

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΕΣ

- Εισαγωγικές πληροφορίες.
- Είδη τοίχων ως προς:
 - ✓ τη στατική λειτουργία
 - ✓ τη θέση
 - ✓ τα υλικά και τη δομή
- Λειτουργία - Απαιτήσεις προστασίας.



ΣΚΟΠΟΣ – ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

Όταν θα έχετε μελετήσει αυτό το κεφάλαιο, θα μπορείτε:

- **Να κατατάσσετε τους τοίχους σε κατηγορίες με κριτήριο:**
τη στατική τους λειτουργία,
τη θέση τους,
το υλικό και τη δομή τους.
- **Να εξηγείτε και να δικαιολογείτε τη λειτουργία του τοίχου**
και τις απαιτήσεις των Κανονισμών σχετικά με αυτή.

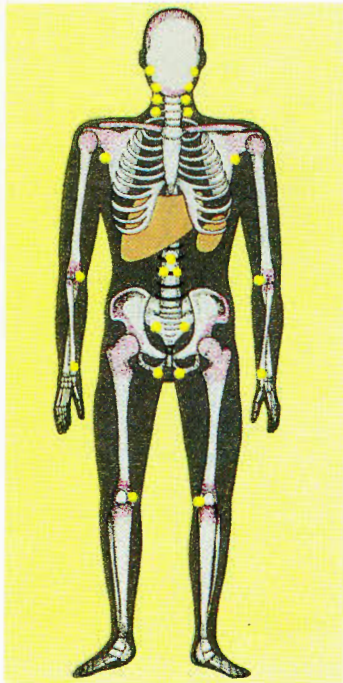
8.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ - Η έννοια του τοίχου.



Φωτ. 8.1. Σπίτια στη Μονεμβασιά.



Συμφωνείτε κι εσείς ότι τα σπίτια, που έχουν να διηγηθούν ...ιστορίες, είναι **ανθρωπόμορφα**; Γι' αυτό, τον τοίχο στα κτιριακά έργα θα τον ορίσουμε έμμεσα, από τον παραλληλισμό του κτιρίου με το ανθρώπινο σώμα.



Φωτ. 8.2. Σκελετός - μύες

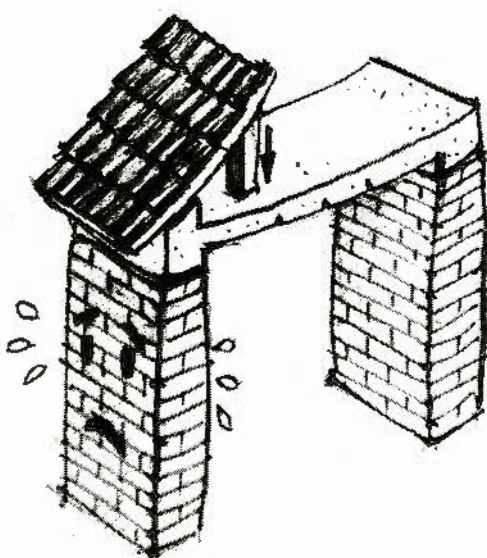
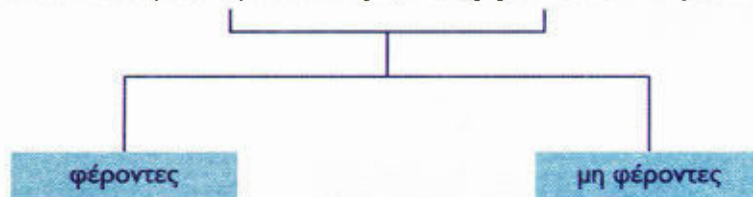
Οι τοίχοι είναι οι μύες του ανθρώπινου σώματος και πολλές φορές κι ο σκελετός του ταυτόχρονα.

Τοιχοποιίες λοιπόν ονομάζουμε τα κατακόρυφα στοιχεία μιας κατασκευής, που δομούνται με διάφορα υλικά, με σκοπό να διαμορφώσουν τους εσωτερικούς χώρους και, πολλές φορές, να αναλάβουν και τα φορτία των οριζόντιων στοιχείων (δοκαριών, πλακών, στεγών).

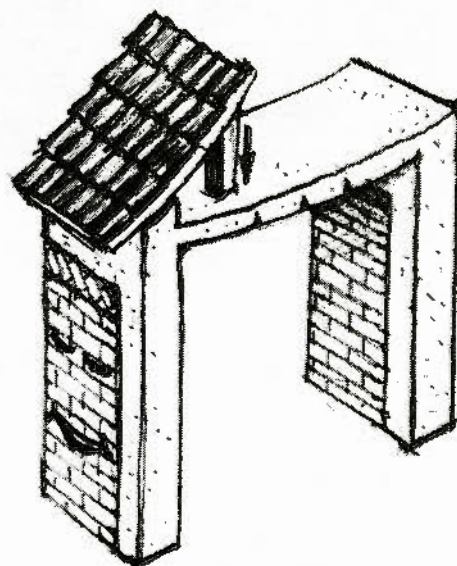
Αυτό τον τεχνικό ορισμό θα τον κατανοήσετε μελετώντας τις επόμενες σελίδες.

8.2.1. Είδη τοίχων ως προς τη ΣΤΑΤΙΚΗ τους ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

Οι τοίχοι ως προς τη στατική λειτουργία τους διακρίνονται σε:



Σχήμα 8.1. Φέρον τοίχος.



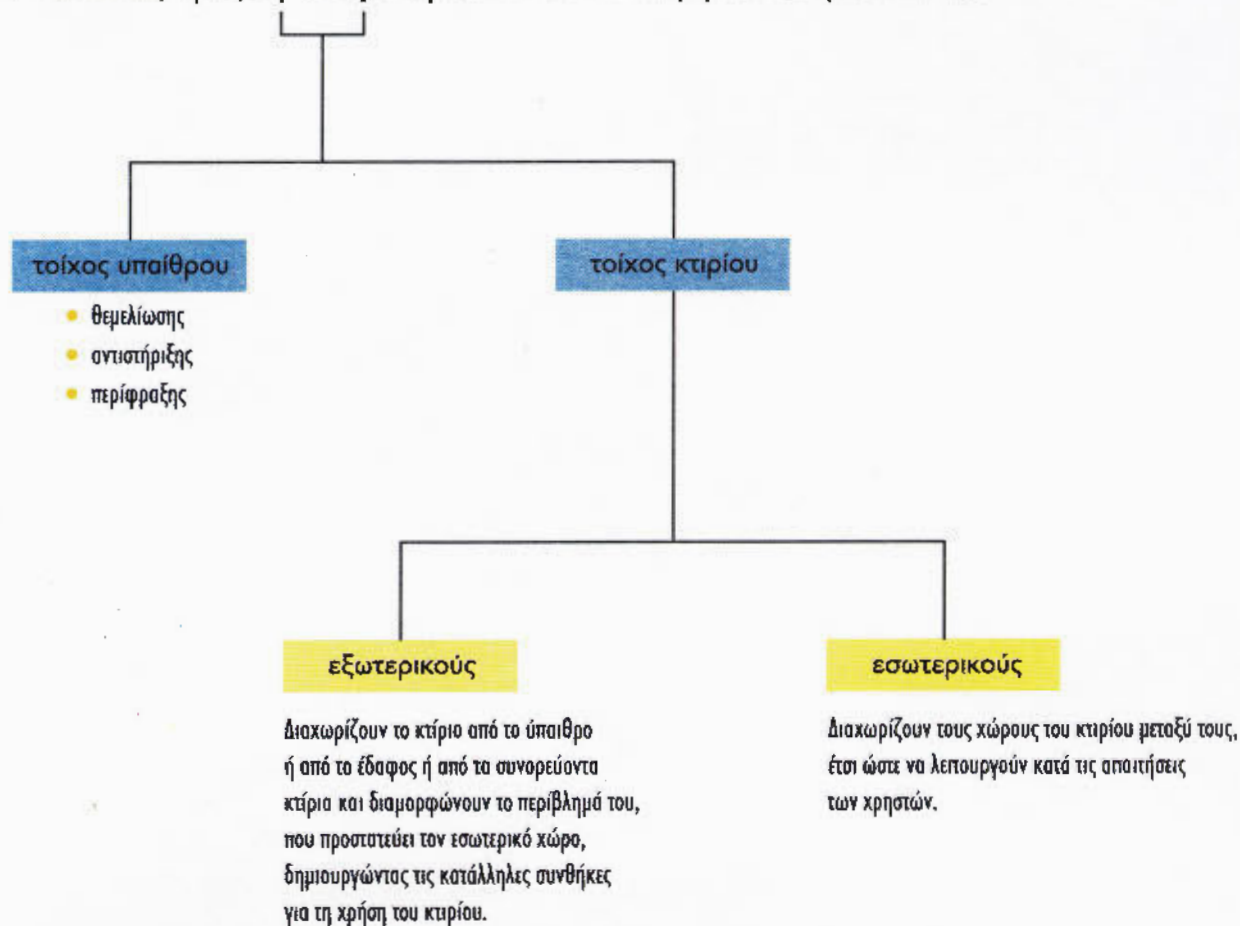
Σχήμα 8.2. Τοίχος πλήρωσης.

Οι φέροντες τοίχοι παραλαμβάνουν τα κατακόρυφα φορτία από τα πατώματα (δηλαδή τα ίδια βάρη της κατασκευής, των ανθρώπων, των επίπλων κ.λπ) και τα οριζόντια φορτία (από σεισμό, άνεμο κ.λπ), τα οποία μεταφέρουν στους πιο κάτω φέροντες τοίχους ή στη θεμελίωση. Ταυτόχρονα λειτουργούν και ως τοίχοι πλήρωσης.

Τα φορτία της κατασκευής παραλαμβάνει ο «σκελετός», που κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα, χάλυβα ή ξύλο. Εδώ οι τοίχοι είναι μόνο για **συμπλήρωση** των κενών, που δημιουργούνται ανάμεσα στα μέλη του σκελετού, γι' αυτό λέγονται **τοίχοι πλήρωσης** ή **τοίχοι μη φέροντες** (εννοείται φορτία).

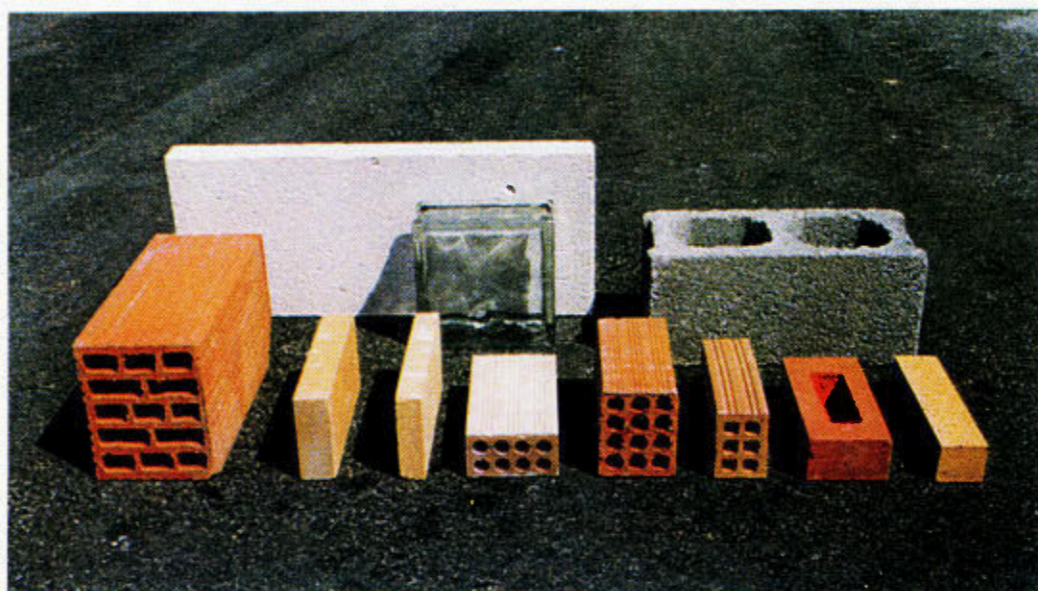
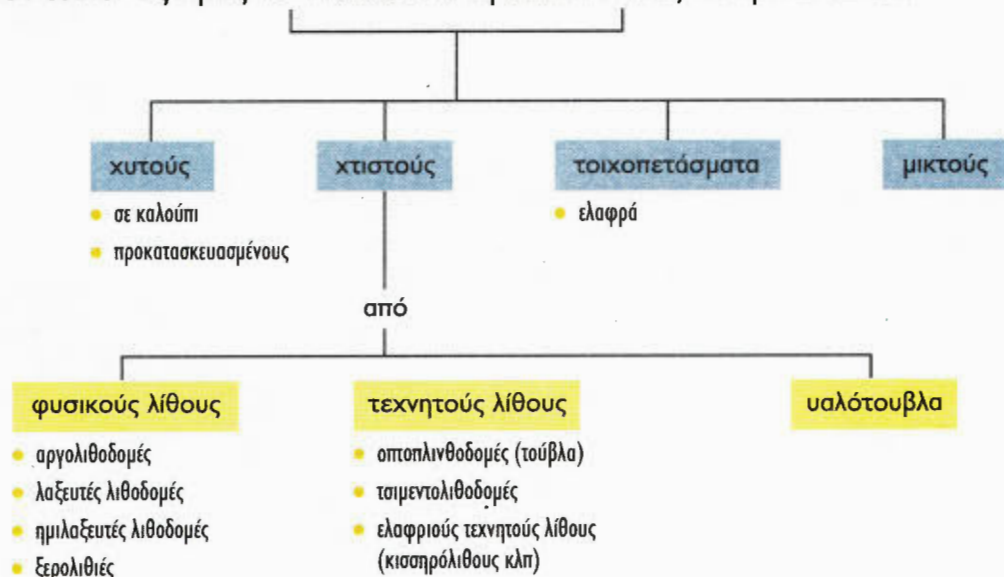
8.2.2. Είδη τοίχων ως προς τη ΘΕΣΗ τους.

Οι τοίχοι ως προς τη **θέση**, στην οποία έχουν δομηθεί, διακρίνονται σε:

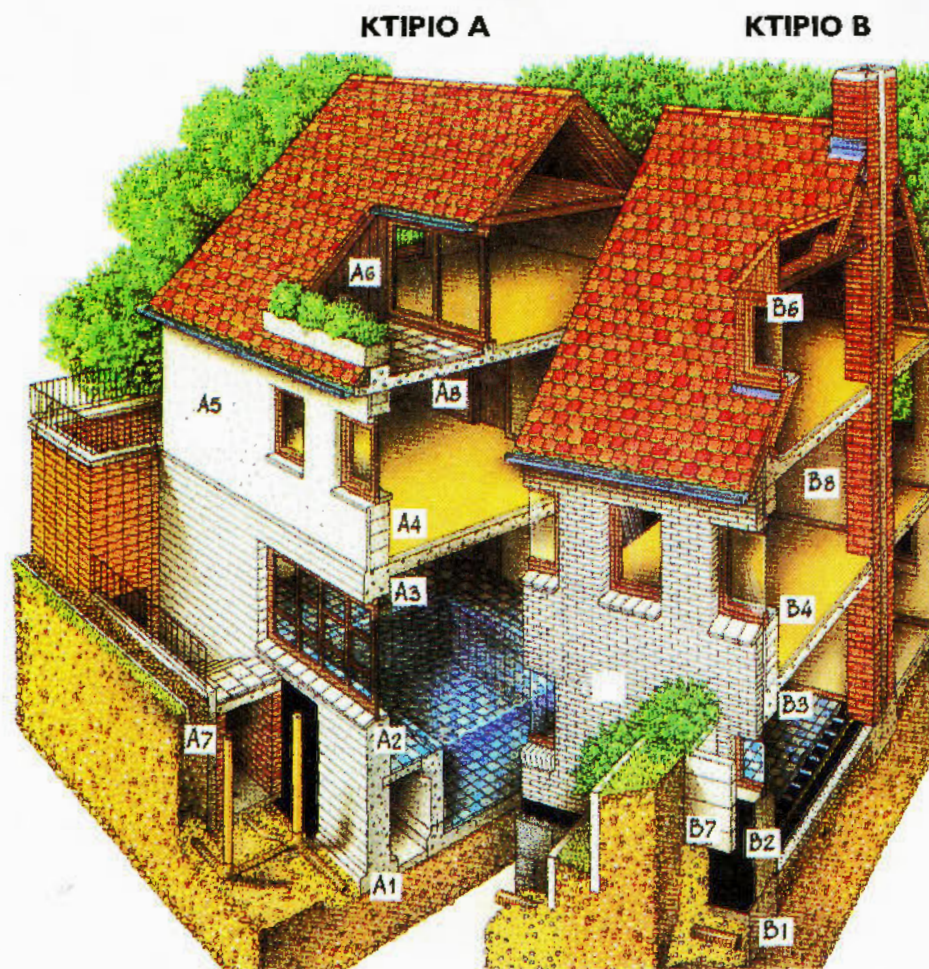


8.2.3. Είδη τοίχων ως προς το ΥΛΙΚΟ και τη ΔΟΜΗ τους.

Οι τοίχοι ως προς το **ΥΛΙΚΟ** και τη **ΔΟΜΗ** τους διακρίνονται σε:



Φωτ. 8.3. Υλικά δόμησης τοίχων.



Φωτ. 8.4. Τομή κατοικίας σε προοπτικό (2 τύποι: Α, Β).

Ως παράδειγμα εφαρμογής των τοίχων προσέξτε στο προοπτικό σχέδιο της Φωτ. 8.4, που παρουσιάζει τμήμα από δύο τύπους κατοικίας Α και Β, τα εξής:

- **A1, B1:** Θεμέλια από σκυρόδεμα.
- **A2, B2:** Τοίχιο από σκυρόδεμα (ως χυτός φέρων εξωτερικός τοίχος).
- **A3, B3:** Δοκός και πλάκα από σκυρόδεμα.
- **A4, B4:** Εξωτερικός φέρων τοίχος από τεχνητούς λίθους με εξωτερικό σοβά (**A5**) ή επένδυση από εμφανές τούβλο (**B5**).
- **A6, B6:** Τοικοπέτασμα από ξύλινη ελαφροκατασκευή.
- **A7, B7:** Φέρων τοίχος αντιστήριξης από σκυρόδεμα και
- **A8, B8:** Εσωτερικός τοίχος πλήρωσης.

8.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.



Σχήμα 8.3. Λειτουργία τοίχου.

Οι απαιτήσεις προστασίας είναι για:

1. Μηχανική αντοχή επιφανειών.
2. Ευστάθεια στον σεισμό.
3. Αντοχή στον άνεμο.
4. Πυραντίσταση.
5. Αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία.
6. Θερμομόνωση.
7. Υγρομόνωση.
8. Ηχομόνωση.

Ο Κτιριοδομικός
Κανονισμός τα
απαιτεί!..



8.3.1. Μηχανική αντοχή επιφανειών.



Σχήμα 8.4.

Σε κανονικές συνθήκες οι τοίχοι δεν πρέπει να παραμορφώνονται, ούτε να ρηγματώνονται, όταν δέχονται κατακόρυφα ή οριζόντια φορτία (Σχ. 8.4).

Στους τοίχους, εκτός από τα άλλα φορτία, που προαναφέραμε, πρέπει να μπορούμε να στηρίζουμε και αντικείμενα, όπως νιπτήρες, πίνακες, θερμοσίφωνες κ.λπ και βέβαια επενδύσεις, που πολλές φορές λόγω βάρους (π.χ. μαρμαρόπλακες) και ύψους (π.χ. πολυώροφα κτίρια), πρέπει να στηρίζονται σε **σταθερή** επιφάνεια (Σχ. 8.5).



Σχήμα 8.5.

Τοιχοποιία χτισμένη σύμφωνα με τους κανόνες σωστής δόμησης δεν πρόκειται να ρηγματωθεί με συνήθεις δονήσεις (Σχ. 8.6).

Υπόψη ότι οι ρωγμές δεν δημιουργούν μόνο **ψυχολογική ανασφάλεια** στους ανθρώπους, αλλά **μειώνουν τη συνολική αντοχή της κατασκευής** και προκαλούν **προβλήματα λειτουργίας** σ' αυτή.



Σχήμα 8.6.

8.3.2. Ευστάθεια στον σεισμό.



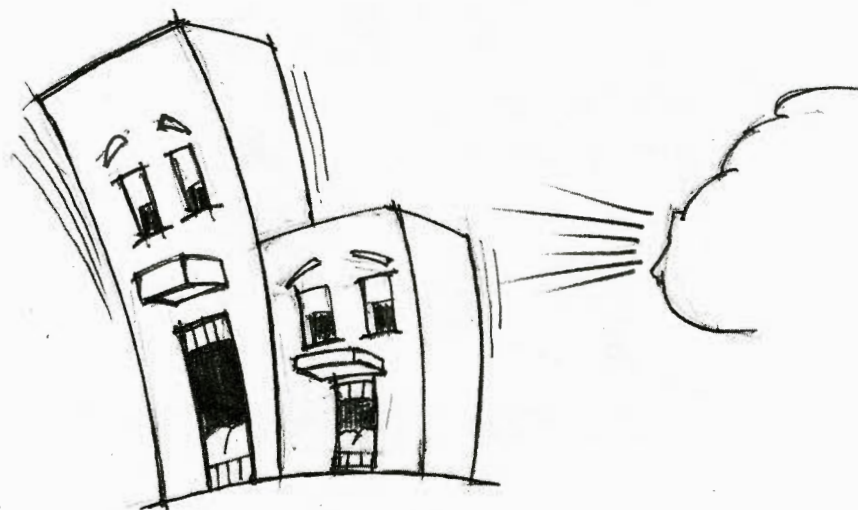
Φωτ. 8.5. Σεισμόπληκτο κτίριο.

Υπάρχουν **κανονισμοί** από το Υπουργείο και γίνεται **μελέτη**, ώστε η τοιχοποιία να αντέχει τα στατικά και σεισμικά δυναμικά φορτία, ιδίως αν είναι φέρουσα.

Υπάρχουν, επίσης, **προδιαγραφές**, που περιγράφουν τους σωστούς τρόπους κατασκευής και τις τεχνικές λεπτομέρειες.

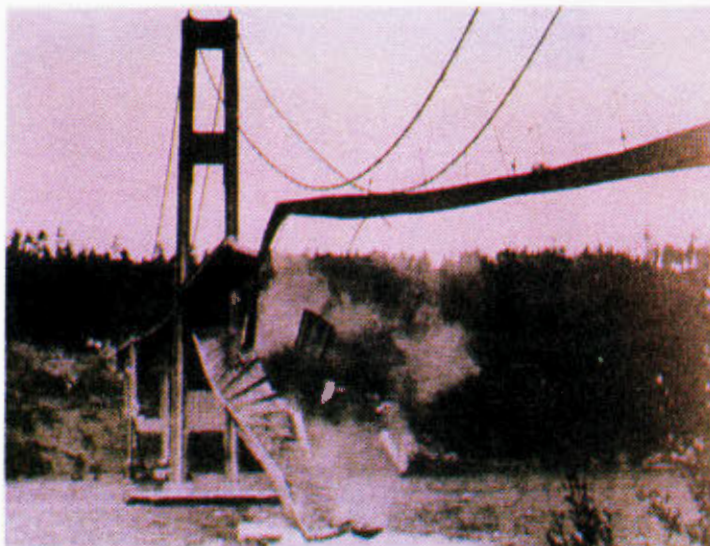
Στη χειρότερη περίπτωση, π.χ. δυνατού, απρόβλεπτου σεισμού, το κτίσμα και βέβαια η τοιχοποιία δεν πρέπει να καταρρεύσει ακαριαία. **Να θυμάστε ότι οι κατασκευές μας «σέβονται» όταν τις «υπολογίζουμε»!**

8.3.3. Αντοχή στον άνεμο.



Σχήμα 8.7. Ανεμοπίεση.

Σε ορισμένους τόπους και ιδιαίτερα για υψηλές κατασκευές, η **ανεμοπίεση και τα ρεύματα**, που δημιουργεί αυτή στο εσωτερικό των κτιρίων, **προκαλούν ισχυρή καταπόνηση στην κατασκευή**. Ταλαντώνουν, παραμορφώνουν και πιέζουν τις επιφάνειες σε σημαντικό βαθμό. Δείτε στη Φωτ. 8.6. την εντυπωσιακή κατάρρευση της γέφυρας στην περιοχή Tacoma της Αμερικής, (συνέβη μάλιστα την ημέρα των ...εγκαινίων της) εξαιτίας του ισχυρού ανέμου, για να εκτιμήσετε τις συνέπειες, που μπορεί να έχει η ανεμοπίεση.



Φωτ. 8.6. Κατάρρευση της γέφυρας Tacoma από ανεμοποίηση.

8.3.4. Πυραντίσταση.



Σχήμα 8.8.

Όπως καθορίζεται από τον **Κανονισμό Πυροπροστασίας** των κτιρίων για περιπτώσεις φωτιάς ή έκρηξης επικινδύνων υλών ή αερίων, πρέπει η κατασκευή να εμποδίζει ή να επιβραδύνει τη μετάδοση της φωτιάς με την αντιπυρική δομή της και τα πυράντοχα υλικά της.

8.3.5. Αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία.



Σχήμα 8.9.

Τα υλικά των εξωτερικών τοιχοποιιών πρέπει να αντέχουν στην ηλιακή ακτινοβολία, να μην αλλοιώνονται ή ρηγματώνονται ή «γηράσκουν» από αυτή. Επίσης, οι τοίχοι πρέπει να έχουν ανοίγματα με κατάλληλο εξοπλισμό, που να εξασφαλίζει την ηλιοπροστασία του εσωτερικού του κτιρίου.

8.3.6. Υγρομόνωση.



Φωτ. 8.7. Υγρασιακές διαβρώσεις κτιρίου – Υγρομόνωση – Θερμοαχομόνωση.

Στη φωτ. 8.7. φαίνονται οι «επιθέσεις» από νερό και υγρασία, που δέχονται τα στοιχεία ενός κτιρίου, τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά. Νερά από καιρικά φαινόμενα, όπως βροχοπτώσεις και χιονοπτώσεις, υπόγεια νερά, που απορροφώνται τριχοειδώς ή λιμνάζουν και πιέζουν την κατασκευή. Στο εσωτερικό του κτιρίου υδρατμοί ή συμπύκνωση υδρατμών από πλύσιμο, μαγείρεμα, αναπνοές κ.λπ.

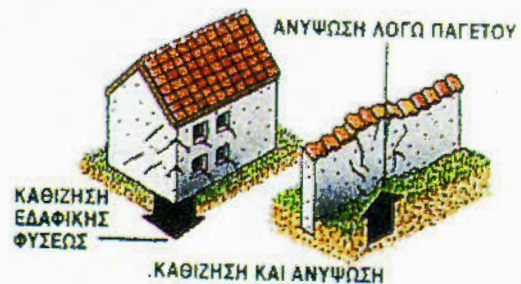
Οι στεγανωτικές εργασίες (υγρομόνωση) είναι τα μέτρα προστασίας, που λαμβάνονται προκειμένου να αποτρέψουν τη διείσδυση ή απορρόφηση νερών ή υγρασίας από την κατασκευή. Πρέπει να προβλέπονται από τη μελέτη και να γίνονται στη φάση της δόμησης του έργου, γιατί η εκ των υστέρων θεραπεία των προβλημάτων αυτών κοστίζει πολύ περισσότερο σε κόπο και χρήμα. Στη φωτ. 8.7. φαίνεται η εφαρμογή των υγρομονωτικών στρώσεων με το συμβολισμό: **■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■**



Αν αφήσουμε το κτίριο χωρίς άμυνα σ' αυτές τις επιθέσεις, εκτός από την υποβάθμιση της ποιότητας ζωής μέσα σ' αυτό, θα υπάρξει διάβρωση των υλικών, ρηγμάτωση και βλάβες των στοιχείων και πρόωρη γήρανση της κατασκευής, άρα **μείωση της αξίας της**.




Σχήμα 8.10.



Σχήμα 8.11.

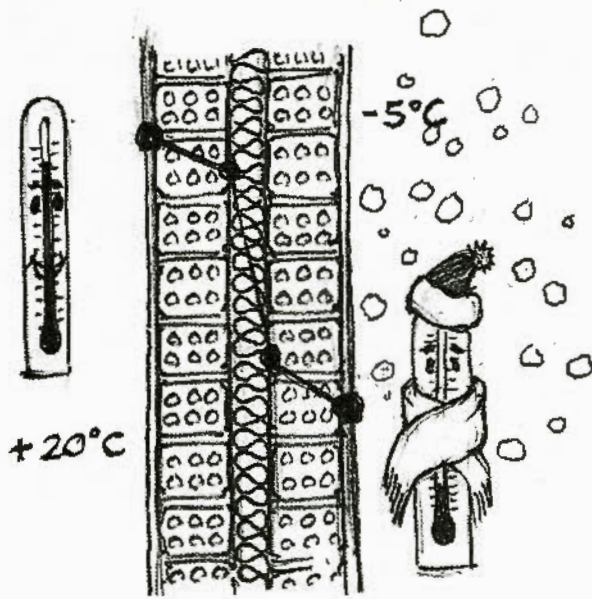
8.3.7. Θερμομόνωση.

Οι τοίχοι δεν χτίζονται μόνο για να αναλαμβάνουν φορτία ή απλώς να συμπληρώνουν τα κενά. Χτίζονται και για να προστατεύουν από το κρύο και τη ζέση. Σύμφωνα με τον κτιριοδομικό κανονισμό και τον κανονισμό θερμομόνωσης, «*οι εξωτερικοί ειδικότερα τοίχοι του κτιρίου πρέπει να προστατεύουν τον εσωτερικό χώρο από εναλλαγή των κλιματολογικών συνθηκών*».

Υπάρχουν κατασκευαστικές τεχνικές και πολλά θερμομονωτικά υλικά και γίνεται υποχρεωτικά σχετική μελέτη θερμομόνωσης για να δοθεί η άδεια να οικοδομηθεί ένα κτίριο. Στη φωτ. 8.7. τα θερμομονωτικά υλικά φαίνονται στις κατάλληλες θέσεις με το συμβολισμό: 

Η θερμομονωτική ικανότητα ενός τοίχου μετρείται με το **συντελεστή θερμοκικής διάδοσης k** , που δείχνει την ποσότητα της θερμότητας, που διαπερνάει σε 1 ώρα 1 m² τοίχου, όταν η διαφορά θερμοκρασίας στις δύο πλευρές του είναι ίση με 1 °C.

Προφανώς όσο πιο μικρό είναι το k , τόσο πιο θερμομονωτικός χαρακτηρίζεται ο τοίχος.



Σχήμα 8.12. Θερμομονωμένος τοίχος. Διάγραμμα πτώσης θερμοκρασίας.



Όσο πιο μεγάλη θερμομόνωση προσφέρουν οι τοίχοι, τόσο πιο λίγα χρήματα και ενέργεια ξοδεύουμε για να διατηρήσουμε ζεστό τον εσωτερικό χώρο τον χειμώνα και δροσερό το καλοκαίρι.



Σχήμα 8.13. Παραδείγματα θερμικών μεταβολών των δομικών στοιχείων.



Σχολιάστε την πολύ συνηθισμένη ρηγμάτωση του Σχήματος 8.13.

8.3.8. Ηχομόνωση.

Ο **θόρυβος**, ο ενοχλητικός ήχος δηλαδή, είναι μια μάστιγα της σύγχρονης εποχής. Η κυκλοφορία π.χ. των οχημάτων στους δρόμους (έντονος θόρυβος) και η προσγείωση ή απογείωση αεροπλάνου (ανυπόφορος θόρυβος) είναι καθημερινή και συνεχής «φόρτιση» για κάποια κτίσματα και ανθρώπους, που κινδυνεύουν να «αρρωστήσουν».

Οι τοίχοι είναι από τα τμήματα της κατασκευής, που προορίζονται να μας προστατεύσουν από τους θορύβους και τους κραδασμούς τους, που προκαλούνται στο εσωτερικό ή το εξωτερικό του κτιρίου.

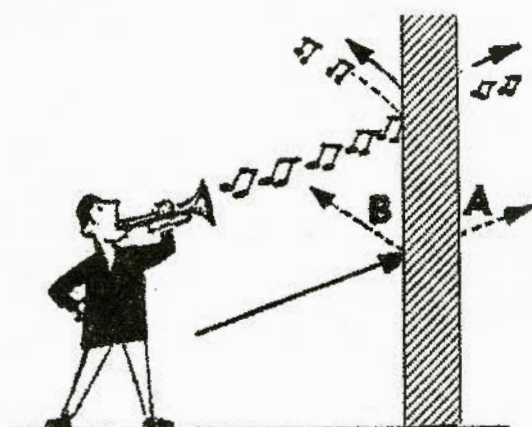
Αυτό μπορεί να γίνει αν μελετηθούν και κατασκευαστούν με τα **ειδικά ηχομονωτικά υλικά** και τις τεχνικές, που περιγράφονται στους σχετικούς **κανονισμούς ηχοπροστασίας των κατασκευών**.



Σχήμα 8.14. Οι θόρυβοι στη ζωή μας.



Ένας τοίχος θερμομονωμένος δεν είναι απαραίτητα και ικανοποιητικά ηχομονωμένος και αντίστροφα. Τα υλικά είναι σχεδόν τα ίδια, αλλά οι τεχνικές κατασκευαστικές εφαρμογές είναι διαφορετικές.



Σχήμα 8.15.



Σχήμα 8.16.

Όταν ένα ηχητικό κύμα πέφτει σ' έναν τοίχο, ένα μέρος του (A) μεταδίδεται στον χώρο απ' την άλλη πλευρά, ενώ το υπόλοιπο μέρος του ήχου (B) αντανακλάται στον ίδιο χώρο (Σχ. 8.15.)

Ο σκοπός μιας σωστής ηχομόνωσης είναι να απορροφά την ηχητική ένταση, κυρίως την (A). Θα έχετε ίσως προσέξει ότι στους χώρους παραγωγής μουσικής και ηχογράφησης (studio) οι τοίχοι, και όχι μόνο, είναι επενδεδυμένοι με υλικά ηχομονωτικά, π.χ. αφρολέξ, κυψελωτά, για τον λόγο που προαναφέραμε.

Τους εξωτερικούς θορύβους δεν είναι στο χέρι μας να τους μειώσουμε. Αυτό πρέπει να το αναλάβει η Πολιτεία. Ως τεχνικοί όμως μπορούμε να τους ελαχιστοποιήσουμε, στο πλαίσιο του **αγώνα κατά του θορύβου**. Με ποιό τρόπο;



Σωληνώσεις και εγκαταστάσεις, που δημιουργούν θόρυβο και στηρίζονται στον τοίχο (π.χ. καζανάκια WC, βρύσες, απορροφητήρες κ.λπ), **πρέπει να ηχομονώνονται στη φάση της κατασκευής και να τοποθετούνται με ελαστικά στηρίγματα.**

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.

Τοιχοποιίες είναι τα κατακόρυφα στοιχεία μιας κατασκευής, εσωτερικά ή εξωτερικά, που είναι φέροντα ή πλήρωσης σε υπάρχοντα φέροντα οργανισμό. Δομούνται με διάφορα υλικά ή τεχνικές, από τις οποίες αντλούν και την ονομασία τους, όπως π.χ. αργολιθοδομές, λαξευτές λιθοδομές, οπτοπλινθοδομές, τσιμεντολιθοδομές, τοιχοπετάσματα κ.λπ.

Από το σύνολο της κατασκευής αυτής απαιτούμε να έχει μηχανική αντοχή, ευστάθεια στον σεισμό, αντοχή στον άνεμο, πυραντίσταση, αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία, θερμο-υγραχομονωτική συμπεριφορά.

ΑΝΑΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.

Φωτογραφίστε τοίχους ή σχεδιάστε σκαρίφημά τους στη φάση κατασκευής ή ολοκλήρωσής τους και αναφέρετε σε ποια κατηγορία ανήκουν. Σχολιάστε ποιοι απ' αυτούς είναι οι πιο συνηθισμένοι στην περιοχή, που κατοικείτε, και αν ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κτιριοδομικού Κανονισμού.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ φέροντος και μη φέροντος τοίχου;
2. Ποιοι χαρακτηρίζονται εσωτερικοί και ποιοι εξωτερικοί τοίχοι;
3. Ποια είναι τα είδη των τοίχων ως προς το υλικό και τη δομή τους;
4. Ποιες είναι οι απαιτήσεις προστασίας του Κτιριοδομικού Κανονισμού για τις τοιχοποιίες;
5. Γιατί απαιτούμε μηχανική αντοχή της επιφάνειας ενός τοίχου;
6. Σε περίπτωση που ο τοίχος είναι μόνο πλήρωσης, γιατί απαιτούμε και απ' αυτόν αντοχή στον άνεμο και στον σεισμό;
7. Τι είναι οι στεγανωτικές εργασίες;
8. Είναι υποχρεωτικό ή όχι (και γιατί), προκειμένου να εκδοθεί από την Πολεοδομία η άδεια οικοδόμησης ενός κτιρίου, να συνοδεύεται και από μελέτη θερμομόνωσης;