



Μάθημα:

Γενική Οικοδομική & Σχέδιο

Το Εξωτερικό Περιβάλημα

Παρουσίαση:

Ευαγγελία Φραγγεδάκη, Αρχιτ. Μηχ., ΕΔΙΠ

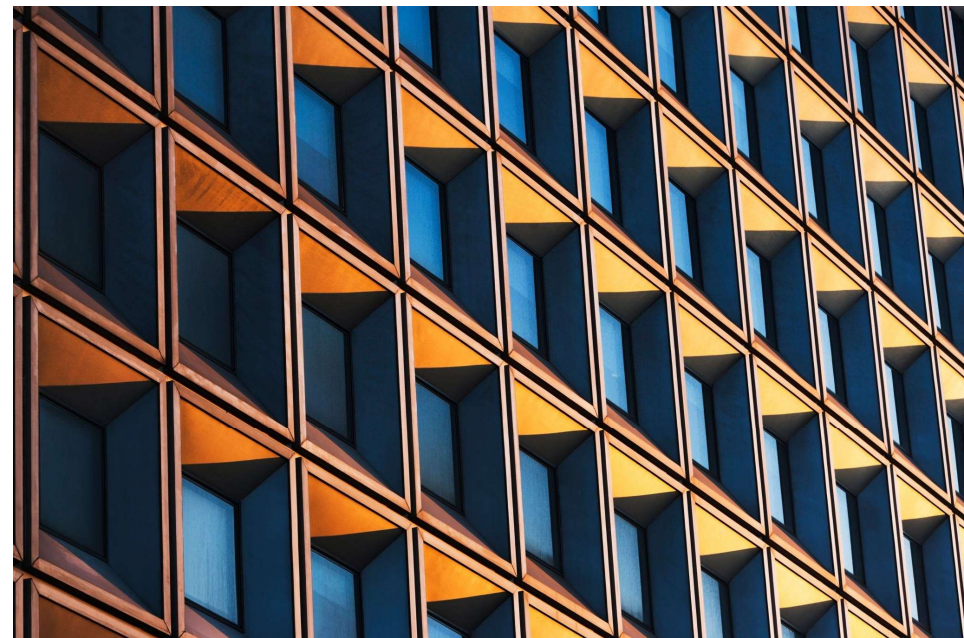
Μπουγιατιώτη Φλώρα – Μαρία, Αρχιτ. Μηχ. Επίκουρη Καθηγήτρια

Διδακτική ομάδα:

Ν. Λαγαρός, Καθηγητής

Α. Στάμος, ΕΔΙΠ

Δ. Γονιδάκης, Υπ. Διδ.



Κτίριο- ΝΟΚ Άρθρο 2 - Ορισμοί

- 42. Κτίριο είναι η κατασκευή που αποτελείται από χώρους και εγκαταστάσεις και προορίζεται για προσωρινή ή μόνιμη παραμονή του χρήστη.
- 44. Κύρια όψη είναι κάθε όψη του κτιρίου που βλέπει σε δημόσιο κοινόχρηστο χώρο, όπως ορίζεται από εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο



Πηγή: Ίδρυμα Στ. Νιάρχος, <https://www.archdaily.com/790678/stavros-niarchos-foundation-cultural-centre-renzo-piano-building-workshop/5778caf1e58ece2f8800019b-stavros-niarchos-foundation-cultural-centre-renzo-piano-building-workshop-photo>

Εξωτερικές Τοιχοποιίες

- **Ορισμός:** «Τα πλήρη κατακόρυφα στοιχεία μιας οικοδομής».
- «Εξωτερικοί τοίχοι είναι οι βαριές ή ελαφριές κατασκευές που περιβάλλουν κτίριο με ή χωρίς ανοίγματα»
- Μπορεί να είναι : **Φερουσες ή Πλήρωσης**



Photo by [Pavel Neznanov](#) on [Unsplash](#)

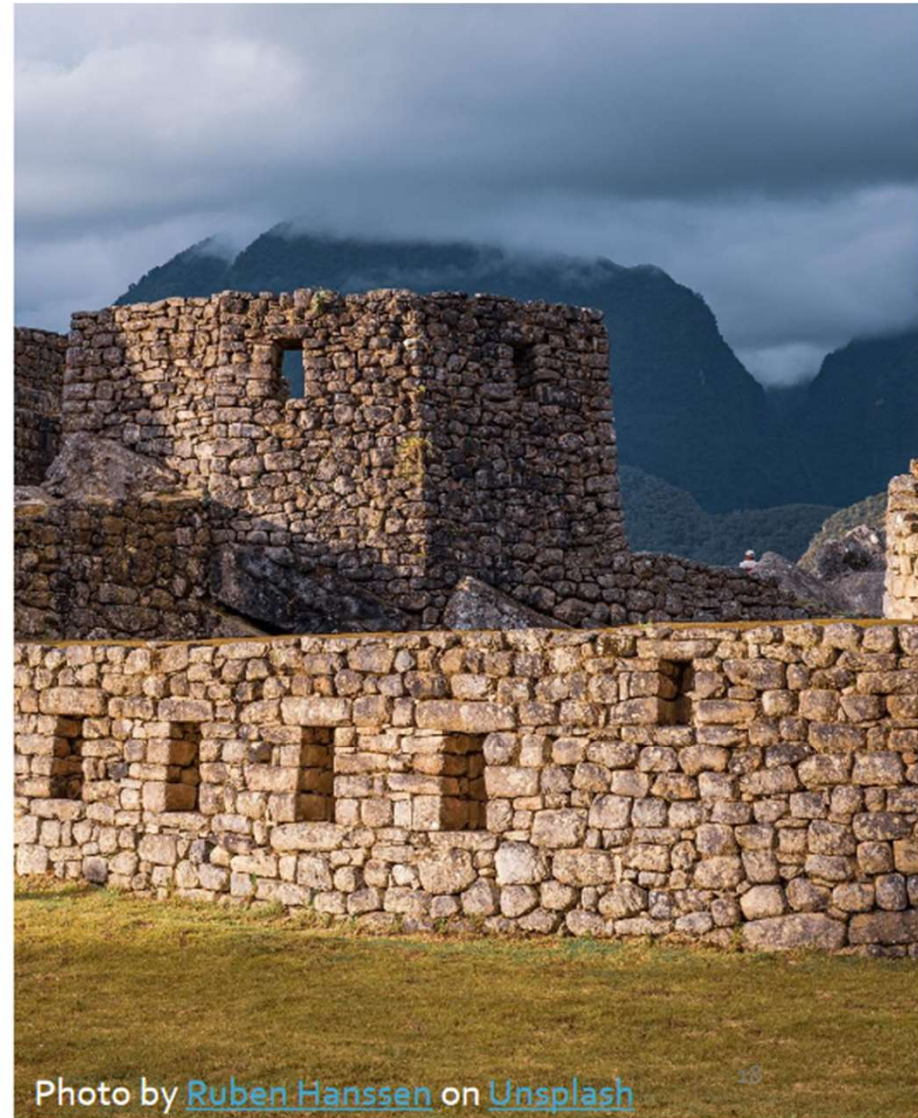


Photo by [Ruben Hanssen](#) on [Unsplash](#)

Εξωτερικές Τοιχοποιίες

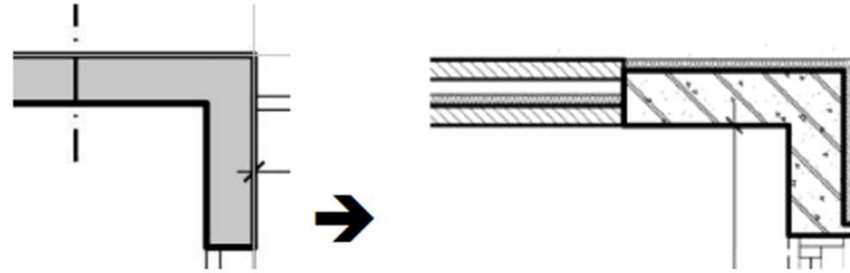
- **Εξωτερικός τοίχος:** Η φέρουσα ή μη, επιφάνεια που παρέχει κατακόρυφο **διαχωρισμό** μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού του κτιρίου και μπορεί να παρέχει **ασφάλεια και ιδιωτικότητα, ηχομόνωση και αντοχή στις καιρικές συνθήκες.**
- Ο οικοδομικός κώδικας κάθε περιοχής καθορίζει τους τύπους κατασκευών που επιτρέπονται. Ορισμένες περιοχές στη δυτική ακτή Β. Αμερικής, επιτρέπουν πενταώροφα κτίρια με ξύλινο σκελετό (εκτός από τους κατώτερους ορόφους) με μέγιστο ύψος 22,86 m.



Πηγή: Brock, L. (2005). *Designing the exterior wall: An architectural guide to the vertical envelope*. John Wiley & Sons., Φωτογραφία του G. Russell Heliker.

Εξωτερικές Τοιχοποιίες

- Όχι 2 γραμμές, αλλά όλη η δομή:
 - Φέρων οργανισμός
 - Υλικά (τοιχοποιίες, διάκενα, μονώσεις, ο.σ.)
 - Διαμόρφωση τοίχων (δρομικοί / μπατικοί)
 - Θέση και πάχος θερμομόνωσης
- Τα στοιχεία του φ.ο. (υποστυλώματα, δοκοί) :
 - είτε εντάσσονται στο πάχος των τοίχων, έτσι ώστε να έχουμε συνεχόμενες / ενιαίες επιφάνειες
 - (+) αισθητικά ζητήματα,
 - (-) απώλεια από τους εσωτερικούς χώρους, αφού αυξάνεται το πάχος των εξωτερικών τοίχων προκειμένου να έρθουν στην ίδια περασιά με τα στοιχεία του φ.ο.
- είτε εξέχουν ή ξεχωρίζουν
 - (-) αισθητικά ζητήματα,
 - (-) επιπλέον κόστος για τα επιχρίσματα όταν υπάρχουν προεξοχές



Τοιχοποιίες

(σύμφωνα με τον ΝΟΚ* Άρθρο 11 – Εκτός Σ.Δ.)

- **κβ. i. Η επιφάνεια που καταλαμβάνει η περιμετρική φέρουσα τοιχοποιία, ή**
 - ii. ο περιμετρικός φέρων οργανισμός και οι τοίχοι πλήρωσής του, αμφότεροι από **φυσικά ανακυκλώσιμα πρωτογενή υλικά**, όπως πέτρα, ξύλο, λάσπη, ή
 - iii. η επιφάνεια που καταλαμβάνει **η μικτή κατασκευή**, η οποία αποτελείται από φέροντα οργανισμό, μεταλλικό ή από οπλισμένο σκυρόδεμα εσωτερικά, από τοίχους πλήρωσης από φυσικά, ανακυκλώσιμα και πρωτογενή υλικά, όπως πέτρα, ξύλο, λάσπη και εξωτερικά περιμετρικά από τοιχοποιία (φέρουσα ή μη) από φυσικά ανακυκλώσιμα πρωτογενή υλικά, όπως πέτρα, ξύλο, λάσπη, πενήντα (50) τουλάχιστον εκατοστών.
- Ανάμεσα στο εσωτερικό και το εξωτερικό τμήμα της παραπάνω κατασκευής δύναται να τοποθετηθεί η **θερμομόνωση**, η οποία δεν προσμετράται στον συντελεστή δόμησης .

*ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 4067/2012, Νέος Οικοδομικός Κανονισμός

Όψεις- ΝΟΚ Άρθρο 2 - Ορισμοί

- Παρ.56.: Όψεις του κτιρίου είναι οι επιφάνειες του κτιρίου προς τους κοινόχρηστους ή και ακάλυπτους χώρους του οικοπέδου και ορίζονται, σύμφωνα με τον προσανατολισμό τους.
- Ως όψεις του κτιρίου, θεωρούνται επίσης, **οι στέγες και τα δώματα** (με κιγκλιδώματά ή/και στηθαία ασφαλείας).
- Στις όψεις του κτιρίου συμμετέχουν οι επιφάνειες των εξωτερικών θερμομονώσεων, οι επενδύσεις και τα επιχρίσματα του κτιρίου.

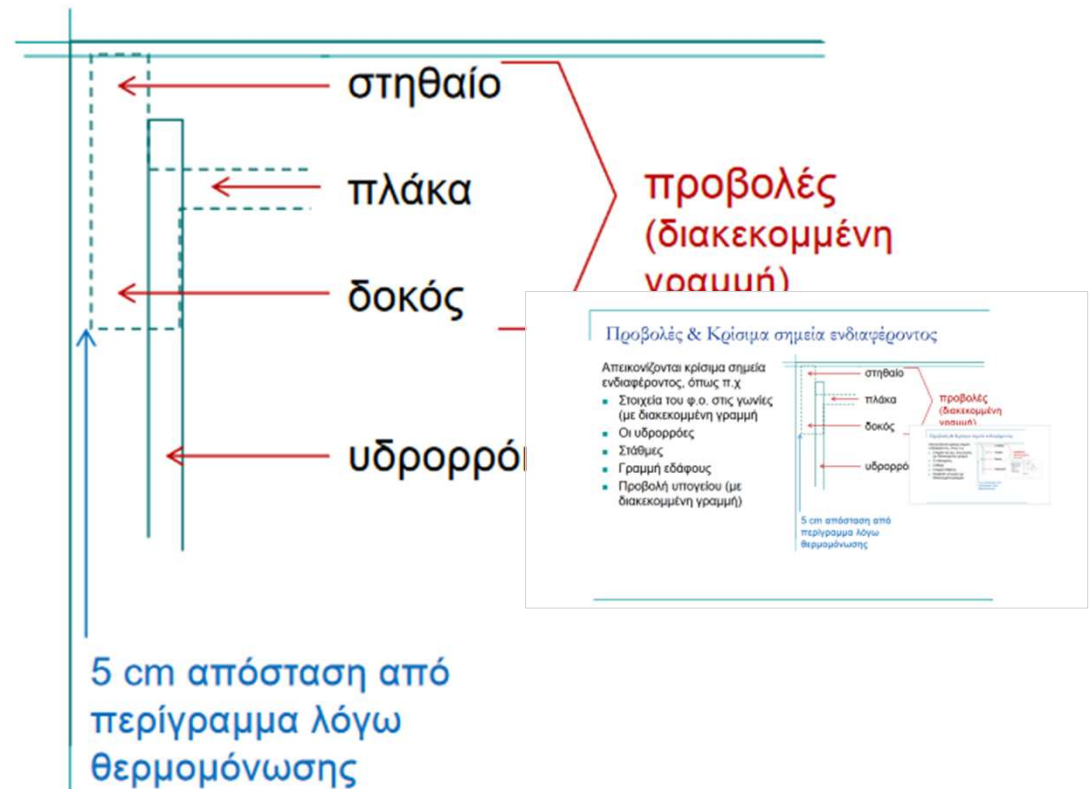


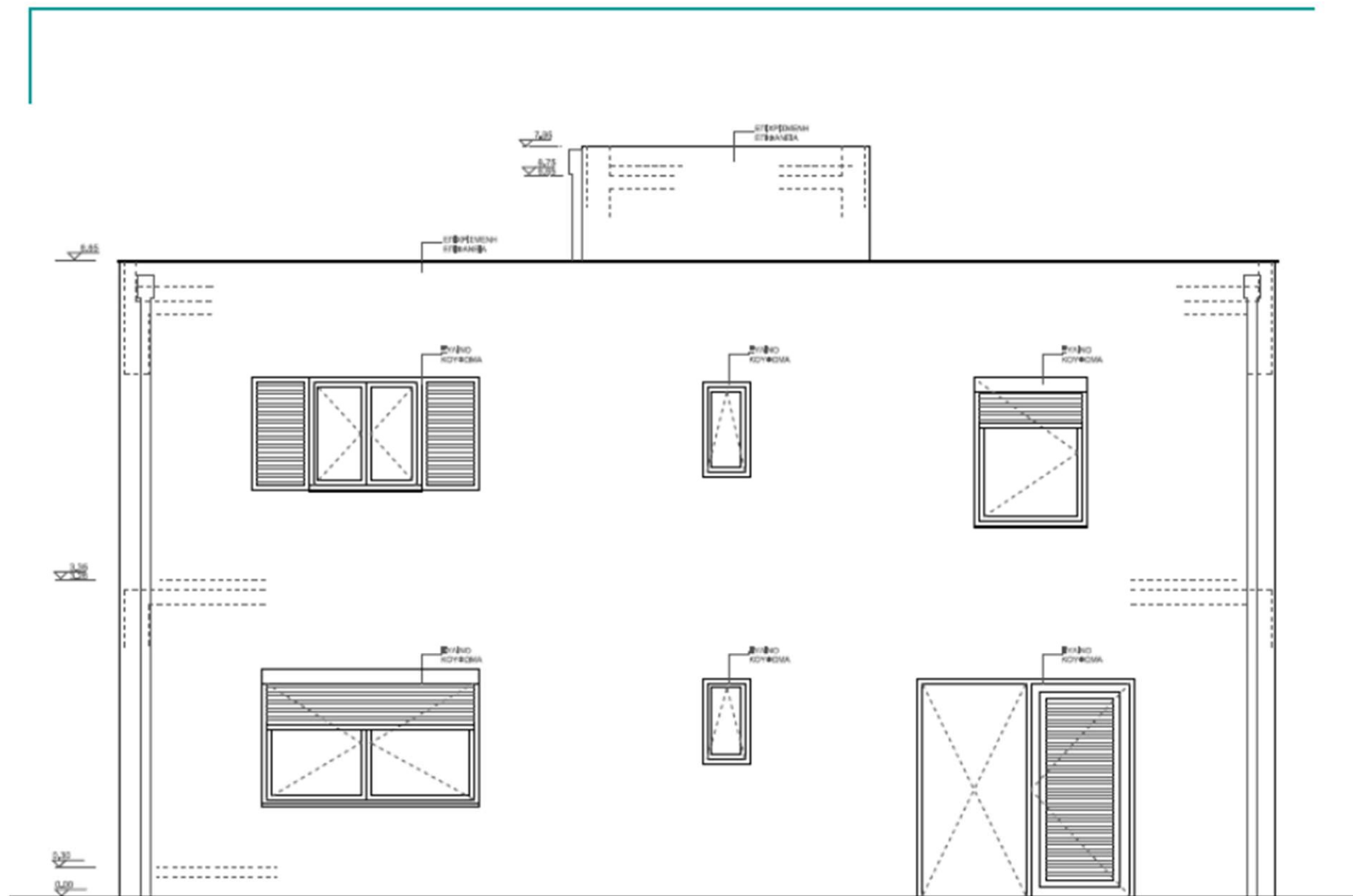
Πηγή: R Micro Housing / Simple Projects Architecture, 2019

Προβολές & Κρίσιμα σημεία ενδιαφέροντος

Απεικονίζονται κρίσιμα σημεία ενδιαφέροντος, όπως π.χ

- Στοιχεία του φ.ο. στις γωνίες (με διακεκομμένη γραμμή)
- Οι υδρορρόες
- Στάθμες
- Γραμμή εδάφους
- Προβολή υπογείου (με διακεκομμένη γραμμή)





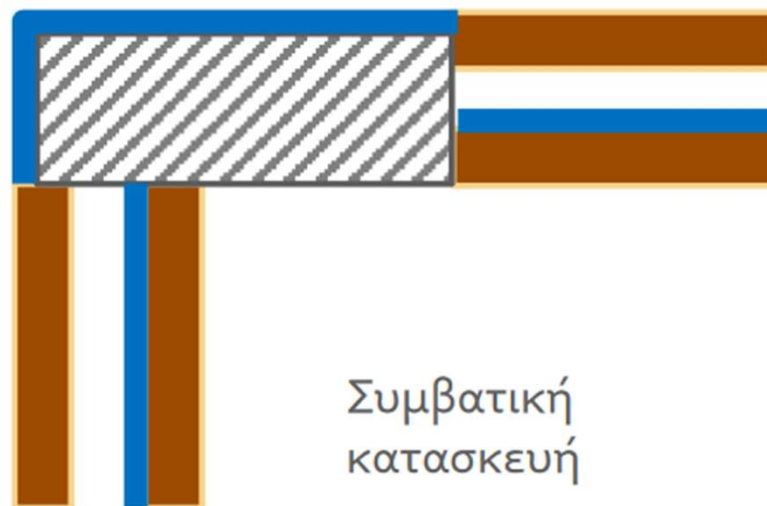
[πηγή: Παλαιό Θέμα Οικοδομικής1, Μαρία Τσούμαρη, 2020]

02.B3_ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

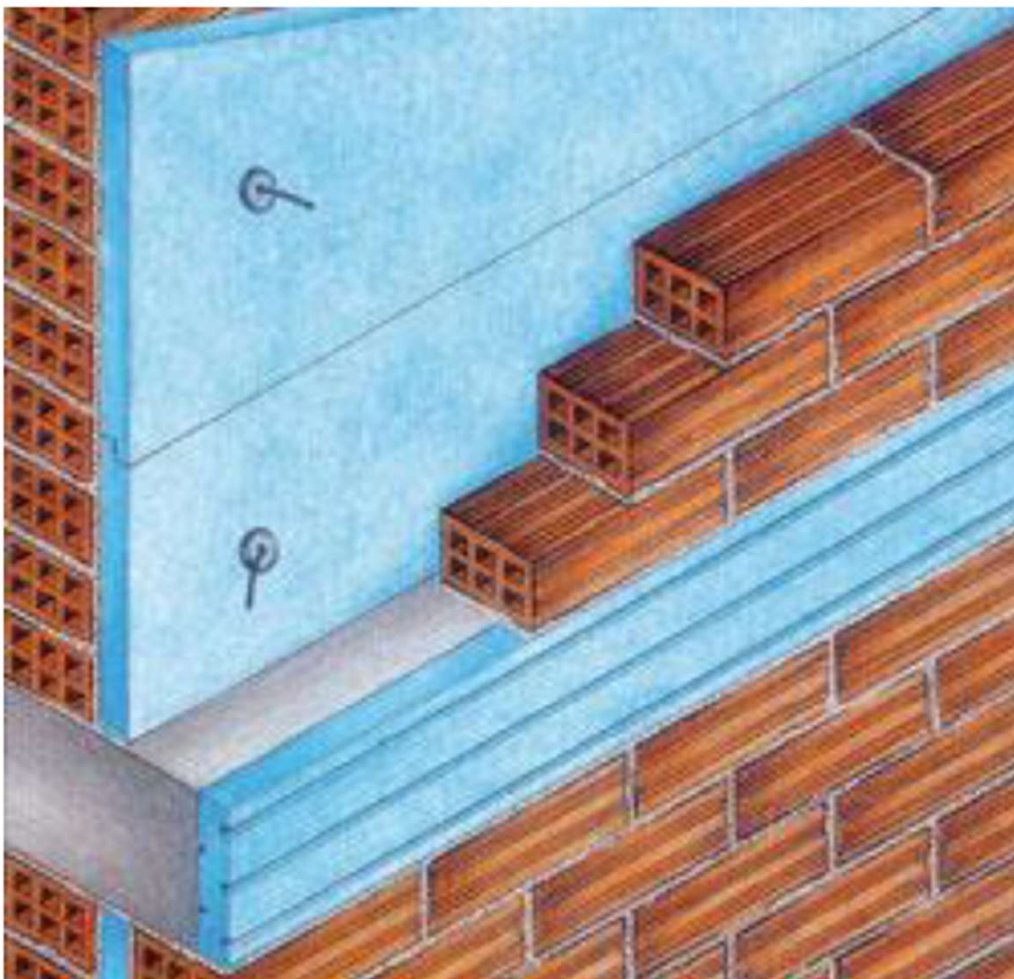
Ο όρος θερμομόνωση περιλαμβάνει όλα τα κατασκευαστικά μέτρα που λαμβάνονται ώστε να μειωθεί η ταχύτητα μετάδοσης της θερμότητας μέσα από διαχωριστικά πετάσματα, τα οποία χωρίζουν χώρους με διαφορετικές θερμοκρασίες.

Χρησιμότητα θερμομόνωσης :

- Αντιμετώπιση θεμάτων υγιεινής και ποιότητας των κατασκευών
- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Εξασφάλιση άνετης, ευχάριστης και υγιεινής διαβίωσης στους ενοίκους
- Προστασία του περιβάλλοντος



_ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ : ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ



Οπτοπλινθοδομές



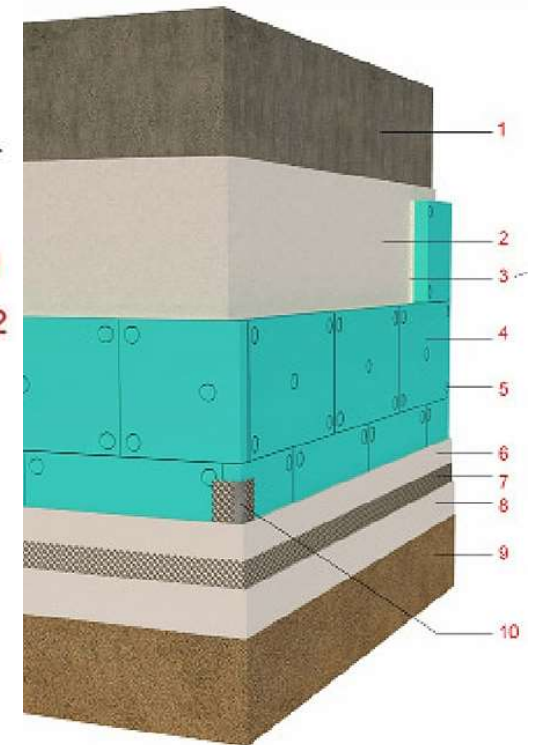
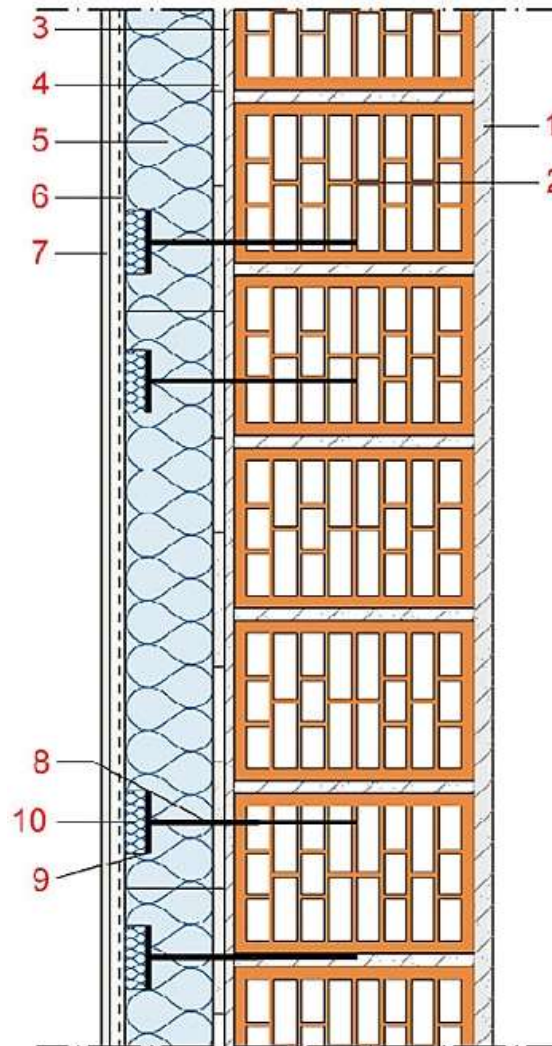
Στοιχεία από οπλισμένο
σκυρόδεμα

[πηγή εικόνων: © DOW, <http://building.dow.com/europe/el/applications/thermal/bridge/index.htm>]

Εξωτερική θερμομόνωση σε τοιχοποιία

Η τοποθέτηση των **θερμομονωτικών πλακών** γίνεται με ειδική κόλλα και η στερέωσή τους με βύσματα, τα οποία εισάγονται σε προδιανοιγμένες οπές. Τα στερεωτικά βύσματα εισέρχονται ελαφρώς βαθύτερα μέσα στο θερμομονωτικό υλικό και επικαλύπτονται με ροδέλες από το ίδιο θερμομονωτικό υλικό, ώστε να αποφεύγονται οι σημειακές θερμογέφυρες.

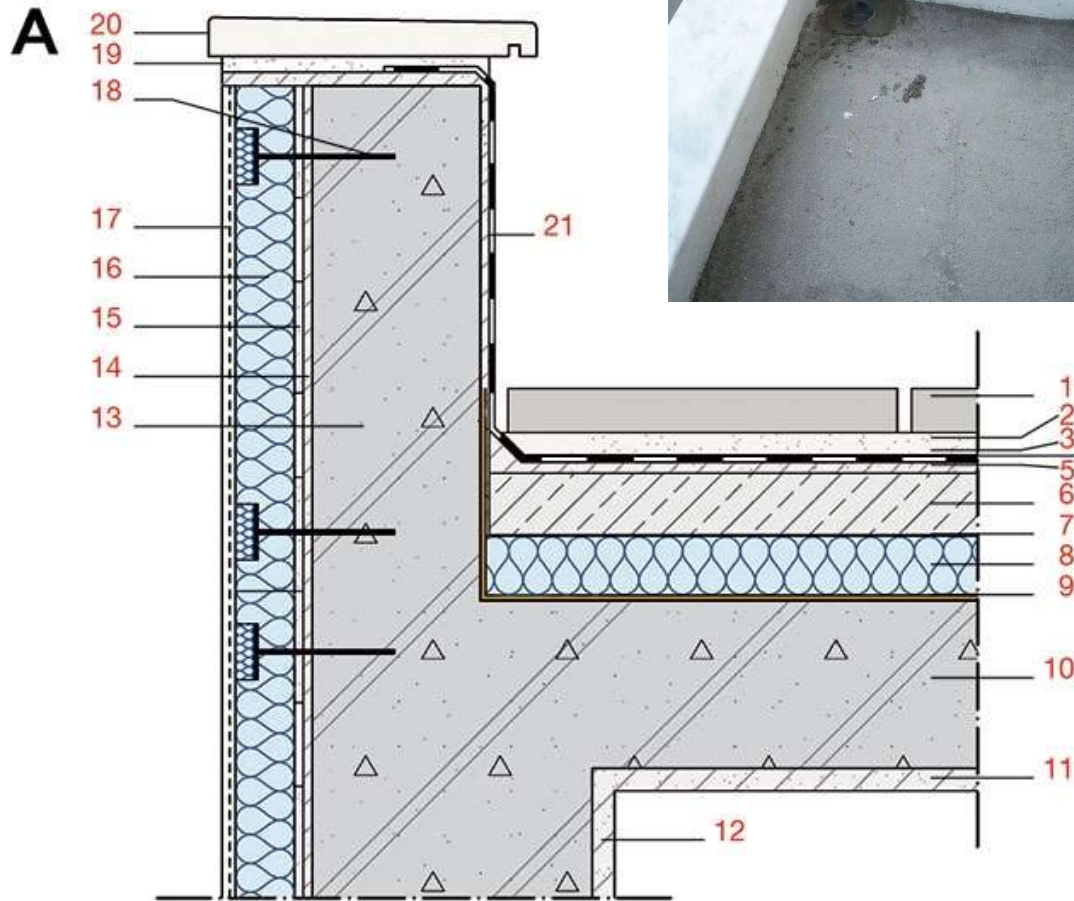
Κατόπιν γίνεται εφαρμογή διπλής στρώσης οργανικού επιχρίσματος ακρυλικής βάσης, το οποίο έχει την ιδιότητα να παραλαμβάνει τις συστολοδιαστολές χωρίς να ρηγματώνεται, με ενσωμάτωση ενισχυτικού υαλοπλέγματος και προαιρετικά ενός τελικού διακοσμητικού επιχρίσματος.



Τοιχοποιία.

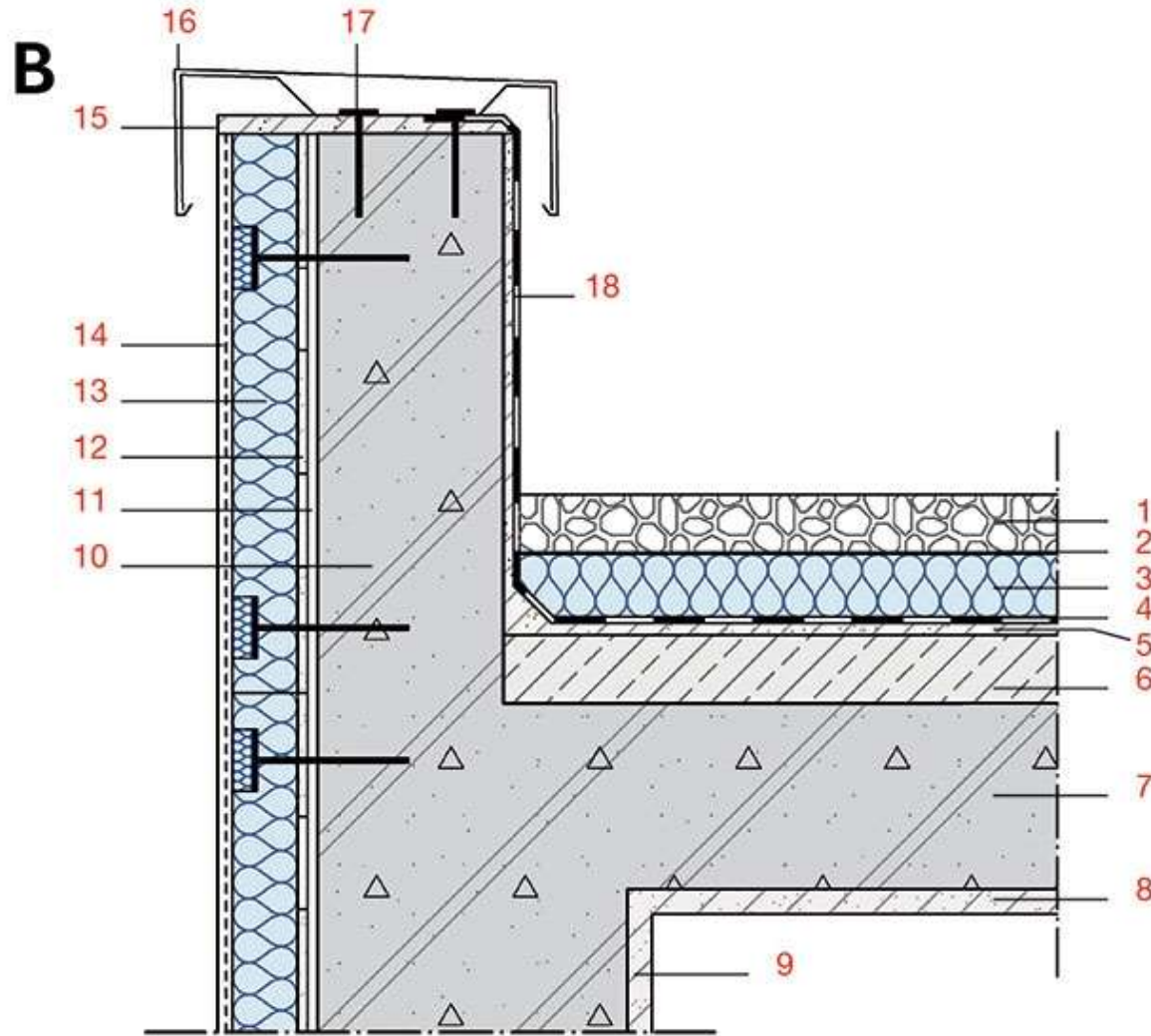
2. Εξομαλυντική στρώση τσιμεντοκονιάματος.
3. Κονίαμα επικόλλησης.
4. Θερμομονωτικές πλάκες.
5. Θερμομονωτική ροδέλα που καλύπτει την κεφαλή του βύσματος στερέωσης.
6. Πρώτη στρώση οργανικού επιχρίσματος ακρυλικής βάσης.
7. Υαλόπλεγμα ενσωματωμένο στην πρώτη στρώση επιχρίσματος.
8. Δεύτερη στρώση οργανικού επιχρίσματος ακρυλικής βάσης.
9. Τελικό διακοσμητικό επίχρισμα.
10. Γωνιόκρανο με ενσωματωμένο υαλόπλεγμα.

A. Θερμομόνωση βατού, συμβατικού δώματος



1. Πλάκες πεζοδρομίου.
 2. Συνδετικό κονίαμα.
 3. Γεωύφασμα.
 4. Ασφαλτόπανο σε δύο στρώσεις.
 5. Εξομαλυντική στρώση τσιμεντοκονιάματος.
 6. Ελαφροσκυρόδεμα κλίσεων.
 7. Προστατευτικό φύλλο πολυαιθυλενίου (τοποθετείται μόνον αν η θερμομονωτική στρώση είναι ευπρόσβλητη στην υγρασία).
 8. **Θερμομόνωση.**
 9. Φράγμα υδρατμών (π.χ. φύλλο πολυαιθυλενίου).
 10. Πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος.
 11. Οροφокονίαμα.
 12. Εσωτερικό επίχρισμα.
- Στηθαίο σκυροδέματος.**
14. Εξομαλυντική στρώση τσιμεντοκονιάματος.
 15. Κονίαμα επικόλλησης θερμομονωτικών πλακών.
 16. **Θερμομονωτικές πλάκες.**
 17. Οργανικό επίχρισμα ακρυλικής βάσης σε δύο στρώσεις με ενσωματωμένο υαλόπλεγμα.
 18. **Βύσμα στερέωσης.**
 19. Τσιμεντοκονίαμα επικόλλησης μαρμάρου στέψης.
 20. Μάρμαρο στέψης με κλίση προς το δώμα.
 21. **Διπλό ασφαλτόπανο με ψηφίδα** στο ελεύθερο τμήμα του.

Β. Θερμομόνωση επισκέψιμου, αντεστραμμένου δώματος



1. Κροκάλες 40 mm <math>\Phi < 80 \text{ mm}</math>.
2. Γεώφασμα.
3. Θερμομόνωση.
4. Ασφαλτόπανο σε δύο στρώσεις.
5. Εξομαλυντική στρώση τσιμεντοκονιάματος.
6. Ελαφροσκυρόδεμα κλίσεων.
7. Πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος.
8. Οροφокονίαμα.
9. Εσωτερικό επίχρισμα.

Στηθαίο σκυροδέματος.

11. Εξομαλυντική στρώση τσιμεντοκονιάματος.
12. Κονίαμα επικόλλησης θερμομονωτικών πλακών.
13. Θερμομονωτικές πλάκες.
14. Οργανικό επίχρισμα ακρυλικής βάσης σε δύο στρώσεις με ενσωματωμένο υαλόπλεγμα.
15. Εξομαλυντική στρώση τσιμεντοκονιάματος.
16. Κάλυμμα από γαλβανισμένη, στραντζαριστή λαμαρίνα, στερεωμένη περιμετρικά του στηθαίου.
17. Βύσμα στερέωσης.
18. Διπλό ασφαλτόπανο με ψηφίδα στο ελεύθερο τμήμα του.



A



B



Γ

A Πηγή: <https://compraco.com.br/en/blogs/construcao-civil/paredes-de-parapeito-tipos-usos-e-construcao>, επίσκ. 20.10.2024

B Πηγή: <https://compraco.com.br/en/blogs/construcao-civil/paredes-de-parapeito-tipos-usos-e-construcao>, επίσκ. 20.10.2024

Γ Πηγή: <https://caisafety.com/product/aluminum-fixed-side-mounted-guardrails/>, επίσκ. 20.10.2024

Εξωτερικές Τοιχοποιίες

Υλικά δόμησης:

- Φυσικοί λίθοι (λιθοδομή),
- Τεχνητοί λίθοι: οπτόπλινθοι

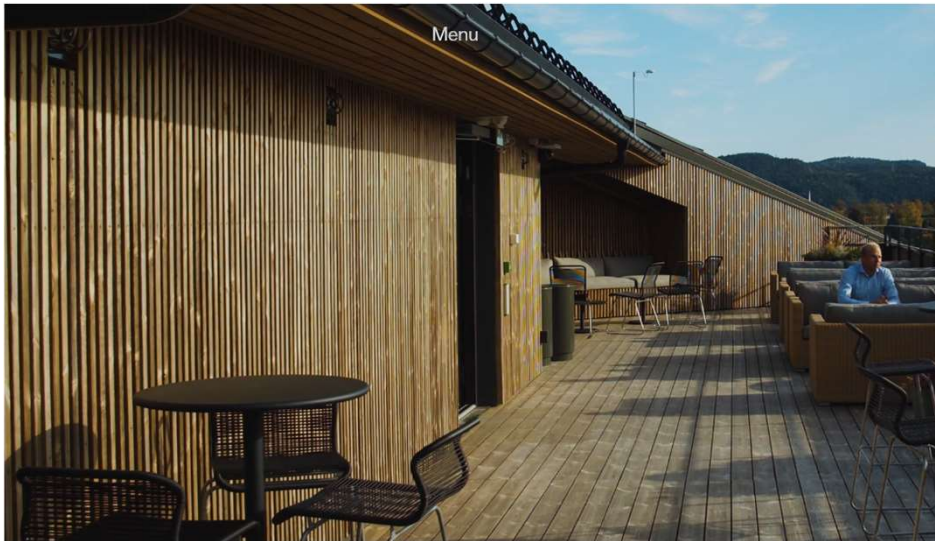
(οπτοπλινθοδομές) ή τσιμεντόλιθοι ή αφρομπετόν, (τύπου Ytong®),

- Χυτά υλικά (οπλισμένο σκυρόδεμα, συμπιεσμένη γη- rammed earth),
- Ελαφριού τύπου κατασκευές (τσατμάς, μπαγδαντί κ.ά.)
- Πετάσματα (μεταλλικός ή ξύλινος φ.ο. και επικάλυψη από μέταλλο, ξύλο, γυψοσανίδα, τσιμεντοσανίδα, κ.ο.κ.

Ξύλινη τοιχοποιία

Ξύλινες προσόψεις

Το ξύλο σαν δομικό υλικό προσφέρει αισθητική ομορφιά και έχει αντισεισμική, θερμομονωτική συμπεριφορά καθώς και ευκολία στην κατεργασία και εφαρμογή του.



Πηγή: Περιοδικό Κτίριο, <https://www.archdaily.com/478633/tamedia-office-building-shigeru-ban-architects>, επισκ. 18.10. 2024

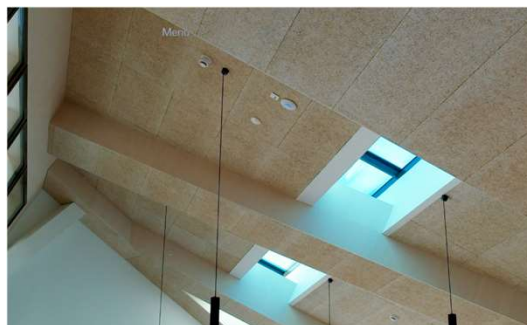


Tamedia Office Building / Shigeru Ban Architects, Κτίριο Γραφείων, Ζυρίχη, 2013



**Ξύλινες προσόψεις με πηχάκια, Sparkasse Bank / Dietger
Wissounig Architects. Εικόνα © Dermaurer**

Πηγή: ArchDaily, https://www.archdaily.com/951348/wooden-slat-facades-rhythm-and-translucency/5fac2ca563c01746bd0000d7-wooden-slat-facades-rhythm-and-translucency-photo?next_project=no, επισκ. 18.10. 2024



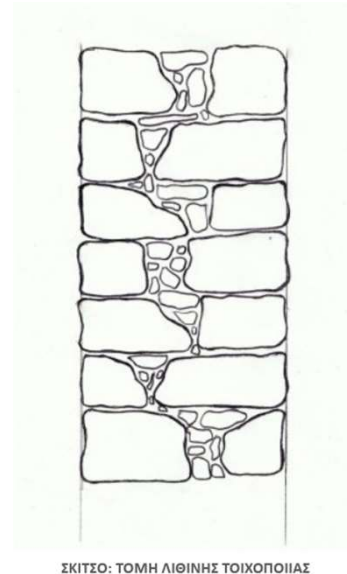
Στο **Core Agora Shops**(2015-2020), από τους **Not a Number Architects**, προσόψεις από κόντρα πλακέ σε πλεκτό μοτίβο. Αυτή η ξύλινη πρόσοψη λειτουργεί ως συνδετικό μοτίβο ολόκληρου του συγκροτήματος, αλλά και ως κάθετη συσκευή ηλιοπροστασίας. Ως μέρος της **σειράς Powerhouse**.

Νέα πρότυπα για την κατασκευή περιβαλλοντικά βιώσιμων κτιρίων, μειώνοντας την ετήσια καθαρή κατανάλωση ενέργειας κατά 70% σε σύγκριση με παρόμοια νοσηφεία νέας κατασκευής.

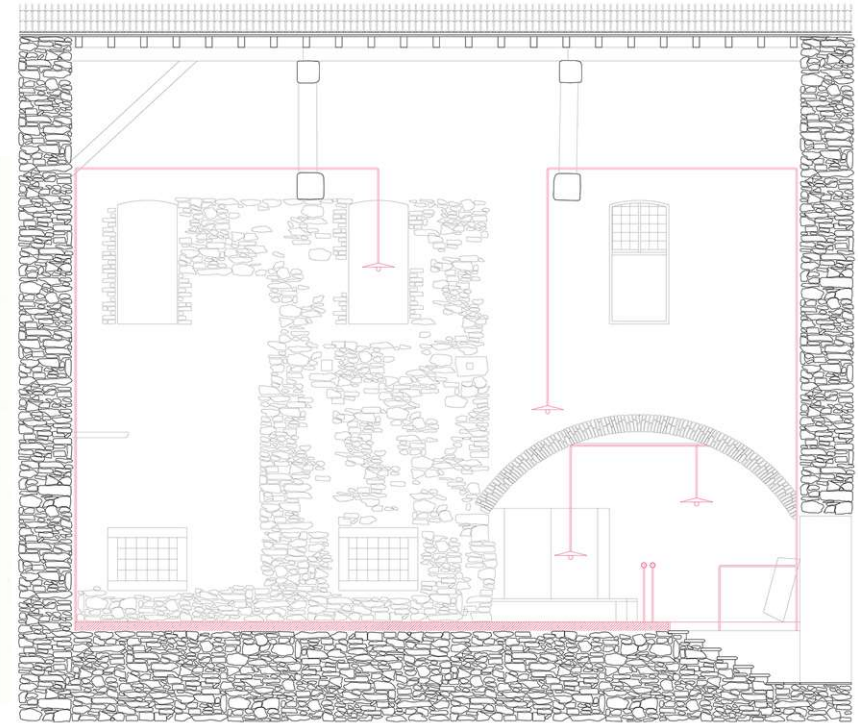
Πηγή: <https://www.snohetta.com/projects/powerhouse-telemark>

Λίθινη τοιχοποιία

- Στις περιοχές με έλλειψη του ξύλου, βασικό υλικό δόμησης ήταν η πέτρα. Οι τοιχοποιίες κατασκευάζονταν από μικρούς ή μεγάλους χοντρολαξευμένους λίθους με ισχυρά ασβεστοκονιάματα. Τα πάχη κυμαίνονται σε πάχη 50 -70 εκ. διάφορα ακανόνιστα σχήματα (ογκόλιθοι), τις οποίες ο τεχνίτης πελεκά και προσαρμόζει στο επιθυμητό αισθητικό σύνολο.



ΣΚΙΤΣΟ: ΤΟΜΗ ΛΙΘΙΝΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ

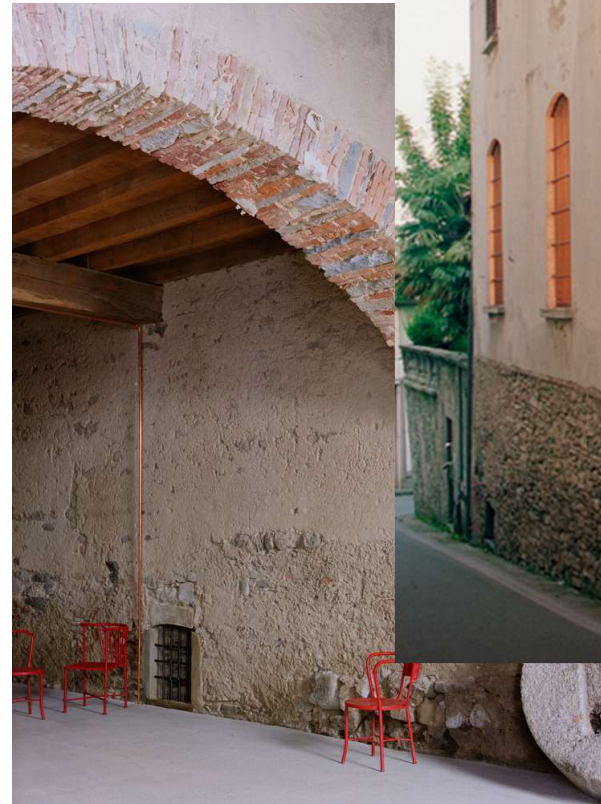


Πηγή: <https://www.archdaily.com/1022496/the-old-wine-press-a25architetti>, επίσκ. 18.10.2024

Πηγή: <http://5a.arch.ntua.gr/project/1066/2250>, επίσκ. 18.10.2024

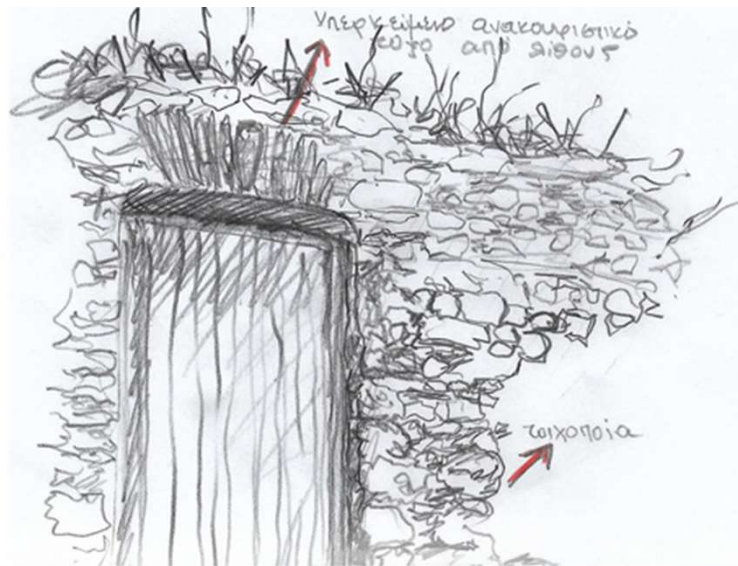
Η λίθινη τοιχοποιία ενισχύεται με ξύλινα διαζώματα (ξυλοδεσιές). Οι ξυλοδεσιές δεν διακρίνονται στην όψη. Τοποθετούνται εσωτερικά της τοιχοποιίας και συνδέονται κατά διαστήματα περίπου ενός μέτρου με άλλα κάθετα σε αυτές ξύλα.

Λίθινη τοιχοποιία



Πολιτιστική Αρχιτεκτονική, Ανακαίνιση πέτρινου κτιρίου, Montevécchia, Ιταλία
150 m², 2024

Πηγή: <https://www.archdaily.com/1022496/the-old-wine-press-a25architetti>, episk. 18.10.2024



Πηγή: Αρχιτεκτονική ανάλυση παραδοσιακών κτηρίων και συνόλων, ΣΑΜ, ΕΜΠ., <http://5a.arch.ntua.gr/project/20725/21221>, επισκ. 17.10.2024

Τοιχοποιία από πλίνθους

- **οπτόπλινθος** < **οπτ(ός)** + **-ό-** + η **πλίνθος** από την αρχαία ελληνικά, πλίνθος από πηλό, ψημένη στο καμίνι.
- **πλίνθος** η : δομικό υλικό από λάσπη, πηλό ή τσιμέντο σε σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου, που κατασκευάζεται σε ειδικά καλούπια και έχει ορισμένες διαστάσεις.
- *Ωμή* ~, *ωμόπλινθος*, *πλιθί*. *Οππή* ~, *οπτόπλινθος*, *τούβλο*. ΦΡ *λίθοι**, *πλίνθοι*, *κέραμοι* || (επέκτ.) *καθετί* που μοιάζει με πλίνθο
- Ανάλογα το υλικό που έχει χρησιμοποιηθεί για την πλίνθο, παράγονται προϊόντα όπως:
- *ωμόπλινθος*, (*πλιθί*, από άψητο κονίαμα αργίλου).
- *Τσιμεντόπλινθος*.
- Συμπαγή διακοσμητικά *τούβλα*.



Κλασικά *Τούβλα*:

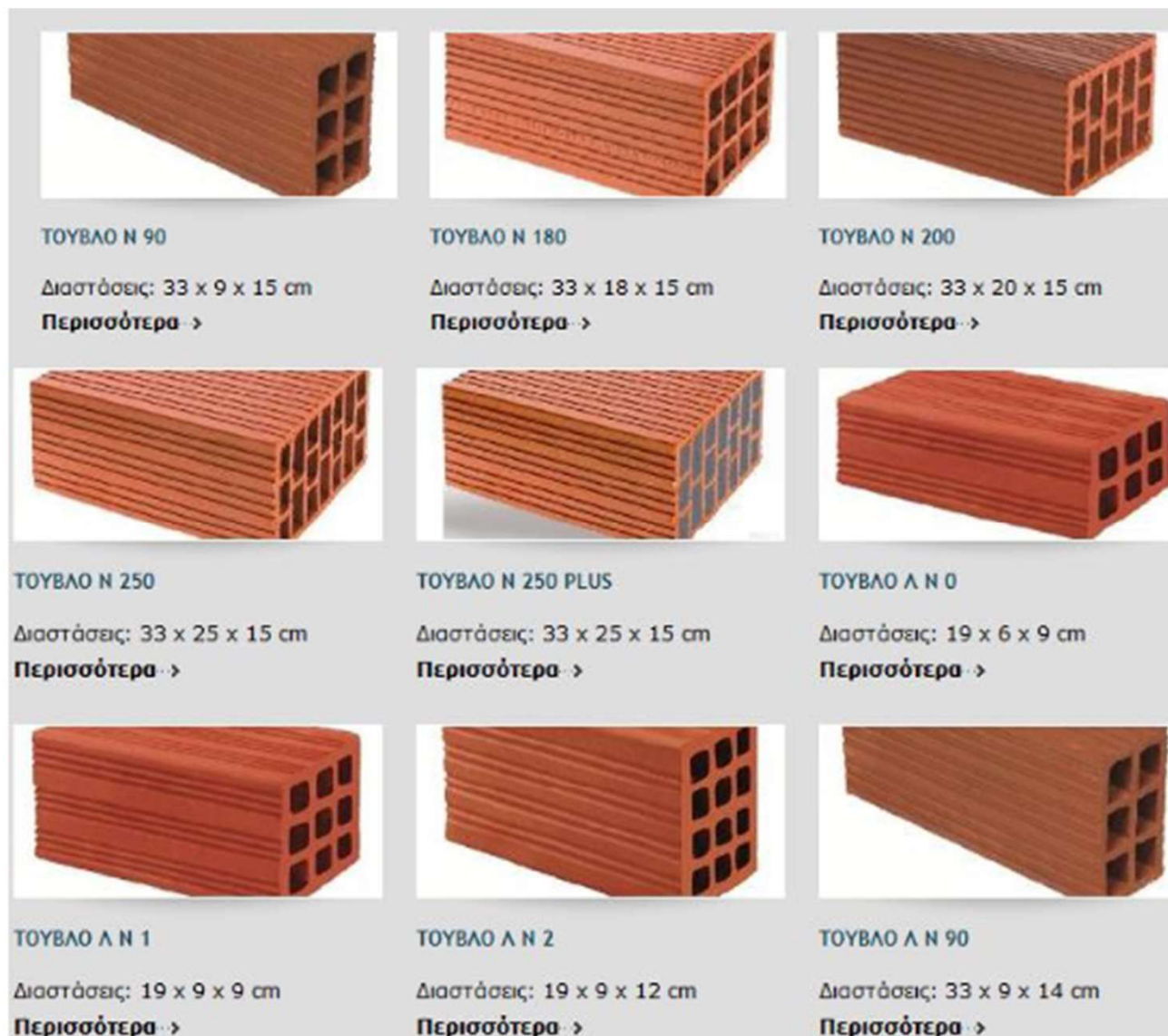
Εννιάοπο (μικρό) 9X9X19εκ.,

Οκτάοπο 6X12X19εκ.,

Δωδεκάοπο (διπλό) 9X12X19εκ.

Τούβλα δόμησης σε τρεις τύπους: ογκότουβλα, κατάλληλα για την κατασκευή του περιβλήματος των κτιρίων, τούβλα μικρών διαστάσεων, κατάλληλα για την κατασκευή του περιβλήματος των κτιρίων και για το διαχωρισμό των χώρων και τούβλα μονής τοιχοποιίας οριζόντιων οπών (ΟΙΚΟBLOCK), τα οποία παρουσιάζουν πολύ μεγάλη θερμοσυσσωρευτική και ηχομονωτική ικανότητα και έχουν εξαιρετική αντισεισμική συμπεριφορά. Προσφέρουν υψηλή αντοχή σε πυρκαγιά, με διατήρηση της στατικής τους ικανότητας για περισσότερο από 300 min, χωρίς να παράγουν τοξικά αέρια. Αποτελούν 100% φυσικό προϊόν χωρίς χημικά πρόσθετα, με απεριόριστη διάρκεια ζωής.

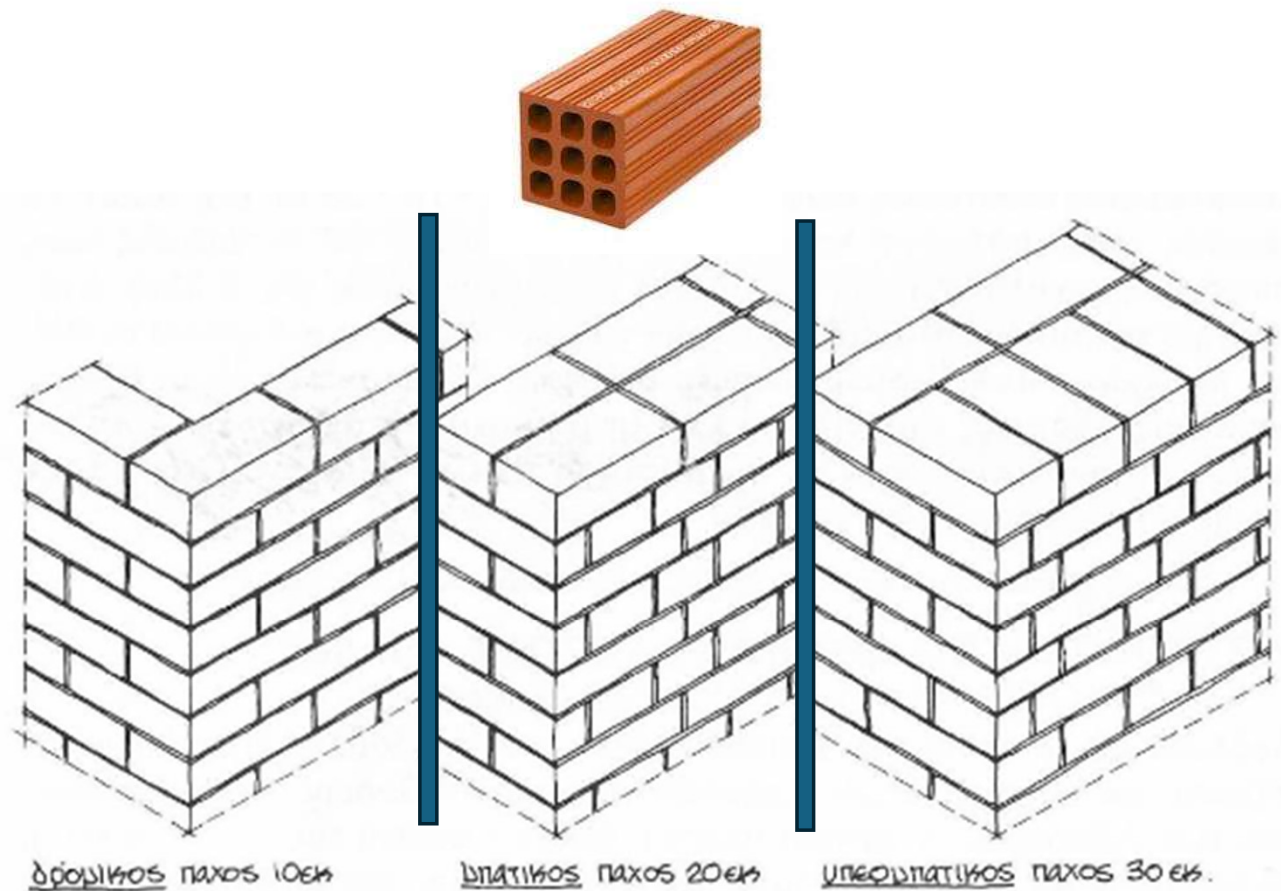
Πηγή: Περιοδικό κτίριο, επισκ. 17.10.2024



Πηγή: Τσακίρογλου, <http://www.tsakiroglou.gr>, 17.10.2023

Κατηγορίες τοίχων:

- Δρομικός (9 cm)
- Ορθοδρομικός (6 cm)
- Διπλός δρομικός με διάκενο
- Μπατικός
- Υπερμπατικός
- Ψαθωτός

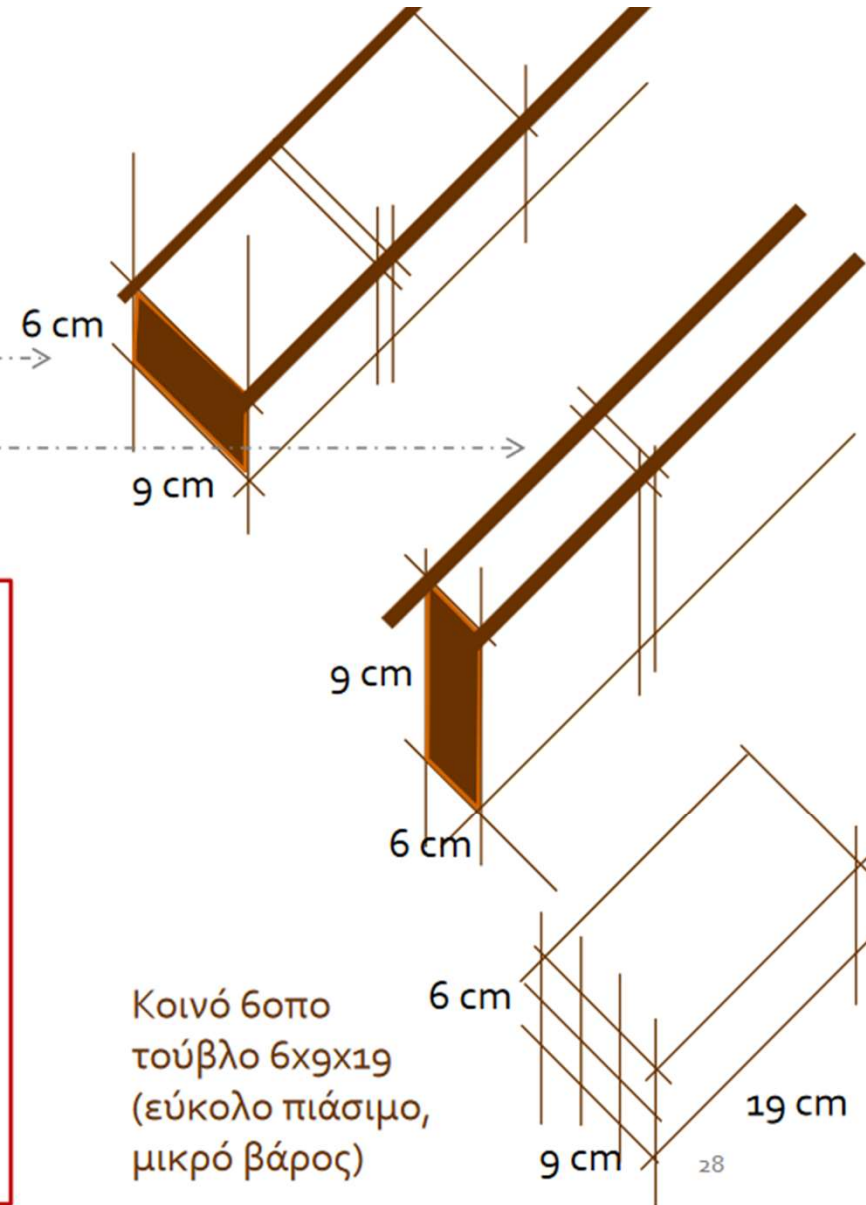
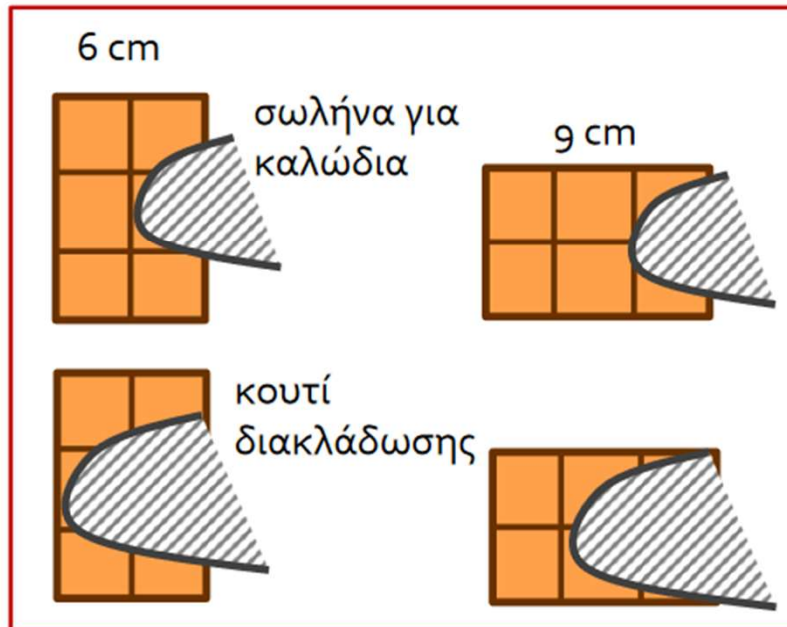


Σχ. 3.19. Οι τρεις βασικοί τύποι συμπαγών οπτοπλινθοδομών και η διαμόρφωση της γωνίας τους.

02.Γ_ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ

- Μόνο το πάχος (2 γραμμές)
- Δρομικός (πάχος 9 cm)
- Ορθοδρομικός (πάχος 6 cm)

(-) Δυσκολία να διέλθουν δίκτυα
(ηλεκτρικά και υδραυλικά)



Τοιχοποιίες από άψητη γη

- Οι παραδοσιακές τεχνικές κατασκευής με χώμα αποτελούν στοιχείο της αρχιτεκτονικής μας κληρονομιάς. Παρόλο που παραγκωνίστηκαν από τα σύγχρονα υλικά και τις νέες τεχνολογίες, η αφθονία του υλικού στη φύση και κυρίως η οικολογική του συμπεριφορά έχει προσελκύσει τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον στη σύγχρονη αρχιτεκτονική. Η δόμηση με άψητη γη, με ωμές πλίνθους και συμπιεσμένη γη επανέρχονται στο προσκήνιο με αφετηρία την ανάπτυξη της πράσινης αρχιτεκτονικής.



Συμπιεσμένη γη, Rammed earth.

Πηγή: **Ε. Φραγγεδάκη, Κτίζοντας με άψητη γη, περιοδικό Κτίριο, 2019.**

Τοιχοποιία από άψητη γη (πηλό)



Πηγή: Πλιθιά, Πελοπόννησος, Ε. Φραγγεδάκη



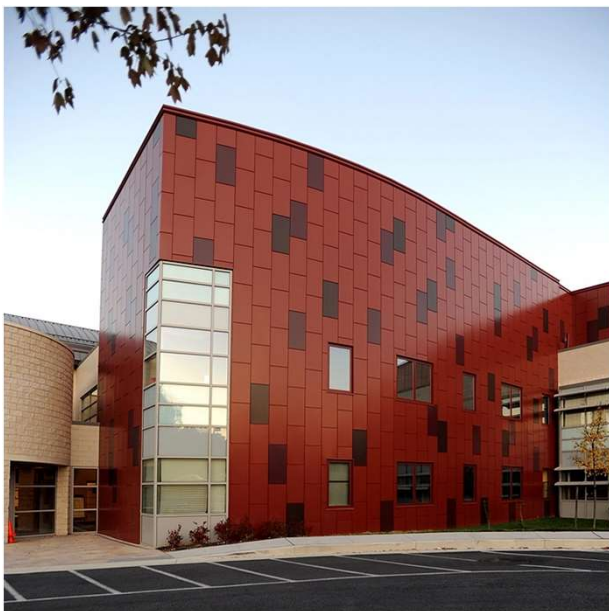
Συμπιεσμένη γη (rammed earth), Windhover κέντρο Περισυλλογής, Palto Alto, California, Stanford university.

Ωμόπλινθοι (adobe bricks), παραδοσιακός οικισμός στο Άργος.



Πηγή: **David Easton**, <https://thearchitectstake.com/interviews/david-easton-45-years-of-rammed-earth-construction/>

Μεταλλική τοιχοποιία

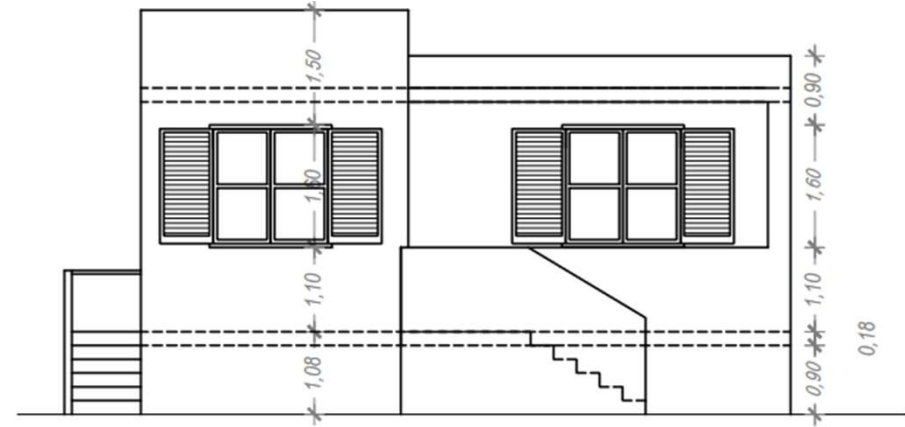


- Το μέταλλο ως κύριο δομικό στοιχείο του φέροντα οργανισμού (π.χ. χάλυβας σε συνδυασμό με το σκυρόδεμα, προσφέρει ασφάλεια, ταχύτητα κατασκευής, ποιότητα κατασκευής και οικονομία.
- Στην Ελλάδα οι μεταλλικές κατασκευές χρησιμοποιούνται εδώ και λίγες δεκαετίες, κυρίως για την κατασκευή αποθηκών και βιομηχανικών κτιρίων ενώ τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει η εφαρμογή τους σε κτίρια κατοικιών.

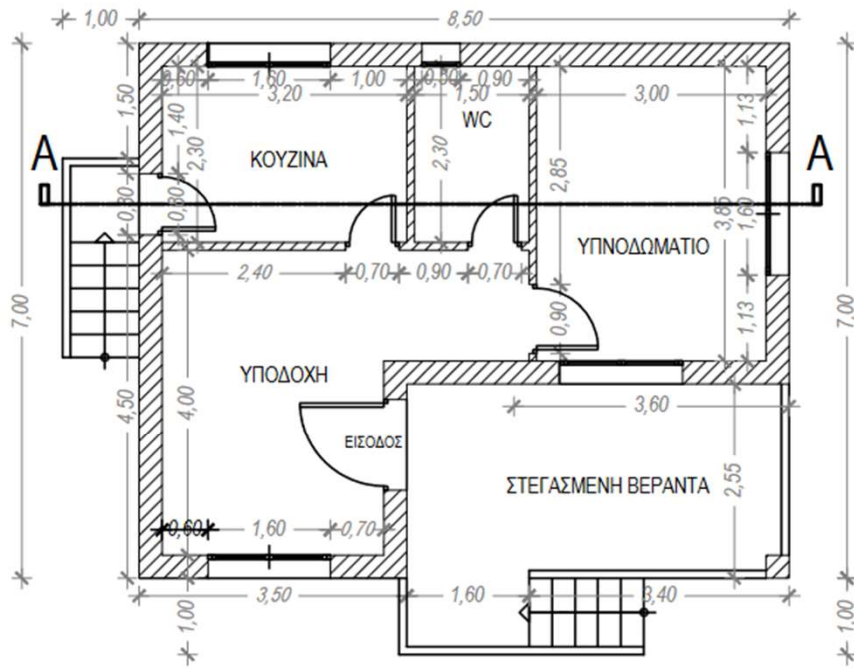
Πηγή: Βαμμένο αλουμίνιο, https://www.archdaily.com/catalog/us/products/15107/metal-panels-painted-aluminum-dri-design/156186?ad_source=neufert&ad_medium=gallery&ad_name=previous_image, επίσκ. 18.10.2024



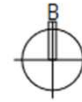
ΘΕΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΤΟΜΗΣ Α-Α'



ΚΥΡΙΑ ΟΨΗ



ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΕΡΥΨΩΜΕΝΟΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



ΕΠΩΝΥΜΟ, ΟΝΟΜΑ:

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ, ΕΞΑΜΗΝΟ:

Σας ευχαριστώ πολύ
για την προσοχή σας!