

ΘΕΜΑ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ: ΝΑΝΣΥ ΣΑΚΚΑ

Η διαμόρφωση των εξωτερικών όψεων κάθε κτίσματος αποτελεί διαδικασία αυξημένης σημασίας, καθώς κατ' ουσίαν η τελευταία συνίσταται στη δημιουργία της ταυτότητας του κτίσματος και κατ' επέκταση στον καθορισμό ενός επικοινωνιακού κώδικα μεταξύ αυτού και του ευρύτερου περιβάλλοντος –έμψυχου και άψυχου- στο οποίο εντάσσεται. Η όψη του κτιρίου –φράγμα μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου χώρου- δύναται είτε να αποκαλύπτει στοιχεία της δομής του εσωτερικού χώρου, είτε να αποκόπτεται από την έννοια της κάτοψης, λειτουργώντας κατά κάποιον τρόπο, ως αυτόνομο στοιχείο της αρχιτεκτονικής σύνθεσης.

Μπορούμε αβίαστα να παρατηρήσουμε, ότι σε μία πληθώρα περιπτώσεων και κατά κύριο λόγο στα σύγχρονα κτίρια γραφείων, των οποίων το λειτουργικό οργανόγραμμα είναι δομημένο με βάση τη φιλοσοφία του open space, ήτοι δεν υπάρχουν διακεκριμένα ποιοτικά στοιχεία του εσωτερικού χώρου, τα οποία να υπαγορεύουν αντίστοιχα την αποτύπωση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους στο κέλυφος ή να απαιτούν αυτά τα ίδια ιδιαίτερους χειρισμούς, η όψη καθίσταται το κυρίαρχο εργαλείο της αρχιτεκτονικής σύνθεσης. Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα, η έμφαση η οποία δίνεται, όσον αφορά στο ζήτημα της διαμόρφωσης της όψης, μέσω μίας προσέγγισης, η οποία έχει ως γνώμονα την έννοια του εντυπωσιασμού ή της επίδειξης ισχύος, οδηγεί σε τελικό αποτέλεσμα χαρακτηριζόμενο από υπερβολές και κατ' επέκταση περιορισμένη αισθητική ποιότητα. Στο σημείο αυτό οφείλουμε να υπογραμμίσουμε, ότι πέρα από τα όσα αναφέραμε, η βελτίωση των κατασκευαστικών τεχνικών και η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών στον τομέα των οικοδομικών υλικών, έχει συμβάλλει ουσιαστικά στην υλοποίηση τεχνικών έργων, τα οποία ξεφεύγουν από τα καθιερωμένα πλαίσια.

Το ενδιαφέρον μας στην προκειμένη περίπτωση είναι εστιασμένο στα ποικίλα υλικά και τεχνικές, τα οποία χρησιμοποιούνται για την επένδυση των

κτιρίων, ήτοι αυτά τα οποία δίνουν την τελική υφή και εμφάνιση των επιφανειών του κελύφους και όχι σε μία θεωρητική διερεύνηση σχετική με τις αναλογίες και τις ισορροπίες μεταξύ των κενών και των πλήρων τμημάτων της εκάστοτε όψης. Τα επιλεγόμενα υλικά, προκειμένης της επένδυσης ενός κελύφους είναι άρρηκτα συσχετισμένα με τις **φιλοξενούμενες χρήσεις**, τις **γενικότερες αρχιτεκτονικές επιλογές**, καθώς και το **ευρύτερο τεχνητό και φυσικό περιβάλλον** στο οποίο εντάσσεται η κατασκευή. Συνοπτικά, μπορούμε να αναφέρουμε τις βασικές κατηγορίες υλικών, πριν προχωρήσουμε σε πιο λεπτομερείς περιγραφές. Τα λιθώδους σύστασης υλικά, όπως **μάρμαρο, γρανίτης και φυσική ή τεχνητή πέτρα**, αποτελούν ιδιαίτερα διαδεδομένη επιλογή. Τα μεν πρώτα επιλέγονται για εφαρμογή κυρίως σε κτίρια προβολής, παραδείγματος χάριν δημόσια κτίρια, κτίρια γραφείων, ξενοδοχεία, κλπ, ενώ όσον αφορά στην πέτρα ως υλικό επένδυσης, βρίσκει εφαρμογή κατά κύριο λόγο σε κτίρια με χρήση κατοικία, δίνοντας σε πολλές περιπτώσεις μία απάντηση στο θέμα της ένταξης σύγχρονων κατασκευών σε παραδοσιακούς ιστούς. Οι **κεραμικοί πλίνθοι** ή τα **κεραμικά πλακίδια –ψηφίδες** αποτελούν μία ακόμα εναλλακτική λύση, προκειμένης της επένδυσης εξωτερικών τοιχοποιιών. Σύγχρονη και ιδιαίτερα διαδεδομένη προσέγγιση του ζητήματος επένδυση κτιρίου αποτελεί η εφαρμογή **υαλοπετάσματος**, είτε στο σύνολο της κατασκευής, είτε σε επιμέρους τμήματα αυτής συνδυαζόμενο με άλλα υλικά –στη συγκεκριμένη εφαρμογή ο όρος επένδυση χρησιμοποιείται υπό συνθήκες, όπως θα δούμε και στη συνέχεια-, όπως επίσης και η εφαρμογή μεταλλικών στοιχείων, όπως **φύλλων αλουμινίου, διάτρητων φύλλων χάλυβα** και στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων **σύνθετων panel αλουμινίου**. Τέλος, μπορούμε να αναφέρουμε και τη χρησιμοποίηση **στοιχείων σύνθετου ξύλου**.

Στο σημείο αυτό θεωρούμε σκόπιμο να προσδιορίσουμε συνοπτικά τις βασικές προδιαγραφές, τις οποίες και πρέπει να πληρούν τα υλικά, αλλά και οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες της εφαρμογής, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία του κτίσματος σε μακρός χρόνου. Καταρχήν, από τη στιγμή που γίνεται λόγος για εξωτερική επένδυση ερχόμαστε αντιμέτωποι άμεσα με τις εκάστοτε κλιματολογικές συνθήκες, γεγονός το οποίο συνεπάγεται

απαίτηση για **υδατοστεγανότητα, αντοχή σε ανεμοπίεση, αντοχή στην επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας** και γενικά **αυξημένη αντοχή στο χρόνο**, καθώς η έκθεση των υλικών στις συνθήκες του φυσικού περιβάλλοντος ευνοεί την πρόωρη γήρανση αυτών. Από την άλλη μεριά, είναι ιδιαίτερα σημαντική η εξασφάλιση κατά το δυνατόν **περιορισμένης ανάγκης για συντήρηση** της επένδυσης, καθώς αυτού του τύπου οι εργασίες σε αρκετές περιπτώσεις καθίστανται πολύπλοκες και δαπανηρές. Συνεπώς, το γεγονός αυτό είναι σκόπιμο να λαμβάνεται υπόψη κατά την εκπόνηση της τεχνικοοικονομικής μελέτης, η οποία προηγείται των αποφάσεων που καθορίζουν τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους υλοποίησης του εκάστοτε κτίσματος.

Μάρμαρο – Γρανίτης

Οι επενδύσεις τοιχοποιιών με μάρμαρο είναι ευρέως καθιερωμένες και χρησιμοποιούμενες επί σειρά αιώνων –παραδείγματος χάριν ιδιαίτερης καλλιτεχνικής αξίας Βυζαντινές ορθομαρμαρώσεις. Ιδιαίτερα στον Ελλαδικό χώρο οι εξωτερικές επενδύσεις με μάρμαρο παρουσιάζονται διαδεδομένες, λόγω της αφθονίας του υλικού και ως απόρρεια αυτού, της ύπαρξης τεχνιτών με εμπειρία στις εν λόγω κατασκευές.

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα μιας επένδυσης με μάρμαρο είναι η δυνατότητα εξασφάλισης **υψηλής αισθητικής αρτιότητας** της τελικής επιφάνειας, καθώς το μάρμαρο μπορεί να λειανθεί και να στιλβωθεί και η **μεγάλη αντοχή στο χρόνο με την ελάχιστη συντήρηση**. Επίσης μπορεί να επιτευχθεί ικανοποιητική προστασία του εξωτερικού τοίχου από τα όμβρια ύδατα, εφόσον βέβαια οι εργασίες για την παροχέτευσή τους είναι ιδιαίτερα επιμελημένες. Τα βασικότερα μειονεκτήματα των μαρμαροεπενδύσεων είναι η απαίτηση για **άκρως επιμελημένη εργασία**, το **κόστος κατασκευής** και ο **αυξημένος συντελεστής θερμικής διαστολής** του υλικού, ο οποίος υποχρεώνει την πρόβλεψη ειδικών διατάξεων στήριξης ή μεγάλων αρμών.

Η κατακόρυφη στήριξη των πλακών μπορεί να πραγματοποιηθεί, είτε σε επαφή με την εξωτερική παρειά του τοίχου μέσω κονιάματος, είτε σε απόσταση - κρέμασμα. Και στις δύο περιπτώσεις αποτελεί βασική προϋπόθεση η

εξασφάλιση **κατασκευαστικής αρτιότητας του υποστρώματος**. Είναι επίσης βασικό να δίνεται ιδιαίτερη μέριμνα, ώστε το υλικό της επένδυσης να μην παραλαμβάνει φορτία πέραν του ίδιου βάρους του και κατ'επέκταση οι πλάκες της επένδυσης να στηρίζονται ανεξάρτητα, με πρόβλεψη και των συστολοδιαστολών, ώστε να μην αλληλοεπιβαρύνονται. Τα αγκύρια πρέπει να είναι από υλικό αυξημένης αντοχής στο εξωτερικό περιβάλλον -συνήθως ανοξειδωτος χάλυβας- και να στηρίζονται σωστά στο υπόστρωμα, είτε με πάκτωση, είτε μέσω μεταλλικών βυσμάτων. Στις πλάκες επένδυσης διαμορφώνονται οι κατάλληλες εντορμίες, ώστε να μπορούν να ακινητοποιηθούν και μάλιστα, χωρίς τα στοιχεία συγκράτησης να εμφανίζονται στην όψη. Επίσης είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν συστήματα από αγκύρια, τα οποία ρυθμίζονται, ώστε να μπορεί η επένδυση να παραλάβει εύκολα μικρές αστοχίες της γεωμετρίας του υποστρώματος. Προσοχή πρέπει να δίνεται στην προστασία των ευαίσθητων σημείων της επένδυσης, μέσω σωστής διάταξης των πλακών -έσω και έξω ακμές-, ώστε να αποφεύγονται αστοχίες εφαρμογής ή θραύσεις των ακμών.

Μεταλλικές επενδύσεις

Χρησιμοποιούνται σε κτίρια κυρίως επαγγελματικών χρήσεων. Είναι ιδιαίτερα διαδεδομένες και η χρήση τους αυξάνεται σταθερά. Τα βασικά τους χαρακτηριστικά είναι **το μικρό βάρος** των στοιχείων επένδυσης, σχετικά με την επιφάνειά τους και η **υψηλή τους αντοχή στο χρόνο**. Επίσης, η βιομηχανική παραγωγή τους εξασφαλίζει **σταθερή και ελεγχόμενη ποιότητα** του υλικού. Βασικό κριτήριο της επιλογής του υλικού του μεταλλικού στοιχείου επένδυσης, αποτελεί η αντοχή του τελικού τμήματος στις συνθήκες του περιβάλλοντος. Το **αλουμίνιο** είναι το υλικό που κατέχει το υψηλότερο ποσοστό χρήσης, λόγω της αφθονίας του στον ελλαδικό χώρο -και της αντίστοιχης προώθησής του από τις εταιρείες του κλάδου. Επιπλέον οφείλουμε να σημειώσουμε, ότι είναι το πλέον **ανακυκλώσιμο μέταλλο**, απαιτώντας κατά τη διαδικασία αυτή το ελάχιστο ποσοστό της αρχικής ενέργειας παραγωγής του.

Κατά κανόνα η επένδυση με μεταλλικά στοιχεία πραγματοποιείται με την παρεμβολή **μεταλλικής υποκατασκευής**, η οποία παραλαμβάνει τις γεωμετρικές αστοχίες του υποστρώματος. Η μεταλλική επένδυση στερεώνεται στην υποκατασκευή, είτε με την μορφή μεταλλικών φύλλων και στοιχεία στήριξης που φαίνονται στην όψη -βίδες, πιρτσίνια κλπ-, είτε με την κατάλληλη διαμόρφωση των φύλλων σε κασσέτες -μέσω τσακίσματος- και στήριξη σε αφανή σημεία της όψης -πχ μέσα σε σκοτίες. Γενικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεγάλη ποικιλία συστημάτων στήριξης κασσετών, από την απλούστατη στήριξη μέσω μεταλλικών γωνιών, έως συστήματα κρεμάσματος, στα οποία η επί τοποθέτηση κασσέτα ακινητοποιεί την προηγούμενη και ασφαρίζεται μόνο η τελευταία. Προσοχή απαιτείται στην επιλογή των μεγεθών των στοιχείων επένδυσης, όσον αφορά στην αντοχή τους σε ανεμοπίεση και προκειμένης της αποφυγής παραμορφώσεων, λόγω του ελάχιστου πάχους του υλικού εν σχέση με την επιφάνεια που δέχεται τη φόρτιση. Επίσης, συχνά παρουσιάζονται προβλήματα στην εμφάνιση του τελικού αποτελέσματος, λόγω **διχρωμιών** στη βαφή. Για αυτό το λόγο απαιτείται συνολική προμήθεια των υλικών -από μία παρτίδα- και ιδιαίτερα, όσον αφορά στα μεταλλικά χρώματα, η τοποθέτηση του υλικού αυστηρά προς μία κατεύθυνση, καθώς, λόγω ανομοιότροπης εκτροπής του προσπίπτοντος στην όψη φωτός παρουσιάζεται φαινόμενη διχρωμία –προς αποφυγή του τελευταίου, οι εταιρείες παραγωγής των στοιχείων χρησιμοποιούν ειδική σήμανση στα επιφανειακά στοιχεία.

Ως το πλέον σύγχρονο χρησιμοποιούμενο μεταλλικό στοιχείο επένδυσης, θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε το **σύνθετο panel αλουμινίου πολυαιθυλενίου** το οποίο αποτελείται από δύο λεπτά φύλλα αλουμινίου (0.3~0.5mm) στις δύο του παρειές κολλημένα σε πυρήνα πολυαιθυλενίου. Τα βασικά του πλεονεκτήματα είναι το **ιδιαίτερα μικρό βάρος** και η **αυξημένη ακαμψία** του σε σχέση πάντοτε με την επιφάνειά του. Επιπρόσθετα, ο μαλακός πυρήνας του πολυαιθυλενίου δίνει τη δυνατότητα ελεγχόμενων και εύκολων τσακισμάτων, μετά από την κατεργασία της μίας εκ των δύο μεταλλικής παρειάς με συνήθη βιοτεχνικά εργαλεία, διευκολύνοντας την παραγωγή των κασσετών.

Κάτι που πρέπει να τονιστεί, είναι ότι οι μεταλλικές επενδύσεις, κατά κύριο λόγο δεν παρέχουν την δυνατότητα υδατοστεγάνωσης και **απαιτείται σωστή παροχέτευση των ομβρίων υδάτων** πίσω από την όψη, καθώς και **στεγάνωση του υποστρώματος**.

Υαλοπετάσματα

Οφείλει να αναφερθεί, ότι η προβλεπόμενη χρήση ενός υαλοπετάσματος δεν είναι η επένδυση των όψεων, καθώς το ίδιο το υαλοπέτασμα είναι όχι απλώς η τελική επιφάνεια του κτιρίου προς τα έξω, αλλά το αρχιτεκτονικό σύστημα το οποίο υλοποιεί το διαχωρισμό του μέσα με τον έξω χώρο. Κατά παρέκκλιση, πολύ συχνά χρησιμοποιούνται συστήματα υαλοπετασμάτων επάνω σε «παραδοσιακά» διαμορφωμένες όψεις -με ποδιές και τυφλά τμήματα τοιχοποιίας- που αντιστοιχούν σε «παραδοσιακή» αντιμετώπιση του εσωτερικού χώρου, ως επένδυση, προκειμένης της ενιαίας μορφολογικής διαμόρφωσης της όψης, ανεξαρτήτως κενών και πλήρων. Έτσι, κατά παρέκκλιση θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν εν μέρει και ως συστήματα επένδυσης, τα οποία μάλιστα έχουν τη δυνατότητα να φέρουν ως στοιχεία πλήρωσης, εκτός των υαλοπινάκων και πληθώρα επιφανειακών υλικών, όπως μεταλλικά panel με ή χωρίς μόνωση, πλάκες γρανίτη κλπ. Το τεράστιο πλεονέκτημα σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η **ενιαία αντιμετώπιση της προστασίας από τα όμβρια ύδατα**, μέσω του υαλοπετάσματος και του συστήματος απορροής και στεγάνωσής του. Αποφεύγεται η επίλυση μεγάλου αριθμού διαφορετικών οικοδομικών λεπτομερειών στεγάνωσης, με αντίκτυπο βέβαια στην πολυπλοκότητα και την απαίτηση επίλυσης περισσότερων οικοδομικών λεπτομερειών στήριξης του πετάσματος και στην υφιστάμενη ανάγκη αντιμετώπισης της κυκλοφορίας του αέρα ανάμεσα στο υαλοπέτασμα και τα τυφλά στοιχεία του κτιρίου -σε αντίθετη περίπτωση **η μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα μπορεί να δημιουργήσει έως και θράυση των υαλοπινάκων**.

Κεραμικά Πλακίδια – Ψηφίδες

Τα κεραμικά πλακίδια και οι αντίστοιχες ψηφίδες, τα οποία κατά κύριο λόγο είναι εφυσωμένα, έχει συνηθιστεί να απαντώνται σε εσωτερικούς και κυρίως στους αποκαλούμενους «υγρούς χώρους». Βέβαια, τα συγκεκριμένα δύνανται να χρησιμοποιηθούν επιτυχώς, τόσο από άποψη κατασκευαστική, όσο και αισθητική, και στις εξωτερικές παρειές των τοιχοποιιών. Η συμβατική μέθοδος εφαρμογής των πλακιδίων προϋποθέτει, είτε τη χρήση **τσιμεντοκονιάματος**, είτε **κόλλας**, ενώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η σύγχρονη αγορά οικοδομικών υλικών και εφαρμογών έχει να παρουσιάσει και **σύστημα ανάρτησης πλακιδίων σε μεταλλικό σκελετό με κρυφή στήριξη**. Τέλος, μία ακόμη καινοτομία σχετική με το συγκεκριμένο θέμα, στην οποία και αξίζει να αναφερθούμε, είναι η ύπαρξη **«αυτοκαθαριζόμενων» πλακιδίων**, γεγονός το οποίο συνεπάγεται τον περιορισμό των δαπανών συντήρησης αφενός και αφετέρου τη διατήρηση της ικανοποιητικής εικόνας της κατασκευής σε μακρός χρόνο. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για πλακίδια, τα οποία διαθέτουν ειδική επίστρωση με βασικό στοιχείο το **οξειδίο του τιτανίου**. Το εν λόγω στοιχείο, ενεργοποιούμενο με το φως του ήλιου ελαττώνει την επιφανειακή τάση του νερού και κατά συνέπεια δεν έχουμε παραμένοντα σταγονίδια ύδατος στην επιφάνεια της όψης, αλλά ένα φιλμ νερού, το οποίο απομακρύνεται ομοιόμορφα παρασύροντας τα όποια σωματίδια σκόνης έχουν επικαθίσει στην προαναφερόμενη επιφάνεια.