

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

ALBIO 130

EXALCO

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το τεχνικό εγχειρίδιο εκδόθηκε από το Τμήμα Έρευνας και Τεχνικής Υποστήριξης της EXALCO A.E. για δύο βασικούς λόγους:

- 1. Τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας κατασκευής των συστημάτων της.**
- 2. Την ενθάρρυνση τοποθέτησης σήμανσης CE από τους συνεργάτες της.**

Η προδιαγραφή συγκεκριμένων τεχνικών οδηγιών καθιστά δυνατή την ομοιογενή κατασκευή των συστημάτων με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος το οποίο παραδίδεται προς χρήση στο τελικό καταναλωτή. Για να δημιουργηθούν οι συγκεκριμένες οδηγίες, η EXALCO A.E. διεκπεραίωσε δοκιμές στο εργαστήριο της αλλά και δοκιμές αρχικού τύπου σε αναγνωρισμένα εργαστήρια και πιστοποίησε τα συστήματα της επιτυγχάνοντας υψηλές επιδόσεις σε βασικές παραμέτρους όπως η αεροπερατότητα, η υδατοστεγανότητα, η αντίσταση σε ανεμοπίεση, η θερμοπερατότητα, η ηχομόνωση, κ.α.

Η EXALCO A.E. ενθαρρύνει τον κατασκευαστή στην τοποθέτηση σήμανσης CE μιας και αυτή αποτελεί πλέον βασική υποχρέωση στην κατασκευή συστημάτων από αλουμίνιο. Το κλιμάκιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ασχολείται με τον κατασκευαστικό κλάδο αποφάσισε ότι για να είναι δυνατή η μεταβίβαση των πιστοποιητικών από την εταιρία συστημάτων στον κατασκευαστή θα πρέπει να υπογράφεται συμφωνητικό μεταβίβασης πιστοποιητικών μεταξύ των δύο συνεργατών, η εταιρία συστημάτων θα πρέπει να παραδίδει τεχνικό εγχειρίδιο με το οποίο θα υποδεικνύει στον κατασκευαστή τη μέθοδο κατασκευής αλλά και υλικά που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Τέλος ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόσει σύστημα ελέγχου παραγωγής (FPC) στη επιχείρησή του. Από τη στιγμή που πληρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις ο κατασκευαστής είναι έτοιμος να τοποθετήσει σήμανση CE στα προϊόντα του. Πρέπει να τονιστεί πως η τήρηση των τεχνικών προδιαγραφών αποτελεί βασικότερη υποχρέωση του κατασκευαστή και σε περίπτωση που δεν ακολουθηθούν οι προδιαγραφές, οι επιδόσεις των συστημάτων ίσως να παρεκκλίνουν του πιστοποιηθέντος αποτελέσματος.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο	Τίτλος	Σελίδα
	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
1	ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΑ (ΟΡΙΣΜΟΣ, ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ)	5
2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ALBIO 130	11
3	ΣΤΗΡΙΞΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ ALBIO 130	23
4	ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ – ΣΤΑΤΙΚΗ ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	32
5	ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	40
6	ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ	44
7	ΑΠΟΡΡΟΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	45
8	ΥΑΛΩΣΗ	47
9	ΣΤΑΘΕΡΑ ΚΑΙ ΠΡΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	48
10	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ ALBIO 130	52

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για τα υαλοπετάσματα, η σήμανση CE είναι ήδη υποχρεωτική από 01/12/2005. Αυτό σημαίνει πρακτικά:

1. Κάθε κατασκευαστής πρέπει να έχει εκτελέσει έναν αριθμό δοκιμών σε κάθε «πρότυπη κατασκευή». Οι δοκιμές αυτές αναφέρονται στην ηχομόνωση, θερμομόνωση, στεγάνωση, αντοχή, όπως καθορίζονται από το σχετικό πρότυπο.
2. Ο κάθε κατασκευαστής, οφείλει να κατασκευάζει κάθε κατασκευή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της «πρότυπης», δηλαδή ίδια μέθοδος παραγωγής, ίδια εξαρτήματα, ίδιες δοκιμές.
3. Ο κάθε κατασκευαστής υποχρεούται να διατηρεί ένα εσωτερικό σύστημα ελέγχου παραγωγής (Factory Production Control – FPC), όπως αναφέρεται στο πρότυπο.
4. Τέλος, υποχρεούται μαζί με την κατασκευή να παραδώσει και μία δήλωση συμμόρφωσης και οδηγίες χρήσης και συντήρησης.

Στα πλαίσια της επερχόμενης υποχρεωτικής σήμανσης CE για τα κουφώματα, μια από τις σημαντικότερες διαδικασίες αναμένεται να είναι η μεταβίβαση των πιστοποιητικών των μετρήσεων από την εταιρεία συστημάτων (*System house*) που διενήργησε τις Αρχικές Δοκιμές Τύπου προς τον υποψήφιο κατασκευαστή υαλοπετασμάτων. Οι εταιρείες διέλασης αναλαμβάνουν να προετοιμάσουν τις πρότυπες κατασκευές, επιλέγοντας τα κατάλληλα προφίλ και τους μηχανισμούς και να στείλουν τις κατασκευές στα εργαστήρια δοκιμών ώστε να αποδειχθεί η συμμόρφωση με τις προδιαγραφές. Τα πιστοποιητικά αυτά, μαζί με τον τεχνικό φάκελο της κατασκευής (εξαρτήματα, οδηγίες κατασκευής κ.α.) θα «μεταβιβαστούν» σε κατασκευαστές οι οποίοι εφαρμόζουν ένα σύστημα ελέγχου παραγωγής. Οι κατασκευαστές θα υπογράψουν ένα σχετικό συμφωνητικό για τη χρήση των πιστοποιητικών και την υποχρέωσή τους στην τήρηση του FPC. Από εκεί και πέρα, ο κάθε κατασκευαστής εκδίδει την αντίστοιχη δήλωση συμμόρφωσης.

Η Exalco δοκιμάζει συνεχώς τα προϊόντα της, σε μια προσπάθεια να καλύψει όσο γίνεται περισσότερο τις ανάγκες των πελατών της για πιστοποίηση. Ειδικότερα για τα υαλοπετάσματα Albio 102 και 130, τα δοκίμια παρουσίασαν πολύ καλές επιδόσεις σε δοκιμές αεροπερατότητας, υδατοστεγανότητας αλλά και αντίστασης σε ανεμοπίεση.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η σωστή κατασκευή-συναρμολόγηση ενός υαλοπετάσματος αλλά και να εξασφαλιστούν επιδόσεις ίσες ή και καλύτερες αυτών που επιτεύχθηκαν στις Αρχικές Δοκιμές Τύπου, είναι απαραίτητο να τηρούνται συγκεκριμένες τεχνικές οδηγίες. Αυτές οι οδηγίες αποτελούν το Τεχνικό Εγχειρίδιο της Exalco για τα συστήματα *Albio 102* και *Albio 130* και θα είναι

αναπόσπαστο κομμάτι στη μεταβίβαση των πιστοποιητικών των Αρχικών Δοκιμών Τύπου της εταιρείας.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η σήμανση CE στα υαλοπετάσματα (εν αντιθέσει με τη σήμανση στα κουφώματα) θα αφορά και στην τοποθέτηση. Γι'αυτό και στο συγκεκριμένο εγχειρίδιο περιλαμβάνονται και ειδικές οδηγίες τοποθέτησης.

Τονίζεται ότι το τεχνικό εγχειρίδιο δεν αντικαθιστά τον τεχνικό κατάλογο των προφίλ. Ο τεχνικός κατάλογος είναι αναπόσπαστο κομμάτι του συστήματος για την κατάλληλη επιλογή των προφίλ, τη μελέτη του βάρους και των ροπών αδράνειας των διατομών, τη μελέτη των οριζοντίων και κάθετων τομών των κατασκευών και την ορθή επιλογή των εξαρτημάτων.

Τέλος, επισημαίνεται ότι η απεικόνιση οιονδήποτε σχεδίων, διατομών προφίλ και εξαρτημάτων σε αυτό το τεχνικό εγχειρίδιο δεν είναι σε κλίμακα ένα προς ένα και οι διατομές που έχουν επιλεγεί στην απεικόνιση είναι τυχαίες. Για καλύτερη κατανόηση του παρόντος τεχνικού εγχειριδίου προτείνεται κατά την ανάγνωσή του ο κατασκευαστής να συμβουλευτεί και τον κατάλογο του συστήματος.

Ταυτόχρονα, την ίδια ισχύ έχει και το **Γενικό Τεχνικό Εγχειρίδιο των Υαλοπετασμάτων της Ελληνικής Ένωσης Αλουμινίου (Ε.Ε.Α)** το οποίο καλύπτει το γενικότερο φάσμα όλων των υαλοπετασμάτων της Ελληνικής αγοράς.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ

Όπως είναι γνωστό, οι επιδόσεις ενός υαλοπετάσματος σε μία δοκιμή επηρεάζονται από αρκετούς παράγοντες. Οι πιο βασικοί από αυτούς είναι:

- α) Το **μέγεθος** του δοκιμίου. Είναι ευνόητο ότι όσο πιο μεγάλο είναι ένα δοκίμιο, τόσο δυσμενέστερες είναι οι συνθήκες της δοκιμής, κυρίως όσον αφορά στην αντίσταση σε ανεμοπίεση.
- β) Τα **ελαστικά παρεμβύσματα** που θα χρησιμοποιηθούν τόσο για την εσωτερική και εξωτερική στεγάνωση των αρμών μεταξύ των προφίλ, όσο και για την κεντρική στεγάνωση.
- γ) Τα **εξαρτήματα** (Hardware and Fittings) που θα χρησιμοποιηθούν όπως και το αν θα υπάρχει προβαλλόμενο παράθυρο.
- δ) Τα **υπόλοιπα εξαρτήματα** που χρησιμοποιούνται στο δοκίμιο, όπως γωνίες σύνδεσης και ευθυγράμμισης, πλαστικές τάπες, νεροχυτάκια κ.λ.π. μπορούν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά και τις επιδόσεις ενός δοκιμίου, άλλα λιγότερο και άλλα περισσότερο.
- ε) Οι **οπές εξαερισμού και διαφυγής υδάτων** που δημιουργούνται σε διάφορα σημεία του δοκιμίου προκειμένου να εξασφαλιστεί η ομαλή διαφυγή του νερού.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ EXALCO

Οι βασικές αρχές σύμφωνα με τις οποίες κατασκευάστηκαν τα δοκίμια των Α.Δ.Τύπου της Exalco είναι οι ακόλουθες:

- 1) Μεγάλες διαστάσεις δοκιμίων, ώστε να καλύπτονται όλες οι κατασκευές μεγέθους από το μέγιστο και προς τα κάτω,
- 2) Ελαστικά παρεμβύσματα της Exalco, σχεδιασμένα αποκλειστικά για τα προφίλ των συστημάτων της εταιρείας,
- 3) Εξαρτήματα μηχανισμών αξιόπιστα και απολύτως συμβατά με τα προφίλ της Exalco (π.χ. κουμπάσο προβαλλόμενων παραθύρων στο Albio 130 της Roto)
- 4) Εξαρτήματα σύνδεσης και πλαστικά μέρη της Exalco, σχεδιασμένα αποκλειστικά για τα προφίλ των συστημάτων της εταιρείας, και τέλος
- 5) Συγκεκριμένες κατεργασίες και προτεινόμενες οπές εξαερισμού-διαφυγής υδάτων, σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες της Exalco.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Υαλοπετάσματα ονομάζονται οι ελαφριές κατασκευές του κατακόρυφου εξωτερικού περιβλήματος των κτιρίων που συντίθενται από βιομηχανικά παραγόμενα δομικά υλικά και συνήθως δεν φέρουν άλλα φορτία, παρά μόνο το ίδιο βάρος τους και τις ειδικές, λόγω του χαρακτήρα της κατασκευής, καταπονήσεις (π.χ. ανεμοπίεση κλπ.)

Η εφαρμογή του υαλοπετάσματος στα κτιριακά έργα, είναι συχνά, μια διαδικασία επιλογής μεταξύ των προτεινόμενων από τις κατασκευαστικές βιομηχανίες, λύσεων. Ο μελετητής δεν έχει συνήθως τη δυνατότητα μεγάλης επέμβασης στην προτεινόμενη από αυτές κατασκευαστική λύση. Πρέπει όμως να ελέγξει, αν η λύση αυτή ικανοποιεί τόσο τις γενικές απαιτήσεις που έχουμε από το εξωτερικό περίβλημα, όσο και άλλες ειδικότερες, λόγω της ιδιαιτερότητας της κατασκευής, απαιτήσεις.

Βασικά αίτια της εξέλιξης των εφαρμογών των υαλοπετασμάτων είναι:

- ✓ Η ανάγκη μείωσης των νεκρών φορτίων που επιβαρύνουν τον φέροντα οργανισμό των ψηλών κτιρίων.
- ✓ Η ταχύτητα της κατασκευής και αποφυγή κατασκευής ικριωμάτων (σε κατασκευές υψηλών κτιρίων).
- ✓ Οι αυξημένες θερμομονωτικές αποδόσεις του εξωτερικού περιβλήματος σε σύγκριση με το μικρό πάχος των δομικών στοιχείων που συνθέτουν το υαλοπέτασμα.
- ✓ Η δυνατότητα εφαρμογής των τεχνικών κατασκευής της εξωτερικής θερμομόνωσης και της αεριζόμενης πρόσοψης.
- ✓ Η δυνατότητα εφαρμογής υλικών νέας τεχνολογίας στα κτιριοδομικά έργα.
- ✓ Η αρχιτεκτονική έκφραση και η αισθητική που προσφέρουν.

1.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ

Τα υαλοπετάσματα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

1. **Συμβατικά υαλοπετάσματα (Standard Glazing)**

Στη συγκεκριμένη κατασκευή η συγκράτηση των υαλοπινάκων πραγματοποιείται στο άνοιγμα του σκελετού δια μέσου μιας ισχυρής διατομής αλουμινίου (πλάκας πίεσης) με τη χρήση και των προβλεπόμενων ελαστικών παρεμβυσμάτων.

2. **Ημισυμβατικά υαλοπετάσματα (Semi-structural Glazing)**

Στη συγκεκριμένη κατασκευή η συγκράτηση των υαλοπινάκων δεν πραγματοποιείται με πλάκα πίεσης αλλά εντός πλαισίων από ειδική διατομή αλουμινίου τα οποία στηρίζονται στο φέροντα οργανισμό της πρόσοψης. Επειδή η παραπάνω διατομή συγκράτησης των υαλοπινάκων έχει μικρό πλάτος στο σημείο συγκράτησης, το ορατό τμήμα του αλουμινίου είναι πολύ περιορισμένο και το αισθητικό αποτέλεσμα διαφορετικό.

3. **Structural Glazing**

Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μέθοδο κατασκευής το πλαίσιο των υαλοπινάκων συγκολλάται στο πλαίσιο του «φέροντα» σκελετού του υαλοπετάσματος. Η εξωτερική εμφάνιση της κατασκευής είναι μόνο οι υαλοπίνακες, χωρίς να διακρίνεται η παρουσία άλλου υλικού.

1.3 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ

Το υαλοπέτασμα δεν είναι απλώς ένας τρόπος κατασκευής του εξωτερικού περιβλήματος του κτιρίου. Είναι κυρίως ένα αρχιτεκτονικό πολυδιάστατο στοιχείο και ως τέτοιο πρέπει να το αντιλαμβάνεται και να το χειρίζεται ο αρχιτέκτονας. Ως στοιχείο που αποτελεί το κατακόρυφο εξωτερικό περίβλημα του κτιρίου, πρέπει να ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις που έχουμε από τους εξωτερικούς τοίχους, δηλαδή:

- ✓ Έλεγχο και τροποποίηση των συνθηκών του φυσικού περιβάλλοντος (θερμομόνωση, ηχομόνωση, ηλιοπροστασία, ανεμοστεγανότητα, υδατοστεγανότητα, αερισμό).
- ✓ Διαχωρισμό εσωτερικού και εξωτερικού χώρου.
- ✓ Διασφάλιση της οπτικής επαφής (ή όχι) με το εξωτερικό περιβάλλον.
- ✓ Πυρασφάλεια.
- ✓ Διάρκεια ζωής.

Έχει ακόμη ορισμένες χαρακτηριστικές ιδιότητες, όπως:

1. **Ευελιξία – προσαρμοστικότητα:** το υαλοπέτασμα είναι σχεδιασμένο ως σύστημα που συνδυάζει, κατά την εφαρμογή του, διαφορετικής φύσεως βιομηχανοποιημένα δομικά υλικά και δομικά στοιχεία και προσφέρει ευελιξία μέσα στο χώρο και στο χρόνο, είτε κατά τη διάρκεια της κατασκευής, είτε κατά τη διάρκεια της ζωής του κτιρίου. Η προσαρμοστικότητά του επιτρέπει την τροποποίηση, συχνά ριζικά, της όψης, σε σχέση με τις αλλαγές στη διάρθρωση των εσωτερικών χώρων.
2. **Ευκολία συντήρησης** που απορρέει από:
 - ✓ Χρήση βιομηχανοποιημένων υλικών με υψηλό βαθμό και ποιότητα επεξεργασίας της τελικής τους επιφάνειας.
 - ✓ Ανεξάρτητη λειτουργία του στοιχείου της όψης από τον φέροντα οργανισμό.
 - ✓ Αντοχή σε ιδιαίτερα δυναμικά φορτία που το επηρεάζουν και κυρίως στην ανεμοπίεση είτε θετική είτε αρνητική.

Μια από τις αιτίες διάδοσης των εφαρμογών των υαλοπετασμάτων ήταν η επιθυμία και η ανάγκη να κατασκευασθούν δομικά στοιχεία με υψηλές αποδόσεις και σχετικά μικρό κόστος. Ήταν λοιπόν επιβεβλημένη η χρήση κατάλληλων για το σκοπό αυτό υλικών όπως μέταλλο και γυαλί.

Τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από τη χρήση των υλικών αυτών είναι:

- ✓ Ακρίβεια κατασκευής
- ✓ Χρήση υλικών μικρού βάρους
- ✓ Υψηλές αποδόσεις και ανταπόκριση σε πολύ σύνθετες απαιτήσεις
- ✓ Οικονομία που προκύπτει, κυρίως από την ταχύτητα της κατασκευής που επιτρέπει την οικονομική χρήση υλικών υψηλών προδιαγραφών.

1.4 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ

Τα υαλοπετάσματα συντίθενται συνήθως από τα εξής βασικά στοιχεία:

- ✓ Τον **φέροντα οργανισμό** (το σκελετό ή κάνναβο) που μπορεί να είναι είτε φανερός και να υποδηλώνει χαρακτηριστικά τον συνθετικό κάνναβο, είτε κρυφός. Αποτελείται από κατακόρυφα και οριζόντια στοιχεία και μπορεί να κατασκευασθεί από διαφόρων ειδών υλικά, όπως αλουμίνιο, κράματα χαλκού ή ορειχάλκου, ακόμη και ξύλο κατάλληλα προστατευόμενο. Το πλέον όμως διαδεδομένο υλικό κατασκευής του φέροντος οργανισμού των υαλοπετασμάτων είναι το αλουμίνιο.
- ✓ Τα **παράθυρα** που συνήθως είναι μη ορατά στοιχεία της κατασκευής και των οποίων τα φύλλα μπορούν να είναι όλα κινητά, ή ορισμένα κινητά και ορισμένα σταθερά. Πέραν των στατικών – δυναμικών απαιτήσεων, που πρέπει να εκπληρώνει ο υαλοπίνακας που θα επιλεγεί στα παράθυρα, υπάρχουν ακόμη πολλές ιδιότητες που θα πρέπει να ικανοποιήσει: απαιτήσεις θερμομόνωσης, ηχομόνωσης, ειδικές απαιτήσεις σκίασης και αισθητικής.
- ✓ Τις **ποδιές** του τοιχοπετάσματος που αντιπροσωπεύουν τα πλήρη στοιχεία του υαλοπετάσματος. Η κατασκευή της ποδιάς συνδυάζεται με:
 1. Τοποθέτηση σε αυτήν θερμομονωτικών στρώσεων.
 2. Διαμόρφωση επιφάνειας χρήσεως στον εσωτερικό χώρο.
 3. Σφράγιση του κενού που προκύπτει μεταξύ υαλοπετάσματος και φέροντα οργανισμού του κτιρίου.
 4. Ένταξη πυροπροστατευτικής στρώσης που εμποδίζει τη μετάδοση φωτιάς από όροφο σε όροφο.
 5. Ένταξη περσίδων ή ρολών για την ηλιοπροστασία της όψης.
 6. Τα στοιχεία στερέωσης του υαλοπετάσματος στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου.

Τα στοιχεία αυτά (κάνναβος του υαλοπετάσματος στα δομικά στοιχεία του κτιρίου) είναι μεταλλικά και κατασκευάζονται από υψηλών προδιαγραφών κράματα αλουμινίου, χαλκού ή ανοξείδωτου χάλυβα. Πρέπει να έχουν διάρκεια ζωής τόση, όση και τα υπόλοιπα στοιχεία του υαλοπετάσματος. Στερεώνονται στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου, είτε με ειδικά διαστελλόμενα βύσματα, είτε με πάκτωση ορισμένων στοιχείων τους στο σκυρόδεμα του φέροντος οργανισμού. Στερέωση των στοιχείων αυτών σε οπτοπλινθοδομές ή με καρφιά τύπου HILTI, απαγορεύεται.

Για την πλήρωση των αρμών σύνδεσης των επιμέρους στοιχείων του υαλοπετάσματος χρησιμοποιούνται ελαστικά παρεμβύσματα, σιλικόνες, ταινίες βουτυλίου σε μορφή παρεμβλημάτων. Τα υλικά αυτά πρέπει να πληρούν ειδικές προδιαγραφές έτσι ώστε να εξασφαλίζουν τη στεγανότητα της κατασκευής, να μπορούν να παραλάβουν τις συστολοδιαστολές των στοιχείων του υαλοπετάσματος, να έχουν ευκολία εφαρμογής, μεγάλη διάρκεια ζωής, καλή εμφάνιση, καλή συνάφεια μεταξύ των στοιχείων, αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία, να διατηρούν την ελαστικότητά τους και να έχουν καλές μηχανικές αντοχές.

Όταν το εμβαδόν του υαλοπετάσματος είναι μικρό, τότε τα στοιχεία στερέωσης είναι απλά. Σε υαλοπετάσματα όμως μεγαλύτερης έκτασης, ο στερεωτήρας γίνεται πολύπλοκο και σύνθετο στοιχείο το οποίο καλείται να παραλάβει τις μεγάλες διαστολές και συστολές του δομικού στοιχείου, οι οποίες αθροίζονται στην πρόσοψη και που χαρακτηριστικό τους είναι η δυνατότητα μετατόπισης κατά τις τρεις διευθύνσεις. Βασική λειτουργία των στοιχείων στερέωσης, εκτός από την παραλαβή των κατακόρυφων φορτίων του δομικού στοιχείου, είναι:

- ✓ Η δυνατότητα παραλαβής των διαστασιολογικών αποκλίσεων του φέροντος οργανισμού του κτιρίου.
- ✓ Η παραλαβή των συστολών και διαστολών, τόσο του ίδιου του υαλοπετάσματος, όσο και των υπολοίπων δομικών στοιχείων του κτιρίου, είτε αυτές οφείλονται σε θερμοκρασιακές μεταβολές, είτε σε άλλα αίτια.
- ✓ Η παραλαβή των ανεμοπιέσεων, είτε θετικών, είτε αρνητικών.

1.5 ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΣΗΜΕΙΑ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ

Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της υλοποίησης ενός κτιριακού κελύφους με υαλοπέτασμα, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στις παρακάτω παραμέτρους:

✓ Υδατοστεγανότητα της κατασκευής

Οι κατασκευαστικές αστοχίες οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν την είσοδο του νερού στο εσωτερικό του υαλοπετάσματος, εντοπίζονται στα εξής σημεία:

1. Σημεία ένωσης των διαφόρων στοιχείων του υαλοπετάσματος.
2. Γωνιακά σημεία των ενώσεων των μεταλλικών κουφωμάτων.
3. Ποδιές του υαλοπετάσματος.
4. Σημεία στερέωσης των εξαρτημάτων.

Η παραμόρφωση του ανοιγόμενου τμήματος του κουφώματος από την ανεμοπίεση, όταν αυτό ασφαλίσει μόνο σε ένα σημείο, είναι μια από τις πιο συνηθισμένες αιτίες εισόδου νερού.

✓ **Αεροπερατότητα της κατασκευής**

Οι αστοχίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, προκαλούν και την είσοδο του αέρα στο εσωτερικό του κτιρίου.

✓ **Σταθερότητα**

Η σταθερότητα του υαλοπετάσματος μπορεί να επηρεαστεί δυσμενώς από:

1. Κακό στατικό υπολογισμό των κινητών, σταθερών και δυναμικών φορτίων που το επηρεάζουν.
2. Θερμικές συστολές και διαστολές.
3. Μικρομετακινήσεις του φέροντα οργανισμού του κτιρίου.
4. Προβλήματα της στερέωσης των ειδικών στερεωτήρων του υαλοπετάσματος στο κτίριο (μετακίνηση στο στερεωτήρα, θραύση σκυροδέματος στην περιοχή της στερέωσης, κλπ.), μπορούν να προκαλέσουν ολίσθηση (είτε κατακόρυφη είτε οριζόντια) των γραμμικών στοιχείων που το συνθέτουν.

✓ **Σφράγιση κενού για πυρασφάλεια και ηχομόνωση.**

Το κενό που δημιουργείται μεταξύ του υαλοπετάσματος και του στοιχείου του πατώματος (ποδιά) του κτιρίου, πρέπει να σφραγίζεται με τρόπο ώστε:

1. Να μην είναι δυνατή η μετάδοση ή η διέλευση των καπνών από όροφο σε όροφο.
2. Να αποκλείεται η πτώση ατόμων ή αντικειμένων.
3. Να μην δημιουργούνται κανάλια μετάδοσης του ήχου.

✓ **Ασφάλεια στη χρήση**

Στα σημεία της ποδιάς του υαλοπετάσματος, πρέπει να προβλέπονται ειδικές προστατευτικές κατασκευές (κιγκλιδώματα, μπάρες ασφαλείας, κλπ).

✓ **Συστολοδιαστολές**

Το σύστημα κατασκευής του υαλοπετάσματος πρέπει να μπορεί να παραλάβει:

1. Συστολές – διαστολές μεταξύ υαλοπετάσματος και στοιχείων του κτιρίου (αυτές παραλαμβάνονται κυρίως από τα στοιχεία στερέωσης).
2. Συστολές – διαστολές μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν το υαλοπέτασμα (αυτές παραλαμβάνονται με τη δημιουργία αρμού διαστολής στους ορθοστάτες του υαλοπετάσματος).

✓ **Διμεταλλική επαφή**

Προσοχή πρέπει να δοθεί στα προβλήματα που μπορεί να δημιουργήσει η διμεταλλική επαφή ή η επαφή ανομοιογενών υλικών μεταξύ τους (π.χ. χρήση μίνιου που περιέχει μόλυβδο σε επαφή με στοιχεία αλουμινίου).

✓ **Κάλυψη στηθαίων**

Ειδικές κατασκευές σφράγισης προβλέπονται στα τελειώματα του υαλοπετάσματος στα στηθαία του κτιρίου. Οι κατασκευές αυτές:

1. Εξασφαλίζουν τη στεγανότητα της κατασκευής.
2. Παραλαμβάνουν τις κατακόρυφες διαστολές του υαλοπετάσματος.
3. Ακολουθούν τις μικρομετακινήσεις του κτιρίου.

✓ **Δυνατότητα αντικατάστασης φθαρμένων στοιχείων.**

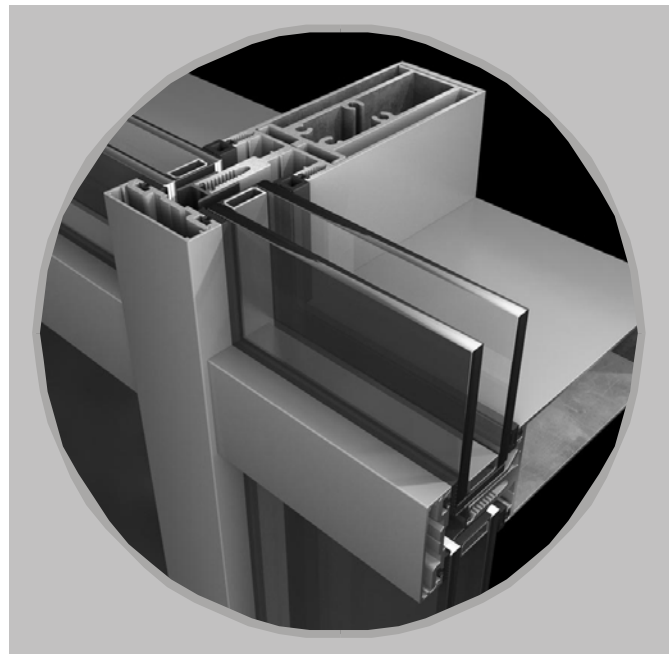
Τα συστήματα κατασκευής υαλοπετασμάτων:

1. Δίνουν τη δυνατότητα εύκολης αντικατάστασης των φθαρμένων στοιχείων.
2. Δίνουν τη δυνατότητα αντικατάστασής τους από το εξωτερικό του κτιρίου, στα σημεία όπου το υαλοπέτασμα διέρχεται εμπρός από δομικά στοιχεία (πατώματα, υποστυλώματα).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ALBIO 130

2.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ ALBIO 130

Το σύστημα *Albio 130* είναι σύστημα συμβατικού υαλοπετάσματος που διαθέτει καπάκι μεταξύ των υαλοπινάκων. Βρίσκει εφαρμογή σε όψεις κτιρίων καλύπτοντας είτε μεμονωμένα ανοίγματα, είτε ολόκληρες πλευρές κτιρίων. Με πλάτος 50 mm, επιτρέπει χρήση υαλοπίνακα από 6 έως 36 mm. Δίνει τη δυνατότητα κατασκευής γυάλινων όψεων που σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90° εσωτερική ή εξωτερική, γωνίες 135° και 150° και γωνία μεταβλητή από 0 έως 3° ανά κατεύθυνση χωρίς να τροποποιηθεί ο κάρναβος, παρά μόνο οι υαλοπίνακες. Το σύστημα μπορεί να προσαρμοστεί τόσο σε μεταλλικά όσο και σε κτίρια από σκυρόδεμα. Διαθέτει βασικές κολώνες με δυνατότητα κάλυψης ροπών αδράνειας από 60 έως 820 cm⁴. Για δυσμενέστερες περιπτώσεις, το σύστημα διαθέτει κατάλληλα προφίλ ενίσχυσης κολώνας, τα οποία μπορούν να προσδώσουν ακόμα μεγαλύτερη ακαμψία.



Εικόνα 1:

Τρισδιάστατη απεικόνιση συστήματος *Albio130*

ΓΕΝΙΚΑ-Συμβατικό υαλοπέτασμα ALBIO 130 (Standard glazing) : Είναι ο πλέον κοινός τύπος υαλοπετάσματος, διαθέτει θερμοδιακοπή και εφαρμόζεται με επιτυχία πολλά χρόνια. Ο φέρων σκελετός, κατακόρυφα και οριζόντια στοιχεία, τοποθετείται στην πρόσοψη του κτιρίου και δημιουργεί τις υποδοχές για την τοποθέτηση των υαλοπινάκων. Ο φέρων οργανισμός (κάρναβος) αποτελείται από κατακόρυφες και οριζόντιες διατομές, τις **κολώνες** και τις **τραβέρσες** αντίστοιχα. Η μεταξύ τους σύνδεση επιτυγχάνεται με ειδικά σχεδιασμένους συνδέσμους. Οι τραβέρσες στα σημεία επαφής κολώνων-τραβερσών στο σύστημα υαλοπετάσματος ALBIO 130 είναι χανδρωμένες (κοπή δηλαδή της τραβέρσας στις τρεις πλευρές της εκτός της προσόψεως) και εφαρμόζει στην κολώνα με ενδιάμεση φλάντζα από EPDM. Η φλάντζα παραλαμβάνει και τις συστολοδιαστολές κατά την οριζόντια διεύθυνση. Η συγκράτηση των υαλοπινάκων, οι οποίοι

τοποθετούνται από την εξωτερική πλευρά του φέροντος σκελετού, πραγματοποιείται με σύσφιξη στο άνοιγμα του σκελετού δια μέσου μιας ισχυρής διατομής αλουμινίου (πλάκα πίεσης) με τη χρήση και των προβλεπόμενων ελαστικών παρεμβυσμάτων.

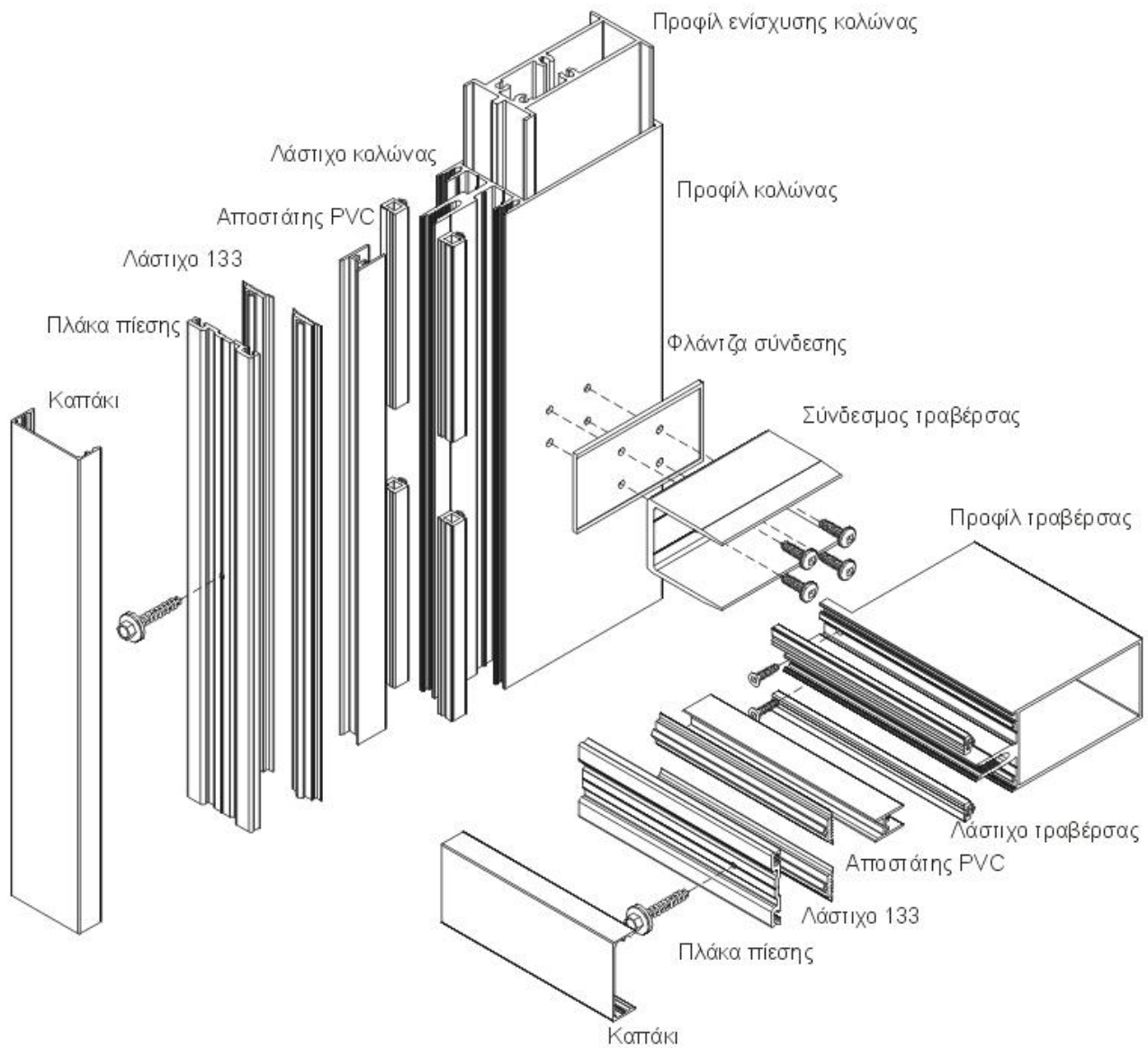
Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων, η πλάκα σύσφιξης για λόγους αισθητικούς καλύπτεται από μια ειδική διατομή αλουμινίου (καπάκι), η οποία χαρακτηρίζει την κατασκευή διότι είναι το μοναδικό εξωτερικό ορατό στοιχείο αλουμινίου. Υποομάδα των συμβατικών υαλοπετασμάτων αποτελούν τα υαλοπετάσματα τα οποία φέρουν διακοσμητικό καπάκι προς τη μία διεύθυνση (οριζόντια ή κατακόρυφη).

Οι κολώνες και οι τραβέρσες φέρουν ειδικά διαμορφωμένες εσοχές (πατούρες) στις οποίες τοποθετούνται τα εσωτερικά ελαστικά. Παράλληλα οι κολώνες και οι τραβέρσες διαθέτουν ειδικές διατομές από PVC για ενίσχυση της θερμομονωτικής συμπεριφοράς του υαλοπετάσματος. Πάνω στο PVC τοποθετούνται ειδικά τακάκια αλουμινίου προκειμένου να παραλάβουν το φορτίο του υαλοπίνακα και να το μεταφέρουν στις τραβέρσες.

Η σειρά των φάσεων εργασίας για την ολοκλήρωση της κατασκευής έχει ως ακολούθως:

- ✓ Σύνταξη μελέτης, σχεδιασμός, κάρναβος πρόσοψης.
- ✓ Πάκτωση των στηριγμάτων του σκελετού στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου.
- ✓ Τοποθέτηση των κατακόρυφων και οριζοντίων στοιχείων (κολώνες-τραβέρσες).
- ✓ Τοποθέτηση των ελαστικών παρεμβυσμάτων των υαλοπινάκων.
- ✓ Συγκράτηση-σύσφιξη των σταθερών υαλοπινάκων με την πλάκα πίεσης. Ταυτόχρονα τοποθέτηση προεπιλεγμένων ανοιγομένων σημείων της πρόσοψης (προβολής).
- ✓ Κάλυψη της πλάκας πίεσης με την ειδική διατομή (καπάκι).

Τα **προφίλ** και η μεταξύ τους σύνδεση είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να δημιουργούνται τρία διαφορετικά επίπεδα απορροών για τα εισερχόμενα ύδατα. Παράλληλα οι αρμοί στις ενώσεις κολόνων και τραβερσών-κολόνων επιτρέπουν την ελεύθερη αυξομείωση του μήκους λόγω συστολοδιαστολών που οφείλονται στις μεταβολές της θερμοκρασίας.



Εικόνα 2: Βασικά στοιχεία συστήματος συμβατικού υαλοπετάσματος Albio 130

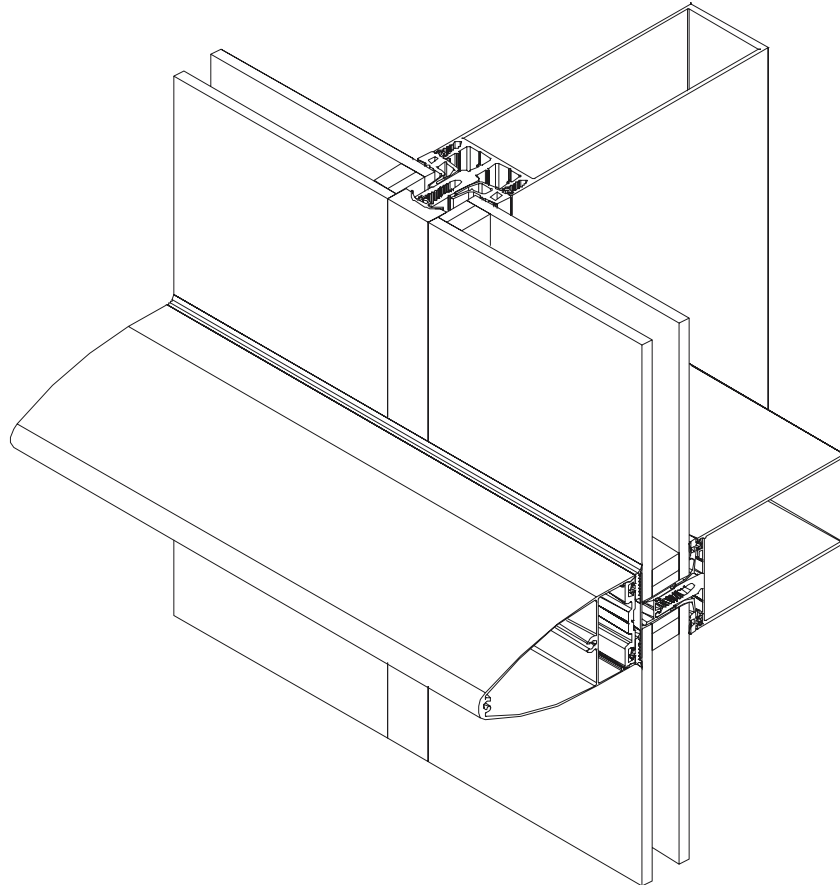
Οι **σύνδεσμοι** που χρησιμοποιούνται κατασκευάζονται από αλουμίνιο, καθιστώντας τους αδιάβρωτους με το πέρασμα του χρόνου.

Τα **ελαστικά παρεμβύσματα** που τοποθετούνται στο σύστημα ALBIO 130 της EXALCO είναι κατασκευασμένα από EPDM προσδίδοντας στην κατασκευή αυξημένες αντοχές στις καιρικές συνθήκες (ηλιοφάνεια, βροχοπτώσεις, κ.α.).

Το **πάχος υάλωσης** ξεκινά από 6 mm και φτάνει μέχρι τα 36 mm, καθιστώντας το σύστημα κατάλληλο για όλων των ειδών τις εφαρμογές, ακόμα και εκεί που παρουσιάζονται αυξημένες απαιτήσεις για θερμομόνωση και ηχομόνωση.

Στο σύστημα ALBIO 130 της EXALCO μπορούν να προσαρμοστούν προβαλλόμενα αλλά και ανοιγοανακλινόμενα παράθυρα.

Επίσης μπορεί να τοποθετηθεί διακοσμητικό καπάκι, είτε οριζόντια είτε κατακόρυφα. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται το συμβατικό υαλοπέτασμα *Albio 130* της EXALCO με οριζόντιο διακοσμητικό καπάκι. Στην κατακόρυφο του παρακάτω σχήματος μπορεί να τοποθετηθεί καπάκι κλασσικό ή μόνο **ειδική στεγανωτική σιλικόνη**. Σε περίπτωση που θα τοποθετηθεί ειδική στεγανωτική σιλικόνη η διάσταση του ελεύθερου υαλοπίνακα κατά μήκος της επιφάνειας με σιλικόνη δεν θα πρέπει να ξεπερνά το **1 μέτρο**.



Εικόνα 3: Σύστημα υαλοπετάσματος *Albio 130* με οριζόντιο διακοσμητικό καπάκι

2.2 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το σημαντικότερο χαρακτηριστικό του συστήματος *Albio 130* αποτελεί η στήριξη των πλαισίων των υαλοπινάκων στα οριζόντια στοιχεία (τραβέρες) και στα κάθετα στοιχεία του σκελετού με τη χρήση ίδιας πλάκας πίεσεως. Για την προβολή των προβαλλόμενων παραθύρων απαιτείται η χρήση ειδικών εξαρτημάτων (κουμπάσων) και η τοποθέτηση λαβής.

2.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΚΟΛΩΝΑΣ ΚΑΙ ΤΡΑΒΕΡΣΑΣ

Ανάλογα με τις στατικές ανάγκες της κατασκευής πρέπει να γίνει και η επιλογή του καταλληλότερου προφίλ. Αρκετές παράμετροι επηρεάζουν αυτή την επιλογή και γι'αυτό απαιτείται ολοκληρωμένη μελέτη.

Αναλυτικές οδηγίες για την επιλογή των κατάλληλων προφίλ δίνονται στο Κεφ. 5 του παρόντος Τεχνικού Εγχειριδίου. Σε κάθε περίπτωση προτείνεται να συμβουλευέστε το *Τμήμα Έρευνας και Τεχνικής Υποστήριξης* της EXALCO για τέτοιου είδους υπολογισμούς.

Τα δεδομένα που απαιτούνται για τους υπολογισμούς φαίνονται στην ακόλουθη φόρμα.

Φόρμα Συλλογής Δεδομένων Έργου		
Γεωμετρία σκελετού κτιρίου		
	Μέγιστη απόσταση μεταξύ πλακών ή ορόφων κτιρίου	
Γεωμετρία υαλοπετάσματος		
	Μέγιστο ύψος πλαισίου	
	Πλάτος φόρτισης (Μέγιστη απόσταση μεταξύ κολωνών)	
Ανεμοπίεση - Φορτίο σχεδιασμού		
A.	Τιμή φορτίου σχεδιασμού για την ανεμοπίεση	
	ή	
B.	<ul style="list-style-type: none"> - Ύψος κτιρίου πάνω από το έδαφος - Θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας ανέμου $v_{b,0}$ - Κατηγορία εδάφους περιοχής (0, I, II, III, IV) - Υλικό κατασκευής κτιρίου (από σκυρόδεμα ή από χάλυβα) - Λόγος ανοιγμάτων μ - Τοπογραφία περιοχής. 	
Άλλες πληροφορίες		
	Προτεινόμενο σύστημα υαλοπετάσματος	
	Συνολικό πάχος κρυστάλλων υαλοπίνακα	

Πίνακας 2.1

Οι πληροφορίες να συνοδεύονται και από τα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης εφαρμογής

Θα πρέπει να τονιστεί ότι οι προαναφερθέντες υπολογισμοί είναι αντικείμενο μελέτης του εκάστοτε μελετητή ή τουλάχιστον εργολήπτη μηχανικού του συγκεκριμένου τεχνικού έργου.

2.4 ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

Η σωστή συναρμολόγηση του σκελετού του υαλοπετάσματος προϋποθέτει τη σωστή κοπή των διαστάσεων των προφίλ που επιλέγησαν να χρησιμοποιηθούν.

Μήκος κοπής τραβέρσας: Ο ακριβής υπολογισμός του μήκους κοπής τραβέρσας προϋποθέτει να έχει μετρηθεί σωστά η οριζόντια διάσταση της κατασκευής. Έτσι, αν είναι γνωστό το μήκος (L) της όψης του κτιρίου και ο οριζόντιος κάρναβος (K) του υαλοπετάσματος, τότε η τραβέρσα θα πρέπει να κοπεί σε μήκος:

$$X = \left[\frac{L - (K \times 56)}{T} \right] + 36$$

(οι διαστάσεις σε mm)

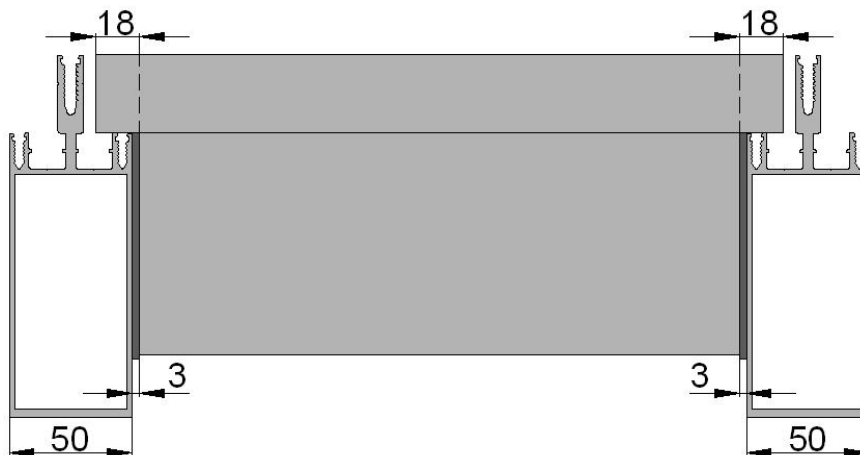
Στον υπολογισμό δεν περιλαμβάνονται περιμετρικές σφραγίσεις. Η φλάντζα έχει πάχος τρία χιλιοστά (3 mm) και περιλαμβάνεται στα 56 mm της κολώνας.

X = μήκος κοπής τραβέρσας

L = μήκος της όψης του υαλοπετάσματος

K = αριθμός κολώνων

T = αριθμός τραβερσών



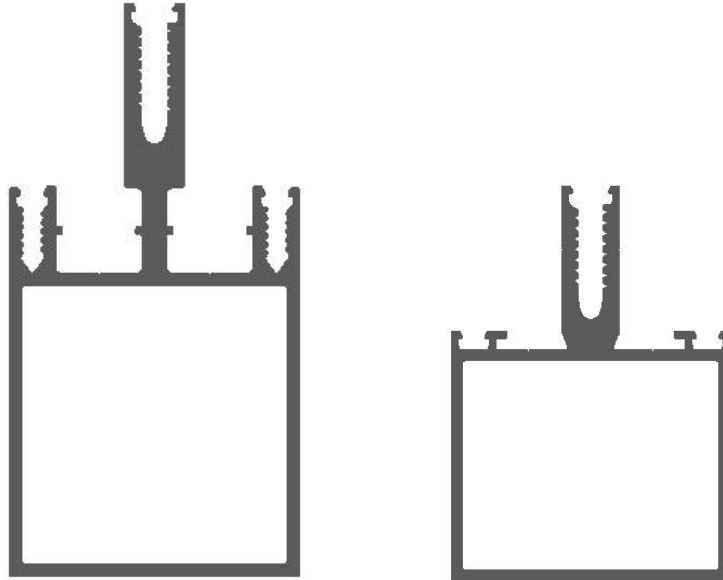
Εικόνα 4: Διαστάσεις κοπής τραβέρσας

Για παράδειγμα, για μήκος όψης υαλοπετάσματος 12m, αριθμός κολώνων 11 και αριθμός τραβερσών 10, προκύπτει μήκος κοπής τραβέρσας:

$$X = \left[\frac{L - (K \times 56)}{T} \right] + 36 \Rightarrow X = \left[\frac{12000\text{mm} - (11 \times 56\text{mm})}{10} \right] + 36\text{mm} \Rightarrow X = 1174,4\text{mm}$$

Οδηγίες συναρμολόγησης σκελετού

Προκειμένου να συναρμολογηθεί ο σκελετός του υαλοπετάσματος σύμφωνα με τον προτεινόμενο κάθε φορά κάνναβο του έργου, χρησιμοποιούνται προφίλ **κολώνας** και **τραβέρσας** (Εικόνα 2.4).



Εικόνα 2.4: Τυπικό προφίλ κολώνας και τραβέρσας αντίστοιχα

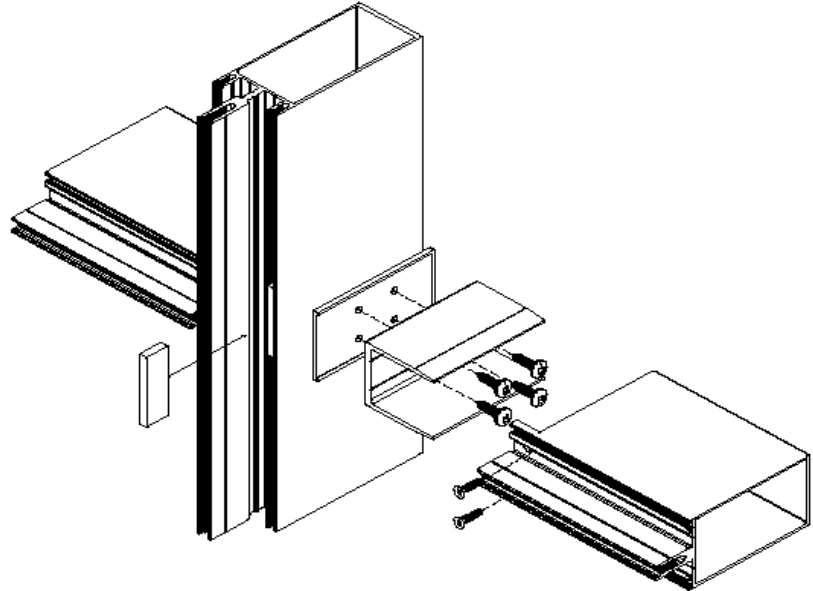
Προφίλ κολώνας

Τα προφίλ κολώνας πρέπει να είναι συνεχή καθ' όλο το ύψος της όψης του κτιρίου. Όταν το υαλοπέτασμα ξεπερνά σε ύψος το μέγιστο δυνατό μήκος των προφίλ, τότε είναι απαραίτητη η ένωση 2 ή και παραπάνω προφίλ κολώνας. Αυτή η ένωση πρέπει να συμβαίνει στην περιοχή της αγκύρωσης της κολώνας, (π.χ. στο ύψος της πλάκας του ορόφου του κτιρίου αν πρόκειται για κτίριο από σκυρόδεμα). Ο σύνδεσμος στερεώνεται σε μία από τις κολώνες με 2 φρεζάτες βίδες τύπου 8 x 1". Το άλλο άκρο του συνδέσμου μπορεί να στερεωθεί με τον ίδιο τρόπο ή να κινείται ελεύθερα στο θάλαμο του δεύτερου προφίλ για λόγους απορρόφησης συστολών-διαστολών του προφίλ κολώνας σε μεγάλες διαφορές θερμοκρασίας.

Οι σύνδεσμοι ένωσης προφίλ κολώνας προκύπτουν από το προφίλ 130-50-401 ή 130-50-402 ή 130-50-403 ή 130-50-404. Για κάθε ένα από τα προφίλ κολώνας κόβεται και το εξάρτημα συνδέσμου στο ανάλογο πάχος (mm).

Προφίλ τραβέρσας

Τα προφίλ τραβέρσας συναρμολογούνται μεταξύ των προφίλ κολώνας. Η σύνδεση της τραβέρσας στην κολώνα γίνεται με ειδικό σύνδεσμο που προκύπτει από το προφίλ 130-50-415. Μεταξύ συνδέσμου και κολώνας τοποθετείται ειδική ανάγλυφη φλάντζα στεγάνωσης πάχους 3mm.



Εικόνα 5:
Τρισδιάστατη απεικόνιση
βασικής συναρμολόγησης
τραβέρσας σε κολώνα

Ο σύνδεσμος κολώνας-τραβέρσας στερεώνεται στην πλευρά του προφίλ κολώνας με 4 βίδες κεφαλωτές 5,5*19". Η κολώνα θα πρέπει να φέρει τρύπες Φ4.5mm.

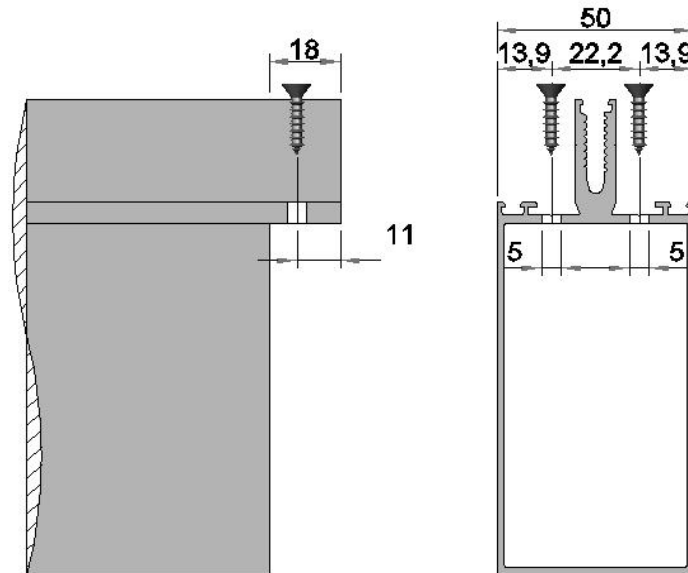
Για κάθε ένα από τα προφίλ τραβέρσας, το εξάρτημα συνδέσμου κόβεται στο ανάλογο πάχος (mm) όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 2.2).

Προφίλ τραβέρσας	Σύνδεσμος τραβέρσας-έτοιμο εξάρτημα (ΚΩΔΙΚΟΣ)	Κοπή συνδέσμου από προφίλ 130-50-415 ➤	
130-50-200	5136	36 mm	
130-50-201	5181	62 mm	
130-50-202	5195	86 mm	
130-50-203	5226	101 mm	
130-50-204	-	162 mm	
130-50-205	-	99 mm και 93 mm	

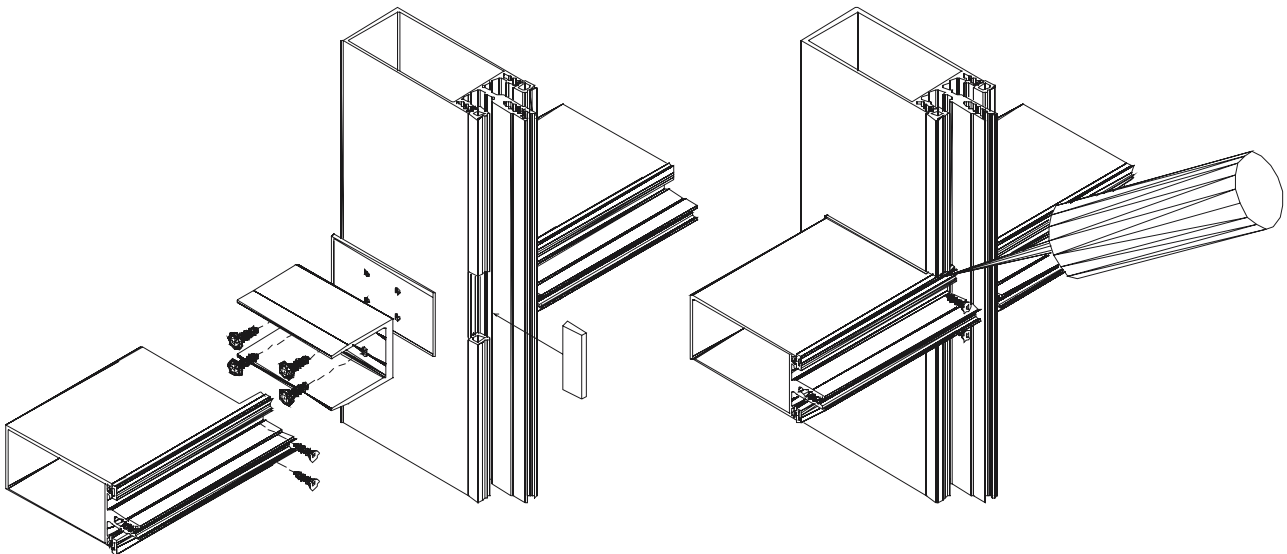
Πίνακας 2.2

Χάντρωμα τραβέρσας

Για τη σύνδεση τραβέρσας σε κολώνα του συστήματος, γίνεται χάντρωμα **18mm** στα άκρα της τραβέρσας, σύμφωνα με τα εικόνα 6. Στη σύνδεση τραβέρσας-κολώνας τοποθετείται ειδική ενιαία φλάντζα συναρμολόγησης. Επίσης κατά τη σύνδεση των χαντρωμένων τραβερσών στις κολώνες πρέπει να τοποθετείται και σιλικόνη όπως απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα 7.



Εικόνα 6: Τρυπήματα $\Phi 5$ σε απόσταση 11 mm από άκρο χαντρωμένης τραβέρσας



Εικόνα 7: Τακάκι στεγάνωσης και τοποθέτηση σιλικόνης στις ενώσεις των ελαστικών

Στο σημείο όπου κόβεται το λάστιχο της κολώνας τοποθετείται τακάκι στεγάνωσης για να μην επιτρέψει τη εισροή υδάτων (εικόνα 7 και 8) και σιλικόνη για να γίνουν ένα σώμα τα λάστιχα της κολώνας και της τραβέρσας.



Εικόνα 8: Τακάκι στεγάνωσης

Προφίλ ενίσχυσης

Τα προφίλ ενίσχυσης τοποθετούνται εντός του θαλάμου της κολώνας, σε περιπτώσεις όπου απαιτείται αύξηση της ροπής αδράνειας. Επίσης χρησιμοποιείται και ως προφίλ συνδέσεως και συνέχειας κολώνας-κολώνας.

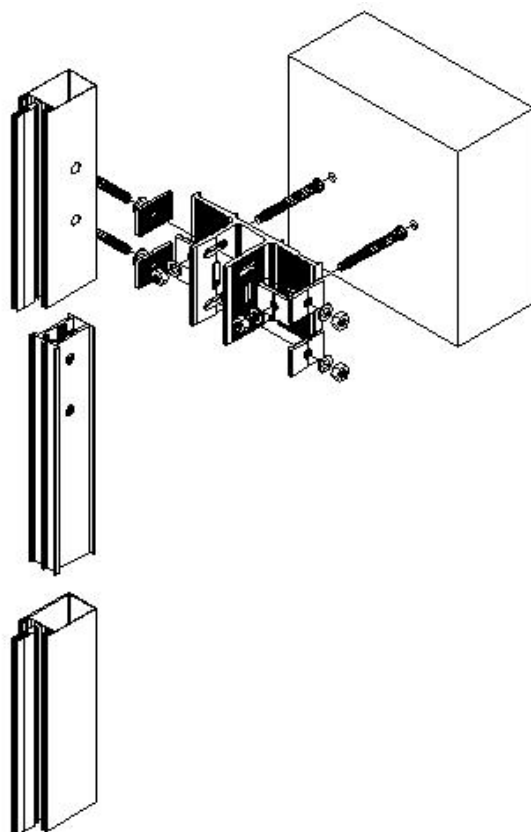
Το προφίλ ενίσχυσης στερεώνεται στην πλευρά του προφίλ κολώνας με 4 βίδες κεφαλωτές 5,5*32". Η κολώνα θα πρέπει να φέρει τρύπες Φ4.5mm.

Για κάθε ένα από τα προφίλ ενίσχυσης, το εξάρτημα συνδέσμου κόβεται στο ανάλογο πάχος (mm) όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Προφίλ ενίσχυσης	Θάλαμος (mm)	Κοπή συνδέσμου για ένωση κολώνων (cm)	Αντιστοιχία με προφίλ κολώνων
130-50-401	44,7*46,2	60	130-50-101
130-50-402	44,7*70,2	60	130-50-102 130-50-106 130-50-105*
130-50-403	45*93,8	60	130-50-106 130-50-105*
130-50-404	44,7*143,8	60	130-50-104

Πίνακας 2.3

***Η κολώνα 130-50-105 έχει δύο θαλάμους και συνεπώς δέχεται έως δύο προφίλ ενίσχυσης.**



Σε περιπτώσεις όπου απαιτείται το προφίλ ενίσχυσης να χρησιμοποιηθεί ως προφίλ συνδέσεως και συνέχειας κολώνας-κολώνας, κόβεται σε μήκος 50 cm και στερεώνεται μόνο στην πάνω κολώνα, ενώ στην κάτω αφήνεται ελεύθερο, έτσι ώστε να μην υπάρξει πρόβλημα με τις μετακινήσεις λόγω συστολοδιαστολών.

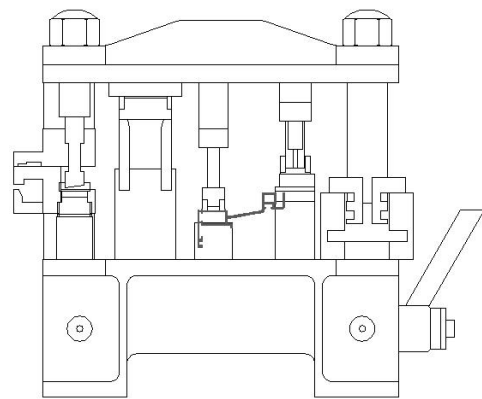
Εικόνα 9: Ένωση κολώνων με προφίλ εσωτερικού πυρήνα

ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ

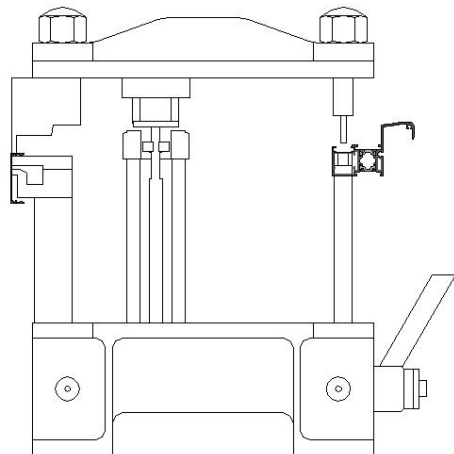
Για να γίνουν οι βασικές κατεργασίες του συστήματος χρησιμοποιούνται τα *πρεσάκια* *συρόμενων σειρών* και *νεροχυτών*, καθώς και το *πρεσάκι* *υαλοπετάσματος Albio 102*. Στα πρεσάκια αυτά γίνονται οι τέσσερις (4) παρακάτω κατεργασίες:

- α) Στο πρεσάκι *συρόμενων σειρών*: Τρύπημα κάσας για γωνία συνδέσεως 7018 B.
- β) Στο πρεσάκι *νεροχυτών*: Τρύπημα φύλλου για γωνία συνδέσεως φύλλου No 130 και διάνοιξη των οπών στα καπάκια.
- γ) Στο πρεσάκι *υαλοπετάσματος 102*: Τρύπημα οπών απορροής υδάτων (νεροχύτες) στο προφίλ φύλλου προβαλλόμενου, και
- δ) Χάντρωμα προφίλ "φορετής" τραβέρσας

Εικόνα 10: Πρεσάκι *συρόμενων σειρών*

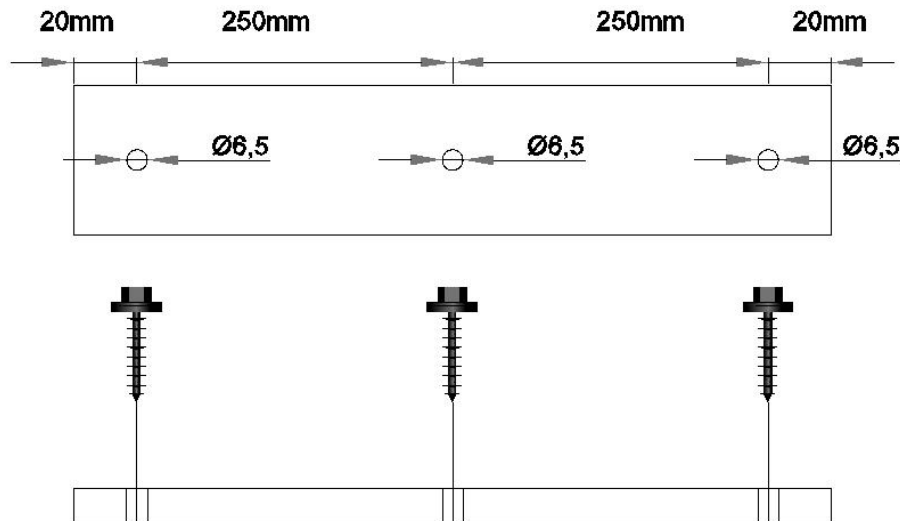


Εικόνα 11: Πρεσάκι *νεροχυτών*



2.5 ΚΟΠΕΣ ΚΑΙ ΤΡΥΠΗΜΑΤΑ ΠΛΑΚΩΝ ΠΙΕΣΕΩΣ

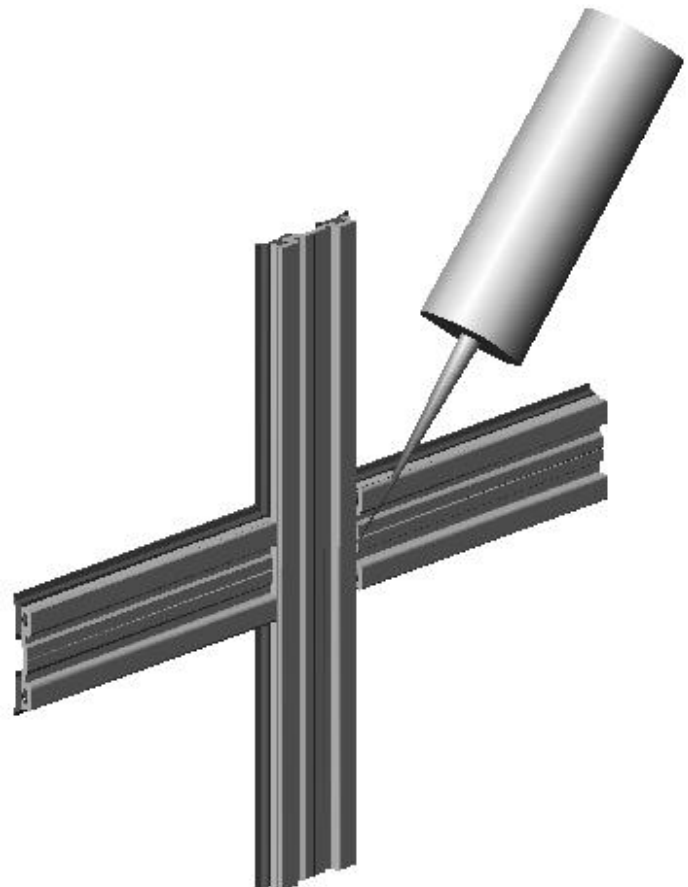
Οι πλάκες πίεσης του συστήματος *Albio 130* πρέπει να ακολουθούν τις κοπές των κολώνων και τραβερσών του συστήματος. Τα επιμέρους τρυπήματα πρέπει να γίνονται ανά 25 cm, έχοντας αφήσει 2 cm από κάθε άκρο, όπως απεικονίζεται και στην παρακάτω εικόνα 12. Η διάμετρος των οπών πρέπει να είναι Φ6,5.



Εικόνα 12: Διάνοξη οπών σε πλάκα πίεσης

Οι βίδες πρέπει να συνοδεύονται πάντα με τις απαραίτητες φλάντζες προκειμένου να αποτρέπεται η εισροή υδάτων από τις τρύπες.

Κατά τη σύνδεση των πλακών πίεσεως των τραβερσών στις πλάκες πίεσεως των κολώνων πρέπει να τοποθετείται και σιλικόνη για στεγάνωση, όπως απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα 13.



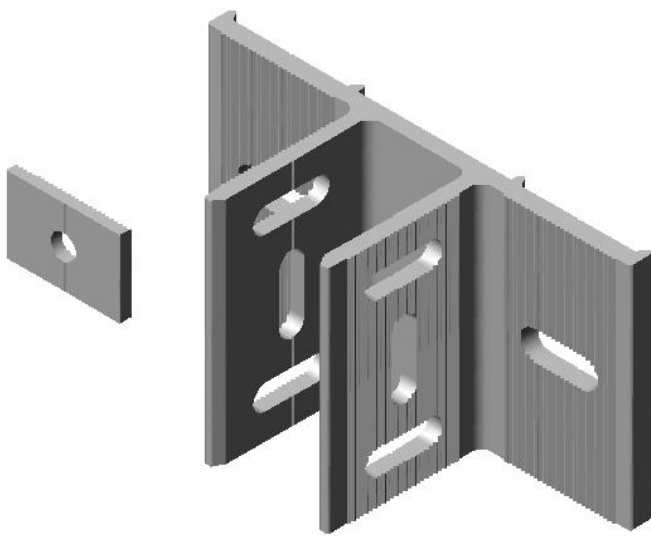
Εικόνα 13: Τοποθέτηση σιλικόνης στις ενώσεις πλακών πίεσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΣΤΗΡΙΞΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ ALBIO 130

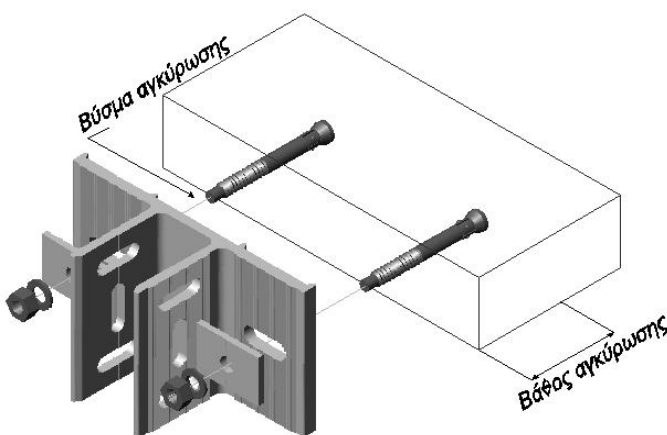
3.1 ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Για να στηρίξουμε το σκελετό ενός υαλοπετάσματος στο σκελετό του κτιρίου, είτε πρόκειται για κτίριο από οπλισμένο σκυρόδεμα είτε για μεταλλικό κτίριο, χρησιμοποιούμε βάσεις στήριξης (εικόνα 14).

Η βάση στήριξης (ή βάση αγκύρωσης) συνδέει το προφίλ κολώνας του σκελετού στο κτίριο. Ο αριθμός των στηρίξεων και η θέση τους θα πρέπει να αποφασίζεται κατά περίπτωση για κάθε έργο. Επίσης, ο αριθμός των στηρίξεων και βασικά η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ τους, επηρεάζει την επιλογή που θα κάνουμε για το προφίλ κολώνας. Όσο πιο μεγάλη αυτή η απόσταση, τόσο πιο ισχυρό θα πρέπει να είναι το προφίλ κολώνας που θα επιλεγεί.



Εικόνα 14: Εξάρτημα βάσης στήριξης και αντιολισθητικό λαμάκι



Εικόνα 15: Στερέωση βάσης στήριξης σε μπετό

Η βάση στήριξης αποτελείται από δύο μέρη: Το εξάρτημα βάσης στήριξης και το αντιολισθητικό λαμάκι.

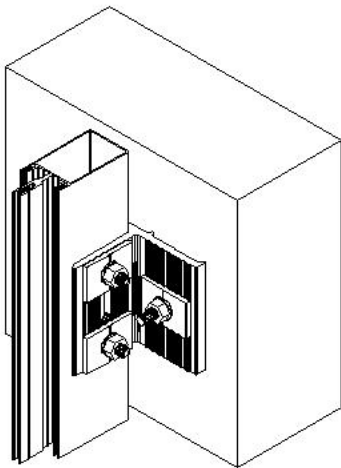
Για την εγκατάσταση των εκάστοτε στηριγμάτων στο σύστημα υαλοπετάσματος *Albio 130* απαιτείται ο έλεγχος των θέσεων τοποθέτησής τους με κριτήριο την επιπεδότητα του κτιρίου (πρόσοψη) ή και των λοιπών υποστηρικτικών δομικών στοιχείων που ενδέχεται να υπάρχουν (μεταλλικές προσθήκες κτιρίων). Η εφαρμογή τους γίνεται πριν (εγκιβωτισμός) ή μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης. Στην περίπτωση του εγκιβωτισμού απαιτείται μελέτη εφαρμογής ακριβείας. Η στερέωση στη δεύτερη περίπτωση γίνεται με ειδικά βύσματα στήριξης τουλάχιστο σε **βάθος 15cm**, ικανά να παραλάβουν τα φορτία της κατασκευής. Το βάθος αγκύρωσης των βυσμάτων διαφέρει ανά περίπτωση και εξαρτάται τόσο από το προς ανάρτηση βάρος της κατασκευής όσο και από το είδος και την ποιότητα του σκυροδέματος του φέροντος οργανισμού (εικόνα 15).

Στην περίπτωση που οι υπάρχουσες βάσεις αγκύρωσης δεν μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες στήριξης της κατασκευής στο φέροντα οργανισμό (π.χ. υαλοπέτασμα έξω από τον

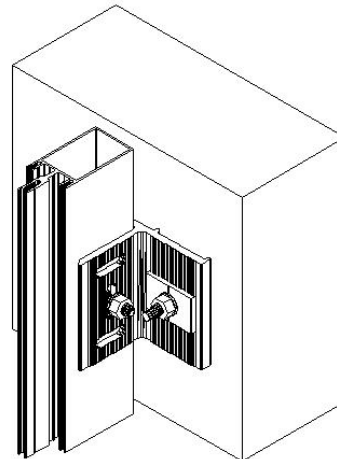
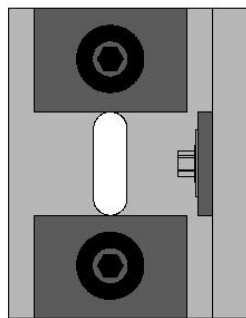
φέροντα), απαιτείται η κατασκευή βάσεων από χάλυβα, ικανών να παραλάβουν τα φορτία της κατασκευής.

Είναι πολύ σημαντικό μία σύζευξη της συνεχούς όψεως να είναι σε θέση να συγκρατεί την όψη σε μία απόσταση από την πλάκα. Αυτό ειδικά σε πολυώροφα κτίρια. Πράγματι η καθετότητα των άκρων των πλακών πολλές φορές δεν είναι η επιθυμητή και συνεπώς είναι λογικό να τοποθετείται η όψη σε κάποια απόσταση από το άκρο της πλάκας έτσι ώστε να απορροφώνται οι διαφορές. Πολύ περισσότερο χρειάζεται προσοχή όταν αρχίζει η συναρμολόγηση του υαλοπετάσματος πριν ακόμα πέσουν οι τελευταίοι όροφοι ενός ψηλού κτιρίου.

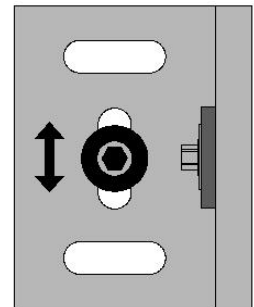
Τα εξαρτήματα στήριξης του συστήματος συνθέτουν δύο διαφορετικούς τρόπους στήριξης, την ακλόνητη και την στήριξη με επιτρεπόμενη κίνηση. Η στήριξη με επιτρεπόμενη κίνηση δημιουργείται προκειμένου να αποσβεστούν οι συστολοδιαστολές των κολώνων του συστήματος. Οι βάσεις στήριξης του συστήματος *Albio 130* έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να δίνουν την δυνατότητα αυτή. Στις εικόνες 16 και 17 παρουσιάζονται οι δύο αντίστοιχες περιπτώσεις.



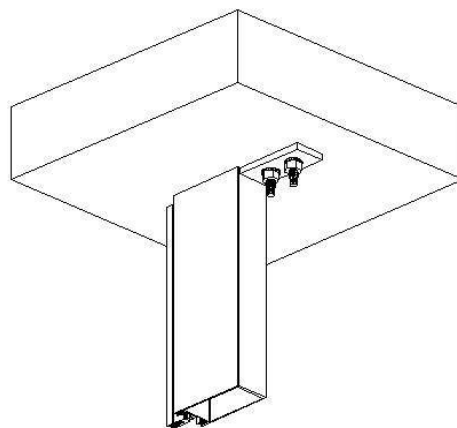
Εικόνα 16: Ακλόνητη σύνδεση κολώνας



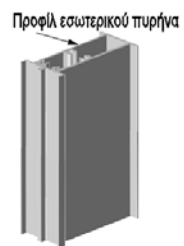
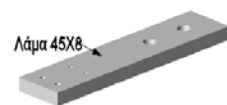
Εικόνα 17: Σύνδεση με κατακόρυφη κίνηση



Όταν οι κολώνες τερματίζουν κάτω από πλάκα ή εδράζονται σε πλάκα, η σύνδεση θα πρέπει να γίνει με ειδικό τεμάχιο που θα αποτελείται από το προφίλ εσωτερικού πυρήνα της συγκεκριμένης κολώνας και με τεμάχιο λάμας διαστάσεων 45X8mm. Ειδικά

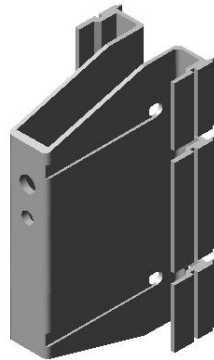


Εικόνα 18: Σύνδεση κολώνας επάνω ή κάτω από πλάκα κτιρίου

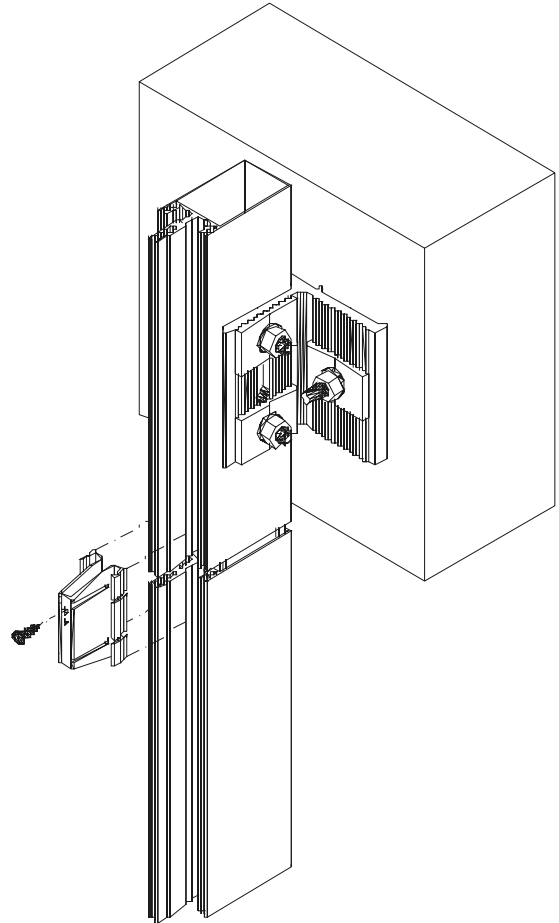


στη περίπτωση που οι κολώνες τερματίζουν στη πλάκα δεν πρέπει να εφάπτονται με το μπετόν αλλά θα πρέπει να αφήνουμε αρμό διαστολής 10mm. Με άλλα λόγια θα πρέπει να δημιουργείται κίνηση μεταξύ κολώνας και εσωτερικού πυρήνα (εικ. 18).

Στις συνδέσεις κολώνων του συστήματος τοποθετούνται πλαστικοί νεροχύτες (εικ. 19 & 20) για προφίλ κολώνας, οι οποίοι καλύπτουν τον αρμό από κολώνα σε κολώνα, αποτρέποντας με αυτό τον τρόπο την εισροή υδάτων σε ενδότερα σημεία της κατασκευής. Στις οπές του πλαστικού νεροχύτη τοποθετείται απαραίτητως σιλικόνη.



Εικόνα 19: Πλαστικός νεροχύτης για προφίλ κολώνας



Εικόνα 20: Σημείο τοποθέτησης πλαστικών νεροχυτών

3.2 ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ

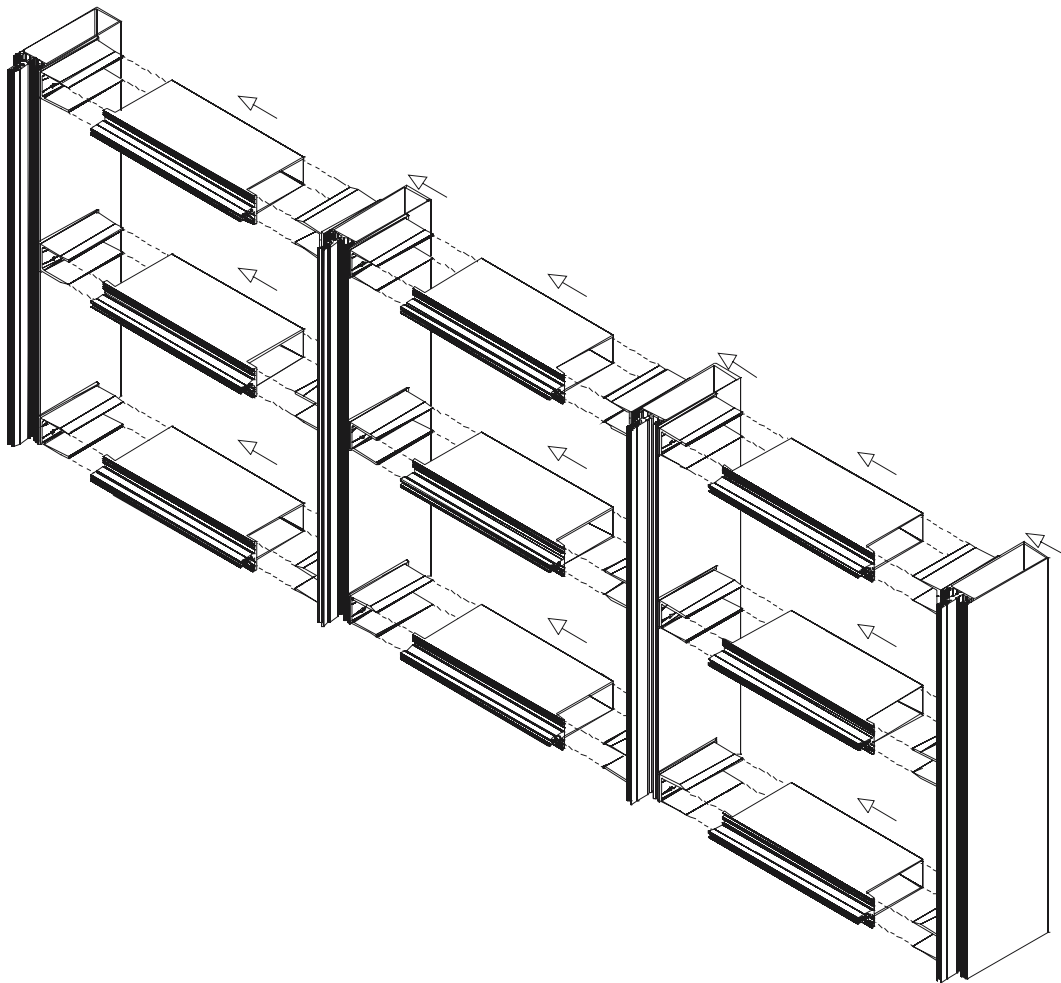
Η τοποθέτηση ξεκινά εξασφαλίζοντας την 1^η και την τελευταία κολώνα της προς κατασκευή όψης ως προς την καθετότητα της κατασκευής στην προκαθορισμένη από τη μελέτη απόσταση από τον φέροντα οργανισμό. Η εξασφάλιση της καθετότητας επιτυγχάνεται με ειδικό ανάλογα το είδος του έργου όργανο, σε όλο το ύψος της κατασκευής. Κατά την τοποθέτηση των καθ' ύψος κολώνων το κάτω μέρος της κάθε κολώνας προσαρμόζεται στον πυρήνα προσαρμογής της προηγούμενης (μήκος κοπής πυρήνα 50 cm), εξασφαλίζεται **μόνο** στο επάνω μέρος της με το Π αγκύρωσης, διατηρώντας στο κάτω μέρος τον απαιτούμενο αρμό κατά περίπτωση για συστολοδιαστολές. Η εξασφάλιση της κολώνας προς τον οριζόντιο άξονα (δεξιά –αριστερά) μπορεί να γίνει με ζύγι, μέτρο ή άλλο ειδικό όργανο.

Η 1^η κολώνα σταθεροποιείται μόνιμα (θα αποτελεί και σημείο αναφοράς για το υπόλοιπο της κατασκευής) στο Π αγκύρωσης με το κατάλληλο περαστό μπουλόνι, στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου. Η εξασφάλιση της τελευταίας κολώνας πρέπει να είναι προσωρινή και να εξυπηρετεί της ανάγκες του αλφαδιάσματος της κατασκευής. Αυτό διότι συνήθως στο τελευταίο «μάτι» της κατασκευής διενεργούνται όποιες μικροεπεμβάσεις – διορθώσεις απαιτούνται. Ακολούθως τοποθετούνται ράμματα στην πλάτη των κολώνων ανά επίπεδο, στα σημεία στήριξης της κατασκευής.

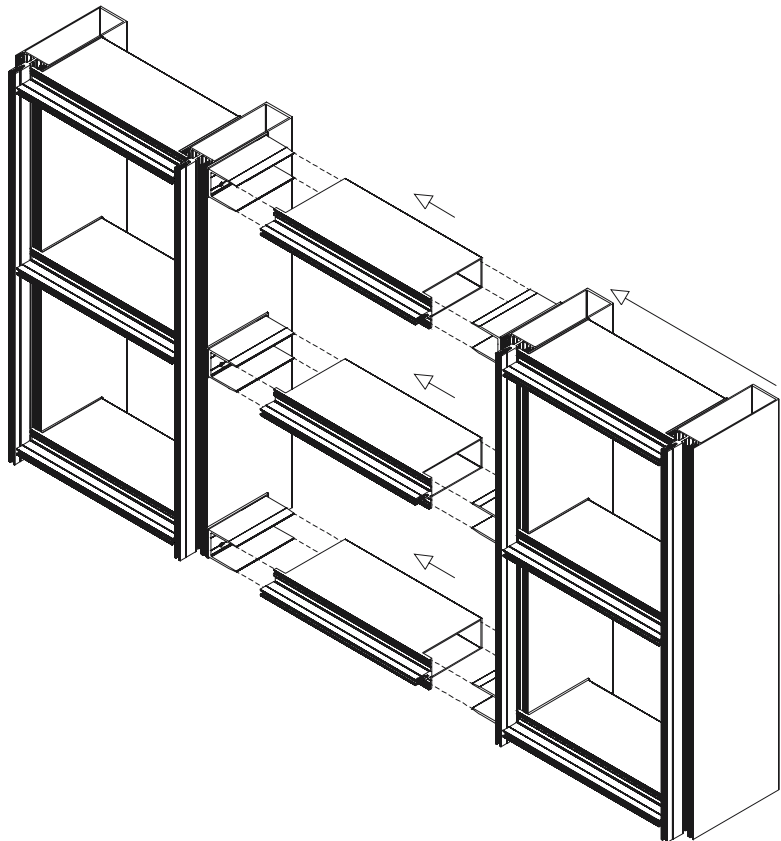
Στις περιπτώσεις κατασκευών κατά τις οποίες δύναται να αντιμετωπισθεί πρόβλημα με τα υψόμετρα της στάθμης αρχής της κατασκευής (+_ 0.00) (υψόμετρα -π.χ ιδιαίτερα επιμήκη κτίρια), το αλφάδιασμα αυτών μπορεί να γίνει είτε με την τοποθέτηση μαρμαροποδιάς, είτε με τη χρήση κατάλληλου κοιλοδοκού ή στραντζαριστού είτε με την κατασκευή ειδικά διαμορφωμένων μεταλλικών ποδιών. Πρέπει να σημειωθεί πως σε καμία περίπτωση οι κολώνες στο κάτω μέρος δεν θα πρέπει να καλύπτονται–εγκιβωτίζονται από τη διαμόρφωση των δαπέδων αλλά να μένουν ελεύθερες σε ένα μικρό ύψος για την ανεμπόδιστη διαφυγή των υδάτων που συλλέγονται από όλη την επιφάνεια της κατασκευής. Μετά την τοποθέτηση των ακριανών κολώνων, και ανάλογα τον τρόπο τοποθέτησης που έχει επιλεγεί, προχωρούμε στην τοποθέτηση των τραβερσών και στην εξασφάλισή τους με βίδωμα επάνω στις κολώνες.

3.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Η σύνδεση των τραβερσών στις κολώνες του υαλοπετάσματος εκτελείται σταδιακά. Αφού έχει εξασφαλισθεί η καθετότητα σε μια από τις κολώνες του συστήματος τοποθετούνται οι τραβέρσες σε όλο το ύψος και τοποθετείται εκ των υστέρων η επόμενη κολώνα. Εξασφαλίζεται η καθετότητά της και στη συνέχεια συνδέονται πάνω της οι επόμενες τραβέρσες κ.ο.κ. Έτσι φτάνουμε σιγά-σιγά στη συναρμολόγηση όλου του καννάβου του υαλοπετάσματος (Εικόνα 21). Για μεγαλύτερη ευκολία και ταχύτητα στην κατασκευή ο κατασκευαστής μπορεί να συναρμολογήσει προκατασκευασμένα πλαίσια υαλοπετάσματος στο χώρο του και στη συνέχεια να τα μεταφέρει στο εργοτάξιο. Εκεί αλφαδιάζει το πρώτο πλαίσιο, τοποθετεί στη συνέχεια τις τραβέρσες και συνδέει σε αυτές το επόμενο πλαίσιο κ.ο.κ. (Εικόνα 22).

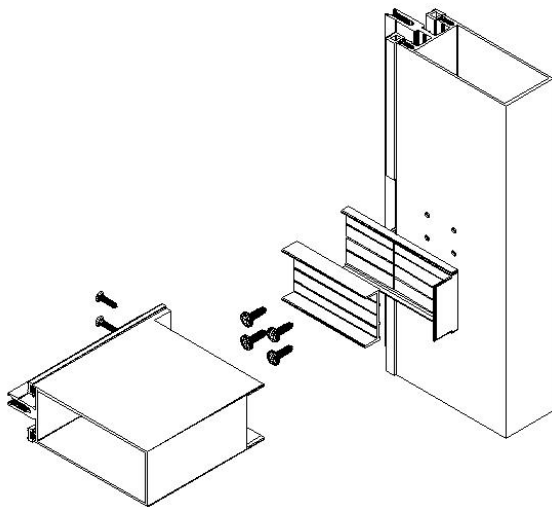


Εικόνα 21: Κολώνα-Τραβέρσες-Κολώνα-Τραβέρσες....

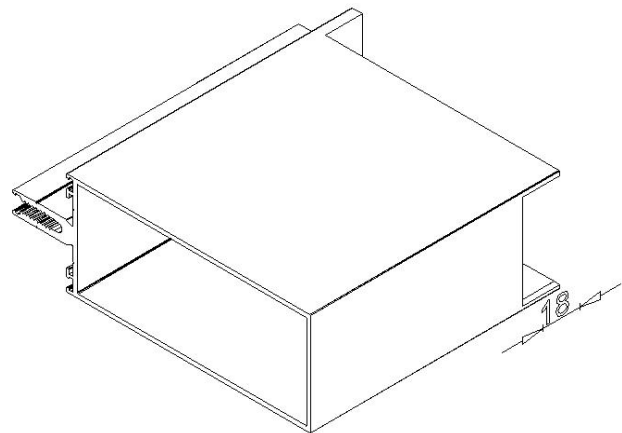


Εικόνα 22: Πλαίσιο-Τραβέρσες-Πλαίσιο

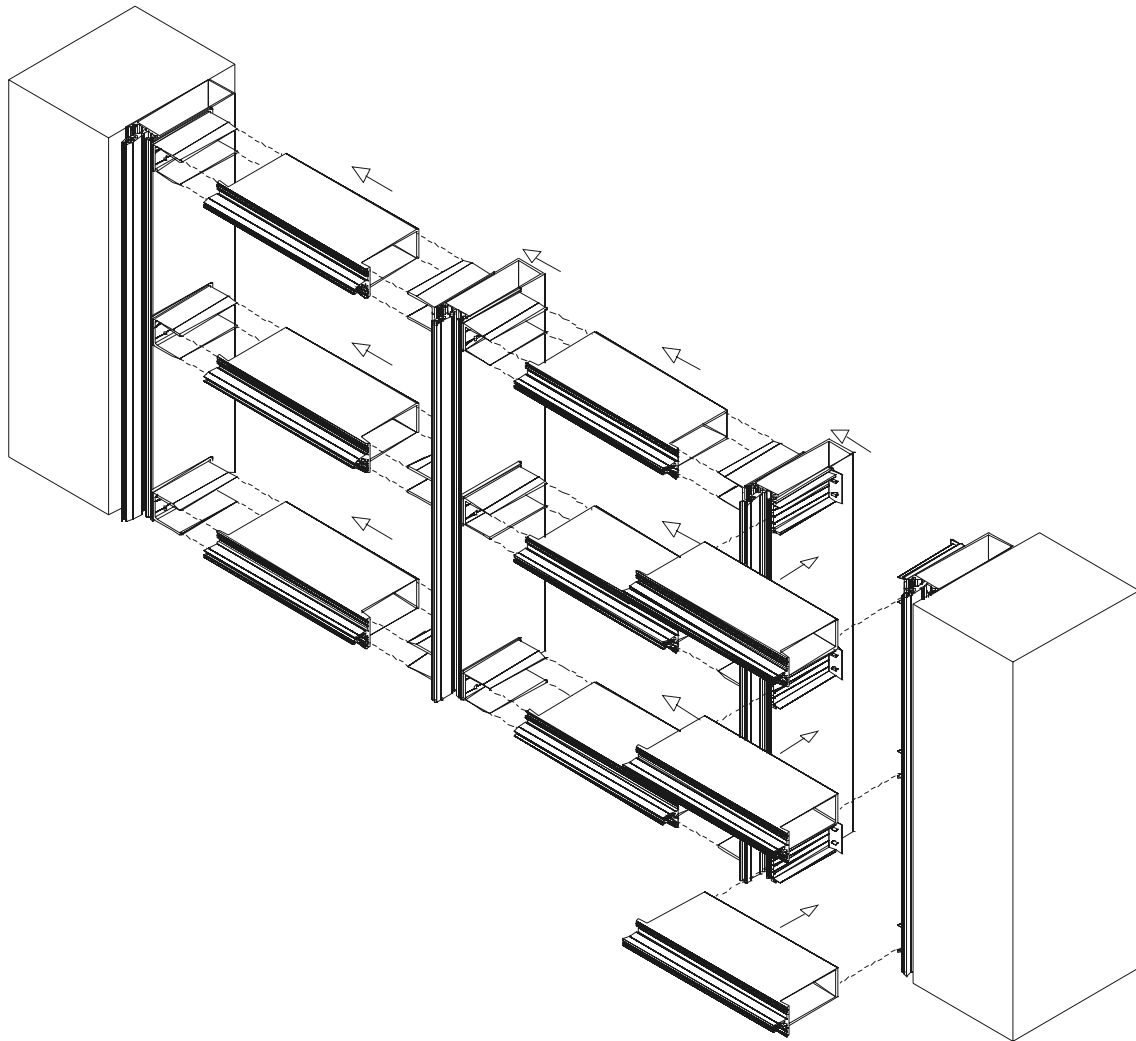
Σε περίπτωση που το υαλοπέτασμα βρίσκεται εντός του φέροντα οργανισμού του κτιρίου και δεν έχουν δοθεί εξαρχής μεγάλες ανοχές στην κατασκευή σε σχέση με την απόσταση των δεξιών και αριστερών τελειωμάτων από τα άκρα της τοιχοποιίας, η τοποθέτηση της τελευταίας κολώνας μπορεί να καταστεί αδύνατη. Έτσι με την χρήση συνδέσμου από προφίλ 130-50-419 και φλάντζας συνδέσμου 130-50-419 αλλά και με επιπλέον χάντρωμα της τραβέρσας κατά 18 χιλιοστά είναι δυνατή η τοποθέτηση της τραβέρσας χωρίς να μετακινηθούν οι κολώνες από την τελική τους θέση. Η συγκεκριμένη σύνδεση κολώνας-τραβέρσας θα πρέπει να γίνεται όπως περιγράφεται παραπάνω, μόνο στην τελευταία σειρά τραβερσών του υαλοπετάσματος και μόνο όταν προκύψει το προαναφερθέν πρόβλημα με τις ανοχές.



Εικόνα23: Συναρμολόγηση κολώνας-τραβέρσας με σύνδεσμο 130-50-419



Εικόνα 24: Χάντρωμα τραβέρσας για σύνδεσμο 130-50-419

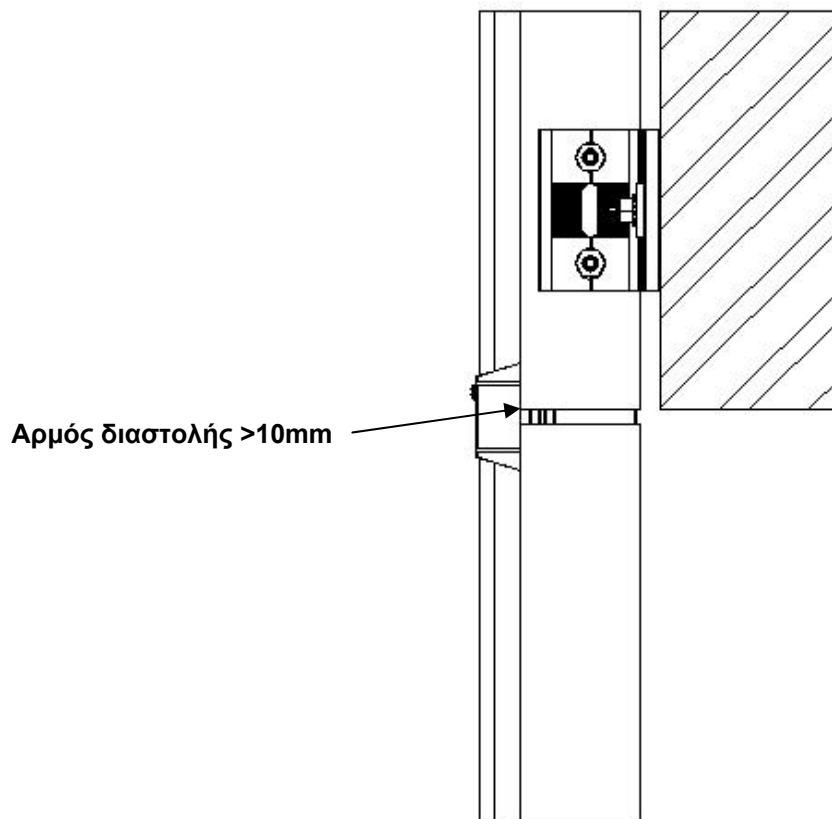


Εικόνα 25: Κολώνα-Τραβέρσες-Κολώνα-Τραβέρσες....Κολώνα-Κολώνα-Τραβέρσες

Διαστολές - Μέγεθος αρμών διαστολής

Το αλουμίνιο, με συντελεστή γραμμικής διαστολής $24 \cdot 10^{-6}$ mm/K σε μια διαφορά θερμοκρασίας της τάξης των 100 K διαστέλλεται κατά $0,24 \cdot 10^{-2}$ mm/m. Το σύστημα υαλοπετάσματος *Albio 130* είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να παραλαμβάνει τις διαστολές αυτές.

Οι οριζόντιες διαστολές παραλαμβάνονται από τους ειδικά σχεδιασμένους συνδέσμους και φλάντζες. Τα κάθετα στοιχεία πρέπει να κόβονται σε ειδικά μήκη, σύμφωνα με την δομή του κτιρίου. Επί προσθέτως των κατασκευαστικών ανοχών, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι διαστολές των κάθετων στοιχείων. Οι κατακόρυφες διαστολές παραλαμβάνονται από τον οριζόντιο αρμό που θα πρέπει να δημιουργείται σε κάθε ένωση κολώνας με κολώνα (εικόνα 26).



Εικόνα 26: Αρμός διαστολής σε σημείο ένωσης κολώνας

3.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ ALBIO 130

1. Συναρμολόγηση σκελετού (Προφίλ κολώνας με τραβέρσα)

- α) Ο σύνδεσμος κολώνας-τραβέρσας στερεώνεται στην πλευρά του προφίλ κολώνας με 2 βίδες κεφαλωτές 5,5*19". Η κολώνα θα πρέπει να φέρει τρύπες Φ4.5mm.
- β) Στη συνέχεια η τραβέρσα στερεώνεται και στον σύνδεσμο με 2 βίδες τύπου 8 x 1" φρεζάτες.

2. Αγκύρωση βάσης στήριξης στο κτίριο

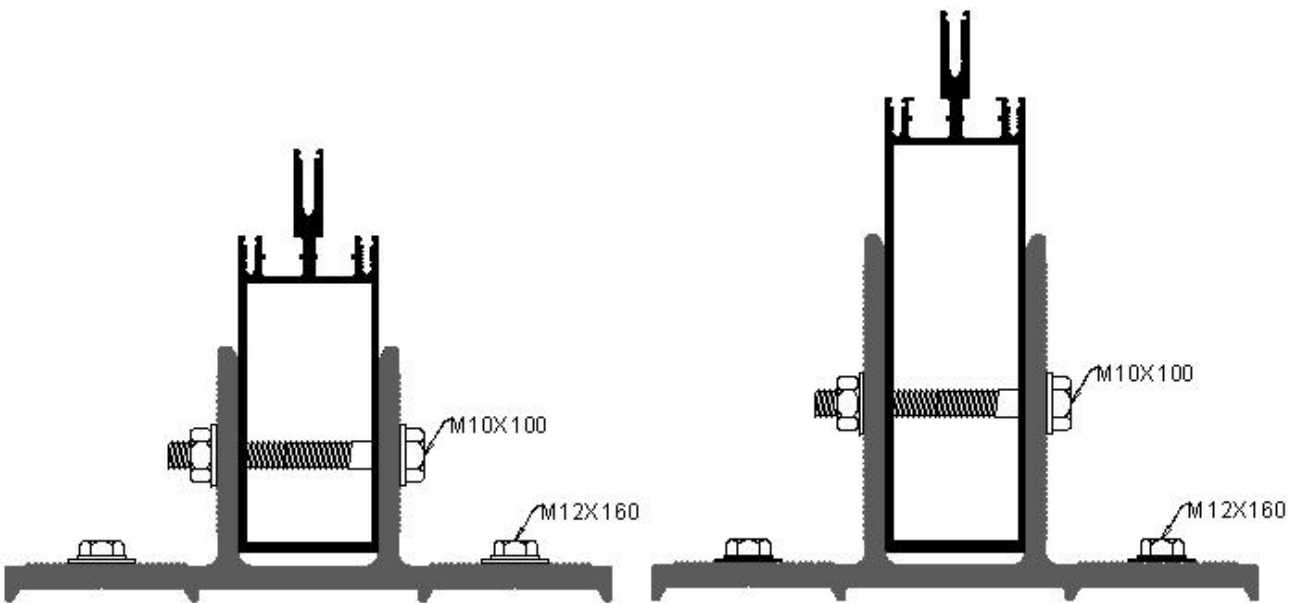
Η αγκύρωση της βάσης σε μεταλλικό σκελετό (κοιλοδοκός) γίνεται με μπουλόνια M12 μήκους 160mm, σε τρύπες Φ13mm (εικ. 27 & 28).

3. Στερέωση βάσης στο προφίλ κολώνας

Η στερέωση της βάσης στο προφίλ κολώνας γίνεται με μπουλόνια M10 μήκους 100mm, σε τρύπες Φ11mm που φέρει το προφίλ κολώνας (εικ. 27 & 28).

4. Βάση στήριξης

Ένα από τα πλεονεκτήματα του συστήματος είναι η δυνατότητα ανάληψης κατακόρυφων μετακινήσεων λόγω συστολών-διαστολών.



Εικόνες 27: Βάση στήριξης μικρή
(Για κολώνες 130-50-101, 130-50-102, 130-50-103)

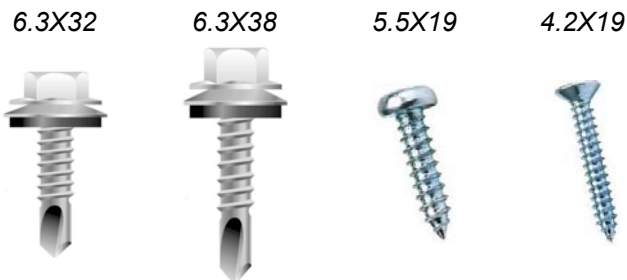
Εικόνες 28: Βάση στήριξης μεγάλη
(Για κολώνες 130-50-104, 130-50-105)



Εικόνα 29: Βίδα με εξάγωνο παξιμάδι



Εικόνα 30: Εκτονούμενο αγκύριο



Εικόνα 31: Οι βίδες του συστήματος Albio 130

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Στις βίδες 6.3X32 και 6.3X38 πρέπει να τοποθετούνται πάντοτε φλάντζες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΑ

Για τις περιπτώσεις κατασκευών υαλοπετασμάτων αλουμινίου για τις οποίες δεν έχει συμφωνηθεί κάποιο συγκεκριμένο όριο επιτρεπόμενου βέλους κάμψης μεταξύ μελετητή και πελάτη, ο Ευρωκώδικας 9 θέτει κάποια ανώτατα όρια ανεκτής ελαστικής παραμόρφωσης.

Βασισμένο στον ευρωκώδικα 9, το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 13830 για τα υαλοπετάσματα, κάνει ειδική αναφορά στα όρια λειτουργικότητας των κατασκευών για την αντίσταση στην ανεμοπίεση.

Για κολώνες και τραβέρσες υαλοπετασμάτων, θέτει τα εξής ανώτατα όρια για την επιτρεπόμενη ελαστική τους παραμόρφωση:

$$L/200 \text{ ή } 15\text{mm},$$

όποιο από τα δύο είναι μικρότερο, όπου L είναι το μήκος μεταξύ των στηρίξεων. Τα όρια αυτά έχουν τεθεί, προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα λειτουργικότητας (π.χ. στεγανότητας), καθώς και αντοχής των υαλοπινάκων.

Για μεγάλες και σύνθετες κατασκευές υαλοπετάσματος απαιτείται ολοκληρωμένη στατική μελέτη και έλεγχος αντοχής των προφίλ σε όλους τους συνδυασμούς καταπονήσεων (ίδιο βάρος, ανεμοπίεση).

Η σύνταξη της στατικής μελέτης είναι και θα πρέπει να είναι υποχρέωση του εκάστοτε μελετητή του έργου και όχι της κατασκευάστριας εταιρείας ή του υπεργολάβου κατασκευαστή αλουμινίου.

Δυστυχώς όμως στην Ελλάδα η έλλειψη νομικού πλαισίου για την υποχρεωτική ή μη κατάθεση στατικής μελέτης που αφορά στα υαλοπετάσματα ενός κτιρίου, έχει φέρει πολλές φορές τον υπεργολάβο κατασκευαστή προσόψεων αλουμινίου στη δύσκολη θέση να φέρει αυτός την ευθύνη της επιλογής των διατομών και άρα των στατικών υπολογισμών. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να δίνεται πολύ μεγάλη προσοχή δεδομένου ότι ένας κακός υπολογισμός μπορεί να οδηγήσει σε μια κατασκευή επικίνδυνη για τη ζωή και ασφάλεια συνανθρώπων μας. Επιπλέον, θα πρέπει όποιος αναλαμβάνει μια τέτοια ευθύνη να έχει τις γνώσεις και την εμπειρία να το κάνει.

4.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Μια στατική μελέτη ενός υαλοπετάσματος περιλαμβάνει ορισμένες παραδοχές-θεωρήσεις καθώς και ορισμένους ελέγχους στατικής επάρκειας. Από αυτούς τους ελέγχους θα προκύψει η διαστασιολόγηση των κρίσιμων στοιχείων.

Υπάρχουν έργα για τα οποία οι απαιτήσεις είναι πολύ συγκεκριμένες, οπότε η μόνη μας υποχρέωση είναι να επιλέξουμε τις διατομές των οποίων η συμπεριφορά καλύπτει αυτές τις απαιτήσεις. Πολλές φορές όμως οι πληροφορίες είναι ανεπαρκείς και οι απαιτήσεις αόριστες, ή

τουλάχιστον δεν έχουν σαφώς τεθεί από τη μελέτη. Τότε θα πρέπει κανείς να είναι σε θέση να κάνει διάφορες παραδοχές-θεωρήσεις. Για παράδειγμα:

- Ποια στοιχεία της κατασκευής επιλέγονται προς στατικό έλεγχο ως κρίσιμα;
- Ποιο στατικό μοντέλο επιλέγεται για καθένα από αυτά τα στοιχεία;
- Τι φορτίο ανεμοπίεσης λαμβάνεται;
- Ποιο είναι το όριο για το επιτρεπόμενο βέλος κάμψης;

Τα παραπάνω αποτελούν πληροφορίες που θα πρέπει να έχει κανείς προκειμένου να μπορέσει να υπολογίσει τις τιμές της απαιτούμενης ροπής αδράνειας και να διαστασιολογήσει μια κατασκευή, ή έστω να ελέγξει τιμές ροπής ή διατομές αλουμινίου που προτείνονται από μια μελέτη. Στο Κεφάλαιο 2.3 παρατίθεται μια πρότυπη “**Φόρμα Συλλογής Δεδομένων Έργου**” η οποία θα πρέπει να συμπληρώνεται και να βρίσκεται στη διάθεση του εκάστοτε μελετητή.

4.3 ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗΣ

Τα υαλοπετάσματα είναι αυτοφερόμενες κατασκευές και οι βασικές μηχανικές καταπονήσεις που δέχονται οφείλονται στο ίδιο βάρος και στην ανεμοπίεση.

Το φορτίο της ανεμοπίεσης που θα θεωρήσουμε ότι φορτίζει την κατασκευή εξαρτάται από αρκετές παραμέτρους, όπως το ύψος της κατασκευής, η θέση του κτιρίου στην τοπογραφία της περιοχής κ.α.

Η περισσότερο χρησιμοποιούμενη μονάδα μέτρησης του φορτίου ανεμοπίεσης στις μέρες μας είναι το KN/m^2 , η οποία είναι και η προκαθορισμένη σύμφωνα με το διεθνές σύστημα μονάδων SI. Σαν μονάδα πίεσης επίσης συναντάμε το Pascal (N/m^2) αλλά ακόμη και το παλιότερο kilorond ως kp/m^2 ($1 \text{ kp} = 9.80665 \text{ N}$). Σε κάποιες περιπτώσεις δίνεται η ταχύτητα αναφοράς του ανέμου (σε m/sec ή σε Km/h). Η πίεση αναφοράς σε αυτές τις περιπτώσεις προσδιορίζεται από σχέση (βλ. παρακάτω πίνακα).

Ένταση ανέμου σε Beaufort*		Ταχύτητα ανέμου**		Ανεμοπίεση	
B	Άνεμος	m/sec	km/h	Pa	KN/m^2
6	Ισχυρός	10,8-13,8	39-49	70 – 120	0,07 – 0,12
7	Σχεδόν θυελλώδης	13,9-17,1	50-61	120 – 180	0,12 – 0,18
8	Θυελλώδης	17,2-20,7	62-74	180 – 270	0,18 – 0,27
9	Πολύ θυελλώδης	20,8-24,4	75-88	270 – 370	0,27 – 0,37
10	Θύελλα	24,5-28,4	89-102	370 – 500	0,37 – 0,50
11	Ισχυρή θύελλα	28,5-32,6	103-117	500 – 660	0,50 – 0,66
12	Τυφώνας	$\geq 32,7$	≥ 118	≥ 660	$\geq 0,66$

* Ο τύπος μετατροπής από m/sec σε Beaufort είναι ο εξής: $V = 0,836B^{3/2}$ όπου V είναι η ταχύτητα του ανέμου σε m/s και B είναι η τιμή σε Beaufort. (ΠΗΓΗ: Δικτυακός τόπος Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας).

** Η εμπειρική σχέση ανάμεσα στην ένταση του ανέμου μετρούμενη στην κλίμακα Beaufort και στην ταχύτητα του ανέμου βασίζεται στην μέση ταχύτητα 10λέπτου. Στην πραγματικότητα η ταχύτητα σε αυτό το διάστημα των 10 λεπτών μπορεί να ποικίλει σημαντικά. Σαν αποτέλεσμα αυτού οι ριπές ανέμου δεν μπορούν να μετρηθούν στην κλίμακα Beaufort.

4.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΠΡΟΦΙΛ ΤΗΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΚΟΛΩΝΑΣ

Πριν από οποιοδήποτε βήμα για την επιλογή του προφίλ της κολώνας, θα πρέπει ο μελετητής να επιλέξει τη σωστή κατηγορία για το φορτίο ανεμοπίεσης που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς. Στον πίνακα που ακολουθεί προτείνονται τιμές υπολογισμού για την ανεμοπίεση, ανάλογα με το ύψος της κατασκευής και το αν είναι εκτεθειμένη στον άνεμο. Ο συντελεστής προσαύξησης “c” λειτουργεί ως συντελεστής ασφαλείας.

$q_w = c \cdot w$

c = 1,2 για μη εκτεθειμένα στον άνεμο κτίρια

c = 1,6 για εκτεθειμένα στον άνεμο κτίρια

ΥΨΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	Ανεμοπίεση w	Φορτίο ανεμοπίεσης q _w c=1,2	Φορτίο ανεμοπίεσης q _w c=1,6
0 - 8 m	0,50 KN/m ²	0,60 KN/m ²	0,80 KN/m ²
8 - 20 m	0,80 KN/m ²	0,96 KN/m ²	1,28 KN/m ²
20 – 100 m	1,10 KN/m ²	1,32 KN/m ²	1,76 KN/m ²

Αρχικά πρέπει να αποφασιστεί ο αριθμός στηρίξεων του προφίλ κολώνας. Ένα προφίλ κολώνας μπορεί να “τρέχει” είτε μεταξύ δύο στηρίξεων, είτε μεταξύ δύο στηρίξεων με ενδιάμεση στήριξη (δηλαδή 3 στηρίξεις). Για κάθε περίπτωση στατικού μοντέλου υπάρχει και ο ανάλογος τύπος υπολογισμού της ελάχιστης ροπής αδράνειας του στοιχείου.

• **Στήριξη σε δύο σημεία**

Στην περίπτωση αυτή, το προφίλ κολώνας “δένεται” σε δύο σημεία (πάνω και κάτω). Εάν δεν παρεμβάλλονται ενδιάμεσες τραβέρσες μεταξύ των στηρίξεων, θεωρούμε την κατανομή της φόρτισης τραπεζοειδή. Στην περίπτωση αυτή, ισχύει ο παρακάτω τύπος:

$$J_{\min} = \frac{W \cdot a \cdot H^4}{1920 \cdot E \cdot f_{\max}} \cdot 10^5 \cdot \left[25 - 40 \cdot \frac{a^2}{H^2} + 16 \cdot \frac{a^4}{H^4} \right]$$

J = Ροπή αδράνειας (cm⁴)
W = Φορτίο ανεμοπίεσης (KN/m²)
a = Πλάτος φόρτισης L/2 (m)
H = Ύψος κολώνας (m)
E = Μέτρο ελαστικότητας (KN/mm²)
f = Βέλος κάμψης (mm)

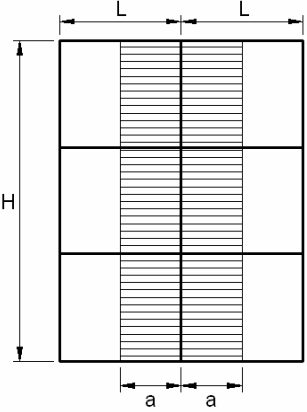
Πίνακας 4.1

Η επιλογή του κατάλληλου προφίλ κολώνας βασίζεται στη συνθήκη για το μέγιστο βέλος κάμψης αμφιέριστης δοκού με τραπεζοειδές κατανεμημένο φορτίο, δηλαδή $f \leq H/200 \leq 15 \text{ mm}$.

Ο πίνακας 4.1 δίνει τη ροπή αδράνειας που απαιτείται για μια μόνο πλευρά φόρτισης και αναφέρεται σε φορτίο ανεμοπίεσης $q_w = 1 \text{ KN/m}^2$ δηλαδή περίπου 100 Kg/m^2 . Για διαφορετικό φορτίο υπολογισμού, πολλαπλασιάζεται η εξαγόμενη από τον πίνακα ροπή, με την τιμή του φορτίου. Π.χ. Για ανεμοπίεση $0,6 \text{ KN/m}^2$, πολλαπλασιάζεται κάθε κελί του πίνακα με 0,6.

$q_w = 1 \text{ KN/m}^2$		$L_1 \text{ or } L_2 \text{ (m)}$								
		0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00
H (m)	2.00	5.86	8.61	11.16	13.43	15.38	16.95	18.10	18.81	19.05
	2.20	7.82	11.53	15.02	18.20	21.02	23.42	25.34	26.74	27.60
	2.40	10.17	15.05	19.67	23.96	27.85	31.27	34.15	36.46	38.13
	2.60	12.95	19.20	25.17	30.79	35.96	40.62	44.69	48.11	50.83
	2.80	16.20	24.05	31.61	38.78	45.47	51.59	57.08	61.85	65.85
	3.00	19.95	29.65	39.04	48.02	56.47	64.32	71.47	77.85	83.38
	3.20	25.84	38.46	50.72	62.50	73.69	84.19	93.88	102.69	110.51
	3.40	32.96	49.10	64.83	80.02	94.54	108.27	121.09	132.89	143.57
	3.60	41.45	61.79	81.68	100.95	119.48	137.11	153.72	169.18	183.37
	3.80	51.49	76.80	101.60	125.73	149.02	171.31	192.45	212.30	230.72
	4.00	63.24	94.38	124.96	154.79	183.68	211.47	237.97	263.04	286.51
	4.20	76.90	114.82	152.12	188.59	224.03	258.24	291.04	322.24	351.67
	4.40	92.65	138.40	183.47	227.62	270.64	312.31	352.43	390.78	427.17
	4.60	110.71	165.44	219.42	272.40	324.14	374.40	422.96	469.58	514.05
	4.80	131.29	196.25	260.40	323.45	385.16	445.25	503.48	559.60	613.37
	5.00	154.61	231.18	306.85	381.35	454.38	525.65	594.90	661.85	726.24
5.20	180.91	270.56	359.25	446.67	532.49	616.42	698.15	777.39	853.84	
5.40	210.43	314.77	418.08	520.02	620.23	718.40	814.19	907.29	997.38	
5.60	243.41	364.19	483.85	602.02	718.36	832.48	944.05	1052.71	1158.13	
5.80	280.13	419.20	557.07	693.35	827.65	959.57	1088.75	1214.81	1337.38	
6.00	320.86	480.22	638.29	794.67	948.92	1100.63	1249.40	1394.83	1536.51	
		0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00

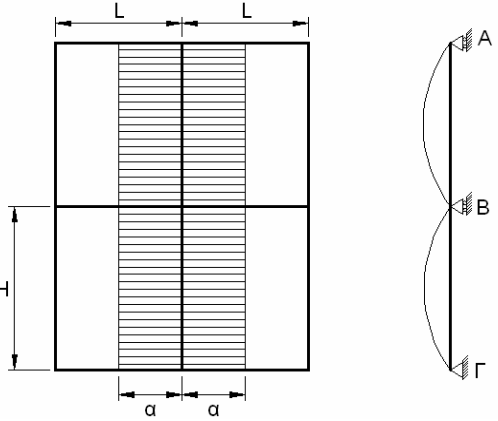
Εάν παρεμβάλλονται ενδιάμεσες τραβέρσες μεταξύ των στηρίξεων, θεωρούμε την κατανομή της φόρτισης παραλληλόγραμμη και ισχύει ο παρακάτω τύπος:

	$J_{\min} = \frac{5 \cdot W \cdot a \cdot H^4}{384 \cdot E \cdot f_{\max}} \cdot 10^5$ <p> <i>J</i> = Ροπή αδράνειας (cm⁴) <i>W</i> = Φορτίο ανεμοπίεσης (KN/m²) <i>a</i> = Πλάτος φόρτισης L/2 (m) <i>H</i> = Ύψος κολώνας (m) <i>E</i> = Μέτρο ελαστικότητας (KN/mm²) <i>f</i> = Βέλος κάμψης (mm) </p>
---	---

Πίνακας 4.2

• **Στήριξη σε τρία σημεία**

Στην περίπτωση αυτή, το προφίλ κολώνας "δένεται" σε δύο σημεία (πάνω και κάτω) καθώς και σε ένα ενδιάμεσο. Θεωρούμε την κατανομή της φόρτισης παραλληλόγραμμη και ισχύει ο παρακάτω τύπος:

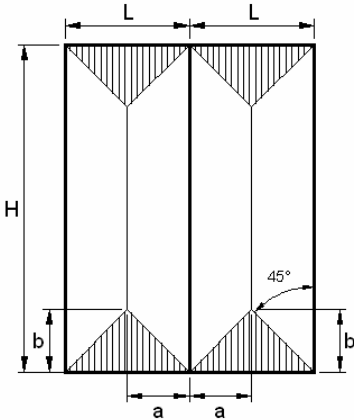
	$J_{\min} = \frac{W \cdot a \cdot H^4}{185 \cdot E \cdot f_{\max}} \cdot 10^5$ <p> <i>J</i> = Ροπή αδράνειας (cm⁴) <i>W</i> = Φορτίο ανεμοπίεσης (KN/m²) <i>a</i> = Πλάτος φόρτισης L/2 (m) <i>H</i> = Ύψος μεταξύ στηρίξεων (m) <i>E</i> = Μέτρο ελαστικότητας (KN/mm²) <i>f</i> = Βέλος κάμψης (mm) </p>
---	--

Πίνακας 4.3

4.5 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΠΡΟΦΙΛ ΤΗΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΤΡΑΒΕΡΣΑΣ

• Φόρτιση λόγω ανεμοπίεσης

Στην περίπτωση του προφίλ τραβέρσας που καταπονείται από την ανεμοπίεση, η φόρτιση προκύπτει τριγωνική, λόγω της κατανομής (45°) και ισχύει ο παρακάτω τύπος:

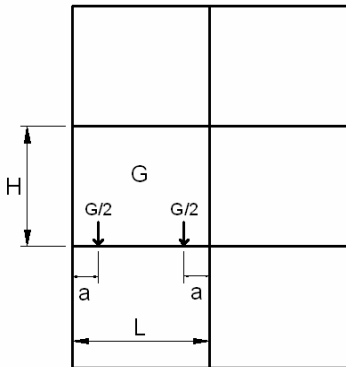
	$J_{\min} = \frac{W \cdot b \cdot L^4}{120 \cdot E \cdot f_{\max}} \cdot 10^5$ <p> <i>J</i> = Ροπή αδράνειας (cm⁴) <i>W</i> = Φορτίο ανεμοπίεσης (KN/m²) <i>a</i> = <i>b</i> = <i>L</i>/2 (m) <i>H</i> = Ύψος κολώνας (m) <i>E</i> = Μέτρο ελαστικότητας (KN/mm²) <i>f</i> = Βέλος κάμψης (mm) </p>
---	---

Πίνακας 4.4

Εκτός όμως από την φόρτιση λόγω ανεμοπίεσης, υπάρχει και η φόρτιση κάποιων στοιχείων λόγω του βάρους του υπερκείμενου υαλοπίνακα. Το μέγιστο επιτρεπόμενο βέλος κάμψης σε αυτή την περίπτωση δεν πρέπει να ξεπερνά το **L/500** ή **3mm**, όποιο από τα δύο είναι μικρότερο, όπου 'L' το μήκος της τραβέρσας.

• Φόρτιση λόγω βάρους

Στην περίπτωση του προφίλ τραβέρσας που καταπονείται από το βάρος του υαλοπίνακα, ισχύει ο παρακάτω τύπος:

	$J_{\min} = \frac{G \cdot a}{48 \cdot E \cdot f_{\max}} \cdot 10^5 \cdot [3L^2 - 4 \cdot a^2]$ <p> <i>J</i> = Ροπή αδράνειας (cm⁴) <i>G</i> = Βάρος υαλοπίνακα (Kg) <i>a</i> = Απόσταση τακαρίσματος από τα άκρα (m) <i>L</i> = Πλάτος καννάβου (m) <i>E</i> = Μέτρο ελαστικότητας (KN/mm²) <i>f</i> = Βέλος κάμψης (mm) </p>
---	--

Πίνακας 4.5

4.6 Ο ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1

Ο κανονισμός που ισχύει για τον υπολογισμό των φορτίων του ανέμου, τόσο στην Ελλάδα όσο και στις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες, είναι ο Ευρωκώδικας 1 και ειδικά το κεφάλαιο 4. Για την Ελλάδα σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα ορίζεται η *θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας* του ανέμου ως εξής:

$$V_{ref,o} = 33 \text{ m/sec} \quad \text{για τα νησιά και τις παράκτιες ζώνες που απέχουν μέχρι 10 km από τη θάλασσα}$$

$$V_{ref,o} = 27 \text{ m/sec} \quad \text{για το υπόλοιπο της χώρας}$$

Αυτό σημαίνει βασική πίεση $q_b = 0,45 \text{ KN/m}^2$ και $q_b = 0,68 \text{ KN/m}^2$ αντίστοιχα.

Η τελική ανεμοπίεση όμως που δρα εξωτερικά στην κατασκευή δεν είναι η βασική, αλλά επηρεάζεται και από δύο επιπλέον συντελεστές.

- $c_e(z)$ είναι ο **συντελεστής έκθεσης**, που λαμβάνει υπόψη την επιρροή της τραχύτητας του περιβάλλοντος εδάφους, της τοπογραφίας και του ύψους (z) πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Αυτός ο συντελεστής, πολλαπλασιαζόμενος με την βασική πίεση, δίνει την πίεση για ταχύτητα αιχμής.

- c_{pe} είναι ο **συντελεστής εξωτερικής πίεσης**. Είναι ένας αεροδυναμικός συντελεστής ο οποίος λαμβάνει υπόψη τη γεωμετρία του κτιρίου και την κατανομή των πιέσεων σε αυτό.

Έτσι ισχύει η ακόλουθη σχέση: $w_e = q_b(z) * c_e(z) * c_{pe}$, όπου w_e η εξωτερική πίεση (ανεμοπίεση), $q_b(z)$ είναι η βασική πίεση και $c_e(z)$, c_{pe} οι συντελεστές έκθεσης και εξωτερικής πίεσης.

Ο υπολογισμός του συντελεστή έκθεσης είναι περίπλοκος και προϋποθέτει γνώση της κατηγορίας του εδάφους αλλά και του ανάγλυφου της περιοχής. Τα βήματα υπολογισμού περιγράφονται στον Ευρωκώδικα 1 (*EC1 – Μέρος 2-4 , Παράγραφος 4*).

Ο υπολογισμός του συντελεστή εξωτερικής πίεσης είναι πιο απλός (*EC1 – Μέρος 2-4 , Παράγραφος 6*). Για κατακόρυφους τοίχους (υαλοπετάσματα) σε ορθογωνικά κτίρια βρίσκεται με χρήση πίνακα (*Πιν. 6.1, EC1 – Μέρος 2-4 , Παράγραφος 6*).

4.7 ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΤΟΜΗΣ

Έχοντας σαν βάση όλα τα παραπάνω, μπορεί κανείς με ασφάλεια να επιλέξει μια επαρκή διατομή ή να ελέγξει αν μια δοθείσα διατομή είναι τελικά επαρκής. Συνοπτικά, τα βήματα που πρέπει να ακολουθούνται είναι τα εξής:

A) Μελέτη του κανάβου του υαλοπετάσματος σε σχέση με τις στηρίξεις στο σκελετό του κτιρίου και επιλογή των προς διαστασιολόγηση ή έλεγχο κρίσιμων (δυσμενέστερων) στοιχείων.

B) Επιλογή του σωστού στατικού μοντέλου για τη βασική κολώνα του υαλοπετάσματος, σε σχέση με τον αριθμό των στηρίξεων (2 ή 3) αλλά και σε σχέση με την κατανομή της φόρτισης (τραπεζοειδής ή παραλληλόγραμμη).

Γ) Επιλογή τιμής σχεδιασμού για την ανεμοπίεση.

Δ) Γνωρίζοντας τις επιτρεπόμενες τιμές για το βέλος κάμψης (είτε από Ευρωκώδικα είτε από συγκεκριμένη απαίτηση της μελέτης), χρησιμοποιούνται οι ανάλογοι τύποι και υπολογίζονται (ή ελέγχονται) οι ελάχιστες τιμές της ροπής αδράνειας.

Ε) Επιλογή των κατάλληλων διατομών με κριτήριο την επάρκεια τους σε ροπή αδράνειας κατά τους άξονες φόρτισης τους (ΥΥ λόγω ανεμοπίεσης και ΧΧ λόγω βάρους).

Σε περίπτωση αντιμετώπισης δυσκολιών στον υπολογισμό των ροπών αδράνειας και της επιλογής των κατάλληλων προφίλ προτείνεται να επικοινωνήσετε με το Τμήμα Έρευνας & Τεχνικής Υποστήριξης της ΕΞΑΛΚΟ Α.Ε. στο τηλέφωνο 2410 688734 και ΦΑΞ 2410 688735.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η περιμετρική στεγάνωση είναι η τελευταία εργασία που εκτελείται από τον κατασκευαστή. Πρόκειται για μια από τις σημαντικότερες εργασίες, καθώς από την ποιότητά της θα εξαρτηθεί η στεγάνωση και μόνωση της κατασκευής στο σύνολό της, ανεξαρτήτως από τη στεγάνωση την οποία εξασφαλίζει το σύστημα αυτό καθ' αυτό.

Η περιμετρική στεγάνωση περιλαμβάνει ως εργασίες:

1. Τη στεγάνωση του επάνω τελειώματος του υαλοπετάσματος
2. Τη στεγάνωση του κάτω τελειώματος του υαλοπετάσματος
3. Τη στεγάνωση του δεξιού και αριστερού τελειώματος του υαλοπετάσματος

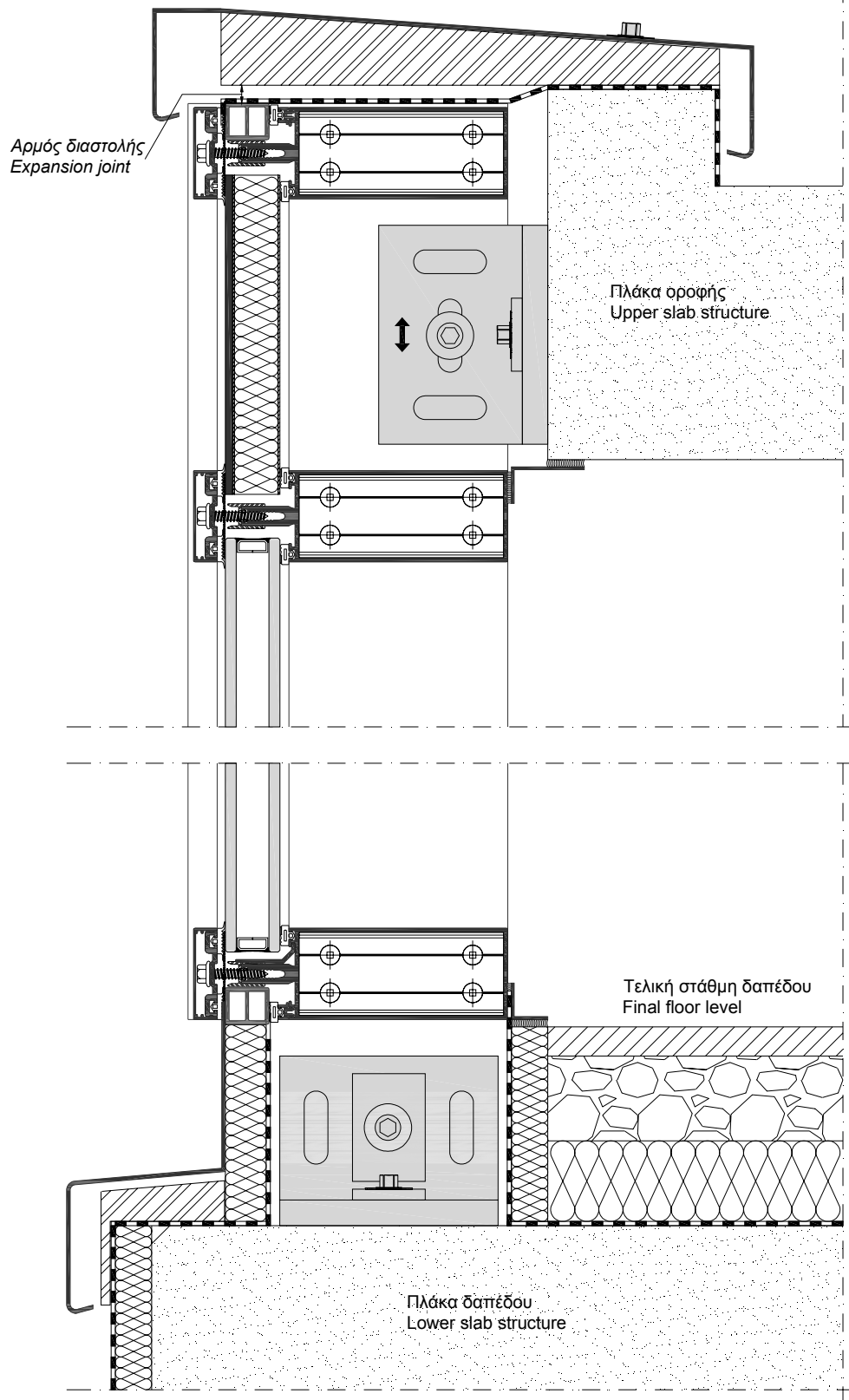
5.1 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΕΠΑΝΩ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΟΣ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ

Στόχος της συγκεκριμένης στεγάνωσης είναι η αποτροπή της εισόδου αέρα και νερού το οποίο προέρχεται από ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις, εντός του κτιρίου. Όμως από την άλλη πλευρά πρέπει να επιτρέπει την είσοδο του αέρα εντός της κατασκευής του υαλοπετάσματος, προκειμένου να διευκολύνεται η απαγωγή των εισρεόμενων υδάτων στις κολώνες και τις τραβέρσες του συστήματος (εξίσωση της ατμοσφαιρικής πίεσης εντός του καννάβου του υαλοπετάσματος).

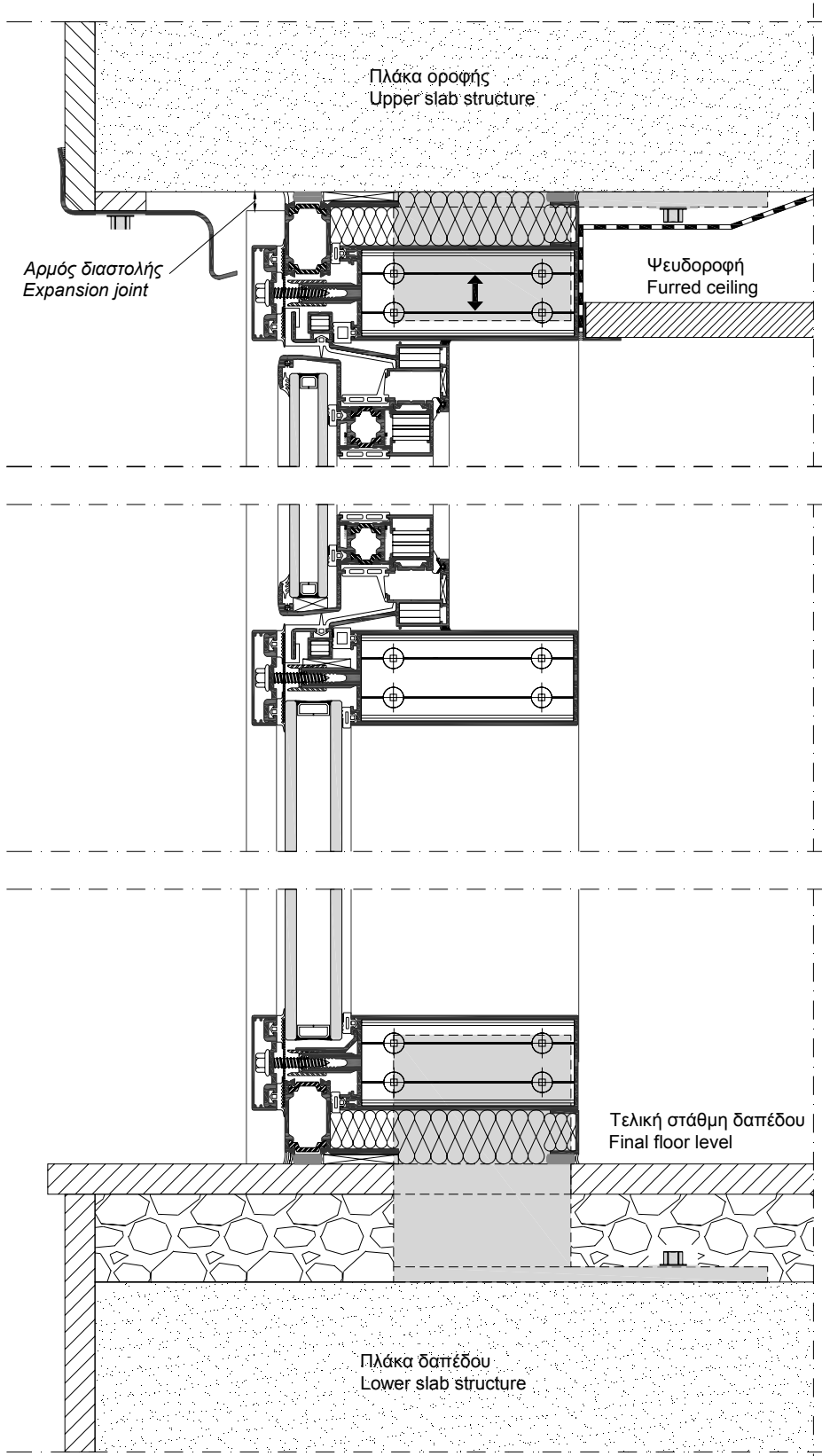
Προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή στεγάνωση προτείνεται να κατασκευάζεται κατάλληλα διαμορφωμένη (ανάλογα με την κάθε περίπτωση) στράντζα από φύλλο αλουμινίου και να τοποθετούνται μονωτικές μεμβράνες (π.χ. βουτυλικές) ή ειδικά ελαστομερή υλικά στα σημεία επαφής υαλοπετάσματος-κτιρίου.

6.2 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΚΑΤΩ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΟΣ

Στη συγκεκριμένη περίπτωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάλληλα διαμορφωμένο προφίλ αλουμινίου για κάτω τελείωμα σε συνδυασμό με μονωτικές μεμβράνες. Πρέπει να επισημανθεί και να προσεχθεί ιδιαίτερα ότι απαιτείται να υπάρχει υψομετρική διαφορά μεταξύ της στάθμης του εσωτερικού και εξωτερικού δαπέδου του κτιρίου (προτείνεται η στάθμη του εξωτερικού δαπέδου να βρίσκεται 10cm χαμηλότερα από το εσωτερικό δάπεδο), προκειμένου να αποτραπούν φαινόμενα εισροής υδάτων -που συλλέγονται από τις τραβέρσες και τις κολώνες του συστήματος-από το κάτω τελείωμα του υαλοπετάσματος. Τα συλλεγόμενα εντός του καννάβου του υαλοπετάσματος ύδατα στραγγίζουν από ειδικούς νεροσταλλάκτες που τοποθετούνται στη βάση κάθε κολώνας.



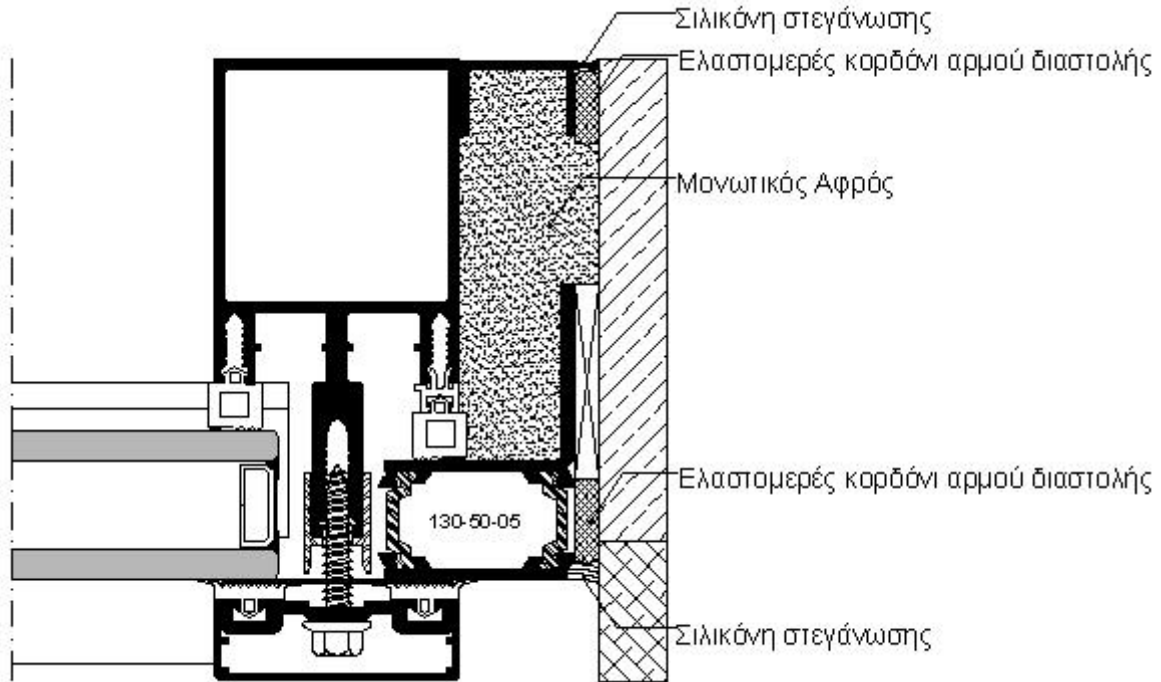
Εικόνα 32: Στερέωση και στεγάνωση άνω και κάτω τελειώματος Albio 130 (περίπτωση 1)



Εικόνα 33: Στερέωση και στεγάνωση άνω και κάτω τελειώματος Albio 130 (περίπτωση 2)

5.3 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΟΣ

Για τη στεγάνωση του δεξιού και αριστερού τελειώματος της κατασκευής αφού τοποθετηθούν τα ειδικά προφίλ τελειώματος (είτε πλαστικές προσθήκες για τελείωμα κολώνας είτε στραντζαριστά προφιλάρια αλουμινίου με θερμοδιακοπή) τοποθετούνται μονωτικές βουτιλικές μεμβράνες πάνω από πρόσθετα καρέ (αν απαιτείται). Το ενδιάμεσο κενό που προκύπτει πληρώνεται με μονωτικό αφρό. Πάντα η επιλογή των κατάλληλων κάθε φορά υλικών εξαρτάται από τη λεπτομέρεια του τελειώματος της κατασκευής και από την εμπειρία του κατασκευαστή.










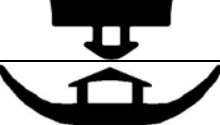

Εικόνα 34: Στεγάνωση τελειώματος Albio 130



Εικόνα 35: Τελείωμα Albio 130 εξωτερικά τοποθετημένο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ

Σημαντικό ρόλο στη στεγανότητα του συστήματος παίζει η σωστή τοποθέτηση των κατάλληλων ελαστικών στεγάνωσης. Η στεγανότητα των υαλοπετασμάτων *Albio 130* εξασφαλίζεται με την τοποθέτηση ελαστικών παρεμβυσμάτων από EPDM (*ethylene propylene diene monomer*). Τα βασικά ελαστικά παρεμβύσματα που χρησιμοποιούνται στο σύστημα *Albio 130* είναι τα παρακάτω:

Λάστιχο κολώνας 13mm No137	
Λάστιχο κολώνας 10mm No132	
Λάστιχο κολώνας ή τραβέρσας 8mm No136	
Λάστιχο τραβέρσας 5mm No134	
Λάστιχο κολώνας 10mm No132	
Λάστιχο κολώνας 10mm No132A (υψηλής θερμομόνωσης)	
Λάστιχο τραβέρσας 5mm No 134A (υψηλής θερμομόνωσης)	
Λάστιχο πλάκας πίεσης 3.5mm No133	
Λάστιχο σιλικόνης	

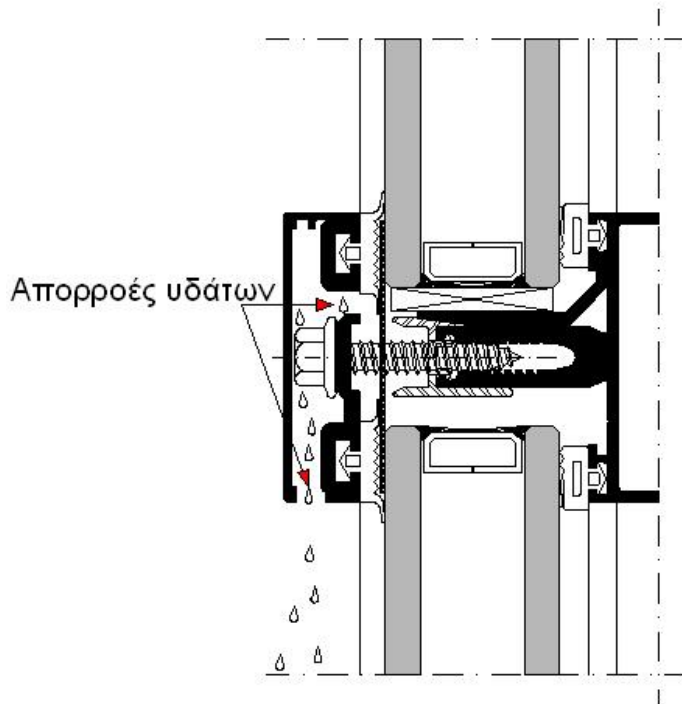
Πίνακας 7.1.

Μήκος κοπής ελαστικών και συγκόλληση

Όλα τα ελαστικά παρεμβύσματα ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασιακές μεταβολές) στην περιοχή του έργου, έχουν την ιδιότητα να συστέλλονται και να διαστέλλονται. Προκειμένου να αποφεύγονται προβλήματα στεγάνωσης στο σύστημα, επιβάλλεται τα ελαστικά παρεμβύσματα να κόβονται μεγαλύτερα κατά 1-2% από την διάσταση που θα καλύψουν και να συμπιέζονται καθώς τοποθετούνται. Η συγκόλληση των ελαστικών πρέπει να γίνεται με κόλλα στιγμής (κυανοακρυλικής βάσης).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΠΟΡΡΟΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Το σύστημα υαλοπετάσματος ALBIO 130 είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούνται οδεύσεις των υδάτων έξω από την κατασκευή. Εκτός από την απομάκρυνση των



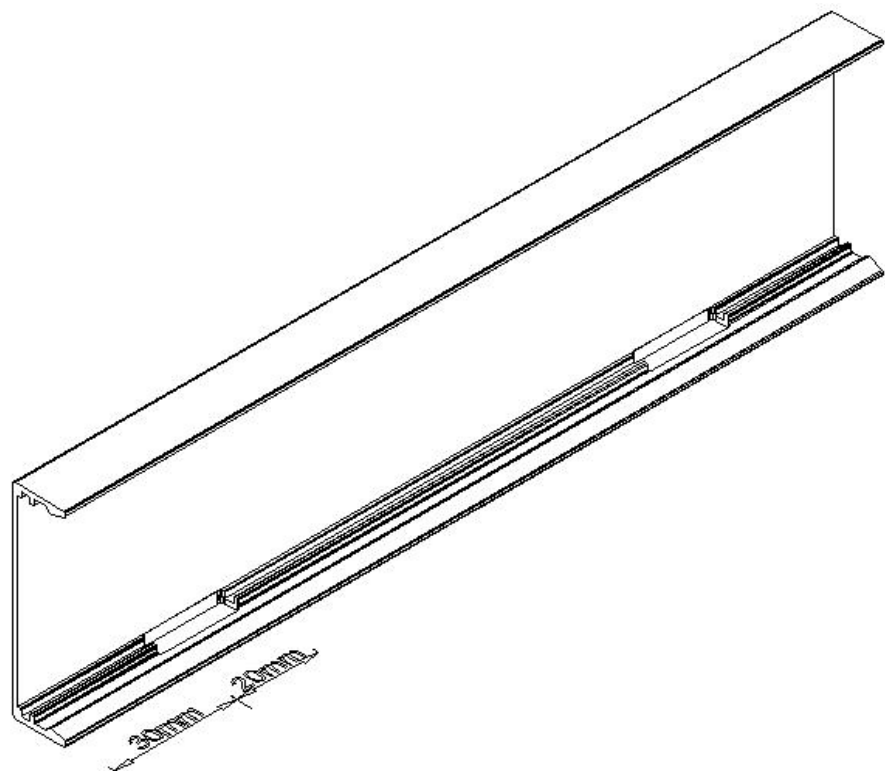
Εικόνα 36: Οπή απορροής υδάτων τραβέρσας

υδάτων σημαντικός είναι και ο εξαερισμός της κατασκευής, με τον οποίο επιτυγχάνεται η εξάλειψη των υδρατμών που τυχόν δημιουργούνται στα κανάλια του υαλοπετάσματος και στους υαλοπίνακες. Στα παραπάνω, εκτός από τη βασική φιλοσοφία σχεδιασμού του συστήματος (ελαστικά παρεμβύσματα, κανάλια απορροής κολώνων-τραβερσών), συμβάλλουν και οι οπές απορροής στις πλάκες πίεσης και στα διακοσμητικά καπάκια.

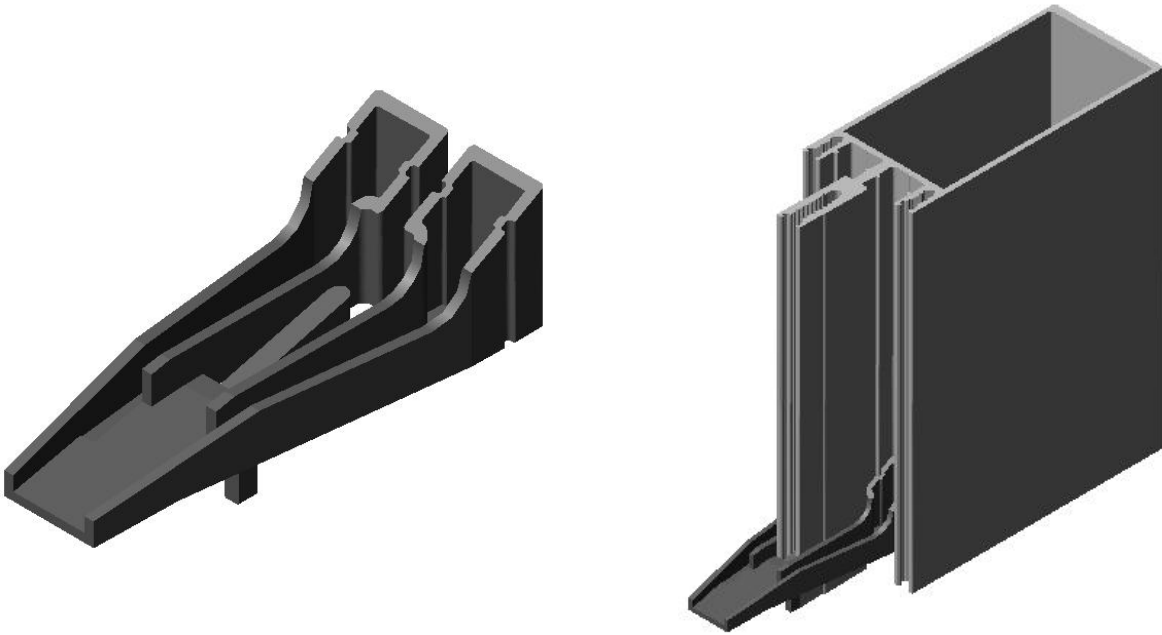
Η διάνοιξη οπών διαφυγής υδάτων (νεροχυτών) πρέπει να γίνεται στα διακοσμητικά καπάκια των τραβερσών σε αποστάσεις 30 mm από την κάθε κολώνα. Η διάσταση της οπής είναι 20X5 mm (εικ. 37). Η διάνοιξη των οπών πραγματοποιείται με το πρεσάκι νεροχυτών που περιγράφεται στο Κεφάλαιο 2.5. Στην πλάκα πίεσης θα πρέπει να δημιουργούνται οπές διαμέτρου Φ4 ανά 50 εκατοστά (εικ36).

Η διάνοιξη οπών διαφυγής υδάτων (νεροχυτών) πρέπει να γίνεται στα διακοσμητικά καπάκια των τραβερσών σε αποστάσεις 30 mm από την κάθε κολώνα. Η διάσταση της οπής είναι

Εικόνα 37:
Τρύπημα καπακιού



Στα σημεία κάτω τελειώματος των κολώνων του συστήματος τοποθετούνται νεροσταλλάκτες οι οποίοι συμβάλλουν στην όδευση των συσσωρευμένων υδάτων μακριά από την κάτω τραβέρσα.



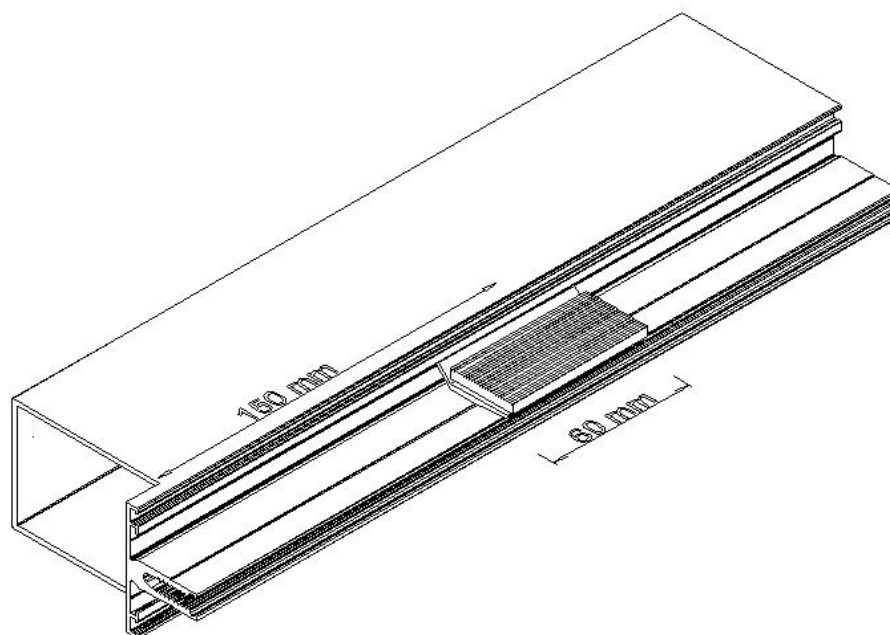
Εικόνα 38: Τοποθέτηση νεροσταλλάκτη σε κάτω τελείωμα κολώνας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΥΑΛΩΣΗ

Το σύστημα υαλοπετάσματος ALBIO 130 έχει τη δυνατότητα να δεχτεί υάλωση συνολικού πάχους από 6 έως 36mm. Ανάλογα με τις διαστάσεις του υαλοπίνακα και τις απαιτήσεις του έργου, μπορεί κανείς να επιλέξει διάφορους συνδυασμούς τζαμιών και διάκενου. Παράμετροι επιλογής μπορεί να είναι οι ανάγκες σε αντοχή στην ανεμοπίεση, σε ηχομόνωση ή θερμομόνωση, ή και σε απόχρωση.

Πάχος Υάλωσης	Λάστιχο Κολώνας	Λάστιχο Τραβέρσας	Μειωτήρες	Βίδα	Λάστιχο Σφικτήρα
6 mm	No 132	No 134	130-50-450 X 2	6X32	No 133
10mm	No 132	No 134	130-50-450 + 130-50-451	6X32	
14mm	No 136	No 135	130-50-450 + 130-50-451	6X32	
18mm	No 132	No 134	130-50-450	6X32	
20mm	No 136	No 135	130-50-450	6X32	
24mm	No 132	No 134	130-50-451	6X32	
26mm	No 137	No 136		6X32	
30mm	No 132	No 134		6X38	
32mm	No 137	No 136		6X38	
34mm	No 132	No 134		6X38	
36mm	No 136	No 135		6X38	

Το τακάρισμα του υαλοπίνακα γίνεται τοποθετώντας τακάκια αλουμινίου (προφίλ 130-50-410 ή 13-50-411) και τακάκια από PVC (ύψους 4mm και πλάτους 18mm).

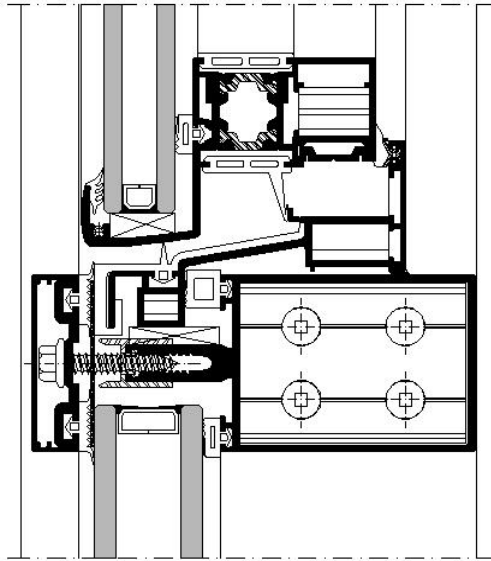


Εικόνα 39: Τακάκι υαλοπίνακα σε προφίλ τραβέρσας

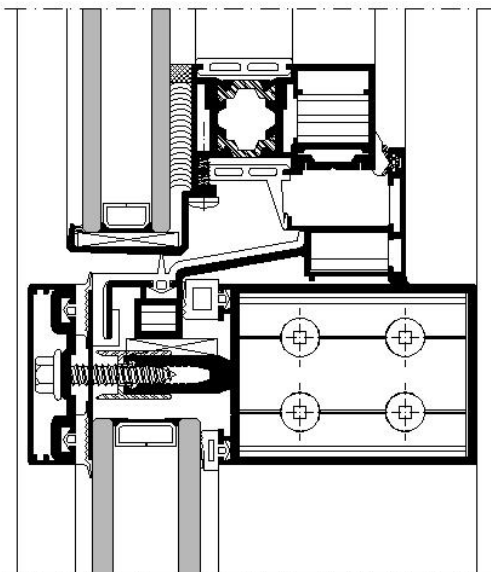
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΠΡΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΠΛΑΙΣΙΑ**9.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Η προβολή των παραθύρων στο σύστημα υαλοπετάσματος ALBIO 130 πραγματοποιείται με την τοποθέτηση του προφίλ κάσας 130-50-501 και των προφίλ φύλλου 130-50-002 και 130-50-003. Τα φύλλα αναρτώνται στην κάσα με τα κουμπάσο ST-26 (Κωδ. 5128) και ST-22 (Κωδ. 5163) της ROTO.

Στη θέση όπου τοποθετείται ο υαλοπίνακας στα σταθερά πλαίσια, στα προβαλλόμενα τοποθετείται το τελάρο της κάσας και του φύλλου και σφίγγεται με την πλάκα πίεσεως. Χρησιμοποιείται ο μηχανισμός της σπανιολέτας για υαλοπέτασμα Νο 130 (Κωδ. 5825).



Εικόνα 40: Προβαλλόμενο παράθυρο (ΚΑΣΑ 130-50-501 ΚΑΙ ΦΥΛΛΟ 130-50-002)



Εικόνα 41: Προβαλλόμενο παράθυρο με κολλητό υαλοπίνακα (ΚΑΣΑ 130-50-501 ΚΑΙ ΦΥΛΛΟ 130-50-003)

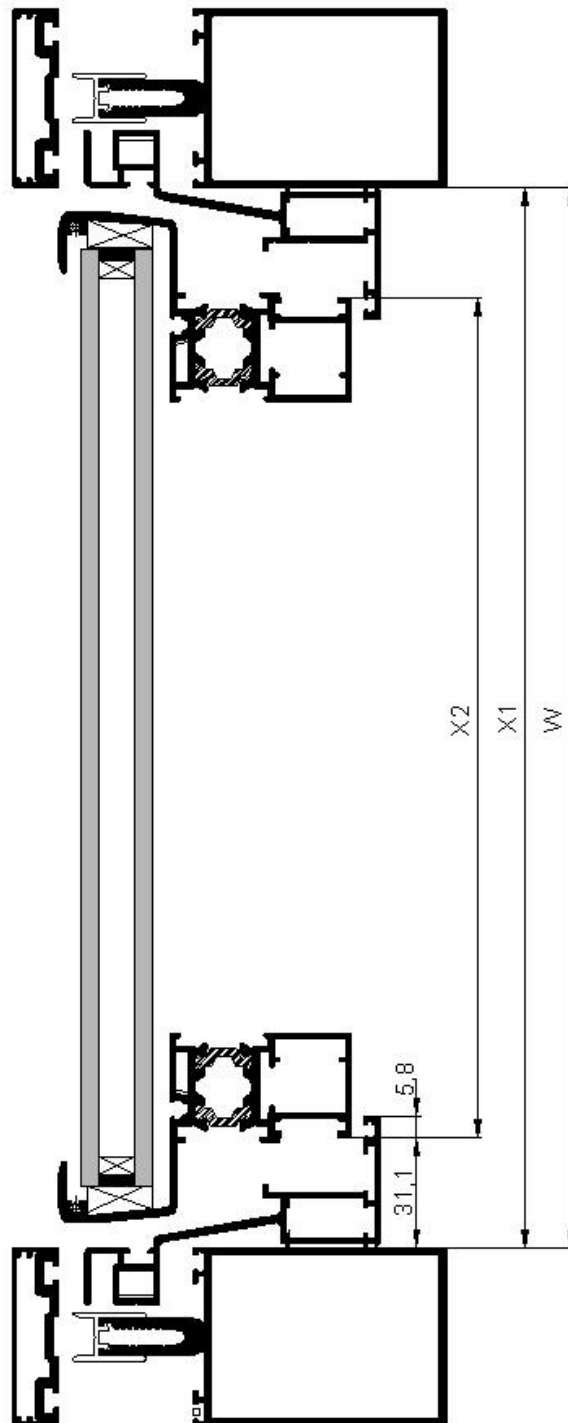
9.2 ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΟΠΗΣ ΠΡΟΒΑΛΛΟΜΕΝΟΥ ΠΑΡΑΘΥΡΟΥ

Για να υπολογίσουμε τη διάσταση της κάσας **X1**, μετράμε την εσωτερική απόσταση **W** μεταξύ των κατακόρυφων στοιχείων. Δηλαδή:

$$X_1 = W$$

Με γνωστή, από τον παραπάνω υπολογισμό, απόσταση **X1** αφαιρούμε 62,2 χιλιοστά για να υπολογίσουμε την διάσταση κοπής του φύλλου **X2**. Δηλαδή:

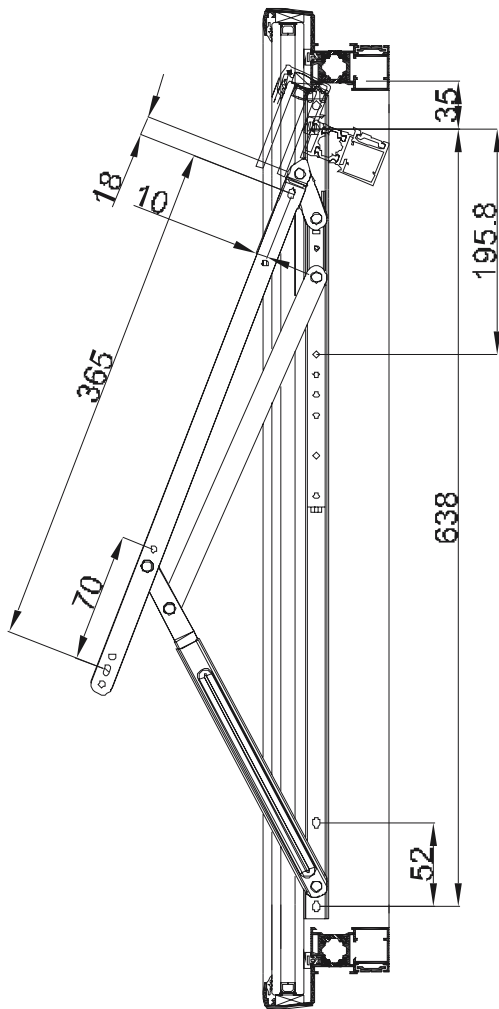
$$X_2 = X_1 - 62,2 \text{ mm}$$



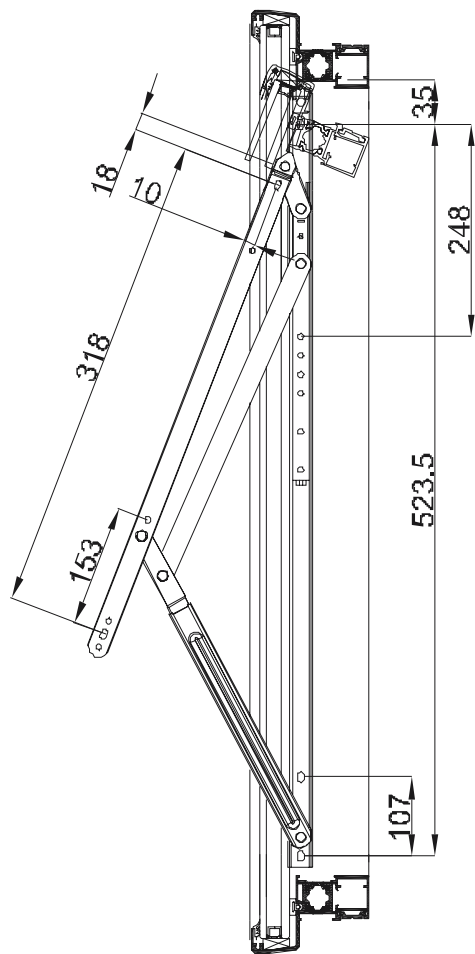
Εικόνα 42: Διαστάσεις φύλλου και κάσας προβαλλόμενου παραθύρου

9.3 ΚΟΥΜΠΑΣΟ ROTO ST-22 ΚΑΙ ST-26

Για την προβολή των παραθύρων χρησιμοποιούνται τα κουμπάσο ST-26 και ST-22 της ROTO. Οι διαστάσεις των κουμπάσο απεικονίζονται στις εικόνες 43 και 44.



Εικόνα 43: Κουμπάσο ST-26 της ROTO



Εικόνα 44: Κουμπάσο ST-22 της ROTO

- Τα κουμπάσο πρέπει να τοποθετούνται μόνο μεταξύ παράλληλων επιφανειών και να χρησιμοποιούνται όλες οι προ-τρυπημένες υποδοχές στερέωσης που υπάρχουν.
- Οι διαστάσεις των υποδοχών και οι αποστάσεις των παράλληλων επιφανειών (κάσας-φύλλου ή κολώνας-φύλλου) που θα τοποθετηθούν πρέπει να είναι σύμφωνες με αυτές που προτείνονται από τον παραγωγό των μηχανισμών (Πίνακας 9.1).

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΗΚΟΣ (mm)	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΦΥΛΛΟΥ (mm)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΦΥΛΛΟΥ (mm)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΒΑΡΟΣ (kg)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΠΛΑΤΟΣ (mm)	ΓΩΝΙΑ
ST-22	559	1090	1500	75	2000	45°
ST-26	660	1270	2000	100	2000	20°

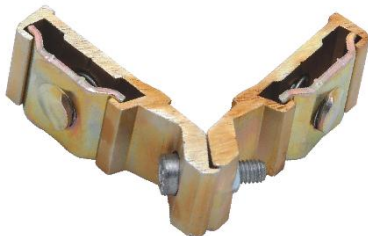
Πίνακας 9.1

Η αξονική γραμμή του μέρους του κουμπάσο που τοποθετείται στο φύλλο και η αξονική γραμμή του μέρους του κουμπάσο που τοποθετείται στην κάσα ή κολώνα πρέπει να βρίσκονται στην απόσταση που προδιαγράφεται και να είναι παράλληλες μεταξύ τους και παράλληλες με τις υποδοχές που θα τοποθετηθούν.

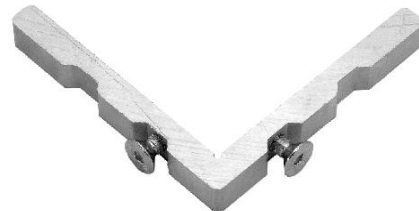
9.4 ΑΛΛΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΒΑΛΛΟΜΕΝΟΥ

Οι βέργες της κάσας και του φύλλου κόβονται σε φάλτσο 45°. Για τη συναρμολόγηση του προβαλλόμενου παραθύρου απαιτούνται ειδικές γωνίες για την κάσα και το φύλλο. Οι γωνίες αυτές είναι για την κάσα οι 7018B (εικ. 45) και 109-015 (εικ. 46). Η γωνία 130 τοποθετείται στο φύλλο του προβαλλόμενου.

Το μέγιστο πάχος υάλωσης που μπορεί να δεχτεί ένα προβαλλόμενο παράθυρο είναι 20mm για το προφίλ φύλλου 130-50-002 και 24 mm για το προφίλ φύλλου 130-50-003. Συνεπώς το πάχος υάλωσης διαφοροποιείται μεταξύ σταθερού πλαισίου και προβαλλόμενου παραθύρου στις περιπτώσεις όπου το πάχος υάλωσης στα σταθερά πλαίσια είναι μεγαλύτερο των 24 mm.





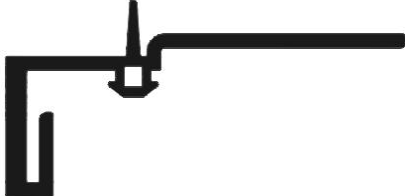


Εικόνα 45: Γωνία 7018B



Εικόνα 46: Γωνία 109-015

Τα ελαστικά παρεμβύσματα που χρησιμοποιούνται για τα προβαλλόμενα πλαίσια φαίνονται στο παρακάτω πίνακα 9.2

Κεντρικό λάστιχο προβαλλόμενου No 130	
Λάστιχο επικάλυψης φύλλου No 139	
Λάστιχο στεγάνωσης κάσας-φύλλου No 70	
Λάστιχο στήριξης υαλοπίνακα No 43	
Λάστιχο επικάλυψης κάσας προβαλλόμενου No 131	

Πίνακας 9.2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 : ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ ALBIO 130**Βασικά στοιχεία προγραμματισμού και διεξαγωγής καθαρισμού-συντήρησης υαλοπετασμάτων αλουμινίου**

Με τον όρο καθαρισμός-συντήρηση των υαλοπετασμάτων αλουμινίου δεν εννοούμε απλά την επέμβασή μας στην απομάκρυνση των ρύπων από τις μεταλλικές επιφάνειες και τις επιφάνειες των υαλοπινάκων. Αντίθετα, επεκτεινόμαστε και στα υπόλοιπα στοιχεία από τα οποία αποτελείται το σύστημα, όπως:

- ✓ μεταλλικά εξαρτήματα (σπανιολέτες, βίδες, ψαλίδια κ.λπ.)
- ✓ μηχανισμοί από πλαστικό και μέταλλο, λάστιχα, τζάμια κ.λπ.

Ο καθαρισμός των υαλοπετασμάτων αλουμινίου εξαρτάται άμεσα από τη γεωγραφική θέση στην οποία βρίσκεται το κτίριο εφόσον καθορίζει τις περιβαλλοντικές συνθήκες στις οποίες η κατασκευή καλείται να αντεπεξέλθει λειτουργικά. **Θα πρέπει δε, να πραγματοποιείται για πρώτη φορά αμέσως μετά την τοποθέτησή τους στην οικοδομή.**

Γενικότερα, η διαδικασία καθαρισμού θα πρέπει να ξεκινά στο τέλος της περιόδου κατά την οποία παρατηρείται μέγιστη συγκέντρωση των χλωριδίων στην ατμόσφαιρα. Όσον αφορά στις παραθαλάσσιες περιοχές αυτό συμβαίνει κατά τους χειμερινούς μήνες οπότε η έναρξή της θα πρέπει να τοποθετείται το Μάρτιο και να ακολουθεί τους κανόνες του παρακάτω πίνακα:

Τοποθεσία Εφαρμογής	Χαρακτηριστικά Περιβαλλοντικών Συνθηκών	Συχνότητα Καθαρισμού ανά Έτος
*Θαλάσσιες περιοχές σε απόσταση έως και 1.500m από τη θάλασσα, *Αστικά κέντρα με έντονο κυκλοφοριακό, *Περιοχές βιομηχανικών μονάδων	*Υψηλός βαθμός υγρασίας *Υψηλή περιεκτικότητα χλωριδίων και άλλων διαβρωτικών ρύπων (ίχνη μετάλλων-άνθρακα, οξειδία θείου-αζώτου) στην ατμόσφαιρα	4 έως 12 φορές
*Θαλάσσιες περιοχές σε απόσταση μεγαλύτερη των 1.500m από τη θάλασσα, *Αστικά κέντρα με κανονικό κυκλοφοριακό, *Περιοχές περιορισμένων βιομηχανικών μονάδων	*Μικρός βαθμός υγρασίας *Μικρή περιεκτικότητα χλωριδίων και άλλων διαβρωτικών ρύπων στην ατμόσφαιρα	2 έως 3 φορές
*Περιοχές με ξηρό κλίμα και καθαρή ατμόσφαιρα	*Ελάχιστη περιεκτικότητα χλωριδίων και άλλων διαβρωτικών ρύπων στην ατμόσφαιρα	1 φορά

Έχοντας λοιπόν καθορίσει το πρόγραμμα καθαρισμού-συντήρησης των υαλοπετασμάτων βάσει της τοποθεσίας εφαρμογής τους, παρουσιάζουμε στη συνέχεια τις βασικές οδηγίες που πρέπει να ακολουθηθούν προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος εμφάνισης διάβρωσης στο σύστημα που θα έχει σαν αποτέλεσμα την υποβάθμιση της αισθητικής και της λειτουργικότητάς του.

1. Προετοιμασία των επιφανειών

Η καθαριότητα θα πρέπει να ξεκινάει πάντα από το άνω τμήμα του υαλοπετασμάτος και να καταλήγει στη βάση.

Αρχικά, χρησιμοποιώντας μια βούρτσα με νάιλον ίνες, αφαιρούμε το χώμα και τη σκόνη που έχει επικαθίσει στα συνθετικά στοιχεία και στους υαλοπίνακες του συστήματος και στη συνέχεια στις μεταλλικές επιφάνειες.

Όσον αφορά στα επιμέρους στοιχεία ενός υαλοπετασμάτος (μεταλλικά-πλαστικά εξαρτήματα, φαλίδια, λάστιχα κ.λ.π.) επειδή συνήθως βρίσκονται σε δυσπρόσιτα σημεία, ενώ παράλληλα το σχήμα τους λόγω κατασκευής είναι σύνθετο, καλό θα ήταν να γίνεται πιο σχολαστικά ο καθαρισμός τους, ώστε να μην παραμένουν κατάλοιπα τα οποία με τον καιρό θα αποτελέσουν εστίες απορρόφησης υγρασίας και ρύπων.

2. Καθαρισμός μεταλλικών-πλαστικών στοιχείων υαλοπετασμάτος

Τα μέρη του κουφώματος από ανοξείδωτο χάλυβα (βίδες, γωνίες συνδέσεως κ.λπ.), καθώς και αυτά που κατασκευάζονται από πλαστικό (σπανιολέτες κ.λπ.), δεν διατρέχουν ιδιαίτερο κίνδυνο από διάβρωση. Παρόλα αυτά, θα πρέπει να επιτελείται ο καθαρισμός τους για το λόγο ότι αποτελούν σημεία συγκέντρωσης σημαντικών ρύπων όπως χλωριούχα άλατα, άλατα ασβεστίου, κόκκοι άμμου κ.α.

Η παρουσία αυτών των ρύπων προκαλεί την εμφάνιση διάβρωσης στην περιοχή τοποθέτησής τους. Για τον παραπάνω λόγο, κατά τον καθαρισμό πρέπει να χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα υγρού σαπουνιού με ουδέτερο PH (από 5 έως 8) και να εφαρμόζεται με μαλακό, καθαρό πανί.

Τέλος πρέπει να ξεπλένονται οι επιφάνειες με καθαρό νερό, θερμοκρασίας περιβάλλοντος (15-20°C) και να στεγνώνονται με επιμέλεια.

3. Καθαρισμός στοιχείων στεγανοποίησης (λάστιχα)

Η έλλειψη συντήρησης αυτών των υλικών οδηγεί, λόγω της εναπόθεσης ρύπων, στη βαθμιαία υποβάθμιση των χημικών και φυσικών τους ιδιοτήτων και κατ' επέκταση στην αποσύνθεσή τους. Έτσι λοιπόν, δεν είναι σε θέση να ανταποκριθούν στο έργο τους το οποίο είναι η στεγανοποίηση του συστήματος έναντι των μεταβολών των καιρικών συνθηκών. Και σε αυτή την περίπτωση πρέπει να εφαρμόζεται η διαδικασία που αναφέρθηκε παραπάνω.

Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αποφυγή χρήσης μέσων που μπορούν να επιφέρουν εκδορές στην επιφάνειά τους (π.χ. σκληρές βούρτσες).

4. Καθαρισμός ανοδιωμένων προφίλ αλουμινίου

Για τον καθαρισμό των ανοδιωμένων προφίλ απαιτείται η χρήση του προαναφερθέντος υδατικού διαλύματος υγρού σαπουνιού με ουδέτερο PH (από 5 έως 8) και η εφαρμογή με μαλακό, καθαρό πανί. Πρέπει να ξεπλένονται οι επιφάνειες με καθαρό νερό, θερμοκρασίας περιβάλλοντος (15-20°C) και να στεγνώνονται με επιμέλεια.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται συστήματα εκτόξευσης με πίεση υγρών απορρυπαντικών, καθώς και καθαριστικά μέσα τα οποία μπορούν να προκαλέσουν εκδορές, όπως για παράδειγμα σκληρές βούρτσες, σύρμα κ.λ.π. Οι εκδορές είναι βέβαιο ότι θα οδηγήσουν στην εκδήλωση διάβρωσης στα σημεία δημιουργίας τους (ισχύει και στην περίπτωση των βαμμένων προφίλ αλουμινίου).

5. Καθαρισμός βαμμένων προφίλ αλουμινίου

Ο καθαρισμός τους πραγματοποιείται όπως και στα ανοδιωμένα προφίλ. Προσοχή θα πρέπει να δίνεται στο να ακολουθείται η παραπάνω διαδικασία κατά τις ώρες της ημέρας που το κούφωμα δεν το "βλέπει" ο ήλιος. Θα πρέπει να απομακρύνονται οικοδομικά υλικά, όπως τσιμέντο, γύψος, ασβέστης που έχουν προσκολληθεί, λόγω της διαβρωτικής δράσης τους.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μη εγκεκριμένα σελοτέιπ διότι η παρατεταμένη έκθεσή τους στον ήλιο θα δημιουργήσει προβλήματα στη βαφή. Εάν είναι απαραίτητη η χρήση τους, να μην παραμείνουν πάνω στο υαλοπέτασμα για περισσότερο από δύο (2) ημέρες.

6. Καθαρισμός υαλοπινάκων (τζαμιών)

Ο καθαρισμός της εσωτερικής και εξωτερικής όψης των υαλοπινάκων μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια ενός μαλακού, καθαρού πανιού που δεν αφήνει χνούδι ή καλύτερα με ένα ταφ και διαδεδομένα απορρυπαντικά της αγοράς με ουδέτερο PH για το σκοπό αυτό.

Ως εναλλακτική λύση προτείνεται διάλυμα 10% Ξύδι και 90% Νερό. Οι επιφάνειες πρέπει να στεγνώνονται με μαλακό, καθαρό πανί.

Για να αφαιρεθούν σημάδια από λίπη, γράσο, λάδι, σελοτέιπ, μπογιά, ή πλαστικό που ήρθε σε επαφή με το τζάμι, πρέπει να εφαρμόζεται τοπικά ένα διαλυτικό, όπως το ασετόν, με ένα καθαρό, στεγνό πανί ή πετσέτα. Εφόσον απομακρυνθούν, ακολουθείται η παραπάνω διαδικασία για την ολοκλήρωση του καθαρισμού.

Οι υαλοπίνακες ειδικού τύπου οφείλουν να καθαρίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες της βιομηχανίας παραγωγής τους.

7. Λίπανση κινητών μεταλλικών εξαρτημάτων-ψαλιδιών

Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται τα ψαλιδία, οι σπανιολέτες κ.λπ. και γενικά κάθε μηχανισμός ο οποίος απαιτεί λίπανση για την απρόσκοπτη λειτουργία του. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται ένα από τα λιπαντικά που κυκλοφορούν στην αγορά με βάση τη σιλικόνη σε μορφή σπρέι.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, καθώς και το γεγονός ότι οποιοδήποτε περιβάλλον επιδρά με ήπιο ή έντονο τρόπο σε μια μεταλλική κατασκευή, μπορεί να γίνει κατανοητό ότι η διάβρωση είναι ένα φαινόμενο το οποίο έχει καθοριστικό ρόλο στη διάρκεια ζωής ενός υαλοπετάσματος αλουμινίου. **Δεν μπορούμε να αναστείλουμε την ανάπτυξη του παρά μόνο να την επιβραδύνουμε.** Ο μόνος τρόπος για να το πραγματοποιήσουμε, είναι μέσω του επιμελούς καθαρισμού-συντήρησής του. Έτσι λοιπόν, μπορεί να κατασταθεί το σύστημα υαλοπετάσματος ικανό να αντεπεξέλθει με μεγαλύτερη επιτυχία στη φυσική γήρανσή του.

The logo for EXALCO, featuring the word "EXALCO" in a bold, white, sans-serif font. The letters are set against a dark red, rounded rectangular background. The background of the entire page is a solid dark red color, with a large, semi-circular graphic on the right side composed of numerous thin, parallel lines radiating from a central point, creating a fan-like effect.

ΕΞΑΛΚΟ Α.Ε.
5ο χλμ. Εθνικής οδού Λαρίσης - Αθηνών, Λάρισσα
Τηλ.: 2410 688.688 - fax: 2410 688.530
www.exalco.gr

EXALCO S.A.
5th klm. National Road Larissa - Athens, Larissa Greece
Tel.: +30 2410 688.688 - fax: +30 2410 688.550
www.exalco.gr