

## 76 Ένα ελληνικό παράδειγμα εφελκυσμένης μεμβράνης

Οι εφελκυσμένες μεμβράνες χρησιμοποιούνται ως στέγαστρα αλλά και ως ελαφρές στέγες κτηρίων. Προσφέρουν προστασία τόσο από τη βροχή όσο και από τον ήλιο και αποτελούν μια από τις πιο επιτυχημένες βιοκλιματικές

προσεγγίσεις στην αρχιτεκτονική. Σε συνδυασμό με μεταλλικές κατασκευές προσφέρουν εκατοντάδες λύσεις για κάλυψη μεγάλων ανοιγμάτων με μικρά μόνιμα φορτία και μικρό χρόνο κατασκευής.

Ανάλογες κατασκευές χρησιμοποιούνται από την αρχαιότητα όπως στο Κολοσσαίο της Ρώμης, στο οποίο βρεθήκαν υπολείμματα σχοινιών και υφασμάτων. Μέχρι την δεκαετία του '50, υπήρχαν πολύ λίγοι τύποι εφελκυσμένων κατασκευών, όπως αυτοί των τσίρκων, για παράδειγμα. Μετά το '50, όμως, με πρω-

τοπόρο τον Γερμανό αρχιτέκτονα Frei Otto, εφευρέθηκαν πολλές κατηγορίες εφελκυσμένων μεμβρανών. Το είδος της κατασκευής κατηγοριοποιείται αναλόγως του είδους του σκελετού, (στύλος, τόξο κ.λπ.), του τρόπου σύνδεσης της μεμβράνης με το σκελετό και το είδος αγκύρωσης στο έδαφος.

### Ανάρτηση μεμβράνης σε στύλους

Μια συνηθισμένη κατηγορία, είναι αυτή, στην οποία η μεμβράνη είναι αναρτημένη από κυλινδρικής διατομής στύλους, οι οποίοι τοποθετούνται περιμετρικά και ισορροπούν με καλώδια αγκυρωμένα στο έδαφος. Κάποια από τα σημεία της μεμβράνης, αναλόγως των κόμβων που δημιουργούνται μπορεί να είναι απευθείας αγκυρωμένα στο έδαφος χωρίς τη χρήση στύλου. Σε αυτήν την κατηγορία, οι μορφές τις οποίες παίρνει η μεμβράνη, είναι αυτή του υπερβολικού παραβολοειδούς και της "σέλας αλόγου". Οι στύλοι μπορούν να κατασκευαστούν από αλουμίνιο, σίδηρο, χάλυβα ξύλο ή ακόμα και ειδικού τύπου PVC.

Η μορφή τους μπορεί να είναι μια απλή κυλινδρική τετραγωνική ή σύνθετη διατομή, με ή χωρίς αυξομείωση (συνήθως η διατομή μεγαλώνει στο κέντρο για αντίσταση στο λυγισμό) ή χωροδικτυοματική. Η ακαμψία όλης της κατασκευής επιτυγχάνεται με προεντεταμένα καλώδια ή συρματόσχοινα που αναλαμβάνουν τον εφελκυσμό. Για την επίτευξη

της ελαστικότητας προβλέπονται διάφοροι τρόποι σύνδεσης των επιμέρους στοιχείων έτσι ώστε ν' αντιμετωπίζεται η χιονόπτωση ή βροχόπτωση και οι ανεμοπιέσεις.

### Άρτιο αισθητικό αποτέλεσμα με χαμηλό κόστος

Το παράδειγμα που παρουσιάζεται σε αυτό το τεύχος είναι μια απλή εφαρμογή εφελκυσμένης μεμβράνης με αυτοστήρικτους μεταλλικούς στύλους και για το σχεδιασμό δεν έχει χρησιμοποιηθεί ειδικό πρόγραμμα εφελκυσμένων κατασκευών σε Η/Υ.

Μέσω αυτού αποδεικνύεται ότι μπορούν να γίνουν τέτοιου είδους κατασκευές με άρτιο αισθητικό αποτέλεσμα και σχετικά χαμηλό κόστος. Τη μελέτη και το σχεδιασμό για την κατασκευή εκπόνησε ο Νίκος Ιωάννου, απόφοιτος του MA Interior Architectural Design της σχολής Βακαλό και του Derby University. Δύο τριγωνικά υφάσματα έχουν εφελκυστεί, σε διαφορετικό ύψος το καθένα, από τέσσερις στύλους, ύψους 6 μέτρων.

Στο σημείο αλληλοεπικάλυψής τους δημιουργείται πυκνότερη σκίαση, ενώ στις άκρες αραιότερη. Η κατασκευή καλύπτει επιφάνεια 80 τετραγωνικών μέτρων.

Η ιδιαίτερη μορφολογία της σύνθεσης έρχεται σε αντιδιαστολή με την ορθοκανονική ανάπτυξη των όγκων της ξενοδοχειακής μονάδας όπου έχει τοποθετηθεί. Η ανάλαφρη αίσθηση της μεμβράνης και η δυνατότητα να



χαρακτήριζουμε την κατασκευή ως εφήμερη, δεν προσβάλει το περιβάλλον. Με αυτό τον χειρισμό σηματοδοτείται η είσοδος και δημιουργείται η απαραίτητη σκίαση για το χώρο υποδοχής. Ο θερμός αέρας δεν εγκλωβίζεται κάτω από την τέντα λόγω των υπερβολικών παραβολοειδών αλλά και του διάκενου μεταξύ των δύο υφασμάτων, το οποίο λειτουργεί ως κοάνη απαγωγής.

Ο βιοκλιματικός χαρακτήρας της επέμβασης δίνει ιδιαίτερη αξία στο τεχνητό περιβάλλον που έχει διαμορφωθεί στο νησί της Πάρου και μας θυμίζει ότι αρκετές φορές στην παρα-

δοσιακή κυκλαδική αρχιτεκτονική συναντάμε τέτοιου είδους ευαισθησίες, όσον αφορά τη σκίαση και όχι μόνο.

### Μεταλλικός σκελετός

Ο μεταλλικός σκελετός έχει κατασκευαστεί από κοίλη κυλινδρική διατομή βαρέως τύπου, διαμέτρου 11 εκατοστών. Κάθε προκατασκευασμένος ιστός έχει πακτωθεί στο έδαφος με βάση οπλισμένου σκυροδέματος και στο σημείο σύνδεσης έχει κατασκευαστεί άρθρωση, η οποία παρέχει την απαραίτητη ελαστικότητα στον ιστό, αλλά και δυνατότητα

μεταβαλλόμενης κλίσης. Να σημειωθεί ότι ο κάθε ιστός ισορροπεί μ' ένα ζευγάρι συρματόσχοινα αγκυρωμένα στο έδαφος, αλλά και με συρματόσχοινα τα οποία ενώνουν διαγωνίως τους ιστούς.

Στις αντηρίδες τοποθετούνται εντατήρες τάνισης. Με αυτό τον τρόπο ο σκελετός είναι ανεξάρτητος από την μεμβράνη και δεν ισχύει η αλληλοσυμπλήρωση των δυνάμεων θλίψης στους στύλους και εφελκυσμού στις μεμβράνες, που ισχύει στις περισσότερες "τέντες κορυφής με περιμετρικούς στύλους"<sup>1</sup>. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η σχετική



εύκολη ανάρτηση των τεντών αλλά και της απομάκρυνσής τους κατά τους χειμερινούς μήνες. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα παραλλαγών αναλόγως του τρόπου που ράβεται και τοποθετείται η μεμβράνη.

### Συνθετική πολυεστερική μεμβράνη

Στη συγκεκριμένη κατασκευή έχει χρησιμοποιηθεί συνθετική πολυεστερική μεμβράνη της εταιρίας Ferrari (Soltis 92). Περιμετρικά του πανιού έχει ραφτεί συνθετικός ιμάντας. Στα σημεία εφελκυσμού του πανιού έχει προσαρμοστεί έλασμα αλουμινίου για την ενίσχυσή του. Για την ανάρτηση της μεμβράνης έχουν χρησιμοποιηθεί ναυτικά βαρούλκα και τροχαλίες. Η κατασκευή αυτή τοποθετήθηκε στο χώρο εισόδου του Ξενοδοχείου "Αρχιπέλαγος re-sort" στην Αγία Ειρήνη της Πάρου και υλοποιήθηκε τον Μάιο του 2008.



78

Φωτογραφίες: Νίκος Ιωάννου

<sup>1</sup> Όρος που χρησιμοποιείται στην ταξινόμηση τεντών και ελαφρών επικαλύψεων στο βιβλίο "Αρχιτεκτονική ενάντια στη Βαρύτητα" του αρχιτέκτονα Νίκου Π. Τσινίκα.

