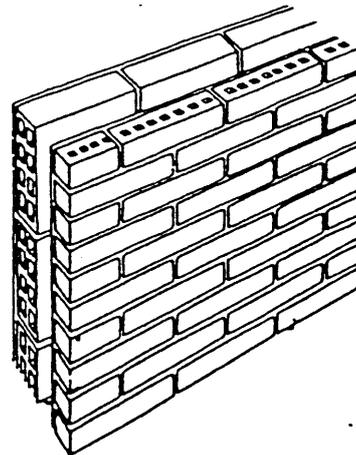
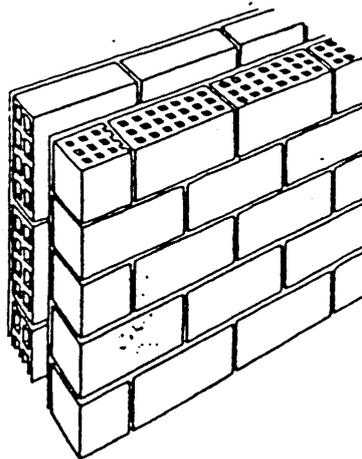
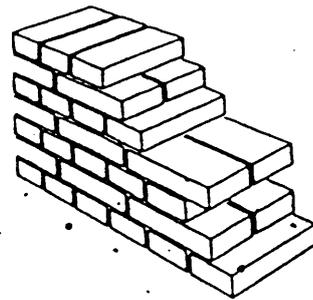
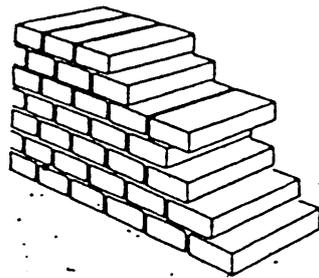
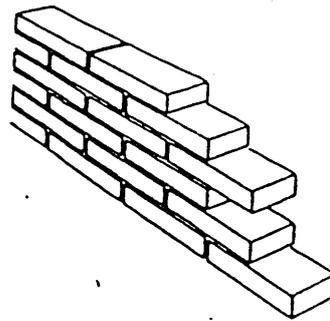
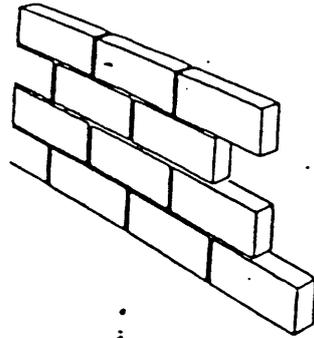


ΤΕΕ

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ "ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΑΠΟ ΣΕΙΣΜΟΥΣ"

- ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΕΣ (ΓΕΝΙΚΑ)
- ΖΗΜΙΕΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΩΝ ΑΠΟ ΣΕΙΣΜΟ
- ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΩΝ

Β. ΔΡΑΓΚΙΩΤΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



Σχ. 1. : Κατασκευαστικές διατάξεις άσπλης φέρουσας τοιχοποιίας από γλινθοκύματα



ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Από στατιστική επεξεργασία δεδομένων σχετικών με επισκευή ζημιών τα στοιχεία προκύπτει ότι το κόστος επισκευής τοιχοποιιών και συνδεσμών με αυτές στοιχείων, όπως σοβάδων, εγκαταστάσεων, κουφωμάτων κλπ φθάνει το 80% του συνολικού κόστους επισκευής (Τάσιος - 9ο Συνέδριο Σκυροδέματος). Από επεξεργασία των σχετικών στοιχείων για τις επισκευές των Σχολείων Καλαμάτας που έκανε ο ομιλών το σχετικό κόστος είναι 60% του συνόλου.

As μην ξεχνάμε επίσης ότι μεγάλο ποσοστό από το συνολικό αριθμό κτιρίων (κυρίως στην περιφέρεια), έχει σκελετό από φέρουσα τοιχοποιία. Δυστυχώς απουσιάζουν σχετικά στατιστικά στοιχεία.

Από τα παραπάνω προκύπτει σαφώς η σπουδαιότητα της γνώσης γύρω από την τοιχοποιία, τον σχεδιασμό και την επισκευή της.

2. ΕΙΔΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΩΝ:

Ανάλογα με τον τρόπο δόμησης, διακρίνουμε:

- 2.1 Τοιχοποιίες από φυσικούς λίθους
- 2.2 Τοιχοποιίες από τεχνητούς λίθους
- 2.3 Τοιχοποιία από συνδυασμό ξύλου και κοιτάματος,

με υποκατηγορίες:

- 2.1.1 Αργολιθοδομές με λίθους κανονικής μορφής
- 2.1.2 Αργολιθοδομές με λίθους ακανόνιστης μορφής
- 2.1.3 Λιθοδομή από δύο παράλληλους τοίχους που το ενδιάμεσο κενό τους γεμίζει με κροκάλες, πηλό κλπ (πρόκειται για πολύ παλιά τεχνική - μπορεί να συναντηθεί σε περίπτωση κτιρίων εποχής Βυζαντίου ή Τουρκοκρατίας).
- 2.2.1 Ωμοπλευθοδομή απλή ή με ενίσχυση από ξύλινα πλαίσια
- 2.2.2 Τοιχοδομή από ψημμένους πλίνθους, με ή χωρίς διαδώματα
- 2.2.3 Τοιχοδομή από τσιμεντόλιθους κοινού ή αφρώδους σκυροδέματος.

- 2.3.1 Τσατμάς - μπαγδατί - γεμιστός τσατμάς

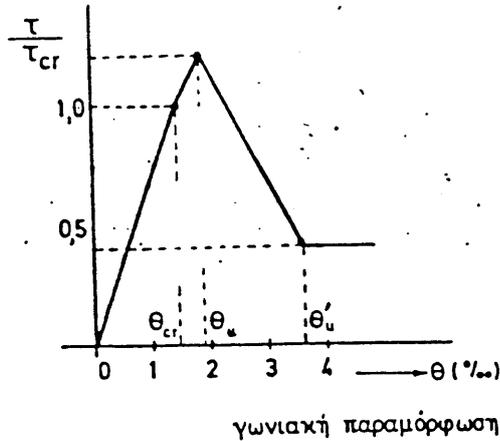
Σήμερα σε χρήση είναι κυρίως οι τοιχοποιίες τύπου 2.2.2 χάρις στην εύκολη κατασκευή, τη γνωστή τεχνολογία, το χαμηλό κόστος. Η κάλυψη των οικοδομών αυτής της μορφής γίνεται με πλάκες ωπλισμένου σκυροδέματος ή σπανιότερα με στέγες.



ΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Η συμπεριφορά της τοιχοποιίας είναι γενικά ψαθυρού χαρακτήρα, με χαμηλή αντοχή σε εφελκυσμό και διάτμηση καθώς και σε σκλιζόμενες φορτίσεις όπως είναι ο σεισμός.

Επιδεινώνονται από το γεγονός ότι υπάρχει η δι-φασικότητα μορφής της κατασκευής (λιθόσωμα & κονίαμα) με τον αρμό να έχει γενικά κατώτερα μηχανικά χαρακτηριστικά από τα υλικά σώματα, και από τη σημαντική διασπορά των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων της τοιχοποιίας (πλάτος αρμών τοιχοποιίας, μορφομορφία λιθωμάτων, σύνθεση κονιάματος κλπ) που προκαλεί ο τρόπος κατασκευής.

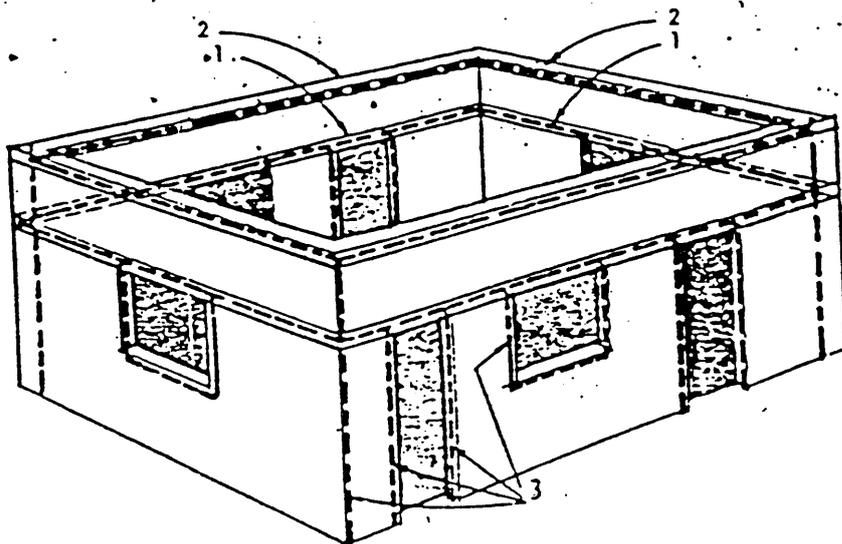


Σχ. 2: Σχηματοποιημένο διάγραμμα διατμητικών τάσεων-γωνιακών παραμορφώσεων για όπλη τοιχοποιία. Πειραματικά αποτελέσματα. (Jolley-1976, Benedetti et al-1980, Sheppard et al-1980, Tomazevic et al-1984).

Η συμπεριφορά επηρεάζεται επίσης πάρα πολύ από τη διάταξη και το πλήθος των ανοιγμάτων, την κανονικότητα κτιρίων, τη μορφή της κατασκευής στέγας.

Οι ιδιότητες του κτιρίου από φέρουσα τοιχοποιία γενικά βελτιώνονται με την κατασκευή ζωγών ή πλαισιγών από ξύλο, σίδηρο ή σκυρόδεμα, τον οπλισμό του τοίχου, την καλή και προσεκτική δόμηση, τις επιμελημένες συνδέσεις στις συναρτήσεις τοιχοπετασμάτων.

Σχ.3: Τοιχοποιία με διαμήκητα (1,2,3), που εξασφαλίζουν βελτιωμένη συμπεριφορά δομικά



4. ΑΙΤΙΕΣ ΖΗΜΙΩΝ

4.1 Δράσεις που προκαλούν βλάβη:

- 4.1.1 Τυχηματικές φορτίσεις: σεισμοί, εκρήξεις
- 4.1.2 Περιβαλοντικές δράσεις: φυτείες, υγρασία, γήρανση
- 4.1.3 Παραμορφώσεις θεμελίωσης: κατολισθήσεις, καθιζήσεις

Εδώ θα ασχοληθούμε κυρίως με τις βλάβες που εισάγει ο σεισμός είτε άμεσα στις τοιχοποιίες είτε και με δράση πάγω στη θεμελίωση και επιβολή παραμορφώσεων.

4.2 Αιτίες για την εμφάνιση ζημιών

- Κτίρια μεγάλης μάζας και ακαμψίας που τραβάει μεγάλες σεισμικές δυνάμεις
- κακή ποιότητα κονιαμάτων ή λιθοσωμάτων
- φτωχό κτίσιμο (στο σώμα τοίχων και συζεύξεις)
- συγκέντρωση τάσεων σε γωνίες και ανοίγματα
- ασυμμετρία ή ακατονομιότητα
- κακή στήριξη στεγών
- μόνωση που χωρίζει τον τοίχο σε ασύνδετα πετάσματα (πολύ συχνή εμφάνιση στην Καλαμάτα). Εδώ πρέπει να σημειωθεί το γεγονός και να γίνει ανάλογη τροποποίηση στο Κανονισμό θερμομόωσης.
- ρευστοποιήσεις αμμωδών ή αμμοιλυωδών εδαφών.

5. ΜΟΡΦΕΣ ΖΗΜΙΩΝ

Ανάλογα με το αίτιο που προκαλεί τις βλάβες, την μορφή και έντασή τους, μπορούν κατά σειρά να εμφανιστούν οι εξής ζημιές:

5.1 Ρηγμάτωση και ανατροπή στηθαίων, κάμψιμων, προβόλων, αρχιτεκτονικών προεξοχών και γενικά μη φερόντων διακοσμητικών στοιχείων. Πρέπει να γίνει κατανοητή η ανάγκη καλής στερέωσης και αντιβαρισμού των στοιχείων αυτών, που συνήθως δεν γίνεται. Σημειώνω ότι στο σεισμό της Καλαμάτας, κατάπτωση τέτοιων στοιχείων στοίχισε τέσσερις ζωές. Για το λόγο αυτό, ο Ευρωκώδικας 8 που αφορά δομήματα σε σεισμικές περιοχές, περιλαμβάνει μια σειρά απλών αρχών για το σχεδιασμό και δόμηση αυτών των στοιχείων.

5.2 Ρηγμάτωση και πτώση σοβάδων

5.3 Θραύση τσαμιών

5.4 Ρηγμάτωση και ανατροπή μη φερόντων τοίχων

5.5 Οριζόντιες ρωγμές από κάμψη του τοίχου

5.6 Διαγώνιες ρωγμές διατηρητικής μορφής πάγω σε θλιβόμενη ή εφελκυσόμενη διαγώνιο. Διαγώνιες ρωγμές σε κοντούς πεσσούς. Οι διαγώνιες αυτές ρωγμές μπορεί να περάνε μέσα από τους



αρμούς κοιλώματος (συνήθως), είτε και μέσα από τα ίδια τα λιθασώματα.

5.8 Ατακώδεις ρωγμές από κάμψη του τοίχου σε επίπεδο εγκάρσιο με το ύψος του.

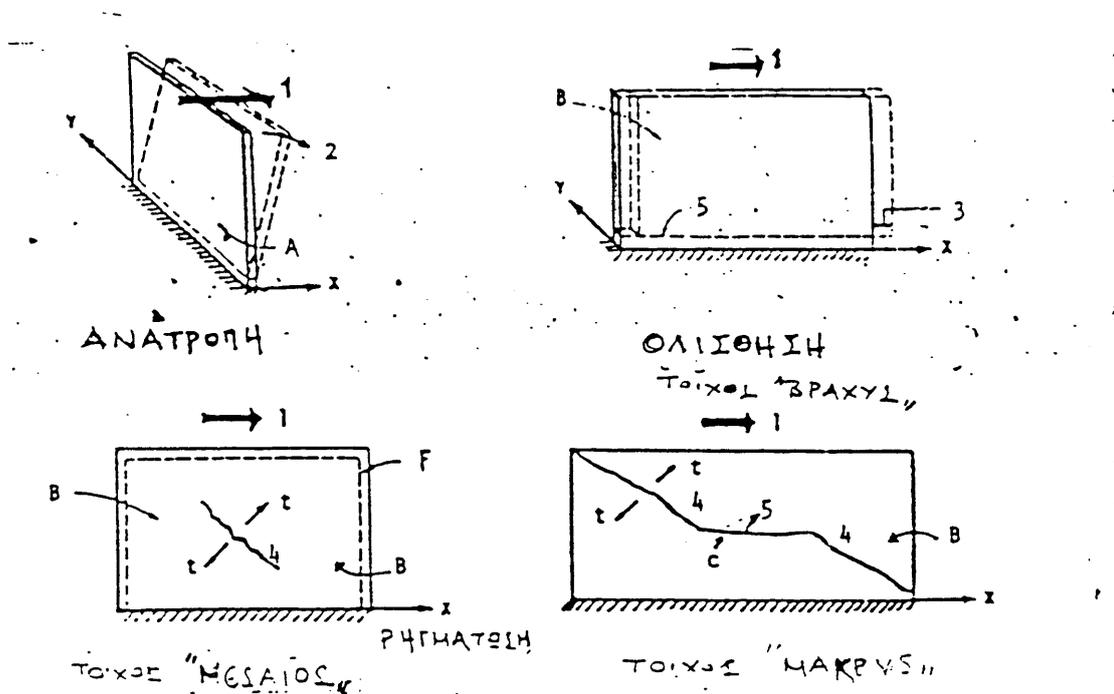
5.9 Ατακώδεις ρωγμές σε αετώματα ή στη βάση στέγης από μετακίνηση του βύσκου οροφής.

5.9 Ρωγμές μεταξύ ανοιγμάτων επάλληλων καθ' ύψος

5.10 Αποδιοργάνωση γωνιακών συνδέσεων τοίχων από στρέψη του κτιρίου.

5.11 Ρωγμές στις γενέσεις ή και την κλειδα τοξωτών φορέων.

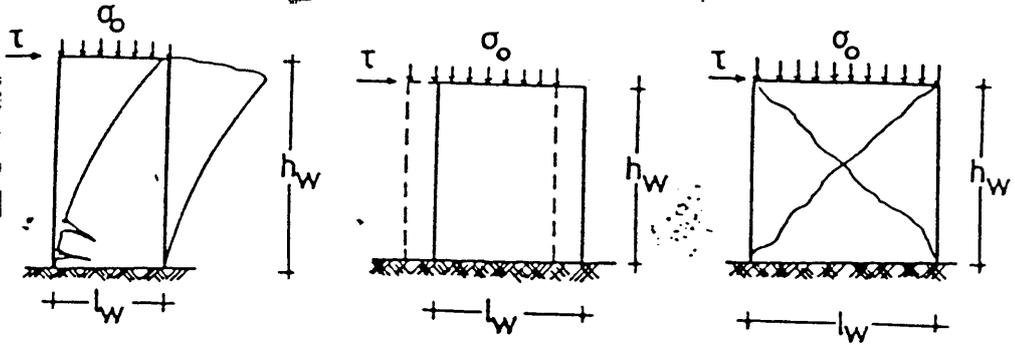
Όταν η σεισμική κίνηση είναι έντονη και μακρύτερη σε διάρκεια, οι ρηγματώσεις διευρύνονται, αρχίζει αποδιοργάνωση της μάζας των τοίχων και καταπτώσεις αποδιοργανωμένων τμημάτων. Παράλληλα αποχωρίζονται τοιχοπετάσματα μεταξύ τους στις θέσεις συμβολής και υπάρχουν καταπτώσεις από έρση προβάλων. Καταρρέουν επίσης τόξα που στηρίζουν ταράντια ή στέγες ή γεφυρώνουν ανοίγματα, και τελικά ταράντια και στέγες, μερικά ή συνολικά.



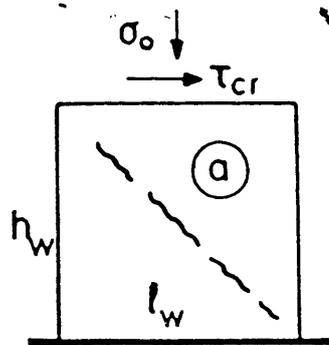
$$I = \text{Ιατρική Δύναμη}$$

Σχ. 4α: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΕΛΗΥΘΕΡΩΝ ΤΟΙΧΩΝ

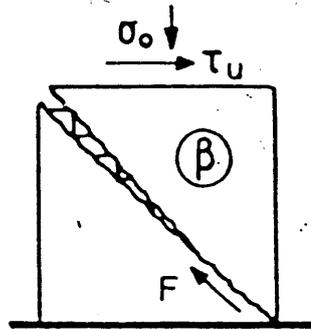
Σχ. 4β: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩ ΤΟΙΧΩΝ



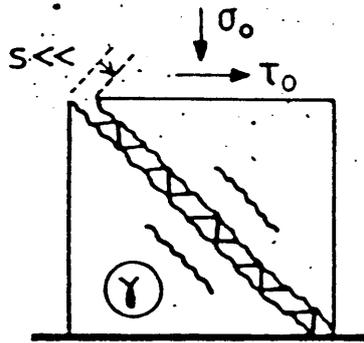
(α) Καμπτική θραύση (β) Αστοχία από ολίσθηση (γ) Διατμητική θραύση



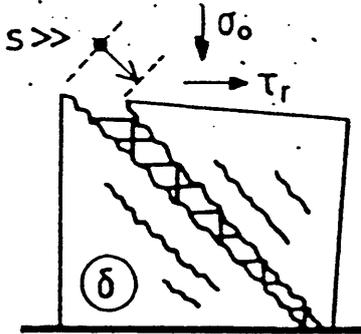
ρηγμάτωση



θράση τριβής
ακόμα



στιγμή
αποχωρισμού



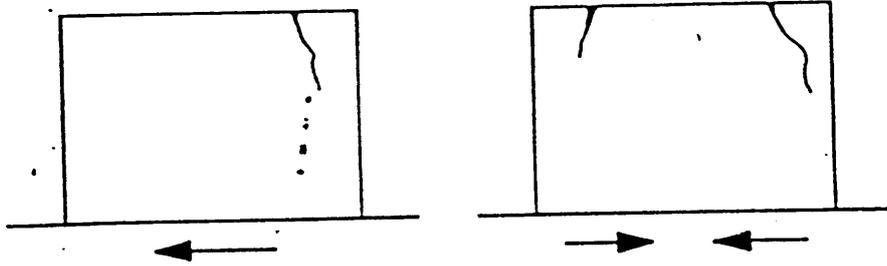
απομένουσα
διατμητική αντοχή

Σχ. 5: Χαρακτηριστικά στάδια της συμπεριφοράς μετά την ρηγμάτωση τοίχου προβόλου από Α.Τ., (για $\frac{2}{3} < l_w:h_w < \frac{3}{2}$) που υπόκειται σε διατμητική παραμόρφωση.

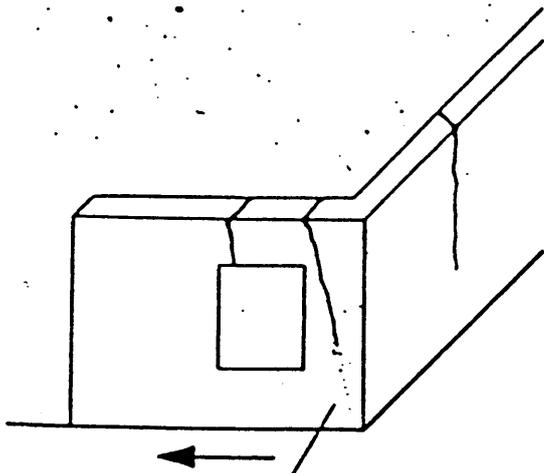


Εχ. 0: Βλάβη από την δεινότητα δράσης κτηματ
Κατακόρυφα Εφελκυστικά Ρήγματα
(στο πάνω μέρος των τοίχων, επιρροή άλλων στοιχείων)

- Πλημμελής έδραση στέγης
(κακή στερέωση ή/και κατ'αποστάσεις)



⌘ • Κάμψη εγκάρσιων τοίχων - Εφελκυσμός διαμήκων τοίχων

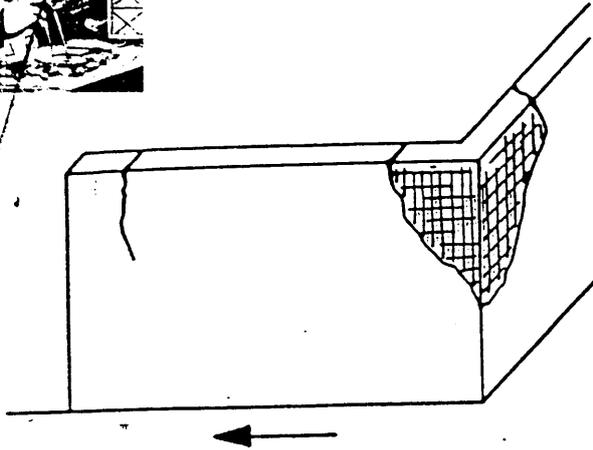


Προϋποτίθεται ισχυρή σύνδεση τοίχων
ή/και ισχυρά και καλοαγκυρωμένα πατώματα και στέγες
ΑΛΛΟΙΩΣ:
Αποκόλληση-αποσύνδεση εγκάρσιων τοίχων
(πολύ συχνή μορφή)



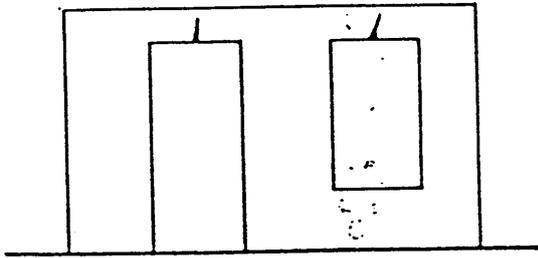
Κατακόρυφες συνιστώσες σεισμού
 (ρωγμές κοντά στο επίκεντρο)

Κατακόρυφες διατηρητικές τάσεις
 (συντελεστής E για διάφορα τμήματα τοιχώματος)

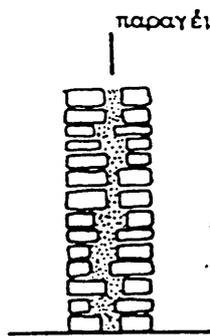
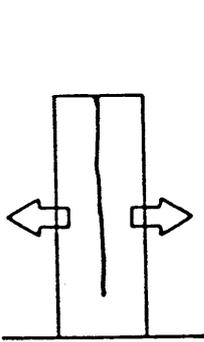


(κατάρρευση γωνίας)

• Κατακόρυφη κάμψη
 (ρωγμές στα υπέρθυρα)

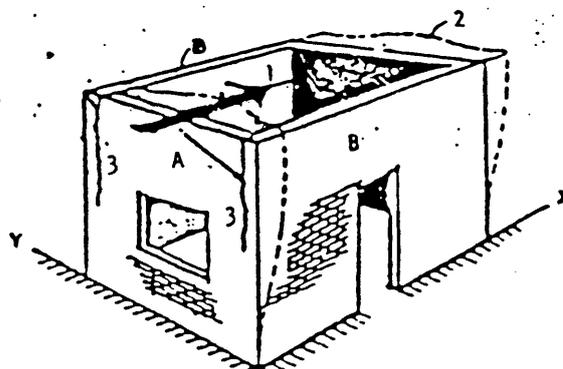


• Εγκάρσιες εφελκυστικές τάσεις διαρρήξεως
 (έλλειψη εμπλοκής τοίχο-σωμάτων, ανεξάρτητη δόμηση παρειών)

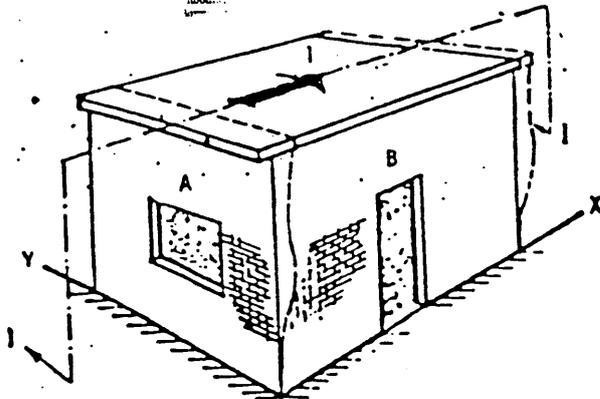


(απολέπιση, κατάρρευση)

Σχ. 9: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑΣ ΔΟΜΗΜΑΤΩΝ



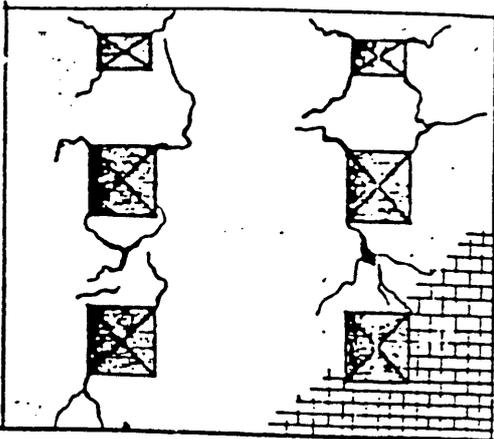
- 1: ΣΤΗΣΗ ΔΥΝΑΜΗ
- 2: ΚΑΜΨΗ ΤΟΙΧΟΥ Α
- 3: ΡΩΓΜΕΣ ΣΤΑ ΑΓΡΑ ΤΟΙΧΟΥ Α



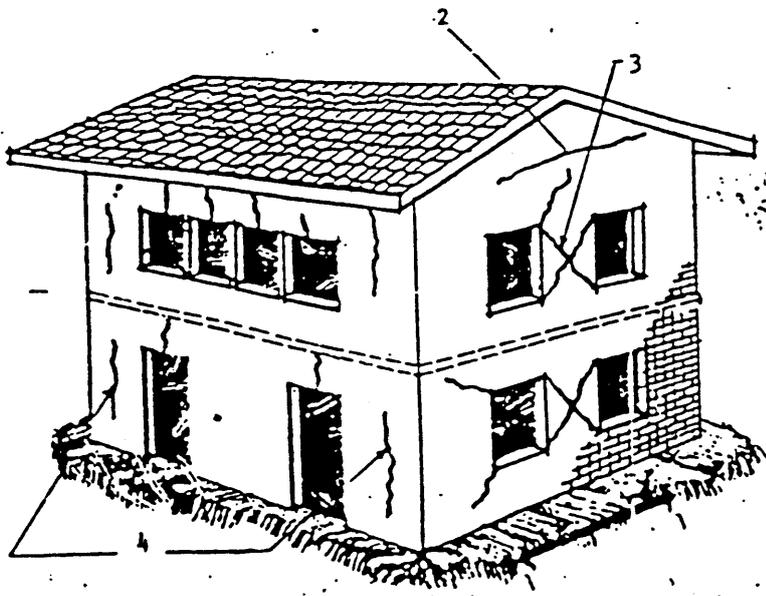
1. ΣΤΙΣ ΔΥΝΑΜΗ

--- ΡΕΓΜΕΣ

ΣΧ. 11 - ΤΟΙΧΟΛΟΓΙΑ ΜΕ ΑΝΩΓΩΝΑΤΑ, ΡΗΓΜΑΤΩΣΗ



ΣΧ. 12 - ΡΕΓΜΕΣ ΣΕ ΔΙΕΡΡΟΦΟ ΔΟΧΗΜΑ

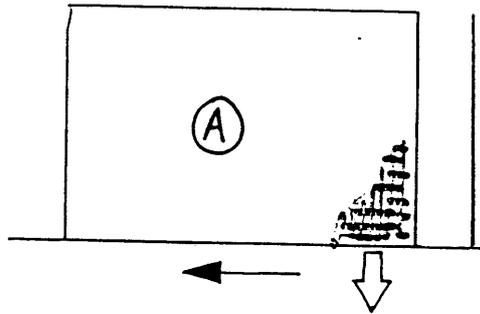


- 2: ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΡΕΓΜΗ ΣΕ ΑΕΤΩΜΑ
- 3: ΔΙΑΓΩΝΙΚΗ ΡΕΓΜΗ ΑΠΟ ΔΙΑΤΗΝΣΗ
- 4: ΡΕΓΜΗ ΑΠΟ ΚΑΜΨΗ

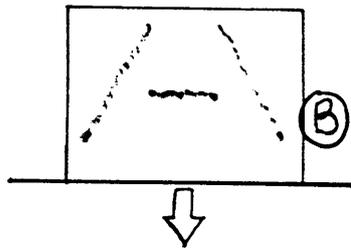
Κοιταξορίδια Εφελκυστικά Ρήγματα
 Στο κάτω μέρος των τοίχων, επιρροή εδάφους



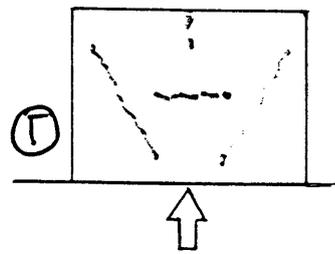
• Τοπική καθίζηση



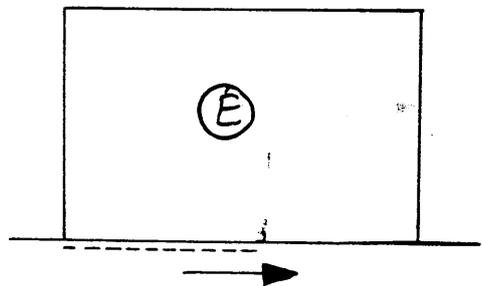
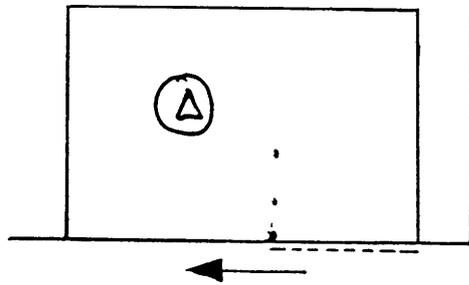
Καθίζηση στο μέσο



Διόγκωση στο μέσο



• Τοπική ολίσθηση



Σχ. ΕΙΚΟΝΕΣ 2ΗΜΙΩΝ ΑΠΟ ΣΕΙΣΜΟ

- ΑΜΕΓΕΣ : Ε, Δ
- ΕΜΜΕΓΕΣ (λόγω επιρροής εδάφους) : Β, Γ
- ΜΙΚΤΕΣ (σεισμός + επιρροή εδάφους) : Α



6. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

6.1. Γενικότητες

Οι επεμβάσεις σε τοιχοποιίες:

1. προληπτικά
2. μετά την τυχόν ζημιά

και μπορεί να κάνει επισκευή - αποκατάσταση - ή ενίσχυση.

6.1.3 Η επισκευή έχει σαν στόχο απλή κάλυψη των ζημιών και τη δυνατότητα να λειτουργήσει πάλι το κτίριο, χωρίς όμως να βελτιώνεται η αντοχή του σε επικείμενο σεισμό. Περιλαμβάνει επισκευές κουφωμάτων, τσιμιών, εγκαταστάσεων, σοβατίσματα και καλύψεις ρωγμών. Φυσικά είναι μια διαδικασία που δεν συνιστάται, αλλά δυστυχώς είναι αρκετά συχνή πρακτική εκεί όπου απουσιάζει ο Μηχανικός. Καθήκον μας είναι να δημιουργήσουμε συνείδηση του σχετικού κινδύνου, σε ιδιοκτήτες, τεχνίτες, κατασκευαστές.

6.1.4 Απλή αποκατάσταση είναι η επαναφορά του δομήματος στην προ του σεισμού κατάσταση. Μπορεί να εφαρμοσθεί όταν είναι σαφές ότι οι ζημιές του κτιρίου οφείλονται σε φαινόμενα που δεν είναι πιθανόν να ξαγασυμβούν κι ότι η αρχική αντοχή του κτιρίου βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο. Καλό είναι να γίνεται προσεκτικά, γιατί οι αδυναμίες που υπάρχουν στις εκτιμήσεις έντασης ή συχνότητας των τυχηματικών φαινομένων ή στην εκτίμηση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας είναι πάρα πολλές. Ακόμα κι αν υπάρχουν κάποια πειραματικά δεδομένα, είναι αναγκαία η αντιμετώπιση του θέματος από θέσεις προς την πλευρά της ασφάλειας.

Ο κύριος στόχος είναι να γίνουν οι κατασκευαστικές επιδιορθώσεις στα φέροντα στοιχεία. Αυτό μπορεί να γίνει με καθαιρέσεις και αναδόμηση ή προσθήκη υλικού ώστε η αρχική αντοχή να επανέλθει λίγο-πολύ. Πιθανές λύσεις (που θα αναπτυχθούν παρακάτω αναλυτικά):

- απομάκρυνση κτυπημένων τμημάτων τούχου και αναδόμηση με καλύτερα υλικά
- ενέσεις ρητίνης ή τσιμεντού για σφράγιση ρωγμών.
- διόρθωση του ρηγματωμένου τούχου με ραφές ή μαγδύα από τσιμεντοκοκλία

6.1.5 Η ενίσχυση της υφιστάμενης κατασκευής γίνεται εκεί όπου είναι φανερό ότι η επίδραση του σεισμού οφειλόταν σε δομικές αδυναμίες λ.χ. χειροτέρευση των χαρακτηριστικών των υλικών με το χρόνο - ακατονομιότητα στη μορφή κτιρίων - μετατροπές που αδυνατίσαν το έργο κι άλλα - και συγχρόως η οικογνομικότητα ή η κοινωνική-πολιτιστική σημασία του δομήματος επιβάλλει την αποφυγή καταδράσης.

- Η ενίσχυση επιφέρει βελτιώσεις στην αρχική αντοχή του κτιρίου και πρέπει να υπακούει σε γενικές αρχές. Δεν περιορίζεται κατ' ανάγκη στα κτυπημένα μέλη αλλά εξετάζει τη γενική συμπεριφορά και



θαγόν περιλαμβάνει και κάποιο ανασχεδιασμό, όπου αυτό είναι
εγκυκλίο και δυνατό.

Τύποις τρόποι:

- ενίσχυση της φέρουσας ικανότητας σε οριζόντια φόρτιση σε μια ή δύο διευθύνσεις του κτιρίου με σπλισμό των τοίχων ή με αύξηση αριθμού ή διατομής τοιχοπετασμάτων
- ενίσχυση της ενιαίας συμπεριφοράς με κατασκευή συγκδέσμων που να μπορούν να μεταβιβάσουν τις ενεργειακές δυνάμεις στα μέλη που έχουν την αναγκαία φέρουσα Ικανότητα. Παράδειγμα οι συγκδέσεις δαπέδων-τοίχων, τοίχων-στεγών ή ταβανιών, τοίχων που συμβάλουν κλπ.
- άρση χαρακτηριστικών που δημιουργούν ασυμμετρία ή ακανονικότητα και παράγουν συγκεντρώσεις τάσεων όπως π.χ. μεγάλα ανοίγματα χωρίς περιφερειακή ενίσχυση, συγκεντρώσεις μεγάλων μαζών, μεγάλες αρχιτεκτονικές προεξοχές κλπ.
- ελάττωση των πιθανοτήτων ψαθυρής θραύσης, με κατασκευή διαζωμάτων, τοποθέτηση σπλισμού, επιμελημένων συγκδέσεων.
- κατασκευή μαγδύων από ωπλισμένο σκυρόδεμα σε κτυπημένους τοίχους.
- παρεμβολή οριζοντίων ή και κατακόρυφων διαζωμάτων από ωπλισμένο σκυρόδεμα στο σώμα της τοιχοποιίας.

7. ΥΛΙΚΑ

Για τις επεμβάσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν:

- 7.1. Επάλξεις
- 7.2. Τσιμέντα κοινά - ταχύπηκτα - ελαστούμενα - πολυμερικά
- 7.3. Κοιλίες σταθερού όγκου
- 7.4. Μηχανικά αγκύρια
- 7.5. Τένοντες από χάλυβες συνήθους (κυρίως) ή υψηλής (σπανιότατα) αύτοχής.

8. ΣΗΜΕΙΑ ΓΙΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗ

- 8.1 Μικρές ή μεγάλες ρωγμές
- 8.2 Καμπουριάσματα ή αποκλίσεις από την κατακόρυφο (μικρές κλίμακας)
- 8.3 Αποδιοργανωμένες συγκδέσεις τοίχων
- 8.4 Αποδιοργανωμένες εδράσεις δαπέδων ή στεγών
- 8.5 θέσεις ειδικών απαιτήσεων (μαγδύες, ομογενοποίηση μάζας, κλπ)
- 8.6 Κτυπημένα τόξα ή θόλοι
- 8.7 Καθιζήσεις θεμελιώσεων ή μικροθραύσεις εδάφους



9. ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Πριν από κάθε άλλη διαδικασία που πρέπει να γίνει προς την κατεύθυνση επισκευής/εγύσχυσης/αποκατάστασης του δομήματος, πρέπει πρώτα:

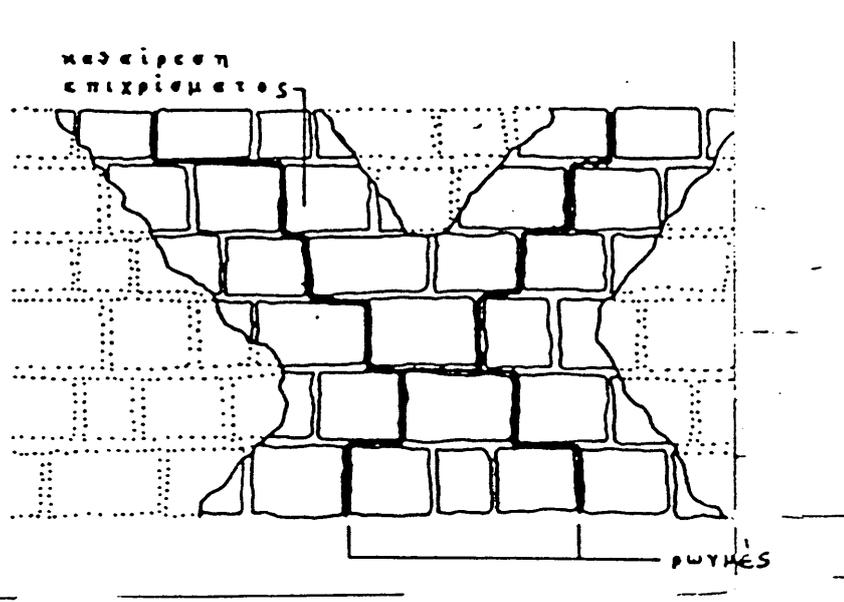
- 9.1.1 Να γίνει άμεση προσεκτική υποστήλωση της κατασκευής (οροφές, δάπεδα, κουφώματα, κλπ)
- 9.1.2 Να απομακρυνθούν τυχόν επικίνδυνα τμήματα που δείχνουν κίνδυνο άμεσης κατάρρευσης
- 9.1.3 Να γίνει κατά το δυνατόν ανακούφιση της οικοδομής από φορτία
- 9.1.4 Να γίνει αντιστήριξη ή και συγκράτηση τούχων που η συμβολή τους έχει αποδιοργανωθεί
- 9.1.5 Να εξασφαλισθεί διατήρηση σε κάποιο βαθμό της διαφραγματικής λειτουργίας των δαπέδων - οταγών με περίφληση, διαζώματα, χιαστή συνδέσμους κλπ.

Στην συνέχεια, αφού γίνει η απογραφή των ζημιών, γίνουν οι υπολογισμοί και ληφθούν οι σχετικές αποφάσεις, μπορεί να αρχίσει η διαδικασία επισκευών ως εξής:

9.2.1.1 Απλές ρωγμές μικρού ανοίγματος: Ρωγμές < 10 mm σε πάχος, με σχετικά αραιή διάταξη. Αφού καθαιρεθεί το επίχρισμα γύρω από τη ρωγή, γίνεται διεύρυνση των χειλέων της ρωγής και επιμελημένος καθαρισμός με συρματόβουρτσα και νερό υπό πίεση (ή και αέρα αν ο τοίχος είναι μεγάλου πάχους). Στην συνέχεια η ρωγή γεμίζεται με τσιμεντοκονία τοίχος μικρού πάχους) ή και έγχυμα (σε τοίχους μεγάλου πάχους). Τελικά γίνεται αρμολόγημα ή νέο επίχρισμα ενισχυμένο. Αν φαίνεται ότι η ρωγή είναι σχετικά σημαντική, είναι πιθανό να χρησιμοποιηθεί "σπλιτσός" στο επίχρισμα, και συγκεκριμένα ένα πλέγμα metal-deploye που αγκυρώνεται στον υφιστάμενο τοίχο με φουρκέτες και τεντώνεται ισχυρά.

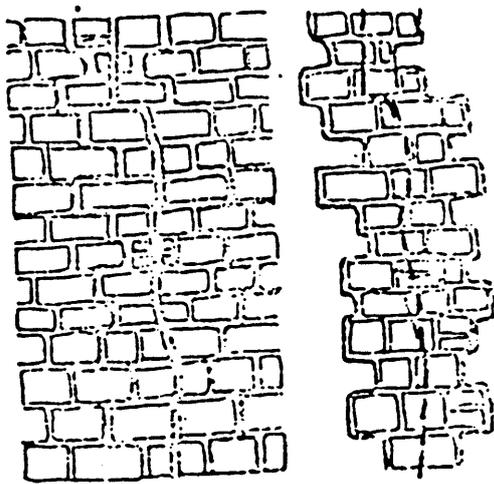
Sx. 13

Ρυγματωμένος
τοίχος



9.2.1.2 Ρωγμές μεγάλου ανοίγματος ($\geq 10\text{mm}$): Μπορεί να γίνει είτε συρραφή είτε γευρώσεις. Για την λιθοσυρραφή καθααίρουμε ζώνη περίπου 60 cm γύρω από τη ρωγή. Στη συνέχεια κτίσουμε με υγιή διαμπερή λιθοσώματα ώστε να γεφυρώνεται η θέση της ρωγής και τελειώνουμε με ωπλισμένο κατά 9.2.1.1 επίχρισμα. Αντί για διαμπερή λιθοσώματα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί διατμητικός σύνδεσμος κατά αποστάσεις 40 - 50 cm κατά μήκος της ρωγής, δηλαδή να αντικατασταθούν τμήματα της τοιχοποιίας με τσιμεντοκονίαμα ή ειδικές κογίες και να γεφυρώνονται τα χείλη της ρωγής με τσιγέτια ή μεταλλικές λάμες. Τελείωμα πάλι με γέμισμα της υπόλοιπης ρωγής και επίχρισμα κατά 9.2.1.1.

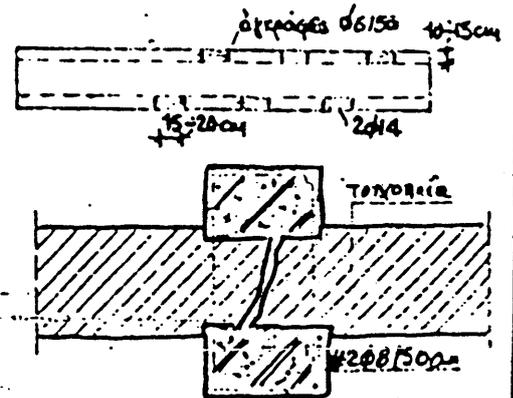
Μια άλλη μέθοδος, τέλος, είναι η χύτευση ζωνών ραφής ή γευρώσεων από σκυρόδεμα ελαφρά ωπλισμένο. Συνήθως η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται σε ρωγμές πυκνής διάταξης ή λοξής διαδρομής. Η τεχνική συστήνεται στην καθαίρεση ζώνης πλάτους περίπου 30 cm και βάθους περίπου 15 cm, ώστε να διαμορφωθεί φωλιά που γεμίζει με σκυρόδεμα, αφού προηγουμένως τοποθετηθεί οπλισμός 2Φ14 με ακρόφες Φ6/50. Μπορεί επίσης να γίνει συνολική καθαίρεση στη θέση ρωγής και αντικατάσταση με στοιχεία Ω.Σ. με οπλισμό 4Φ14, ΣΦ8/25 και φουρκέτες Φ8/50 ή τσιγέτια για σύνδεση με τον υπόλοιπο τοίχο.



καθαίρεση
πλίνθων ή λίθων

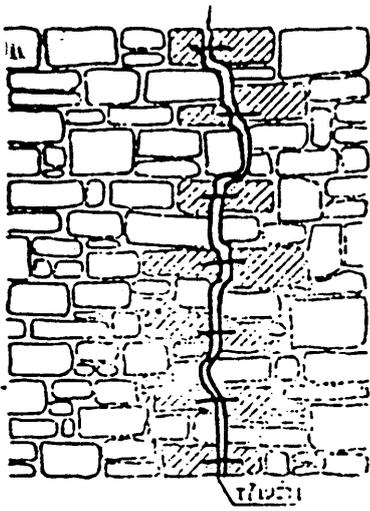
ξανακτίσιμο επί όλο το
πλάτος με τρόπο ώστε
να γεφυρώνεται η ρωγή

Εκ. 14 Ρωγή μεγάλου τύπου

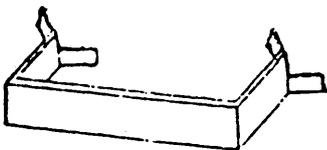


έξοχους ζώνες ραφής μεσαίω
με ενδιάμεσους συνδέτες (ακρο-
φόρες πλίνθων ή λίθων)

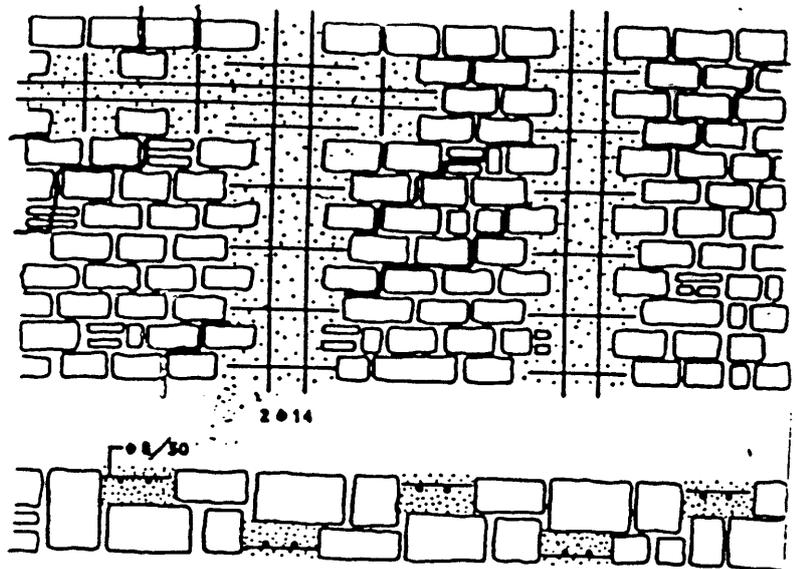
Εκ. 15 Ζώνη ραφής



καθαίρεση από μισό περίπου ύψους του τοίχου και πλήρωση με λεπρό τσιμεντοκοινόμα και τζινέτι ή λωμάς σφραγής



τζινέτι

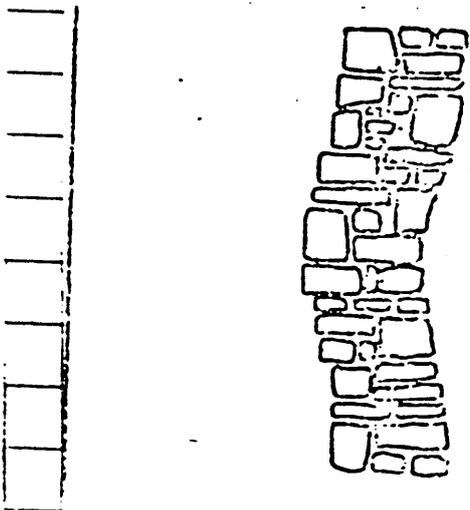


ΣΩΜΕΣ ΡΑΒΗΣ

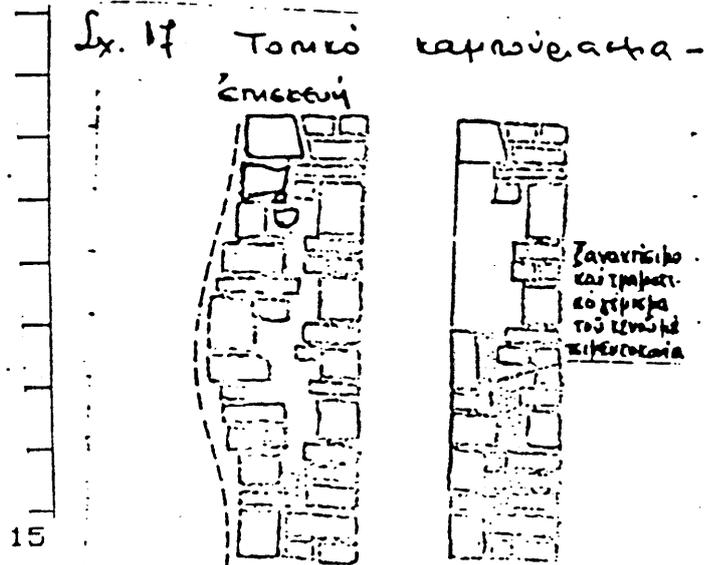
Σχ. 16 Σύνδεση με τζινέτι

9.2.2 Καμπουριάσματα, αποκλίσεις από την κατακόρυφο: Αν συμβαίνουν σε μεγάλη έκταση μάλλον υποδεικνύουν καθαίρεση του τοίχου. Αν πρόκειται για τοπικά μόνο φαινόμενα, αρκεί τμηματική καθαίρεση και επανακατασκευή του τοίχου με χρήση υγιών υλικών και συγχρόνως προσεκτικό γέμισμα κάθε κενού που αποκαλύπτεται με χυτό τσιμεντοκοινόμα. Καλό είναι όταν πρόκειται για τοίχους διατηρητέων κτιρίων να γίνεται και κάποια εξέταση των μηχανικών χαρακτηριστικώ του τοίχου, καθώς και των τυχόν προβλημάτων από γήρανση του υλικού με το χρόνο, καιρικές συνθήκες, κλπ.

Άλλη πιθανή τεχνική είναι να επιδιωχθεί κάποιος πρόσθετος εγκιβρωτισμός του γέμισματος με χρήση δομικών πλεγμάτων με κάναβα 5x5 cm που τοποθετούνται καθώς αναδομούμε τοπικά. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιήθηκε στην συντήρηση της αψίδας Γαλερίου (της γνωστής Καμάρας) στη Θεσσαλονίκη.



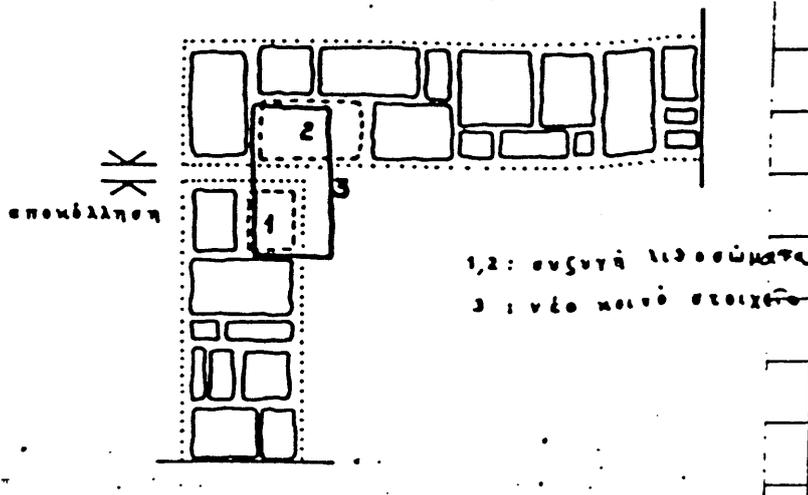
Σχ. 17 Τοπικό καμπουριάσμα - έπισκευή



Ζαχαριόβη και τμηματικό γέμισμα του κενού με τσιμεντοκοινόμα

ΤΟΜΕΣ

α) Λιθοσυρραφή



Εξ. 13

Λιθοσυρραφή σε
αποδιοργανωμένη γωνία

9.2.3 Αποδιοργανωμένες συγδέσεις τοίχων: Κατ' αρχήν γίνεται προσεκτική ανάληψη των φορτίων της περιοχής με υποστήλωση, ή εν ανάγκη και απομάκρυνσή τους (π.χ. καθαίρεση σταγών). Καθαίρεείται τμήμα της γωνίας και ξαναχτίζεται με επιμελημένο τρόπο. Σκόπιμο είναι να προστίθεται διάσωμα και λάμες συγδέσεως των τοίχων που συμβάλουν.

Σε περίπτωση κατάρρευσης της γωνίας, ίσως είναι σκόπιμο η γωνία να επαγκατασκευαστεί σαν στοιχείο Ω.Σ., με ισχυρή σύδεση με τους προστρέχοντες τοίχους. Τότε απαιτείται σπλισμός 4Φ16 και ΣΦ6/20.

Αν η αποδιοργάνωση εκδηλωθεί απλώς με τη μορφή δημιουργίας αρμού στην ένωση, μπορεί να γίνει νέα σύδεση με λιθοσυρραφή, ελκυστήρες, χύτευση διασωμάτων ή παρεμβολή μεταλλικών συγδέσεων.

Αναλυτικά:

9.2.3.1 Αφαιρούνται συντρέχοντα λιθοσώματα σε αποστάσεις της τάξης 70 cm και τοποθετείται στη θέση της ένα σώμα που συγδέει τους δύο τοίχους. Στη συνέχεια γεμίζεται το κενό με πλούσια τσιμεντοκοκλία και στη συνέχεια έχουμε κοτετσόσυρμα και σοβά όπως στο 9.2.1.1.

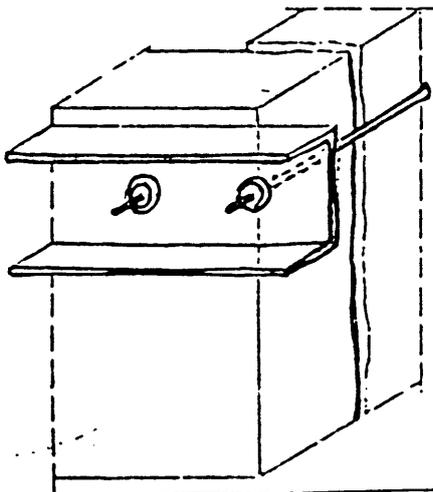
9.2.3.2 Τοποθετούνται ελκυστήρες μέσα-έξω που προεντείνονται με βίδωμα κλπ. Καλός είναι ο συγδυασμός ελκυστήρων με διασώματα που

"περισφίγγουν" την οικοδομή και βελτιώνουν την διαφραγματική λειτουργία πατωμάτων-στεγών με προφανή συνολική ωφέλεια.

9.2.3.3 Χύτευση στοιχείου Ω.Σ. είναι φανερό πως γίνεται, και βοηθάει πολύ όταν συνδυασθεί με κατασκευή διαδώματος.

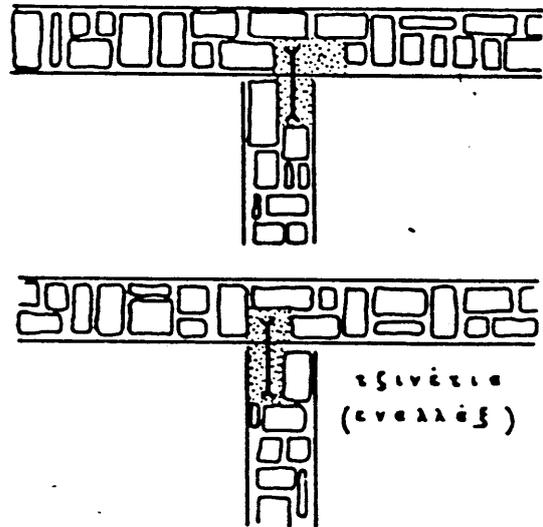
Τέλος:

9.2.3.4 Μεταλλικοί σύνδεσμοι μπορούν να τοποθετηθούν μεταξύ στρώσεων πλίνθων, αλλά δεν πρόκειται για εξαιρετικά αποτελεσματική μέθοδο.



Εχ. 19 Αραίωση αεριστήρων

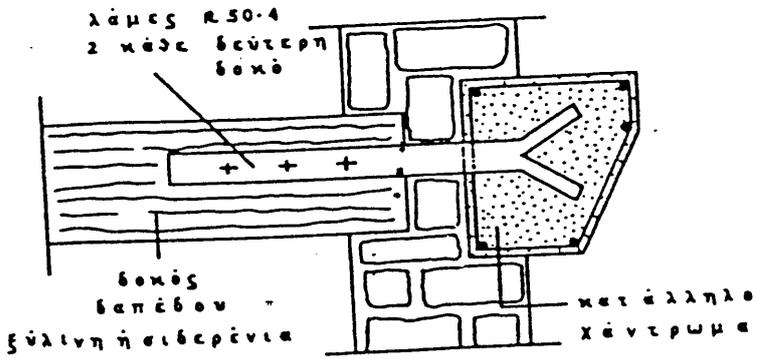
Εχ. 20 δ, Συρραφή με τζινέτια



9.2.4. Αποδιοργανωμένες εξοράσεις τοίχων ή στεγών: Η λύση είναι κατασκευή διαδωμάτων. Τα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπισθούν είναι η τοπική υποστήλωση της στέγης ή του πατώματος, η εξασφάλιση σύγκρισης-αγκυρώσεων, ο μικρός συνήθως διατιθέμενος χώρος, οι πιθανές αρχιτεκτονικές απαιτήσεις αναστήλωσης παραδοσιακών κτιρίων.

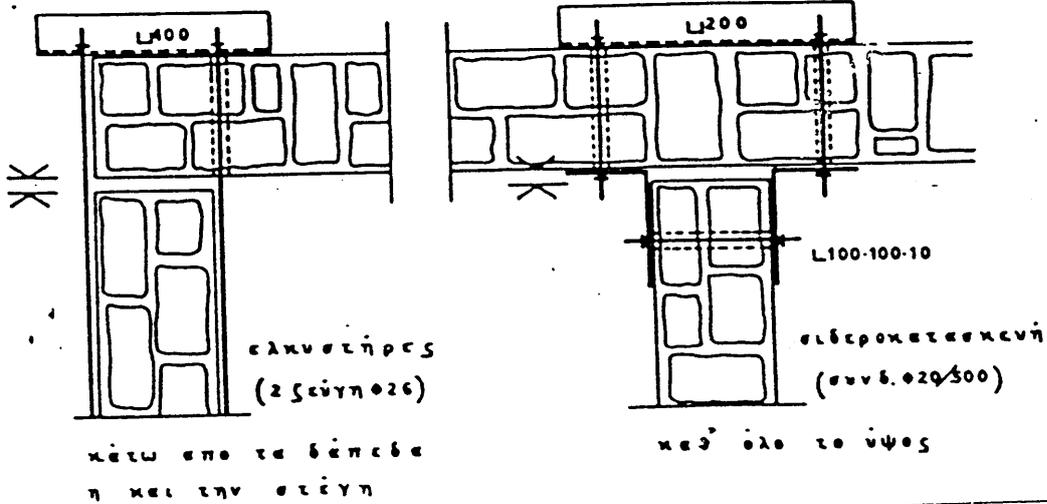
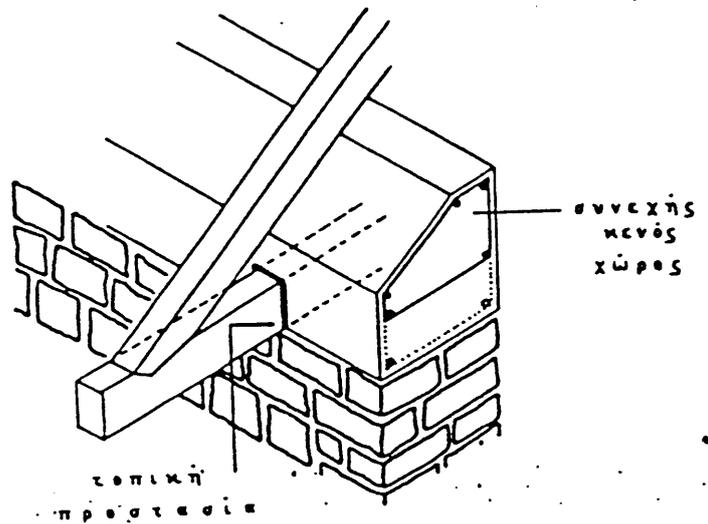


Εάν πρέπει να δουλέψει η φαντασία και η αίσθηση του Μηχανικού.
 ως ενδεικτικά θα μπορούσε να δώσει καλές κάποιες πιθανές
 λύσεις, χωρίς καμιά απαίτηση γενικής εφαρμογής.

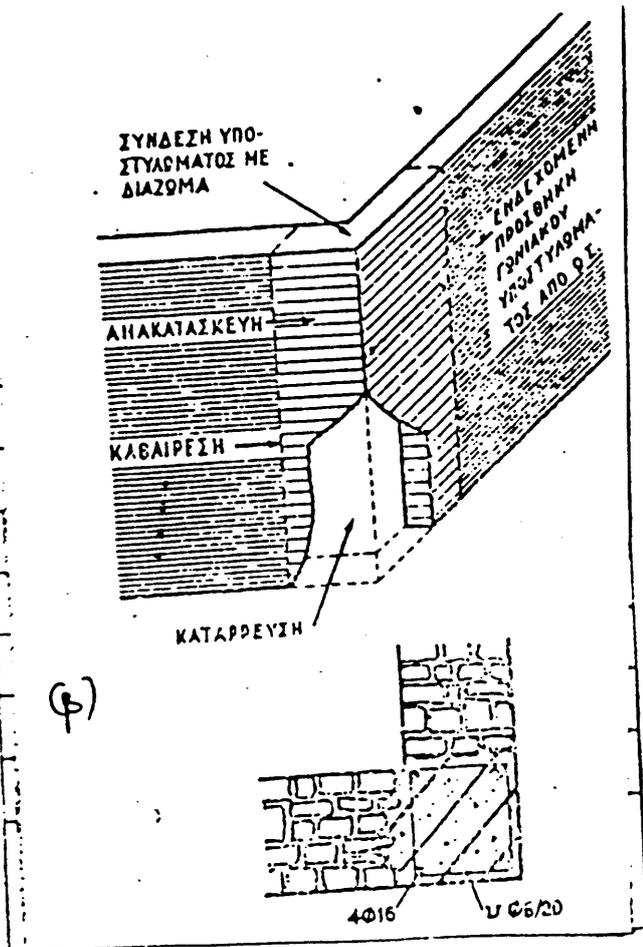
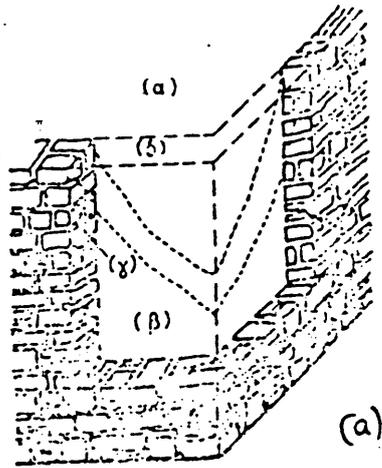


Σχ. 21 Έδραση Σταθμ

Σχ. 22
 Διάγραμμα
 στήμης



Σχ. 23 Ελαστικές (κάτωψη)



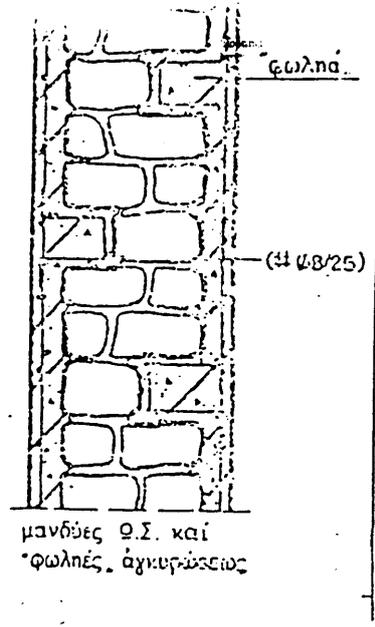
Σχ. 24 (α), (β) → έμμενες γωνιών

- α) τοπική ή γενική ένταση στήλης
- β) συμπλήρωση καταρρέσεως
- γ) επίλυση διαφραγματικής και κενό ξανακτίσιμο
- δ) αρσενική διαζώματος πάχους 15 ÷ 20 cm με 40/16 και συνδέτες 18/20

9.2.5 Ειδικές τεχνικές ενισχύσεως Είμαι οι μαγδύες, η ομογενοποίηση μάζας τοιχοδομών, οι τοπικές ενισχύσεις, η κατασκευή πλέγματος ελκυστήρων. Γενικά πρόκειται για προσημείες τεχνικές, που εφαρμόζονται σε κτίρια κάποιας σημασίας (π.χ. διατηρητέα), και ύστερα από προσεκτικό σχεδιασμό.

Αγαλυτικά:
9.2.5.1 Σκοπός της τοποθέτησης διασταυρωμένων ελκυστήρων είναι η ενίσχυση της διαφραγματικής λειτουργίας των οριζοντίων στοιχείων και η βελτίωση της πλαστιμότητας του τοιχοσώματος της οικοδομής. Μπορεί επίσης να εφαρμοσθούν στη βάση της οικοδομής για τη δημιουργία υψικόρμων πεδιλοδοκών. Η τοποθέτηση γίνεται μέσα σε κατάλληλες οπές ή αύλακες που διαοίγονται στο σώμα της τοιχοποιίας. Προσοχή στην προστασία από σκουριά και στην κατάλληλη αγκύρωση ώστε η επιβαλλόμενη προέγταση να διατηρείται κατά το δυνατόν. Είναι γνωστό άλλωστε ότι από τη φύση της η τοιχοποιία (παραμορφωσιμότητα, ερπυσμός) δεν βοηθάει πολύ στην διατήρηση της προέγτασης.

Εξ. 20
 τομή
 τείχους με
 μανδύα

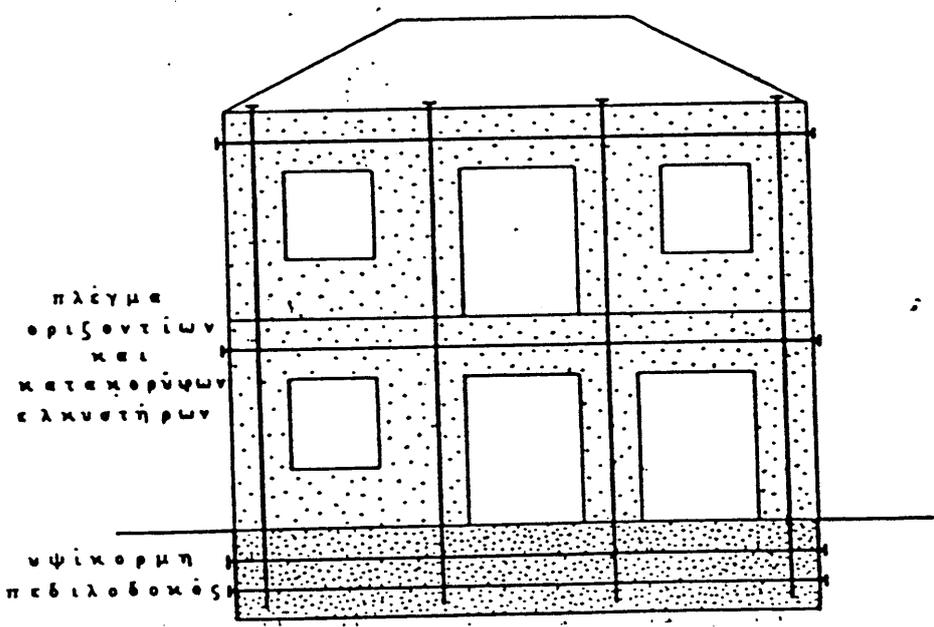


9.2.5.2 Οι μανδύες εφαρμόζονται σε εκτεταμένες ζημιές διατηρητέων κτιρίων. Καλόν είναι να είναι συμμετρικοί (διπλοί) με εξαίρεση μόνο την περίπτωση που λόγω αρχιτεκτονικού απαγορεύου απολύτως κάτι τέτοιο.

Είναι απαραίτητο να γίνει πολύ καλή προετοιμασία της επιφάνειας, με καθαρισμό χαλαρών λιθοσωμάτων, κονιαμάτων κλπ., με χρήση συρματόβουρτσας, γερό υπό πίεση κλπ.

Στη συνέχεια ακολουθεί σκυρόδεμα εκτοξευόμενο σε πάχη 4-8 cm ανάλογα με τα φορτία του τείχους, το είδος του αρμού κλπ. Σε έγχυτο σκυρόδεμα το πάχος που προκύπτει είναι περίπου 10 cm.

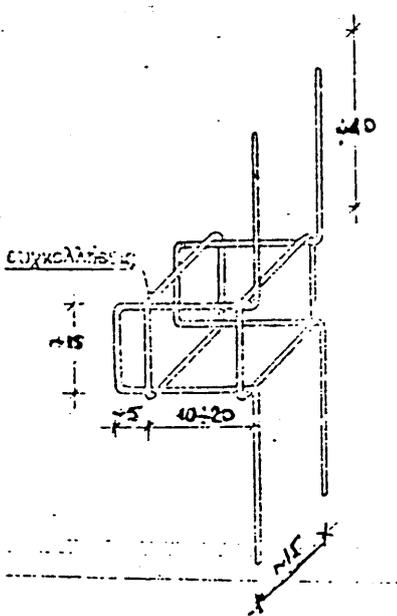
Οι απαραίτητοι σπλισμοί είναι συνήθως από δομικό πλέγμα και στερεώνεται στους τοίχους με διατμητικούς συγκόλλητους, φουρκέτες που μπαίνουν στον τοίχο κλπ. Αρκετές φορές επίσης δημιουργούνται φωλιές με αφαίρεση λίθων. Προσοχή χρειάζεται στην αγκύρωση του μανδύα στα θεμέλια των τοίχων και στα διαζώματα της στέγης.



Εξ. 25
 Ενίσχυση 6' ελαστήρων (6/4)

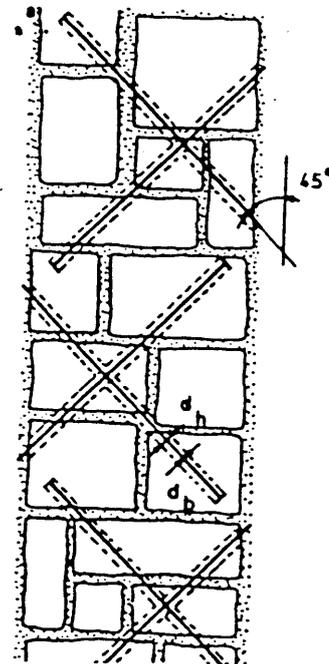


9.2.5.3 Η ομογενοποίηση τοιχομαζών γίνεται με διάφορα ενέματα (κυρίως τσιμεντοκονιάματα με λεπτή χαλασιακή άμμο), αφού προηγουμένως γίνουν τρύπες στο σώμα του τοίχου σε κάναρο 500 χ 500 mm, πλύσιμο του εσωτερικού του τοίχου, κλείσιμο ρωγμών και μετατόπιση του ενέματος υπό πίεση. Επίσης μπορεί συγχρόνως να εμβαθύνουν κογτές ράβδοι σπλισμού που πακτώνονται με ειδικές ειδικές βενες κογίες στη μάζα του τοίχου. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιήθηκε στο Δημαρχείο Μεγάρων και σε τμήμα του 5ου Δ.Σ. Καλαμάτας.



Σχ. 27 - κλωβός οπλισμού

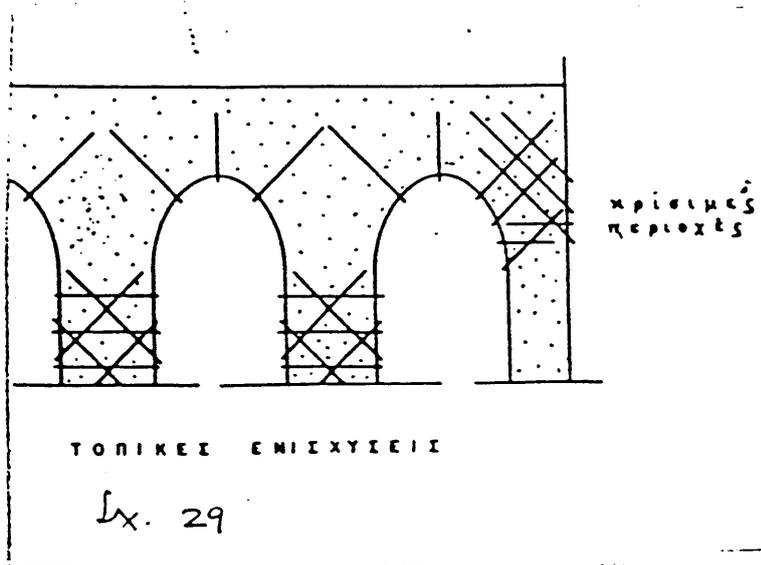
Σχ. 28
Οπλισμός
τοίχου



οριζόντια
ή και
κατακόρυφη
τομή

$$d_h = d_b + 5 \text{ mm}$$

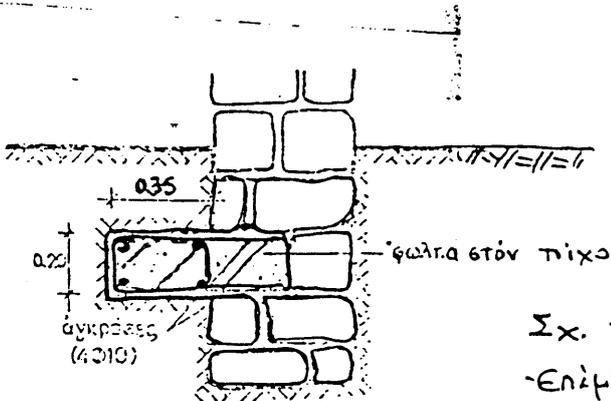
9.2.6 Τόξα ή θόλοι: Η τελευταία τεχνική που αναπτύχθηκε (ομογενοποίηση μάζας τοίχου) μπορεί να βοηθήσει στην αποκατάσταση τόξων ή θόλων με βλάβες. Αν οι βλάβες είναι σοβαρές και εκτεταμένες μπορεί να γίνει χρήση τεχνικής μανδύων ή και καθαίρεση και αντικατάσταση με ρ.σ. Γενικά, χρειάζεται προσοχή γιατί πρόκειται για ιδιαίτερες σημαντικά στοιχεία οικοδομών.



Σχ. 29

9.2.7 Επεμβάσεις στη θεμελίωση: Κατ' αρχήν, πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε επεμβάσεως στην θεμελίωση μιας οικοδομής, είναι σκόπιμο να διαγνώσει κανείς τα αίτια της βλάβης και να προσπαθήσει να τα αποκαταστήσει όπου και όσο γίνεται. Η συγής τεχνική εδώ είναι υποθεμελίωση (με γτουλάπια, διασώματα, κλπ). Προσοχή στα τυχόν απαραίτητα έργα για συγκράτηση των εδαφικών μαζών ή τη μείωση προβλημάτων.

Μια τελείως ειδική μέθοδος είναι η κατασκευή ριζοπασσάλων (εφαρμόστηκε στη Βενετία, όπερα Αμοστεργταμ κλπ), που συνίσταται στην κατασκευή πασσάλων διαμέτρου $\Phi 80 - 150$ mm και στη συακόλουθη χρήση της ως υποθεμελίωσης, σε συνδυασμό με πεδιλισδοκούς κλπ.

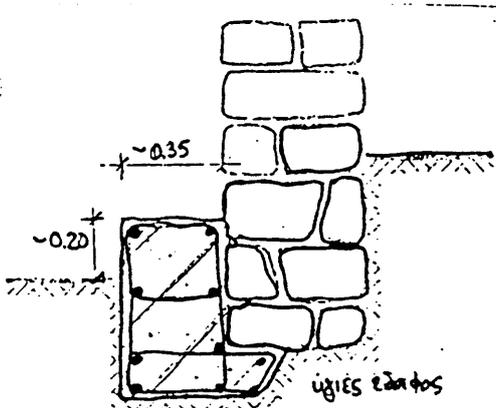


Σχ. 30α

Επίμβαση ει θεμελίωση με κατασκευή ζώνης και "φωλιών" ο.σ.

περιμετρική (έξωτερική) ζώνη ο.σ.
(παρ 4016, νφ6/20)

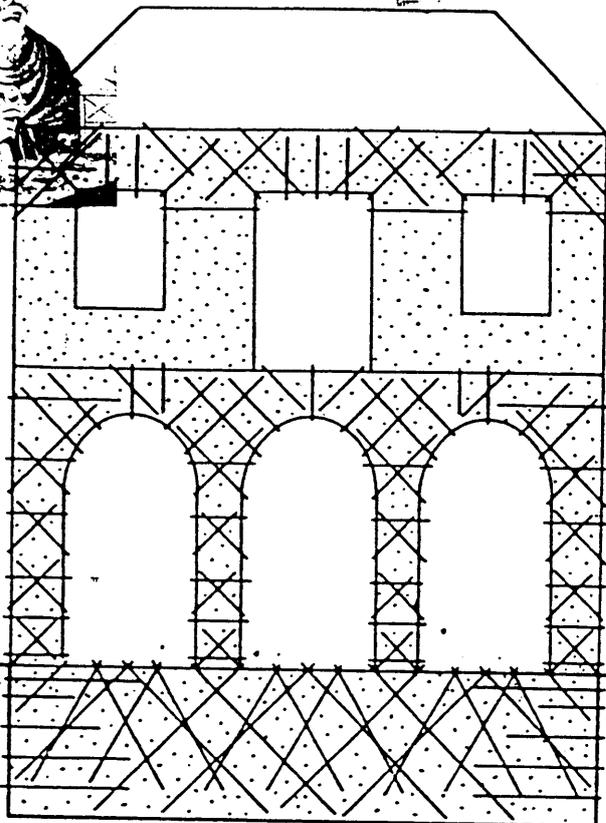
Κάθε 250mm ξηλώνονται πλίνθοι ή λιθοί για την αγκύρωση της ζώνης στην τοιχοποιία με "φωλιές", ο.σ.



Σχ. 30β

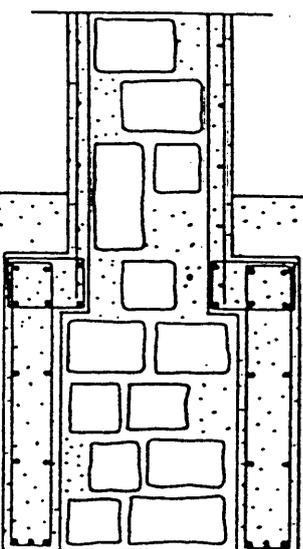
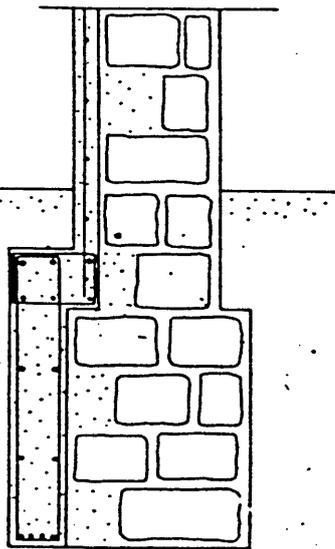
Επίμβαση ει θεμελίωση με έσωτερική ζώνη (πτηρητική υποκαφή)

περιμετρική (έσωτερική) ζώνη ο.σ.



Χείμαυρος
 ορθογώνια τοιχοποιία
 κεντρικά

Ex. 30 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ



ΜΑΝΑΥΕΣ (κενά ή βελύκια)

Ex. 31 Ενεργός σε στήριξη

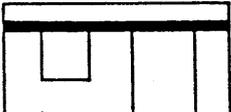
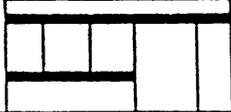
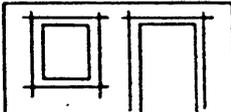
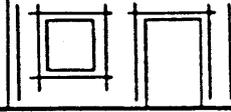
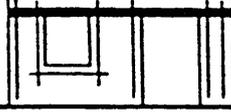
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Β. ΤΑΣΙΟΥ: "Η ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ"
2. ΕΜΠ: "ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΒΛΑΜΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΣΕΙΣΜΟ"
3. ΕΥΡΟΚΩΔΙΚΑΣ 8 / ΜΕΡΟΣ 1
4. ΙΑΕΕ: "EARTHQUAKE RESISTANT CONSTRUCTION"
5. Ι. ΤΕΓΟΥ: "ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΟΙΚΟΔΟΜΩΝ ΣΤΟ ΣΕΙΣΜΟ"
6. ΣΠΜΕ: ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΣΕΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
7. ΕΤΣ : 1ο έως 9ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΠΛΙΝΘΟΔΟΜΩΝ

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΔΙΑΤΟΡΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ (ΚΛ. 1 : 2)

(J. Krisna, B. Chandra, 1965 και 1969)

1	2	3	V_R μετά / V_R πριν
			1,00
			1,25
			1,40
			1,60
			2,95
			3,20
			4,10
			4,40

1. Διαζώματα

2. Οπλισμοί

3. Διαζώματα και Οπλισμοί

4.2. Έπισκευή πλακών

4.2.1. Ρωγμές μικρού πλάτους

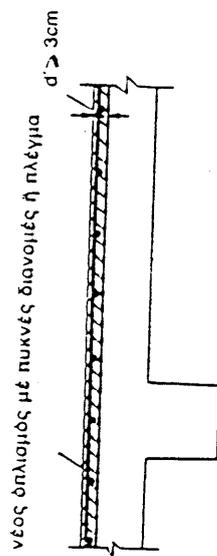
Στην περίπτωση αυτή οι ρωγμές συγκολλούνται με χρήση εποξειδικών ρητινών (βλέπε 2.5).

4.2.2. Πολλαπλά ρήγματα στην επιφάνεια της πλάκας

Η περίπτωση αυτή αντιμετωπίζεται με την ένιχωση της διατομής του σκυροδέματος και του όπλισμού της πλάκας, όπως αναφέρεται στις παρακάτω παραγράφους.

4.2.2.1. Κατασκευή ενισχύσεως στην πάνω επιφάνεια της πλάκας

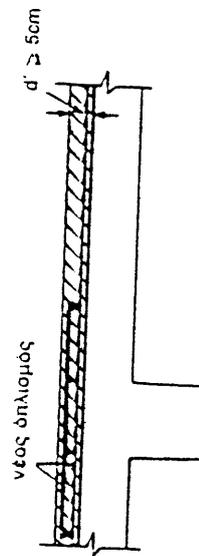
- Επάλειψη της πλάκας με εποξειδική ρητίνη
- Τοποθέτηση όπλισμού από δομικό πλέγμα ή με πυκνές διανομές
- Διάστρωση σκυροδέματος σέ πάχος τουλάχιστο 3 cm.



νέος όπλισμός με πυκνές διανομές ή πλέγμα $d' > 3\text{cm}$

Εάν οι ρωγμές είναι έντονότερες και μεγαλύτερες εκτάσεως κατασκευάζουμε μία πλάκα με ελάχιστο πάχος 5 cm με τον τρόπο που αναφέραμε παραπάνω.

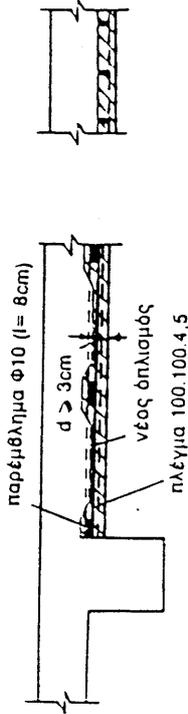
Για να πετύχουμε συνεργασία μεταξύ της παλαιάς και της νέας πλάκας, εκτός από τη σύνδεση με εποξειδική ρητίνη, θα συνδέσουμε τον παλαιό με τον νέο όπλισμό με συνδετήριες ραβδούς καθέτως προς τις επιφάνειες των πλακών σέ κατάλληλες θέσεις.



νέος όπλισμός $d' > 5\text{cm}$

4.2.2.2. Κατασκευή ενισχύσεως στη κάτω επιφάνεια της πλάκας

- Αποκάλυψη παλαιού όπλισμού σέ έρισμένες θέσεις και συγκόλληση νέου όπλισμού και δομικού πλέγματος μέσω παρεμβλημάτων (βλέπε 2.6).
- Διάστρωση έκτοξευομένου σκυροδέματος σέ πάχος τουλάχιστο 3 cm (βλέπε 2.2).



παρέμβλημα $\Phi 10$ ($l = 8\text{cm}$)

$d > 3\text{cm}$

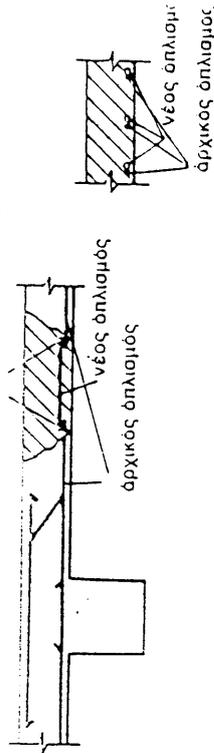
νέος όπλισμός

πλέγμα 100.100.4.5

4.2.2.3. Αποκατάσταση πλάκας τοπικά σέ όλο τό πάχος της

- Καθαίρεση του άποδιοργανωμένου σκυροδέματος και διαμόρφωση των παρειών του παλαιού σκυροδέματος
- Αφαίρεση του τοπικά κατεστραμμένου όπλισμού και συγκόλληση νέου όπλισμού (με πρότμηση δομικού πλέγματος πάνω και κάτω)
- Διάστρωση έκτοξευομένου ή έγχυτου σκυροδέματος (βλέπε 2.1 και 2.2).

θέσεις συγκολλητικής άρχικου και νέου όπλισμού



νέος όπλισμός

άρχικος όπλισμός

νέος όπλισμός

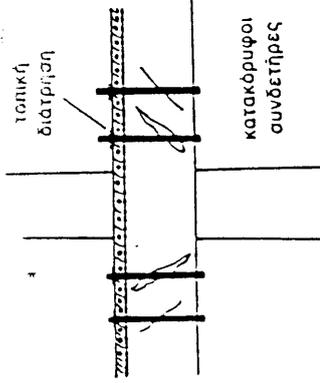
άρχικος όπλισμός

4.3. Έπισκευή έξωστών

- Υποσύλωση της πλάκας του έξώστου τέτοια ώστε νά αναρρήται ένα ποσοστό του βέλους

Τρόπος Β

Τοποθέτηση στην περιοχή τής ρηγματώσεως τής δοκού έξωτερικών συνδετήρων που συσφιγγονται μέχρι άρνησεως.

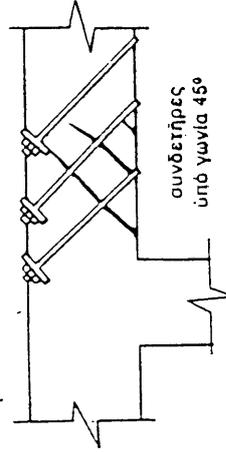


4.4.2. Έντονη ρηγματώση δοκού χωρίς αποδιοργάνωση του σκυροδέματος

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε κατά δύο τρόπους:

Τρόπος Α

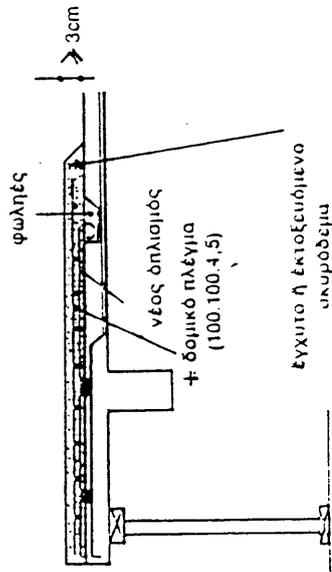
- Υποστύλωση τής δοκού
- Συγκόλληση τών ραγμών με χρήση εποξειδικής ρητίνης
- Τοποθέτηση στην περιοχή τής ρηγματώσεως τής δοκού έξωτερικών συνδετήρων κατακόρυφων ή υπό γωνία 45°
- Σύσφιξη τών συνδετήρων μέχρι άρνησεως.



Τρόπος Β

- Υποστύλωση τής δοκού
- Συγκόλληση τών ραγμών με χρήση εποξειδικής ρητίνης

- Εμποτισμός τής ρωγμής με εποξειδική ρητίνη
- Ενίσχυση του άνω πέλματος με άποκάλυψη του παλαιού όπλισμού και συγκόλληση νέου
- Αγκύρωση του νέου όπλισμού στο συνεχόμενο άνοιγμα τής πλάκας (έξωστου), πέρα από τό σημείο μηδενισμού τών ροπών μέσα σε "φωληές"
- Τοποθέτηση δομικού πλέγματος 100.100.4.5
- Διάστρωση έγχυτου ή έκτοξευμένου σκυροδέματος πάχους τουλάχιστο 3 cm.



4.4. Έπισκευή δοκών

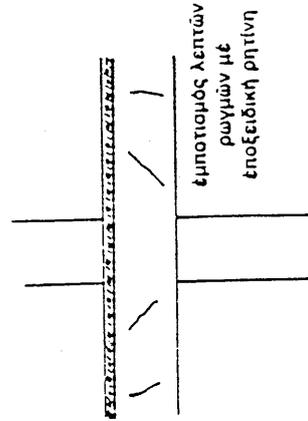
4.4.1. Άπλη ρηγματώση

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε κατά δύο τρόπους:

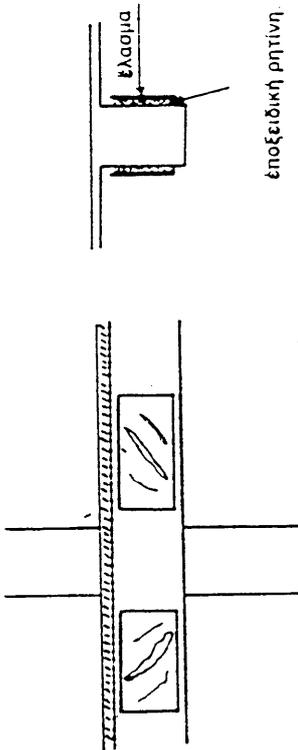
Τρόπος Α

Συγκόλληση τών ραγμών με χρήση εποξειδικής ρητίνης (βλέπε

2.5)



- Επικόλληση λεπτών χαλυβδίνων έλασμάτων στις παρειές τής δοκού στην περιοχή τής ρηγματώσεως με έποξειδική ρητίνη (βλέπε 2.7.).

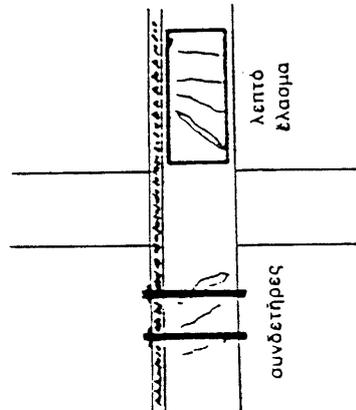


4.4.3. Έντονη ρηγμάτωση δοκού με τοπική άποδιοργάνωση του σκυροδέματος

Στην περίπτωση αυτή έπισκευάζουμε κατά δύο τρόπους:

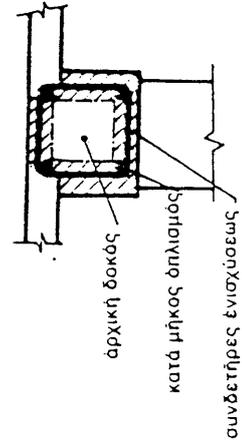
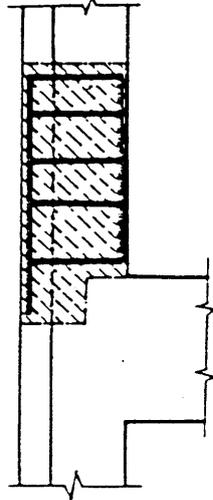
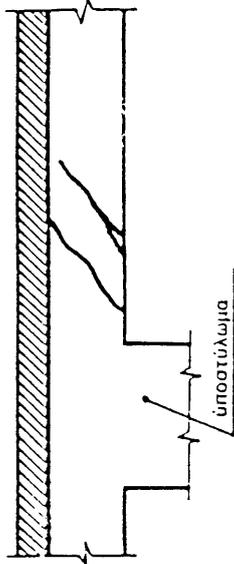
Τρόπος Α

- Ύποστύλωση τής δοκού
- Καθαίρεση του άποδιοργανωμένου σκυροδέματος
- Τοποθέτηση στην έξωτερική παρειά τής δοκού έλαφρού δομικού πλέγματος
- Διάστρωση έκτοξευομένου ή έγχυτου σκυροδέματος
- Τοποθέτηση στην περιοχή τής ρηγματώσεως τής δοκού έξωτερικών συνδετήρων (κολάρων), ή λεπτών χαλυδίνων έλασμάτων, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.4.2.



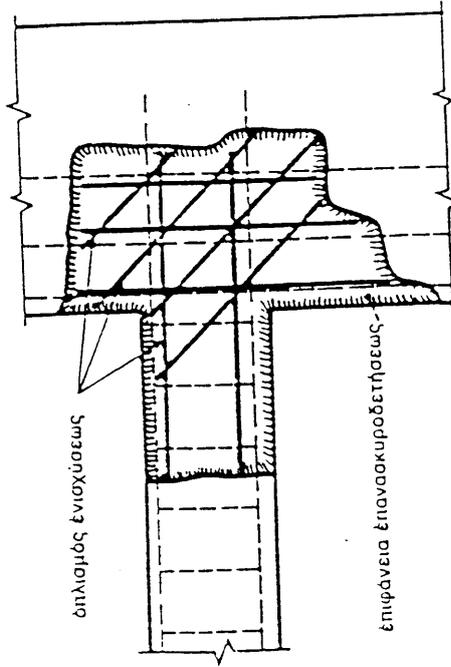
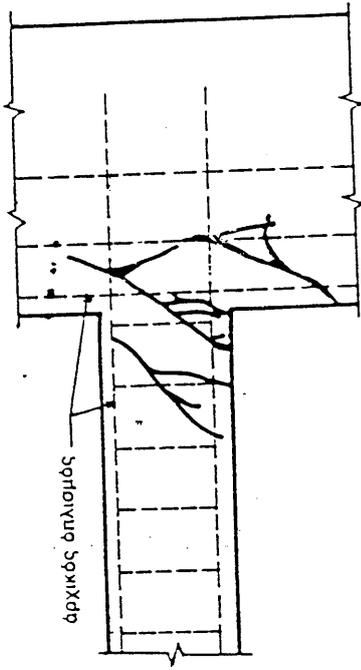
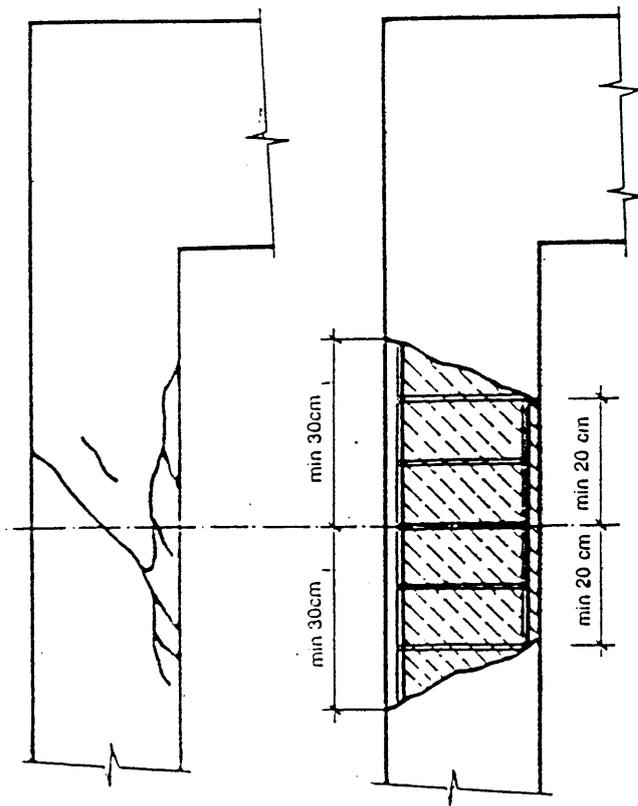
Τρόπος Β

- Ύποστύλωση τής δοκού
- Θραύση τής πλάκας στην περιοχή που θά καθαριστή
- Έκτράχυνση τής έξωτερικής επιφάνειας τής δοκού που θά συνδεθί με τό μανδύα
- Τοποθέτηση κατά μήκος όπλισμού και συνδετήρων
- Τοποθέτηση ξυλοτύπων ή δομικού πλέγματος
- Κατασκευή μανδύα με έγχυτο ή έκτοξευόμενο σκυροδέμα



4.4.4. Πλήρης αποδιοργάνωση του σκυροδέματος τμήματος της δοκού

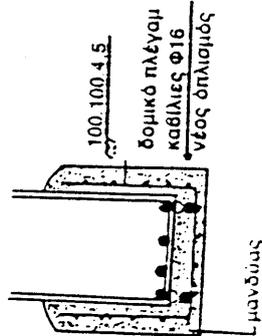
- Στην περίπτωση αυτή ακολουθείται η έξης τεχνική:
- Υποσύλωση της δοκού
- Καθαίρεση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος σέ ολόκληρο τό τμήμα της δοκού
- Έλεγχος του όπλισμού και ένιχυση αυτού εάν απαιτείται
- Διαμόρφωση τών παρειών τού παλαιού σκυροδέματος
- Τοποθέτηση ξυλοτύπου
- Διάστρωση έγχυτου σκυροδέματος ή διάστρωση εγκιβωτισμένου σκυροδέματος (pre-packed concrete, βλέπε 2.4.3).



4.4.5. Σε περίπτωση θλάθης της δοκού από κάμψη

- Στην περίπτωση αυτή έπισκευάζουμε κατά δύο τρόπους:
- Τρόπος Α
- Υποσύλωση της δοκού
 - Αποκάλυψη τού υπάρχοντος όπλισμού της δοκού σέ ώρισμέν θέσεις
 - Συγκόλληση νέου όπλισμού κάμψεως πάνω στον παλαιό μέ παρεμβλήματων (βλέπε 2.6.)

- Τοποθέτηση ελαφρού δομικού πλέγματος γύρω από τη νεύρωση της δοκού
- Διάστρωση έγχυτου ή εκτοξευμένου σκυροδέματος για τη δημιουργία μανδύα.



Τρόπος Β

- Εξομάλυνση της επιφάνειας της δοκού
- Επάλειψη εποξειδικής ρητίνης
- Συγκόλληση χαλυβδίνων ελασμάτων στο έμφελλομένο πλέγμα της δοκού ή αν απαιτείται και στις παρειές (βλέπε 2.7).

4.5. Έπισκευή ύποστρωμάτων

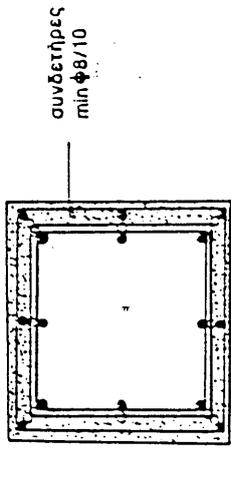
4.5.1. Απλή ρηγιμάτωση

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε με συγκόλληση των ραγιών, με χρήση εποξειδικής ρητίνης (βλέπε 2.5)

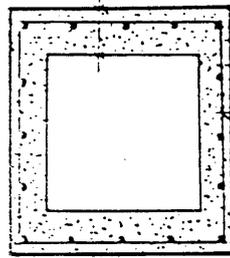
4.5.2. Σημαντική τοπική θλάση - μερική αποδιοργάνωση του σκυροδέματος του ύποστρώματος

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε ως εξής:

- Υποσύλωση
- Καθαίρεση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος
- Αποκάλυψη όπλισμών
- Συγκόλληση νέου όπλισμού και πυκνών κλειστών συνδετήρων
- Τοποθέτηση δομικού πλέγματος ή και ένισχυση με ένωματωμένη μεταλλική κατασκευή από γωνιακά ελάσματα και όριζόντια ελάσματα
- Διάστρωση σκυροδέματος έγχυτου ή εκτοξευμένου για τη δημιουργία του μανδύα, ή και τσίλιμου κονιάματος σέσακκιά (βλέπε 3.2.2).

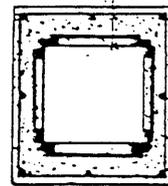


τοπικός μανδύας ≥ 3 cm από εκτοξευμένο σκυρόδεμα



συνδετήρες min $\Phi 8/10$

εκτοξευμένο σκυρόδεμα $\delta \approx 5$ cm
έγχυτο σκυρόδεμα $\delta \approx 10$ cm

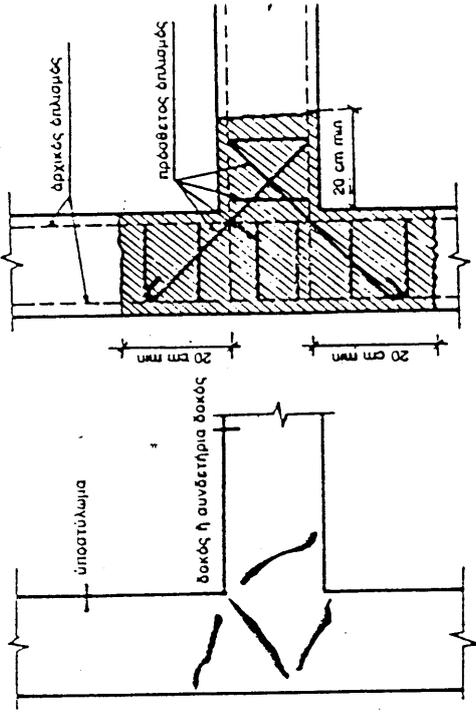
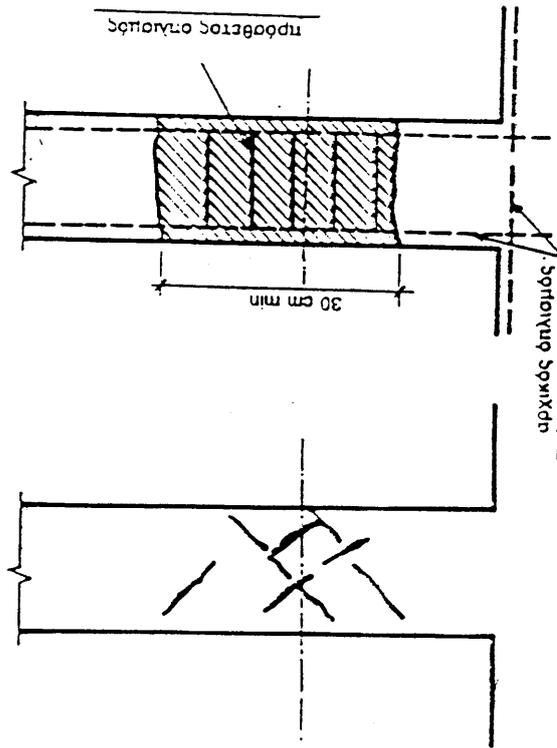


περιμετρικός μανδύας με ένωματωμένη μεταλλική κατασκευή

4.5.3. Σημαντική τοπική θλάση - πλήρης αποδιοργάνωση του σκυροδέματος του υποστύλωματος

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε ως εξής:

- Υποστύλωση
- Πλήρης καθαίρεση του αποδιοργανωμένου τμήματος του υποστύλωματος τουλάχιστο σε ύψος 30 cm
- Έλεγχο του κατά μήκος όπλισμού, ένισχύση του αν απαιτείται και προσθήκη πυκνών συνδετήρων
- Τοποθέτηση ξυλοτύπου
- Διάστρωση έγχυτου σκυροδέματος ή διάστρωση εγκλιωτισμένου σκυροδέματος (pre-packed concrete) (βλέπε 2.4.3), ή και έτοιμου κονιάματος σε σακκία (βλέπε 3.2.2).

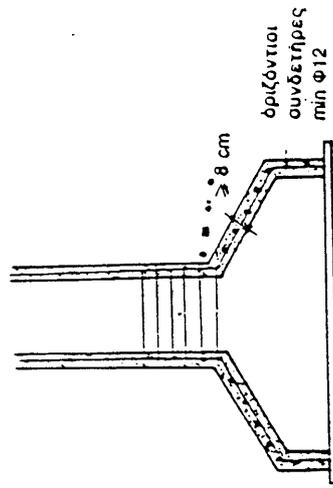


4.5.4. Βλάβη σε όλο το ύψος του υποστύλωματος

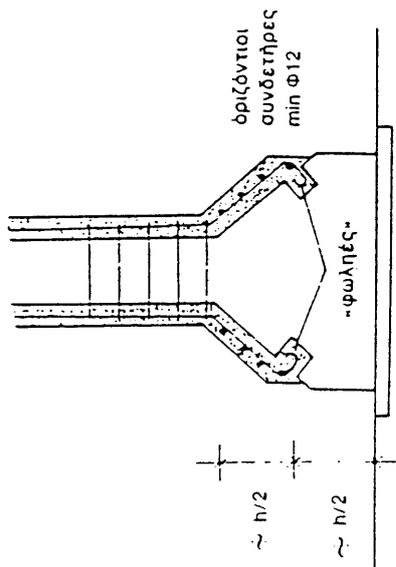
Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε με κατασκευή μανδύα, όπλιση αναφέρεται στην παράγραφο 4.5.2.

4.6. Έπισκευή πεδίων

Όταν το κατώτερο υποστύλωμα ένισχύεται με μανδύα είναι σφαιρικό ο ίδιος μανδύας να περιβάλει και το πέδιλό του. Ο μανδύας πρέπει να καλύπτει τουλάχιστο το μισό ύψος του πεδίου.



μανδύας πεδίου από έκτοξευμένο σκυρόδεμα



7. Επίσκευή τοιχωμάτων από όπλισμένο σκυρόδεμα

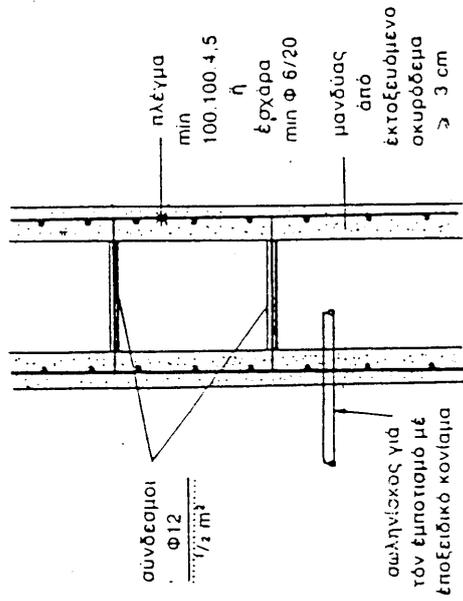
7.1. Άλλη ρηγμάτωση

Στήν περίπτωση αυτή οι ρωγμές συγκολλούνται με χρήση εποξεικής ρητίνης (βλέπε 2.5.)

7.2. Αποδιοργάνωση του σκυροδέματος

Η επίσκευή πραγματοποιείται με κατασκευή διπλού μανδύα ως ής:

- Υποστύλωση
- Καθαίρεση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος, όσο είναι δυνατή
- Αντικατάσταση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος όπου τουτο έχει καθαρευθεί, με έγχυτο ή έκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή με έτοιμο κονίαμα σέ σακκιά
- Τοποθέτηση, ως ελάχιστου όπλισμού από κάθε πλευρά του τοιχώματος, δομικού πλέγματος 100. 4.5. Συνιστάται ή συγκέντρωση του όπλισμού στά άκρα του τοιχώματος
- Σύνδεση των δομικών πλεγμάτων με εγκάρσιους συνδέσμους Φ18 έναν ανά δύο τετραγωνικά μέτρα
- Διαστρωση έγχυτου ή έκτοξευόμενου σκυροδέματος ή έτοιμου κονιάματος σέ σακκιά για τή δημιουργία του διπλού μανδύα. Στην περίπτωση που δέν είναι δυνατή ή καθαίρεση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος έμποτιζεται ή περιοχή αυτού με έποξειδική ρητίνη ή και έποξειδικό κονίαμα (ταιμεντοκονίαμα με περιεκτικότητα 30% σέ έποξειδική ρητίνη (βλέπε 3.2.8.)). Η έργασία του έμποτιού θά γίνει μετά τήν κατασκευή του διπλού μανδύα.



4.8. Επίσκευή κόμβων

Κάθε ρηγμάτωση κόμβου, έστω και μικρού άνοιγματος ρωγμής, θά θεωρηται έπικίνδυνη και θά άντιμετωπίζεται σάν σοβαρή θλάση.

Οι έργασίες στήν περίπτωση αυτή θά άκολουθούν τή σειρά:

- Υποστύλωση που έπεκτείνεται τουλάχιστο κατά έναν όροφο πάνω και έναν όροφο κάτω από τόν κόμβο
- Ένίσχυση του κόμβου με έξωτερικούς συνδετήρες, χιαστή γύρω από τόν κόμβο και οριζόντιους στά έκατέρωθεν του κόμβου ύποστυλώματα
- Περιβολή των συνδετήρων και τής περιοχής του κόμβου με δομικό πλέγμα
- Κατασκευή τοπικού μανδύα με έγχυτο ή έκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

Ο μανδύας του κόμβου θά ένώνεται με τούς μανδύες όλων των στοιχείων που συνέρχονται στόν κόμβο ή θά καλύπτει μήκος του στοιχείου που δέν είναι θλαμμένο τουλάχιστο ενός μέτρου.

Σέ περίπτωση αποδιοργανώσεως του σκυροδέματος στήν περιοχή συνδέσεως δοκών - ύποστυλωμάτων δέν συνιστάται ή καθαίρεση άλλά ό έμποτισμός τής περιοχής με έποξειδική ρητίνη ή και με έποξειδικό κονίαμα (ταιμεντοκονίαμα με περιεκτικότητα 30% σέ έποξειδική ρητίνη (βλέπε 3.2.8)) μετά τήν κατασκευή του μανδύα.