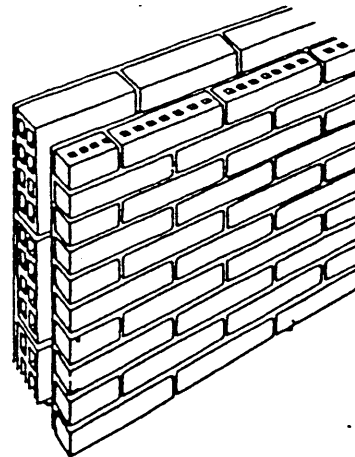
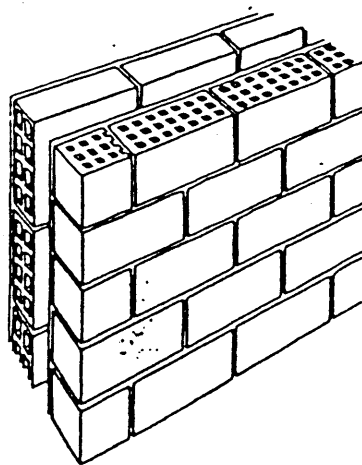
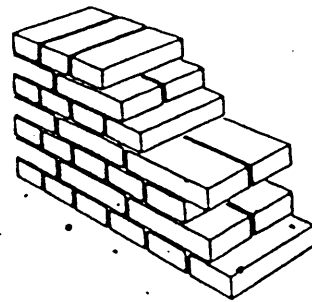
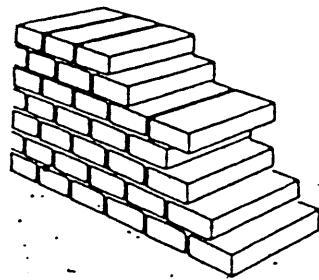
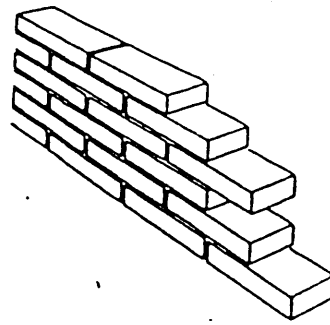
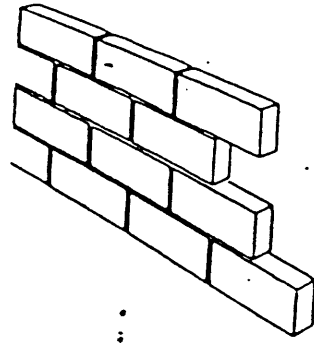


ΤΕΕ

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
ηλινθορώματα



ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

ΕΠΙΛΟΓΗ

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

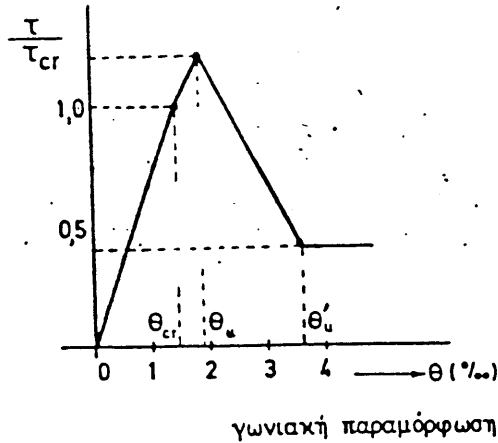
Σήμερα σε χρήση είναι κυρίως οι τοιχοποιίες τύπου 2.2.2 χάρις στην εύκολη κατασκευή, τη γνωστή τεχνολογία, το χαμηλό κόστος. Η κάλυψη των οικοδομών αυτής της μορφής γίνεται με πλάκες ωπλισμένου σκυροδέματος ή σπανιότερα με στέγες.



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.

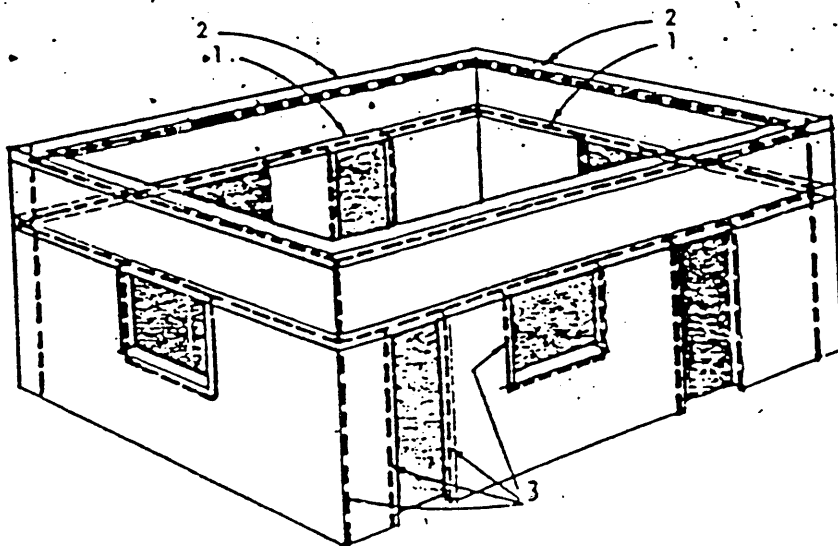


Σχ. 2: Σχηματοποιημένο διάγραμμα διατμητικών τάσεων-γωνιακών παραμορφώσεων για όπλη τοιχοποιία. Πειραματικά αποτελέσματα. (Jolley-1976, Benedetti et al-1980, Sheppard et al-1980, Tomazevic et al-1984).

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 πλαισιών 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 Περιβαλλοντικές 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 θερμομόνωσης.
- 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 Φηγμάτωση και ανατροπή στηθαίων, καμινάδων, 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 Φηγμάτωση και πτώση σοβάδων

5.3 Θραύση τσαμιών

5.4 Φηγμάτωση 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.

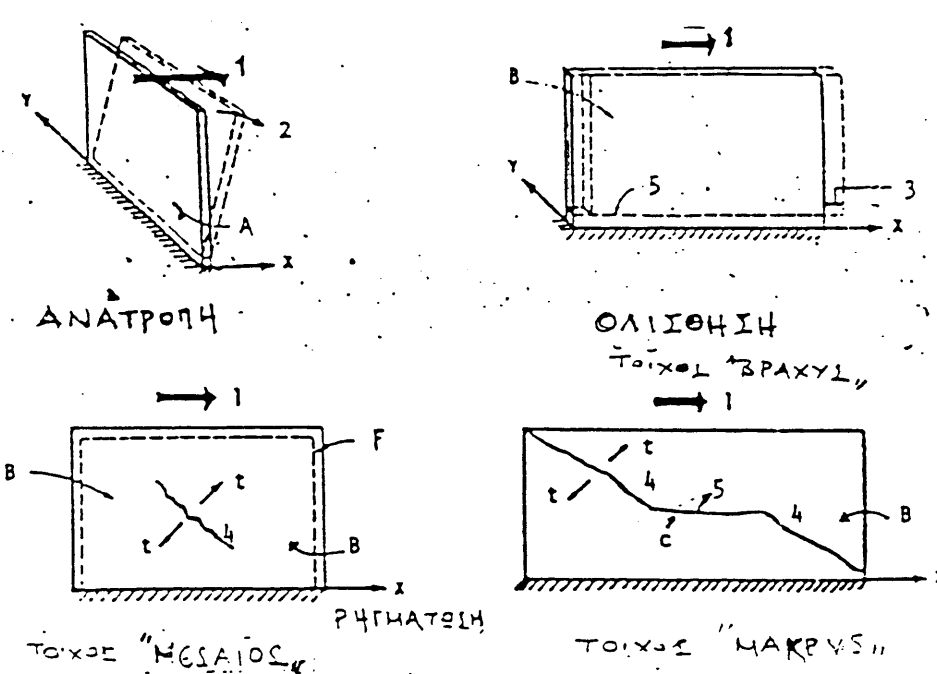
5.9 Ατακώδεις ρωγμές σε αετώματα ή στη βάση στέγης από μετακίνηση του βύσκου οροφής.

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.

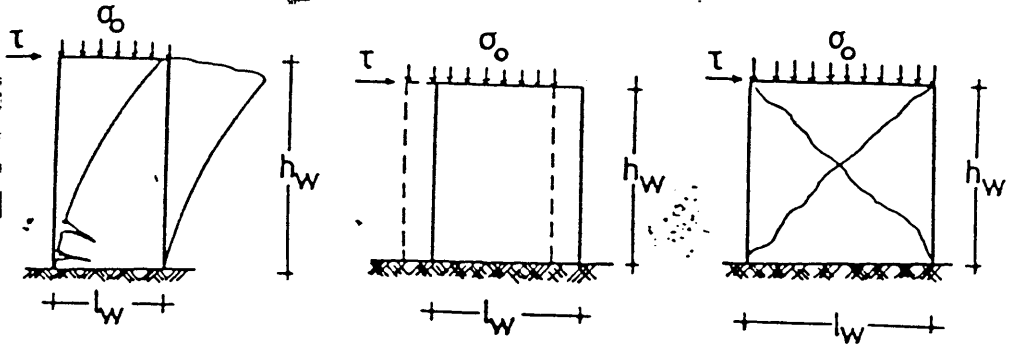
Όταν η σεισμική κίνηση είναι έντονη και μακρύτερη σε διάρκεια, οι ρηγματώσεις διευρύνονται, αρχίζει αποδιοργάνωση της μάζας των τοίχων και καταπτώσεις αποδιοργανωμένων τμημάτων. Παράλληλα αποχωρίζονται τοιχοπετάσματα μεταξύ τους στις θέσεις συμβολής και υπάρχουν καταπτώσεις από έρση προβάλων. Καταρρέουν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



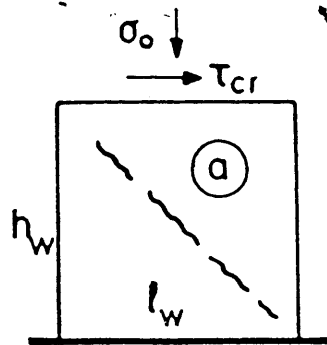
$I = \text{Ισχυρική Δύναμη}$

Σχ. 4α: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΕΛΗΥΘΕΡΩΝ ΤΟΙΧΩΝ

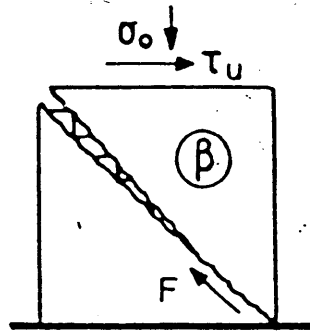
Σχ. 4β: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩ ΤΟΙΧΩΝ



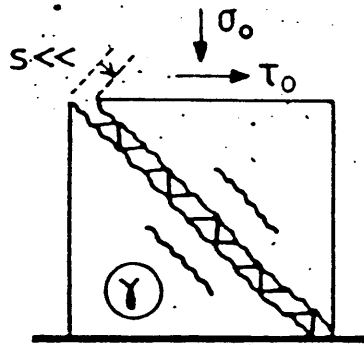
(α) Καμπτική θραύση (β) Αστοχία από ολίσθηση (γ) Διατμητική θραύση



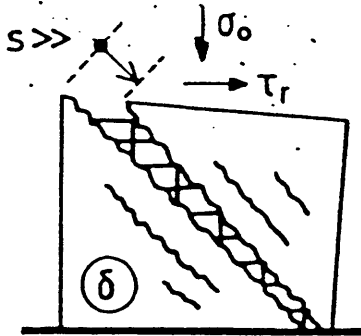
ρηγμάτωση



δράση τριβής
ακόμα



στιγμή
αποχωρισμού



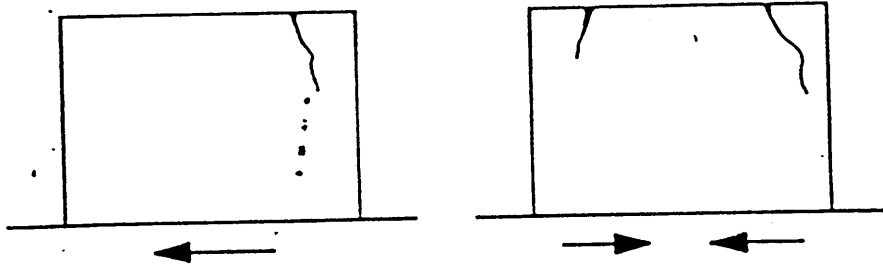
απομένουσα
διατμητική αντοχή

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.

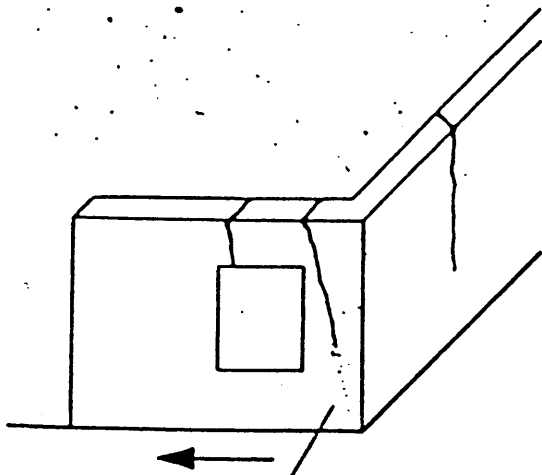


Εξ. 0: Βλάβη από την δειγματοληψία ετησίως
Κατακόρυφα Εφελκυστικά Ρήγματα
(στο πάνω μέρος των τοίχων, επιρροή άλλων στοιχείων)

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



⌘ • Κάμψη εγκάρσιων τοίχων - Εφελκυσμός διαμήκων τοίχων

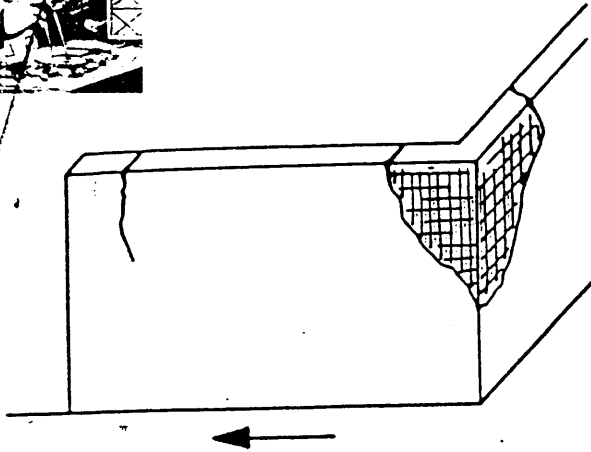


Προϋποτίθεται ισχυρή σύνδεση τοίχων
ή/και ισχυρά και καλοαγκυρωμένα πατώματα και στέγες
ΑΛΛΟΙΩΣ:
Αποκόλληση-αποσύνδεση εγκάρσιων τοίχων
(πολύ συχνή μορφή)



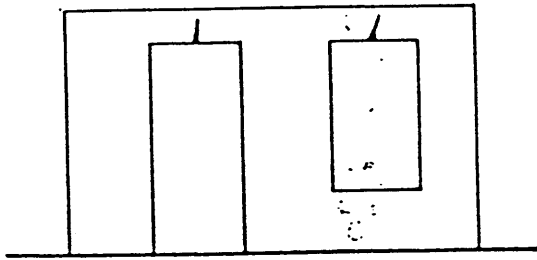
Κατακόρυφες συνιστώσες σεισμού
(ρωγμές κοντά στο επίκεντρο)

Κατακόρυφες διατηρητικές τάσεις
(συντελεστής E για διάφορα τμήματα τοιχώματος)

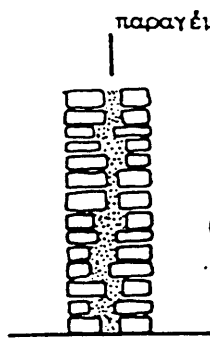
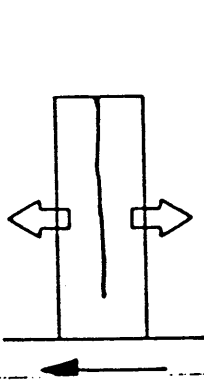


(κατάρρευση γωνίας)

- Κατακόρυφη κάμψη
(ρωγμές στα υπέρθυρα)

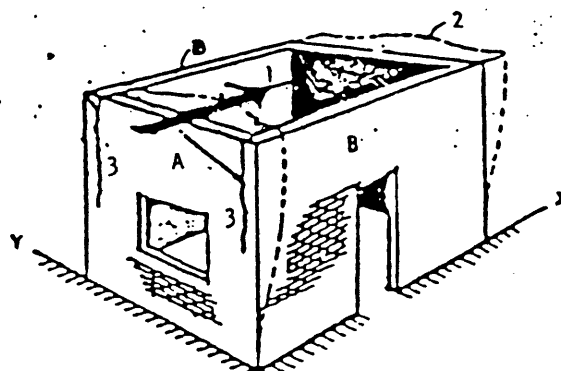


- Εγκάρσιες εφελκυστικές τάσεις διαρρήξεως
(έλλειψη εμπλοκής τοίχο-σωμάτων, ανεξάρτητη δόμηση παρειών)

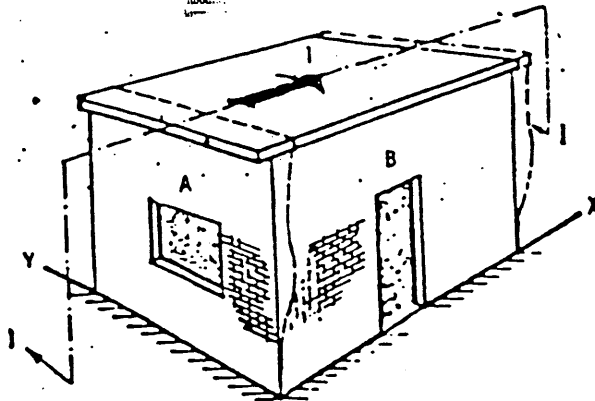


(απολέπιση, κατάρρευση)

Σχ. 9: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑΣ ΔΟΜΗΜΑΤΩΝ

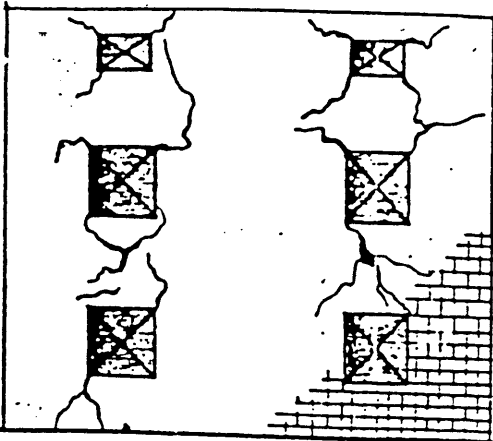


- 1: ΣΤΗΣΗ ΔΥΝΑΜΗ
- 2: ΚΑΜΦΗ ΤΟΙΧΟΥ Α
- 3: ΡΩΓΜΕΣ ΣΤΑ ΑΓΡΑ ΤΟΙΧΟΥ Α

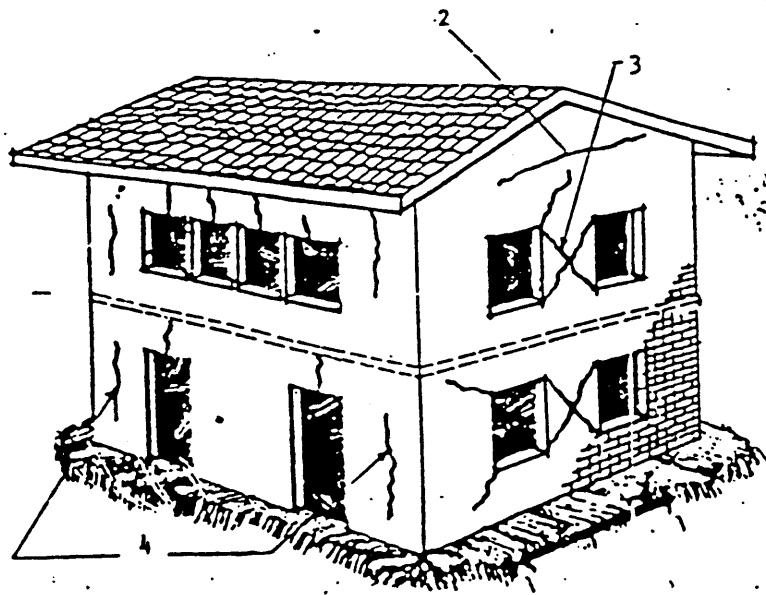


1. ΣΤΙΣ ΔΥΝΑΜΗ
 --- ΡΕΓΜΕΣ

Σχ. 11 - ΤΟΙΧΟΛΟΓΙΑ ΜΕ ΑΝΩΓΩΝΑΤΑ, ΡΗΓΜΑΤΩΣΗ

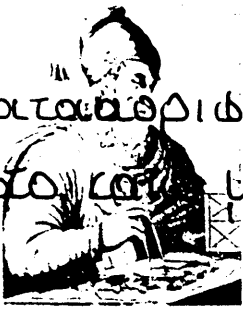


Σχ. 12 - ΡΕΓΜΕΣ ΣΕ ΔΙΕΡΡΟΦΟ ΔΟΧΗΜΑ

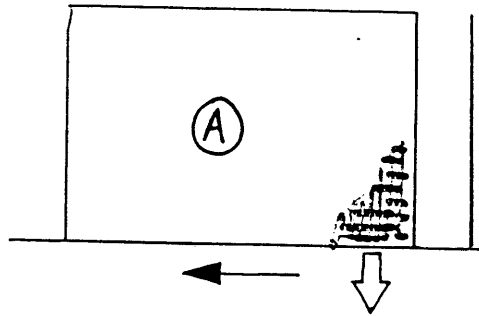


- 2: ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΡΕΓΜΗ ΣΕ ΑΕΤΩΜΑ
- 3: ΔΙΑΓΩΝΙΚΗ ΡΕΓΜΗ ΑΠΟ ΔΙΑΤΗΝΣΗ
- 4: ΡΕΓΜΗ ΑΠΟ ΚΑΜΨΗ

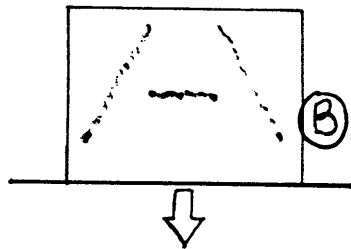
Κοιτασθίδια Εφελκυστικά Ρήγματα
 Στο κάτω μέρος των τοίχων, επιρροή εδάφους



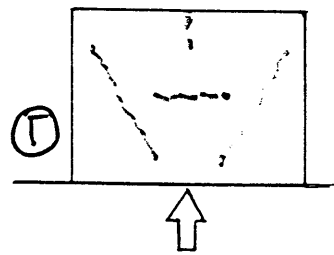
• Τοπική καθίζηση



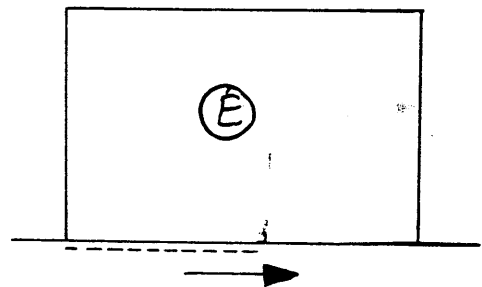
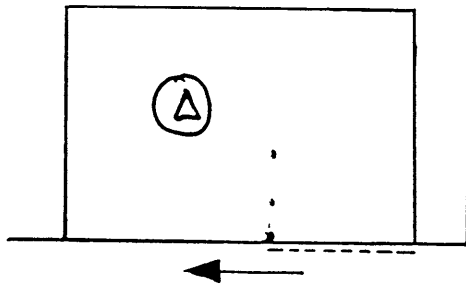
Καθίζηση στο μέσο



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 που γίνονται 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 επαγωγή 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 επαχθεί 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 τσιμεντοκοκκία

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 - ακατονομικότητα 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
εγκαιρό και δυνατό.

Οι τρόποι:

- ενίσχυση της φέρουσας ικανότητας σε οριζόντια φόρτιση σε μια ή δύο πλευθύνσεις 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 δημιουργούγ ασυμμετρία ή ακανονικότητα και παράγουν συγκεκριτρώσεις τάσεων όπως π.χ. μεγάλα ανοίγματα χωρίς περιφερειακή ενίσχυση, συγκεκριτρώσεις μεγάλων μαζών, μεγάλες αρχιτεκτονικές προεξοχές κλπ.
- ελάττωση των πιθανοτήτων ψαθυρής θραύσης, με κατασκευή διασωμάτων, τοποθέτηση σπλισμού, επιμελημένων συγκδέσεων.
- κατασκευή μαγδύων από ωπλισμένο σκυρόδεμα σε κτυπημένους τοίχους.
- παρεμβολή οριζοντίων ή και κατακόρυφων διασωμάτων από ωπλισμένο σκυρόδεμα στο σώμα της τοιχοποιίας.

7. ΥΛΙΚΑ

Για τις επεμβάσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούγ:

- 7.1. Επτύλες
- 7.2. Τσιμέντα κοινά - ταχύπηκτα - ελιωκούμενα - πολυμερικά
- 7.3. Κοιλές σταθερού όγκου
- 7.4. Μηχανικά αγκύρια
- 7.5. Τένοντες από χάλυβες συνήθους (κυρίως) ή υψηλής (σπανιότατα) αήτοχής.

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 Καθιδήσεις θεμελιώσεων ή μικροθραύσεις εδάφους



9. ΤΕΧΝΙΚΕΣ

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

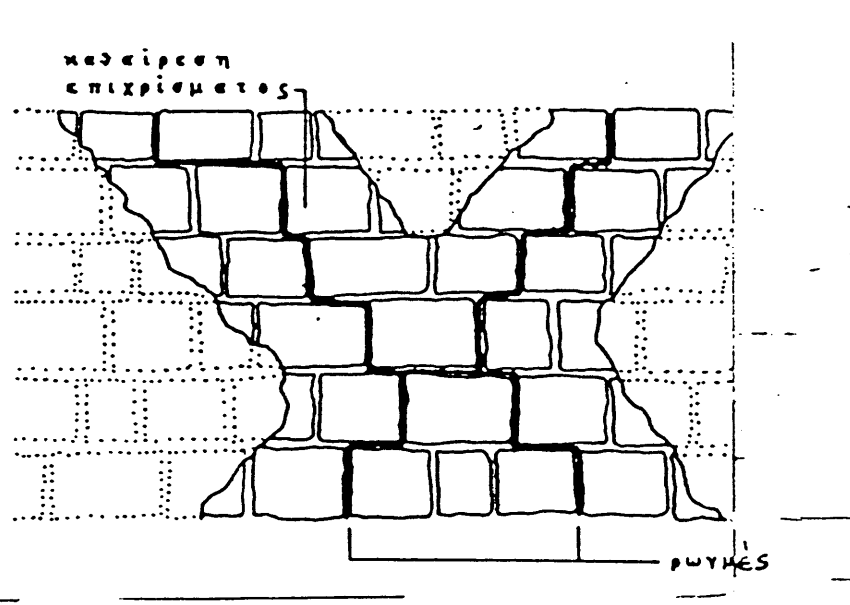
- 9.1.1 Να γίνει άμεση προσεκτική υποστήλωση της κατασκευής (οροφές, δάπεδα, κουφώματα, κλπ)
- 9.1.2 Να απομακρυνθούν τυχόν επικίνδυνα τμήματα που δείχνουν κίνδυνο άμεσης κατάρρευσης
- 9.1.3 Να γίνει κατά το δυνατόν ανακούφιση της οικοδομής από φορτία
- 9.1.4 Να γίνει αντιστήριξη ή και συγκράτηση τούχων 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 ανούχματος: 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 "σπλιτμός" στο επίχρισμα, και συγκεκριμένα ένα πλέγμα metal-deploye που αγκυρώνεται στον υφιστάμενο τοίχο με φουρκέτες και τεντώνεται ισχυρά.

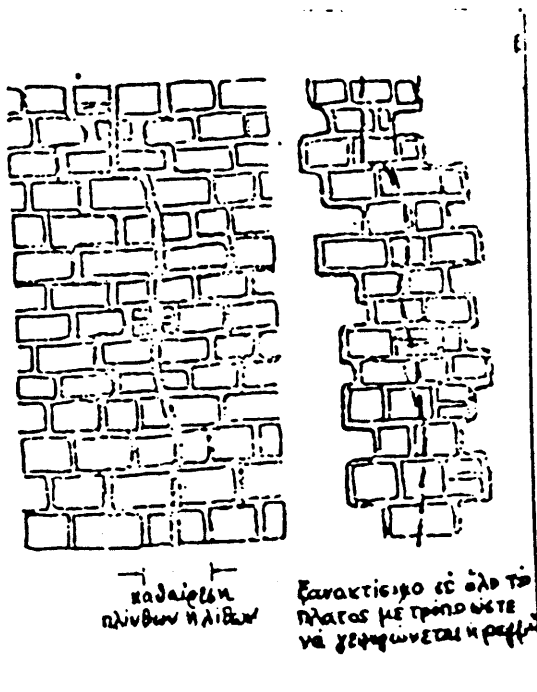
Sx. 13

Ρυγματωμένος
τοίχος

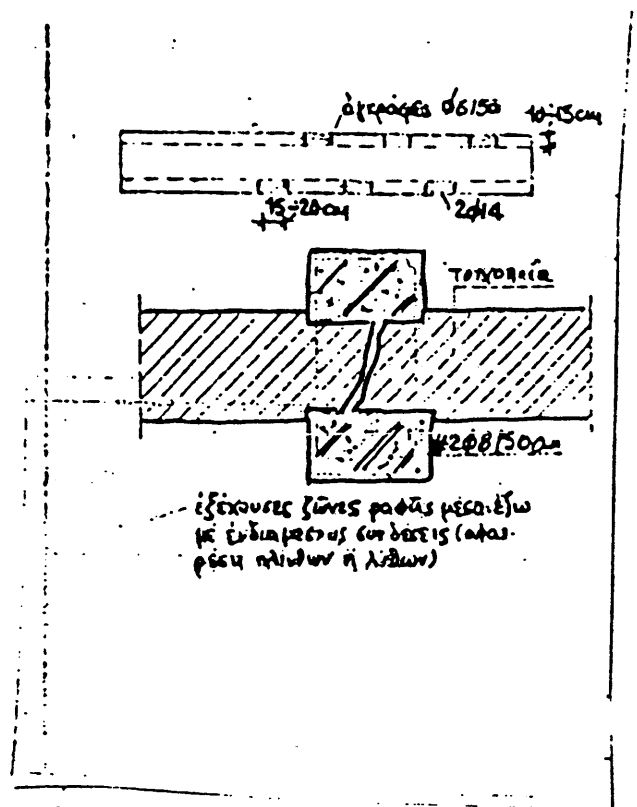


9.2.1.2 Ρωγμές μεγάλου ανοίγματος ($\geq 10\text{mm}$): Μπορεί να γίνει είτε συρραφή είτε γευρώσεις. Για την λιθοσυρραφή καθααίρουμε ζώνη περίπου 60 cm γύρω από τη ρωγή. Στη συνέχεια κτίσουμε με υγιή διαμπερή λιθοσώματα ώστε να γεφυρώνεται η θέση της ρωγής και τελειώνουμε με ωπλισμένο κατά 9.2.1.1 επίχρισμα. 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.

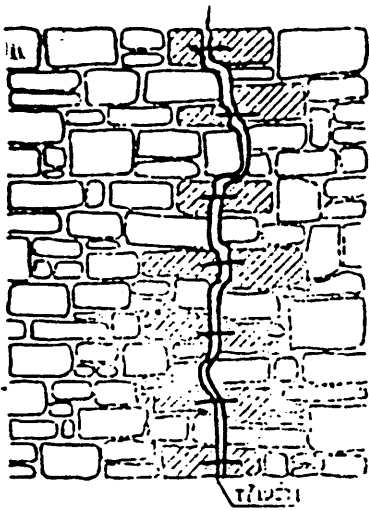
Μια άλλη μέθοδος, τέλος, είναι η χύτευση ζωνών ραφής ή γευρώσεων από σκυρόδεμα ελαφρά ωπλισμένο. Συνήθως η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται σε ρωγμές πυκνής διάταξης ή λοξής διαδρομής. Η τεχνική συστήνεται στην καθαίρεση ζώνης πλάτους περίπου 30 cm και βάθους περίπου 15 cm, ώστε να διαμορφωθεί φωλιά που γεμίζει με σκυρόδεμα, αφού προηγουμένως τοποθετηθεί οπλισμός 2Φ14 με αγκράφες 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.



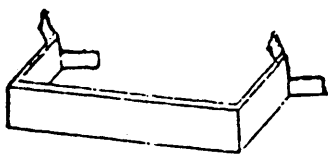
Εκ. 14 Ρωγή μεγάλου τύπου



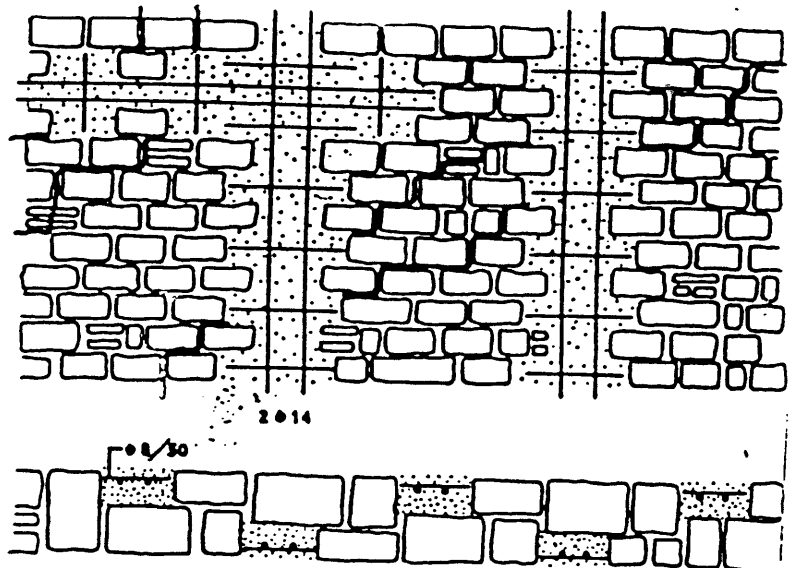
Εκ. 15 Ζώνες ραφής



καθαίρεση από μισό περίπου ύψους του τοίχου και πλήρωση με λεπρό τσιμεντοκονίαμα και τζινέτι ή λωπή σφραγής



τζινέτι

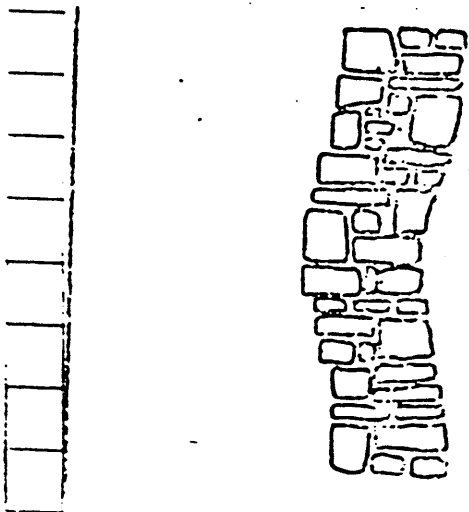


ΣΩΜΕΣ ΡΑΘΗΣ

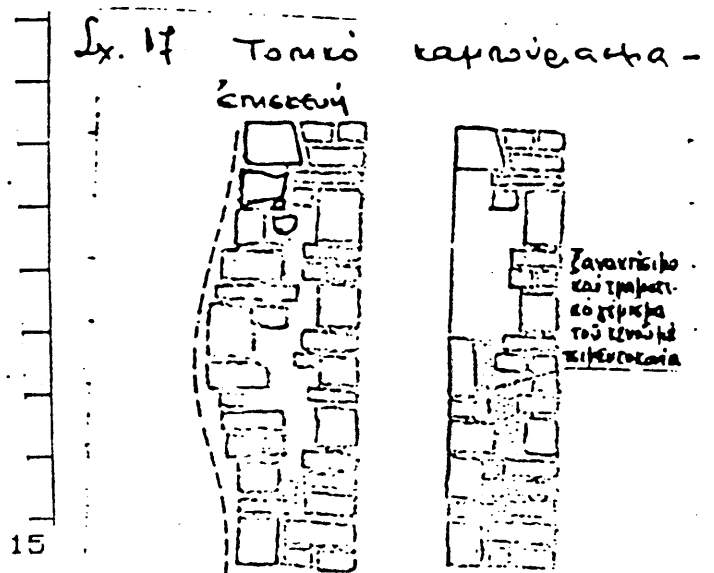
Σχ. 16 Σύνδεση με τζινέτι

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 τσιμεντοκονίαμα. 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.

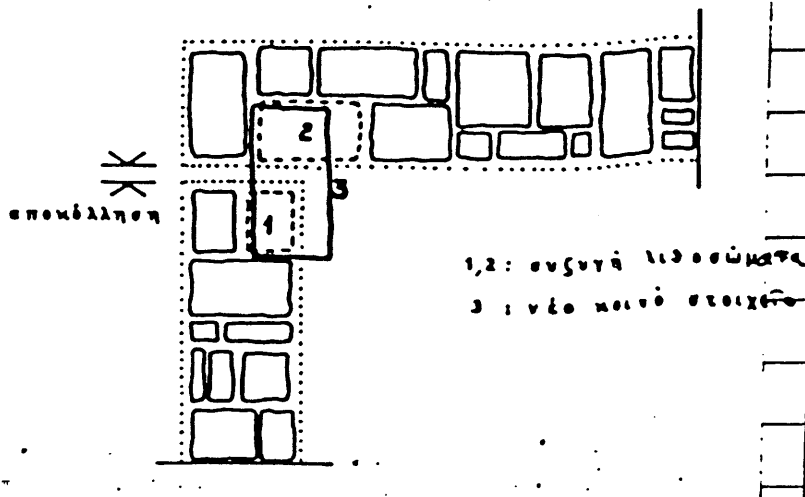


Σχ. 17 Τοπικό καμπουριάσμα - έπισκευή



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 συδέσμων.

Αναλυτικά:

9.2.3.1 Αφαιρούνται συγτρέχοντα 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 τσιμεντοκοιλία και στη συνέχεια έχουμε κοτετσόσυρμα και σοβά όπως στο 9.2.1.1.

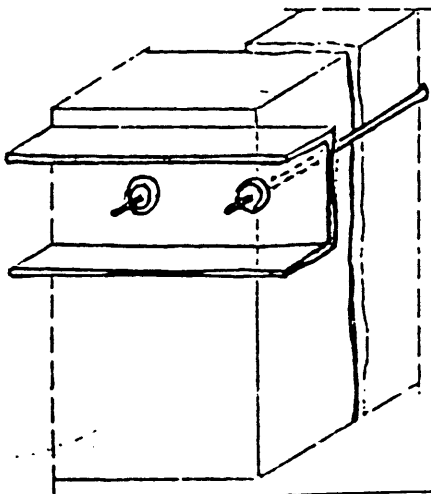
9.2.3.2 Τοποθετούνται ελκυστήρες μέσα-έξω που προεγείνονται με βίδωμα κλπ. Καλός είναι ο συγδυασμός ελκυστήρων με διασώματα που

"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.

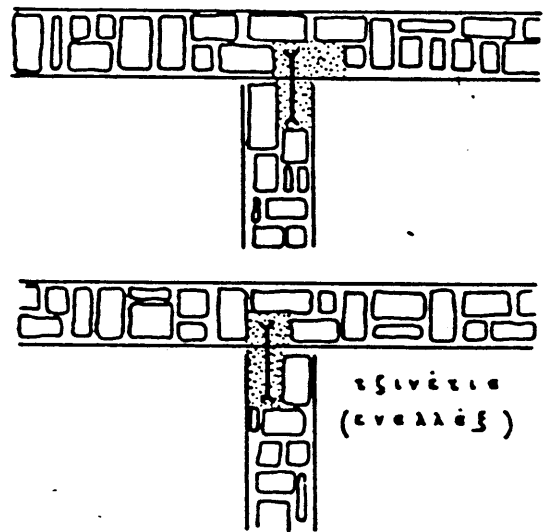
Τέλος:

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



Εχ. 19 Αφώρση αγκυρίων

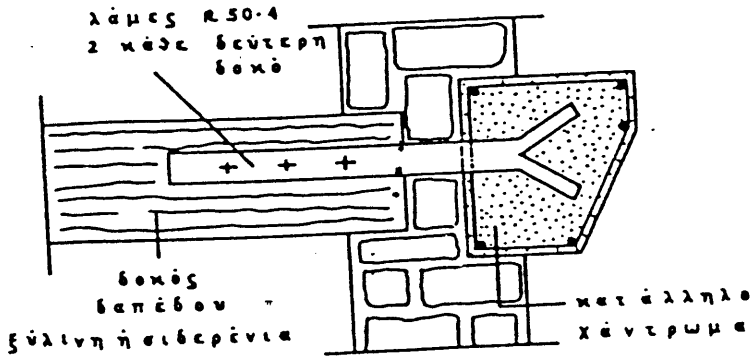
Εχ. 20 δ, Συρραφή με τζινέτια



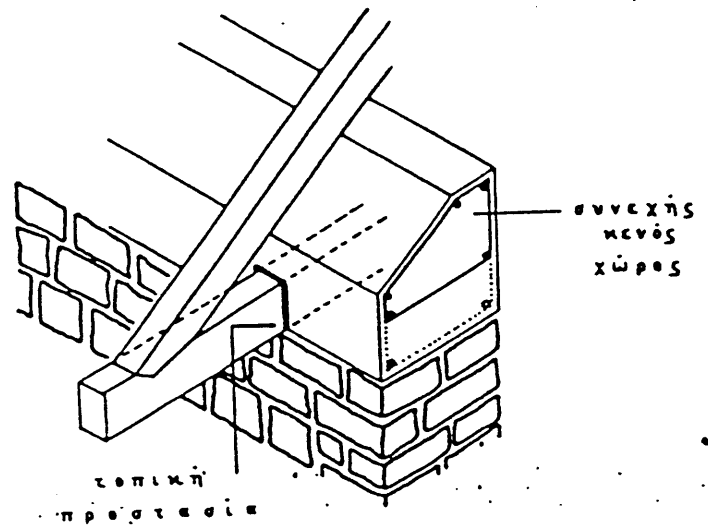
9.2.4. Αποδιοργανωμένες εξοράσεις τοίχων ή στεγών: Η λύση είναι κατασκευή διαδωμάτων. Τα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπισθούν είναι η τοπική υποστήλωση της στέγης ή του πατώματος, η εξασφάλιση σύγκρισης-αγκυρώσεων, ο μικρός συνήθως διατιθέμενος χώρος, οι πιθανές αρχιτεκτονικές απαιτήσεις αναστήλωσης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



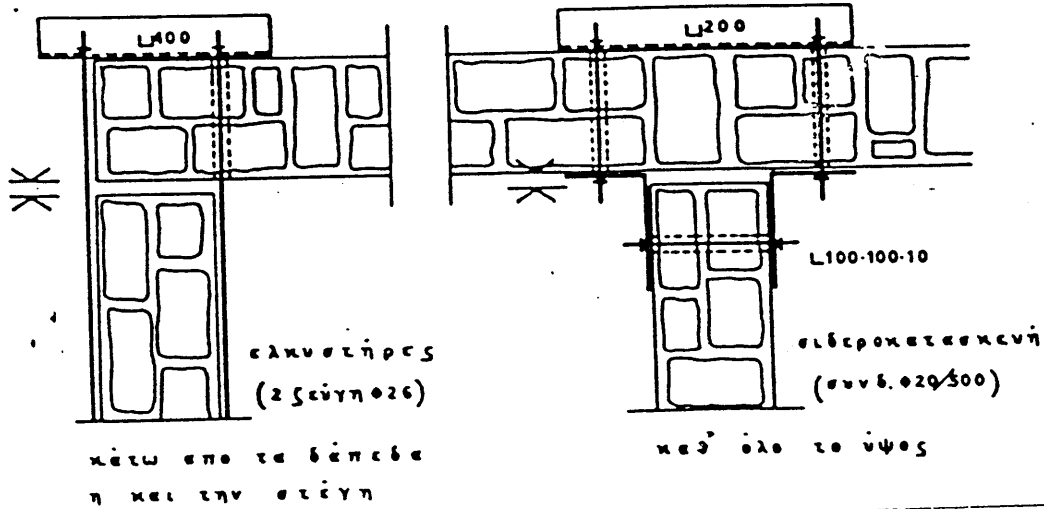
Εξ πρέπει να δουλέψει η φαντασία και η αίσθηση του Μηχανικού.
 ως ενδεικτικά θα μπορούσε να δώσει καλές κάποιες πιθανές
 λύσεις, χωρίς καμιά απαίτηση γενικής εφαρμογής.



Σχ. 21 Έδραση Σταθμ



Σχ. 22
 Διάγραμμα στήμης



Σχ. 23 Έλακωτήρες (κάτωψη)