



**ΜΑΘΗΜΑ: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΙΙ**

**ΘΕΜΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ: ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ.**

(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))

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

## ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

- Οι υπόγειοι χώροι (κατώτερο πάτωμα), λόγω της θέσης τους, αποτελούν τμήματα των κτηρίων με αυξημένες ανάγκες μόνωσης και ιδιαιτέρως στεγάνωσης (ανερχόμενη υγρασία εδάφους).
- Σε ένα υπόγειο απαιτείται τοποθέτηση μονώσεων κυρίως στα τμήματα εκείνα τα οποία βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος, δηλαδή στο πάτωμα και στις πλευρικές κατακόρυφες επιφάνειές του. Κάθε τμήμα, λόγω της θέσης και της κατασκευής του, εκτίθεται με διαφορετικό τρόπο στην υγρασία και παρουσιάζει ιδιαιτερότητες ως προς το είδος και τον τρόπο τοποθέτησης των μονωτικών υλικών.
- Επιπλέον, τα υλικά και οι τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν εξαρτώνται από την περιεκτικότητα σε υγρασία του εδάφους.
- Με βάση τα παραπάνω παρουσιάζονται οι κύριες επιλογές στεγάνωσης και θερμομόνωσης υπογείων (σε μιά συμβατική κατασκευή με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα), οι οποίες ακολουθούν την παρακάτω κατηγοριοποίηση:
  - A) Μόνωση πατώματος υπογείου.
    - A.1. Σε έδαφος με συνηθισμένη υγρασία.
    - A.2. Σε έδαφος με πολλή υγρασία.
  - B) Μόνωση κατακόρυφων περιμετρικών επιφανειών υπογείου.
    - B.1. Σε έδαφος με λίγη υγρασία.
    - B.2. Σε έδαφος με συνηθισμένη υγρασία.
    - B.3. Σε έδαφος με πολλή υγρασία.

## A) Μόνωση πατώματος υπογείου.

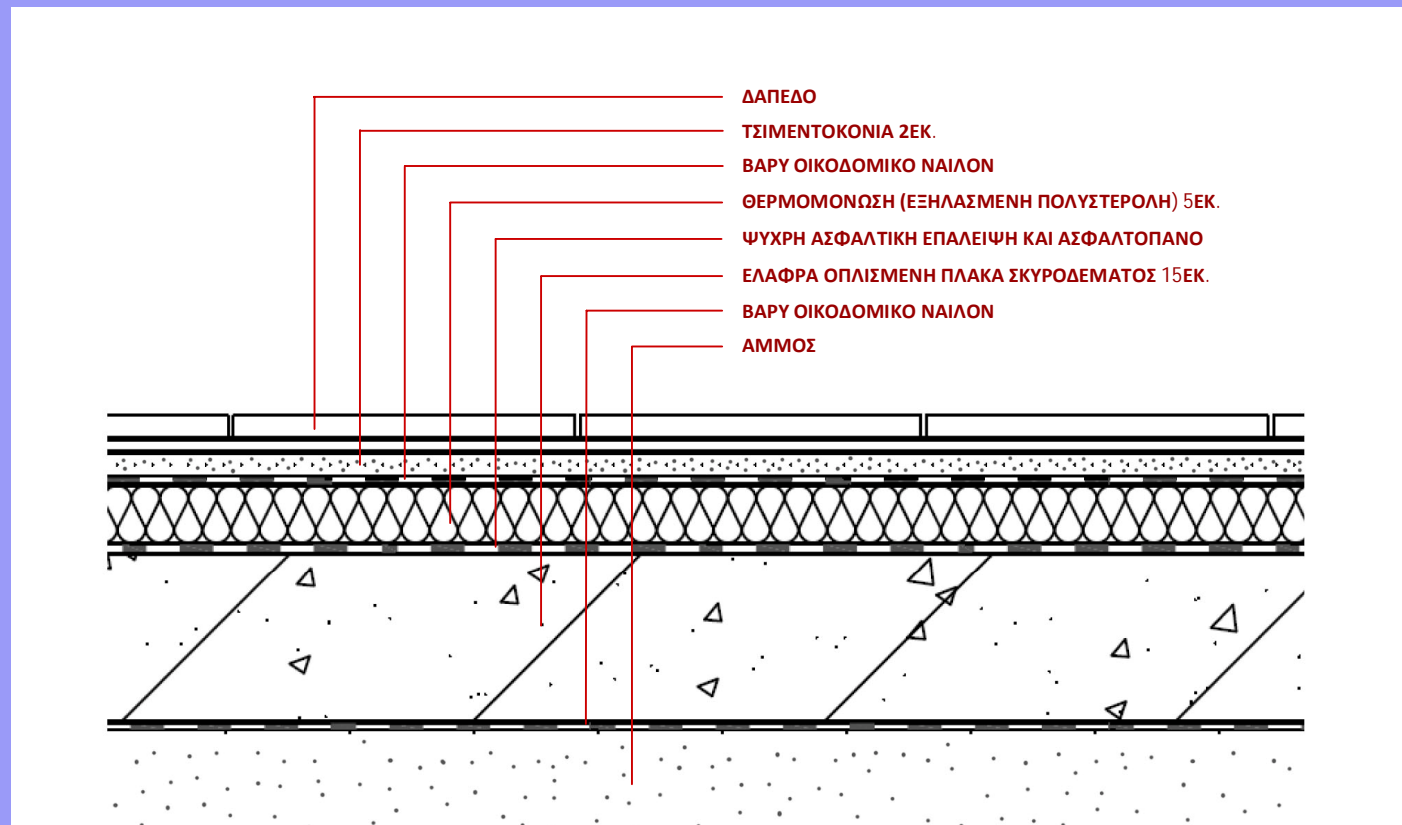
Πριν την κατασκευή του πατώματος ενός υπογείου και των μονώσεών του πραγματοποιείται γέμισμα της εκσκαφής με διαβαθμισμένα αδρανή υλικά (3A). Η τελική στρώση του γεμίματος αποτελείται από άμμο (χωρίς άλατα), με την οποία διαμορφώνεται μία επίπεδη και λεία επιφάνεια, για να ακολουθήσουν στη συνέχεια οι υπόλοιπες εργασίες (τοποθέτηση μονώσεων, κατασκευή πατώματος).

### A.1. Σε έδαφος με συνηθισμένη υγρασία.

Στην περίπτωση εδάφους με συνηθισμένη υγρασία ακολουθούνται τα εξής στάδια:

1. Πάνω στην οριζόντια επιφάνεια της άμμου τοποθετείται βαρύ οικοδομικό νάιλον.
2. Κατασκευάζεται ελαφρά οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος πάχους 15εκ. (το νάιλον εξυπηρετεί στο να εμποδίζει την απορρόφηση του νωπού σκυροδέματος από την άμμο).
3. Όταν στερεοποιηθεί η πλάκα γίνεται στην επιφάνειά της επάλειψη ασφαλτικού υλικού (ψυχρή ασφαλτική επάλειψη). Αφού στεγνώσει το ασφαλτικό υλικό θερμαίνεται με φλόγιστρο, ώστε να λειώσει η επιφάνειά του και στη συνέχεια τοποθετούνται πάνω του φύλλα ασφαλτόπανου (στεγανωτικό υλικό πάχους 3-5χιλ. από άσφαλτο και πολυμερείς ουσίες, που διατίθεται σε ρολό), για να κολλήσουν. Τα συνεχόμενα φύλλα κατά την τοποθέτησή τους θα πρέπει να αλληλοκαλύπτονται για περίπου 10εκ.
4. Ακολουθεί η τοποθέτηση θερμομονωτικού υλικού (συνήθως φύλλων εξηλασμένης πολυστερόλης πάχους 5εκ.).

5. Πάνω από τη θερμομόνωση τοποθετείται βαρύ οικοδομικό νάιλον.
6. Διαστρώνεται τσιμεντοκονία πάχους 2εκ. για την τοποθέτηση του δαπέδου (το βαρύ οικοδομικό νάιλον προστατεύει το θερμομονωτικό υλικό από την υγρασία της νωπής τσιμεντοκονίας).
7. Τοποθετείται το δάπεδο.



Παράδειγμα μόνωσης πατώματος υπογείου σε έδαφος με συνηθισμένη υγρασία.

## A.2. Σε έδαφος με πολλή υγρασία.

Όταν το έδαφος είναι πολύ υγρό τότε γίνεται διαφορετικός συνδυασμός στις στρώσεις των μονωτικών υλικών, ενώ επιπλέον προστίθεται μία λεπτή, ελαφρά οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος (πρόπλακα), η οποία ενισχύει τη στεγάνωση του πατώματος (το σκυρόδεμα σαν υλικό παρουσιάζει, εν μέρει, στεγανωτικές ιδιότητες).

Στην περίπτωση πολύ υγρού εδάφους μπορούν να εφαρμοστούν οι παρακάτω δύο (συμβατικοί) μέθοδοι μόνωσης:

- Μέθοδος Α' (με τη βασική στεγάνωση μεταξύ πρόπλακας και κυρίως πλάκας).

- Μέθοδος Β' (με τη βασική στεγάνωση και τη θερμομόνωση μεταξύ πρόπλακας και κυρίως πλάκας).

Η βασική διαφορά τους σχετίζεται με τη θέση τοποθέτησης του θερμομονωτικού υλικού (γεγονός που επηρεάζει το είδος, αλλά και την απόδοσή του).

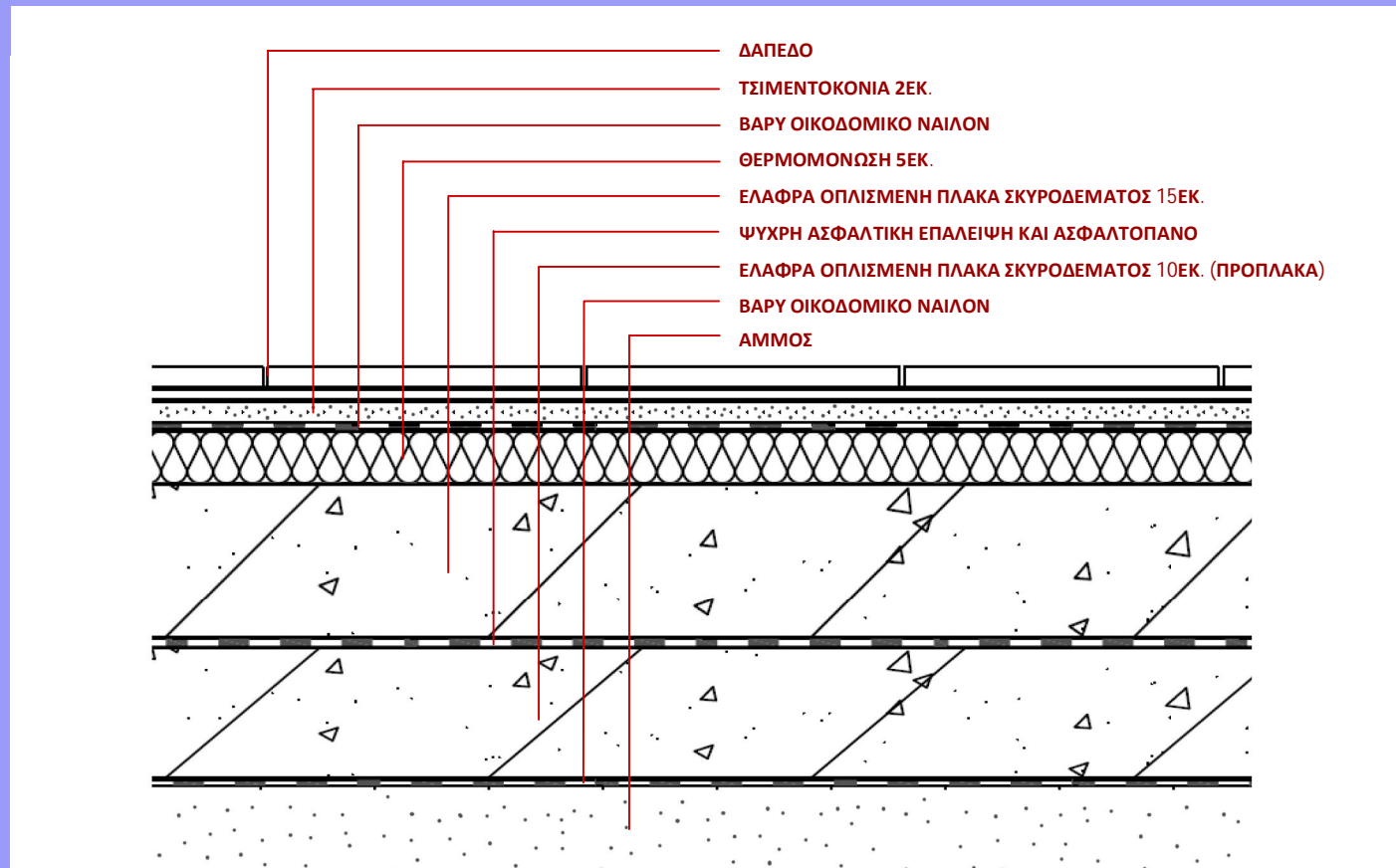
Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα στάδια κατασκευής τους.

Μέθοδος Α' (με τη βασική στεγάνωση μεταξύ πρόπλακας και κυρίως πλάκας).

1. Πάνω στην οριζόντια επιφάνεια της άμμου τοποθετείται βαρύ οικοδομικό νάιλον.
2. Κατασκευάζεται ελαφρά οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος πάχους 10εκ. (πρόπλακα).
3. Όταν στερεοποιηθεί η πλάκα γίνεται στην επιφάνειά της επάλειψη ασφαλτικού υλικού (ψυχρή ασφαλτική επάλειψη) και τοποθετείται (με θέρμανση) το ασφαλτόπανο.
4. Στη συνέχεια κατασκευάζεται ελαφρά οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος πάχους 15εκ.



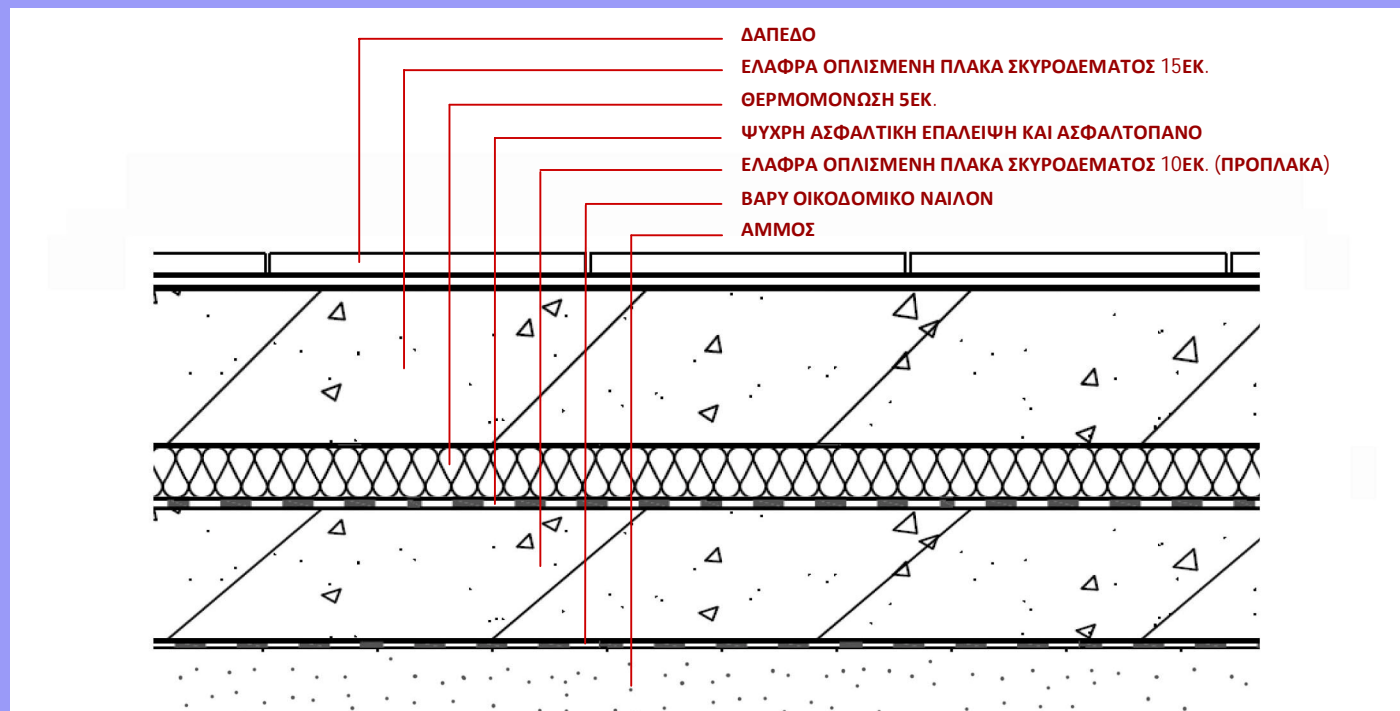
5. Ακολουθεί η τοποθέτηση θερμομονωτικού υλικού.
6. Πάνω από τη θερμομόνωση τοποθετείται βαρύ οικοδομικό νάιλον.
7. Διαστρώνεται τσιμεντοκονία πάχους 2εκ. για την τοποθέτηση του δαπέδου.
8. Τέλος τοποθετείται το δάπεδο.



Παράδειγμα μόνωσης πατώματος υπογείου σε έδαφος με μεγάλη υγρασία (Μέθοδος Α').

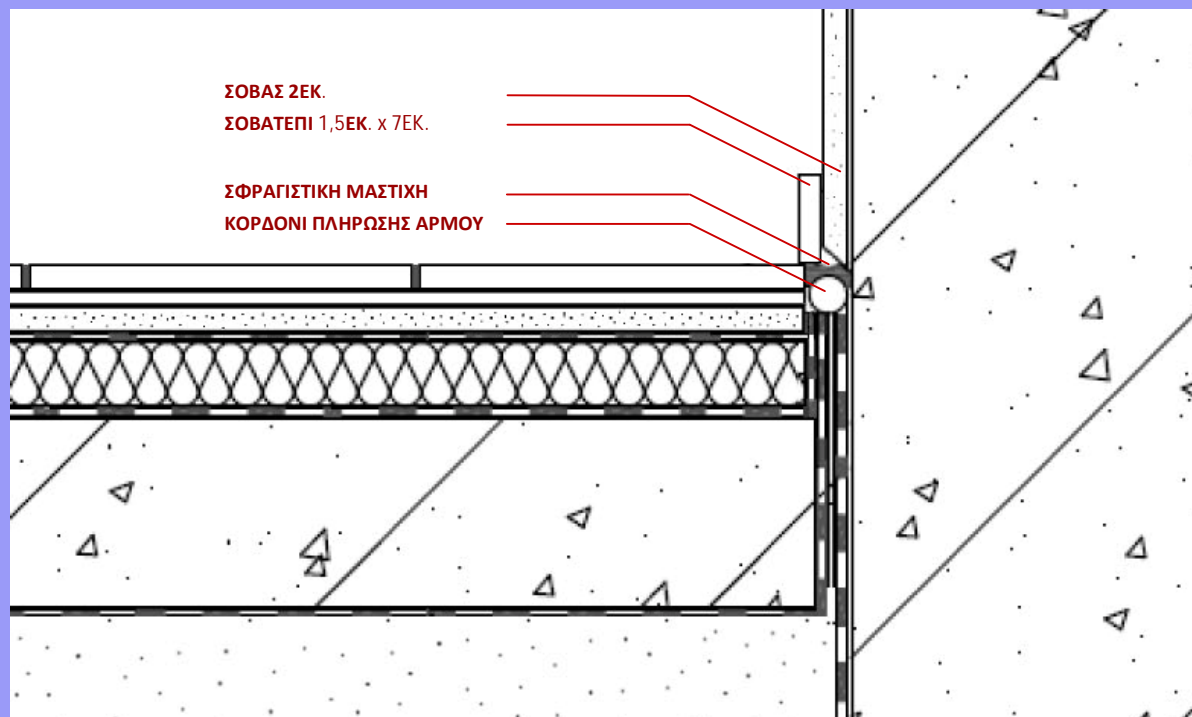
## Μέθοδος Β' (με τη βασική στεγάνωση και τη θερμομόνωση μεταξύ πρόπλακας και κυρίως πλάκας).

1. Πάνω στην επιφάνεια της άμμου τοποθετείται βαρύ οικοδομικό νάιλον.
2. Κατασκευάζεται ελαφρά οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος πάχους 10εκ. (πρόπλακα).
3. Στην επιφάνεια της πλάκας γίνεται επάλειψη ασφαλτικού υλικού (ψυχρή ασφαλτική επάλειψη) και τοποθετείται (με θέρμανση) ασφαλτόπανο.
4. Τοποθετείται θερμομονωτικό υλικό.
5. Κατασκευάζεται ελαφρά οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος πάχους 15εκ.
6. Τοποθετείται το δάπεδο.



Παράδειγμα μόνωσης πατώματος υπογείου σε έδαφος με μεγάλη υγρασία (Μέθοδος Β').

- Ιδιαίτερη προσοχή κατά την κατασκευή των μονώσεων του πατώματος υπογείου θα πρέπει να δοθεί στη σφράγιση του τελειώματος των στεγανωτικών υλικών (ασφαλτόπανο, βαρύ οικοδομικό νάιλον), ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος διέλευσης (και εγκλωβισμού) υγρασίας μεταξύ τους.
- Για το σκοπό αυτό σηκώνουμε όλα τα στεγανωτικά φύλλα, στο τελείωμα των στρώσεών τους, προς τα πάνω (στο όριο του περιμετρικού τοιχώματος) και αφού κλείσουμε το κενό μεταξύ δαπέδου και τοιχώματος με κορδόνι πλήρωσης αρμού, στη συνέχεια το σφραγίζουμε με μαστίχη.



Παράδειγμα σφράγισης αρμού στο τελείωμα στεγανωτικών στρώσεων υπογείου.



## B) Μόνωση κατακόρυφων περιμετρικών επιφανειών υπογείου.

Πριν την τοποθέτηση μονωτικών υλικών στις κατακόρυφες πλευρικές επιφάνειες του υπογείου, πραγματοποιείται καθαρισμός τους από οποιοδήποτε ξένο στοιχείο και επεξεργασία της επιφάνειας, ώστε να είναι εντελώς λεία.

Για το σκοπό αυτό κόβονται οι φουρκέτες (σιδερένιες βέργες που χρησιμοποιούνται στη σύσφιξη των καλουπιών) και καλύπτεται το τοίχωμα, τόσο στις θέσεις κοπής τους, όσο και στις θέσεις των τρυπόξυλων (ξύλα που τοποθετούνται για στήριξη στο εσωτερικό των καλουπιών), με τσιμεντοειδές επισκευαστικό, μη συρρικνούμενο, κονίαμα (κονίαμα ειδικής σύστασης που δεν συστέλλεται και για αυτό δεν δημιουργούνται ρηγματώσεις μεταξύ υπάρχουσας και επισκευασμένης επιφάνειας). Μετά από αυτή τη διαδικασία ακολουθεί η μόνωση των επιφανειών αυτών, η οποία διαφέρει ανάλογα με την περιεχόμενη υγρασία εδάφους.



Προεξέχουσα φουρκέτα  
σε τοίχωμα υπογείου.  
(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))



Τρυπόξυλο.  
(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))



**Κόψιμο φουρκέτας.**

(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))



**Εφαρμογή τσιμεντοειδούς επισκευαστικού, μη συρρικνούμενου κονιάματος.**

## **B.1. Σε έδαφος με λίγη υγρασία.**

**Σε περιπτώσεις εδάφους με μικρό ποσοστό υγρασίας, για να μονωθούν τα περιμετρικά τοιχώματα του υπογείου, αρκεί να γίνει επάλειψη των επιφανειών τους με τσιμεντοκονίαμα (βασική στεγάνωση). Το τσιμεντοειδές υλικό έχει την ιδιότητα να κλείνει τους πόρους του σκυροδέματος, εμποδίζοντας έτσι την απορρόφηση υγρασίας.**



**Επάλειψη τοιχώματος υπογείου με τσιμεντοκονίαμα.**

(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))

## B.2. Σε έδαφος με συνηθισμένη υγρασία.

Σε έδαφος με συνηθισμένη υγρασία ακολουθείται τις περισσότερες φορές η παρακάτω διαδικασία τοποθέτησης μονώσεων.

1. Στη βάση του τοιχώματος (στο όριο της θεμελίωσης) κατασκευάζεται μικρό λούκι από πατητή τσιμεντοκονία, ώστε αφενός να διευκολυνθεί (στο επόμενο στάδιο) η τοποθέτηση του στεγανωτικού υλικού και αφετέρου να κυλήσει ομαλά το νερό στο σημείο αυτό, χωρίς να εισχωρήσει στο ευαίσθητο σημείο της ένωσης του κατακόρυφου (τοιχώμα) με το οριζόντιο (θεμέλιο) τμήμα σκυροδέματος.

2. Γίνεται στην εξωτερική επιφάνεια του τοιχώματος και στη θεμελίωση ψυχρή ασφαλική επάλειψη. Το σφαλτικό υλικό θερμαίνεται με φλόγιστρο και στη συνέχεια τοποθετούνται πάνω του φύλλα ασφαλτόπανου, τα οποία για να κολλήσουν καλά μεταξύ τους θα πρέπει να αλληλοκαλύπτονται για τουλάχιστον 10εκ.

Ψυχρή ασφαλική επάλειψη μπορεί επιπλέον να γίνει και στην εσωτερική πλευρά του τοιχώματος (κάτω από τη στάθμη κατασκευής του πατώματος υπογείου), ώστε να προστατευτεί το ίδιο το σκυρόδεμα από φθορά, λόγω υγρασίας.

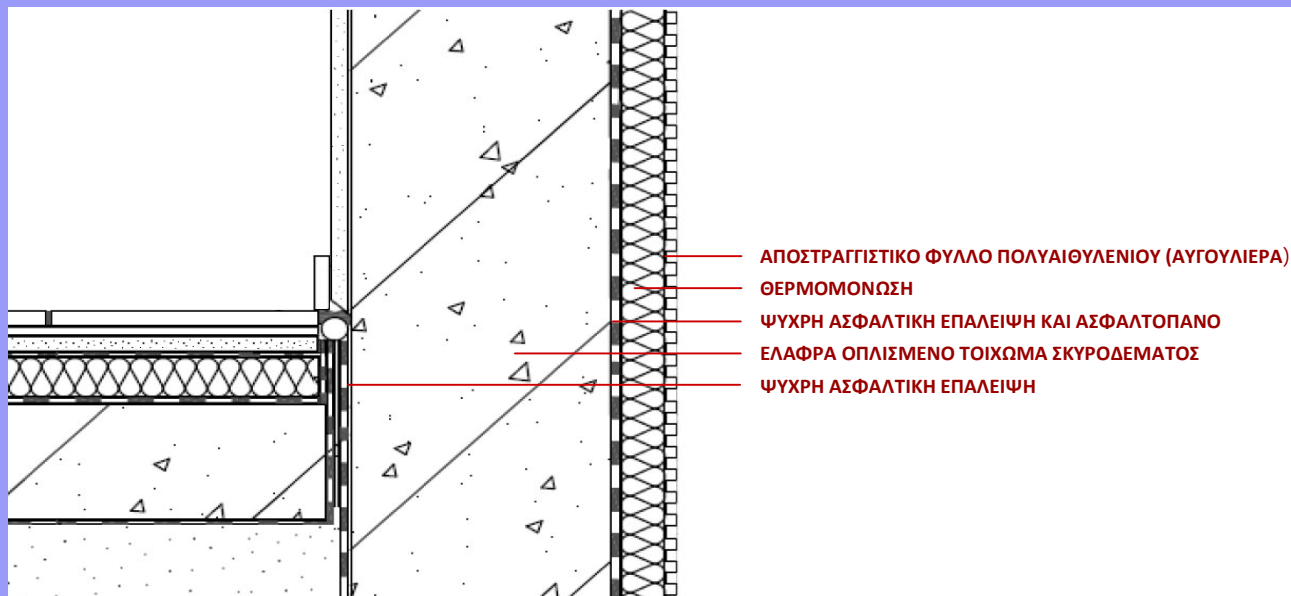
3. Μετά το ασφαλτόπανο, τοποθετούνται στην εξωτερική πλευρά του τοιχώματος τα φύλλα θερμομόνωσης (συνήθως πάχους 5εκ.). Η στερέωσή τους πάνω στο ασφαλτόπανο επιτυγχάνεται με ειδικό συγκολλητικό υλικό.

4. Πάνω στην επιφάνεια του θερμομονωτικού στερεώνονται αποστραγγιστικά φύλλα πολυαιθυλενίου (αυγουλιέρα), τα οποία προστατεύουν τη θερμομόνωση από τα αδρανή υλικά που θα γεμίσουν την εκσκαφή και επιπλέον βοηθούν στην απομάκρυνση της υγρασίας που συγκεντρώνεται στη θέση αυτή, λόγω συμπύκνωσης υδρατμών.



### Αυγουλιέρα.

(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))

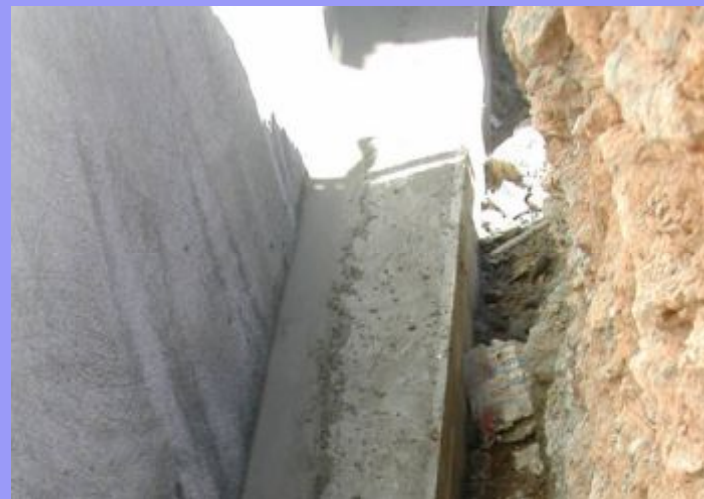


Παράδειγμα μόνωσης περιμετρικού τοιχώματος υπογείου, σε έδαφος με συνηθισμένη υγρασία.



### Ασφαλτόπανο.

(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))



Μικρό λούκι στη βάση του τοιχώματος.





**Τοποθέτηση ασφαλτόπανου.**

(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))



**Ένωση ασφαλτόπανων με μικρό φλόγιστρο.**

(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))



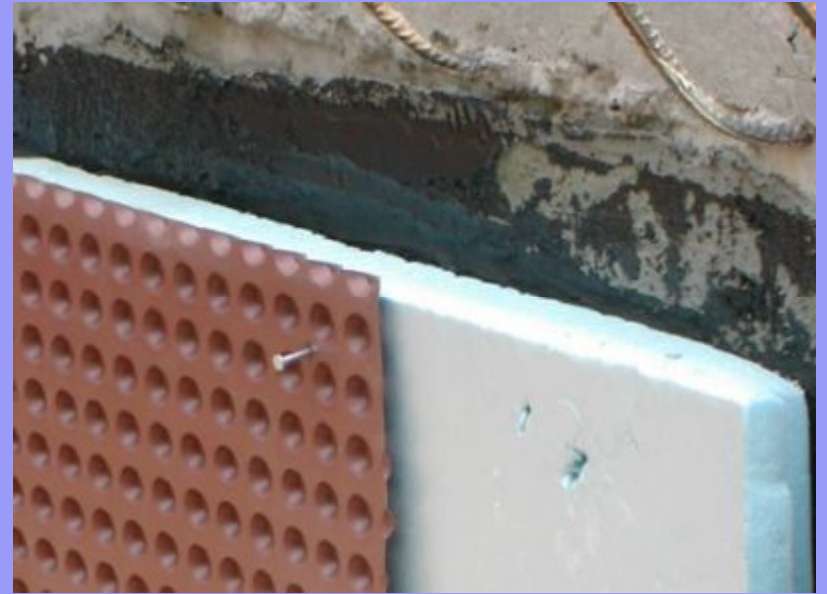
**Φύλλο θερμομόνωσης πριν τη συγκόλλησή του.**



**Τοποθέτηση θερμομόνωσης.**



**Τοποθέτηση αποστραγγιστικού φύλλου πολυαιθυλενίου (αυγουλιέρας).**  
(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))

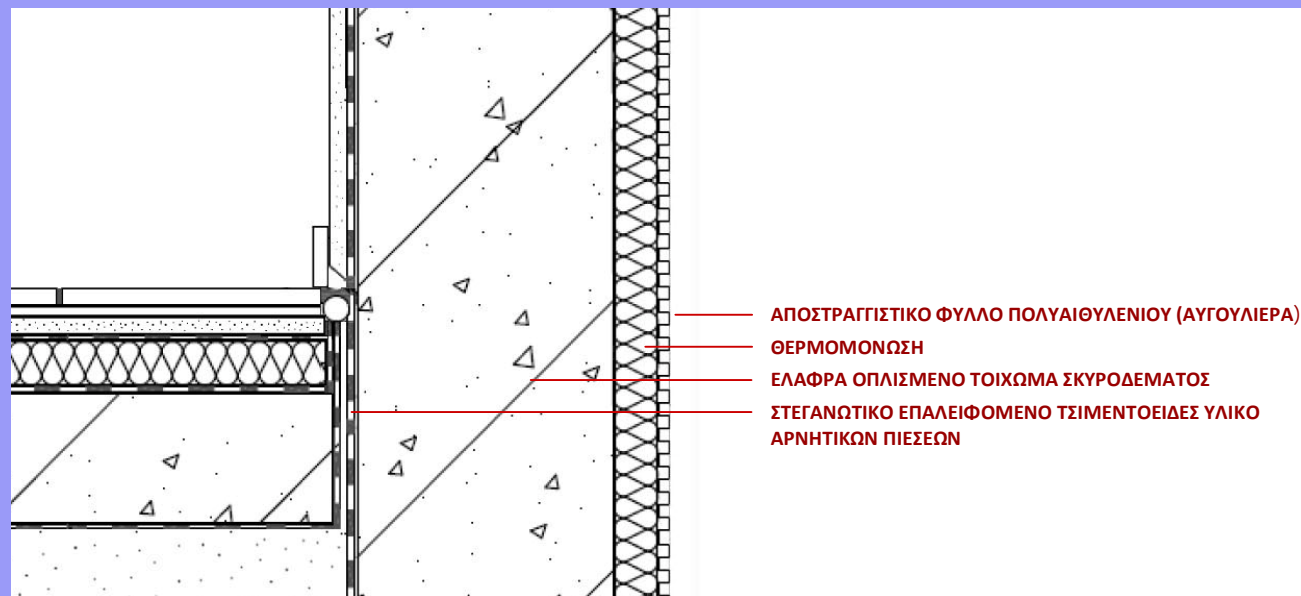


**Γέμισμα εκσκαφής με αδρανή υλικά.**  
(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))



Παραλλαγή του παραπάνω τρόπου μόνωσης κατακόρυφων επιφανειών υπογείων, αποτελεί η περίπτωση που ο υπόγειος χώρος βρίσκεται στο όριο της εκσκαφής, με αποτέλεσμα να μην είναι προσβάσιμη η εξωτερική πλευρά των περιμετρικών του τοιχωμάτων, οπότε δεν είναι δυνατή η εφαρμογή συμβατικής στεγάνωσης (ψυχρής ασφαλτικής επάλειψης και ασφαλτόπανου).

Στις περιπτώσεις αυτές τοποθετούνται στο όριο της εκσκαφής, πριν την κατασκευή του τοιχώματος, αποστραγγιστικό φύλλο πολυαιθυλενίου και θερμομόνωση, ενώ μετά την κατασκευή του τοιχώματος γίνεται στεγανωτική επάλειψη της εσωτερικής του πλευράς με τσιμεντοειδές υλικό αρνητικών πιέσεων.



Παράδειγμα μόνωσης περιμετρικού τοιχώματος υπογείου στο όριο εκσκαφής (έδαφος με συνηθισμένη υγρασία).

### B.3. Σε έδαφος με πολλή υγρασία.

Όταν το έδαφος έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία, τότε (επιπλέον των προηγούμενων μονώσεων) κατασκευάζεται περιμετρικά του υπογείου αποστραγγιστική τάφρος και μέσα σε αυτή τοποθετείται με κλίση αποστραγγιστικός σωλήνας, που καταλήγει στο δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων.

Ο σωλήνας (τσιμεντένιος ή πλαστικός) έχει τρύπες στο πάνω τμήμα του, από τις οποίες εισέρχεται το νερό του εδάφους και στη συνέχεια οδηγείται στο δίκτυο της περιοχής.

Πριν την τοποθέτησή του τυλίγεται με γεωύφασμα (υδατοδιαπερατό ύφασμα από πολυεστέρα ή πολυπροπυλένιο), ώστε να εμποδίζεται η είσοδος χωμάτων. Η διάμετρος του κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 15 και 25εκ., ανάλογα με την υγρασία του χώρου στον οποίο τοποθετείται.



Αποστραγγιστικός σωλήνας (τσιμεντένιος και πλαστικός).

(πηγή: [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846\\_/06\\_katotero\\_patoma.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/7846_/06_katotero_patoma.pdf))



Σωλήνας τυλιγμένος με γεωύφασμα.