

# ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ ΟΨΕΩΝ

Οι μεταλλικές επενδύσεις όψεων αποτελούν μια δημοφιλή επιλογή που ανταποκρίνεται στις σύγχρονες απαιτήσεις αισθητικής και λειτουργίας των κτιρίων.

Παρουσίαση: ΠΑΥΛΟΣ ΤΑΜΒΑΚΗΣ, πολιτικός μηχανικός.

Οι σύγχρονες τεχνολογίες κατεργασίας και μορφοποίησης των μεταλλικών στοιχείων εξασφαλίζουν την παραγωγή πετασμάτων σε πλήθος μορφών, σχεδίων, διαστάσεων και υφών. Κατά συνέπεια οι μεταλλικές επενδύσεις παρέχουν ποικίλες δυνατότητες έκφρασης της αρχιτεκτονικής των κτιρίων. Στην αισθητική τους αξία συμβάλλει κατά πολύ η ιδιότητα ανάκλασης του φωτός, η οποία επιτρέπει τη συνεχή μεταβολή των χρωματισμών στη διάρκεια της ημέρας. Επίσης στα λειτουργικά τους πλεονεκτήματα προσμετρώνται η ευκολία τοποθέτησης, οι περιορισμένες απαιτήσεις συντήρησης, η ενίσχυση της μονωτικής ικανότητας και της προστασίας του κελύφους.

Τα μέταλλα χρησιμοποιούνται ως υλικά επένδυσης όψεων σε διάφορες μορφές, όπως σύνθετων πετασμάτων, φύλλων και πλεγμάτων. Τα σύνθετα **πετάσματα τύπου σάντουιτς** αποτελούν το συνηθέστερο τύπο επενδύσεων όψεων και διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία υλικών, χρωμάτων και μορφών. Τα μεταλλικά πετάσματα επιδέχονται επεξεργασία, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει δίπλωση, κοπή, διάτρηση κ.ά., ανάλογα με το υλικό και το επιθυμητό αποτέλεσμα. Λεπτότερα φύλλα μπορούν να διαμορφωθούν σε στοιχεία με τρεις διαστάσεις και με ανάγλυφα σχέδια, διαμορφώνοντας μοτίβα που ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες απαιτήσεις αισθητικής. Οι μεταλλικές επενδύσεις όψεων διακρίνονται σε εκείνες που δεν παρουσιάζουν αλλοίωση της επιφάνειάς τους στο χρόνο και σε εκείνες που αποκτούν σταδιακά πατίνα. Οι επενδύσεις της πρώτης κατηγορίας αποτελούνται κυρίως από αλουμίνιο και ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ της δεύτερης



1  
Η παραγωγή των μεταλλικών πετασμάτων σε πλήθος μορφών, σχεδίων, χρωμάτων, διαστάσεων και υφών προσδίδει ευχέρεια στην αρχιτεκτονική σύνθεση.

2  
Οι μεταλλικές επενδύσεις διαμορφώνουν ένα κλειστό κέλυφος, που συμβάλλει τόσο στην ενίσχυση της προστασίας του κτιρίου, όσο και στη διαμόρφωση της αρχιτεκτονικής του ταυτότητας.

3  
Οι δυνατότητες κατεργασίας των φύλλων χαλκού, η γεωμετρική τους προσαρμοστικότητα, η ιδιαίτερη εμφάνιση και η σταδιακή απόκτηση πατίνας εξασφαλίζουν τη διαμόρφωση όψεων μοναδικής αισθητικής.



2



1



από μόλυβδο και χαλκό. Ανάλογα με το επιθυμητό αποτέλεσμα, επιλέγεται τόσο το υλικό, όσο και ο τύπος της επένδυσης.

Γενικά, οι μεταλλικές επενδύσεις μπορούν να διαμορφώσουν ένα **κλειστό ή διαπερατό κέλυφος**. Στην πρώτη περίπτωση πρέπει να προβλέπεται η αποφυγή συμπίκνωσης υδρατμών στο εσωτερικό του τοίχου κατά την εφαρμογή της επένδυσης, καθώς το κέλυφος δεν είναι διαπερατό από τους διαχεόμενους υδρατμούς. Αυτό είναι εφικτό με την τοποθέτηση κατάλληλης μεμβράνης που λειτουργεί ως φράγμα υδρατμών. Η δεύτερη περίπτωση συνδυάζεται συχνά με τη διαμόρφωση αεριζόμενης όψης, η οποία εξασφαλίζει βελτιωμένες συνθήκες άνεσης στο εσω-

τερικό περιβάλλον των κτιρίων, μειώνοντας σημαντικά τις επιδράσεις των περιβαλλοντικών συνθηκών. Ο ομοιόμορφος αερισμός των επιφανειών απαιτεί τη σωστή κατανομή των ανοιγμάτων εισαγωγής αέρα, τα οποία διατάσσονται στην πλευρά του κυρίαρχου ανέμου και σε χαμηλό επίπεδο. Η έξοδος του αέρα εξασφαλίζεται με την πρόβλεψη ανοιγμάτων στα υψηλότερα σημεία της κατασκευής. Η μεταλλική επένδυση της αεριζόμενης όψης διακόπεται λίγο ψηλότερα από το έδαφος, ώστε να επιτρέπει την απορροή του νερού που εισέρχεται στο διάκενο. Σε κάθε περίπτωση, στο διάκενο μεταξύ του εσωτερικού κελύφους και της μεταλλικής επένδυσης μπορεί να τοποθετηθούν πλάκες θερμομονωτικού υλικού.

## Είδη μετάλλων

Με βάση τη χημική τους σύνθεση, τα μέταλλα χωρίζονται σε σιδηρούχα και μη. Στην πρώτη κατηγορία συγκαταλέγονται ο χάλυβας και ο ανοξείδωτος χάλυβας, ο χυτοσίδηρος και άλλα κράματα σιδήρου. Στη δεύτερη κατηγορία συγκαταλέγονται το αλουμίνιο, ο μόλυβδος, ο ψευδάργυρος, το τιτάνιο, ο χαλκός, ο μπρούντζος, ο κασσίτερος, το ασήμι και ο χρυσός.

Τα **κράματα αλουμινίου** χαρακτηρίζονται από χαμηλό βάρος, ικανοποιητικές αντοχές, ανθεκτικότητα έναντι της διάβρωσης και δυνατότητα ανακύκλωσης. Αποτελούν το πλέον διαδεδομένο υλικό διαμόρφωσης μεταλλικών επενδύσεων όψης. Χρησιμοποιούνται κατά κανόνα σε μορφή σύνθετων πετασμάτων με πυρήνα πολυαιθυλενίου και φύλλα αλουμινίου εκατέρωθεν. Τα πετάσματα παράγονται σε τυποποιημένα πλάτη και πάχη και στην περίμετρό τους φέρουν αναδίπλωση ποικίλων μορφών για την ενίσχυση των μηχανικών αντοχών και τη διευκόλυνση της στερέωσής τους στο σκελετό της όψης.

Ο **κοινός** και ο **ανοξείδωτος χάλυβας** χρησιμοποιούνται σε επενδύσεις όψεων υπό μορφή φύλλων (επίπεδα ή με κυματοειδείς ή τραπεζοειδείς νευρώσεις για την αύξηση της δυσκαμψίας τους) και σύνθετων πετασμάτων με πυρήνα από πολυουρεθάνη ή πετροβάμβακα. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων χρησιμοποιούνται για την πλαγιοκάλυψη κτιρίων βιομηχανικής ή αποθηκευτικής κυρίως χρήσης. Στα πλεονεκτήματά τους διακρίνεται η υψηλή αντοχή, ενώ στα μειονεκτήματά το ενδεχόμενο διάβρωσης (μόνο για τον κοινό χάλυβα), το οποίο επιβάλλει την εφαρμογή προστατευτικής στρώσης.

Τα **κράματα χαλκού, ορείχαλκου** και **μολύβδου** αποτελούν μαλακά κι ανθεκτικά υλικά, με ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης. Χαρακτηριστικό τους αποτελεί η σταδιακή απόκτηση πατίνας λόγω του προστατευτικού στρώματος που δημιουργείται στην επιφάνειά τους με τη διαδικασία της οξειδωσης. Ως υλικά επένδυσης όψεων χρησιμοποιούνται με τη μορφή φύλλων, ενώ ο χαλκός διατίθεται σε διάφορες σκληρότητες (μαλακός, ημίσκληρος και σκληρός), καθώς και σε μορφή σύνθετων πετασμάτων με πυρήνα πολυαιθυλενίου σε τυποποιημένες διαστάσεις. Τα φύλλα μπορούν να προσαρμοστούν σε οποιαδήποτε γεωμετρία και σε καμπύλες μορφές. Τα φύλλα ορείχαλκου, τα οποία διακρίνονται για την λαμπυρίζουσα επιφάνειά τους, εφαρμόζονται συνήθως σε εσωτερικές όψεις κτιρίων.

Τα **κράματα τιτανίου** αποτελούν σκληρά υλικά με υψηλή ανθεκτικότητα έναντι διάβρωσης. Ωστόσο, το υψηλό τους κόστος περιορίζει το βαθμό εφαρμογής τους ως υλικών επένδυσης όψεων. Εφαρμόζονται είτε υπό μορφή φύλλων είτε υπό μορφή πετασμάτων σύνθετης διατομής, αποτελούμενης από φύλλο τιτανίου στην εμπρόσθια όψη, φύλλο αλουμινίου στην οπίσθια και πυρήνα από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής σκληρότητας και χαμηλής υδαταπορροφητικότητας.



3

Τα πετάσματα **τιτανιούχου ψευδαργύρου** διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία μορφών, διαστάσεων και συστημάτων στήριξης. Μπορεί να διαθέτουν τη μορφή λωρίδων, τραπεζοειδών και κυματοειδών φύλλων, τεμαχίων μικρών διαστάσεων σε σχήμα ρόμβου ή τετραγώνου και κασετών μεγάλων διαστάσεων.

### Σύνθετα πετάσματα

Τα σύνθετα πετάσματα τύπου σάντουιτς διακρίνονται από λεπτό πάχος και στον πυρήνα τους φέρουν θερμομονωτικό υλικό. Όσον αφορά στην επιφανειακή διαμόρφωση, προτιμώνται συχνά τα επίπεδα πετάσματα, τα οποία δεν λερώνονται εύκολα. Μεταξύ των πλεονεκτημάτων τους συγκαταλέγονται ο σύντομος χρόνος παράδοσης, η υψηλή αντοχή στο χρόνο, ο υψηλός

βαθμός βιομηχανοποίησης και η δυνατότητα συνδυασμού με άλλα υλικά.

Τα μεταλλικά πετάσματα όψεων οφείλουν να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Κατηγορία πυραντίστασης σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές.

**Στα λειτουργικά πλεονεκτήματα των μεταλλικών όψεων προσμετρώνται η ευκολία τοποθέτησης, οι περιορισμένες απαιτήσεις συντήρησης, η ενίσχυση της μονωτικής ικανότητας και της προστασίας του κελύφους.**

1  
Διαμόρφωση όψης με κατασκευή διπλού μεταλλικού κελύφους με διάτρητα στοιχεία.

2  
Στο κτίριο Titanic Belfast στην Ιρλανδία τα ανάγλυφα πετάσματα τιτανιούχου ψευδαργύρου δημιουργούν όψεις ιδιόρρυθμης αισθητικής.

3  
Τα σύνθετα πετάσματα αλουμινίου με το χαρακτηριστικό ασημόλευκο χρώμα αποτελούν μια από τις δημοφιλέστερες επιλογές επένδυσης.

4  
Τα σύνθετα πετάσματα τύπου σάντουιτς με επίπεδη επιφάνεια επιλέγονται συχνά λόγω της ευκολίας στον καθαρισμό τους.



1

2



- Υψηλή θερμομονωτική και ηχομονωτική ικανότητα.
- Θερμική απομόνωση των πλακών των ορόφων.
- Μεγάλη δυσκαμψία και υψηλή αντοχή έναντι κρούσης.
- Ακριβή γεωμετρία αρμών.
- Υψηλή αεροστεγανότητα με τη χρήση κατάλληλων αρμοκάλυπτων.
- Διάθεση πιστοποιητικών καταλληλότητας.

Τα πετάσματα τύπου κασέτας αποτελούνται από λεπτότοιχα στοιχεία C ψυχρής έλασης και τυπικής γεωμετρίας. Το συγκριτικό τους πλεονέκτημα εντοπίζεται στην αυξημένη αντοχή λόγω του αυξημένου στατικού τους ύψους, που περιλαμβάνει το πάχος της θερμομόνωσης.

### Συστήματα στήριξης

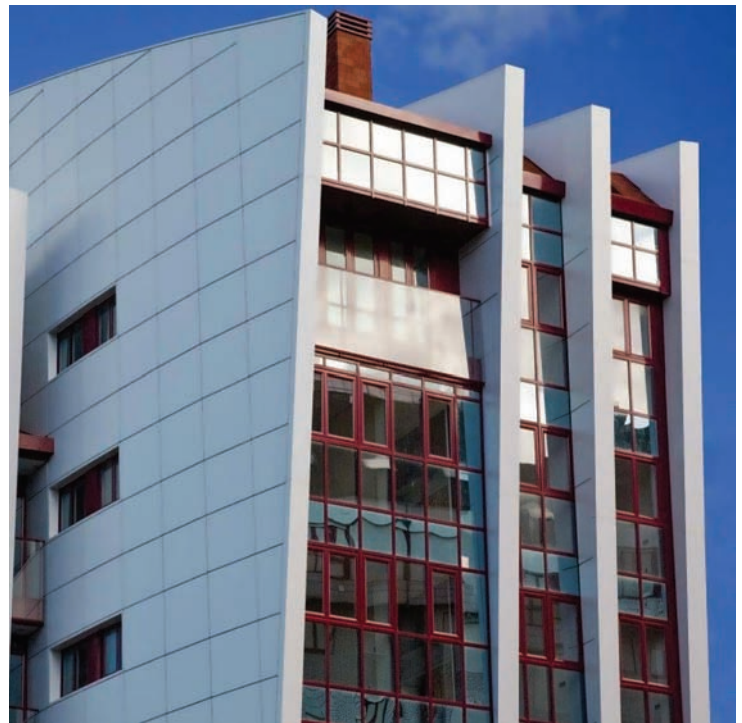
Οι βιομηχανίες παραγωγής σύνθετων πετασμάτων προτείνουν δικά τους συστήματα στήριξης. Ανεξάρτητα από το σύστημα που θα επιλεγεί, κάθε τοποθετημένη επένδυση οφείλει να διαθέτει ευθυγραμμισμένες κατακόρυφες και οριζόντιες σκοτίες και κατάλληλη ζεύξη στις θέσεις

προσαρμογής κουφωμάτων, υαλοπινάκων κτλ. Η επιλογή του συστήματος στήριξης του εξωτερικού περιβλήματος γίνεται στο στάδιο του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, κατόπιν προσεκτικής μελέτης. Η διαδικασία συνίσταται είτε στην ανάρτηση των πετασμάτων στους κατακόρυφους φορείς του καννάβου στήριξης είτε στη στήριξή τους με βίδες ή πριτσίνια επάνω στον κάνναβο με τη βοήθεια κατάλληλων εξαρτημάτων. Συστήματα ανάρτησης διατίθενται σε πολλούς τύπους και διακρίνονται από γρήγορη τοποθέτηση και δυνατότητα διαμόρφωσης αρμών μικρού πλάτους. Η περιμετρική στήριξη των πετασμάτων με βίδες ή πλατυκέφαλους ήλους (πριτσίνια) εξασφαλίζει τη στεγανότητα της κατασκευής.

Τα πετάσματα αλουμινίου συνιστάται να αναρτώνται ή να στηρίζονται επί καννάβου διαμορφωμένου με ορθοστάτες αλουμινίου προς αποφυγή σχηματισμού σκουριάς. Για την κάλυψη ειδικών σημείων, όπως εκείνων γύρω από τα ανοίγματα, διατίθενται ειδικά τεμάχια, ενώ η διαμόρφωση των αρμών μεταξύ των πετασμάτων είναι συνήθως υδροπερατή και αεροπερατή. Τα



3



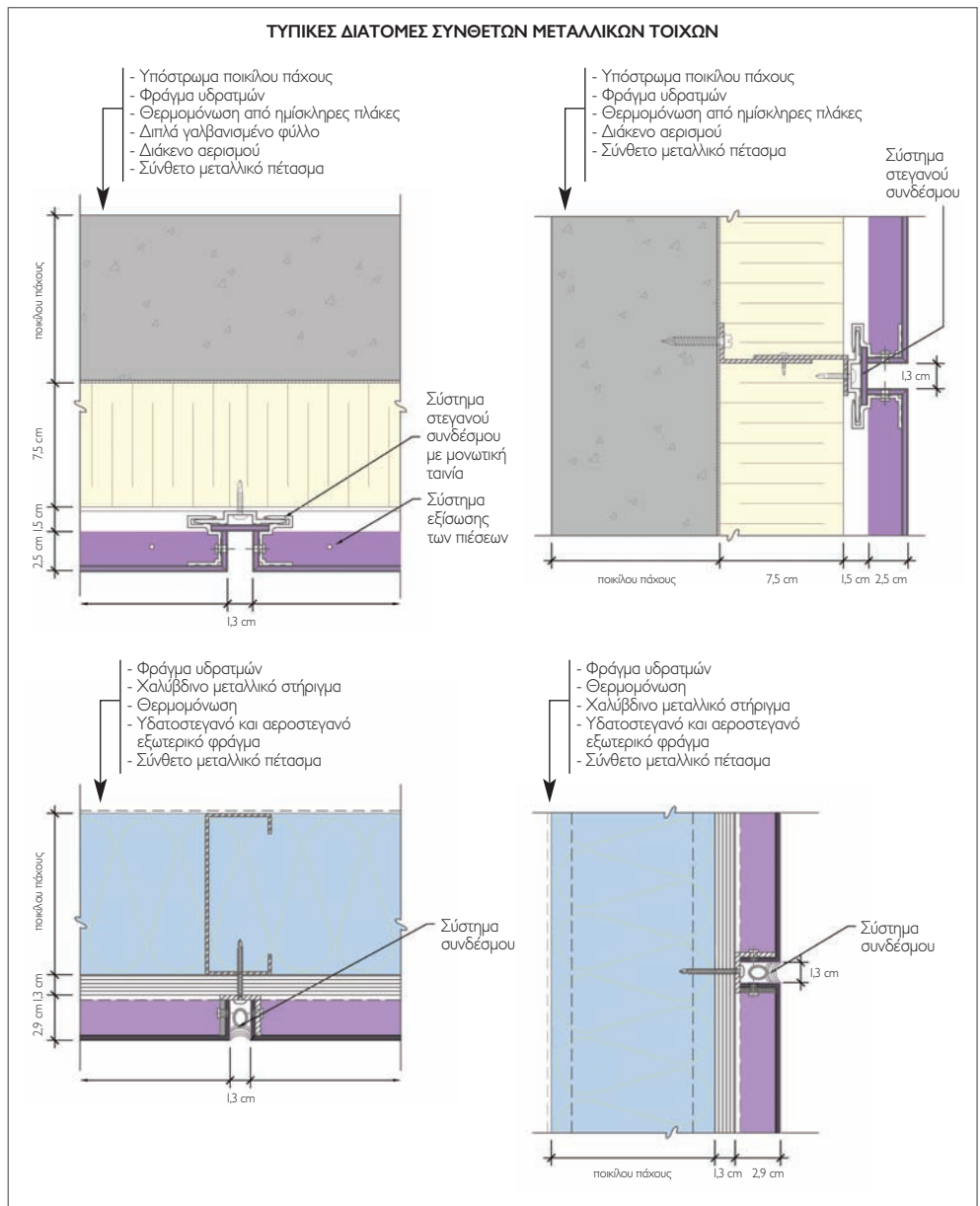
4

**πετάσματα χαλκού** συνιστάται να στερεώνονται σε ανοξείδωτο σκελετό και να χρησιμοποιούνται χάλκινα ή ανοξείδωτα εξαρτήματα στερέωσης. Τα **πετάσματα τιτανιούχου ψευδαργύρου** και **τιτανίου** στηρίζονται κατά κανόνα σε μια σειρά οριζόντιων ή κατακόρυφων δοκών από αλουμίνιο ή γαλβανισμένο χάλυβα. Τα πετάσματα τιτανίου, λόγω του μικρότερου βάρους και των υψηλών μηχανικών αντοχών, επιτρέπουν τη διαμόρφωση ελαφρότερου σκελετού.

Τα **φύλλα χαλκού, τιτανιούχου ψευδαργύρου ή μολύβδου** εφαρμόζονται επάνω σε πλήρες ξύλινο πέτσωμα, κυρίως με τη μέθοδο της διπλής αναδίπλωσης. Η διαδικασία περιλαμβάνει την κατασκευή καννάβου από οριζόντιες ή κατακόρυφες ξύλινες ή μεταλλικές δοκούς, επί του οποίου διαμορφώνεται μια συνεχής ξύλινη επιφάνεια, επάνω στην οποία τα φύλλα βιδώνονται ή στηρίζονται με πριτσίνια. Ωστόσο, η χαμηλή σκληρότητα των φύλλων μολύβδου επιτρέπει την τοποθέτησή τους με τη δημιουργία επιτόπου ραφών, επιτυγχάνοντας ένα αποτέλεσμα με ελαφρώς παραμορφωμένα φύλλα, που προσδίδουν μια συγκεκριμένη υφή. Η επένδυση της όψης με υπερκαλυμμένα –συνήθως τετραγωνικά– φύλλα μικρών διαστάσεων μπορεί να παραλάβει καμπύλα σχήματα και η τελική εμφάνιση να είναι αυτή των πολλών επάλληλων φολίδων. Όσο μικρότερο είναι το πλάτος του φύλλου, τόσο μικρότερες είναι οι μεταβολές μήκους από συστολοδιαστολές και τόσο καλύτερη η συμπεριφορά της κατασκευής σε έντονες εξωτερικές καταπονήσεις.

### Συντήρηση & σημεία προσοχής

Τα μεταλλικά πετάσματα όψεων απαιτούν μειωμένη συντήρηση, η οποία περιορίζεται στον καθαρισμό τους και στην περιοδική αντικατάσταση



Στις ανακλαστικές ιδιότητες των μεταλλικών επιφανειών οφείλεται η διάδραση που επιτυγχάνουν τα μεταλλικά πετάσματα με το εξωτερικό περιβάλλον.



του υλικού σφράγισης, εφόσον περιλαμβάνεται. Για την προφύλαξη της εξωτερικής στρώσης από ρυπαντικές ουσίες συνιστάται ο καθαρισμός της κάθε δέκα χρόνια περίπου, ενώ ο χρόνος αντικατάστασης του υλικού σφράγισης ποικίλλει από επτά έως είκοσι χρόνια.

Χαρακτηριστικό των μεταλλικών πετασμάτων είναι οι έντονες συστολές και διαστολές, οι οποίες καθορίζουν το σχηματισμό των αρμών στις όψεις. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά το σχεδιασμό των αρμών, το μέγεθος των οποίων εξαρτάται από το μέγεθος, το είδος και το σημείο τοποθέτησης των πετασμάτων.

Κατά την τοποθέτηση, πέρα από το αισθητικό αποτέλεσμα, πρέπει να επιδιώκονται η εξασφάλιση στεγανότητας, η δυνατότητα επέμβασης για την αποκατάσταση ατέλειας ή φθοράς και η ανθεκτικότητα έναντι διάβρωσης. Το ενδεχόμενο της διάβρωσης λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη σε περιπτώσεις που στην επένδυση συνδυάζονται

διαφορετικά, μη συμβατά υλικά. Η ροή νερού μεταξύ διαφορετικών μετάλλων (π.χ. από χαλκό σε αλουμίνιο), όπως και μεταξύ μετάλλου και ορισμένων τύπων πέτρας ενδέχεται να προκαλέσει το σιγματοσισμό ή τη διάβρωση των υλικών. ■

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Philip Jodidio, **Architecture now**, Taschen, 2005.
- Σοπέογλου Εύα, **Οι μεταλλικές όψεις των κτιρίων ως επένδυση του αρχιτεκτονικού κελύφους**, Τεχνολογία 3/2008, 6/2008.
- Frank Kaltenbach, **Translucent materials: Glass, plastic, metals**, Birkhauser; Edition Detail, 2004.
- Hegger M., **Construction materials manual**, Birkhauser - Detail, Basel, 2006.
- Schittich Christian, **Building skins: Concepts, layers, materials**, Birkhauser Edition Detail, 2001.
- Frohlich B., Schulenburg S., **Metal architecture design and construction**, Birkhauser; Basel, 2003.
- **Χαλκός και αρχιτεκτονική**, Ελληνικό Ινστιτούτο Ανάπτυξης Χαλκού, 2001.
- Zahner W., **Architectural metals: A guide to selection, specification and performance**, Wiley, N.Y., 2003.

#### ΣΧΕΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΤΕΙ ΣΤΑ ΤΕΥΧΗ "ΚΤΙΡΙΟ"

- Χαλύβδινες επενδύσεις όψεων. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Τεύχος 127, σελ. 55.
- Επενδύσεις όψεων με αλουμίνιο. Τεύχος 165, σελ. 121.
- Αφιέρωμα: Μεταλλικές όψεις. Τεύχος 184, σελ. 113.
- Διάτρητα μεταλλικά στοιχεία επένδυσης όψεων. Τεύχος 5/2008, σελ. 73.
- Έρευνα αγοράς: Επενδύσεις όψεων με μεταλλικά φύλλα. Τεύχος 9/2008, σελ. 115.

#### ΣΧΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΒΡΕΙΤΕ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ **Υ - ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ 2012** Επιλογές δομικών υλικών

ή επισκεφθείτε το [www.ktirio.gr](http://www.ktirio.gr)