



Η ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ ΠΡΟΛΗΨΗ, ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ

ΤΡΙΧΟΕΙΔΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑ, ΑΝΕΡΧΟΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ



ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

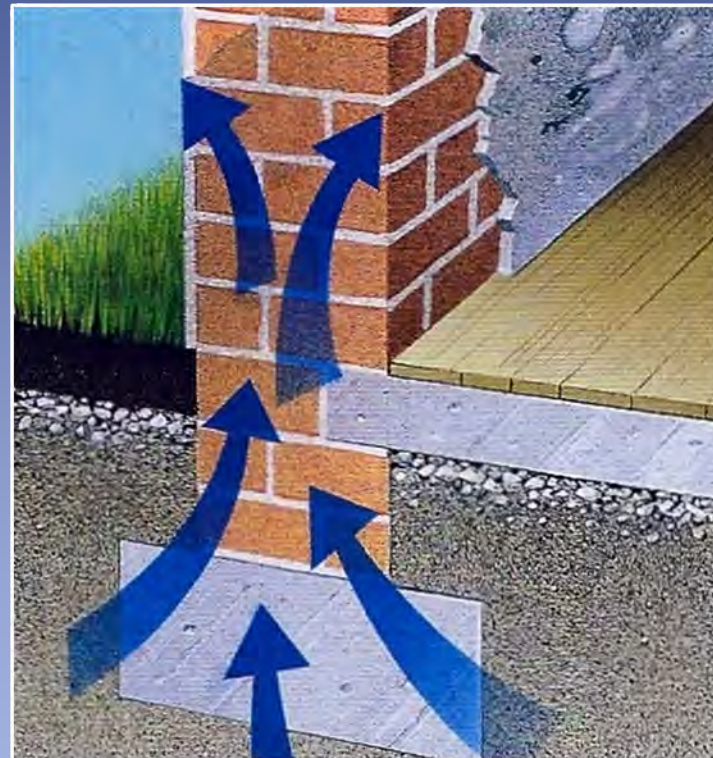
Δημήτρης Αραβαντινός
αναπληρωτής καθηγητής
Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ & ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Α.Π.Θ.

Είναι η υγρασία που ανέρχεται από το έδαφος στην ανωδομή μέσω τριχοειδών αγγείων

Ο βαθμός προσβολής του κτιρίου εξαρτάται από:

- ▶ τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής
- ▶ τον ηλιασμό των υγρών δομικών στοιχείων
- ▶ την ηλικία του κτιρίου
- ▶ το πάχος των δομικών στοιχείων
- ▶ τη φύση και τις ιδιότητες των δομικών υλικών



ΥΓΡΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΟ ΒΑΘΜΟ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ

Επιφανειακά στάσιμα
ή ρέοντα νερά

Υπόγεια νερά
μικρού βάθους

Υπόγειος υδροφόρος
ορίζοντας

Αναπήδηση
νερών
της βροχής

Πότισμα
κήπου

Υδρορροή
περιβάλλοντος
χώρου

Διαρροή αγωγού
ύδρευσης
ή αποχέτευσης

Διαρροή
δεξαμενής

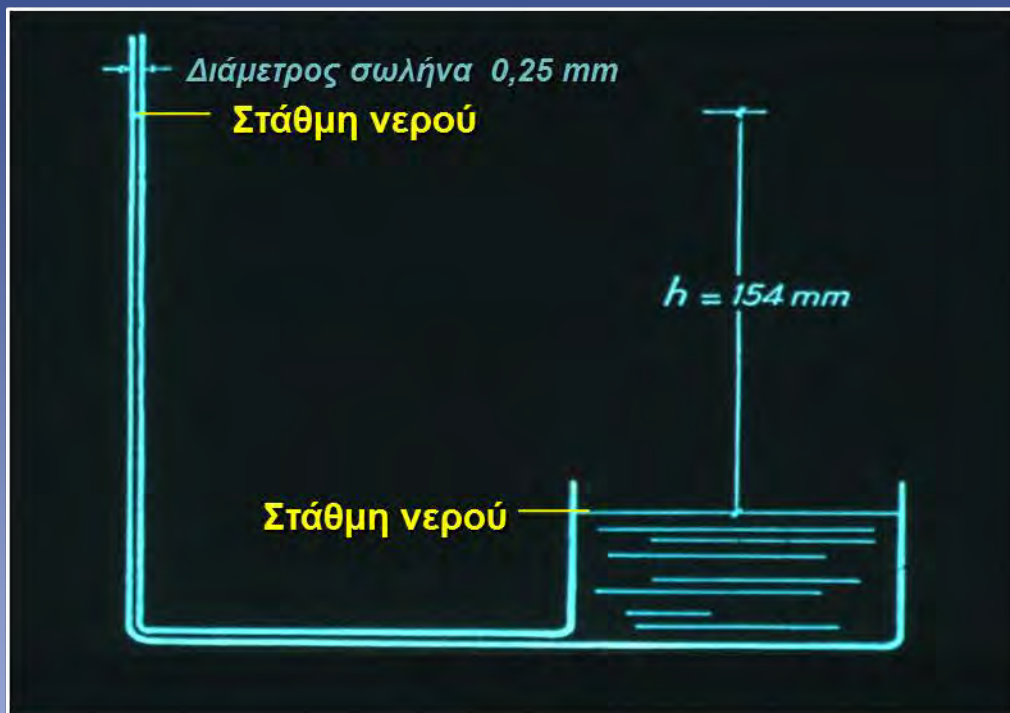
Υδροφόρος
ορίζοντας
σε στάθμη
χαμηλότερη
των θεμελίων

ΥΔΡΟΦΟΡΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ
ΑΔΙΑΠΕΡΑΣΤΗ ΣΤΡΩΣΗ

Υδροφόρος
ορίζοντας
σε στάθμη
υψηλότερη
των θεμελίων

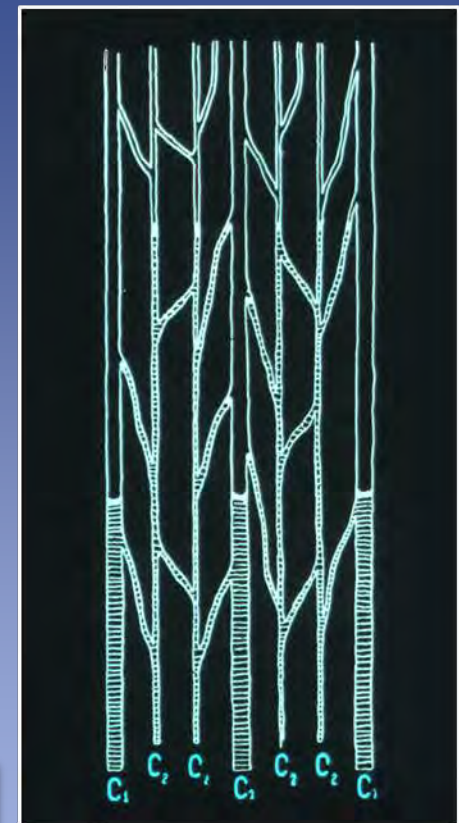
ΥΔΡΟΦΟΡΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ
ΑΔΙΑΠΕΡΑΣΤΗ ΣΤΡΩΣΗ

ΤΟ ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ



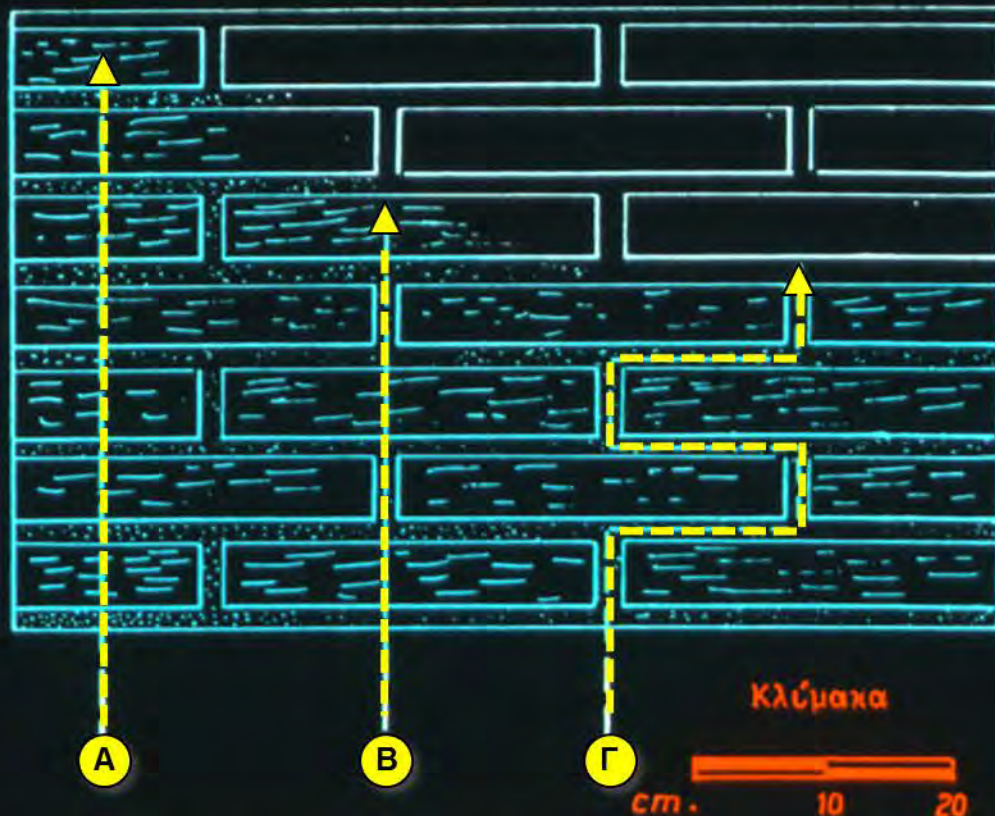
Το τριχοειδές φαινόμενο ευνοείται σε μια κατασκευή:

- όσο περισσότερο ομογενείς & καλά ψημένες είναι οι πλίνθοι
- όσο περισσότερο λεπτόκοκκο και καλοδουλεμένο είναι το κονίαμα
- όσο επιμελέστερα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους τα υλικά



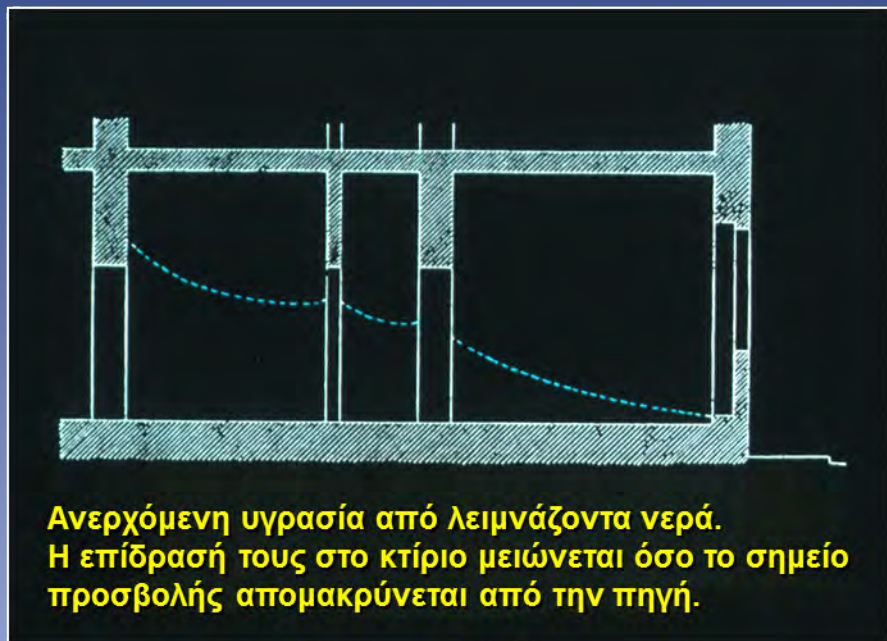
ΠΟΡΕΙΑ ΑΝΟΔΟΥ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΕ ΜΙΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

Το νερό ανέρχεται
στην κατασκευή
από τη
συντομότερη οδό



- A ή B** ▶ Όταν το βασικό δομικό υλικό έχει την ίδια περίπου απορροφητικότητα με το συνδετικό κονίαμα
- Γ** ▶ Όταν το βασικό δομικό υλικό παρουσιάζει πολύ μικρό τριχοειδές

ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΛΙΜΝΑΖΟΝΤΑ ΝΕΡΑ)



Υγρασία εδάφους οφειλόμενη σε επιφανειακά λειμνάζοντα νερά.



Εμποτισμός σε μία πλευρά του κτίσματος.



Μείωση του ύψους ανόδου όσο πιο απομακρυσμένο είναι το σημείο προσβολής από την πηγή.



Μικρές διακυμάνσεις του ύψους προσβολής με την πάροδο του χρόνου.

ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ)



Υγρασία εδάφους οφειλόμενη στην ύπαρξη υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.



Σχεδόν ομοιόμορφο ύψος προσβολής σε όλη την έκταση του οικοδομήματος.



Σχετικά μεγαλύτερη προσβολή στις βόρειες όψεις, που έχουν το μικρότερο ηλιασμό.



Ανάλογη προσβολή και των γειτονικών κτιρίων της περιοχής με σχεδόν ίδια ηλικία και ίδια δομικά υλικά.



Διατήρηση του ύψους προσβολής σε σταθερά επίπεδα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΕ ΠΡΟΣΒΛΗΘΕΝΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Η βασική φιλοσοφία των μεθόδων εξυγίανσης των κτιρίων από την υγρασία εδάφους.



Παρεμπόδιση της υγρασίας να μεταφερθεί από το έδαφος στο δομικό στοιχείο.



Παρεμπόδιση της υγρασίας να μεταφερθεί από το δομικό στοιχείο στον αέρα του χώρου.



Εξυγίανση του αέρα του χώρου χωρίς να παρεμποδίζεται η μετάδοσή της υγρασίας σ' αυτόν.



ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ



**Αδιαπέρατο φράγμα
στη βάση του τοίχου**



**Μείωση επιφάνειας
απορρόφησης**



**Περιμετρική τάφρος
αερισμού**



**Εξωτερική στρώση
στεγανοποίησης**

Α' περίπτωση:

Επιδίωξη να παρεμποδισθεί η άνοδος της υγρασίας στα δομικά υλικά

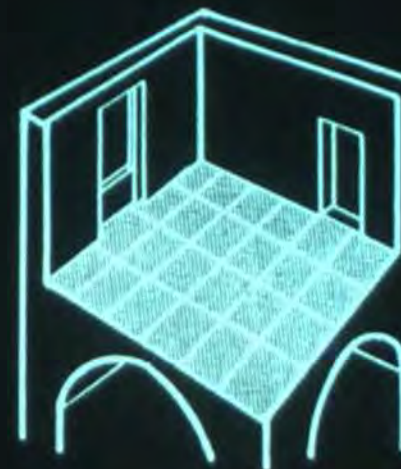
ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ



**Εσωτερικός
αντίτοιχος**



**Οριζόντιο
προστατευτικό δάπεδο**

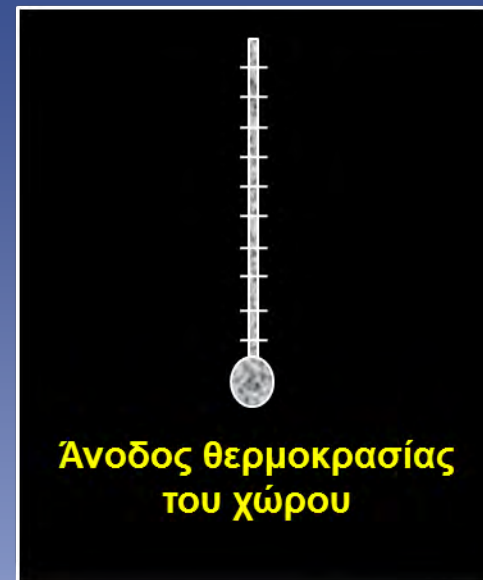
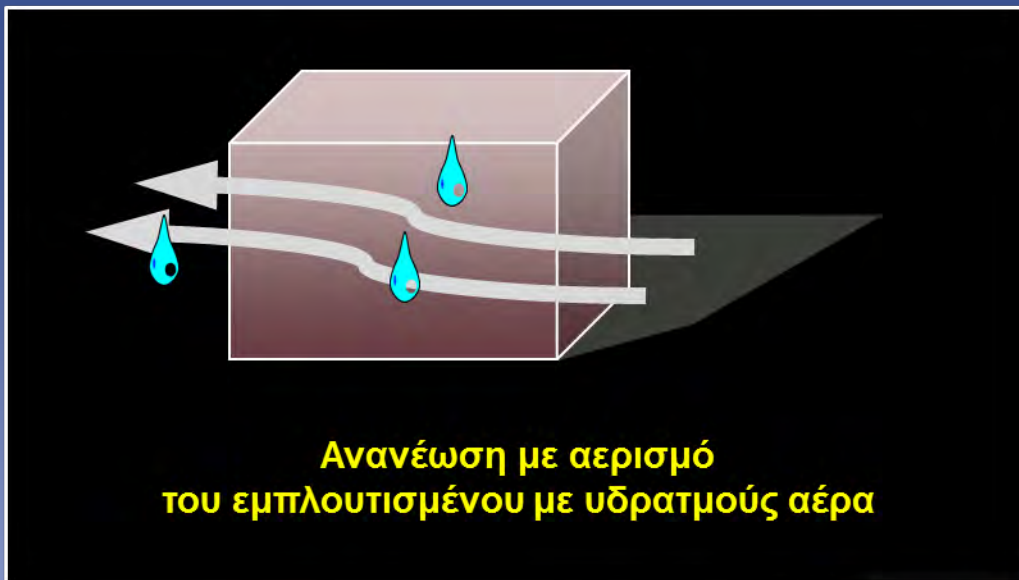


**Στεγανοποίηση
του δαπέδου**

Β' περίπτωση:

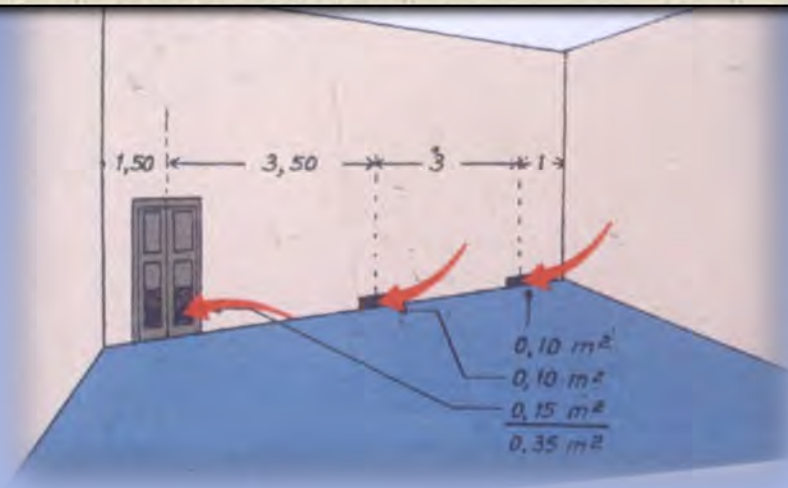
Να παρεμποδισθεί η μετάδοσή της από τα δομικά υλικά στον αέρα του χώρου

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ



Γ' περίπτωση:

Καθαρισμός και εξυγίανση του αέρα του χώρου



ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΥΓΡΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΣΤΡΩΣΗΣ

Η εφαρμογή τους προϋποθέτει την τήρηση δύο απαραίτητων προϋποθέσεων:

Η προσβολή του κτιρίου από την υγρασία να μη γίνεται από τη βάση του, αλλά μόνον από τα πλευρικά του τοιχώματα.

Τα πλευρικά τοιχώματα να είναι στεγνά ή να περιέχουν ελάχιστη υγρασία, που δεν θα επιφέρει φθορές στην κατασκευή.

Τα συνηθέστερα στεγανοποιητικά υλικά:



Ασφαλτικές επαλείψεις



Ασφαλτικά φύλλα



Ρητινούχα υλικά



Στεγανά επιχρίσματα κλειστής δομής



Υγρομονωτικά κονιάματα



Συνθετικές μεμβράνες

ΟΙ ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΙΣ

Βασικοί κανόνες εφαρμογής των ασφαλτικών επαλειψών:

- ✓ Δεν μπορούν να θεωρηθούν ως οι πλέον ασφαλείς μέθοδοι στεγανοποίησης, ιδίως σε υπόγειους χώρους
- ✓ Το υπόβαθρο πρέπει να αποτελείται από στερεά & ομογενή υλικά, χωρίς κενά ή επιφανειακές ανωμαλίες
- ✓ Το υπόβαθρο πρέπει να είναι καθαρό από σκόνες, λάσπες, ρύπους ή άλλα ξένα σώματα
- ✓ Το υπόβαθρο πρέπει να είναι στεγνό. Στο υγρό υπόστρωμα το ασφαλτικό δεν εισχωρεί στους πόρους
- ✓ Είναι σκόπιμο να προηγηθεί η διάστρωση ενός εξομαλυντικού επιχρίσματος στην επιφάνεια
- ✓ Οι ασφαλτικές επαλειψές θα πρέπει να διαστρώνονται σε 3 στρώσεις στις εν ψυχρώ και 2 στις εν θερμώ
- ✓ Η κάθε στρώση πρέπει να διαστρώνεται ομοιόμορφα και σε διεύθυνση κάθετη προς την προηγούμενη
- ✓ Για καλύτερη πρόσφυση είναι σκόπιμο να προηγηθεί της 1ης στρώσης επάλειψη με ασφαλτικό βερνίκι
- ✓ Η κάθε στρώση θα πρέπει να στεγνώνει καλά πριν να εφαρμοσθεί η επόμενη
- ✓ Η στεγανοποίηση θα πρέπει μετά να προστατευθεί, ώστε να αποφευχθεί ο τραυματισμός και η φθορά της

ΟΙ ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΑ



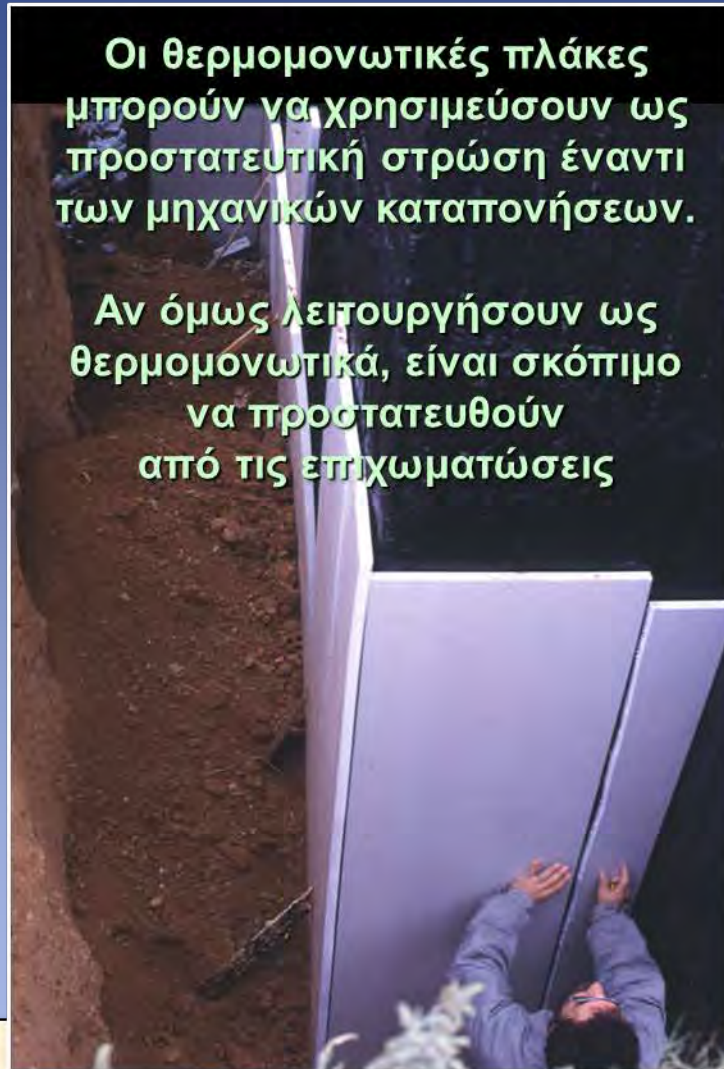
Διάστρωση με επάλειψη ή με ψεκασμό



Προστασία με αποστραγγιστική μεμβράνη

Οι θερμομονωτικές πλάκες
μπορούν να χρησιμεύσουν ως
προστατευτική στρώση έναντι
των μηχανικών καταπονήσεων.

Αν όμως λειτουργήσουν ως
θερμομονωτικά, είναι σκόπιμο
να προστατευθούν
από τις επιχωματώσεις



Προσθήκη θερμομονωτικών πλακών

ΤΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ (ΑΣΦΑΛΤΟΠΑΝΑ)

Βασικοί κανόνες εφαρμογής των ασφαλικών στεγανοποιητικών φύλλων:

- ✓ Το υπόβαθρο πρέπει να αποτελείται από στερεά υλικά, χωρίς κενά ή επιφανειακές ανωμαλίες
- ✓ Το υπόβαθρο πρέπει να είναι καθαρό από σκόνες, λάσπες, ρύπους ή άλλα ξένα σώματα
- ✓ Το υπόβαθρο πρέπει να είναι στεγνό. Στο υγρό υπόστρωμα το ασφαλικό φύλλο δεν έχει καλή πρόσφυση
- ✓ Είναι σκόπιμο να προηγηθεί η διάστρωση ενός εξομαλυντικού επιχρίσματος στην επιφάνεια
- ✓ Για την πρόσφυση είναι απαραίτητη η προεπάλειψη με ασφαλικό βερνίκι
- ✓ Τα ασφαλικά φύλλα θα πρέπει να διαστρώνονται σε 2 στρώσεις και επιπλέον να στερεώνονται μηχανικά
- ✓ Το κάθε ασφαλικό φύλλο θα πρέπει να επικαλύπτει το γειτονικό του περίπου κατά 10 cm
- ✓ Η κάθε στρώση πρέπει να διαστρώνεται μετατοπισμένη κατά το ήμισυ του πλάτους της προηγούμενης
- ✓ Η στεγανοποίηση θα πρέπει μετά να προστατευθεί, ώστε να αποφευχθεί ο τραυματισμός και η φθορά της
- ✓ Στις γωνίες πρέπει να γυρνούν ήπια, σε γωνία 135° και όχι 90°

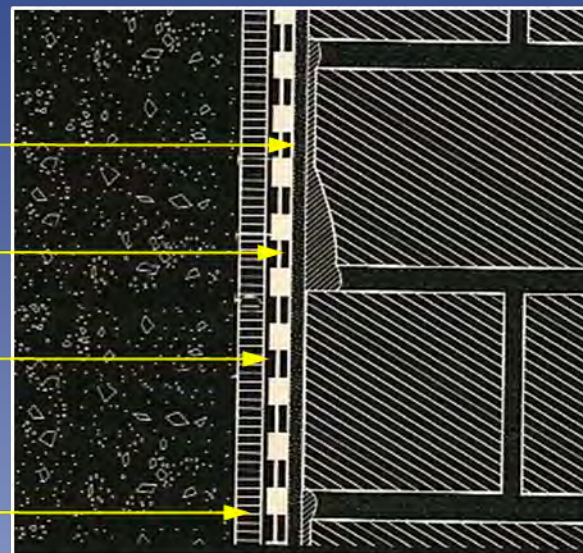
ΤΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ (ΑΣΦΑΛΤΟΠΑΝΑ)

Πατητό τσιμεντοκονίαμα εξομάλυνσης

Προεπάλειψη με ασφαλτικό βερνίκι

Διπλή στρώση ασφαλτοπάνου

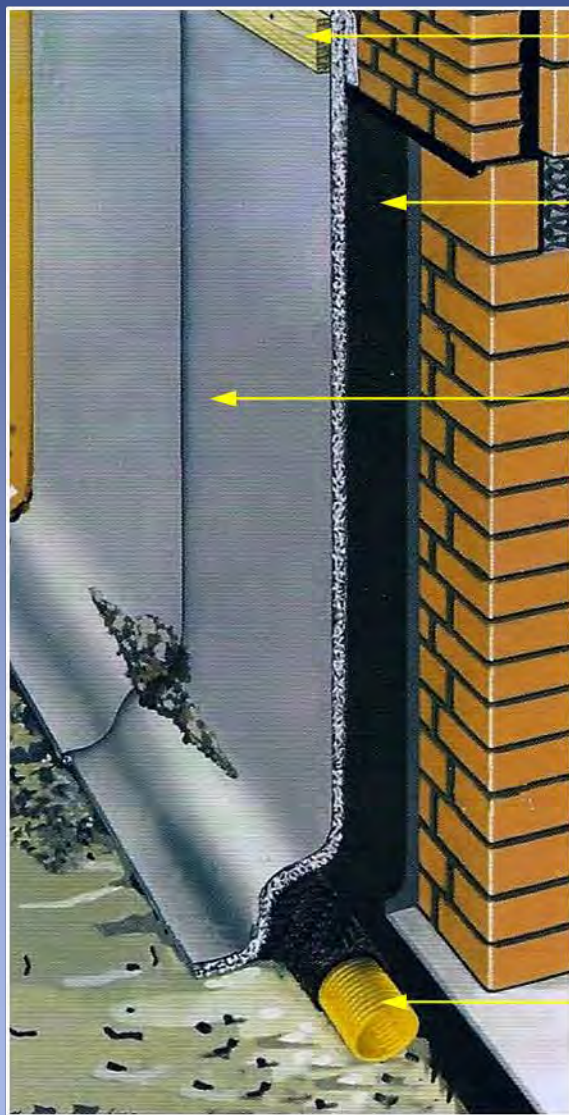
Προστατευτική στρώση ασφαλτοπάνου
από τις μηχανικές καταπονήσεις



Προστασία υπόγειου κατακόρυφου τοίχου
με στεγανοποιητικά φύλλα



ΤΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ (ΑΣΦΑΛΤΟΠΑΝΑ)



Μηχανική
στήριξη

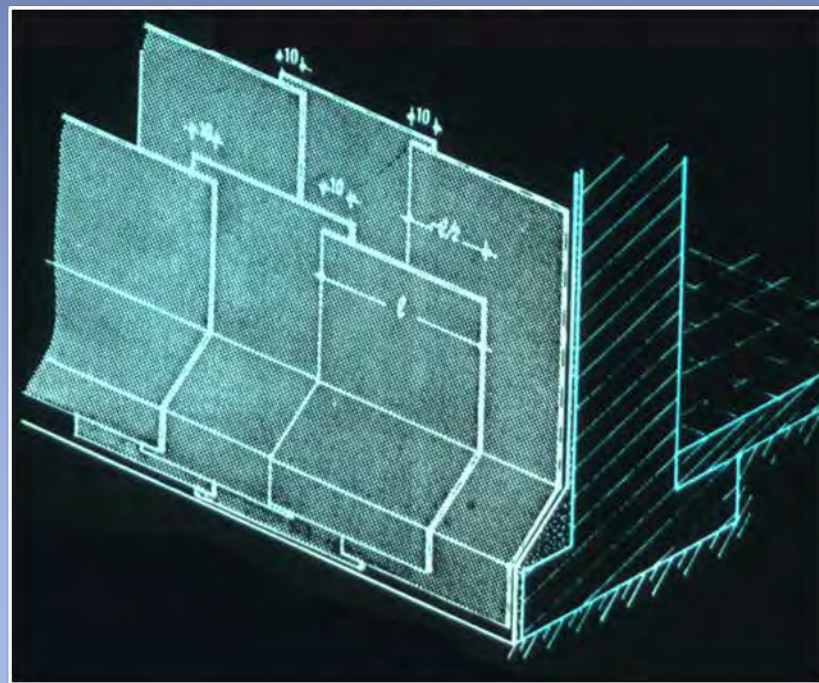
Στεγανοποιητική
στρώση

Προστατευτικό
γεωύφασμα

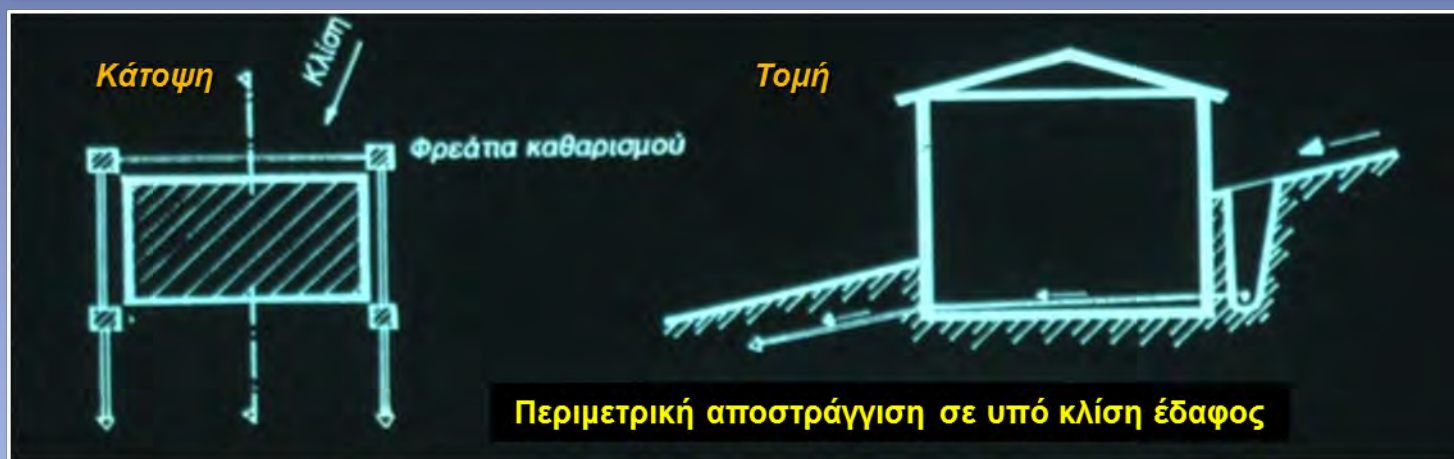
Αποστραγγιστικός
σωλήνας με φίλτρο

Η τεχνική της εφαρμογής

Διάστρωση των ασφαλτοπάνων
σε 2 επάλληλες στρώσεις,
με τα φύλλα της δεύτερης
παράλληλα μετατοπισμένα
κατά το ήμισυ του πλάτους τους



ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ (drainage)



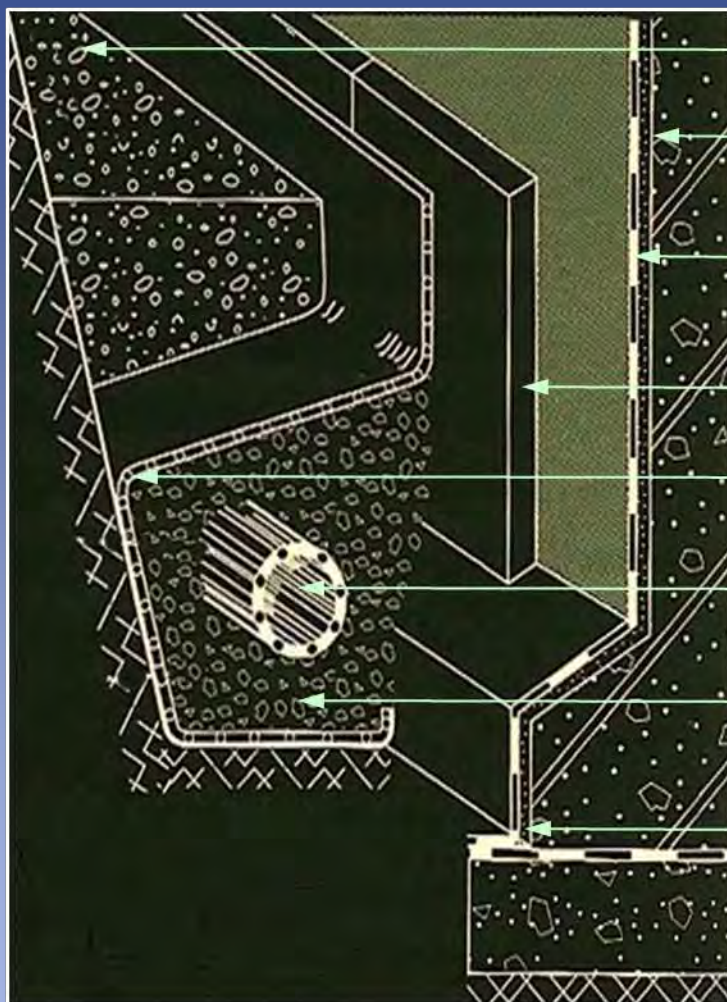
Διοχέτευση των υδάτων:

➤ Στο αποχετευτικό δίκτυο (μόνον όταν υπάρχει σχετική άδεια)

➤ Σε κάποιο φυσικό υποδοχέα (ποτάμι, ρυάκι, λίμνη, θάλασσα)

➤ Σε σημείο του εδάφους με χαμηλότερη στάθμη (σε έδαφος υπό κλίση)

ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ (drainage)



Επίχωση τάφρου

Εξομαλυντικό
επίχρισμα

Διπλή στρώση
ασφαλοπάνων

Προστατευτική στρώση
της στεγανοποιητικής

Προστατευτικό
φίλτρο διύλισης

Διάτρητος συλλεκτήριος
αγωγός νερών $\Phi 100 \text{ mm}$

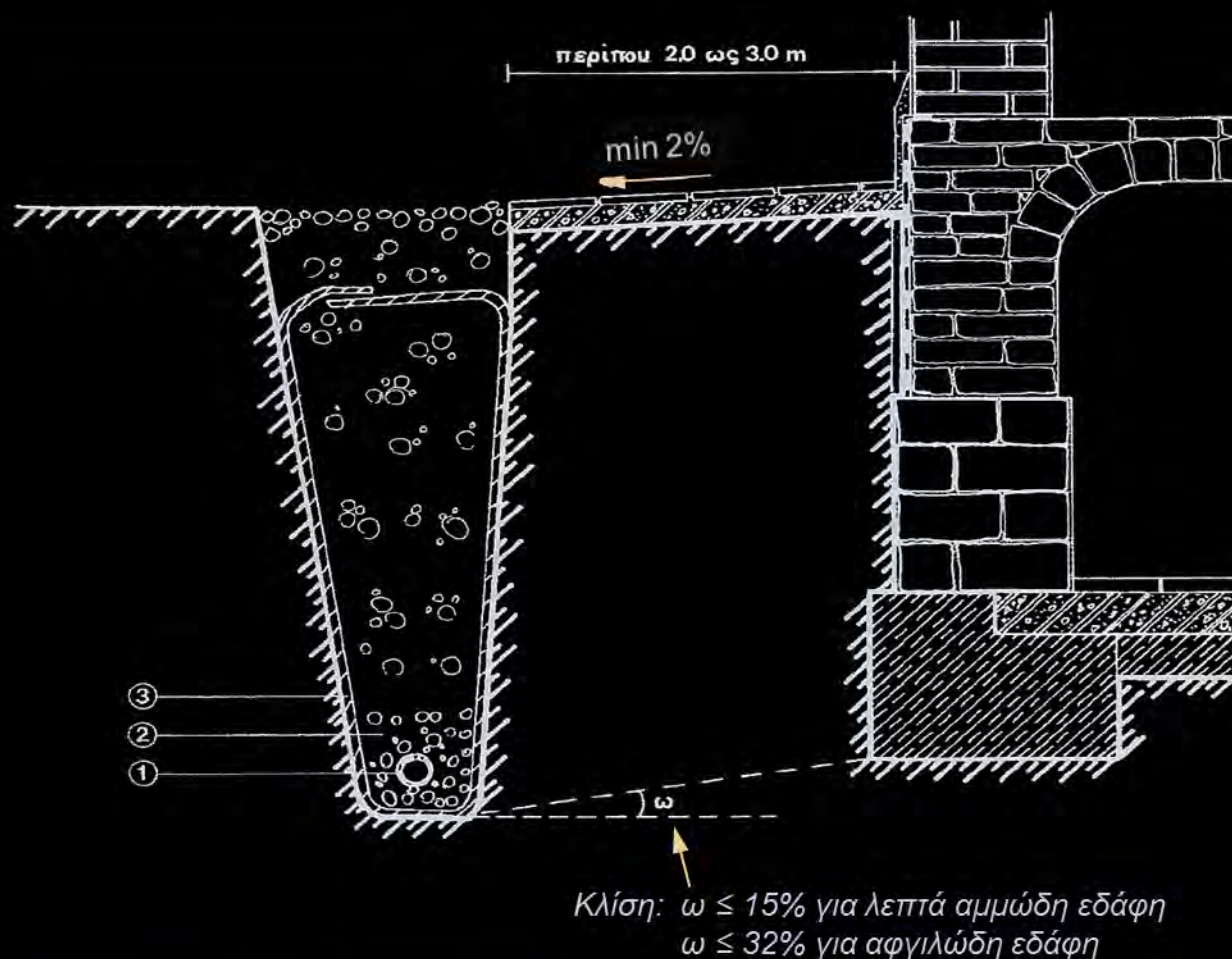
Χαλίκια ως στρώση
διήθησης (λιθοπλήρωση)

Σύνδεση οριζόντιας
και κατακόρυφης
στεγανοποιητικής στρώσης



Η στρώση διήθησης (χαλίκια) φθάνει ως την επιφάνεια του εδάφους
ή μόνον μέχρι ένα ύψος επάνω από τον αποστραγγιστικό αγωγό

ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ (drainage)

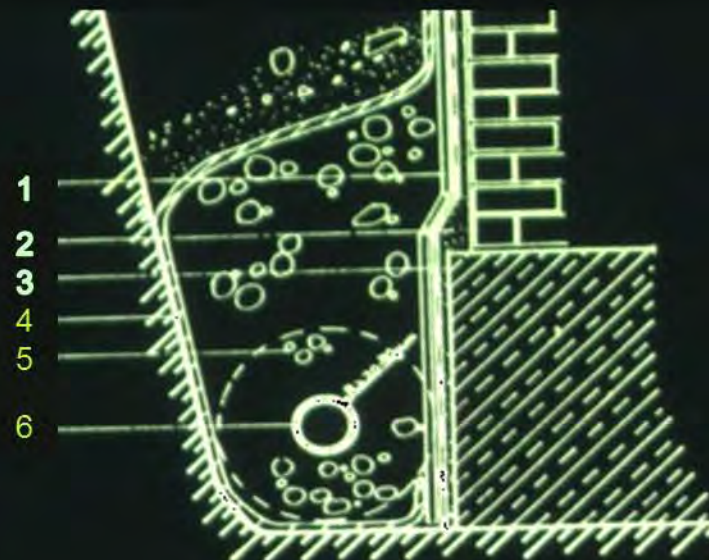
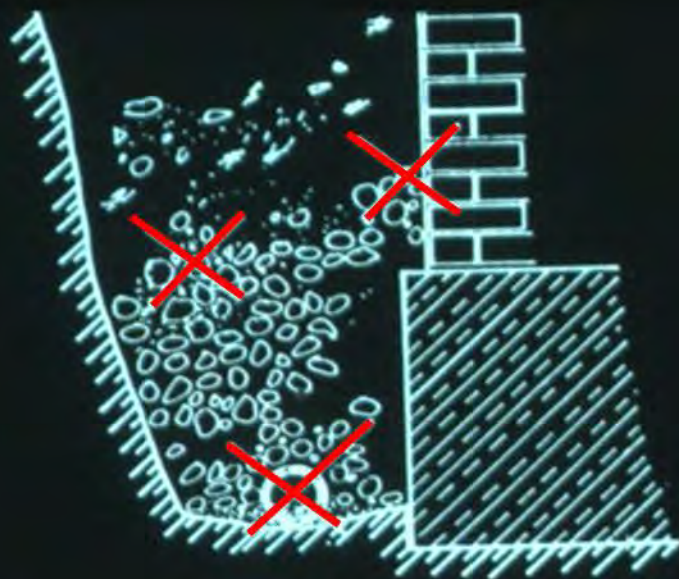


1. Διάτρητος συλλεκτήριος αγωγός των νερών $\Phi 100 \text{ mm}$
2. Χαλίκια ως στρώση διήθησης
3. Προστατευτικό φίλτρο διύλισης

Ο συλλεκτήριος αποχετευτικός αγωγός και η αποστραγγιστική τάφρος σε απόσταση από το κτίριο σε περίπτωση που ελλοχεύει κίνδυνος καθίζησης με την αποστράγγιση

Επιλογή κυρίως σε παλαιά κτίρια με περιορισμένο βάθος θεμελίωσης

ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ (drainage)



1. Διάτρητος συλλεκτήριος αγωγός των νερών Φ 100 mm
2. Χαλίκια ως στρώση διήθησης
3. Προστατευτικό φίλτρο διύλισης
4. Διπλή στεγανοποιητική στρώση
5. Εξομαλυντικό επίχρισμα
6. Προστατευτική στρώση της στεγανοποιητικής

Στο σύστημα περιμετρικής αποστράγγισης ο συλλεκτήριος αγωγός δεν θα πρέπει να πατάει στον πυθμένα του φρεατίου για να μη διεισδύσουν σ' αυτόν χώματα και βουλώσει

ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ (drainage)

Παρατηρήσεις σχετικά με την εφαρμογή του συστήματος

- Για την ορθή λειτουργία του συστήματος οι αγωγοί θα πρέπει να έχουν κλίση της τάξης 0,5 – 2,0%.
- Ως αποστραγγιστικοί αγωγοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν:
 - πήλινοι σωλήνες
 - τσιμεντοσωλήνες
 - σωλήνες από πορώδες σκυρόδεμα
 - πλαστικοί σωλήνες
- Πρέπει να διασφαλισθεί ότι σε περίπτωση πλημμυρίδας δεν θα αναστραφεί η πορεία του νερού.
- Το νερό πρέπει να μπορεί να εισέρχεται στους αγωγούς είτε μέσω πόρων είτε μέσω οπών.
- Οι αγωγοί θα πρέπει να περιβάλλονται σε όλη την έκταση από προστατευτικό στρώμα διήθησης.
- Αν το στρώμα διήθησης (χαλίκια) δεν φθάνει μέχρι την επιφάνεια του εδάφους, το προστατευτικό φίλτρο δεν πρέπει να διακόπτεται, αλλά να συνεχίζεται κατά μήκος του τοίχου.
- Πρέπει πάντα να προνοείται η τοποθέτηση επισκέψιμων φρεατίων καθαρισμού.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΚΑΘ' ΟΛΟ ΤΟ ΠΑΧΟΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ

Το φράγμα δημιουργείται:

είτε με την τομή του τοίχου σε όλο το πλάτος και την τοποθέτηση μέσα στη δημιουργούμενη σχισμή μιας στεγανοποιητικής στρώσης με φύλλα από ασφαλτικά, συνθετικά ή ανοξειδωτα μεταλλικά υλικά,

είτε με την έγχυση μέσα στον τοίχο κάποιας ρευστής στεγανοποιητικής ουσίας, που έχει την τάση να διαχέεται στους πόρους των δομικών υλικών και να στερεοποιείται.



ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΚΑΘ' ΟΛΟ ΤΟ ΠΑΧΟΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ



Παρατηρήσεις

- Το πάχος της κάθε λωρίδας φθάνει τα 0,15 με 0,30 cm και το μήκος το 1,50 με 2,00 m
- Ο τοίχος πρέπει να είναι κατά το δυνατόν στεγνός, για επίτευξη πλήρους συνάφειας μεταξύ των υλικών

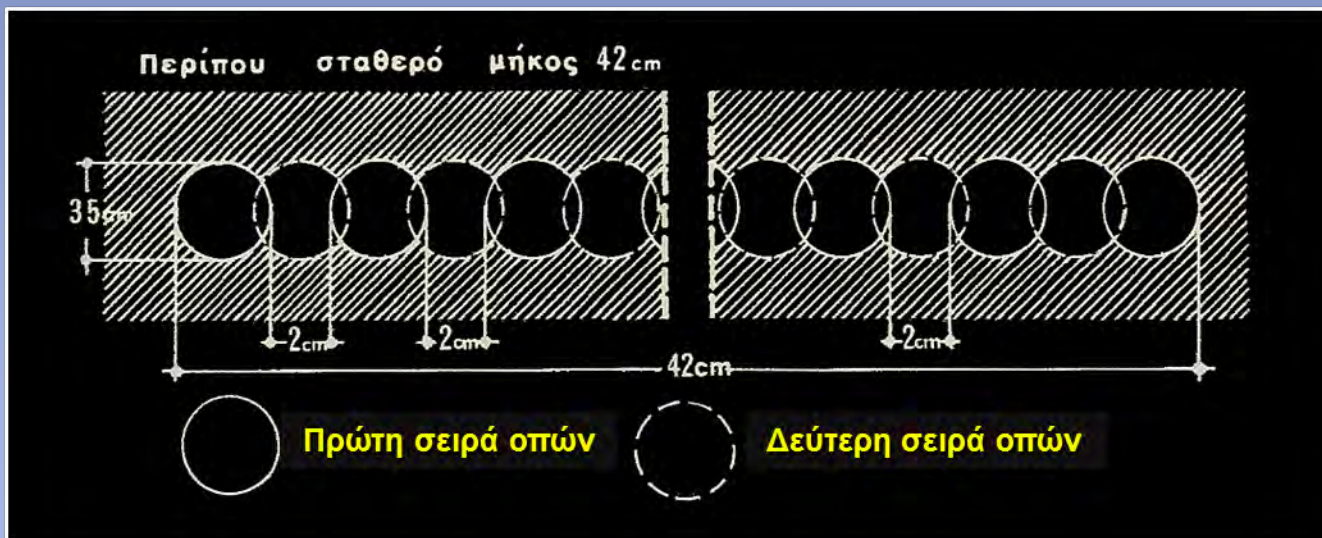
Πριν από την τοποθέτηση του φράγματος στέγνωμα με τεχνητό αερισμό

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΚΑΘ' ΟΛΟ ΤΟ ΠΑΧΟΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ



Η μέθοδος «Massari»

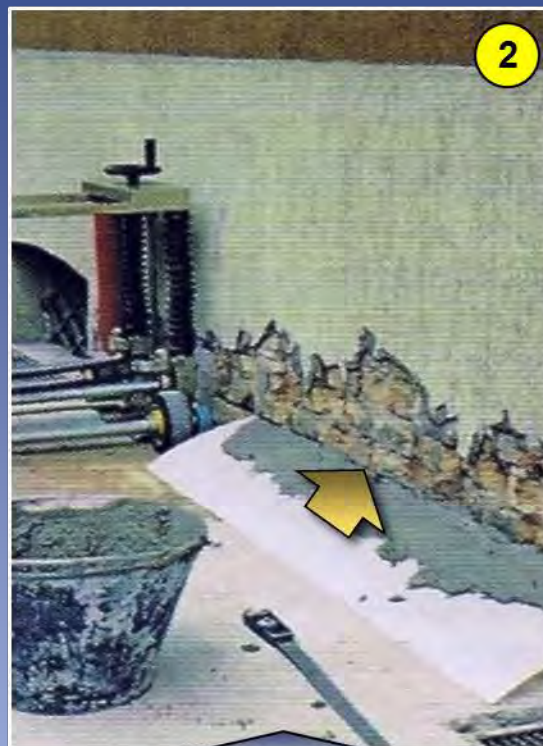
Διαμόρφωση της σχισμής για το φράγμα στη βάση του τοίχου με τη διάνοιξη μιας πρώτης σειράς οπών σε απόσταση η μία από την άλλη μικρότερη της διαμέτρου τους και κατόπιν μιας δεύτερης σειράς ανάμεσα στις οπές της πρώτης.



ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΚΑΘ' ΟΛΟ ΤΟ ΠΑΧΟΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ



Διαμόρφωση της σχισμής σε οριζόντια τομή με ειδικό πριόνι στη βάση του τοίχου και καθαρισμός της με πεπιεσμένο αέρα από σκόνες, υπολείμματα του τοίχου και άλλα σώματα



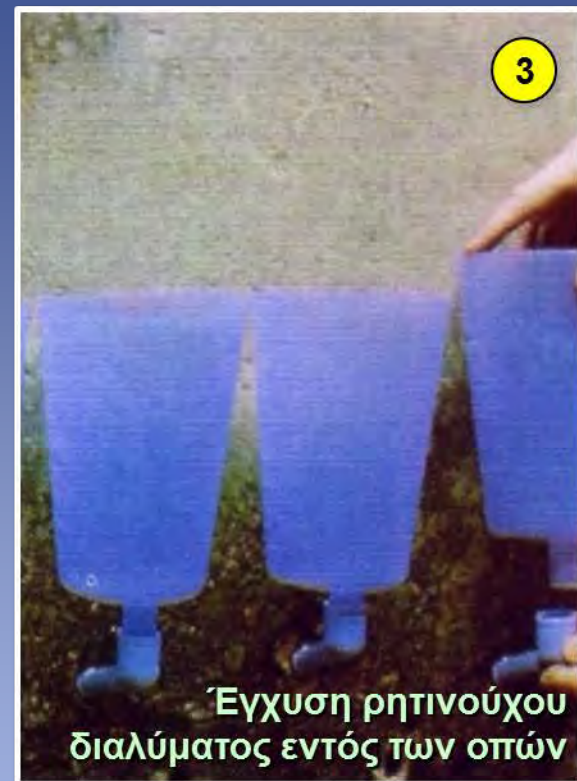
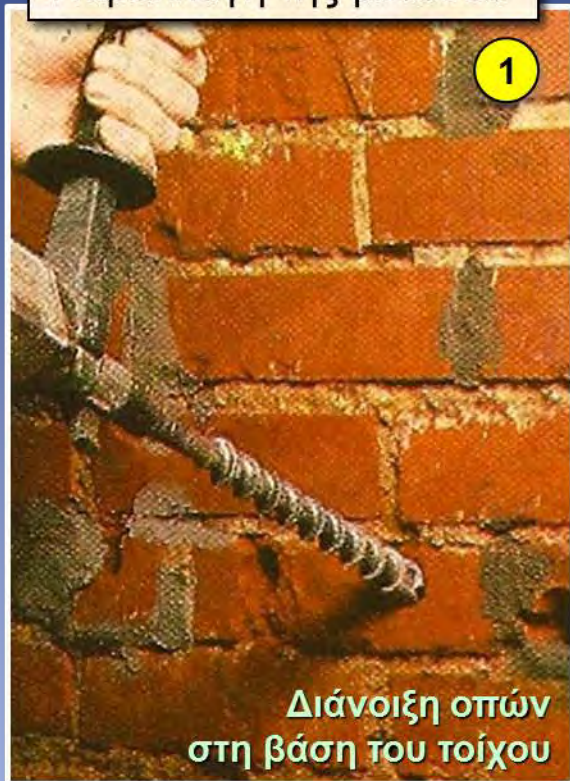
Τοποθέτηση του φράγματος και σφράγιση της σχισμής με ειδικό κονίαμα που οφείλει να αναπτύσσει ισχυρή πρόσφυση στο υφιστάμενο τμήμα της τοιχοποιίας.



Διαμόρφωση των τελειωμάτων με την επίχριση. Προσοχή απαιτείται να μην υπάρχει πουθενά συνέχεια μεταξύ των τμημάτων που διαχωρίζει το φράγμα.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΚΑΘ' ΟΛΟ ΤΟ ΠΑΧΟΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ

Παραλλαγή της μεθόδου



Διάνοιξη οπών διαμέτρου ~2 cm ανά 10 cm στη βάση του τοίχου με μικρή κλίση προς το εσωτερικό του



Έγχυση διαλύματος ρητίνης με βάση τη σιλικόνη, που απλώνεται στα τριχοειδή αγγεία και τα φράζει



Ελλοχεύει πάντα ο κίνδυνος να μην απλωθεί η ρητίνη σε όλο το πάχος του τοίχου

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΤΑΦΡΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

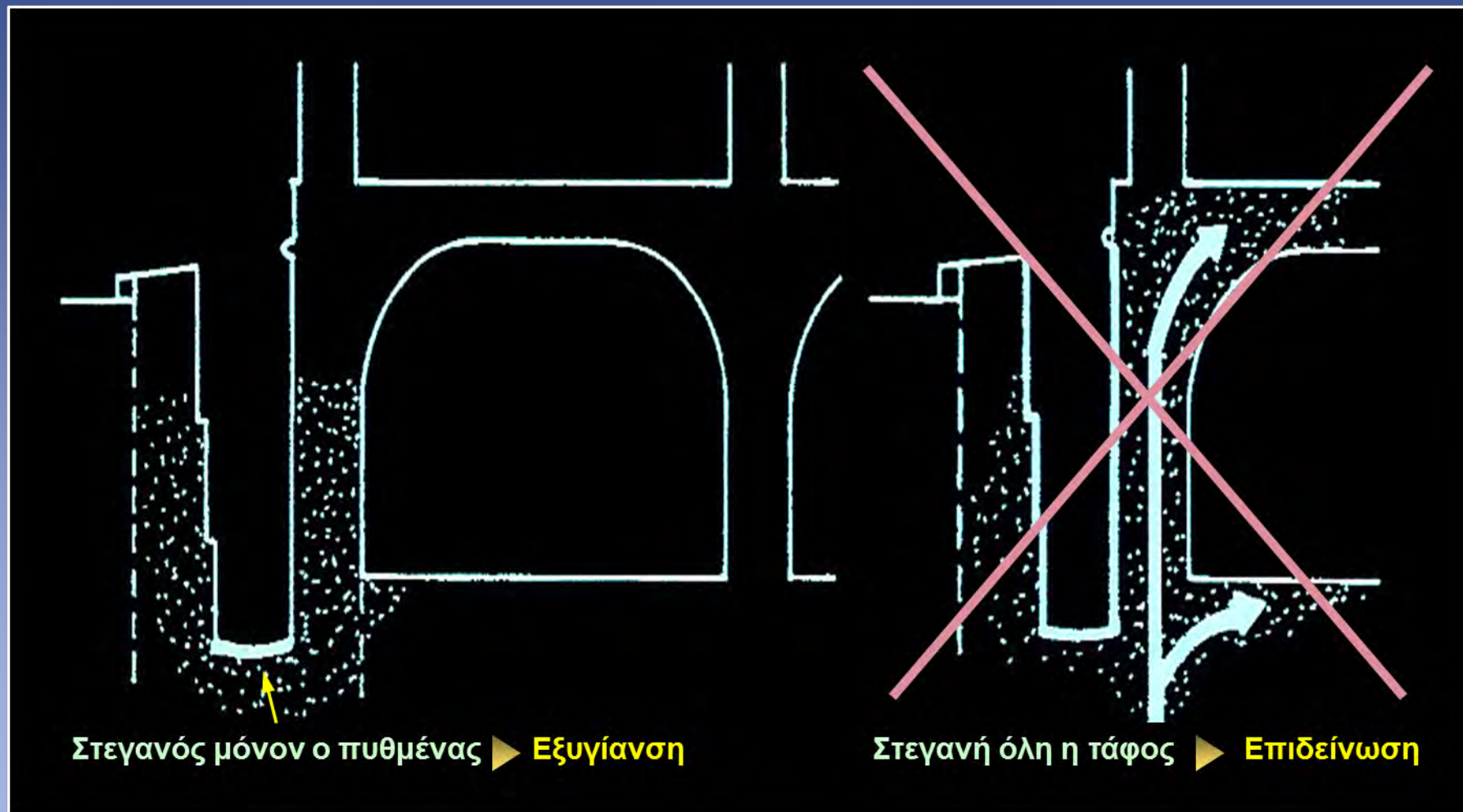
Οι 3 βασικοί τύποι



Παρατηρήσεις

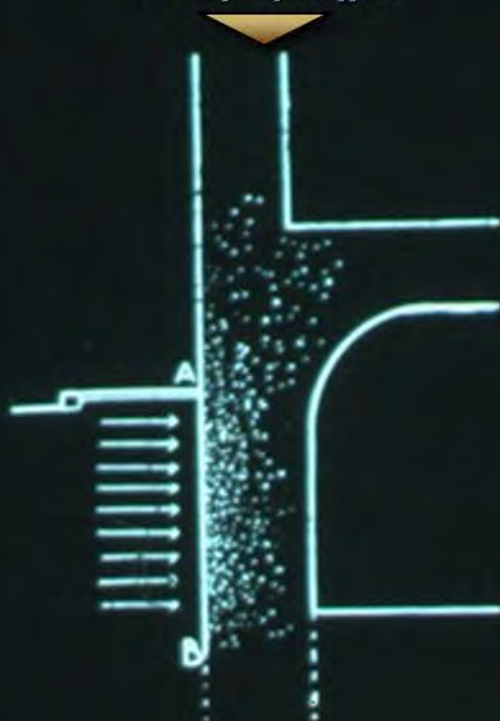
- ✓ Το πάχος της τάφρου είναι 1,0 - 1,5 m και το βάθος, εφόσον είναι δυνατόν, φθάνει έως τα θεμέλια
- ✓ Ο πυθμένας έχει την απαραίτητη κλίση για την απομάκρυνση τυχόν συγκεντρούμενων νερών
- ✓ Σε γωνίες και σε τακτές θέσεις κατασκευάζονται φρεάτια καθαρισμού
- ✓ Στο χείλος της τάφρου κατασκευάζεται κράσπεδο για να την προστατεύει από την είσοδο νερών
- ✓ Η βάση της τάφρου οφείλει να είναι στεγανή, αλλά τα πλευρικά τοιχώματα υδρατμοδιαπερατά

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΤΑΦΡΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ



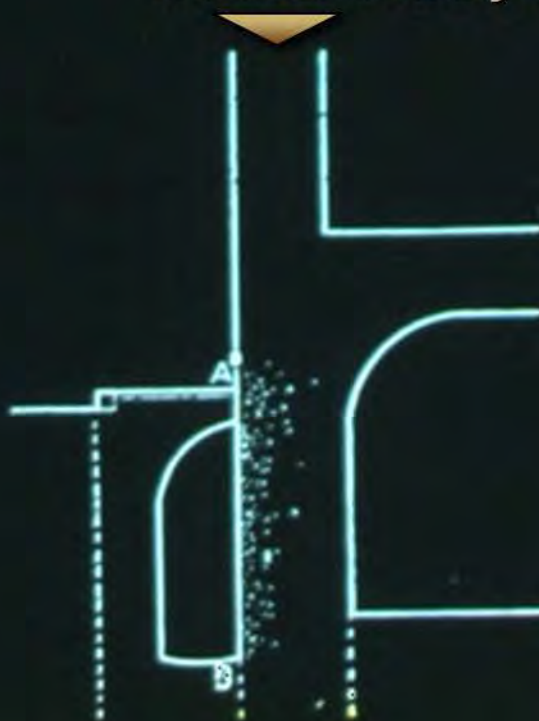
ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΑΠΟ ΤΑ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ

Το πρόβλημα

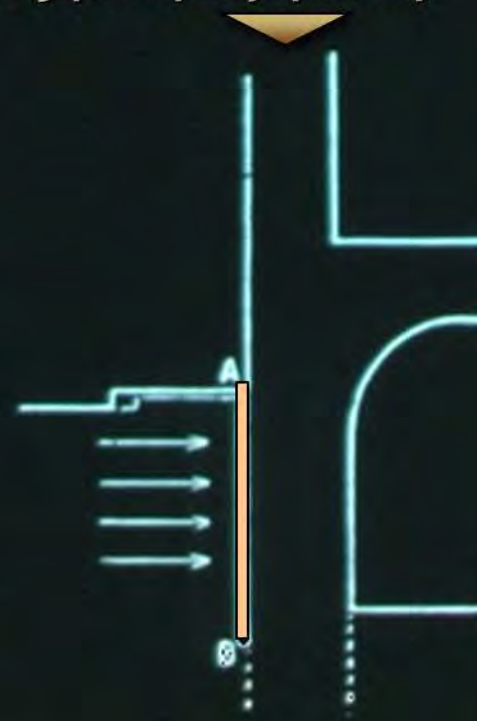


Μόνο πλευρική προσβολή
του δομικού στοιχείου

Κατασκευαστικές λύσεις για την εξυγίανση



Σε προσβεβλημένο στοιχείο:
Τάφρος αερισμού



Σε μη προσβεβλημένο στοιχείο:
Στεγανοποίηση τοιχώματος



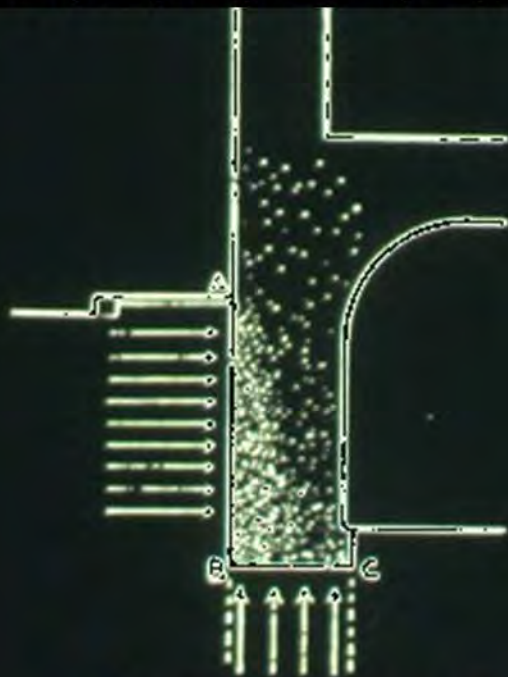
Μετατροπή της επιφάνειας
απορρόφησης σε εξάτμισης



Εξάλειψη της επιφάνειας
απορρόφησης

ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΚΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ

Η προσβολή από την υγρασία

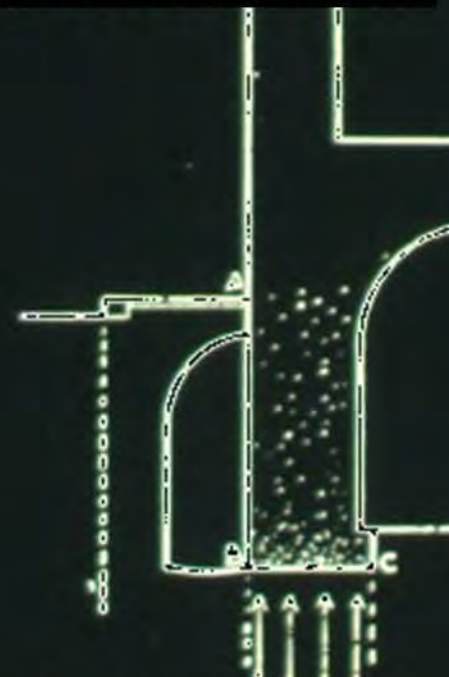


Προσβολή του δομικού
στοιχείου πλευρική
και από τη βάση του

Κατασκευαστικές λύσεις για την εξυγίανση



Στεγανοποίηση στη βάση του
τοίχου, εφόσον είναι εφικτή.
Διάνοιξη τάφρου αερισμού



Καμία επέμβαση
στη βάση του τοίχου.
Διάνοιξη τάφρου αερισμού

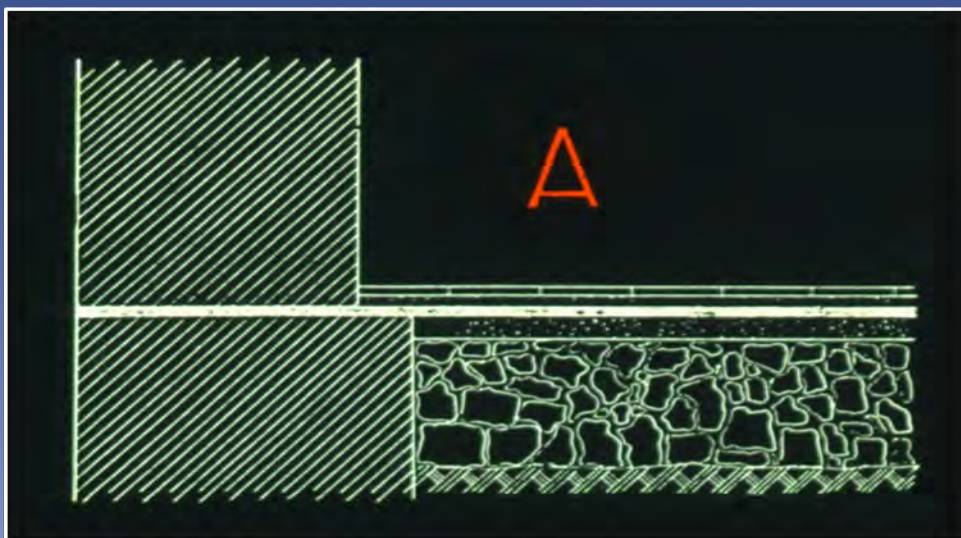


Πλήρης εξάλειψη
της επιφάνειας απορρόφησης



Αύξηση επιφάνειας εξάτμησης &
μείωση επιφάνειας απορρόφησης

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ



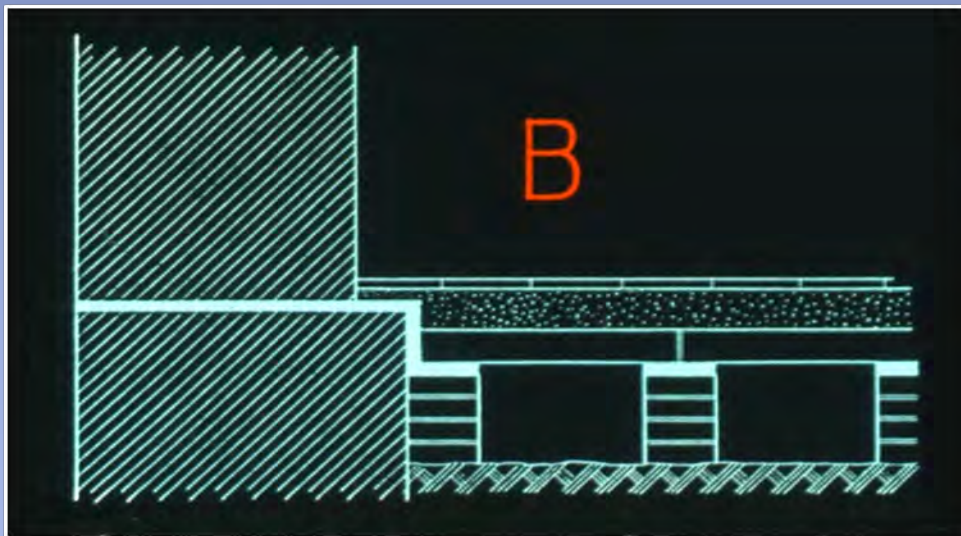
Συμπαγές δάπεδο



Λιθορριπή για την αποφυγή δημιουργίας τριχοειδών αγγείων



Οριζόντια στεγανοποιητική αστρώση για την αποφυγή ανόδου της υγρασίας



Κούφιο δάπεδο

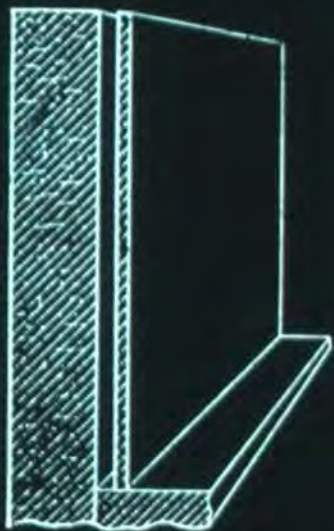


Πασσαλίσκοι για τη δημιουργία κενού που θα παρεμποδίζει την άνοδο της τριχοειδούς υγρασίας



Οριζόντια στεγανοποίηση στην κορωνίδα των πασσαλίσκων

Ο ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΑΝΤΙΤΟΙΧΟΣ



**Αντίτοιχος
με κλειστό διάκενο**

Ενδείκνυται
σε περιπτώσεις που
δεν υπάρχει μεγάλη
καταπόνηση
από την υγρασία.



**Αντίτοιχος με οπές
του διακένου προς
τον εξωτερικό χώρο**

Ελεύθερος αερισμός
του διακένου με φυσική
κίνηση του αέρα
προς το εξωτερικό
περιβάλλον.



**Αντίτοιχος με άνω
οπές προς τα έσω
και κάτω προς τα έξω**

Υποβοηθούμενος
μηχανικός αερισμός
του διακένου με κίνηση
του αέρα προς το
εξωτερικό περιβάλλον.



**Αντίτοιχος με οπές
του διακένου προς
τον εσωτερικό χώρο**

Αερισμός του διακένου
με φυσική κίνηση
του αέρα προς τον
εσωτερικό χώρο.
Αντενδείκνυται.

Η ΗΛΕΚΤΡΟΣΜΩΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Διαφορά δυναμικού,
μετρούμενη σε mV

Υψος ανόδου της υγρασίας



Ανερχόμενη υγρασία
τριχοειδών αγγείων

Διαφορά δυναμικού
μερικών δεκάδων Volt

Υποτυπώδης συμβατική ροή
ρεύματος στην κατεύθυνση της
κίνησης των μορίων του νερού.

Ηλεκτρική στήλη

+ Το έδαφος

- Ο τοίχος

Η άνοδος
της στήλης

Η κάθοδος
της στήλης

Εφαρμογή συνεχούς ρεύματος
προς την κατεύθυνση
της πτώσης του δυναμικού

- Το έδαφος

+ Ο τοίχος

Η κάθοδος
της στήλης

Η άνοδος
της στήλης

Αντιστροφή της πορείας της υγρασίας.

Ανοδος τριχοειδούς υγρασίας



Διαφορά δυναμικού

Σχηματική λεπτομέρεια
τριχοειδούς αγγείου

Η ΗΛΕΚΤΡΟΟΣΜΩΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ



**Εφαρμογή της μεθόδου
σε κατοικία με υπόγειο**

Η μέθοδος
έχει αποδειχθεί
ότι είναι
αποτελεσματική
μόνο σε εδάφη
**με πολύ λεπτά
τριχοειδή
αγγεία**



**Εφαρμογή της μεθόδου
σε κατοικία χωρίς υπόγειο**

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου τοποθετούνται μέσα στον υγρό τοίχο:

▶ Ηλεκτρόδια χαλκού, που θα λειτουργούν ως άνοδος (+) στην ανώτερη στάθμη του υγρού του τμήματος.

▶ Πασσαλίσκοι από γαλβανισμένο χάλυβα, που θα λειτουργούν ως κάθοδος (-) στην κατώτερη στάθμη κοντά στο επίπεδο του εδάφους.