



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ  
ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΜΟΝΩΣΗΣ**



# Μόνωση

χωρίς προκατάληψη



Οδηγίες προς τα μέλη του συνδέσμου



FEDERATION EUROPEEN  
DE SYNDICATS D ISOLATION (F.E.S.I.)



INTERNATIONAL  
WATERPROOFING ASSOCIATION (I.W.A.)

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Ο Πανελλήνιος Σύνδεσμος Εταιριών Μόνωσης, αποφάσισε να προχωρήσει στην έκδοση του φυλλαδίου που έχετε στα χέρια σας κάνοντας αναφορά για πρώτη φορά σε υπαρκτά προβλήματα που απασχολούν τον κλάδο μας, που αν και τα περισσότερα από αυτά είναι γνωστά από προσωπικές μας εμπειρίες δεν έχουν ποτέ διατυπωθεί όλα μαζί συγκεντρωμένα.

Στην τελευταία Γενική Συνέλευση που έγινε στην Θεσσαλονίκη ,έγινε επίσημη αναφορά στα προβλήματα αυτά με ελεύθερη συζήτηση και ανταλλαγή απόψεων και ελπίζουμε αυτές οι διαπιστώσεις να γίνουν μία αρχή για τα μέλη του Συνδέσμου και μία αφορμή να συγκεντρωθούν όσο το δυνατόν περισσότερες εμπειρίες πάνω στα θέματα της μόνωσης και να καταχωρηθούν σαν μία βασική παραδοχή για όλους μας.

Σ. Γ.

## **A. Προβλήματα λανθασμένης μεταφοράς τεχνογνωσίας από τους τεχνίτες**

### **Στρώσεις ασφαλτοπάνων**

Η γενική παραδοχή ότι αυξάνουμε την αντοχή μίας κατασκευής σταυρώνοντας τα υλικά π.χ (πέτρες, τούβλα, ξύλα κλπ) οδήγησε στην σκέψη ότι το ίδιο αποτέλεσμα θα είχαμε εάν κατά την εφαρμογή της στεγανοποίησης τοποθετούσαν σταυρωτά τις διαδοχικές στρώσεις των ασφαλτοπάνων για να πετύχουν μια πιο αποτελεσματική στεγανοποίηση.

Αυτή η λογική τελείως λανθασμένη γιατί έτσι δημιουργούμε προϋποθέσεις για να λιμνάζουν τα νερά στα κενά μεταξύ των ασφαλτοπάνων, αντί να έχουμε μία συνεχή ροή. Η σωστή αντιμετώπιση της τοποθέτησης των ασφαλτοπάνων είναι η παράλληλη στρώση αυτών με μετάθεση, έτσι ώστε ή μία στρώση να καλύπτει πλήρως τον αρμό της προηγούμενης στρώσης και να δημιουργεί λούκια. Για το λόγο αυτό άλλωστε οι στρώσεις αυτές θα πρέπει να τοποθετηθούν σύμφωνα με τις κλίσεις της κατασκευής ώστε οι τυχόν ποσότητες νερού που περνάνε τη μία στρώση, να οδηγούνται από το λούκι που δημιουργεί η από κάτω στρώση προς το τελείωμα της οικοδομής.

## Εξαερισμός σκεπής ή στέγης

Οι παλαιότερες κατασκευές βασίζονται στην ξυλοκατασκευή με κεραμίδια, η οποία επέτρεπε τον πλήρη εξαερισμό του κενού μεταξύ κεραμοσκεπής και οροφής. Η δημιουργία μιάς τρύπας μεταξύ κεραμοσκεπής και οροφής ήταν υπέρ αρκετή για τον εξαερισμό.

Με μετέπειτα εξέλιξη της οικοδομής και την δημιουργία ταρατσών οι κατασκευαστές χρησιμοποίησαν ανεστραμένα κεραμίδια τα οποία τοποθετούσαν πάνω στην πλάκα του σκυροδέματος και έν συνεχεία τοποθετούσαν χοντρή ελαφρόπετρα χύμα, κισομπετόν και πλάκες. Η κατασκευή αυτή επέτρεπε τον σχετικό εξαερισμό και την τοποθέτηση εξαεριστικών σε ορισμένα σημεία των πλακών.

Η εμπειρία αυτή οδήγησε στην λανθασμένη άποψη ότι είναι δυνατή η τοποθέτηση εξαεριστικών σε ταράτσες που έχουν κατασκευαστεί με οποιονδήποτε τρόπο.

Η άποψη αυτή είναι τελείως λανθασμένη και οδηγεί σε ακριβώς αντίθετα αποτελέσματα. Όχι μόνο δεν υπάρχει εξαερισμός και κατά συνέπεια δεν μπορεί να εξαερωθεί η ποσότητα του νερού που έχει μπει μέσα στη μόνωση, αλλά αντιθέτως κάθε εξαεριστικό δημιουργεί ένα πρόσθετο αδύνατο σημείο στην στεγανοποίηση της ταράτσας.

### 3. Τσιμεντοκονία

Γενικά η ποσότητα του νερού που χρειάζεται για να γίνει η τσιμεντοκονία είναι διπλάσια από την ποσότητα του νερού που τελικά θα παραμείνει στην χημική ένωση για την δημιουργία της τσιμεντοκονίας. Το υπόλοιπο νερό εξατμίζεται.

Οι παλαιοί τεχνίτες με τα φτηνά μεροκάματα μπορούσαν να ξεπεράσουν αυτό το φαινόμενο τρίβοντας συνεχώς κατά τη διάρκεια της πύξης την επιφάνεια της τσιμεντοκονίας (τριφτή τσιμεντοκονία), εξουδετερώνοντας την μείωση του όγκου της τσιμεντοκονίας με συνεχές βρέξιμο, τρίψιμο και πίεση της φρέσκιας τσιμεντοκονίας η οποία τοποθετείται σε μικρές αλληπάλληλες στρώσεις.

Τα τελευταία χρόνια η τσιμεντοκονία τοποθετείται από σοβατζήδες όπως ο κοινός σοβάς, χωρίς καμία ιδιαίτερη επεξεργασία με αποτέλεσμα κατά το στέγνωμα να μειωθεί ο όγκος της τσιμεντοκονίας την ώρα που εξατμίζεται το νερό που περισσεύει (50% περίπου ) και να δημιουργούνται ρηγματώσεις και αποκολήσεις της τσιμεντοκονίας με τα γνωστά προβλήματα σε δεξαμενές, πισίνες, υπόγεια κλπ.

#### 4. Ψυχρή Ασφάλτος

Η ασφάλτος που χρησιμοποιούσαν για την στεγανοποίηση προπολεμικά περιέχει (αιθέρια έλαια ) τα οποία την κρατούσαν σε άριστη κατάσταση για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Η μοντέρνα τεχνολογία αντικατέστησε τα αιθέρια έλαια τα οποία έχουν μεγάλη αξία, με τεχνητούς ελαστικοποιητές οι οποίοι μειώνουν την διάρκεια της ζωής της ασφάλτου. Παράλληλα η νέα τεχνολογία δημιούργησε διαλύματα ασφάλτου τα οποία χρησιμοποιούνται για στάρωμα επιφανειών πριν την τοποθέτηση ασφλτοπάνων.

Η εφαρμογή της ψυχρής ασφάλτου δημιούργησε την παραδοχή ότι η τοποθέτησή της σε υπόγεις κατασκευές, στεγανοποιεί την επιφάνεια αυτή. Στην πραγματικότητα η τοποθέτηση της ψυχρής ασφάλτου δεν προσθέτει καμία απολύτως προστασία στην επιφάνεια που τοποθετείται ενώ αντιθέτως δημιουργεί ένα υπόστρωμα πάνω στο οποίο δεν μπορεί να κάνει μια σωστή στεγανοποίηση όταν διαπιστωθεί ότι η ψυχρή ασφάλτος δεν στεγανοποιεί τις υπόγεις επιφάνειες.

## **B .Προβλήματα λανθασμένης μεταφοράς από υλικά**

### **Θερμομόνωση με υαλοβάμβακα**

Ο υαλοβάμβακας ο οποίος χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα για θερμομόνωση στην Κ. Ευρώπη, έχει άριστα αποτελέσματα όταν ακολουθούνται οι προδιαγραφές για το υλικό αυτό. Οι προδιαγραφές αυτές βασίζονται στην ειδική σύσταση του υλικού από το νερό.

- Η απόλυτη προστασία από το νερό
- Η πυκνή σημειακή στερέωση του υαλοβάμβακα στις φέρουσες κατασκευές &
- Η εξασφάλιση του εξαερισμού του, σε περίπτωση που καταπονείται από υδρατμούς.

Οι Έλληνες κατασκευαστές αντιθέτως χρησιμοποίησαν τον υαλοβάμβακα χωρίς να λάβουν υπόψη τους ούτε μία από τις προϋποθέσεις που είναι απαραίτητες για την εφαρμογή του υλικού, κατασκευάζοντας θερμομονώσεις ταρατσών με αμφίβολη στεγανοποίηση και μηδενικό φράγμα υδρατμών, τοποθετώντας πάνω στον υαλοβάμβακα στρώσεις γαρμπιλομπετού, μωσαϊκού, πλακών κλπ.

Παράλληλα κατακεύασαν θερμομονώσεις τοίχων χωρίς να στερεώσουν τον υαλοβάμβακα και χωρίς να υπάρχει δυνατότητα εξαερισμού του.

Το αποτέλεσμα ήταν να καταστραφούν ή να αδρανοποιηθούν εκατομμύρια μέτρα ταρατσών και τοίχων και εν συνεχεία να θεωρηθεί ο υαλοβάμβακας ακατάλληλο υλικό για την οικοδομή.

## **Στεγανοποίηση με ασφαλτόπανα με επικάλυψη αλουμινίου**

Οι στεγανοποιήσεις στην Κ. Ευρώπη με ασφαλτόπανα με επικάλυψη αλουμινίου, είναι μία συνηθισμένη κατασκευή και βασίζεται στην προϋπόθεση ότι η κατασκευή αυτή δεν καταπονείται από τους υδρατμούς.

Οι κατασκευές αυτές βασίζονται στο ότι πάνω στη φέρουσα κατασκευή τοποθετείται μία ξυλοκατασκευή που απέχει τη φέρουσα κατασκευή, διπλάσια απόσταση από ότι είναι το πάχος της θερμομόνωσης.

Π.Χ για θερμομόνωση 5cm η απόσταση της ξυλοκατασκευής από τη φέρουσα κατασκευή είναι 10cm (κενό αέρα 5cm).

Πάνω στην ξυλοκατασκευή διαστρώνονται δύο σειρές ασφαλτοπάνων και εν συνεχεία η τελική στρώση (η τρίτη) είναι το ασφαλτόπανο με επικάλυψη αλουμινίου.

Το ασφαλτόπανο με επικάλυψη αλουμινίου δεν καταπονείται ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες λόγω αλουμινίου αλλά και δεν εμποδίζει την ελεύθερη διακίνηση των υδρατμών (ορίζοντια) και έτσι δεν καταστρέφεται.

Στην Ελλάδα εκατομμύρια τετραγωνικά μέτρα διαστρώνονται με ασφαλτόπανο με αλουμίνιο πάνω στη φέρουσα κατασκευή, με αποτέλεσμα να γίνεται ένας συνεχής βομβαρδισμός του ασφαλτόπανου με τεράστιες ποσότητες υδρατμών από το εσωτερικό του κτιρίου, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται φουσκάλες οι οποίες εν συνεχεία οδηγούνται στην καταστροφή ή την αποκόλυση των ενώσεων του ασφαλτόπανου και τελικά στην καταστροφή της στεγανοποίησης.



## **Στεγανοποίηση υπογείου με οσμοτικά τσιμεντοειδή**

Τα υλικά αυτά βασίζονται στην κρυσταλοποίηση που δημιουργείται όταν το υλικό αυτό είναι συνεχώς σε άμεση επαφή με το νερό.

Η κρυσταλοποίηση αυτή εμποδίζει τις διαρροές και επιτυγχάνει την στεγανοποίηση. Τα υλικά αυτά μπορούν να αποδώσουν μόνο σε περιοχές που η στάθμη των υπογείων υδάτων δεν έχει μεγάλες διακυμάνσεις (ύπαρξη λιμνών, ποταμών κλπ).

Στην Ελλάδα η στάθμη των υπογείων υδάτων έχει πολύ μεγάλες διακυμάνσεις μεταξύ Χειμώνα – Καλοκαίρι και μεταξύ χρόνων με μεγάλες βροχοπτώσεις και χρόνων ξηρασίας.

Όταν το υλικό αυτό δεν βρίσκεται για αρκετό διάστημα σε επαφή με το νερό, γίνεται αποκρυσταλοποίηση αποσπασμού το υλικό και με την πάροδο του χρόνου χάνει τις στεγανοποιητικές του ικανότητες.

## **Θερμομόνωση με εξηλασμένη πολυστηρόλη**

Οι μέχρι τώρα συνθέτες κατασκευές σκυροδέματος σε συνδιασμό με θερμομόνωση, βασίζονταν σε υλικά μικρής θερμομονωτικής ικανότητας και μεγάλες μηχανικής αντοχής, με την πρώτη ύλη τα ρινίσματα ξύλου και συγκολλητικές ουσίες τα οποία δεν δημιουργούσαν μεγάλα προβλήματα στις κατασκευές λόγω της μειωμένης θερμομονωτικής τους ικανότητας.

Ο τρόπος αυτής της κατασκευής έδινε τη δυνατότητα στους μετεταζήδες να χρησιμοποιούν για το καλούπωμα των πλακών ξύλα β' διαλογής και να έχουν κέρδος στο ότι η φθορά της ξυλείας τους κατά το καλούπωμα ήταν πολύ μικρότερη.

Με την πάροδο του χρόνου τα υλικά χαμηλής θερμομονωτικής ικανότητας αντικαταστάθηκαν με υλικά υψηλής θερμομονωτικής ικανότητας, δηλαδή εξηλασμένη πολυστηρόλη και με αυτό τον τρόπο δημιουργήθηκαν δυσμενείς συνθήκες θερμικού σοκ στο σκυρόδεμα, με αποτέλεσμα τη ρηγμάτωση του σκυροδέματος και πολλές φορές την καταστροφή της στεγανοποίησης.

Παράλληλα η τοποθέτηση του θερμομονωτικού υλικού κάτω από την πλάκα του σκυροδέματος είχε ως αποτέλεσμα την μείωση θερμοχωρητικότητας της κατασκευής αυξάνοντας το κόστος θέρμανσης του χώρου.

Ίδια φαινόμενα θερμικού σοκ παρατηρήθηκαν και σε κατασκευές όπου η εξηλασμένη πολυστηρόλη τοποθετήθηκε πάνω από την πλάκα, αλλά κάτω από μωσαϊκά ή μετά κλίσεως, όπου ύπηρξαν και καταστροφές στα στηθαία λόγω υπερβολικών συστοδιαστολών της τελικής επιφάνειας.

## **Θερμοπρόσοψη με εξηλασμένη πολυστηρόλη**

Οι πλάκες της εξηλασμένης πολυστηρόλης είναι ακατάλληλες να τοποθετηθούν ελεύθερες με σημειακή στερέωση στις εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων και προσφέρονται μόνο για την πλήρη ενσωμάτωση στις εξωτερικές πλευρές στοιχείων σκυροδέματος π.χ (δοκοί, υποστηλώματα), μαζί με την έκχυση του μπετόν.

Η κατασκευή θερμοπρόσοψης με πλάκες εξηλασμένης πολυστηρόλης και σημειακή στερέωση, παρουσιάζει λόγω της σκληρότητας του υλικού ρηγμάτωσεις οι οποίες οφείλονται στον συνδυασμό των μικρομετακινήσεων του θερμομονωτικού υλικού και της έλλειψης ελαστικότητάς του.

Οι Γερμανικές προδιαγραφές προβλέπουν κατασκευή θερμοπρόσοψης με σημειακή στερέωση, με διογκωμένη πλυστερίνη βάρους 20-25kg/cm<sup>3</sup> όπου λόγω της ελαστικότητας του υλικού δεν παρουσιάζονται ρηγματώσεις στην τελική επιφάνεια.

## **Κατασκευή εξωτερικών τοίχων με ελαφρούς τσιμεντόλιθους**

Στην Κ. Ευρώπη όπου στις οικοδομές δεν χρειάζεται να γίνει αντισεισμική προστασία, κατασκευάζονται με τσιμεντόλιθους ελαφρού τύπου χωρίς να δημιουργηθεί σκελετός από σκυρόδεμα.

Οι πλάκες των ορόφων (έως 3 ορόφους) τοποθετούνται μετά την ολοκλήρωση της τοιχοποιίας και στηρίζονται πάνω σ' αυτήν.

Στην Ελλάδα λόγω των αντισεισμικών προδιαγραφών κατασκευάζεται ο σκελετός της οικοδομής από σκυρόδεμα και εν συνέχεια τα κενά συμπληρώνονται με τοιχοποιία.

Στην περίπτωση της τοιχοποιίας με τούβλα ελαφρού σκυροδέματος δημιουργούνται ρηγματώσεις στην ένωση μεταξύ τοίχου και δοκού.

## Προβλήματα ηχομόνωσης τοίχων

1. Η τοποθέτηση ηχοαπορροφητικών εντός των διάκενων τοιχείων από γυψοσανίδα ή τούβλο πολλές φορές γίνεται λανθασμένα. Παράδειγμα είναι η χρήση μεταλλικών καρφιών για την στήριξή τους με αποτέλεσμα την δημιουργία ηχογεφύρων, ή πολλά και μεγάλα διάκενα μεταξύ τους.

2. Σε ηχομονωτικές κατασκευές ή και σε απλές κατασκευές υπάρχουν βασικές αρχές που πρέπει να τηρούνται όπως:

- Η χρήση αντικραδιασμικών ελαστικών παρεμβυσμάτων κάτω από τους στρωτήρες και η χρήση ειδικών ελαστικών παρεμβυσμάτων στους ορθοστάτες.
- Όταν χρησιμοποιούνται δύο στρώσεις γυψοσανίδες θα πρέπει να στοκάρονται καλά οι αρμοί και οι βίδες και της πρώτης γυψοσανίδας
- Σε διαχωριστικά εσωτερικών χώρων, με ή χωρίς ηχομονωτικές απαιτήσεις καλό θα ήταν να υπάρχει μέριμνα για ορισμένες απλές λεπτομέρειες όπως :
  - Τα χωρίσματα πρέπει να φθάνουν έως την οροφή και να μην τελειώνουν στο ύψος της ψευδοοροφής.
  - Να ηχοπαγίδες όταν υπάρχουν καναλιώσεις αερισμού – κλιματισμού που διαπερνούν τον ένα χώρο με τον άλλο ή να υπάρχει μέριμνα να μην τα διαπερνούν.
- Πολλές φορές γίνεται βίδωμα στους στρωτήρες στο δάπεδο ή στην οροφή με καρφιά ή στριφώνια χωρίς να χρησιμοποιείται κάποιο ελαστικό (πλαστικό)παρέμβυσμα.
- Σε κάποιες κατασκευές ηχομόνωσης ενώ προδιαγράφονται να μην υπάρχουν στηρίξεις στα εν επαφή υπάρχοντα δομικά στοιχεία, γίνεται το λάθος να χρησιμοποιούνται ενδιάμεσα

υλικά για στήριξη όπως τούβλα ή σίδερα με αποτέλεσμα την μεγάλη μείωση της ηχομονωτικής αξίας της κατασκευής( ηχογέφυρες).

- Υπάρχει αλόγιστη χρήση του υαλοβάμβακα και του πετροβάμβακα χωρίς να λαμβάνονται υπόψη θέματα υγείας τόσο για τους τεχνίτες όσο και για τους διαμένοντες στο χώρο ( χρησιμοποίηση πάνω από διάτρητες ψευδοροφές κλπ).
- Στην κατασκευή των τοίχων με τουβλοδομή, ένα βασικό λάθος είναι η τοποθέτηση των τούβλων με τις οπές τους κάθετα στον τοίχο. Αποτέλεσμα είναι η μεγάλη μείωση της ηχομονωτικής ικανότητας.
- Σε ηχομονωτικά ανοίγματα (παράθυρα – μπαλκονόπορτες) πρέπει να χρησιμοποιούνται ελαστικά παρεμβύσματα μεταξύ σκελετού και δομικών στοιχείων.
- Πολλές φορές μη ορθολογική χρήση διπλών ή ακόμη και τριπλών υαλοπινάκων σε ανοίγματα. Έτσι πολλές φορές παρουσιάζεται το φαινόμενο του συντονισμού μη πλήρη απώλεια των ηχομονωτικών ικανοτήτων των υαλοπετασμάτων.
- Για την αντιμετώπιση του συντονισμού απαιτείται η σωστή χρήση αντικραδασμικών αναρτήσεων και ελαστικών υλικών.

## Προβλήματα ηχομόνωσης δαπέδων

Για την μείωση του κτυπογενούς θορύβου ή και ηχομόνωσης δαπέδων χρησιμοποιούμε τα πλωτά ή κολυμβητά δάπεδα, τα οποία δεν βρίσκονται σε επαφή με την πλάκα αλλά ανάμεσά τους μεσολαβεί ένα μαλακό ελαστικό στρώμα.

Θεωρητικά ένα σωστό κατασκευαστικό δάπεδο συμπεριφέρεται σαν διπλό χώρισμα. Προσοχή στις ηχογέφυρες μεταξύ των δύο στρωμάτων.

- Μια βασική αρχή ακόμη και για τα πιο απλά πλωτά δάπεδα είναι τα ηχομονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται να γυρίζουν στα πλάγια σε θέση παράλληλη με τους τοίχους έως το επάνω μέρος του μεπτόν ούτως ώστε να μην υπάρχει ένωση μεπτόν με περιμετρικούς τοίχους.

Τέλος θα ήθελα να κάνω μερικές διευκρινίσεις για την λάθος εκτίμηση και χρήση ορισμένων υλικών.

- Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η πολυουρεθάνη την οποία αρκετοί την θεωρούν ως ηχομονωτικό υλικό. Η ιδιότητά της είναι να διογκώνεται και να καλύπτει απλώς τα διάκενα.
- Σε κάποια υλικά που γνωρίζουμε τις προδιαγραφές και την συμπεριφορά τους, παρουσιάζεται το πρόβλημα της κακής ποιότητας όταν εισάγονται από βιομηχανίες χωρίς πιστοποίηση ποιότητας.

