



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣΕΣ ΑΠΟ ΤΕΧΝΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ

- Ορισμός, εφαρμογές, πλεονεκτήματα τεχνητών λίθων.
- Οπτοπλινθοδομές (υλικά, έλεγχος ποιότητας, κανόνες δόμησης).
Δρομικός, μπατικός, δρομικός με διάκενο, υπερμπατικός τοίχος.
- Θερμομόνωση τοικοποιίας.
- Τσιμεντολιθοδομές, κισσηρολιθοδομές, τοίχοι από υαλότουβλα.
- Οπλισμένη (φέρουσα) τοικοποιία.
- Μέτρα ασφαλείας κατά τη δόμηση.
- Προμέτρηση - επιμέτρηση τοικοποιίας.



ΣΚΟΠΟΣ – ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

Όταν θα έχετε μελετήσει αυτό το κεφάλαιο, θα μπορείτε:

- Να διακρίνεται τα είδη των τοιχοποιιών από τεχνητούς λίθους και σε ποιές περιπτώσεις εφαρμόζεται το καθένα.
- Να περιγράφετε το σωστό τρόπο δόμησης και μόνωσης τους.
- Να αναφέρετε τα μέτρα προστασίας κατά τη δόμηση.
- Να ορίζεται τις απαιτήσεις ποιότητας υλικών και κατασκευής.
- Να υπολογίζετε τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών.

10.1. ΓΕΝΙΚΑ.

10.1.1. Ορισμός, εξέλιξη τεχνητών λίθων.

Οι τεχνητοί λίθοι είναι βιοτεχνικά ή βιομηχανικά προϊόντα από φυσικά ή τεχνητά υλικά, που με τη βοήθεια μηχανικών μέσων και διαδικασίας παίρνουν συγκεκριμένη μορφή.

Αυτοί οι λίθοι είναι **πρισματικοί** ή **πλακοειδείς**, **συμπαγείς** ή **διάτρητοι** και παρουσιάζουν **επιθυμητές** ιδιότητες, όπως θα δούμε και στις επόμενες ενότητες.

Οι πρώτοι τεχνητοί λίθοι στα αρχαία χρόνια φτιάχνονταν από πηλό, δηλαδή **λάσπη** (**ωμόπλινθοι**, **πλήθρες**), χωρίς ψήσιμο ή άλλη κατεργασία. Αργότερα ο ασβέστης, ο γύψος, το τσιμέντο και χημικά πρόσμικτα βοήθησαν στην εξέλιξή τους (**σποτόπλινθοι**, **τσιμεντόλιθοι**, **κισσηρόπλινθοι κ.ά.**).



Για την κατασκευή τους ακολουθείται γενικά η εξής διαδικασία: Η πρώτη ύλη καθαρίζεται, ζυμώνεται με νερό σε ειδικούς κυλίνδρους, μπαίνει σε καλούπια ή πρέσες, όπου παίρνει το επιθυμητό σχήμα και ξεραίνεται στον ήλιο ή ψήνεται σε καμίνια ή σε ηλεκτρικούς κλίβανους. Με τη διαδικασία παραγωγής τους και τις ιδιότητες των προϊόντων αυτών ασχολείται αναλυτικά η *Τεχνολογία των Δομικών Υλικών*.

Στη Φωτ. 10.1 παρατηρείτε τη συνύπαρξη δόμησης λαξευτών λίθων με ωμόπλινθους, ακόμα και σε μνημειακά έργα.

Φωτ. 10.1. Μνημείο Ελληνιστικών χρόνων στη Λιβύη.

10.1.2. Εφαρμογές τεχνητών λίθων.

Σήμερα πλέον η χρήση των φυσικών λίθων έχει περιοριστεί στα κτιριακά έργα σε περιπτώσεις που επιβάλλεται δόμηση μ' αυτούς για αρχιτεκτονικούς λόγους (π.χ. σε παραδοσιακούς οικισμούς) ή για οικονομικούς, όπως π.χ. άφθονη πέτρα σε ορεινές περιοχές και δυσκολία εξασφάλισης άλλων υλικών (σκυροδέματος, οπτόπλινθων κ.λπ.). Έτσι, στα σύγχρονα κτίρια η τοιχοποιία, φέρουσα ή πλήρωσης, γίνεται με τεχνητούς λίθους ή στα πολυώροφα (ουρανοξύστες) με τοικοπετάσματα πλήρωσης του «σκελετού», που είναι συνήθως από οπλισμένο σκυρόδεμα ή χάλυβα.

Στη Φωτ. 10.2. φαίνεται ένα καλοχτισμένο κτίριο-κατοικία, στο οποίο μόλις ολοκληρώθηκε η δόμηση των τοίχων πλήρωσης του «σκελετού» από οπλισμένο σκυρόδεμα, με οπτοπλινθοδομή (τούβλα). Περισσότερες εφαρμογές θα αναφερθούν στη συνέχεια, όταν θα εξετάσουμε ξεχωριστά κάθε είδος τοιχοποιίας από τεχνητούς λίθους.



Φωτ. 10.2. Κτίριο με οπτοπλινθοδομή πλήρωσης.

10.1.3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των τεχνητών λίθων.

Γιατί προτιμώνται λοιπόν οι τεχνητοί λίθοι από τους φυσικούς;

Οι τεχνητοί λίθοι έχουν τα εξής **πλεονεκτήματα**:

1. Κατασκευάζονται με **σταθερό μέγεθος** και δομούνται απευθείας, χωρίς να χρειάζεται χρονοβόρα και δαπανηρή επεξεργασία τους στο εργοτάξιο.
2. Η δόμησή τους είναι **ευκολότερη και ταχύτερη, άρα οικονομικότερη**, και με δυνατότητες κάλυψης ιδιαίτερων αρχιτεκτονικών απαιτήσεων.
3. **Το πάχος του τοίχου είναι μικρότερο**, άρα εξοικονομούνται **ωφέλιμοι χώροι**, ενώ ταυτόχρονα **μειώνονται σημαντικά τα ίδια βάρη** της κατασκευής.
4. Εξαιτίας του πολύ μικρότερου βάρους τους, σε σχέση με τους φυσικούς λίθους, **μειώνεται το συνολικό κόστος** της κατασκευής.
5. **Οι ιδιότητές τους, φυσικές και μηχανικές, είναι σταθερές**, επειδή παράγονται με συνεχώς ελεγχόμενες συνθήκες. Ακόμη ορισμένοι τύποι τεχνητών λίθων χρησιμοποιούνται σε ειδικά σημεία της κατασκευής, όπως π.χ. πυρότουβλα στο τζάκι, κισσηρόπλινθοι για ελαφρύτερη κατασκευή, κ.ο.κ.
6. **Συνδυάζονται εύκολα με άλλα υλικά**, π.χ. υγρο-θερμο-μονωτικά, οπότε παρέχουν μεγαλύτερη προστασία στο κτίριο από υγρασία, θερμοκρασιακές μεταβολές ή ηχορρύπανση.

Η τοιχοποιία από τεχνητούς λίθους έχει όμως και **μειονεκτήματα** (αφορούν άλλωστε γενικότερα τις λιθοδομές):

Το πιο βασικό είναι η «**ψαθυρότητα**» της τοιχοποιίας, δηλαδή η αδυναμία της να παραμορφωθεί, όταν φορτιστεί με οριζόντια κυρίως φορτία σεισμού ή διαφορικής καθίζησης, οπότε ρηγματώνεται εύκολα.

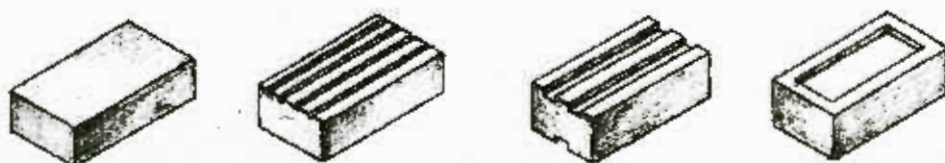
Ένα άλλο μειονέκτημα, που εμφανίζουν τα κτίρια με τοιχοποιία από τεχνητούς λίθους, είναι η «**τρωτότητα**», δηλαδή η μείωση της αντοχής τους, που είναι άμεσο αποτέλεσμα παραγόντων πολύ συνηθισμένων, δυστυχώς. Τέτοιοι είναι π.χ. η κακή ποιότητα υλικών και εργασίας, οι φθορές από καιρικά φαινόμενα (υγρασία, παγετός κ.ά.) ή και ανθρώπους (συνεργεία εγκαταστάσεων υδραυλικών, ηλεκτρολογικών κ.ά.), από αυθαίρετες μετατροπές ή προσθήκες καθ' ύψος ή επεκτάσεις, που αλλάζουν τη συμπεριφορά της κατασκευής.

10.2. ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ.

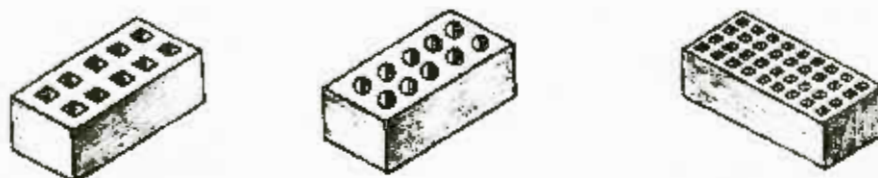
10.2.1. Υλικά.

Οπτόπλινθοι = ψημένοι πλίνθοι (κοινώς τούβλα).

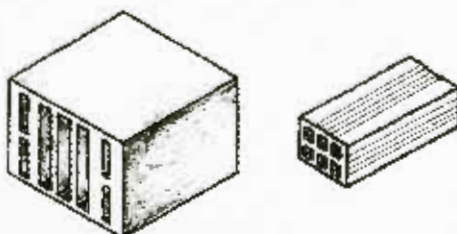
Υπάρχουν πολλά είδη τούβλων ως προς τη μορφή (Σχ. 10.1):



Συμπαγή, χωρίς τρύπες (χαρακτηρισμός: Σ)



Διάτρητα, με τρύπες κατά τη διεύθυνση του ύψους (Δ.Υ.)



Διάτρητα, με τρύπες κατά τη διεύθυνση του μήκους (Δ.Μ.)

Σχ. 10.1. Είδη τούβλων.

Με συνηθισμένες διαστάσεις στην αγορά:

6/9/19 (απλά)

12/9/19 (διπλά)

8/12/24

10/15/35

25/12/25

} (τουβλίνες)



Τις τρύπες τις έχουν για να είναι **ελαφρότερα** και **θερμομονωτικά**. Τις χαραγές για να **προσφύεται** (κολλάει) καλύτερα το κοινάμα πάνω τους.

Προτιμότερα είναι αυτά με τις **στρογγυλές** τρύπες και όχι με τις τετράγωνες.

10.2.2. Έλεγχος ποιότητας των τούβλων.

Ο κατασκευαστής πρέπει να διαλέγει τα τούβλα του. Στο εργοτάξιο μας φέρνουν τα τούβλα, όλο και σπανιότερα πλέον, με φορτηγό ανατρεπόμενο και τα αδειάζουν **χύμα** (Φωτ. 10.2.), οπότε υπάρχει πολλή **φύρα** (φθορά υλικού και σπασίματα). Όταν τα μεταφέρουν σε **παλέτες** (ξύλινα τελάρα) τυλιγμένα με νάυλον (Φωτ. 10.3.α), οι φθορές ελαχιστοποιούνται.



Φωτ. 10.3.α. Τούβλα συσκευασμένα σε παλέτες.



Φωτ. 10.3.β. Μεταφορά στη θέση εργασίας.

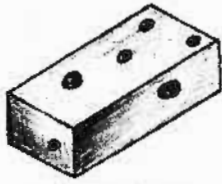
Υπάρχουν **κανονισμοί**, που επιβάλλουν στον επιβλέποντα του έργου να πάρει **δειγματοληπτικά** τούβλα (5 σειρές από 10 τούβλα από διαφορετικές θέσεις, μέχρι 50.000 τεμ.) και να τα στείλει για **έλεγχο** σε εργαστήριο, όπου θα διαπιστωθεί η μηχανική τους **αντοχή σε θλίψη**, η **υδατοπερατότητά** τους, η ανθεκτικότητά τους σε **παγετό**, η ύπαρξη στη μάζα τους διογκούμενων **ξένων** σωμάτων.



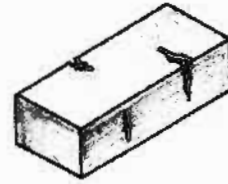
Μια προσεγγιστική εκτίμηση του ότι είναι «γερό» το τούβλο προκύπτει, εάν, όταν αυτό χτυπηθεί σε σκληρή επιφάνεια (π.χ. πάτωμα σκυροδέματος ή με ένα σφυρί), ακουστεί «μεταλλικός» και όχι «κούφιος», υπόκωφος ήχος.

Οποσδήποτε όμως κατά την παραλαβή των τούβλων στο εργοτάξιο πρέπει να γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι, που είναι ενδεικτικοί της ποιότητάς τους:

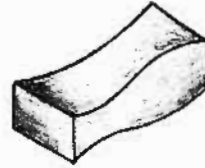
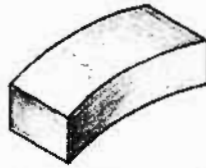
Έτσι, δεν πρέπει να υπάρχουν τούβλα με (Σχ.10.2):



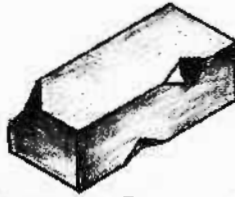
α. Κρατήρες



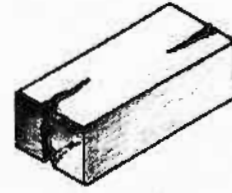
β. Ρηγματώσεις



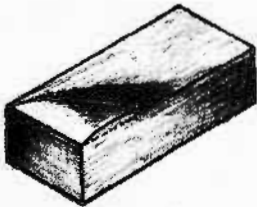
γ. Παραμορφώσεις (πετσικάρισμα, μη ευθυγραμμία ακμών)



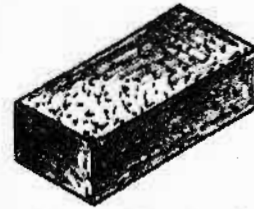
δ. Θραύσεις ακμών



ε. Αποσχίσεις



στ. Εξογκώματα



ζ. Αποφλοιώσεις (ξεφλουδίσματα)

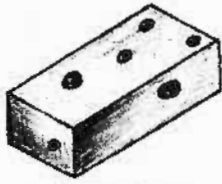
Σχ. 10.2. Ελαττώματα τούβλων.

η. Ξένα σώματα (π.χ. ασπράκια ασβέστη)

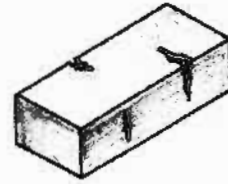
θ. Μη σταθερές, τυποποιημένες διαστάσεις

ι. Αποχρωματισμούς (ούτε καμένα-μαύρα, ούτε άψητα-ανοιχτόχρωμα, δηλαδή χρώματος ώχρα αντί κεραμιδί).

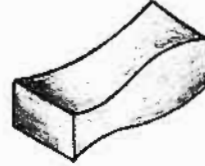
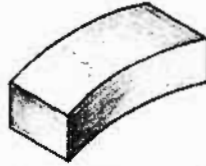
Έτσι, δεν πρέπει να υπάρχουν τούβλα με (Σχ.10.2):



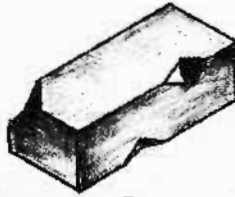
α. Κρατήρες



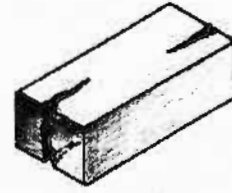
β. Ρηγματώσεις



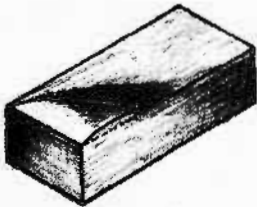
γ. Παραμορφώσεις (πετσικάρισμα, μη ευθυγραμμία ακμών)



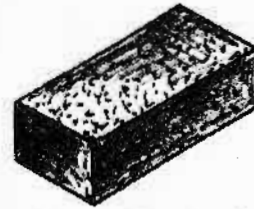
δ. Θραύσεις ακμών



ε. Αποσχίσεις



στ. Εξογκώματα



ζ. Αποφλοιώσεις (ξεφλουδίσματα)

Σχ. 10.2. Ελαττώματα τούβλων.

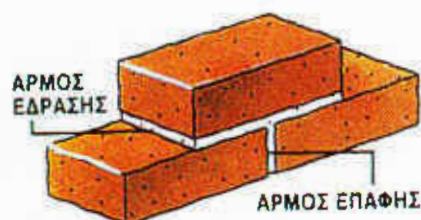
η. Ξένα σώματα (π.χ. ασπράκια ασβέστη)

θ. Μη σταθερές, τυποποιημένες διαστάσεις

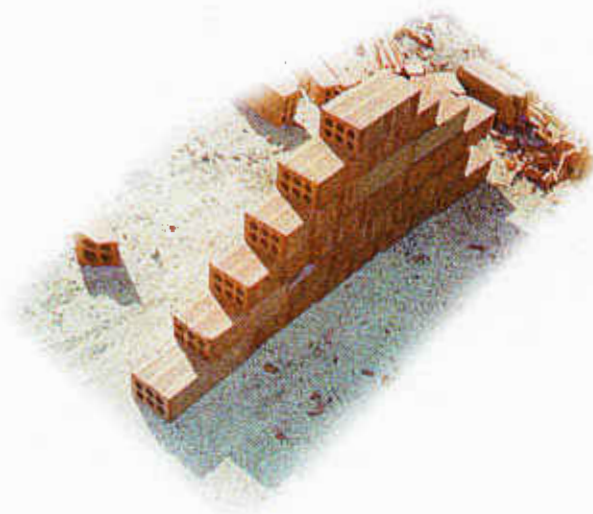
ι. Αποχρωματισμούς (ούτε καμένα-μαύρα, ούτε άψητα-ανοιχτόχρωμα, δηλαδή χρώματος ώχρα αντί κεραμιδί).

10.3. ΔΡΟΜΙΚΗ ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΗ.

10.3.1. Μορφή.

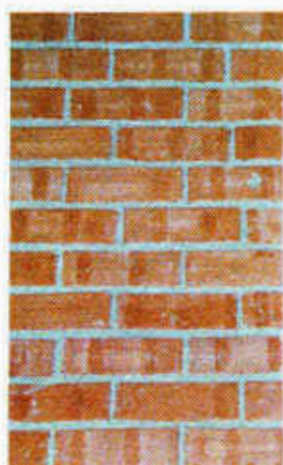


Σχ. 10.3.



Φωτ. 10.4

Δρομικός ονομάζεται ο τοίχος, που χτίζεται με τα τούβλα τοποθετημένα με τη μεγάλη τους διάσταση **κατά μήκος** (Φωτ. 10.4.) Αν χρησιμοποιούμε τα απλά τούβλα 6/9/19 cm, τότε, όπως φαίνεται στο Σχ.10.3, το πάχος του θα είναι 9 cm και κάθε στρώση θα έχει ύψος 6 cm + 1 cm η λάσπη (**κανονικός δρομικός**, Φωτ. 10.4). Αν αντίθετα τα τούβλα τοποθετηθούν με τη βάση στα 6 cm, το ύψος κάθε στρώσης θα είναι 9 cm + 1 cm η λάσπη (**ορθοδρομικός**, Φωτ. 10.6).



Φωτ. 10.5. Κανονικός δρομικός τοίχος (όψη).



Φωτ. 10.6. Ορθοδρομικός τοίχος (όψη).



Ο όρθιος δρομικός τοίχος πρέπει να αποφεύγεται, ακόμα και ως εσωτερικός, γιατί με πάχος 6 cm δεν παρουσιάζει ικανοποιητική ευστάθεια.

Ο δρομικός τοίχος δεν είναι φέρων. Κατασκευάζεται μόνο ως **τοίχος πλήρωσης** και μόνο ως **εσωτερικός** (διαχωριστικός) ή διπλός ως **εξωτερικός**, όπως θα δούμε στη συνέχεια.

10.3.2. Κονίαμα.

Το ασβεστοτσιμεντοκονίαμα, όπως αναφέραμε και στις αργολιθοδομές, συνδέει («κολλάει») μεταξύ τους τα τούβλα, δημιουργώντας **αρμό 1 cm κατακόρυφο (επαφής)** και **οριζόντιο (έδρασης)** (Σχ. 10.3).

Θυμίζουμε ότι το πιο αδύνατο κονίαμα πρέπει να έχει ως αναλογία όγκου:

2 όγκους πολτού ασβέστη, 1 ή 2 όγκους τσιμέντου, 9 όγκους άμμου και νερό, ώσπου να γίνει πλαστικό. (Αναλογίες για 1 m³ κονιάματος: 0,24 m³ ασβέστη, 150-450 kg τσιμέντο και 1,2 m³ άμμο).

Αν θέλουμε το κονίαμα να γίνει **ισχυρότερο**, προσαυξάνουμε το τσιμέντο σε 3 όγκους (βελτιώνει τη συγκολλητική ικανότητα) και προσθέτουμε και **χημικό πρόσμικτο** υλικό. Ο ασβέστης χρειάζεται για να κάνει ευκολοδούλευτο το κονίαμα (του προσδίνει «πλαστικότητα»).

Υπάρχουν και **έτοιμα κονιάματα**, που μεταφέρονται στην οικοδομή είτε σε **σάκους**, είτε με ειδικό σύστημα διακίνησης μέσα σε **σιλό**, εξασφαλίζοντας έτσι **σταθερή ποιότητα** και **ελάχιστες απώλειες** υλικού (Σχ. 10.4).



Το έτοιμο κονίαμα πρέπει να χρησιμοποιείται μέσα σε 1h 30' από τη στιγμή της παρασκευής του.

Σε καμία περίπτωση δεν χρησιμοποιείται απ' το πρωί μέχρι το μεσημέρι το ίδιο υλικό ή την άλλη μέρα αυτό, που περίσσεψε από την προηγούμενη!



Σχ. 10.4. Δόμηση με έτοιμο κονίαμα.

10.3.3. Κατασκευή δρομικής οπτοπλινθοδομής.

Περιγράφοντας την κατασκευή του τοίχου διατυπώνονται ταυτόχρονα και οι **κανόνες σωστής δόμησής του**, που άλλωστε ισχύουν γενικά για κάθε λιθοδομή:

- **Καθαρίζεται το δάπεδο**, που συνήθως είναι από σκυρόδεμα.
- Με βάση τα σχέδια του κτιρίου (κάτοψη, όψεις) γίνονται οι σχετικές **μετρήσεις και χαράζεται ο τοίχος**, δηλαδή καθορίζεται πάνω στο δάπεδο η θέση του. Αυτό γίνεται με τεντωμένο νήμα σε δύο καρφιά στο δάπεδο (ράμματα) ή με γραμμή με χρωματιστό spray.
- **Βρέχεται το δάπεδο και τα τούβλα**.
- **Χτίζεται η πρώτη σειρά** για το σύνολο των τοίχων ενός μεγάλου τμήματος της κάτοψης, ώστε να φανεί ποιοι τοίχοι **εμπλέκονται** (διασταυρώνονται) και πού υπάρχουν **ανοίγματα** (πόρτες – παράθυρα), και στη συνέχεια αφαιρείται το ράμμα δαπέδου (αν υπάρχει).
- **Τοποθετούνται τα κατακόρυφα ράμματα** (με τη βοήθεια του νήματος της στάθμης) από την οροφή μέχρι το δάπεδο, για να ορίσουν το **κατακόρυφο επίπεδο** του τοίχου (Φωτ. 10.7.α,β).



α



β

Φωτ. 10.7. Ράμματα.

- **Χτίζεται η δεύτερη σειρά**, με ιδιαίτερη προσοχή στην τοποθέτηση των τούβλων έτσι, ώστε να **διακόπτονται** οι κατακόρυφοι αρμοί (Φωτ. 10.5., 10.6. και Σχ. 10.3).
- Τοποθετείται το κονίαμα με το μυστρί στην **επιφάνεια επαφής** και στο τούβλο, στη **μια πλευρά με τις τρύπες**. Τοποθετείται το τούβλο στη θέση του, **πιέζεται και χτυπιέται**

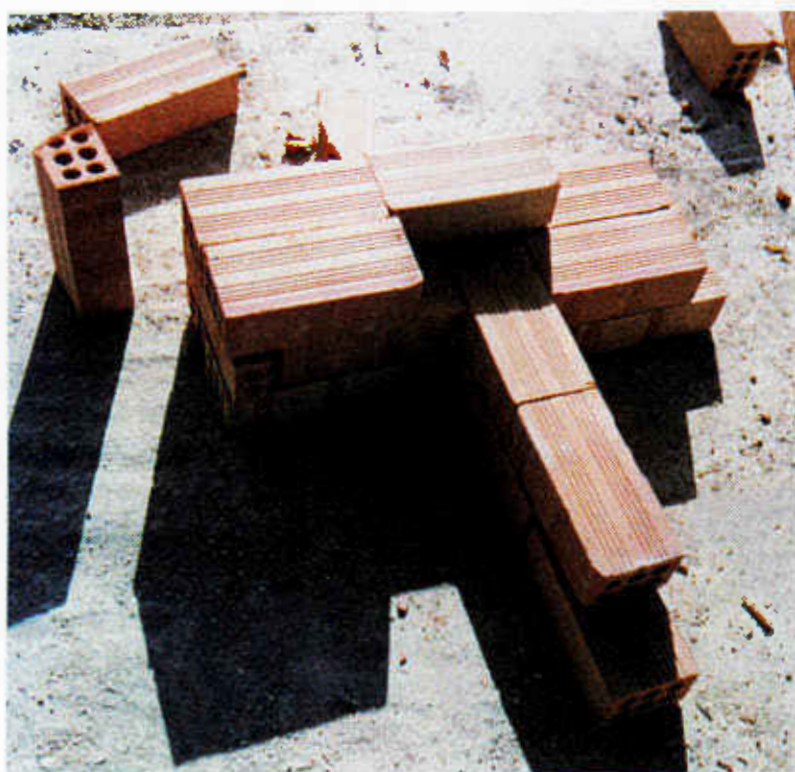
ελαφρά με την ξύλινη λαβή του μυστριού, ώσπου η λάσπη (το κονίαμα) να **ξεχειλίσει** λίγο από τον αρμό. Αυτό εξασφαλίζει την καλή **πρόσφυση**.

- Συνεχίζεται η δόμηση έτσι ώστε οι οριζόντιοι αρμοί να είναι πραγματικά **ευθύγραμμοι** και **οριζόντιοι** και όλη η επιφάνεια του τοίχου να αποτελεί **ένα κατακόρυφο επίπεδο**.

- Το χτίσιμο σταματάει στις θέσεις, που πρέπει να γίνουν τα **διαζώματα (σενάζ)**, για τα οποία θα μιλήσουμε στη συνέχεια, και τα κατασκευάζουμε (Φωτ. 10.9.).

- Η δόμηση συνεχίζεται την **επόμενη μέρα**, οπότε έχει σκληρυνθεί το σκυρόδεμα, μέχρι περίπου 15 cm πριν από την οροφή. Η τελευταία αυτή στρώση χτίζεται με τα τούβλα **λοξά και καλά κτυπημένα**, ενώ τα **κενά τους συμπληρώνονται επιμελώς με κονίαμα**. Αυτό είναι το **σφήνωμα** του τοίχου και είναι σημαντικό να γίνεται σωστά. Για ένα σωστό σφήνωμα πρέπει ο τοίχος, που έχει χτιστεί μέχρι εκεί, να είναι **στεγνός**. Με ξηρό καιρό αυτό απαιτεί 2 – 3 ώρες. Αν ο τοίχος είναι φέρων και όχι πλήρωσης, προφανώς δεν γίνεται σφήνωμα αλλά σενάζ και ακολουθεί το πάτωμα του επόμενου ορόφου, όπως θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο.

- **Γωνίες**



Φωτ. 10.8. Εμπλοκή τοίχων σε γωνία.

Στις γωνίες οι τοίχοι δεν πρέπει απλώς να εφάπτονται αλλά να **εμπλέκονται**, όπως φαίνεται στη Φωτ. 10.8, για τη σωστή συνεργασία τους.



☀ **Αν έχουμε ξηρό καιρό (π.χ. το καλοκαίρι) ο τοίχος πρέπει να καταβρέχεται αμέσως μετά το χτίσιμό του μία φορά την ημέρα επί μία εβδομάδα.**

⚡ **Πρέπει να εμποδίζεται κάθε τράνταγμα της νωπής τοιχοποιίας για 24 ώρες από την ολοκλήρωσή της.**

🌡 **Σε περίοδο παγετού η εργασία πρέπει να σταματάει.**

☔ **Το ίδιο και με βροχή πάνω στην τοιχοποιία.**

10.3.4. Σενάζ.



Φωτ. 10.9. Όψη τοίχου με σενάζ και ανοίγματα.



Σκεφθείτε έναν άνθρωπο να περπατάει ή ακόμα καλύτερα να τρέχει με παντελόνι χωρίς λάστιχο ή ζώνη (!). Το ίδιο θα γίνει με τον τοίχο πλήρωσης χωρίς σενάζ, σε περίπτωση δόνησης, τράνταγματος ή σεισμού: **θα πέσει !**

Αυτός είναι λοιπόν ο ρόλος του σενάζ: **να συνδέει τον τοίχο με τα υπόλοιπα φέροντα στοιχεία, έτσι ώστε όλα μαζί να συνεργάζονται, σε περίπτωση οριζόντιων ωθήσεων.** Επίσης στα ανοίγματα, δηλαδή πάνω από τις πόρτες και τα παράθυρα, πρέπει να υπάρχει σενάζ, ώστε πάνω του να συνεχίζει μετά η τοιχοποιία.

Το σενάζ στην περίπτωση του τοίχου πλήρωσης έχει **πλάτος όσο και ο τοίχος, ύψος 10 ή 12 cm και μήκος όσο και ο τοίχος.** Γίνεται ένα καλούπι στη στάθμη, στην οποία θέλουμε να το κατασκευάσουμε, ανοίγονται 2 τρύπες \varnothing 8 ή 10 mm με ειδικό τρυπάνι στο σκυρόδεμα και τοποθετούνται σε βάθος 2 – 3 cm οι ράβδοι. Ακόμα καλύτερα θα ήταν να υπήρχαν **αναμονές** (κομμάτια ράβδων), που θα προεξείχαν από το υποστύλωμα, από τη φάση της σκυροδέτησής του.

Στη συνέχεια διαστρώνεται το σκυρόδεμα ή καλύτερα, **γαρμπιλόδεμα** (άμμος, χαλικάκι, τσιμέντο, νερό), όπως θα μάθουμε σε επόμενο κεφάλαιο και με το μυστήρι ισοπεδώνεται η άνω επιφάνεια. Την **επόμενη μέρα**, αφού έχει σκληρυνθεί, αφαιρείται το καλούπι και συνεχίζεται το χτίσιμο του τοίχου.



Οι θέσεις, στις οποίες ένας τοίχος πλήρωσης χρειάζεται σενάζ, είναι πάνω από τα ανοίγματα (**πρέκι**) και στο κάτω μέρος των παραθύρων (**ποδιά**). Αν ο τοίχος είναι «**τυφλός**» (χωρίς ανοίγματα), χρειάζεται σενάζ κάθε 2 ή 2,5 m ύψος, πράγμα που πρακτικά σημαίνει 1 **σενάζ στη μέση του ύψους του** (Φωτ. 10.9).



Προσέξτε πως τα τούβλα κοντά στην οροφή (Φωτ. 10.9) έχουν γύρο απ' το κονίαμα του αρμού άλλο χρώμα απ' ό,τι στο κέντρο τους, γιατί έχουν «**τραβήξει**» υγρασία απ' το κονίαμα, επειδή προφανώς δεν είχαν διαβραχεί καλά. Αυτό όμως το νερό δεν θα έπρεπε να λείψει απ' το κονίαμα. Αν αυτό συμβεί σε σημαντικό βαθμό, τότε μειώνεται η συγκολλητική ικανότητα του κονιάματος.

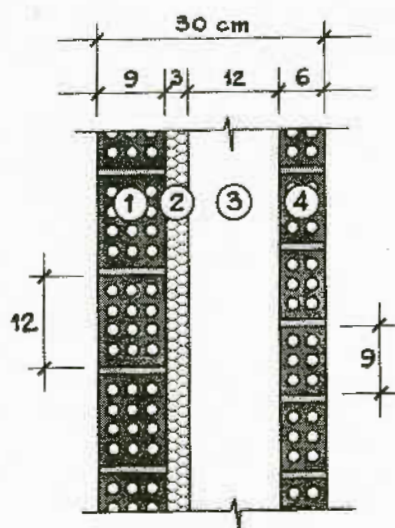


Φωτ. 10.10. Εργαλεία οικοδόμου.

10.4. ΔΥΟ ΔΡΟΜΙΚΕΣ ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ ΜΕ ΚΕΝΟ.



Φωτ. 10.11.



Σχ. 10.5. Τομή τοίχου: 2 δρομικοί με κενό.

Αυτό είναι το πιο συνηθισμένο χτίσιμο για εξωτερικό τοίχο πλήρωσης:

10.4.1. Με κενό για συρόμενο (Φωτ. 10.11).

Τόσο στη φωτογραφία, όσο και στο σχέδιο της τομής (Σχ. 10.5), φαίνονται:

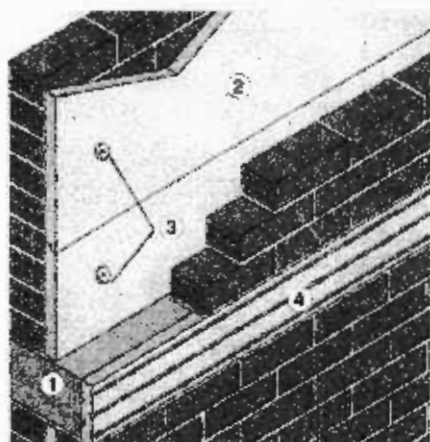
- 1 Ο εσωτερικός τοίχος με πάχος 9 cm (σωστό).
- 2 Το θερμομονωτικό υλικό σε πλάκες, στερεωμένο στον εσωτερικό τοίχο (σωστό), αλλά με πάχος μόνο 2 cm (λίγο). Αυτό όμως υπολογίζεται από τη μελέτη θερμομόνωσης.
- 3 Το κενό για το διπλό συρόμενο κούφωμα 12- 13 cm (αν ήταν για ένα μόνο συρόμενο φύλλο, δηλ. το τζαμλίκι, θα ήταν 7 cm).
- 4 Ο εξωτερικός τοίχος όρθιος δρομικός πάχους 6 cm (εμπορική αντιμετώπιση). Τεχνικά σωστό πάχος είναι τα 9 cm.



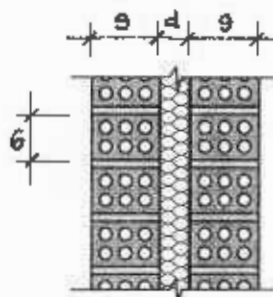
Προσέξτε:
α. το ράμμα και
β. το καλούπι, για το
πρεκοσενάζ.

Οι κανόνες καλής δόμησης, τα κονιάματα, τα σενάζ, ισχύουν όπως τα διατυπώσαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο για τη δρομική οπτοπλινθοδομή.

10.4.2. Με κενό μόνο για θερμομόνωση (ψαθωτή οπτοπλινθοδομή).



Σχ. 10.6. Αξονομετρικό δπλού τοίχου με θερμομόνωση.



Σχ. 10.7. Τομή δπλού τοίχου με μόνωση.

Στην περίπτωση που ο τοίχος δεν έχει κενό για συρόμενο κούφωμα, πρέπει όμως να τοποθετηθεί το θερμομονωτικό υλικό ανάμεσα στους 2 δομικούς, η κατασκευή του γίνεται όπως στη Φωτ. 10.12, όπου φαίνονται:

- ①: Το σενάζ και η θερμομόνωσή του ④
- ②: Οι θερμομονωτικές πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη (συνήθη πάχη 2,5 - 6 cm).
- ③: Οι αγκυρώσεις για τη στερέωση των πλακών.

Το νέο στοιχείο στη δόμηση του εξωτερικού τοίχου είναι η τοποθέτηση του θερμομονωτικού υλικού.

Με την προέλευση, τις ιδιότητες και γενικότερα τις εφαρμογές αυτών των υλικών

ασχολείται η **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**. Στο κεφάλαιο όμως αυτό θα αναφέρουμε απλώς, στο πλαίσιο της δόμησης του εξωτερικού τοίχου, τα πιο γνωστά θερμομονωτικά υλικά, που χρησιμοποιούνται.

10.4.3. Θερμομονωτικά υλικά για τοίχους.

Απαιτήσεις από το θερμομονωτικό υλικό:

- ✓ Υψηλός βαθμός θερμομόνωσης.
- ✓ Μεγάλη ηχοαπορρόφηση.
- ✓ Αντίσταση στη φωτιά.
- ✓ Αντίσταση στην υγρασία, αλκάλια και οξέα.
- ✓ Αντοχή στις δονήσεις και κρούσεις.
- ✓ Δυνατότητα αναπνοής.
- ✓ Εύκολη εφαρμογή, κατεργασία χωρίς φύρα.
- ✓ Αντοχή στη σήψη και στη δημιουργία μυκήτων.
- ✓ Αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία.
- ✓ Ανθεκτικότητα στο χρόνο.
- ✓ Φιλικά προς το περιβάλλον.

Θυμηθείτε ότι πρέπει πάντα να διαβάζετε το διαφημιστικό έντυπο του κάθε υλικού με τα πλήρη στοιχεία για τις ιδιότητές του, και τα πιστοποιητικά ποιότητάς του, προκειμένου να το χρησιμοποιήσετε ανάλογα.



Προσέξτε **ενδεικτικά πάχη** σε cm για διάφορα υλικά, που έχουν την **ίδια αντίσταση θερμοδιαφυγής** με φύλλο θερμομονωτικού υλικού πάχους 2 cm:

- ◆ Ελαφροσκυρόδεμα: 20 cm.
- ◆ Οπτοπλινθοδομή: 35 cm.
- ◆ Οπλισμένο σκυρόδεμα: 100 cm.

Αυτό προφανώς οφείλεται στον αέρα, που είναι εγκλωβισμένος στους πόρους του υλικού. **Τα θερμομονωτικά υλικά πετυχαίνουν την απαιτούμενη θερμομόνωση με ελάχιστο πάχος (οικονομία) και ελάχιστο βάρος (οικονομία φορτίων και συνολικό κόστος).**

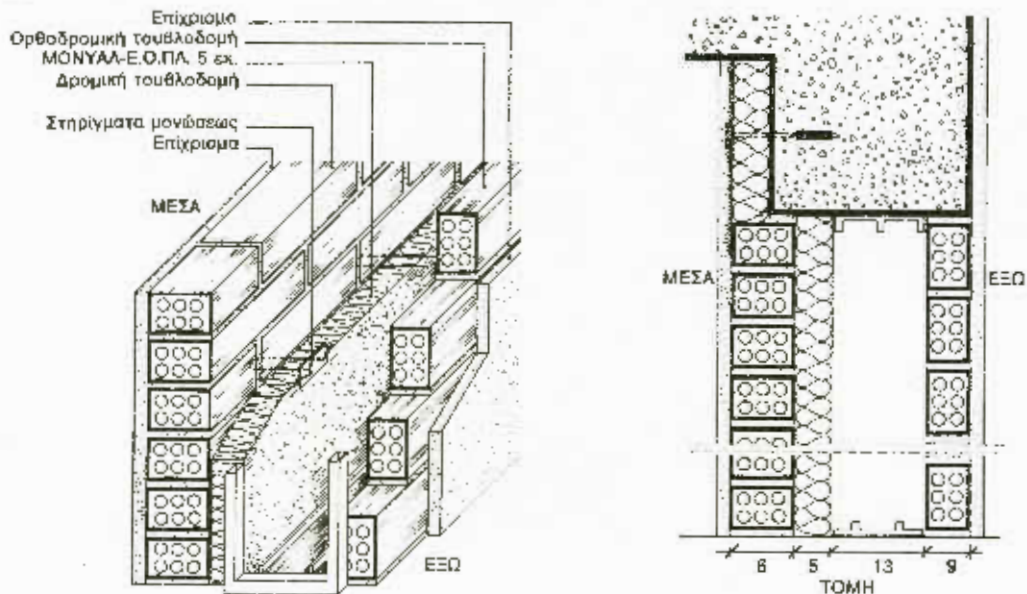
α. Θερμομόνωση με εξηλασμένη πολυστερίνη:

Φωτ. 10.12. Θερμομόνωση διπλού δρομικού εξωτερικού τοίχου με πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης.



Φωτ. 10.13. Σκληρές αφρώδεις πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης.

β. Θερμομόνωση με υαλοβάμβακα.



Σχ. 10.8. Αξονομετρικό – τομή εξωτερικού τοίχου θερμονωμένου με υαλοβάμβακα και με διάκενο για διπλό συρόμενο.



Φωτ. 10.14. Προϊόντα υαλοβάμβακα.

Σε περίπτωση μόνωσης με υαλοβάμβακα, που αποτελείται από ίνες γυαλιού άκαυστες και με άριστη χημική συμπεριφορά, επιλέγουμε τις ενισχυμένες οικοδομικές πλάκες για τους τοίχους με συρόμενα (Σχ. 10.8).

Για περιπτώσεις ταυτόχρονης υγραπροστασίας, όταν δεν έχουμε διάκενο συρομένων, επιλέγουμε το αντίστοιχο προϊόν σε μορφή παπλώματος ενισχυμένο με αλουμίνιο.

γ. Θερμομόνωση με σκληρό πολυμερισμένο αφρό και φύλλο αλουμινίου.



Φωτ. 10.15. Θερμομόνωση με σκληρό αφρό.

δ. Θερμομόνωση με Ξυλόμαλλο (Heraklith).



Φωτ. 10.16. Προϊόντα Heraklith.

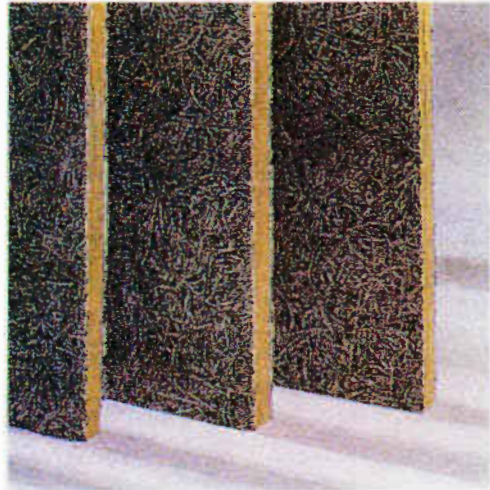
Διακρίνονται πλάκες συμπαγούς Ξυλόμαλλου και πλάκες με πυρήνα διογκωμένης πολυστερίνης και αμφίπλευρη επένδυση Ξυλόμαλλου.

ε. Θερμομόνωση με πετροβάμβακα.

Ο πετροβάμβακας είναι υλικό, που αποτελείται από ορυκτές ίνες και χρησιμοποιείται είτε μόνο του (Φωτ. 10.17), είτε με αμφίπλευρη επένδυση από Ξυλόμαλλο (Φωτ. 10.18).



Φωτ. 10.17. Πετροβάμβακας.



Φωτ. 10.18. Ξυλόμαλλο με πετροβάμβακα.

στ. Άλλα υλικά.

Υπάρχει ακόμα πλήθος άλλων υλικών και σε διάφορες μορφές, όπως πολυουρεθάνη, διογκωμένος περλίτης, κίσηρη (ελαφρόπετρα), διογκωμένη πολυστερίνη και όλα αυτά σε πλάκες ή χύδην, τα οποία εφαρμόζονται με εμφύσηση σε κενά μη μονωμένης υπάρχουσας τοιχοποιίας ή αναμιγνύονται με το κονίαμα.

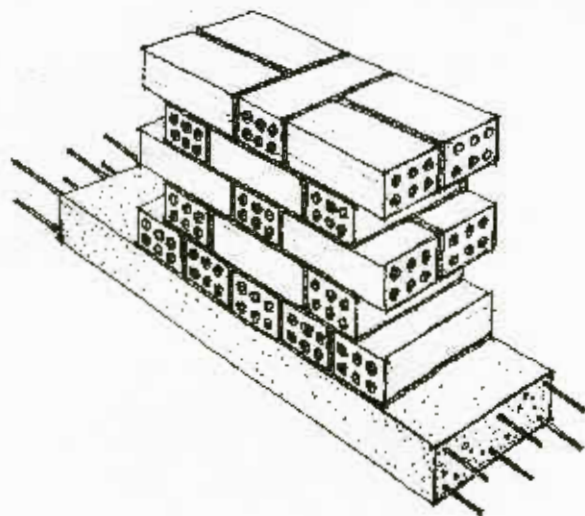


Φωτ. 10.19. Πλήρωση διακένων με μονωτικό υλικό σε κόκκους.



Φωτ. 10.20. Φελλός σε πλάκες.

10.4.4. Μπατική οπτοπλινθοδομή (πάχους 20 cm).



Σχ. 10.9. Μπατικός τοίχος.

Ο τοίχος αυτός είναι συνήθως φέρων και η θερμομόνωση τοποθετείται στην εσωτερική ή εξωτερική του πλευρά και προστατεύεται με επίχρισμα ή γυψόπλακες.

Η αρχική στρώση γίνεται όπως φαίνεται στο Σχ. 10.9.

Το συνολικό πάχος του τοίχου είναι ίσο με το μήκος ενός τούβλου, δηλαδή 19 cm.

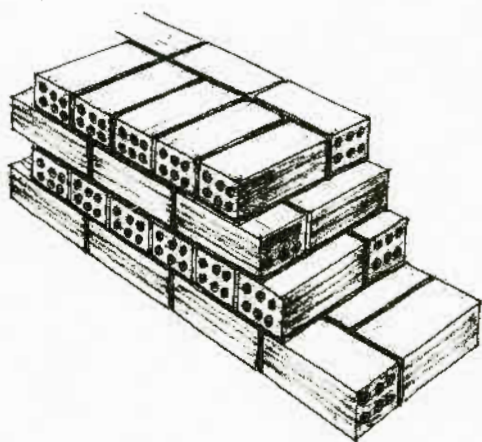
Οι κανόνες σωστής δόμησης, το κονίαμα, τα σενάζ κ.λπ. είναι τα ίδια με όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα είδη οπτοπλινθοδομών.



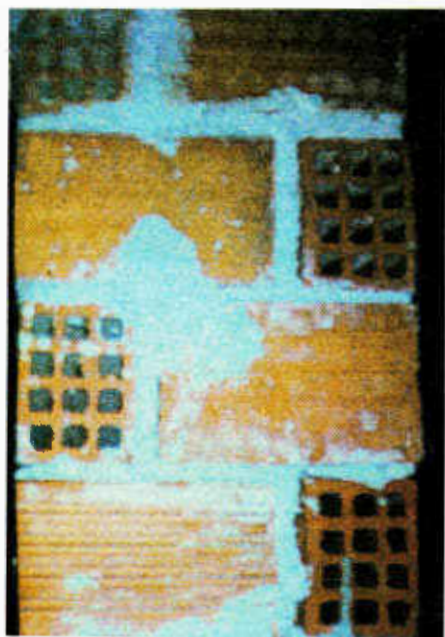
Φωτ. 10.21. Μπατικός τοίχος με απλή τοποθέτηση τούβλων.

10.4.5. Υπερμπατική οπτοπλινθοδομή (πάχους 30 cm).

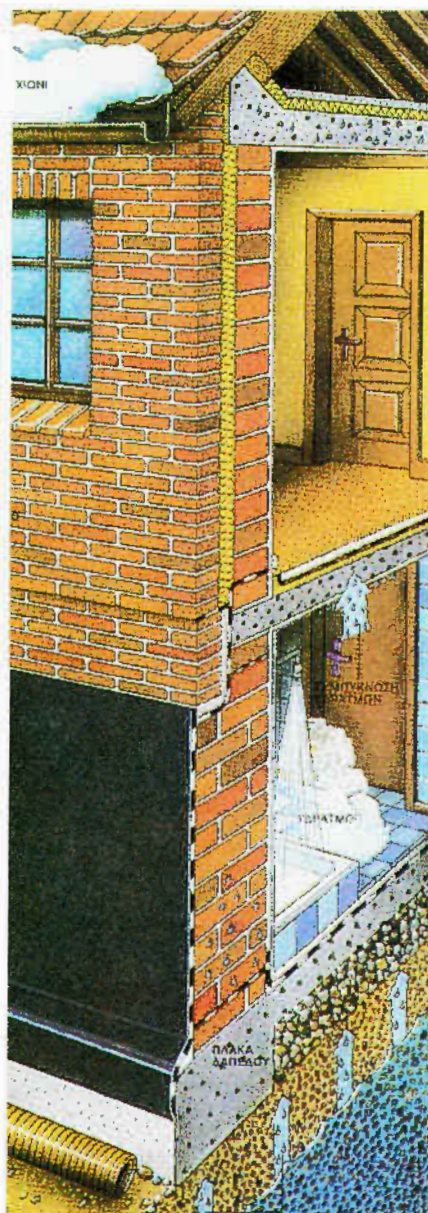
Σπανιότερα, και μόνο ως φέρων, ο τοίχος μπορεί να δομηθεί και ως **υπερμπατικός** (με πάχος 30 cm, Σχ. 10.10, Φωτ. 10.22). Η δόμηση αυτή όμως σπάνια εφαρμόζεται πλέον.



Σχ. 10.10. Υπερμπατικός τοίχος.



Φωτ. 10.22. Τομή υπερμπατικού τοίχου.



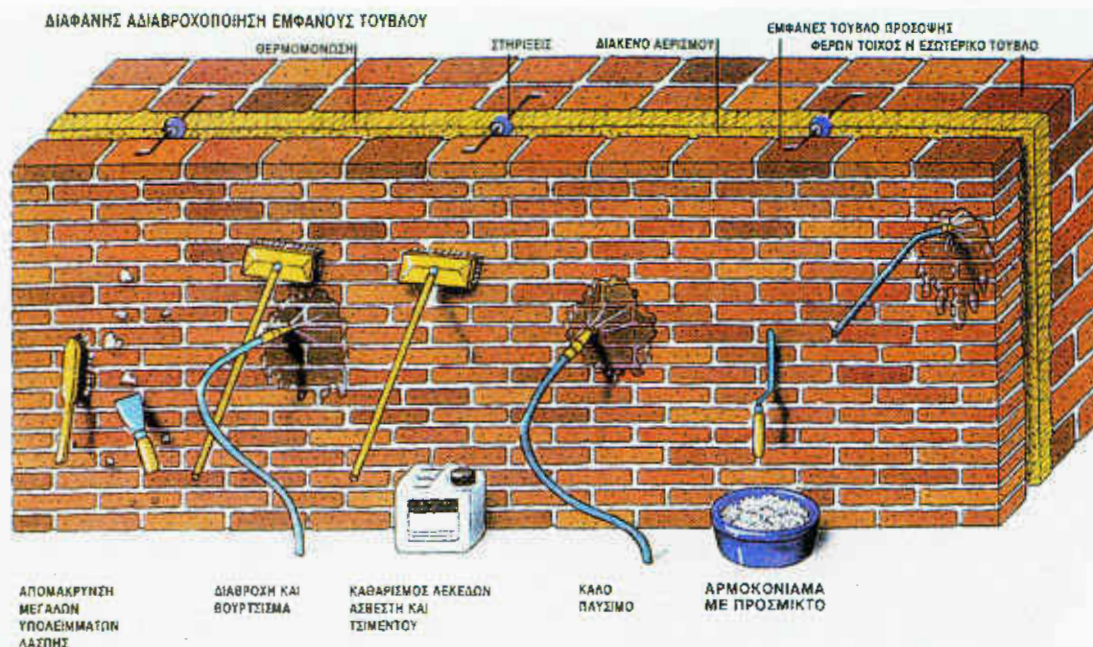
Φωτ. 10.23.

Στη Φωτ. 10.23. φαίνεται στο υπόγειο ο υπερμπατικός τοίχος με τις υγρομονωτικές του στρώσεις, για τους λόγους που έχουμε ήδη εξηγήσει στο προηγούμενο κεφάλαιο. Στο ισόγειο φαίνεται ο μπατικός τοίχος, που είναι φέρων, ακουμπά δηλαδή πάνω του η πλάκα από σκυρόδεμα, και η θερμομόνωση. Για την προστασία της αλλά και για αισθητικούς λόγους χτίζεται δρομικό «εμφανές» τούβλο επένδυσης (εναλλακτικά το θερμομονωτικό θα μπορούσε να επιχρισθεί).

10.4.6. Επένδυση με εμφανές τούβλο.

Στην περίπτωση αυτή για τη συνεργασία των δύο τοίχων τοποθετούνται κάθε 1 m² στηρίγματα-λάμες μεταλλικές.

Το εμφανές τούβλο προστατεύεται με τεχνική και υλικά, που φαίνονται στη Φωτ. 10.24.α.



Φωτ. 10.24.α. Δόμηση με εμφανές δρομικό τούβλο.

Σε ψαθωτή τοικοποιία (μη φέρουσα) το εμφανές τούβλο δομείται στη θέση του εξωτερικού δρομικού τοίχου.



Φωτ. 10.24.β.

Υπάρχουν επίσης οι **οξύμαχοι** εμφανείς πλίνθοι τοικοποιίας, δηλαδή χρωματιστοί σε όλη την κεραμική μάζα τους πλίνθοι και ειδικά κατασκευασμένοι ώστε να είναι ανεπηρέαστοι από την επίδραση οξέων, ατμοσφαιρικών ρύπων, παγετού, από εμφάνιση αλάτων και εξανθημάτων, ενώ παράλληλα έχουν αυξημένες μηχανικές αντοχές.