



ΜΑΘΗΜΑ: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΙΙ

ΘΕΜΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ:
ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ -
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΠΛΗΡΩΣΗΣ.
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΕΛΥΦΟΥΣ.

(πηγή:http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_dialexeis-theorias-oikodomikis-1-k.karadimas./05_toihopoiies_02.pdf)

Μαργαρίτα Γ. Αλεξίου
Αρχιτέκτονας Μηχ. Ε.Μ.Π.
Msc Προστασία Μνημείων Ε.Μ.Π.

ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ

Οπτόπλινθοι - Ιδιότητες

- Τα τούβλα (οπτόπλινθοι) αποτελούν 100% φυσικό προϊόν. Είναι προϊόντα αργίλου (αργιλόχωμα + νερό), ενώ μπορεί να περιέχουν και διάφορες προσμίξεις (λιγνίτη, τέφρα κ.λπ.), που διαφοροποιούν τις ιδιότητες και τις ποιότητές τους.
- Αφού ο πηλός από τον οποίο κατασκευάζονται πάρει την επιθυμητή μορφή, τα τούβλα ξηραίνονται και στη συνέχεια ψήνονται σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες.
- Παρουσιάζουν καλή θερμική συμπεριφορά, εξισορροπώντας τη θερμοκρασία κάθε εποχής (ζέστη το χειμώνα και δροσιά το καλοκαίρι). Παράλληλα αποτελούν ρυθμιστές της υγρασίας σε ένα χώρο, απορροφώντας την όταν πλεονάζει και επιστρέφοντάς την όταν υπάρχει ξηρότητα.
- Έχουν υψηλή αντοχή σε θλίψη, μεγάλη μηχανική αντοχή και στερεότητα, με αποτέλεσμα να ενισχύουν το σκελετό της οικοδομής. Το γεγονός ότι ψήνονται σε τεράστιες θερμοκρασίες τα καθιστά ανθεκτικά στη φωτιά.

- Οι διαμπερείς τρύπες στη μάζα τους εξυπηρετούν στη μείωση του βάρους τους, καθώς και στην αύξηση των θερμομονωτικών και ηχομονωτικών ιδιοτήτων τους.

- Επιπλέον, η λάσπη που χρησιμοποιείται στο χτίσιμο εισέρχεται στις τρύπες αυτές, κάνοντας ισχυρότερη τη μεταξύ τους σύνδεση.

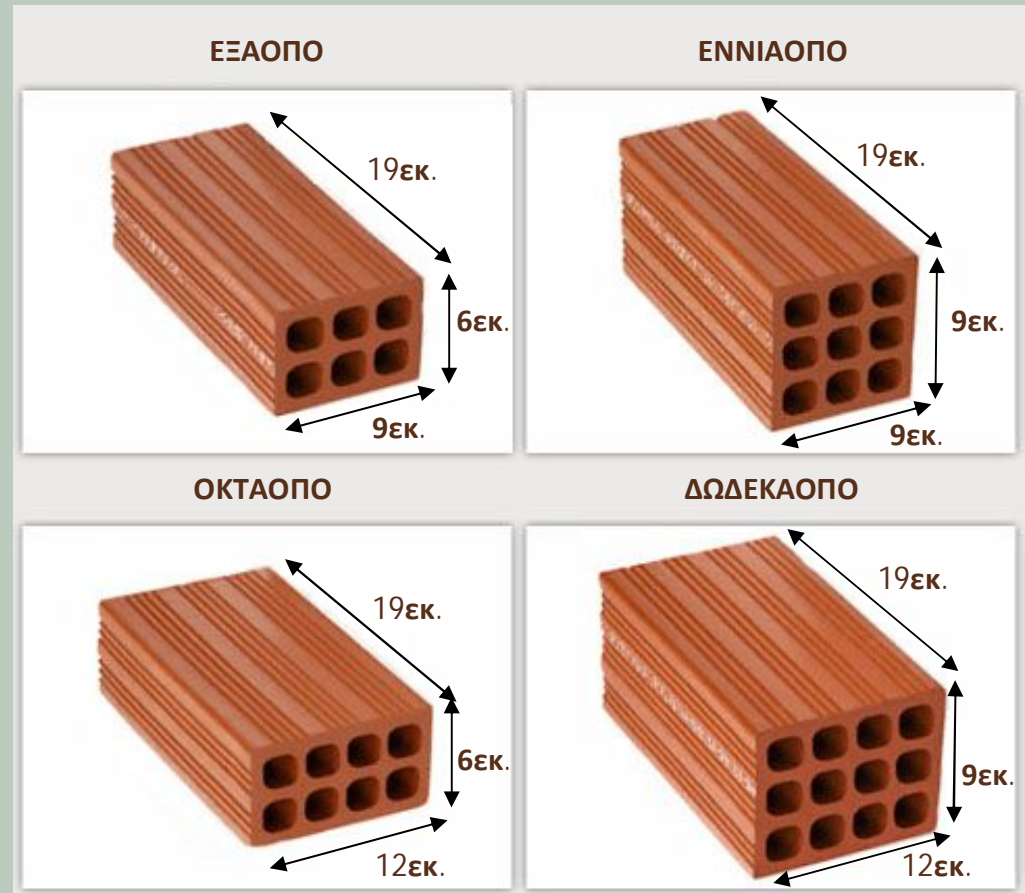
- Με το χάραγμα των επιφανειών τους επιτυγχάνεται μεγαλύτερη πρόσφυση της λάσπης σε αυτές.

- Η συνήθης σύσταση της λάσπης χτισίματος είναι: 1 μέρος τσιμέντο / 2 μέρη άμμος (χωρίς άλατα) / 0,28 μέρη νερό / ασβέστης (ή κάποιο υποκατάστατό του με επίσης συγκολλητικές ιδιότητες).



Βασικά Είδη Τούβλων

1. Εξάοπα (6εκ./9εκ./19εκ.).
2. Εννιάοπα (9εκ./9εκ./19εκ.)
3. Οκτάοπα (6εκ./12εκ./19εκ.)
4. Δωδεκάοπα (9εκ./12εκ./19εκ.)



Άλλα Είδη Τούβλων

- Τουβλίνες ή Τουβλέτες.

Μεγαλύτερων διαστάσεων τούβλα
(15εκ./18εκ./32εκ., 18εκ./18εκ./32εκ.,
ή και μεγαλύτερα).

- Ορθότρυπα – Κατακόρυφων Οπών.

Μεγάλου πάχους τούβλα, με σύστημα
σύνδεσης που εξασφαλίζει το μεταξύ
τους 'κλείδωμα'.

Παρουσιάζουν μεγάλη φέρουσα
ικανότητα.

ΤΟΥΒΛΙΝΕΣ Ή ΤΟΥΒΛΕΤΕΣ



ΟΡΘΟΤΡΥΠΑ – ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΟΠΩΝ



Είδη Τοιχοποιίας από οπτόπλινθους

Α) Τοιχοποιίες Εσωτερικών Χωρισμάτων.

Ονομάζονται 'δρομικές' και κατασκευάζονται με χτίσιμο μιας σειράς τούβλων.

Όταν τα τούβλα είναι εξάοπα ή εννιάοπα το πάχος της δρομικής τοιχοποιίας είναι 9εκ. (όσο και το πλάτος των τούβλων).

Όταν τα τούβλα είναι οκτάοπα ή δωδεκάοπα το πάχος της δρομικής τοιχοποιίας είναι 12 εκ. (όσο και το πλάτος των τούβλων).

Συνήθως οι δρομικές τοιχοποιίες κατασκευάζονται με εξάοπα τούβλα και για λόγους στρογγυλοποίησης σχεδιάζονται με πάχος 10εκ.



Δρομική τοιχοποιία από δωδεκάοπα τούβλα
(πηγή: e-oikodomos.blogspot.com)

B) Εξωτερικές Τοιχοποιίες.

Οι εξωτερικές τοιχοποιίες (δηλαδή τοιχοποιίες του εξωτερικού περιβλήματος του κτηρίου) χωρίζονται σε κατηγορίες, ανάλογα με το αν έχουν ή όχι φέρουσα ικανότητα.

α) Εξωτερικές τοιχοποιίες με φέρουσα ικανότητα.

Πρόκειται για τοιχοποιίες οι οποίες μπορούν, για μικρού μεγέθους κτίσματα, να αποτελέσουν τμήμα του φέροντα οργανισμού τους (απουσία φ.ο. από οπλισμένο σκυρόδεμα).

Τα είδη τοιχοποιίας από τούβλα, που μπορούν να έχουν φέρουσα λειτουργία, είναι κυρίως δύο, η 'μπατική' και η 'υπερμπατική'.

- 'Μπατική' τοιχοποιία.

Κατασκευάζεται τοποθετώντας διαδοχικά δύο τούβλα παράλληλα μεταξύ τους και ένα κάθετο σε αυτά. Έχει πάχος 19εκ. (όσο το μήκος του τούβλου).

- 'Υπερμπατική' τοιχοποιία.

Αποτελείται από ένα 'μπατικό' και ένα 'δρομικό' τοίχο μαζί. Το συνολικό της πάχος είναι 29εκ.



Μπατική τοιχοποιία από εννιάοπα τούβλα



Υπερμπατική τοιχοποιία από εννιάοπα τούβλα

β) Εξωτερικές τοιχοποιίες χωρίς φέρουσα ικανότητα.

Είναι η πιό συνηθισμένη περίπτωση σε συμβατικές κατασκευές με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Η εξωτερική τοιχοποιία αποτελείται από δύο δρομικούς τοίχους, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται θερμομόνωση.

Ένα από τα πιό συνηθισμένα και αποτελεσματικά θερμομονωτικά υλικά, που χρησιμοποιείται στη δόμηση, είναι η εξηλασμένη πολυστερόλη.

Είναι βιομηχανικό προϊόν (παράγεται με εξέλαση – πολυμερισμό της πολυστερόλης) και διατίθεται σε φύλλα πάχους 3εκ. έως 10εκ.

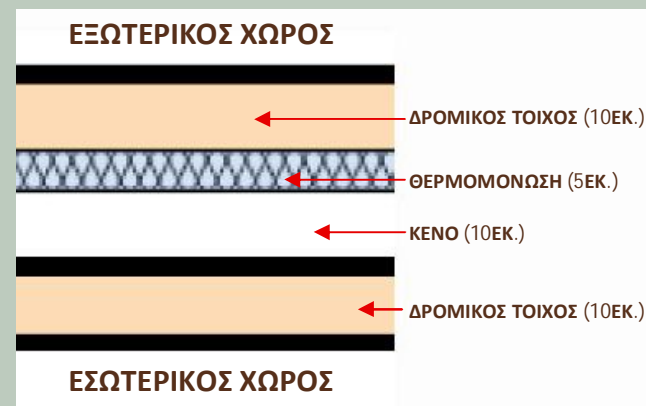
Στους εξωτερικούς τοίχους πλήρωσης τοποθετούνται φύλλα εξηλασμένης πολυστερόλης πάχους 5εκ.

Το συνολικό πάχος των εξωτερικών τοίχων πλήρωσης εξαρτάται από τις τελικές διαστάσεις των στοιχείων του φέροντα οργανισμού. Συνήθως είναι 35εκ. (10 εκατοστά ο κάθε δρομικός τοίχος, 5εκ. η θερμομόνωση και άλλα 10εκ. κενό). Η θερμομόνωση τοποθετείται σε επαφή με τον εξωτερικό δρομικό τοίχο, ώστε να επιτυγχάνεται καλύτερη απόδοση και μείωση των θερμογεφυρών.



Κατασκευή εξωτερικού τοίχου πλήρωσης με θερμομόνωση στο εσωτερικό του.

(πηγή:http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_dialex_eis-theorias-oikodomikis-1-k.karadimas./05_toihopoiies_02.pdf)



Διαγραμματική κάτοψη εξωτερικού τοίχου πλήρωσης.

Κατασκευή Οπτοπλινθοδομών

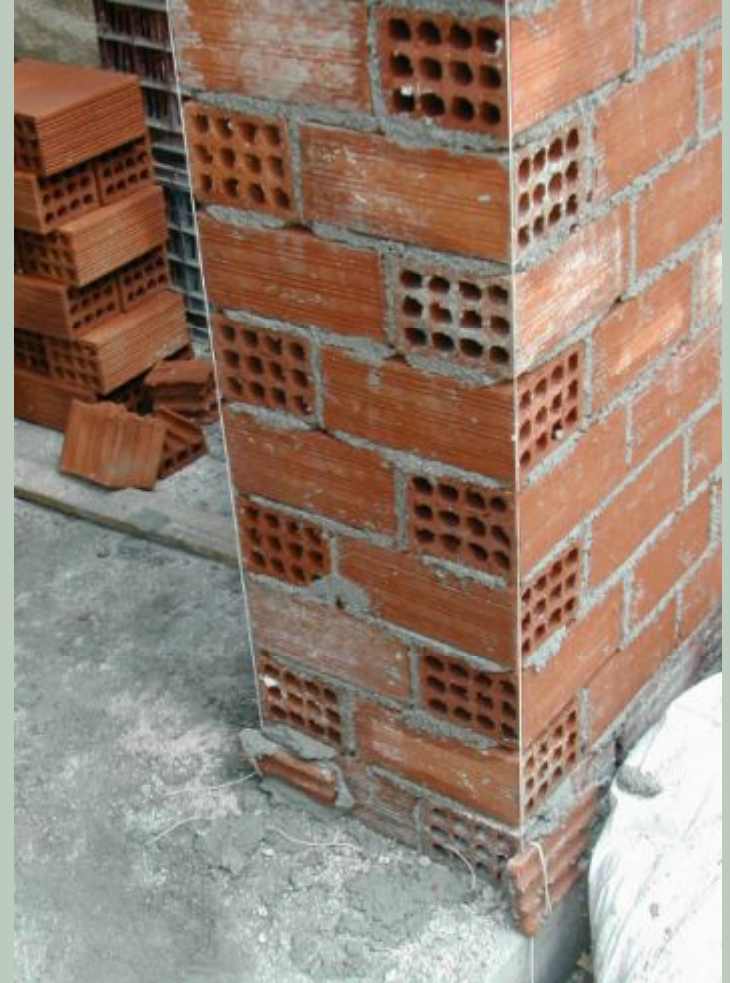
- Στις θέσεις που θέλουμε να κολλήσει η τοιχοποιία με άλλο υλικό (π.χ. σκυρόδεμα), πριν χτίσουμε κάνουμε διάστρωση χονδρόκοκκου κονιάματος (λάσπης με χοντρή άμμο). Με αυτόν τον τρόπο αυξάνεται η πρόσφυση της επιφάνειας του άλλου υλικού με τη λάσπη του τοίχου.

- Η πρώτη σειρά τούβλων τοποθετείται με κονίαμα πάνω στην πλάκα, αφού προηγουμένως βρέξουμε την επιφάνειά της. Αυτό το κάνουμε για να αποφύγουμε την απορρόφηση της υγρασίας της πρώτης λάσπης από το σκυρόδεμα, γεγονός που θα οδηγούσε στην ξήρανσή του (συστολή ξηράνσεως) και παράλληλα στη μείωση της συγκολλητικής του ικανότητας.



(πηγή: http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_dialexeis-theorias-oikodomikis-1-k.karadimas./05_toihopoiies_02.pdf)

- Η κατακορυφότητα των τοίχων εξασφαλίζεται με την τοποθέτηση ραμμάτων.



(πηγή:http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_dialexeis-theorias-oikodomikis-1-k.karadimas./05_toihopoiies_02.pdf)

- Ανά περίπου 1μ. (στο ύψος που βρίσκεται η ποδιά των παραθύρων και τα πρέκια των ανοιγμάτων), κατασκευάζεται διάζωμα ελαφρά οπλισμένου σκυροδέματος (σενάζ), πάχους 10εκ.. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται καλύτερο 'δέσιμο' και ευστάθεια της τοιχοποιίας.

- Το σενάζ κατασκευάζεται μία μέρα μετά το τέλος του χτισίματος της υποκείμενης οπτοπλινθοδομής, γιατί πρέπει πρώτα να περιμένουμε να 'καθίσει' ο τοίχος (να πάρει δηλαδή το τελικό του ύψος), λόγω της συστολής ξηράνσεως της λάσπης.

- Στην εξωτερική επιφάνεια του σενάζ τοποθετείται θερμομόνωση πάχους 3εκ.



(πηγή:http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_dialexeis-theorias-oikodomikis-1-k.karadimas./05_toihopolies_02.pdf)

- Πολύ σημαντική για την καλή ποιότητα χτίσιματος είναι η σωστή πλινθοσυμπλοκή. Οι αρμοί των τούβλων θα πρέπει να βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφη περασιά σειρά παρά σειρά και να μην εμφανίζονται πουθενά κατακόρυφοι αρμοί.
- Το σωστό χτίσιμο, για να επιτυγχάνεται έλεγχος και εύκολο 'σταύρωμα' αρμών, είναι το κλιμακωτό.



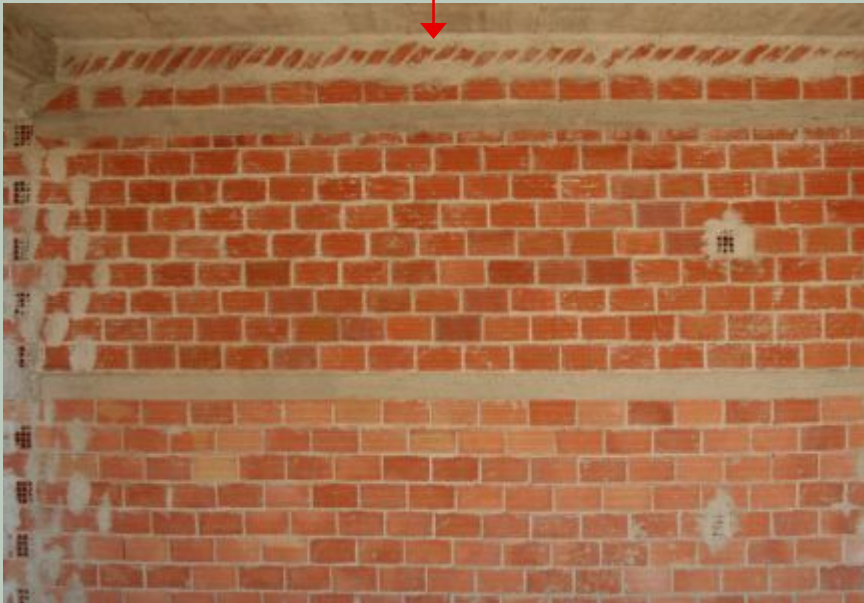
Τοποθέτηση τούβλων κατά το κλιμακωτό χτίσιμο.

Κλιμακωτό χτίσιμο εξωτερικού τοίχου πάνω από το σενάζ. Διακρίνονται τα ράμματα και το 'πεταχτό' λάσπωμα με χονδρόκοκκο κονίαμα στο υποσύλωμα, για μεγαλύτερη πρόσφυση της λάσπης του τοίχου σε αυτό.



(πηγή:http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_dialexeis-theorias-oikodomikis-1-k.karadimas./05_toihopoiies_02.pdf)

- Απαραίτητη κατά το χτίσιμο είναι η σύνδεση των κάθετων τοίχων μεταξύ τους. Όταν δεν σχηματίζουν εξωτερική γωνία (δηλαδή ο ένας είναι κάθετος σε οποιαδήποτε θέση της επιφάνειας του άλλου, εκτός από την άκρη του), τότε η ένωσή τους επιτυγχάνεται με χτίσιμο ενός οπτόπλινθου του κάθετου, ανά τρεις σειρές, στη μάζα του άλλου.
- Στο τελείωμα της οπτοπλινθοδομής στο πάνω τμήμα της (όριο με δοκάρι ή υπερκείμενη πλάκα), τα τούβλα χτίζονται λοξά (σφηνωτά).



(πηγή: http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_dialexeis-theorias-oikodomikis-1-k.karadimas./05_toihopoiies_02.pdf)

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

Στόχος της θερμομόνωσης ενός κτηρίου είναι η διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας στο εσωτερικό του. Για να επιτευχθεί θα πρέπει να εξασφαλιστεί η ύπαρξη όσο το δυνατόν λιγότερων μη θερμομονωμένων περιοχών στο κέλυφός του, καθώς από αυτές θα υπάρξουν απώλειες (επίδραση της εξωτερικής θερμοκρασίας στον εσωτερικό χώρο). Οι περιοχές αυτές ονομάζονται 'θερμογέφυρες'.

Οι θερμογέφυρες συναντώνται συνήθως εκεί που διαφοροποιείται η κατασκευή του εξωτερικού κελύφους (δηλαδή αλλάζει το υλικό ή ο τρόπος κατασκευής του, πράγμα που οδηγεί σε διακοπή του θερμομονωτικού υλικού).

Στην περίπτωση των στοιχείων του φέροντα οργανισμού που απαρτίζουν τις περιμετρικές κατακόρυφες επιφάνειες του εξωτερικού κελύφους (υποστυλώματα/τοιχεία και δοκάρια), θερμογέφυρες δημιουργούνται στα σημεία επαφής τους με τους εξωτερικούς τοίχους πλήρωσης.

Θα εξετάσουμε τη θερμομόνωση υποστυλωμάτων/τοιχείων και δοκαριών, καθώς και τα προβλήματα θερμογεφυρών που δημιουργούνται, σε μια συμβατική κατασκευή με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Οι επιφάνειες των υποστυλωμάτων/τοιχείων και δοκαριών που βρίσκονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον θερμομονώνονται, όπως και οι εξωτερικές τοιχοποιίες, με φύλλα εξηλασμένης πολυστερόλης πάχους 5εκ. (τοποθετούνται μέσα στο καλούπι τους πριν τη σκυροδέτηση).

Καθώς το ελάχιστο πάχος της καθαρής διατομής τους είναι 30εκ., το τελικό τους πάχος, μαζί με τη θερμομόνωση, φτάνει τα 35εκ.



Τοποθέτηση θερμομόνωσης σε καλούπι υποστυλώματος πριν τη σκυροδέτηση.



Θερμομόνωση στην εξωτερική επιφάνεια του υποστυλώματος μετά το ξεκαλούπωμα.

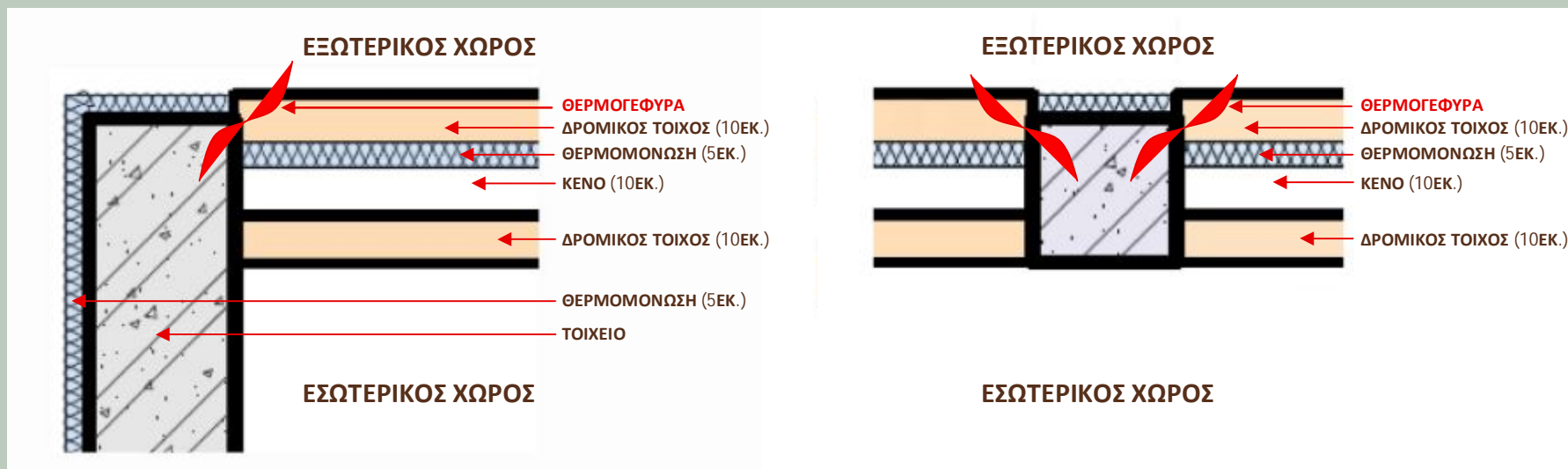


(πηγή:http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_dialexeis-theorias-oikodomikis-1-k.karadimas./05_toihopoiies_02.pdf)

Θερμογέφυρες μεταξύ υποστυλωμάτων/τοιχείων και εξωτερικών τοίχων πλήρωσης

Όπως προαναφέρθηκε οι εξωτερικοί τοίχοι πλήρωσης κατασκευάζονται με πάχος 35εκ. (όσο και το συνολικό ελάχιστο πάχος των υποστυλωμάτων/τοιχείων μαζί με τη θερμομόνωσή τους). Αυτό συμβαίνει κυρίως για αισθητικούς λόγους, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία εσοχών.

Καθώς η θερμομόνωση στα κατακόρυφα στοιχεία του φέροντα οργανισμού τοποθετείται εξωτερικά, ενώ στις τοιχοποιίες εσωτερικά, δημιουργείται μεταξύ τους θερμογέφυρα. Η θερμομόνωση της τοιχοποιίας τοποθετείται σε επαφή με τον εξωτερικό δρομικό της τοίχο, ώστε η θερμογέφυρα που δημιουργείται να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη.



Διαγραμματικές κατόψεις υποστυλωμάτων/τοιχείων και εξωτερικού τοίχου πλήρωσης. Επίσημανση θερμογεφυρών.

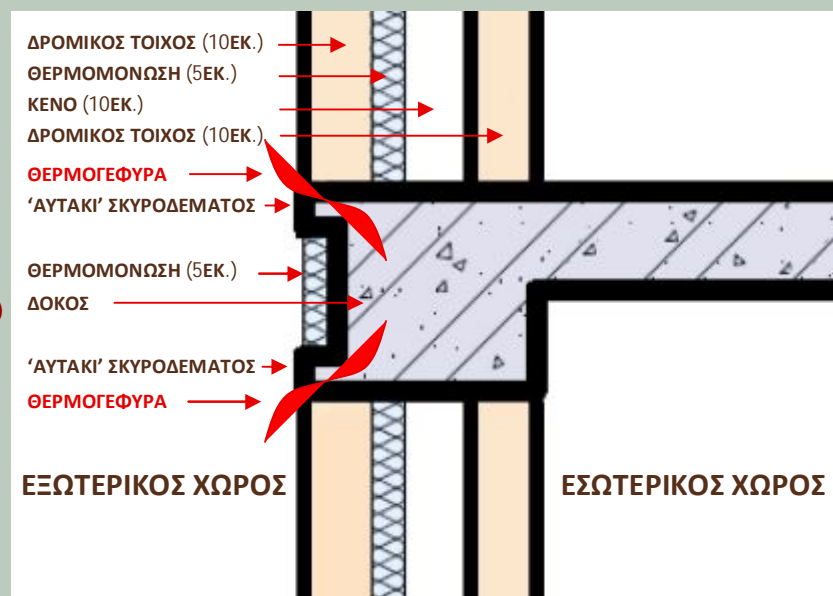
Θερμογέφυρες μεταξύ δοκών και εξωτερικών τοίχων πλήρωσης

Η θερμομόνωση των δοκαριών παρουσιάζει, λόγω της θέσης τους, ορισμένες ιδιαιτερότητες. Τα δοκάρια είναι τα στοιχεία εκείνα του φέροντα οργανισμού στα οποία σταματούν οι υποκείμενες εξωτερικές τοιχοποιίες και 'πατάνε' οι υπερκείμενες.

Είναι φυσικό λοιπόν οι ακμές του θερμομονωτικού υλικού που βρίσκεται στην εξωτερική τους επιφάνεια να καταπονούνται (στο κάτω τμήμα του από την πίεση που ασκείται κατά το σφήνωμα των τελευταίων, λοξών τούβλων της υποκείμενης τοιχοποιίας και στο πάνω από το βάρος των τούβλων της υπερκείμενης).

Για τους παραπάνω λόγους φροντίζουμε κατά τη σκυροδέτηση τα θερμομονωτικά φύλλα να μη φτάνουν μέχρι τις άκρες του δοκαριού, αλλά να σταματούν γύρω στα 5εκ. πίο πριν.

Το τμήμα αυτό των 5εκ. γεμίζει με σκυρόδεμα, με αποτέλεσμα κατά μήκος της πάνω και κάτω πλευράς κάθε δοκού, που βρίσκεται περιμετρικά του κτηρίου, να δημιουργείται ένα προστατευτικό για τη θερμομόνωση 'αυτάκι' σκυροδέματος. Στη θέση αυτή, λόγω διακοπής της θερμομόνωσης, δημιουργείται θερμογέφυρα.



Διαγραμματική κατακόρυφη τομή εξωτερικής τοιχοποιίας στη θέση της δοκού. Επισήμανση θερμογεφυρών.

Τέλος, θερμογέφυρες δημιουργούνται και στις θέσεις των ανοιγμάτων, καθώς εκεί διακόπτεται η τοιχοποιία και η θερμομόνωση. Για να μειωθεί η παραγόμενη θερμογέφυρα 'γυρίζουμε' τη θερμομόνωση στο εσωτερικό της τοιχοποιίας.

Το 'γύρισμα' της θερμομόνωσης στο εσωτερικό της εξωτερικής τοιχοποιίας στη θέση κουφώματος.



(πηγή:http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_dialexeis-theorias-oikodomikis-1-k.karadimas./05_toihopoiies_02.pdf)

Διαγραμματική κάτοψη του εξωτερικού τοίχου πλήρωσης στη θέση παραθύρου. Η θερμομόνωση 'γυρίζει' εσωτερικά στο τέλος του τοίχου, ώστε να μειωθεί η παραγόμενη θερμογέφυρα.

