

1

**ΜΟΝΩΣΕΙΣ**



## ΓΕΝΙΚΑ

Οι μονώσεις είναι το κεφάλαιο που αφορά στην προστασία των κατασκευών (και τη δημιουργία συνθηκών άνεσης για τους ενοίκους) από εξωγενείς παράγοντες τόσο του φυσικού περιβάλλοντος όσο και εκείνων που δημιουργούνται ως αποτελέσματα των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων.

Η υγρομόνωση αφορά στις φθορές που μπορούν να προκληθούν από την υγρασία στον φέροντα οργανισμό (ή σε δομικά στοιχεία του κτιρίου) και οι οποίες δυνατόν να είναι φυσικές, χημικές ή μηχανικές. Επίσης αφορά στην πρόληψη και στην αποφυγή δημιουργίας άλλου είδους ζημιών, όπως η μείωση των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων ή των αντοχών ενός υλικού (π.χ. ορισμένα θερμομονωτικά υλικά, γυψοσανίδες, ξύλινα χωρίσματα, κ.λπ.), η δημιουργία και συντήρηση μυκήτων, λειχήνων και μικροοργανισμών, (ανάμεσα στις επιφάνειες των υλικών εν επαφή ή στο εσωτερικό της μάζας τους), η αλλοίωση της όψης ενός υλικού (σε χρωματισμό και σε υφή), κ.λπ.

Η θερμομόνωση είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της σταθερότητας της θερμοκρασίας των εσωτερικών χώρων ενός κτιρίου ανεξάρτητα από τις μικρές ή μεγάλες διαφορές και διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του εξωτερικού περιβάλλοντος. Μέσω της διατήρησης της συμβατικής θερμοκρασίας και του κατάλληλου αερισμού, αποφεύγονται συνθήκες δημιουργίας και διατήρησης υγρασίας (διαφύλαξη υγιεινού και άνετου περιβάλλοντος) στους εσωτερικούς χώρους. Κατά συνέπεια η θερμομόνωση συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη διαδικασία θέρμανσης στη διάρκεια του χειμώνα (με τις χαμηλές θερμοκρασίες) και ψύξης στις συνθήκες καλοκαιριού (καύσωνα).

Η ηχομόνωση εξασφαλίζει τις απαραίτητες εκείνες συνθήκες που καθορίζουν την ήρεμη και άνετη διαβίωση των ενοίκων όσον αφορά στους ενοχλητικούς θορύβους (ηχητική ρύπανση του περιβάλλοντος) και τους προστατεύει από επικίνδυνες συνέπειες. Αυτές είναι δυνατόν να αφορούν στην ψυχική υγεία και ισορροπία του ατόμου αλλά και σε συγκεκριμένες παθήσεις της ακοής που μπορούν να φτάσουν

μέχρι και σε απώλεια της ακουστικής ικανότητας (ρήξη τύμπανου) από οξύ και έντονο ήχο.

Σε ειδικές περιπτώσεις, εκτός της ανάγκης προστασίας των δομικών στοιχείων ενός κτιρίου (στη θεμελίωση και στα υπόγεια τμήματα) και του συνόλου του κελύφους του, παρουσιάζεται και η ανάγκη της προστασίας του περιβάλλοντος χώρου (από νερό και υγρασία λόγω διαρροής) ιδιαίτερων και εξειδικευμένων κατασκευών, όπως δεξαμενές, κολυμβητήρια, κ.λπ., όπου το πρόβλημα της στεγάνωσης αντιστρέφεται και προσδιορίζεται ως αποφυγή διαρροής ύδατος.

## 1.1 ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗ

Η υγρασιμόνωση αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική κατηγορία μόνωσης καθώς αφορά στην προστασία των δομικών στοιχείων της κατασκευής (θεμελίωσης, τοιχωμάτων υπογείου, κελύφους, επικαλύψεων και δώματος στέγης) αλλά και των εδαφών από το νερό, την υγρασία και τη διάβρωση. Είναι σημαντικό να προβλεφθούν, με τη διαδικασία της εφαρμογής συγκεκριμένων δράσεων, οι καταστάσεις της διάβρωσης των υλικών (μέσω της προστασίας από τους παράγοντες που τις δημιουργούν), επειδή τα αποτελέσματά τους είναι βαρυσήμαντα και οι συνέπειές τους οδηγούν ακόμη και σε ανεπιθύμητες, σοβαρές και μη αντιστρέψιμες διαδικασίες ή μη αποκαταστάσιμες πολλές φορές φθορές, ζημιές και καταστροφές.

Η διάβρωση προκαλεί φυσικές, χημικές ή μηχανικές αλλοιώσεις στα οικοδομικά υλικά (και στα οικοδομικά στοιχεία) ή δύναται να προκαλέσει, να αναπτύξει ή να συντηρήσει παθογόνους μικροοργανισμούς (φυτικής και ζωικής προέλευσης) στη μάζα των υλικών ή των κατασκευαστικών στοιχείων με αποτελέσματα βλαβερά και μη αναστρέψιμα τόσο για τα υλικά όσο και για την υγεία των ενοίκων.

Η μελέτη υγρασιμόνωσης (ή διαδικασία πρόληψης και αντιμετώπισης όλων των πιθανών μελλοντικών ενδεχόμενων διάβρωσης) αναφέρεται στο συνολικό περίβλημα του κτιρίου και αφορά σε υγρασίες εδάφους, σε υγρασίες από συμπύκνωση υδρατμών και σε υγρασίες από ευπάθεια των υλικών ή λόγω κατασκευαστικών ατελειών και κατά συνέπεια στοχεύει στον μηδενισμό των εκάστοτε πιθανοτήτων διείσδυσης της παρα-

μικρής ποσότητας νερού ή υγρασίας από τις επιφάνειες του κελύφους. Ανά συγκεκριμένη περίπτωση και λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες της κάθε επιφάνειας, καθώς και τις ιδιομορφίες των εξωτερικών (φυσικών ή τεχνητών) παραγόντων που τις απειλούν, προτείνονται οι κατάλληλες εφαρμογές (υλικά, τεχνικές εφαρμογής κ.λπ.) για τον αποκλεισμό της υγρασίας και την προστασία του κτιρίου στο σύνολο της εξωτερικής του επιφάνειας.

Η δυνατότητα διείσδυσης του νερού (και της υγρασίας) διαμέσου της μάζας ενός υλικού συναρτάται με την πυκνότητα της μάζας του και την παρουσία πόρων στη σύστασή του – εκφράζεται με τον δείκτη υδατο-απορροφητικότητας και τον συντελεστή κορεσμού –, με τις πιθανές ρηγματώσεις στη συνέχεια της σύστασής του (λόγω καθίζησης, διαστολής-συστολής, κ.λπ.) καθώς και με τη συνεκτικότητα της μάζας του (ευπάθεια σε διαβρώσεις). Επίσης συναρτάται με τις ενώσεις διαφορετικών υλικών που συγκολλούνται (κατά τη διαδικασία κατασκευής ενός δομικού στοιχείου) χρησιμοποιώντας υλικά με διαφορετικές ιδιότητες, αλλά τα οποία διαθέτουν ικανή πρόσφυση και μεγάλη συγκολλητική ικανότητα<sup>2</sup>.

Αν θεωρήσουμε ότι τα ίδια οικοδομικά υλικά από τη φύση τους διαθέτουν (λιγότερο ή περισσότερο) υγρασιμονωτικές ικανότητες, συμπεραίνουμε ότι συντελούν σε μικρό ή μεγάλο βαθμό στο να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της υγρασίας όπου κι αν αυτό εντοπίζεται ή όπου και εάν αυτό οφείλεται. Είναι δυνατόν κατά συνέπεια αυτά να ταξινομηθούν σε δομικά υλικά που λόγω της σύστασης (και της υψηλής πυκνότητας) της μάζας τους και με την εξέλιξη της κατασκευαστικής διαδικασίας συντελούν στη στεγανοποίηση της κατασκευής και σε δομικά υλικά που συμπληρώνουν τη διαδικασία κατασκευής (ως συγκολλητικές ουσίες μεταξύ των υλικών ή επαλειφόμενα επί των δομικών στοιχείων για να δημιουργήσουν αδιάβροχη επιφάνεια επί αυτών). Στην πρώτη περίπτωση μπορούμε να κατατάξουμε το σκυρόδεμα (υπό προϋποθέσεις), τις πέτρες, τα κεραμικά, το ξύλο, τα μέταλλα και το γυαλί, ενώ στη δεύτερη τα επιχρίσματα, τα υλικά χρωματισμού, τα μονωτικά υλικά και κάθε είδους επαλείψεις (σε οριζόντιες ή κάθετες επιφάνειες).

2. Ένα άλλο σημαντικό φαινόμενο στο θέμα της υγρασιμόνωσης-υγρασιπροστασίας των υλικών και των κτιρίων είναι εκείνο της δημιουργίας ή μεταφοράς υδρατμών, στο οποίο και θα αναφερθούμε ειδικότερα στη συνέχεια.

Όσον αφορά στις διαδικασίες υγραμόνωσης και ανάλογα με:

- το είδος του δομικού στοιχείου προς μόνωση (στέγη, τοίχος, δάπεδο, κ.λπ.),
- το υλικό από το οποίο κατασκευάστηκε και το συμπαγές ή το πορώδες της σύστασης της μάζας του, (σκυρόδεμα, λιθοδομή, τούβλο, κ.λπ.),
- τις εκάστοτε συγκεκριμένες συνθήκες του περιβάλλοντος (κλίμα, στάθμη υδάτινου οριζοντα, κ.λπ.),
- τον βαθμό στεγανότητας ο οποίος απαιτείται (ύπαρξη μικρής ή μεγάλης ποσότητας υδάτων) αλλά και την ιδιαιτερότητα της παρέμβασης (νέα κατασκευή, επέμβαση σε ιστορικό κτίριο, κ.λπ.), επιλέγεται η κατάλληλη μεθοδολογία, η τεχνική εφαρμογής αλλά και τα υλικά.

### **1.1.1 ΥΛΙΚΑ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ**

Ανάλογα με τη δυνατότητα της μάζας τους, την ποσότητα απορρόφησης και την ικανότητα διατήρησης της υγρασίας εκτός του κελύφους των κτιρίων, τα στεγανωτικά υλικά χωρίζονται σε συμπαγή (όπως τα μέταλλα, τα κεραμικά με υάλωση, τα πλαστικά, το γυαλί κ.λπ.) και σε πορώδη (όπως τα μάρμαρα, οι πέτρες, το σκυρόδεμα κ.λπ.).

Επίσης κατατάσσονται σε στεγανωτικά μάζας (που αφορούν σε υγρά τα οποία προστιθέμενα στη μάζα των οικοδομικών υλικών τούς προσδίδουν ικανότητες στεγάνωσης) και σε στεγανωτικά επιφανειών τα οποία εφαρμοζόμενα αδιαβροχοποιούν τη συγκεκριμένη πλευρά (συνήθως την εξωτερική επιφάνεια) του οικοδομικού στοιχείου.

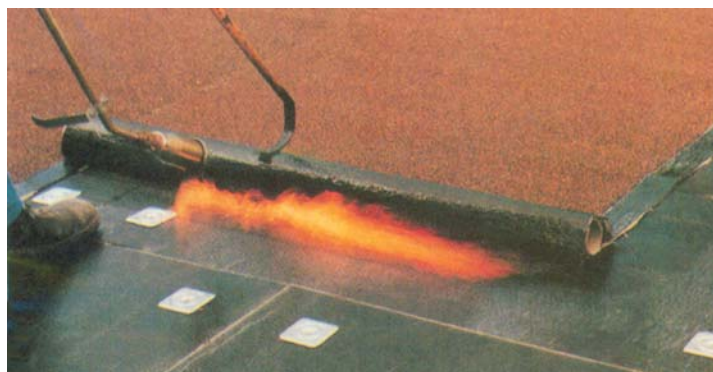
Τα στεγανωτικά μάζας χρησιμοποιούνται σε πρόσμειξη με υλικά σε ρευστή μορφή (και τα οποία μετά την εφαρμογή τους στερεοποιούνται), όπως το σκυρόδεμα, τα επιχρίσματα και τα κονιάματα έχοντας την ικανότητα να ενισχύουν τη στεγανότητα της μάζας τους. Συνήθως πρόκειται για ρητίνες οι οποίες ταυτόχρονα βελτιώνουν την τελική αντοχή των μιγμάτων και αυξάνουν τη ρευστότητα κατά την εφαρμογή τους, ενώ βοηθούν στη μείωση του μεγέθους της συστολής και διαστολής των δομικών υλικών ή στοιχείων σε σημαντικές αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.



Πρόσμιξη ρευστού στεγανωτικού υλικού με σκυρόδεμα.

Όσον αφορά στα στεγανωτικά υλικά που αδιαβροχοποιούν επιφάνειες, πρόκειται κυρίως για διαφόρων ειδών και ποιοτήτων μεμβράνες και σπανιότερα για ρευστά υλικά επάλειψης. Τα υλικά αυτά συνήθως διαθέτουν ονομασία αντίστοιχη του υλικού κατασκευής, όπως τα πισσόχαρτα, τα ασφαλτόπανα και τα υλικά επάλειψης διαφόρων χημικών προσμίξεων (με τη χρήση ή μη διαλυτών, καταλυτών κ.λπ.).

Οι στεγανωτικές μεμβράνες (ασφαλτικές ή συνθετικές) στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ενισχύονται με πλέγματα από ίνες γυαλιού ή πολυεστερικών ουσιών, με αποτέλεσμα να αποκτούν μεγαλύτερες μηχανικές αντοχές, και παρασκευάζονται σπανίως σε μορφή φύλλων ή κυρίως σε μορφή ρολών και τοποθετούνται με θερμή ή ψυχρή επικόλληση επί των επιφανειών.



Επικόλληση ασφαλτικών μεμβρανών εν θερμώ.

Οι συνθετικές μεμβράνες, μπορεί να είναι:

- ελαστομερείς (από τεχνητό ελαστικό και ασφαλτικά μίγματα με χαρακτηριστική δυνατότητα πρόσφυσης στο τσιμέντο),
- συνθετικών ελαστικών (από συνθετικά πλαστικά με ιαχή ελαστικότητα και αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία, στους ρύπους και στις χημικές ουσίες),
- P.V.C. (εύκαμπτες ή μη μεμβράνες, με ή χωρίς επικάλυψη για αντοχή στη θερμική και υπεριώδη ακτινοβολία),
- θερμοπλαστικές (από θερμοπλαστικά υλικά, με αντοχή στα οξέα αλλά και στην υδραυλική κονία του σκυροδέματος),
- άσφαλτο-πολυπροπυλενίου (ασφαλτικά υλικά με προσμίξεις χημικών πλαστικών ουσιών ή πολυπροπυλενίου για αύξηση της διάρκειας ζωής τους, ενώ στην πλειονότητά τους είναι ενισχυμένες με υαλόπλεγμα ή άλλες ίνες),
- θερμο-αδρανο-ελαστικές (για στεγανοποίηση με δυνατότητα διαρκούς ελαστικότητας),
- πολυαιθυλενίου, υψηλής ή χαμηλής πυκνότητας (με πρόσμιχτα χλώριο ή ασφαλτικά και μεγάλη αντοχή σε εφελκυσμό).

Ανάλογα με τη χρήση τους και εκτός των παραπάνω μεμβρανών στεγάνωσης, υπάρχουν:

- οι μεμβράνες φράγματος υδρατμών (απλές ή ενισχυμένες με πλέγματα ή ίνες ισχυρών υλικών, όπως π.χ. υάλου) και μεμβράνες προστασίας εδάφους (συνήθως από πολυαιθυλένιο και ενίσχυση πλέγματος πολυεστέρα),
- τα πισσόχαρτα (πορώδες χαρτί ή χαρτόνι εμποτισμένο σε ασφαλτικά υλικά με το χαμηλότερο κόστος αλλά και μικρότερη διάρκεια ζωής) και ασφαλτόπανα (τα πιο γνωστά από όλους τους τύπους στεγανωτικών επιφανειών από μίγμα ασφάλτου με πρόσμιξη ελαστομερών πλαστικών και πλέγμα υάλου για ενίσχυση). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα ασφαλτικής βάσης υγρομονωτικά υλικά έχουν μικρότερη διάρκεια ζωής από τις συνθετικές μεμβράνες.



Επίστρωση συνθετικής μεμβράνης κατά τη στεγανοποίηση δώματος.



Τα ρευστά υλικά επάλειψης είναι παχύρρευστα διαλύματα πλαστικών ή ελαστομερών υλικών με ποικιλία χαρακτηριστικών και δυνατοτήτων και χρησιμοποιούνται σε επαλείψεις επιφανειών, ως επαλείψεις βοηθητικές της βασικής στεγάνωσης, ως προετοιμασία της τοποθέτησης των μεμβρανών, ως επαλείψεις προστασίας ή ως φράγματα υδρατμών, ως επικάλυψη των αρμών διαστολής (με πολλαπλή επάλειψη και τη χρήση πλεγμάτων). Ιδιαίτερη κατηγορία τους αποτελούν οι σιλικόνες με γνώρισμα την πρόσφυση επί των επιφανειών, την αντοχή σε μεγάλες διακυμάνσεις θερμοκρασίας και τη μεγάλη διάρκεια ζωής.

Τα μεταλλικά φύλλα χρησιμοποιούνται συνήθως ως στεγανωτικά υλικά στις επιστεγάσεις αλλά και σε επικαλύψεις επιφανειών όψεων. Δύναται να είναι από χαλκό, από μολύβι, από γαλβανισμένες λαμαρίνες (λείες ή με διαμορφωμένη την επιφάνειά τους), ενώ πολλές φορές χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό και με τις μεμβράνες ως επικάλυψή τους, ιδιαίτερα στις στέγες με χαμηλές κλίσεις.

### 1.1.2 ΥΔΡΑΤΜΟΙ

Παρόλο που τα ίδια τα υλικά περιέχουν από τη φύση τους συγκεκριμένη ποσότητα υγρασίας (λόγω υγροστατικής ισορροπίας), η υγρασία των υλικών και των χώρων συνήθως καθορίζεται από την υγρασία του περιβάλλοντος και του εξωτερικού αέρα. Στο εσωτερικό των κτισμένων χώρων παράγεται επίσης υγρασία από συμπληρωματικούς παράγοντες και κυρίως ως αποτέλεσμα ανθρώπινων διεργασιών και λειτουργιών στους χώρους αυτούς.

Ένα δομικό στοιχείο (ή υλικό) όταν δεν είναι στεγανό και έρχεται σε επαφή με τον αέρα του περιβάλλοντος, επιτρέπει στους υδρατμούς να μεταφέρονται, να συγκεντρώνονται και να συμπυκνώνονται (στην επιφάνεια ή) στους πόρους στη μάζα του υλικού με αποτέλεσμα τη δημιουργία υγρασίας και πολλές φορές ακόμη και σταγόνων νερού. Κατά συνέπεια, με βάση τη δυνατότητα του υλικού να απορροφά και να διαχέει τους υδρατμούς και το νερό στο εσωτερικό της μάζας του (ανάλογα με τον συντελεστή διάχυσης που διαθέτει), δημιουργείται ένα φυσικό, συνηθισμένο αλλά ση-



Διάστρωση δώματος και τοιχοποιίας υπογείου με ρευστό υλικό επικάλυψης.

μαντικό πρόβλημα. Εκείνο της δημιουργίας και της διατήρησης της υγρασίας στα δομικά υλικά και στα οικοδομικά στοιχεία μιας κατασκευής. Περισσότερο σύνθετο και σημαντικό καταλήγει το πρόβλημα στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται σύνθετα δομικά στοιχεία τα οποία συνίστανται από πολλαπλές στρώσεις διαφορετικών υλικών.

Με διάφορους τρόπους είναι δυνατόν να υπολογίσουμε τον βαθμό συμπύκνωσης της υγρασίας στη μάζα των υλικών ή στο εσωτερικό των δομικών στοιχείων, όπως επίσης να προβλέψουμε και την αντίθετη διαδικασία ξήρανσης λόγω αερισμού και αύξησης της θερμοκρασίας. Σε πολλές περιπτώσεις είναι απαραίτητο να προβλέπεται η κατασκευή αεριζόμενων δομικών στοιχείων, όπου ανάμεσα στις επιστρώσεις των διαφόρων υλικών παρεμβάλλεται κενό από περισσότερα στρώματα αέρα (δυνατότητα της κυκλοφορίας του αέρα εσωτερικά ενός οικοδομικού στοιχείου) με αποτέλεσμα ο εισερχόμενος σε αυτά τα κενά αέρας να δημιουργεί τις κατάλληλες προϋποθέσεις για τον αερισμό και την ξήρανση των οικοδομικών στοιχείων και των υλικών που έχουν πληγεί από την υγρασία.

Αντίθετα, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, ο αέρας ο οποίος υπεισέρχεται στα κενά αυτά συντελεί στη δημιουργία και τη συμπύκνωση των υδρατμών, όπως για παράδειγμα στις ξύλινες στέγες, όπου τις ψυχρές νύχτες ο ψυχρός αέρας στη στέγη (με ανερχόμενη υψηλότερη θερμοκρασία και υδρατμούς από το εσωτερικό του κτιρίου) ευνοεί τη δημιουργία υδρατμών και υγρασίας στο εσωτερικό της στέγης με αποτέλεσμα επικίνδυνες αλλοιώσεις στα δομικά υλικά και ιδιαίτερα σε κάποια ευπαθή θερμομονωτικά υλικά (π.χ. υαλοβάμβακα). **Κατά συνέπεια για συγκεκριμένες συνθήκες απαιτείται η δημιουργία συνθηκών στεγανότητας κατά την εφαρμογή των μεμονωμένων υλικών και τη δημιουργία (ή τη συναρμολόγηση) συγκεκριμένων δομικών στοιχείων.**

Το σφράγισμα και η μόνωση ορισμένων δομικών στοιχείων και υλικών είναι μια διαδικασία απαραίτητη για να σταματήσει η μεταφορά των υδρατμών από τον αέρα του περιβάλλοντος στα δομικά στοιχεία της κατασκευής.

### **1.1.3 ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ**

Κατά τη διάρκεια της μελέτης και τη διαδικασία επιλογής της κατάλληλης μεθοδολογίας και των κατάλληλων υλικών τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για να μονωθεί από την υγρασία και να στεγανοποιηθεί μια θεμελίωση, οι παράγοντες που επιβάλλεται να συνυπολογίζονται είναι η υδατοπερατότητα του εδάφους, η πιθανή ύπαρξη υδάτινου οριζοντα και οι επιπτώσεις στο έδαφος των αποτελεσμάτων συνεχών βροχοπτώσεων και χιονοπτώσεων.

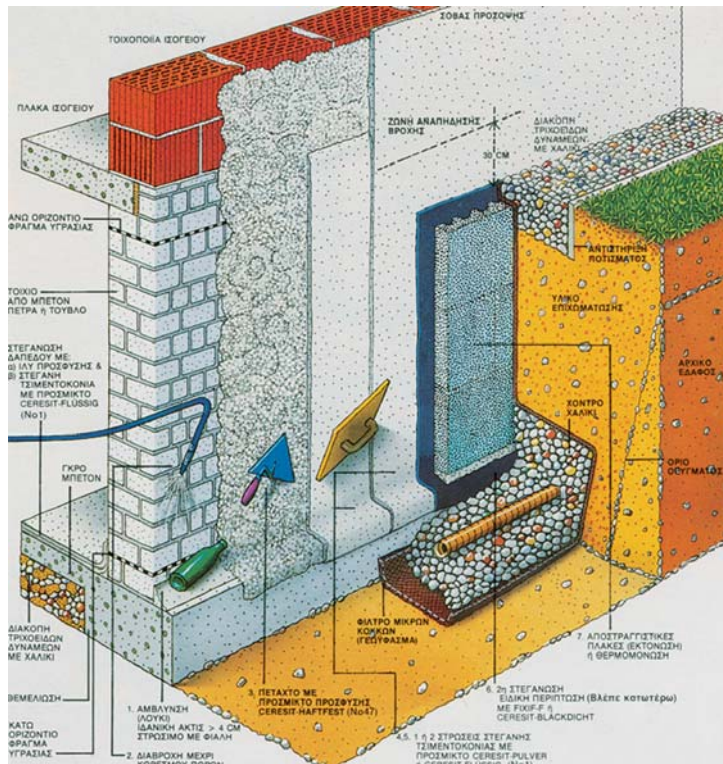
Σε κανονικές συνθήκες και όταν θεμελιώνουμε σε συνεκτικά και στεγνά εδάφη στις περισσότερες των περιπτώσεων, έχουμε να αντιμετωπίσουμε την ανάγκη αποστράγγισης υδάτων που προέρχονται από απλή εισροή και από το έδαφος που περιβάλλει το κτίριο (π.χ. από βροχοπτώσεις) και επηρεάζουν το υπογειοποιημένο τμήμα του κελύφους. Η μόνωση κατά της υγρασίας μιας θεμελίωσης στην περίπτωση αυτή περιλαμβάνει την τοποθέτηση μέσα στην τάφρο εκσκαφής και περιμετρικά του κτιρίου ποσότητας χαλικόστρωσης μετά από την υποχρεωτική τοποθέτηση υγρομονωτικών μεμβρανών εφαρμοσμένων κατάλληλα στο σύνολο των επιφανειών που έρχονται σε επαφή με το έδαφος και πέρα από τη χρήση πλαστικοποιητή μάζας στο σκυρόδεμα.

Η παραπάνω διαδικασία αναλυτικά περιλαμβάνει:

- την αδιαβροχοποίηση της επιφάνειας όλων των κάθετων στοιχείων του δομοστατικού φορέα πάνω από τα πέδιλα (και πεδιλοδοκούς) με τη χρήση επαλειφόμενων υλικών ή κυρίως υγρομονωτικών μεμβρανών,
- την επικάλυψη της μεμβράνης (π.χ. ασφαλτόπανο) με τούβλο για την προστασία της από την επαφή της με τη λιθορριπή (σήμερα υπάρχουν ειδικές ανθεκτικές μεμβράνες οι οποίες εφαρμόζονται χωρίς να χρειάζονται επικάλυψη),
- την τοποθέτηση γεωφάσματος στο προανές της εκσκαφής για την προστασία της λιθορριπής (και ιδιαίτερα των διάκενων ανάμεσά τους) από τη μεταφορά και εναπόθεση κόκκων άμμου, λάσπης κ.λπ.,
- την τοποθέτηση στο βάθος του σκάμματος ενός συλλε-

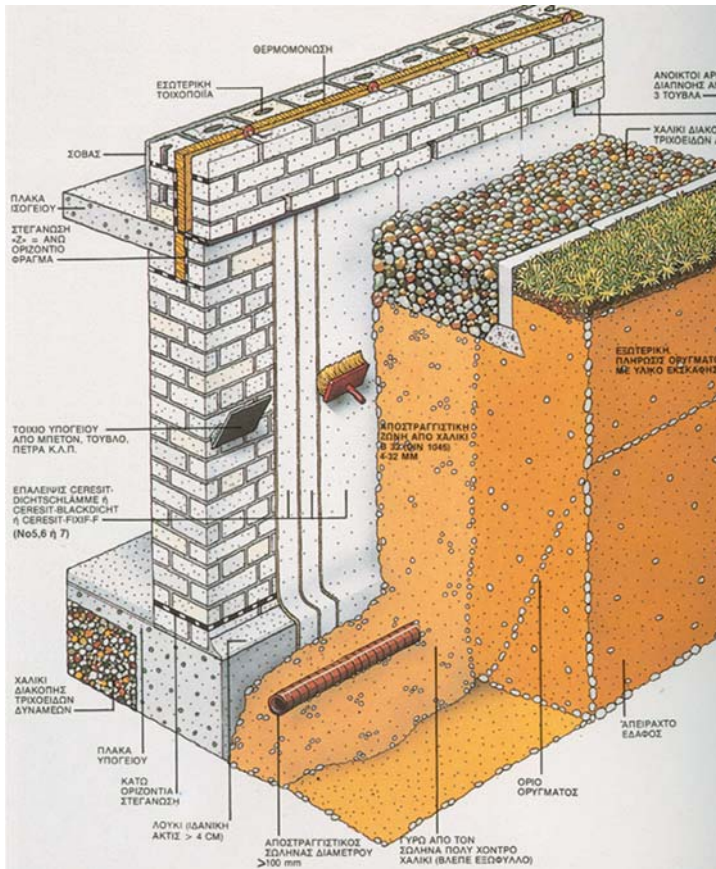
κτιρίου σωλήνα αποστράγγισης (μεγάλες οπές στην άνω επιφάνεια και πιθανά περιτυλιγμένοι με γεωφάσμα) για την παροχέτευση των πιθανών ποσοτήτων ύδατος με κλίση τουλάχιστον 2% και τη χρήση φρεατίων,

- την τοποθέτηση της λιθορριπής για την πλήρωση του διάκενου από την περιμέτρο του κτιρίου και των τοιχωμάτων της εκσκαφής (σε στρώματα μεγέθους των λίθων με τους μικρότερους προς την επιφάνεια) για την αποστράγγιση των υδάτων της επιφάνειας γύρω από το κτίριο,
- την τοποθέτηση γεωφάσματος επάνω από τη χαλικόστρωση και πριν την τοποθέτηση των κηπευτικών χωμάτων για τη διαμόρφωση της τελικής φυτεμένης επιφάνειας στα σημεία όπου έχουν επιλεγεί ή κατευθείαν την τοποθέτηση επιφάνειας γκρομπετόν (οπλισμένου με πλέγμα) για την τοποθέτηση πλακόστρωτων εξωτερικών χώρων.



Υγρομόνωση τοικοποιίας υπογείου.

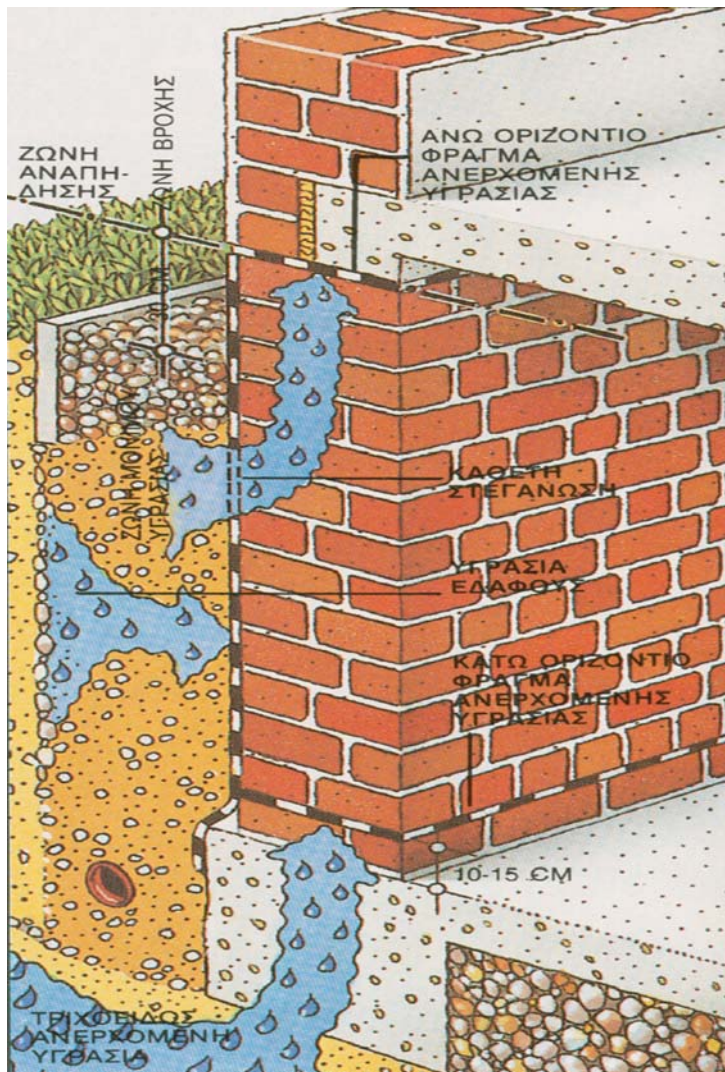
Στην περίπτωση που ο υδάτινος οριζοντας βρίσκεται κάτω από το επίπεδο της θεμελίωσης, η στεγανότητα συνήθως επιτυγχάνεται με μια απλή χαλικοστρωση για αποστράγγιση (κάτω από την οποία χρησιμοποιούμε γεώφασμα) με μια οριζόντια υγραμόνωση (συνήθως μεμβράνες ή άλλου είδους στεγανωτικές πλάκες) πριν τη σκυροδέτηση της πλάκας δαπέδου του υπογείου και με τη χρήση στεγανωτικών μάζας σε αυτήν. Συμπληρωματικά στο εσωτερικό του υπογείου χώρου και περιμετρικά από τα φέροντα στοιχεία, όπως και στην εσωτερική πλευρά των περιμετρικών στοιχείων και υποστυλωμάτων (σε ύψος τουλάχιστον ένα μέτρο πάνω από τη στάθμη της πλάκας του υπογείου), δημιουργούμε μανδύες υγραμόνωσης, ακόμη και αν έχει γίνει χρήση στεγανωτικού μάζας στα στοιχεία της θεμελίωσης και του δομοστατικού φορέα.



Αποστράγγιση θεμελιώσεως.

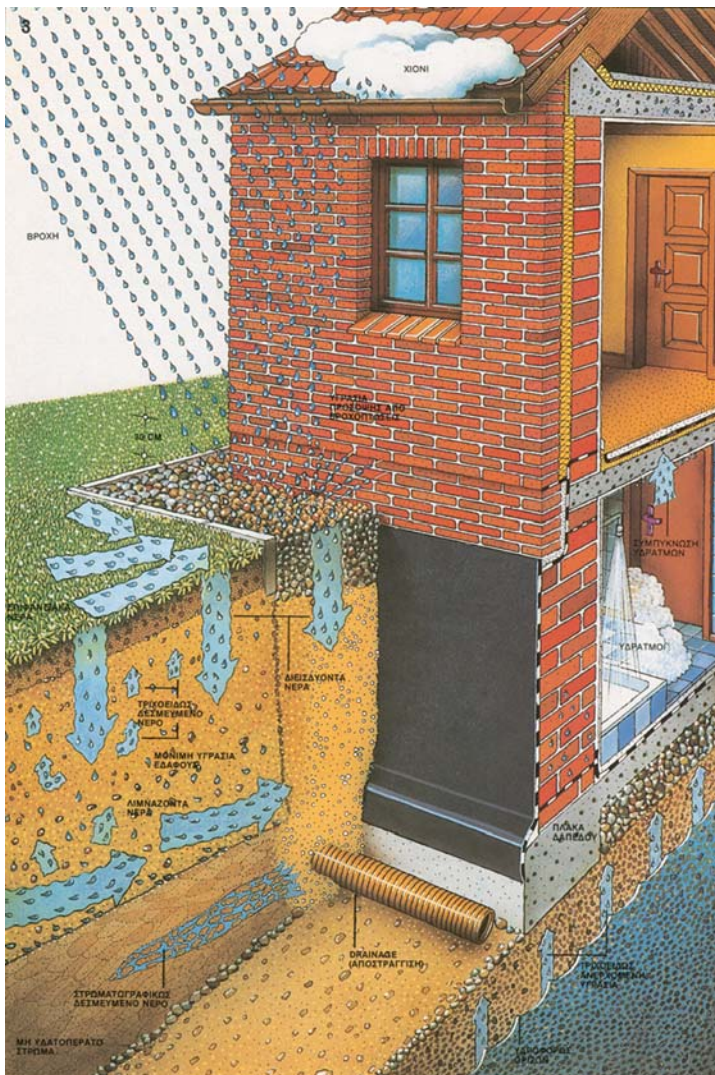
Εάν ο υδάτινος οριζοντας ξεπερνά το επίπεδο της θεμελίωσης, βεβαίως ισχύουν όσα προαναφέραμε (με την προϋπόθεση ότι οι μανδύες υγραμόνωσης καταλήγουν ένα μέτρο ψηλότερα από τον υδάτινο οριζοντα), ενώ επιπρόσθετα για να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο της υδροστατικής πίεσης κάτω από το κτίριο χρησιμοποιούμε παχύτερα στρώματα χαλικόστρωσης (σαν στοιχεία αποστράγγισης) στην περίπτωση των ελεγχόμενων πιέσεων.

Εάν όμως η υδροστατική πίεση είναι αυξημένη και δεν εξουδετερώνεται με την απλή αποστράγγιση, τότε απαιτούνται εξει-



Διαδρομή διείσδυσης υπογείων υδάτων στο κτίριο.

δικευμένες ενέργειες κατά περίπτωση, όπως η κατασκευή ειδικών φρεατίων χαμηλότερα από τη στάθμη της πλάκας (από τα οποία με τη βοήθεια αντλιών εξουδετερώνονται οι πιέσεις). Σε ακόμη περισσότερο επιβαρυνμένες περιπτώσεις, όπως των υπέρ υψηλών πιέσεων λόγω υπερβολικά υψηλής στάθμης του οριζοντα (ή ακόμη και στο ενδεχόμενο των μεγάλων πλευρικών πιέσεων) είναι απαραίτητο να γίνεται χρήση ειδικών αγκυρώσεων (για τη συγκράτηση του κτίσματος) ταυτόχρονα με την κατάλληλη ενίσχυση και διάταξη τόσο της θεμελίωσης όσο και των τοιχωμάτων των υπογείων τμημάτων του κτίσματος.



Διαδρομή διείσδυσης υπογείων υδάτων στο κτίριο.

Τέλος, όταν πρόκειται για θεμελιώσεις κτιρίων επάνω σε σαθρά και μη συνεκτικά εδάφη (όπως είναι συνήθως τα εδάφη μέσα σε νερά και τα οποία χρήζουν σταθεροποίησης και ενίσχυσης) κατασκευάζεται πάνω από το σταθεροποιημένο έδαφος – η σταθεροποίηση συντελείται με την τοποθέτηση σκύρων σε ανάλογο κάθε φορά βάθος – μια ειδική πλάκα από μπετόν (σημαντικού πάχους και κατάλληλα οπλισμένη) με αποτέλεσμα την ενοποίηση και την ενίσχυση της επιφάνειας της θεμελίωσης (*radier generale*). (Πολλές φορές και κυρίως όταν τα εδάφη παρουσιάζονται υπερβολικά σαθρά πριν από την κατασκευή του *radier* εφαρμόζεται πασσαλόμπηξη).

Η πλάκα αυτή αποτελεί εν δυνάμει υδρομονωτικό στοιχείο κάτω από τη θεμελίωση ιδιαίτερα όταν στη μάζα του τσιμέντου χρησιμοποιηθεί επιπρόσθετα και στεγανωτικό μάζας. Μαζί με την όποια μερική στεγανότητα μάς προσφέρει αυτή η διαδικασία είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται στεγανωτικές μεμβράνες (πιθανόν δε και περισσότερες της μίας στρώσεις) καθώς και στεγανωτικές ταινίες (ή μαστίχες) στο σύνολο των αρμών, ενώ, όπως ήδη αναφέραμε, οι πρόσθετοι μανδύες στο εσωτερικό που συμβάλλουν στη στεγανότητα πρέπει πάντα να ξεπερνούν στο ύψος (τουλάχιστον κατά ένα μέτρο) τον υδάτινο ορίζοντα.

#### **1.1.4 ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ – ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Όσον αφορά στις μεθόδους αποστράγγισης των υδάτων κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και παροχέτευσής τους κάτω και γύρω από τη θεμελίωση (δηλαδή σε επαφή και περιμετρικά των υπογείων τοιχωμάτων του κτιρίου) αναφερθήκαμε ήδη.

Όταν όμως πρόκειται για την αποστράγγιση και παροχέτευση των όμβριων υδάτων γύρω ή πάνω από το κελύφος του κτιρίου (δηλαδή των όμβριων υδάτων του δώματος ή της στέγης) αλλά και την προφύλαξη των περιμετρικών επιφανειών του κελύφους, κατά περίπτωση ισχύουν τα ακόλουθα:

Για την παροχέτευση των υδάτων που συσσωρεύονται κατά τη διάρκεια των βροχοπτώσεων στα δώματα των κτιρίων βασική προϋπόθεση αποτελεί η διαμόρφωση των κατάλληλων



κλίσεων (από 1,5% έως και 5% σε περιοχές με υψηλό δείκτη βροχοπτώσεων) καθώς και η τοποθέτηση των αντίστοιχων και κατάλληλων συλλεκτών στα κατώτερα σημεία (σιφόνια δαπέδου τα οποία τοποθετούνται σε εναρμόνιση με τη διαδικασία των μονώσεων για πλήρη στεγανότητα). Τα σιφόνια αυτά, μέσω της σύνδεσης με την κατακόρυφη υδροροή, παροχετεύουν τα νερά στο έδαφος μέσα σε ειδικά φρεάτια και από κει σε απόσταση από το κτίριο.

Στην περίπτωση της κεκλιμένης στέγης και περιμετρικά των πλευρών αυτής τοποθετούνται οριζόντιες συλλέκτριες υδροροές οι οποίες είναι τοποθετημένες με τις κατάλληλες κλίσεις για να οδηγούν τα νερά στις κατακόρυφες υδροροές που τα παροχετεύουν με τη σειρά τους στο έδαφος.

Για την υγραμόνωση του δώματος η υδατοστεγάνωση της επιφάνειάς του αποτελεί την τελευταία και περισσότερο απαιτητική διαδικασία με βάση την οποία επικαλύπτουμε το σύνολο της επιφάνειας με τα κατάλληλα υλικά που εφαρμόζονται για την προφύλαξη και την προστασία όλων των υπολοίπων στρώσεων που βρίσκονται από κάτω (ιδιαίτερα όταν πρόκειται για θερμομονωτικά υλικά τα οποία έχουν πρόβλημα καταστροφής από την υγρασία). Τα υλικά αυτά είναι οι υγραμονωτικές μεμβράνες ή ασφαλτόπανα (όπως έχουν παραπάνω περιγραφεί) και τοποθετούνται σύμφωνα με τις εκάστοτε προδιαγραφές τους και επικαλύπτουν συνολικά, ενιαία και ολοκληρωμένα όχι μόνο το σύνολο της οριζόντιας επιφάνειας, αλλά –πράγμα που είναι απαραίτητο– ανασηκώνονται στα πλάγια και από τη βάση των περιμετρικών προστατευτικών στοιχείων (ακολουθώντας την επιφάνεια του στηθαίου) φθάνουν μέχρι την επικάλυψή του.

Η εκτεθειμένη επιφάνεια του εφαρμοσμένου υγραμονωτικού υλικού (μεμβράνη, ασφαλτόπανο κ.λπ.) πρέπει να προστατεύεται από την υπεριώδη ακτινοβολία (π.χ. με επικάλυψη στρώματος αλουμινίου ή ψηφίδας), ενώ όταν πρόκειται για επισκέψιμο και βατό δώμα πρέπει να επικαλύπτεται με οποιοδήποτε υλικού και τύπου δάπεδο.

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των θερμομονωτικών υλικών και πριν την εφαρμογή της διαδικασίας της υγραμόνωσης, πολλές φορές είναι απαραίτητη η τοποθέτηση εξαιρε-

σμών (για την απελευθέρωση της εγκλωβισμένης υγρασίας ή εκείνης που δημιουργείται από τους υδρατμούς λόγω μεταβολών της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος αλλά και λόγω της συμπεριφοράς των υλικών στον χρόνο. Γύρω από τους εξαιρετισμούς γίνεται η εφαρμογή των μεμβρανών με ιδιαίτερα προσεκτικό τρόπο.

Στον ίδιο βαθμό ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται και κατά την εφαρμογή των υδρομονωτικών μεμβρανών (ή ενίοτε πρόσθετων υδρομονωτικών υλικών) γύρω από τα εξέχοντα της επιφάνειας του δώματος κατακόρυφα στοιχεία, όπως οι καπνοδόχοι, οι βάσεις για τη στήριξη κεραιών, η τοποθέτηση αγωγών και σωληνώσεων για την εγκατάσταση συλλεκτών κ.λπ. για την ολοκληρωτική στεγάνωσή τους.

Οι εξωτερικοί τοίχοι (μέρη του κάθετου περιβλήματος) του κτιρίου που βρίσκονται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και επηρεάζονται από το περιβάλλον (σε συνάρτηση με τις καιρικές και τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής) είναι συνεχώς εκτεθειμένοι σε μεμονωμένες ή συνεχείς επιδράσεις, προσωρινές ή μόνιμες, που οφείλονται στον αέρα, στις βροχές, στην υγρασία, στους παγετούς ή στις χιονοπτώσεις. Σήμερα τα περισσότερα είδη έτοιμης εφαρμογής κονιαμάτων είναι υδρομονωτικά, ενώ για εκείνα που είναι ευπαθή ή επάνω στο εμφανές μπετόν (ακόμα κι εάν χρησιμοποιήθηκε στεγανωτικό μάζας κατά τη σκυροδέτηση) είναι απαραίτητη η χρήση υδρομονωτικών χρωμάτων για τους χρωματισμούς των επιφανειών αυτών. Σε πολλές περιπτώσεις και ιδιαίτερα σε επεμβάσεις αποκατάστασης καθίσταται υποχρεωτική η επάλειψη (πάνω από τους χρωματισμούς) με κατάλληλα ρευστά ή παχύρρευστα διαλύματα συνήθως διαφανών πλαστικών, ή ελαστομερών, υλικών για πλήρη αδιαβροχοποίηση και στεγάνωση του συνόλου των επιφανειών. Διαφορετική είναι η αντιμετώπιση για τη μόνωση κατά της υγρασίας για επιφάνειες από εμφανές σκυρόδεμα (είναι θεμιτή η εφαρμογή και πριν από τη χρήση επιχρίσματος), όπου εφαρμόζονται με σπάτουλα μια σειρά παχύρρευστων υλικών με βάση ελαστομερείς προσμίξεις, ασφαλικά, ρητίνες κ.λπ., οι οποίες σε ισχυρή πρόσφυση με την επιφάνεια την καθιστούν αδιάβροχη.