



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ



## ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΙΧΩΝ

- Είδη βλαβών και αίτια.
- Μορφολογία ρηγματώσεων.
- Παραδείγματα βλαβών και κακοτεχνιών.
- Επισκευές βλαβών.
- Μέτρα προστασίας από σεισμό.







### **ΣΚΟΠΟΣ – ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:**

Όταν θα έχετε μελετήσει αυτό το κεφάλαιο, θα μπορείτε:

- Να διακρίνετε τις βλάβες των τοιχοποιιών και τα αίτια, που τις προκαλούν.
- Να περιγράψετε τον τρόπο επισκευής κάποιων βλαβών.
- Να αναφέρετε τα μέτρα προστασίας.



## ΙΙ.Ι. ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΙΧΩΝ - ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΩΝ.

Οι βλάβες των τοίχων από φυσικούς ή τεχνητούς λίθους είναι:

- α. Ρωγμές** μικρού ή μεγάλου πλάτους και μήκους.
- β. Καθιζήσεις** τοπικές ή γενικές.
- γ. Παραμορφώσεις**, καμπύλωση των επιφανειών τους.
- δ. Καταρρεύσεις** τοπικές

Τα αίτια, που τις προκαλούν είναι πολλά και πολλές φορές συνδυασμένα:

- ◆ **Κακή ποιότητα υλικών.**
- ◆ **Απουσία μελέτης**, κυρίως σε μεταγενέστερες τροποποιήσεις.
- ◆ **Κακοτεχνίες** (κατασκευαστικά λάθη).
- ◆ **Ανεπαρκής συντήρηση**, άρα γήρανση της κατασκευής.
- ◆ Επίδραση **φυσικών φαινομένων** (υγρασία, παγετός, ηλιακή ακτινοβολία, βροχοπτώσεις με υποσκαφή του υπεδάφους κ.ά.)
- ◆ Επίδραση **μηχανικών φαινομένων** (φορτίσεις, ανεμοπίεση, σεισμός, κραδασμοί, βομβαρδισμοί κ.ά.).

Οι βλάβες για τον οργανισμό πλήρωσης της οικοδομής, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, διακρίνονται σε:

### ΙΙ.Ι.Ι. Βλάβες τοπικού χαρακτήρα:

**α. Ελαφρές:** Όταν εμφανίζονται ρηγματώσεις σε επιχρίσματα, στο κονίαμα αρμού ή στα τούβλα, οι οποίες έχουν τριχοειδή μορφή, και ειδικότερα στις γραμμές επαφής τοικοποιίας και φέροντος οργανισμού, οπότε απαιτείται τοπική επισκευή.

**β. Σοβαρές:** Όταν εμφανίζονται έντονες διαμπερείς ρηγματώσεις διαγώνιες ή χιαστί, σπάσιμο τούβλων, αποδιοργάνωση μάζας στις τοικοποιίες, απόκλιση από το κατακόρυφο επίπεδο, για την αποκατάσταση των οποίων απαιτείται καθαίρεση ή ανακατασκευή.

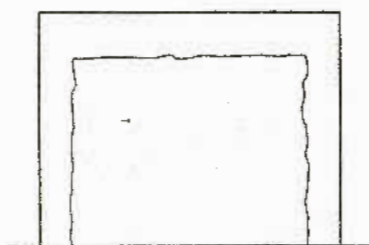
### ΙΙ.Ι.2. Βλάβες γενικού χαρακτήρα:

Είναι οι γενικευμένες βλάβες του φέροντος οργανισμού, δηλαδή της φέρουσας τοικοποιίας, που από τον χαρακτήρα και την έκτασή τους επηρεάζουν τη γενική ευστάθεια του κτιρίου.



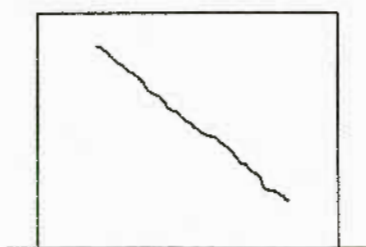
## ΙΙ.2. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΡΗΓΜΑΤΩΣΕΩΝ.

Οι γνωστότερες μορφές ρηγματώσεων σε τοικοποιία είναι:



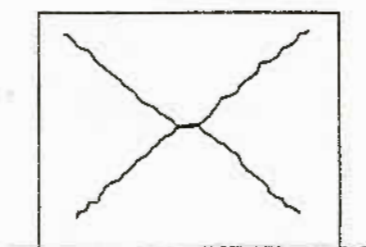
(α)

Ρωγμή «πι» λόγω **αποκόλλησης** του τοίχου από τον «σκελετό» από σκυρόδεμα, εξαιτίας κυρίως **κακότεχνου σφηνώματος** και **έλλειψης σενάζ**. Μπορεί να εμφανίζεται και μόνο η άνω οριζόντια ρωγμή.



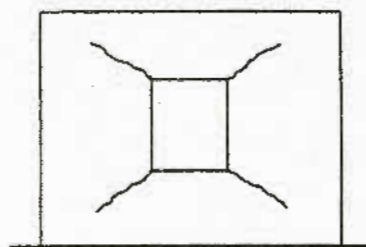
(β)

Ρωγμή **λοξή** ( $45^\circ$ ), συνήθως λόγω **καθίζησης**, η οποία ακολουθεί το σχήμα των τούβλων.



(γ)

Ρωγμή **χιαστί** λόγω **σεισμού**.



(δ)

Ρωγμή λόγω **έλλειψης σενάζ** στο **πρέκι** και στην **ποδιά**. Δημιουργείται κυρίως σε περίπτωση **σεισμικής δόνησης**.

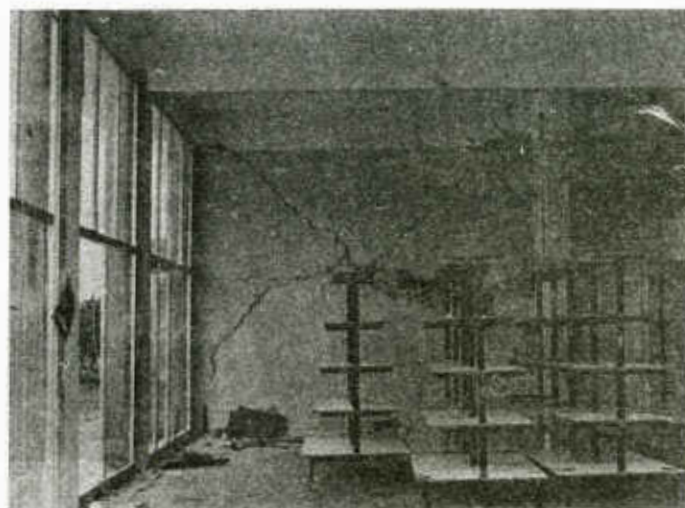
Σχ. ΙΙ.1

Άλλες βλάβες επίσης είναι η **έλλειψη επιπεδότητας** και **κατακορυφότητας** του τοίχου, ρωγμές σε θέσεις **ενσωματωμένων σωληνώσεων** ή ρωγμές από άλλες **κακοτεχνίες** κατά τη δόμηση του τοίχου.

### 11.3. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ.



Φωτ. 11.1. Κατάσταση κτιρίου στην Καλομάτα μετά τον σεισμό του 1986.



Φωτ. 11.2. Χισσι ρωγμή λόγω σεισμού.

Στις Φωτ. 11.1 και 11.2 φαίνεται η διάλυση του τοίχου πλήρωσης.

Η αποκατάσταση των ζημιών πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους μηχανικούς μετά από μελέτη, ιδίως όταν ο τοίχος είναι φέρων.

Είναι βασικό να γνωρίζουμε την αιτία της βλάβης.

Η μέχρι σήμερα εμπειρία έχει επιβεβαιώσει ότι οι βλάβες κατά κανόνα είναι μικρότερης έκτασης, όταν η δόμηση έχει γίνει σωστά και σύμφωνα με τους κανόνες.



## 11.4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΩΝ ΣΕ ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ.

Ό,τι ορίσαμε ως **κανόνες καλής δόμησης** και **δεν ακολουθήθηκε** συνιστά **κακοτεχνία**. Τα συνεργεία που εργάζονται στην οικοδομή μετά τον χτίστη, μπορούν επίσης να προκαλέσουν φθορές και ζημιές στους τοίχους.



Φωτ. 11.3. Κακοτεχνίες σε οπτοπλινθοδομή.

α. Μετά το χτίσιμο των τοίχων ο **ηλεκτρολόγος** και ο **υδραυλικός** πρέπει να τοποθετήσουν τις **σωληνώσεις** τους. Δυστυχώς συνηθίζεται να τις **ενσωματώνουν** στην κατασκευή. Με καλέμι και σφυρί, σπάνια με τροχό, χτυπούν τον τοίχο και ανοίγουν τα «**κανάλια**». Αν ο τοίχος είναι **δρομικός** ή, ακόμα χειρότερα, **ορθοδρομικός** και οι σωλήνες πολλοί, το αποτέλεσμα είναι αυτό της Φωτ. 11.3, που ο τοίχος απέκτησε ...**διαφάνεια** (!). Βλέπουμε απέναντι! Για ποια καλή συμπεριφορά της κατασκευής μπορούμε πλέον να μιλάμε;



Φωτ. 11.4. Τούβλα κακής ποιότητας.

β. Οικονομία στο **σενάζ**, πρέκι μόνο πάνω απ' την πόρτα, τούβλα διαφόρων αποχρώσεων και με αλάτια, έως καμένα. (Φωτ. 11.4).

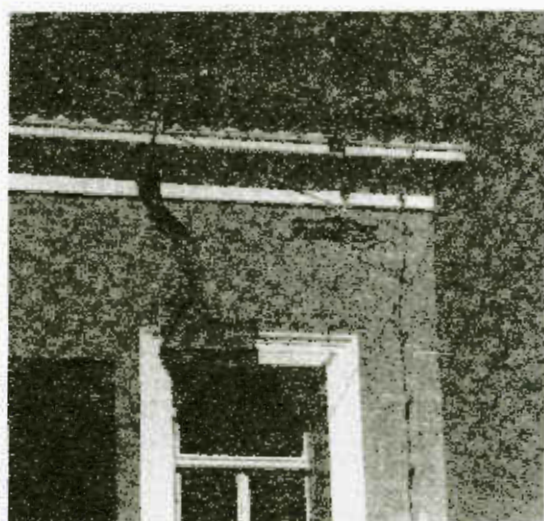


## 11.5. ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΛΙΘΟΔΟΜΕΣ.

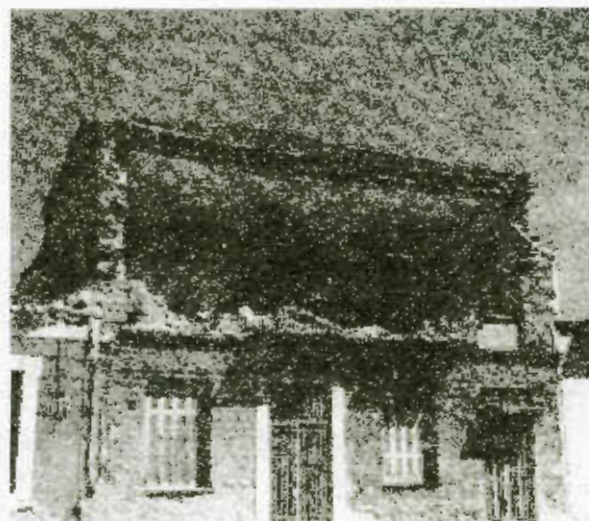
### 11.5.1. Μορφολογία – αίτια.

Οι συνηθέστερες βλάβες, ειδικότερα στις φέρουσες λιθοδομές, εκτός απ' αυτές που προαναφέρθηκαν στην ενότητα 11.2, είναι:

**Κλίση** ή/και **καμπύλωση τοίχου**, **ρωγμή κατακόρυφη** ή και **λοξή** κοντά στη γωνία του κτίσματος, λόγω κακής σύνδεσης των κάθετων τοίχων, καθώς και έλλειψης διαζωμάτων (σενάζ), όπως φαίνεται στις Φωτ. 11.5 και 11.6.



Φωτ. 11.5. Από τον Πύργο Ηλείας (1993).

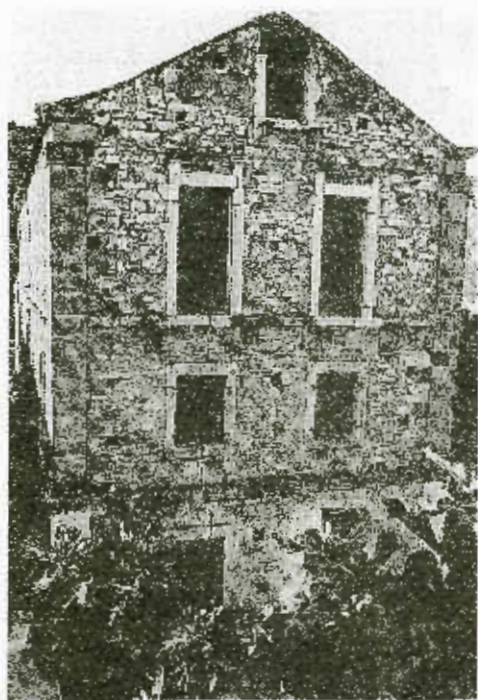


Φωτ. 11.6. Κατάρρευση τοίχου (Καλαμάτα 1986).

### 11.5.2. Επισκευή βλαβών σε λιθοδομές.

Ανάλογα με τη βλάβη γίνεται και η επισκευή. Ειδικά οι λιθοδομές από φυσικούς λίθους, που είναι φέρουσες, αφορούν πολλές φορές μνημεία ή διατηρητέα κτίσματα, οπότε πρέπει να επισκευαστούν, ακόμα κι αν το κόστος είναι μεγάλο. Γι' αυτό σε τέτοιες περιπτώσεις το κράτος δίνει δάνεια με ευνοϊκούς όρους (Φωτ. 11.7 και 11.8).

Στη Φωτ. 11.7 φαίνεται το τριώροφο κτίριο με μεγάλες ρηγματώσεις στις τοικοποιίες. Η αποκατάσταση έγινε με κατασκευή **εσωτερικού μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα**. Τα ξύλινα πατώματα αντικαταστάθηκαν από πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος, ενώ η νέα στέγη έγινε πάλι ξύλινη. Οι εξωτερικοί τοίχοι αρμολογήθηκαν προσεκτικά (Φωτ. 11.8).



Φωτ. 11.7. Πριν από την αποκατάσταση (1976).



Φωτ. 11.8. Μετά την αποκατάσταση (1980).

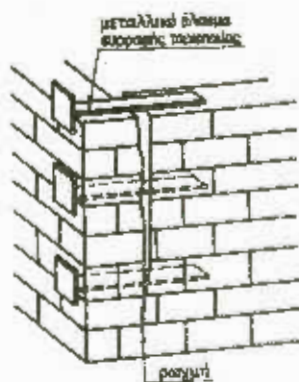
Διαπιστώνετε ότι η αποκατάσταση έγινε με σκοπό την ασφαλή επαναλειτουργία του κτιρίου, σεβόμενη όμως την αρχιτεκτονική του.

Η κατασκευή εντάχθηκε στο πρόγραμμα του Ε.Ο.Τ. (1975-1992) «Διατήρηση και ανάπτυξη παραδοσιακών οικισμών».

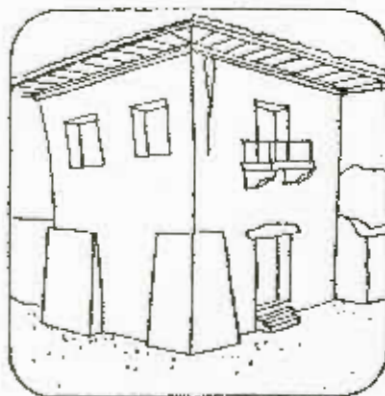
Στα πλαίσια κάποιων συνηθισμένων τρόπων επισκευής αναφέρονται οι πιο κάτω περιπτώσεις:



Τονίζουμε συμπερασματικά ότι πρέπει να υπάρχει **εξειδικευμένο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό**, με **σύγχρονη τεχνολογία** και **τεχνογνωσία**, καθώς και **έλεγχος της μελέτης και των εργασιών επισκευής και ενίσχυσης** από το Κράτος (Πολεοδομία).

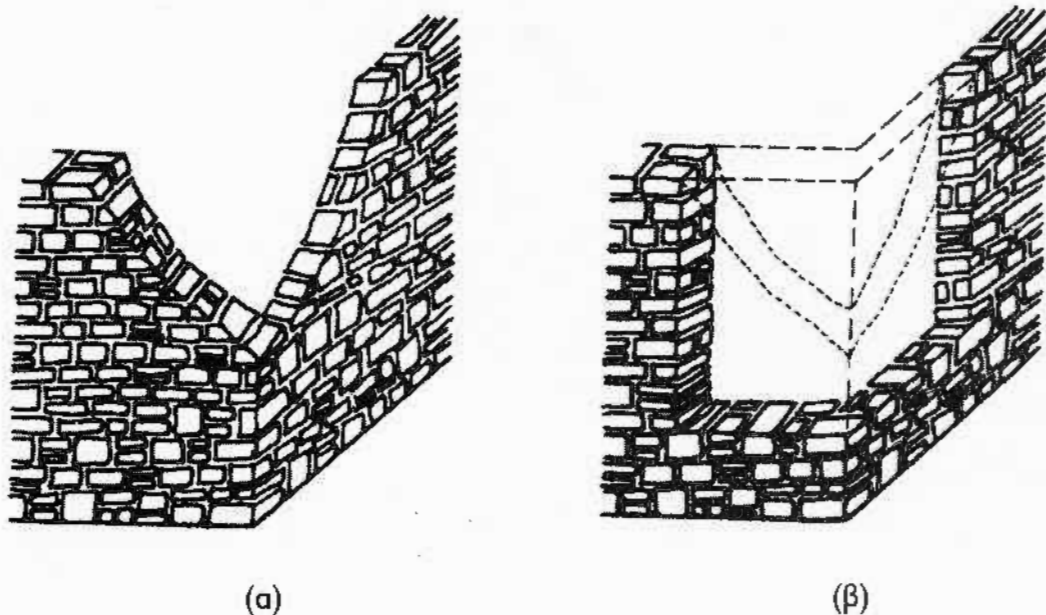


Σχ. 11.2. Αποκατάσταση σύνδεσης εγκάρσιων τοίχων.



Σχ. 11.3. Ενίσχυση των γωνιών με λιθοδομή ή ακυρόδεμα.

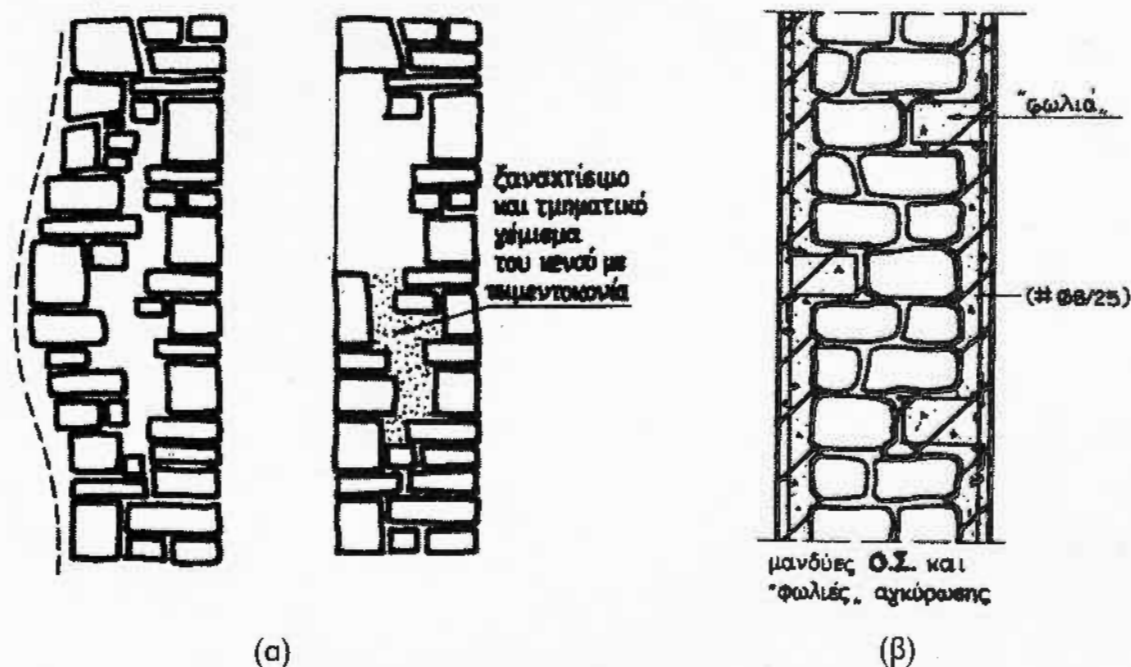




Σχ. 11.4. Αποκατάσταση γωνίας λιθοδομής.

Στο Σχ. 11.4.β. φαίνεται η **αφαίρεση των σαθρών τμημάτων** της λιθοδομής. Στη συνέχεια θα δομηθεί **ενισχυμένη με συνδέσμους και σενάζ**, ακόμα και με **σκυρόδεμα**.

Αντίστοιχα για «**φούσκωμα**» ή και **γενικευμένη ρηγμάτωση** της λιθοδομής, που όμως μπορεί να αποκατασταθεί, οι συνήθεις μέθοδοι είναι αυτές που φαίνονται στις περιπτώσεις (α) και (β) του Σχ. 11.5 στις τομές των λιθοδομών.



Σχ. 11.5. Τομές λιθοδομής υπό επισκευή.



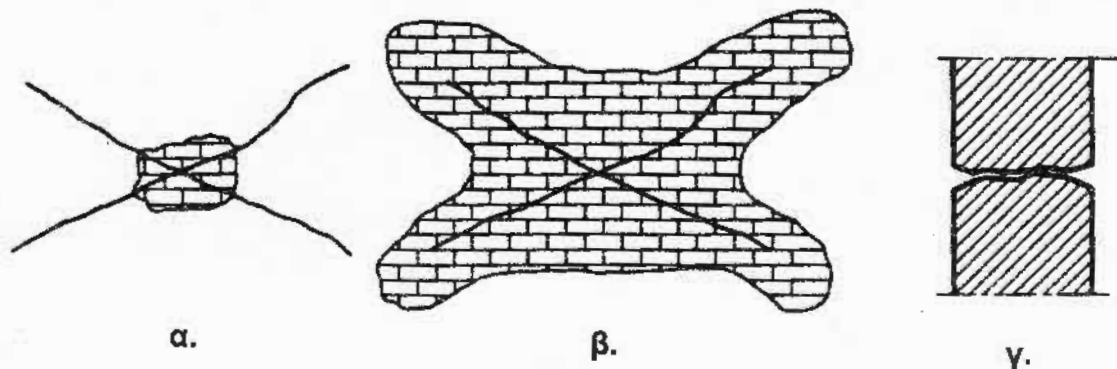
### 11.5.3. Επισκευή βλαβών σε τοιχοποιία από τεχνητούς πλίνθους.

Επισυνάπτουμε το απόσπασμα των συστάσεων του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για τις επισκευές τοίχων από τεχνητούς πλίνθους.

#### A. Απλή ρηγμάτωση τοίχων.

Πρόκειται για ρωγμές ανοίγματος λίγων χιλιοστών (<10 mm). Η επισκευή απλών ρωγμών εξαρτάται από τη διατιθέμενη τεχνολογία και πείρα.

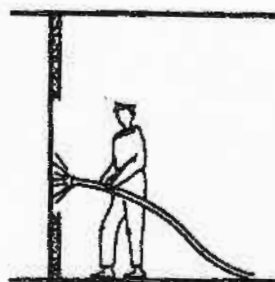
#### Διαδοχικές φάσεις εργασίας:



α.  
Αρχικά.

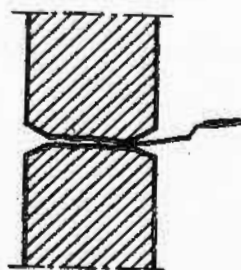
Καθαίρεση επιχρίσματος σε μεγάλο πλάτος γύρω από τις ρωγμές (περίπου 50 cm συνολικά).

Διεύρυνση των χειλιών των ρωγμών (τοπικό σπάσιμο πλίνθων).



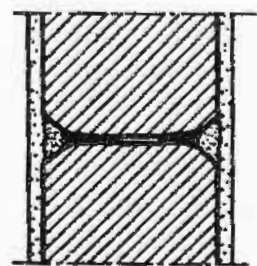
δ.

Πλύσιμο με νερό υπό πίεση (μάνικα ή στην ανάγκη τενεκέδες νερό με ορμή).



ε.

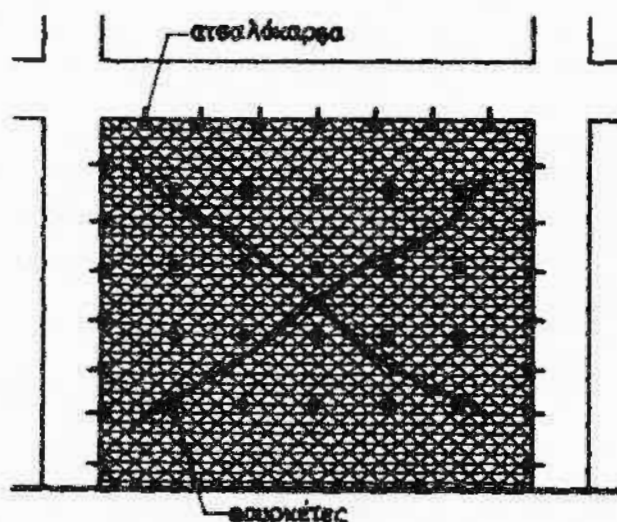
Εισαγωγή πλούσιου τσιμεντοκονιάματος\* (με φιλό μυστρί) όσο γίνεται βαθύτερα μέσα στη ρωγμή.



στ.

Εξωτερικό αρμολόγημα\* και τελικό επίχρισμα\*.

## Β. Έντονη ρηγμάτωση τοίχων.



Σχ. 11.7.

Πρόκειται για ρωγμές μεγάλες και ανοιχτές.

Στην περίπτωση αυτή, επειδή δεν μπορεί να δοθεί εμπιστοσύνη στο υλικό πληρώσεως για τη μεταφορά ορθών, και ιδίως διατμητικών, τάσεων, ακολουθείται η παρακάτω τεχνική, με την προϋπόθεση βέβαια ότι συμφέρει σε σύγκριση με το ενδεχόμενο καθαίρεσης (ολοκληρωτικού γκρεμίσματος) και ανακατασκευής:

- α. Ολοκληρωτική καθαίρεση επιχρίσματος.
- β. Διεύρυνση των χειλιών της ρωγμής (τοπικό σπάσιμο πλίνθων).
- γ. Πλύσιμο με νερό υπό πίεση (μάνικα ή στην ανάγκη τενεκέδες νερό με ορμή).
- δ. Εισαγωγή πλούσιου τσιμεντοκονιάματος\* (με ψιλό μυστρί), όσο γίνεται βαθύτερα μέσα στη ρωγμή.
- ε. Τοποθέτηση κοτετσούρματος πολύ τεντωμένου σε επαφή με τον τοίχο, το οποίο καρφώνεται πάνω στο σκελετό με ατσαλόκαρφα και πάνω στον τοίχο με φουρκέτες μπηγμένες στο κονίαμα των αρμών του.
- στ. Κάλυψη του συνόλου με πηχτό πεταχτό τσιμεντοκονίαμα\*.

\* (Σημείωση συγγραφέων): Ειδικά τσιμέντα, που δεν συρρικνώνονται κατά την πήξη τους, είναι "οπλισμένα" με ίνες (π.χ. dralon) και ενισχυμένα με ρητίνες, ώστε να έχουν μεγάλη ικανότητα πρόσφυσης και συγκόλλησης.

## 11.6. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΣΕΙΣΜΟ.

Στην ενότητα αυτή (και επειδή αναφερόμαστε στο κεφάλαιο σε βλάβες κτιρίων από σεισμούς), θεωρούμε σκόπιμο και απαραίτητο να εντάξουμε έστω μόνο ένα τμήμα των οδηγιών του Οργανισμού Αντισεισμικής Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.) του Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε.

Ο.Α.Σ.Π.

### ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΣΕΙΣΜΟΥ

#### ΑΝ ΕΙΣΑΙ ΜΕΣΑ...

Πήγαινε ήρεμα κάτω από ένα τραπέζι ή μια κάσα εσωτερικής πόρτας ή σε μια γωνία.



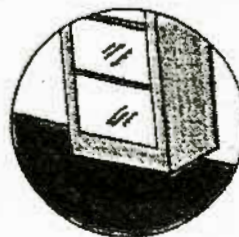
#### ΑΠΟΦΥΓΕ



Τζάμια παραθύρων και καθρέπτες.



Εστίες με φωτιά.



Ψηλά ντουλάπια.



Γύφια και διακοσμήσεις που μπορεί να πέσουν.

#### ...ΑΝ ΕΙΣΑΙ ΕΞΩ...

Πήγαινε σε ανοικτό μέρος.



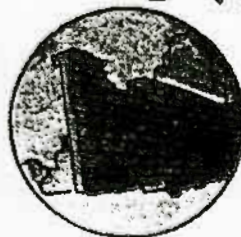
#### ΑΠΟΦΥΓΕ



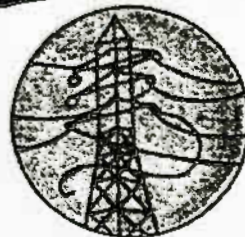
Κτίρια



Δένδρα



Τοίχους



Ηλεκτροφόρα σύρματα

## ΟΧΙ ΠΑΝΙΚΟΣ !



«Η ετοιμότητα σώζει». Η ενημέρωση, η οργάνωση και η άσκηση στη σωστή συμπεριφορά όλων μας σε περιπτώσεις «έκτακτης ανάγκης» είναι αντικείμενο της «Πολιτικής Άμυνας», που εφαρμόζεται και στα σχολεία. Δραστηριοποιηθείτε λοιπόν έγκαιρα, ως υπεύθυνοι και ενεργοί πολίτες.

**Ο.Α.Σ.Π.**

## ...ΑΝ ΕΙΣΑΙ ΣΕ ΜΕΡΟΣ ΠΟΥ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΝΕΤΑΙ ΠΟΛΥΣ ΚΟΣΜΟΣ...

Μην τρέξεις προς τις εξόδους.



## ...ΑΝ ΕΙΣΑΙ ΣΕ ΨΗΛΟ ΚΤΙΡΙΟ...

Βρες ένα  
ασφαλές μέρος  
μακριά από  
παράθυρα  
και ντουλάπια.



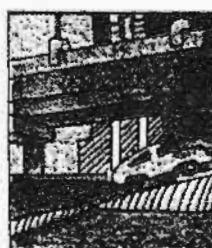
ΜΕΙΝΕ ΗΡΕΜΟΣ  
ΚΑΙ ΠΕΡΙΜΕΝΕ  
ΓΙΑ ΒΟΗΘΕΙΑ.

Υπάρχει  
περίπτωση  
να κοπεί  
το ηλεκτρικό  
ρεύμα και να  
σταματήσουν  
τα ασανέρ.

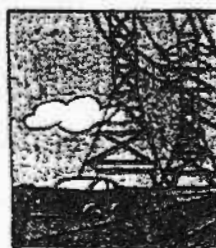
## ...ΑΝ ΕΙΣΑΙ ΜΕΣΑ ΣΕ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ...



Σταμάτα δίπλα  
σε πεζοδρόμιο.



Απόφυγε τις  
ανισόπεδες  
διαβάσεις.



Απόφυγε τα  
ηλεκτροφόρα  
σύρματα.



Απόφυγε  
τις γέφυρες.

# ΟΧΙ ΠΑΝΙΚΟΣ !

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.

Οι βλάβες στην τοικοποιία με φυσικούς ή τεχνητούς λίθους προέρχονται κυρίως από κακοτεχνίες κατά τη δόμηση, βλαπτική επίδραση ρύπων, υγρασίας κ.ά, γήρανση ή εξαιρετικές φορτίσεις από σεισμό, ανεμοπίεση, πλημμύρες κ.λπ.

Οι βλάβες είναι τόσο λιγότερες όσο πιο σωστά κατασκευασμένο είναι το κτίσμα, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η αποκατάσταση είναι επίπονη και δαπανηρή εργασία και πρέπει να γίνεται με μελέτη-επίβλεψη Μηχανικού, εξειδικευμένα συνεργεία και ειδικά υλικά και μεθοδολογία.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΝΑΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.

- Ποιες είναι οι συνηθέστερες κακοτεχνίες, που προκαλούν βλάβες σε τοικοποιίες;
- Καταγράψτε τις ρωγμές σε τοικοποιία κυρίου και κατατάξτε τις σε αντίστοιχη κατηγορία, αναφέροντας πιθανή αιτία και προτείνοντας τρόπους διόρθωσής τους.
- Πιστεύετε ότι ένα κτίριο μπορεί να συμπεριφερθεί ικανοποιητικά σε μεγάλο σεισμό; (να μη ρηγματωθεί ή -στη χειρότερη περίπτωση- να μην καταρρεύσει;) Ως συντελεστές της κατασκευής του ποια βασική αρχή θα 'χετε;