



Π.Ο.Β.Α.Σ.
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΒΙΟΤΕΧΝΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΟΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΩΝ

Τεχνική Οδηγία Τοποθέτησης Κουφωμάτων



Π.Ο.Β.Α.Σ.
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΒΙΟΤΕΧΝΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΟΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΩΝ

Τεχνική Οδηγία Τοποθέτησης Κουφωμάτων

Περιεχόμενα

1.	Εισαγωγή	3
2.	Εμπλεκόμενες επαγγελματικές ομάδες - Δεσμεύσεις	4
3.	Τοποθέτηση κουφωμάτων.	6
3.1	Μεταφορά κουφώματος - προεργασία	6
3.2	Ανοχές στην τοποθέτηση – Μέτρα παραγωγής	6
3.3	Αλφάδιασμα – Τακάρισμα Κουφώματος	7
3.4	Στερέωση Κουφώματος	9
3.4.1	Στερέωση απευθείας στην τοιχοποιία	9
3.4.2	Επιλογή βυσμάτων	11
3.4.3	Δυνάμεις στο υλικό από την εκτόνωση της βίδας	13
3.4.4	Στερέωση σε ψευτόκασσα	14
4.	Μόνωση – Στεγάνωση Κουφώματος	15
4.1	Βασικές αρχές στεγάνωσης - μόνωσης	15
4.2	Επιλογή των κατάλληλων υλικών για το κάθε επίπεδο	16
4.2.1	Στεγανωτικά υλικά	16
4.2.2	Διαστασιολόγηση των κενών για στεγάνωση	19
4.2.3	Μονωτικά υλικά - αφροί	20
5.	Παράδοση – Επίδειξη καλής λειτουργίας	22

1. Εισαγωγή

Η έως τώρα έμφαση σε θέματα ποιότητας των εξωτερικών κουφωμάτων έχει εστιαστεί κυρίως στην ποιότητα του κουφώματος στο «ράφι» πάντα σε συνδυασμό με τις σχετικές πιστοποιήσεις σε εργαστήρια δοκιμών, αλλά δε συμπεριλαμβάνει στον επιθυμητό βαθμό και την τελική ποιότητα που θα εισπράξει ο πελάτης με το κούφωμα τοποθετημένο στην οικία του.

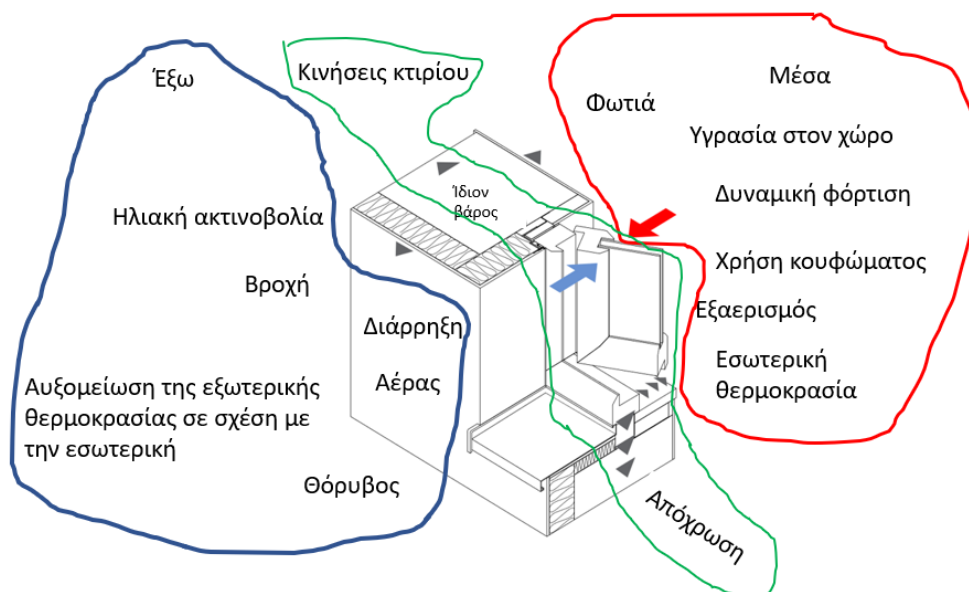
Έτσι η διαδικασία της τοποθέτησης είναι προσωπική υπόθεση του κάθε τοποθετητή, που τις περισσότερες φορές αντιμετωπίζεται μόνον στη μια διάσταση της, δηλαδή τη στήριξη.

Τοποθέτηση κουφώματος συνεπάγεται συνεργασία με την τοιχοποιία και επιλογή κατάλληλων υλικών στερέωσης, μόνωσης και στεγάνωσης.

Λανθασμένη τοποθέτηση σημαίνει λάθος εκτίμηση των παραμέτρων του κτιρίου και του κουφώματος, δηλαδή:

- ✚ Λάθος επιλογή και θέση των υλικών στεγάνωσης
- ✚ Λάθος τακάρισμα
- ✚ Λάθος επιλογή βυσμάτων
- ✚ Λάθος θέσης στερέωσης των βυσμάτων.

Και όλα αυτά διότι το κούφωμα επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως σχηματικά δείχνονται στο σχήμα 1.1 που ακολουθεί:



Σχήμα 1.1: Παράγοντες που επηρεάζουν το τοποθετημένο κούφωμα

Από όλα τα ανωτέρω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι απαιτείται εξειδικευμένη γνώση και εφαρμογή συγκεκριμένων οδηγιών για την ορθή τοποθέτηση.

Βασικός στόχος της παρούσας Τεχνικής Οδηγίας είναι να δοθούν κατευθυντήριες γραμμές και ορθές πρακτικές για την τοποθέτηση των κουφωμάτων.

2. Εμπλεκόμενες επαγγελματικές ομάδες - Δεσμεύσεις

Οι εμπλεκόμενες επαγγελματικές ομάδες είναι οι παρακάτω:

1. Οι Αρχιτέκτονες / Πολιτικοί Μηχανικοί
2. Οι εργολάβοι
3. Οι δημιουργοί των συστημάτων
4. Οι κατασκευαστές συστημάτων
5. Οι τοποθετητές

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι στις περισσότερες περιπτώσεις ο κατασκευαστής είναι και ο τοποθετητής.

Η τοποθέτηση εφαρμόζεται σε δυο διαφορετικά είδη περιπτώσεων:

1. Σε νέα κτίρια
2. Σε αντικαταστάσεις κουφωμάτων σε υφιστάμενα κτίρια

Ο κατασκευαστής συστημάτων, περισσότερο στις αντικαταστάσεις, επωμίζεται και τις υποχρεώσεις των άλλων επαγγελματικών ομάδων.

Η τοποθέτηση θα πρέπει να υποστηρίζει την ποιοτική αξιολόγηση του κουφώματος στις τρεις βασικές ιδιότητες που μετρήθηκαν κατά τις δοκιμές τύπου:

1. Αντοχή στην ανεμοπίεση
2. Υδατοστεγανότητα
3. Αεροπερατότητα

Μια αποτυχημένη ή ελλιπής τοποθέτηση αναιρεί τις κλάσεις πιστοποίησης και συνεπώς την ποιότητα του κουφώματος.

Δοκιμή Ανεμοπίεσης:

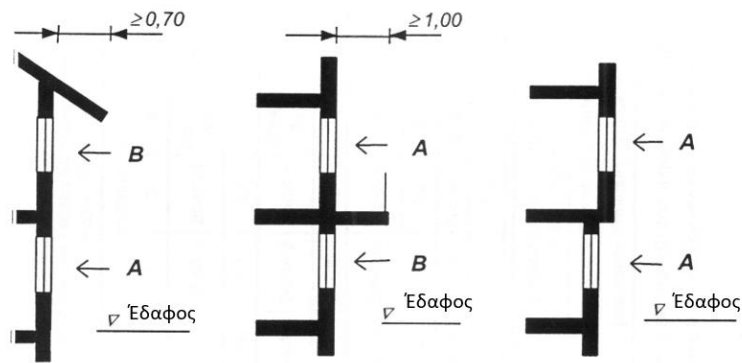
Οι κατηγορίες ανοχής ενός κουφώματος στη δοκιμή αντοχής σε ανεμοπίεση παρουσιάζονται στον πίνακα 2.1 που ακολουθεί:

Πίνακας 2.1: Κατηγορίες κατάταξης κουφωμάτων κατά τη δοκιμή αντοχής σε ανεμοπίεση.

ΕΙΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΙΕΣΗ (Pa)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΕΙΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΛΟΤ ΕΝ 12211 ΕΛΟΤ ΕΝ 12210	1	400, 200, 600	A1 ή B1 ή C1	ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΗ A1
	2	800, 400, 1200	A2 ή B2 ή C2	
	3	1200, 600, 1800	A3 ή B3 ή C3	
	4	1600, 800, 2400	A4 ή B4 ή C4	
	5	2000, 1000, 3000	A5 ή B5 ή C5	ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ C5

Δοκιμή Υδατοστεγανότητας:

Στην περίπτωση της υδατοστεγάνωσης έχουμε δύο περιπτώσεις Α και Β. στην οποία το κούφωμα στην Α περίπτωση είναι απροστάτευτο από τις καιρικές συνθήκες, ενώ στην περίπτωση Β προστατεύεται. Ακολουθεί σκίτσο με τις περιπτώσεις προστασίας του κουφώματος από τις καιρικές συνθήκες.



Σχήμα 2.1: Περιπτώσεις προστασίας του κουφώματος από τις καιρικές συνθήκες

Οι κατηγορίες ανοχής ενός κουφώματος στη δοκιμή υδατοστεγανότητας παρουσιάζονται στον πίνακα 2.2 που ακολουθεί:

Πίνακας 2.2: Κατηγορίες κατάταξης κουφωμάτων κατά τη δοκιμή υδατοστεγανότητας.

ΥΔΑΤΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΛΟΤ EN 1027 ΕΛΟΤ EN 12208	1 A	0	ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΗ
	2 A	50	
	3 A	100	
	4 A	150	
	5 A	200	
	6 A	250	
	7 A	300	
	8 A	450	
	9 A	600	ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ
	E 750	750	ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ
	E 900	900	
	E 1050	1050	
	1 B	0	Η κατηγορία B αντιστοιχεί σε προδιαγραφή κουφώματος μη πλήρως εκτεθειμένου και ελέγχεται εάν το επιθυμεί ο πελάτης
	2 B	50	
	3 B	100	
	4 B	150	
	5 B	200	
	6 B	250	
	7 B	300	

Δοκιμή Αεροπερατότητας:

Οι κατηγορίες ανοχής ενός κουφώματος στη δοκιμή αεροπερατότητας παρουσιάζονται στον πίνακα 2.3 που ακολουθεί:

Πίνακας 2.3: Κατηγορίες κατάταξης κουφωμάτων κατά τη δοκιμή αεροπερατότητας.

ΕΙΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΙΕΣΗ (Pa)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΑΕΡΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΛΟΤ EN 1026 ΕΛΟΤ EN 12207	1	50 -300	ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΗ
	2	50 -300	
	3	50 -600	
	4	50 -600	ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ

Η επιλογή των στεγανωτικών και μονωτικών υλικών στην τοποθέτηση πρέπει να εξασφαλίζουν την πιστοποίηση του κουφώματος στις ανωτέρω δοκιμές τύπου.

3. Τοποθέτηση κουφωμάτων.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 14351-1 ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα ακόλουθα:

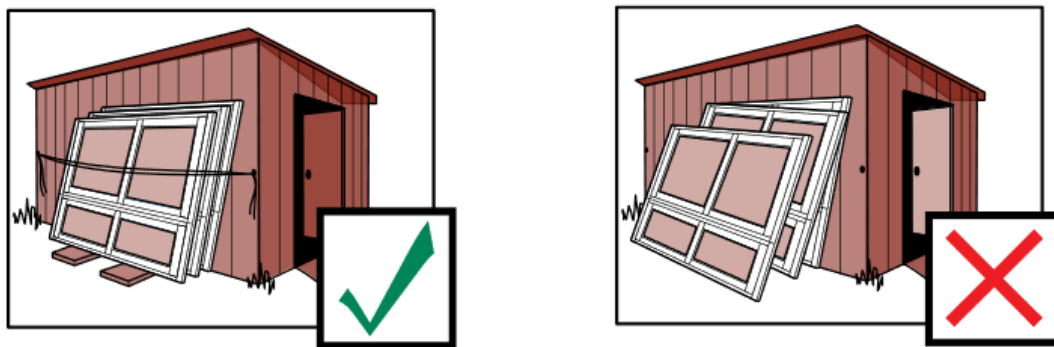
- αποθήκευση και χειρισμό (αν δεν τοποθετήσει ο ίδιος).
- απαιτήσεις εγκατάστασης και τεχνικές τοποθέτησης στο έργο (αν δεν τοποθετήσει ο ίδιος).
- συντήρηση και καθαρισμό.
- οδηγίες τελικού χρήστη, συμπεριλαμβανομένων των οδηγιών για αντικατάσταση εξαρτημάτων.
- οδηγίες για την ασφαλή χρήση του προϊόντος.

3.1 Μεταφορά κουφώματος - προεργασία

Η μεταφορά των κουφωμάτων και η εργασία στην οικοδομή πρέπει να συνοδεύεται από τις σχετικές προφυλάξεις ασφαλείας με βάση τις διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Η μεταφορά των κουφωμάτων πρέπει να γίνεται με ασφάλεια τόσο των εργαζομένων όσο και του προϊόντος σε ειδικές μεταλλικές θήκες με προστατευτικά υλικά ανά κούφωμα και δεμένα με τρόπο ασφαλή.

Η εναπόθεση και η πιθανή προσωρινή αποθήκευση των κουφωμάτων στο εργοτάξιο πρέπει να γίνει επίσης με ασφαλή τρόπο, προστατεύοντας τόσο το κούφωμα όσο και τους παρευρισκόμενους στον χώρο.



Σχήμα 3.1: Ορθή και λανθασμένη πρακτική αποθήκευσης κουφώματος στο εργοτάξιο.

Πριν αρχίσουμε την τοποθέτηση θα πρέπει να γίνει:

1. Καθαρισμός περιμετρικά του λαμπά από υπολείμματα υλικών
2. Έλεγχος μέτρων κουφώματος σε σχέση με την τοιχοποιία (απαιτούμενα κενά)
3. Έλεγχος απαιτούμενων υλικών για την τοποθέτηση.

3.2 Ανοχές στην τοποθέτηση – Μέτρα παραγωγής

Η διαφορά της θερμοκρασίας και οι μετακινήσεις των δομικών στοιχείων του κτιρίου, απαιτεί συγκεκριμένες ανοχές μεταξύ του κουφώματος και της τοιχοποιίας.

Στον Πίνακα 3.1 που ακολουθεί παρουσιάζεται ο συντελεστής γραμμικής διαστολής (α) για 50 °C διαφορά θερμοκρασίας (δηλαδή από -10 έως +40 °C) και για ένα μέτρο μήκους, στα τέσσερα βασικά υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένα τα κουφώματα.

Πίνακας 3.1: Συντελεστής γραμμικής διαστολής υλικών προφίλ

Υλικό Προφίλ	α	Δl (mm)
Αλουμίνιο	$24 \cdot 10^{-6}$	1,2
Ξύλο	$5 \cdot 10^{-6}$	0,25
PVC	$70 \cdot 10^{-6}$	3,5
Σίδηρος	$12 \cdot 10^{-6}$	0,6
Συντελεστής θερμικής διαστολής (α) και γραμμική διαστολή σε mm για διαφορά θερμοκρασίας 50 °C για ένα μέτρο μήκος		

Βλέπουμε ότι ένα μέτρο προφίλ αλουμινίου έχει μεταβολή 1,2 mm μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού. Συνεπώς κατά την επιμέτρηση των μέτρων παραγωγής θα πρέπει να αφαιρούμε τις προβλεπόμενες ανοχές. Σε συνεχόμενες διαστάσεις μεγαλύτερες από 6 μέτρα θα πρέπει να έχουμε αρμούς διαστολής, δηλαδή ανεξάρτητο κούφωμα.

Στον πίνακα 3.2 που ακολουθεί βλέπουμε το κενό που πρέπει να υπάρχει μεταξύ τοιχοποιίας και κουφώματος. Η ανοχή είναι συνολική, δηλαδή όχι από κάθε πλευρά αλλά διαμοιράζεται και στις δύο.

Πίνακας 3.2: Ανοχές μεταξύ τοιχοποιίας και κουφώματος

Υλικό Προφίλ	< 1,5 m	1,5-3,0 m	3,0 – 4,0 m	> 4 m
Αλουμίνιο	10	10	15	20
Σίδηρος	8	10	12	15
Ξύλο	10	10	10	10
PVC - Λευκό	10	15	20	25
PVC - Έγχρωμο	15	20	25	30

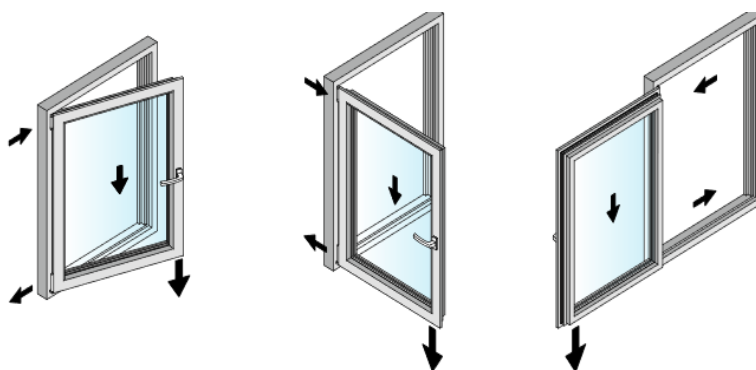
Παρατηρούμε ότι για κούφωμα αλουμινίου έως 3 μέτρα ο κατασκευαστής θα πρέπει να αφήσει περιμετρικά τουλάχιστον 5 mm σε κάθε πλευρά, ενώ για κούφωμα PVC (με χρώμα) 7-8 mm.

3.3 Αλφάδιασμα – Τακάρισμα Κουφώματος

3.3.1 Ανοιγόμενα Κουφώματα

Το τακάρισμα του κουφώματος στην τοιχοποιία κατά την διαδικασία του αλφαδιάσματος βασίζεται στην αρχή της μεταφοράς των κινητών και ιδίων φορτίων στην τοιχοποιία σε σημεία που μπορεί να απορροφήσει το φορτίο, μέσω της κάσας χωρίς να παραμορφώνεται η κάσσα.

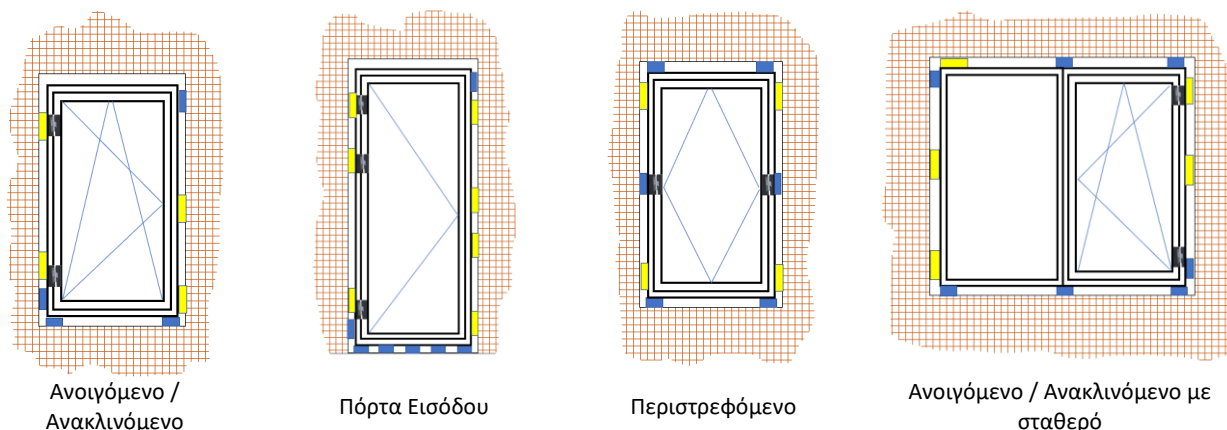
Η αλλαγή του φορτίου σε σχέση με την θέση του φύλλου είναι παράμετρος πολύ σημαντική για την θέση και τον τρόπο που θα βάλουμε τα τακάκια.



Σχήμα 3.2: Σημεία μεταφοράς φορτίων.

Μπορούμε να δούμε στο παρακάτω σχήμα 3.3 ότι για ανοιγοανακλινόμενο κούφωμα τα τακάκια που μεταφέρουν το βάρος στην τοιχοποιία μπαίνουν στο κάτω μέρος τις κάσας από την μεριά των μεντεσέδων 2 και από την απέναντι πλευρά επάνω / κάτω.

Στην πόρτα εισόδου παρατηρούμε το επιπλέον τακάκι στο κατωκάσι λόγω κινητών φορτίων και ακολουθούν σκίτσα από το τακάρισμα για διάφορες ανοιγόμενες τυπολογίες.



Σχήμα 3.3: Σημεία τακαρίσματος ανοιγόμενων κουφωμάτων.

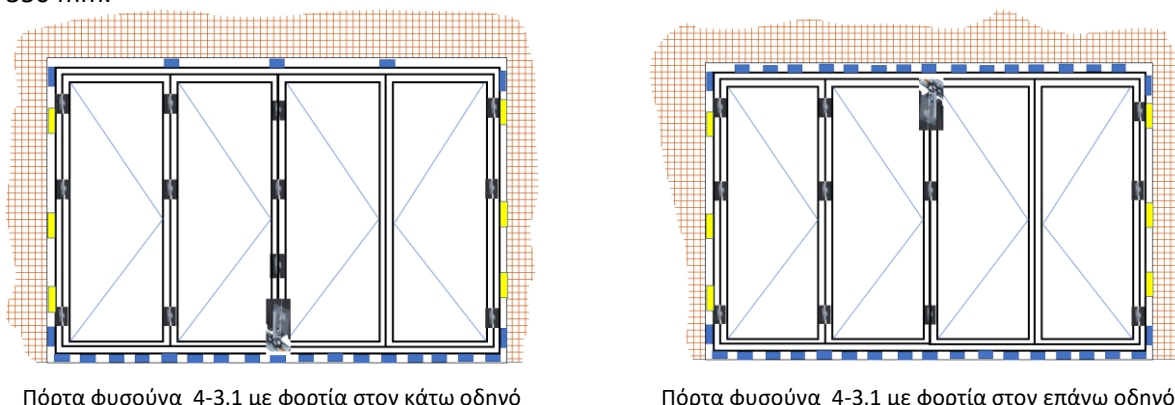
Τα μπλε τακάκια είναι αυτά που μεταφέρουν το φορτίο στην τοιχοποιία χωρίς παραμόρφωση της κάσας ενώ τα κίτρινα βοηθούν στο να μην παραμορφωθεί η κάσα κατά την μηχανική στερέωση.

3.3.2 Φυσούνα

Η καλή λειτουργία της φυσούνας έχει πρωτίστως να κάνει με το σωστό τακάρισμα των υαλοπινάκων και της κάσας (με έμφαση στο κατωκάσι ή επανωκάσι).

Η αρχή τακαρίσματος της κάσας είναι να τοποθετηθούν τα βασικά τακάκια στο σημείο που μεταφέρονται τα φορτία των φύλλων όταν το κούφωμα είναι κλειστό.

Ενδιάμεσα τοποθετούνται από την πλευρά που μαζεύονται τα φύλλα ανά 200 mm και στα υπόλοιπα κενά ανά 350 mm.

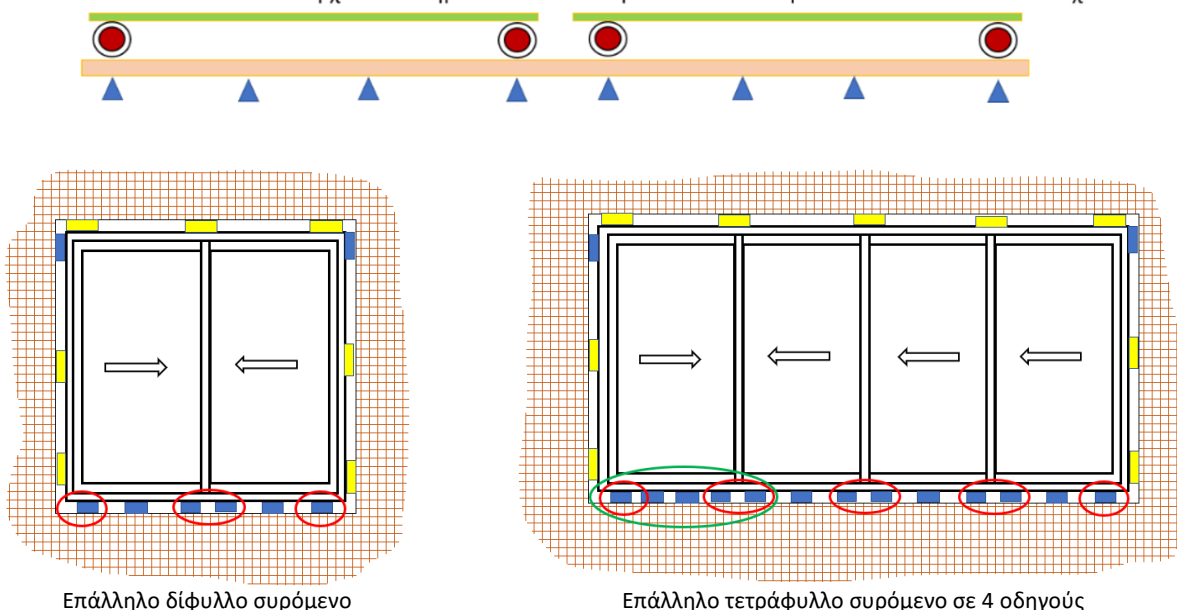


Σχήμα 3.4: Σημεία τακαρίσματος φυσούνων.

3.3.3 Συρόμενα

Στα συρόμενα κουφώματα η αρχή είναι να μεταφέρουμε τα φορτία στο δάπεδο δίνοντας έμφαση στις δύο ακραίες θέσης του φύλλου, ήτοι ανοικτό και κλειστό

Τα τακάκια τοποθετούνται αρχικά στο σημείο που είναι τα ράουλα όταν τα φύλλα είναι κλειστά και ανοιχτά



Επάλληλο δίφυλλο συρόμενο

Επάλληλο τετράφυλλο συρόμενο σε 4 οδηγούς

Σχήμα 3.5: Σημεία τακαρίσματος συρόμενων κουφωμάτων.

Όταν έχουμε συσσώρευση φύλλων σε μία πλευρά, όπως τρίφυλλα / τετράφυλλα επάλληλα, στην πλευρά που μαζεύονται τα φύλλα τοποθετούμε τακάκια ανά 300 mm όπως στο σκίτσο με τον πράσινο κύκλο (Σχήμα 3.5). Στα υπόλοιπα διαστήματα που μένουν, τοποθετούμε τα τακάκια σε απόσταση ≤ 400 mm. Βεβαίως ή απόσταση εξαρτάται και από την διατομή του οδηγού και το βάρος του φύλλου.

3.4 Στερέωση Κουφώματος

Η στερέωση του κουφώματος έχει δύο περιπτώσεις:

- Στερέωση του κουφώματος απευθείας στην τοιχοποιία
- Στερέωση στην ψευτόκασσα

3.4.1 Στερέωση απευθείας στην τοιχοποιία

Σε κάθε περίπτωση ο τρόπος που βάζουμε τα βύσματα στερέωσης έχει στόχο να ασφαλίσει τα σημεία που μεταφέρουν τα φορτία στην τοιχοποιία.

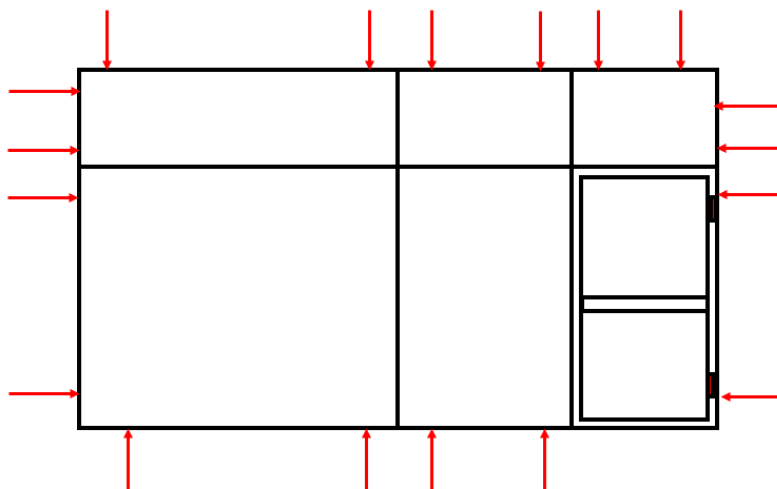
Η βασική αρχή είναι ότι τα φορτία στην τοιχοποιία μεταφέρονται μέσω των κολώνων και των τραβερσών στην κάσα. Τα σημεία που συνδέονται οι κολώνες και οι τραβέρσες στην κάσα και οι γωνίες, είναι αυτά που πρώτα στερεώνουμε, και το υπόλοιπο διάστημα το διαμοιράζουμε $\geq$ ανά mm όπως στον σχετικό πίνακα για τα διάφορα είδη κουφωμάτων που ακολουθεί.

Πίνακας 3.3: Διαμοίραση απόστασης κατά τη στερέωση των κουφωμάτων

Είδος Προφίλ	Διαμοίραση απόστασης (mm)
Αλουμινίου	800
Μεταλλικό	900
Συνθετικό λευκό	750
Συνθετικό Έγχρωμο	700

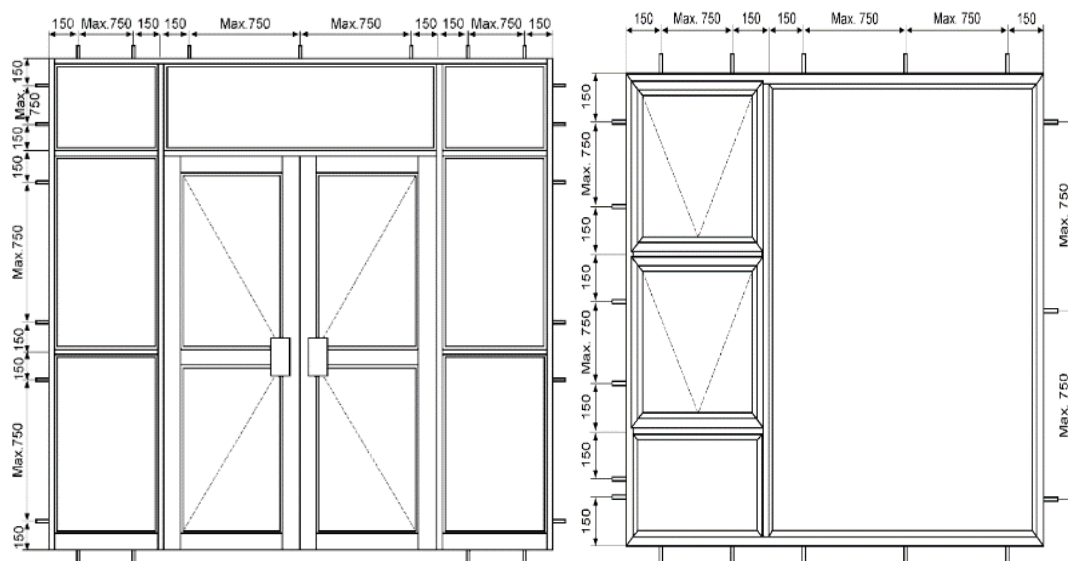
Ξεκινάμε από τις γωνίες να τοποθετούμε τα βύσματα ανά 100-150 χιλιοστά και από τις δύο πλευρές, στερεώνουμε τα σημεία κολώνες /τραβέρσες εκατέρωθεν 150 χιλιοστά και διαμοιράζουμε τις υπόλοιπες διαστάσεις .

Στο Σχήμα 3.6 που ακολουθεί σημειώνονται με τα κόκκινα βέλη στα σημεία τα οποία θα πρέπει να γίνει η στήριξη.



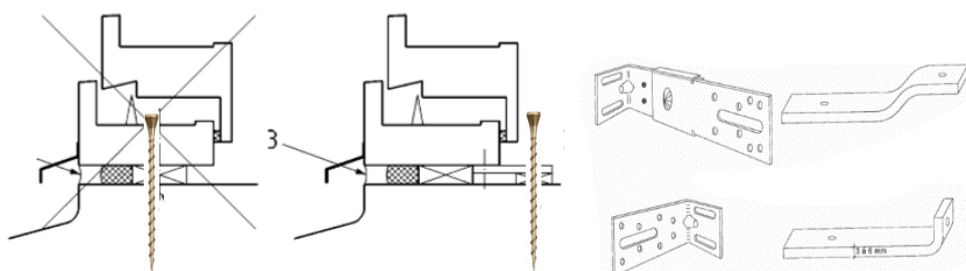
Σχήμα 3.6: Σημεία στερέωσης στην τοιχοποιία.

Συνεπώς η στερέωση έχει να κάνει με την τυπολογία την διάσταση του κουφώματος και την τυπολογία της τοιχοποιίας, όπως φαίνεται και στο παρακάτω Σχήμα 3.7.



Σχήμα 3.7: Παραδείγματα στερέωσης κουφωμάτων στην τοιχοποιία.

Συμβουλεύουμε να μην τρυπάμε το κατωκάσι αλλά να στερεώνουμε μόνον με κουμπωτή λάμα όπως το σχέδιο που ακολουθεί.



Σχήμα 3.8: Στερέωση κατωκασίου.

Με τον τρόπο αυτό εκμηδενίζεται η πιθανότητα διαρροής νερού από το κατωκάσι στο πρεβάζι.



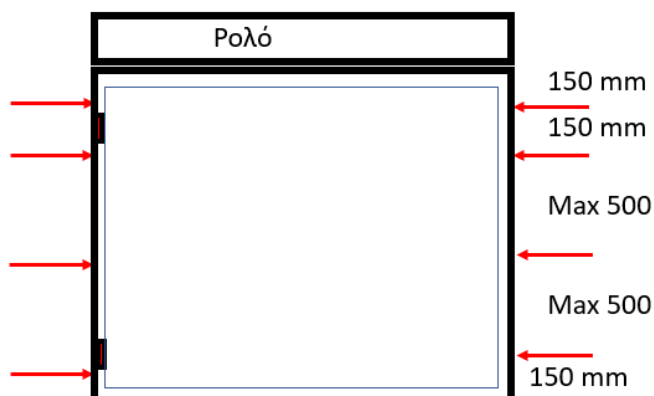
Σχήμα 3.9: Στερέωση κάσας με κουμπωτές λάμες.

Βεβαίως η χρήση κουμπωτών λαμών στήριξης του κουφώματος στο κάτω μέρος είναι εφαρμόσιμη με την προϋπόθεση να «κτίσουμε» το κατωκάσι μετά την τοποθέτηση του κουφώματος.



Σχήμα 3.10: «Κτίσιμο» του κατωκασίου μετά την τοποθέτηση του κουφώματος.

Όταν στο κούφωμα υπάρχει επικαθήμενο ρολό η στήριξη γίνεται όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.11.



Σχήμα 3.11: Στήριξη κουφώματος με επικαθήμενο ρολό.

3.4.2 Επιλογή βυσμάτων

Η κατηγορία των υλικών που είναι κτισμένες οι τοιχοποιίες επηρεάζουν τον τρόπο στερέωσης και το είδος του βύσματος. Στον πίνακα 3.4 περιγράφονται τα διαφορετικά υλικά τοιχοποιίας στα οποία μπορεί να γίνει στήριξη του κουφώματος.

Πίνακας 3.4: Υλικά τοιχοποιίας για στήριξη κουφώματος



Η ποιότητα, το είδος και η διάμετρος της βίδας στερέωσης σε σχέση με την ποιότητα της τοιχοποιίας και το μέγεθος του κουφώματος, ορίζει και την σχετική ποσότητα που απαιτείται για την ασφαλή στερέωση. Στον πίνακα 3.5 που ακολουθεί μπορούμε να δούμε την οριζόντια αντοχή βίδας (Διάτμηση) σε κιλά, σε σχέση με την διάμετρο και την τοιχοποιία.

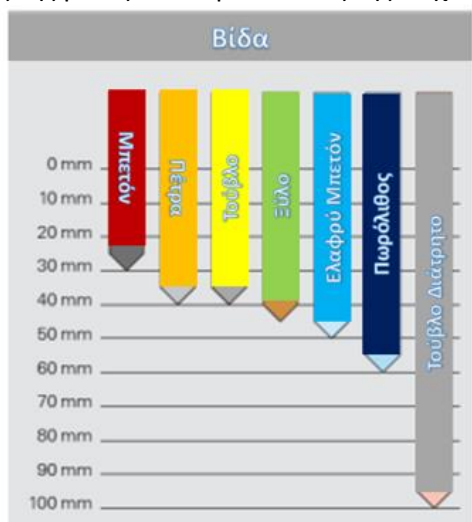
Πίνακας 3.5: Αντοχή βίδας σε διάτμηση

Φ βίδας	Είδος τοιχοποιίας					
	Μπετόν	Πέτρα	Διάτρητο τούβλο	Μασίφ τούβλο	Τσιμεντό τούβλο	Γυψότουβλο
Φ8	80	80	20	50	30	10
Φ6	50	50	16	38	24	7
Φ4	30	30	10	25	15	5

Εκτός όμως από την αντοχή της βίδας στην οριζόντια διάτμηση, θα πρέπει να υπάρχει και διανομή των δυνάμεων στην τοιχοποιία, ανά τρέχον μέτρο, ώστε να μην υπάρχει σημειακή φόρτιση με συνέπεια ρηγματώσεις ή παραμόρφωση του τελάρου.

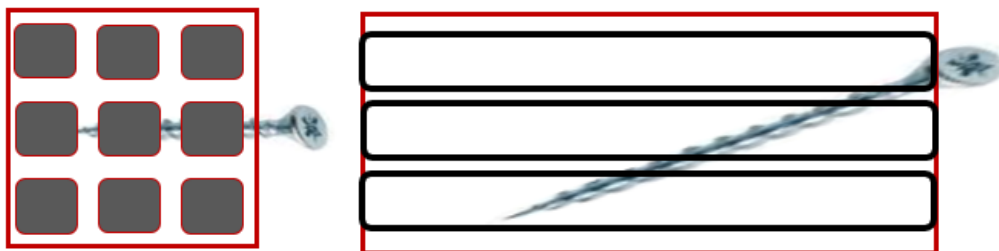
Σε κουφώματα με επιφάνεια μεγαλύτερη των 3 m² θα πρέπει να χρησιμοποιούνται βίδες Φ8 όταν οι τοιχοποιία είναι μπετόν/ πέτρα, και μικρότερες αλλά περισσότερες όταν είναι ή τοιχοποιία αποτελείται από τα υπόλοιπα υλικά.

Το μήκος της βίδας που πρέπει να χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το είδος τις τοιχοποιίας. Ακολουθεί γράφημα (Σχήμα 3.12) με το μήκος της βίδας ανάλογα το είδος της τοιχοποιίας.



Σχήμα 3.12: Μήκος βίδας ανάλογα με το είδος της τοιχοποιίας.

Π.χ. στο διάτρητο τούβλο η βίδα θα πρέπει να διαπεράσει τουλάχιστον 2 οπές κάθετα ή πλαγίως.

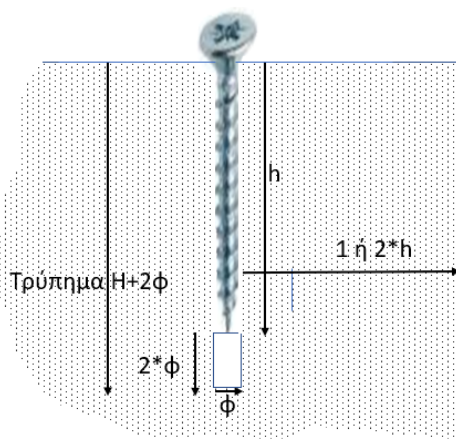


Σχήμα 3.13: Χρήση βίδας σε διάτρητο τούβλο.

3.4.3 Δυνάμεις στο υλικό από την εκτόνωση της βίδας

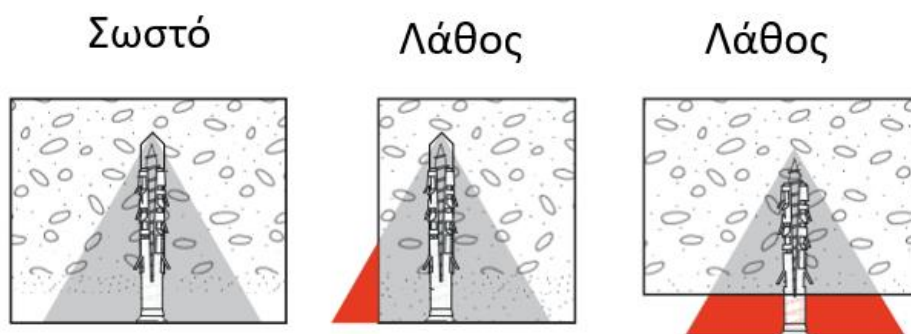
Είναι γνωστό ότι η βίδα προκαλεί σημειακή εκτόνωση περιμετρικά της μάζας που εφαρμόζεται και κατά συνέπεια να δημιουργεί ρηγματώσεις.

Όταν στερεώνουμε το κούφωμα σε γωνία θα πρέπει να τηρούμε τις παρακάτω οδηγίες ως προς τις αποστάσεις. Ο βασικός κανόνας είναι να απέχουμε από την γωνιά τουλάχιστον 1-2 φορές περισσότερο του μήκους της βίδας.



Σχήμα 3.14: Χρήση βίδας σε γωνία κουφώματος.

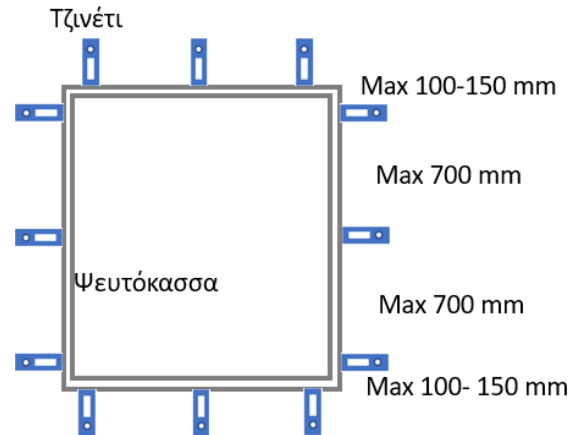
Βασικό είναι η τρύπα που θα μπει η βίδα να είναι μακρύτερη κατά 2 φορές τουλάχιστον της διαμέτρου της βίδας στήριξης με ελάχιστο 10 χιλιοστά. Η διάτρηση της οπής γίνεται με περιστροφή και κρούση στις τοιχοποιίες από μπετόν, πέτρα και στους αρμούς των τούβλων και με απλή περιστροφή για τα υπόλοιπα υλικά. Υπάρχουν και απλές οδηγίες με τις οποίες ένα συνεργείο τοποθέτησης μπορεί να εφαρμόσει με ασφάλεια τις ελάχιστες αποστάσεις, όπως τα σχέδια που ακολουθούν στο παρακάτω πίνακα.



Σχήμα 3.15: Ορθός και λάθος τρόπος διάτρησης τοιχοποιίας.

3.4.4 Στερέωση σε ψευτόκασσα

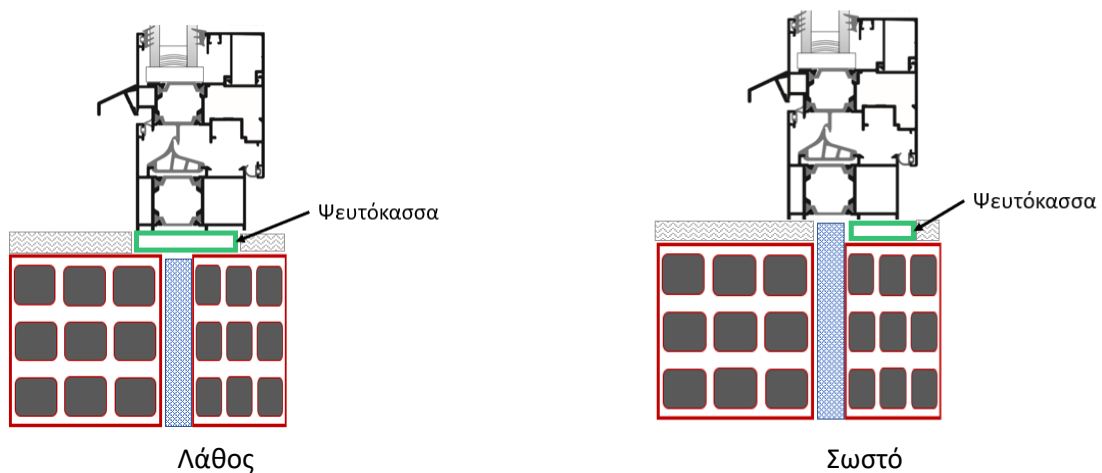
Στην περίπτωση που έχουμε μεταλλική ψευτόκασσα την στερεώνουμε με τζινέτι ή βύσματα από τις γωνίες 100-150 mm και ενδιάμεσα max ανά 700 mm από όλες τις πλευρές και την εγκιβωτίζουμε στην τοιχοποιία στο επίχρισμα.



Σχήμα 3.16: Στερέωση ψευτόκασσας.

Εχει μεγάλη σημασία το υλικό η μορφή και η θέση στερέωσης της ψευτόκασσας. Στα κουφώματα με προφίλ θερμοδιακοπής θα πρέπει να διαφυλάξουμε την συνέχεια της θερμοδιακοπής. Σε περίπτωση μεταλλικής ψευτόκασσας, αυτό θα εξαρτηθεί από την μορφή και την θέση τοποθέτησης.

Στο σχήμα 3.17 που ακολουθεί βλέπουμε τον τρόπο τοποθέτησης κουφώματος με προφίλ θερμοδιακοπής σε τοιχοποιία με μόνωση.



Σχήμα 3.17: Τοποθέτηση κουφώματος με προφίλ θερμοδιακοπής σε τοιχοποιία με μόνωση.

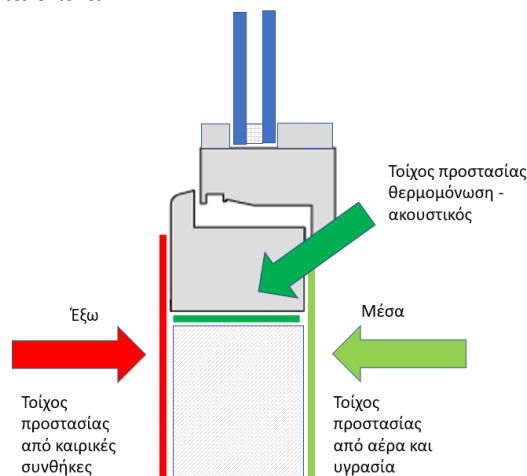
4. Μόνωση – Στεγάνωση Κουφώματος

Η ελλιπής ή κακή μόνωση & στεγάνωση περιμετρικά της κάσας, δημιουργεί θερμογέφυρα με συνέπεια την συρρίκνωση υδρατμών και την δημιουργία μούχλας.



Εικόνα 4.1: Παραδείγματα δημιουργίας μούχλας λόγω κακής στεγάνωσης.

Ο στόχος είναι να επιχειρήσουμε στα τρία επίπεδα, δηλαδή μέσα, έξω και στον άξονα του κουφώματος, με τα αντίστοιχα κατάλληλα υλικά.



Σχήμα 4.1: Επίπεδα επέμβασης για μόνωση και στεγάνωση.

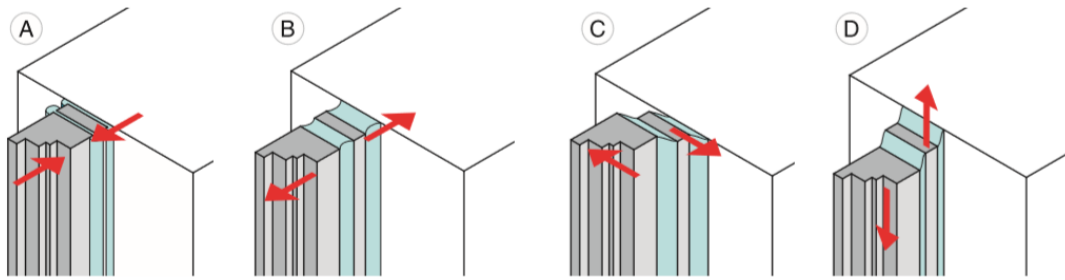
Υπάρχουν δύο κατηγορίες υλικών που χρησιμοποιούνται σε διάφορες μορφές και με διαφορετικές χημικές και μηχανικές ιδιότητες,

- Υλικά για στεγάνωση
- Υλικά για μόνωση

4.1 Βασικές αρχές στεγάνωσης - μόνωσης

Οι βασικές αρχές στεγάνωσης και μόνωσης είναι οι εξής:

1. Εξωτερικά στεγανώνω για την βροχή. Τα εξωτερικά στεγανωτικά πρέπει να «αναπνέουν»
2. Εσωτερικά σφραγίζω την διαφυγή του θερμού αέρα προς τα έξω. Εσωτερικά η στεγανοποίηση πρέπει να είναι απόλυτη ώστε η υγρασία να διαφεύγει μόνον προς τα έξω
3. Τα υλικά στεγάνωσης και μόνωσης πρέπει να έχουν ελαστικότητα.



Σχήμα 4.2: Σημεία επέμβασης για μόνωση και στεγάνωση.

4.2 Επιλογή των κατάλληλων υλικών για το κάθε επίπεδο

4.2.1 Στεγανωτικά υλικά

Τα στεγανωτικά υλικά εμποδίζουν τον αέρα και το νερό να μετακινείται μεταξύ του εξωτερικού και εσωτερικού επιπέδου. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες τέτοιων υλικών:

1. Αυτοδιογκούμενες ταινίες
2. Films
3. Τα υγρά στεγανωτικά

Ειδικότερα για την εφαρμογή των υγρών στεγανωτικών, αυτά θα πρέπει να είναι συμβατά με τα όμορα υλικά, ενώ θα πρέπει να ορίσουμε τη διάσταση και το βάθος της οπής που θα εφαρμοστούν. Επίσης θα πρέπει να ετοιμαστεί καταλλήλως η επιφάνεια εφαρμογής.

Συνεπώς οι παράμετροι που λαμβάνουμε υπόψιν για την επιλογή του κατάλληλου στεγανωτικού είναι:

1. Το ελαστικό μοντέλο
2. Η χημική συμβατότητα με τα όμορα στοιχεία
3. Η αντοχή στα φυσικά στοιχεία
4. Η μηχανική μεταμόρφωση

Κατηγορίες στεγανωτικών με βάση την χημική σύνδεση

1. Ακρυλικά
2. Πολυσουλφονικά (για υαλώσεις)
3. Πολιουρεθανικά
4. Σιλικονούχα
 - 4.1 Όξινα
 - 4.2 Ουδέτερα
5. Υβριδικά

Κατηγορίες στεγανωτικών με βάση την ελαστικότητα:

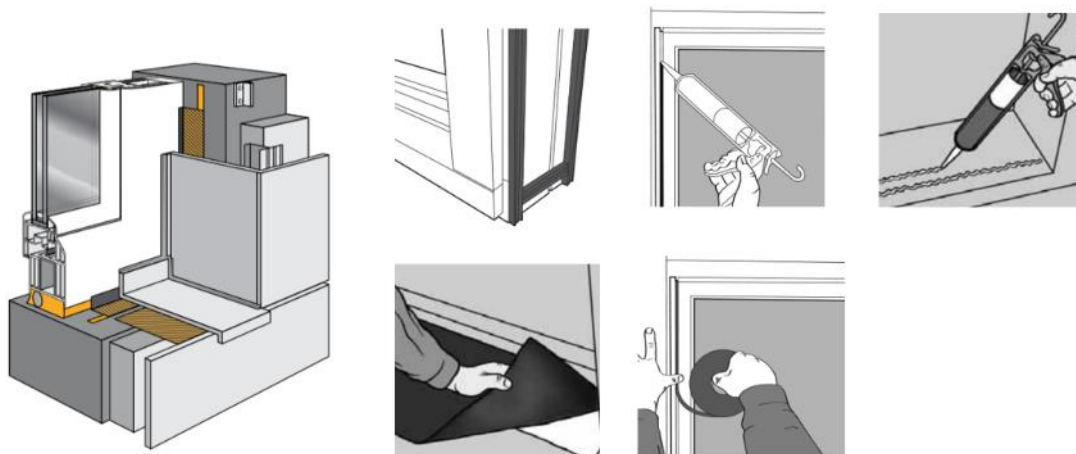
1. Χαμηλό ελαστικό μοντέλο – LM, δηλαδή παραμορφώνονται πολύ $<0,4 \text{ N/mm}^2$
2. Μεσαίο ελαστικό μοντέλο – MM, δηλαδή παραμορφώνονται μεταξύ $0,4 < 0,6 \text{ N/mm}^2$
3. Μεγάλο ελαστικό μοντέλο – HM, δηλαδή παραμορφώνονται λίγο $>0,6 \text{ N/mm}^2$

Κατηγορίες στεγανωτικών με βάση την παραμόρφωση:

1. Ελαστική (E): Δεν παραμένει η παραμόρφωση και επανέρχονται στην αρχική κατάσταση περισσότερο από το 40%
2. Πλαστική (P): Η παραμόρφωση παραμένει και επανέρχονται στην αρχική κατάσταση λιγότερο από 40%

Πίνακας 4.1: Κατηγορίες στεγανωτικών ως την ελαστικότητα και το ποσοστό επαναφοράς

Επαναφορά	Κατηγορία Στεγανωτικό
>70%	Ελαστικό
>40%<70%	Πλαστο-ελαστικό
>20%<40%	Ελαστο-πλαστικό
<20%	Πλαστικό



Σχήμα 4.3: Σημεία εφαρμογής στεγανωτικών υλικών.

Ο τοποθετητής θα πρέπει να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά των υλικών στεγάνωσης και να είναι σε θέση να διαβάζει τις ετικέτες με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Με βάση τα διεθνή πρότυπα για τη μόνωση-στεγάνωση των κατασκευών EN ISO 11600 υπάρχουν στην ετικέτα 6 παράμετροι οι οποίοι και χαρακτηρίζουν το υλικό.

Το πρώτο γράμμα είναι το G ή το F. Το G είναι υλικό για τζάμι και το F για τα υπόλοιπα, δηλαδή και για τα κουφώματα.

Το δεύτερο είναι ένα από οι αριθμοί 25 / 20 / 12,5 / 7,5. Οι αριθμοί δείχνουν την κατηγορία ικανότητας συστολο-διαστολής του υλικού, απαραίτητη προϋπόθεση όλων των υλικών τοποθέτησης. Στον πίνακα 4.2 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι σχετικές κλάσεις.

Πίνακας 4.2: Κατηγορίες συστολο-διαστολής των στεγανωτικών υλικών

Κατηγορία	Εύρος ελαστικότητας %	Ικανότητα μετακίνησης	Εφαρμογή
25	± 25	25,0	G & F
20	± 20	20,0	G & F
12,5	± 12,5	12,5	F
7,5	± 7,5	7,5	F

Το τρίτο είναι τα γράμματα LM (Low Modul) ή HM (High Modul) που είναι το ελαστικό μοντέλο του υλικού.

Το τέταρτο γράμμα είναι E ή P που είναι η ελαστική ή πλαστική συμπεριφορά του υλικού.

Το πέμπτο γράμμα είναι M=σοβάς, G=υαλοπίνακας, A=αλουμίνιο, δηλαδή χαρακτηρίζει το υλικό που πρόκειται να εφαρμοστεί.

Το έκτο γράμμα είναι p: εφαρμογή με αστάρι ή up: εφαρμογή χωρίς αστάρι.

Παράδειγμα κωδικοποίησης σύμφωνα με το EN ISO 11600: F-20LM-P-Aup δηλαδή υλικό για κούφωμα / κατηγορία συστολοδιαστολής 20 / μικρό ελαστικό μοντέλο / χαμηλής ελαστικότητας / χρήση για αλουμίνιο / χρήση χωρίς αστάρι.

Κατηγορίες ρευστών και αυτοδιογκούμενων στεγανωτικών (DIN 18542:2009)

Πίνακας 4.3: Κατηγορίες ρευστών και αυτοδιογκούμενων στεγανωτικών υλικών

Τάσεις	Κατηγορία	
Είδος Τάσης	BG1	BG2
Καιρικά φαινόμενα	Ναι	Όχι
Βροχή	Δυνατό	Αδύναμο
Συμπύκνωση	Υψηλή	Καθόλου
Ατμοσφαιρική Υγρασία	Μακρόχρονη	Μακρόχρονη
Ένταση ανέμου	Κανονική	Κανονική
Διαπερατότητα στον αέρα 10 Pa	0,1 m ³ (h m [daPa]) ⁻¹	0,1 m ³ (h m [daPa]) ⁻¹
Υδατοστεγανότητα αρμών	600 Pa	300 Pa
Υδατοστεγανότητα ενώσεις αρμών	600 Pa	-
Ανθεκτικότητα στην θερμοκρασία	Από -20 έως +60 C	Από -20 έως +60 C
Ανθεκτικότητα στην υγρασία	Προς ανίχνευση	-
Συμβατότητα με άλλα οικοδομικά υλικά	Έως 80° c	Έως 60° c
Πυράντοχο σύμφωνα με DIN 4102	B1	B2
Κατηγορία στεγανότητας στην διάχυση του ατμού	100	100

Τέλος υπάρχει και η κατηγορία BGR ή οποία είναι πολύ χαμηλής υδατοστεγανότητας και συνεπώς μπορεί να εφαρμοστεί μόνον εσωτερικά.

Τα στεγανωτικά υλικά σε μορφή ταινίας είναι πολύ πρακτικά στην εφαρμογή τους δεδομένου ότι καλύπτουν και τα κενά μεταξύ του κουφώματος και του τοίχου.



Εικόνα 4.2: Στεγανωτικά υλικά σε μορφή ταινίας

Για την ευκολότερη χρήση τους τα στεγανωτικά υλικά με χρώμα είναι για εσωτερική χρήση και τα λευκά για εξωτερική χρήση. Προς ευκολία του τοποθετητή διατίθεται στην αγορά και μία κατηγορία ταινίας που εφαρμόζεται μέσα-έξω.

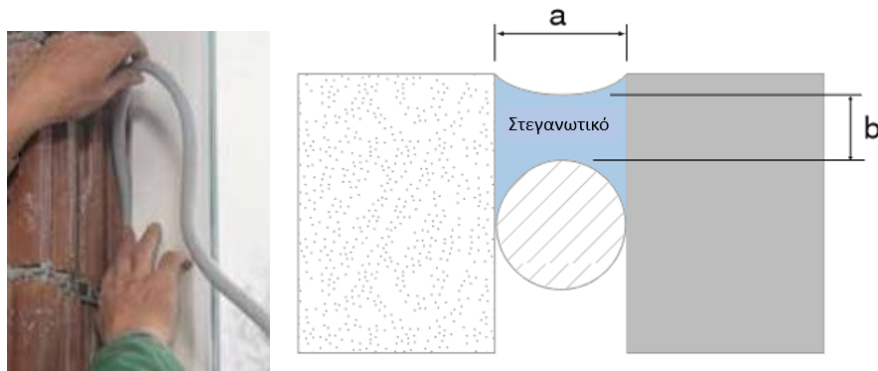
Οι ταινίες PVC έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή και τοποθετούνται στο κάτω μέρος του κουφώματος προ συμπιεσμένες κατά 50%.



Εικόνα 4.3: Εφαρμογή ταινίας PVC

4.2.2 Διαστασιολόγηση των κενών για στεγάνωση

Το βάθος της εφαρμογής του στεγανωτικού υλικού (b) εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ κουφώματος και τοίχου (a). Για κενό από 10-15 mm θα πρέπει $b = a/2$



Σχήμα 4.4: Βάθος εφαρμογής στεγανωτικών υλικών.

Σε κάθε περίπτωση πριν εφαρμόσουμε το στεγανωτικό θα πρέπει να καθαρίσουμε πολύ καλά το σημείο που θα το εφαρμόσουμε, να τοποθετήσουμε το αυτοδιογκούμενο υλικό και μετά το στεγανωτικό.

Ο τρόπος επιλογής του στεγανωτικού θα πρέπει να είναι σε σχέση με το κενό που επιθυμούμε να σφραγίσουμε $\pm 2-3$ mm.

Συνεπώς προτείνουμε τρόπους στερέωσης και υλικά μόνωσης και στεγάνωσης ώστε να πετύχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα και το σημαντικότερο να αποφύγουμε την δημιουργία μούχλας.



Εικόνα 4.4: Ορθές πρακτικές μόνωσης / στεγάνωσης

Ο πίνακας 4.4 που ακολουθεί ορίζει τις ιδανικές συνθήκες σε σχέση με την εσωτερική θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία του σπιτιού. Είναι σημαντικό να αποτρέψουμε την είσοδο και παραμονή του αέρα στον χώρο μεταξύ του κουφώματος και της τοιχοποιίας ώστε να αποτρέψουμε το φαινόμενο της υγραποίησης. Θα πρέπει η εσωτερική θερμοκρασία να είναι μεγαλύτερη από αυτήν της υγραποίησης.

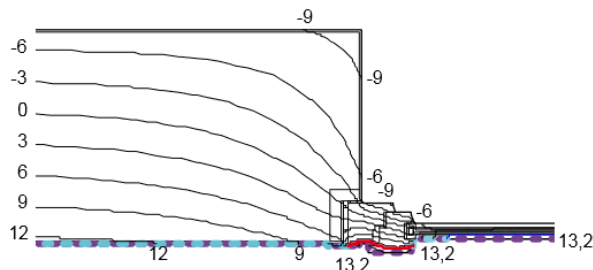
Πίνακας 4.4: Ιδανικές συνθήκες σε σχέση με την εσωτερική θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία

Εσωτερική θερμοκρασία αέρα	max υδρ.	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΡΟΣΟΥ (επιφανειακή θερμοκρασία) (°C)					
°C	g/m ³	40%	50%	60%	70%	80%	90%
16	13.8	2.4	5.6	8.2	10.5	12.6	14.4
18	15.4	4.2	7.4	10.1	12.5	14.5	16.3
20	17.3	6.0	9.3	12.0	14.4	16.4	18.3
22	19.4	7.8	11.1	13.9	16.3	18.4	20.3
24	21.8	9.6	12.9	15.8	18.2	20.3	22.3

Εάν έχουμε θερμοκρασία δωματίου 20 °C και σχετική υγρασία 60%, κάτι πολύ σύνηθες, ενώ η επιφάνεια εσωτερικά έχει θερμοκρασία κάτω από 12 βαθμούς τότε θα δημιουργηθεί υγρασία και κατά συνέπεια μετά από κάποιο χρονικό διάστημα μούχλα.

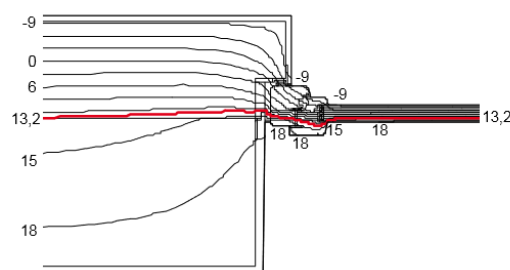
Στα σχήματα 4.5. και 4.6 που ακολουθούν περιγράφονται δύο ακραία παραδείγματα. Στην πρώτη περίπτωση (Σχήμα 4.5) τοιχοποιία απλή με το φαινόμενο της μούχλας και στην δεύτερη περίπτωση (Σχήμα 4.6) χωρίς πρόβλημα.

1. Τοιχοποιία χωρίς μόνωση
2. Ψευτόκασα μεταλλική
3. Τοποθέτηση κουφώματος εσωτερικά
4. Θερμοκρασία έξω -2 °C
5. Θερμοκρασία μέσα 20 °C
6. Σχετική υγρασία μέσα 55%



Σχήμα 4.5: Αποτελέσματα δημιουργία μούχλας στο εσωτερικό

1. Τοιχοποιία με μόνωση
2. Ψευτόκασα μεταλλική
3. Τοποθέτηση κουφώματος στη μέση
4. Θερμοκρασία έξω -2 °C
5. Θερμοκρασία μέσα 20 °C
6. Σχετική υγρασία μέσα 55%



Σχήμα 4.6: Αποτελέσματα όχι φαινόμενα μούχλας

4.2.3 Μονωτικά υλικά - αφροί

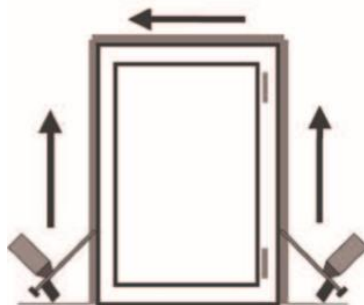
Αρχικά θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η χρήση του αφρού σκοπό έχει να μονώσει το κούφωμα και όχι να το στηρίξει. Η επιλογή του αφρού εξαρτάτε από:

1. Την ελαστικότητα
2. Τον χρόνο εκτόνωσης

Η ταχύτητα εκτόνωσης εξαρτάται από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Όσο μεγαλύτερη θερμοκρασία τόσο πιο γρήγορα εκτονώνεται. Γενικά σε μικρά διάκενα χρησιμοποιούμε αφρό με μικρή ταχύτητα εκτόνωσης.

Πριν την χρήση απαιτείται καλός καθαρισμός της περιοχής και χρήση νερού ώστε να γίνει καλύτερη η εκτόνωση. Πρέπει να εφαρμόζουμε την ποσότητα που είναι αναγκαία στα σημεία εφαρμογής και να μην κόβουμε ποτέ την περίσσια ποσότητα διότι χάνει τις ιδιότητες. Επίσης ο αφρός δεν πρέπει να είναι εκτεθειμένος σε ηλιακή ακτινοβολία UV.

Για την εφαρμογή του θα πρέπει να υπάρχει κενό μεταξύ του κουφώματος και της τοιχοποιίας τουλάχιστον 10 mm και η εφαρμογή του γίνεται από την βάση του κουφώματος προς επάνω (Σχήμα 4.7).

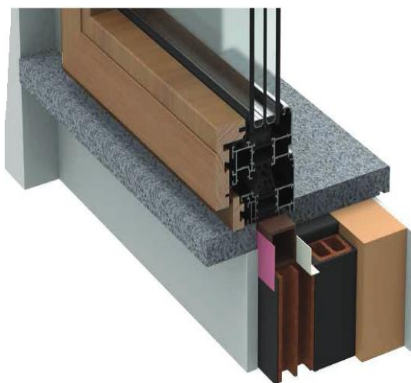


Σχήμα 4.7: Εφαρμογή αφρού κατά την τοποθέτηση

Βουτυλικές Ταινίες

Οι ταινίες με βουτύλιο είναι υλικό πολύ σκληρό και με μεγάλες μηχανικές αντοχές, παρέχοντας στεγάνωση και μόνωση. Λόγο της ιδιότητας αυτής τοποθετούνται στο κατωκάσι ώστε με την εφαρμογή του βάρους του κουφώματος να στεγανώνουν και να μονώνουν καλά.

Η εφαρμογή τους γίνεται αφού καθαρίσουμε καλά την επιφάνια του κουφώματος με primer, αφαιρούμε την αυτοκόλλητη ταινία και την εφαρμόζουμε. Σημαντικό είναι επίσης κατά την τοποθέτηση στο κατωκάσι (και όχι μόνον) να θερμοδιακόπτουμε το όποιο υλικό χρησιμοποιούμε όπως στο σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 4.8: Ορθή τεχνική μόνωσης κατά την τοποθέτηση

5. Παράδοση – Επίδειξη καλής λειτουργίας

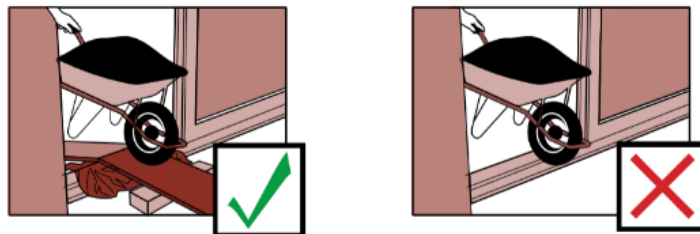
Με το πέρας των εργασιών ο τοποθετητής είναι υπεύθυνος για την επίδειξη καλής λειτουργίας και συντήρησης του κουφώματος προς των καταναλωτή.

Θα πρέπει να ενημερώσει τον ιδιοκτήτη για τρόπο συντήρησης του μηχανισμού, τον καθαρισμό και την προστασία των κουφωμάτων από τρίτους παράγοντες.

Στον καταναλωτή θα πρέπει να δίδονται γραπτές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των κουφωμάτων, καθώς και εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 2 ετών. Επιπροσθέτως θα πρέπει να παραδίδονται τα έγγραφα της σήμανσης CE σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011 και τα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα.

Η προστασία στο κατωκάσι του οδηγού συρόμενου είναι σημαντική για την καλή στεγάνωση και λειτουργία του μηχανισμού κατά το κλείσιμο.

Κατά την διάρκεια επισκευών, βαφών κ.τ.λ. πρέπει να καλύπτονται τα επιδαπέδια προφίλ, και για να περάσει τροχοφόρο απαιτείται η χρήση ράμπας.

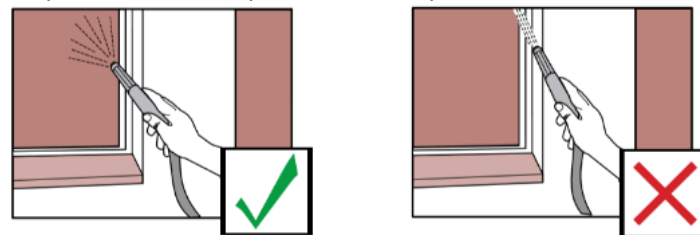


Σχήμα 5.1: Ορθή πρακτική προφύλαξης επιδαπέδιων προφίλ

Σημαντικό είναι ο τρόπος καθαρισμού των κουφωμάτων, δεδομένου ότι τα αποτελέσματα από τις δοκιμές τύπου και συνεπώς η πιστοποίηση έγιναν με βάση συγκεκριμένη διαδικασία.

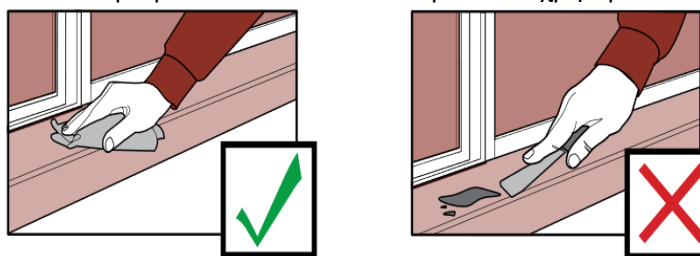
Η εφαρμογή πιεστικού ή λάστιχο πίεσης εστιασμένο σε σημεία είναι απαγορευμένη.

Εκτός το ότι δε συνάδει με τη μέθοδο δοκιμής των κουφωμάτων και συνεπώς δεν ανταποκρίνεται στις δοκιμές τύπου, μπορεί να προκαλέσει και ζημιά στο κούφωμα.



Σχήμα 5.2: Ορθή και λανθασμένη πρακτική πλυσίματος των κουφωμάτων

Πρέπει οι οδηγίες να προβλέπουν απλές παρατηρήσεις αλλά σημαντικές για την διάρκεια ζωής των κουφωμάτων για τον τρόπο καθαρισμού και τα υλικά που πρέπει να χρησιμοποιούνται .



Σχήμα 5.2: Ορθή και λανθασμένη πρακτική αφαίρεσης βρωμιάς