

ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΥΛΙΚΑ & "ΕΞΥΠΝΕΣ" ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Η αλματώδης εξέλιξη στην τεχνολογία των υλικών αναπτύσσει διαρκώς νέες καινοτόμους επιφάνειες ή ενισχύει τις ιδιότητες των παραδοσιακών υλικών, με γνώμονα την αισθητική, τη λειτουργικότητα και τη βιωσιμότητα.

Παρουσίαση: ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΠΑΪΠΑΗ, διπλ. αρχιτέκτων μηχαν., MSc

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή αντικειμένων και χώρων είναι δράσεις απόλυτα συνυφασμένες με τον τρόπο, με τον οποίο γίνονται αντιληπτές στο χρήστη οι επιφάνειες που απαρτίζουν το προϊόν, τόσο ως μονάδες όσο και ως συνολικό αποτέλεσμα. Είτε πρόκειται για χρηστικά ή διακοσμητικά αντικείμενα είτε πρόκειται για εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους, ο σχεδιασμός εμπεριέχει την κρίσιμη απόφαση της επιλογής του κατάλληλου υλικού. Καθώς η πρόοδος στην τεχνολογία των υλικών επιταχύνεται, η πρωτοπορία "απειλεί" να υπερακοντίσει την υπάρχουσα γνώση των υφιστάμενων υλικών, περιορίζοντας έτσι την αξιοποίησή τους από τους αρχιτέκτονες και τους σχεδιαστές. Η διατήρησή τους στην αιχμή του σχεδιασμού προϋποθέτει τη γνώση των ιδιοτήτων και των εφαρμογών των νέων υλικών.

Μια από τις κυρίαρχες τάσεις στο σχεδιασμό σύγχρονων υλικών αποτελεί η λογική της "ελαφριάς κατασκευής" (lightweight construction), υπό την έννοια της αποδοτικής χρήσης των πρώτων υλών, με γνώμονα την εξοικονόμηση ύλης και ενέργειας. Ο σχεδιασμός ελαφριών κατασκευών οδηγεί σε πρωτοποριακές ιδέες για κελύφη και κτιριακούς όγκους, οι οποίοι πλέον παρουσιάζονται ως συστήματα επιφανειών και όχι ως συμπαγείς μάζες. Επιπλέον, η έρευνα γύρω από την τεχνολογία των υλικών αναζητά τη "λειτουργία" μιας επιφάνειας. Σύγχρονες δομικές επιφάνειες, κατασκευασμένες από καινοτόμα υλικά ενδέχεται να παρέχουν προστασία, να παράγουν ενέργεια ή φως, να δίνουν πληροφορίες ή να αντιδρούν σε ερεθίσματα.

Υλικά нанοτεχνολογίας

Η νανομηχανική ασχολείται με την έρευνα, το σχεδιασμό και την παραγωγή μοριακών δομών και υλικών, μεγέθους μεταξύ 1 και 100 νανομέτρων ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Αποτελεί τομέα αρκετά διαδεδομένο στη βιομηχανία αεροσκαφών, αυτοκινήτων, μηχανών και στην ιατρική τεχνολογία, ενώ τα τελευταία χρόνια κατακτά συνεχώς έδαφος και στην οικοδομική βιομηχανία.

Τα υλικά νανοτεχνολογίας ενσωματώνονται συνήθως σε πολύ λεπτές, διαφανείς ή έγχρωμες επιστρώσεις και παρουσιάζουν ποικιλία εφαρμογών στα σύγχρονα κτίρια:

• Φωτοκαταλυτικές "αυτοκαθαριζόμενες" επιστρώσεις.

Μπορούν να εφαρμοστούν στα περισσότερα υλικά, όπως μέταλλα, γυαλί και πλαστικό. Κατά την έκθεσή τους στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία διενεργείται το φαινόμενο της φωτοκατάλυσης, δηλαδή ενεργοποιούνται οι χημικές διεργασίες, οι οποίες διασπούν τις οργανικές ή ανόργανες ουσίες, που επικάθονται στην επιφάνεια (π.χ. σκόνη). Η διάσπαση των σωματιδίων σε μικρότερα μόρια διευκολύνει την απομάκρυνσή τους από το νερό της βροχής. Παράλληλα, παρουσιάζουν αντιστατικές ιδιότητες που διευκολύνουν τον καθαρισμό πλαστικών



1 Το αναπνέων κτιριακό κέλυφος είναι μια ιδέα που έχει υλοποιηθεί σε εργαστηριακό επίπεδο στο MIT. Πρόκειται για μερικώς διαφανές κέλυφος, κατασκευασμένο από νανοσωληνες και πολυμερή, ώστε να συμπεριφέρεται ως βιομεμβράνη, δηλαδή να προσαρμόζεται στις ανάγκες ενός χώρου σε φως και αερισμό.

2 Η κυψελοειδής διάταξη είναι μια δομή ιδιαίτερα προσφιλή για την κατασκευή στοιχείων με ικανοποιητική στατική, θερμική και οπτική απόδοση σε συνδυασμό με μικρό βάρος. Banvard Gallery, Knowlton School of Architecture, Ohio State University, Οχάιο, αρχιτέκτονες: matsys.

3 Σκυρόδεμα υψηλής αντοχής με διακοσμητική επιφάνεια.

4 Στην επιφάνεια των φωτοκαταλυτικών αυτοκαθαριζόμενων επιστρώσεων οι ρύποι διασπώνται σε μικρότερα σωματίδια και απομακρύνονται με το νερό της βροχής.

5 Φωτοβολταϊκά κρύσταλλα ενσωματωμένα στην κατασκευή για τη δημιουργία αεριζόμενης όψης.

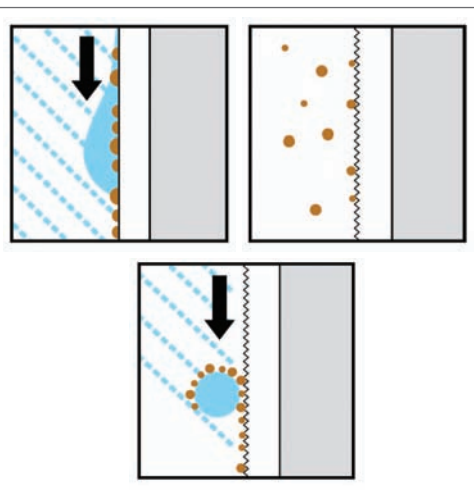
6 Δάπεδο που αποτελείται από πιεζοηλεκτρικά πλακίδια με ενσωματωμένες φωτοδιόδους. Η ενέργεια που παράγεται από την κίνηση μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό.

ή βερνικωμένων επιφανειών. Οι φωτοκαταλυτικές επιστρώσεις αποτελούν την ιδανική επιλογή για τις όψεις των κτιρίων αλλά και τις εσωτερικές επιφάνειες, λόγω της προστασίας από τη σκόνη, τους ατμοσφαιρικούς ρύπους, την ομίχλη και τις οσμές.

- **Προστατευτικές επιστρώσεις.** Παρασκευάζονται από οργανικά τροποποιημένα οξειδία του πυριτίου και είναι ιδιαίτερα ανθεκτικές σε αμυχές και στη διάβρωση λόγω παλαίωσης. Είναι διαφανείς και εφαρμόζονται συνήθως σε επιφάνειες από ανοξείδωτο χάλυβα, παρέχοντας παράλληλα προστασία από δαχτυλιές.

- **Επιστρώσεις με υψηλή ανακλαστικότητα ή απορροφητικότητα.** Οι ανακλαστικές επιστρώσεις εφαρμόζονται συνήθως στα κάτοπτρα των φωτιστικών σωμάτων ή των συστημάτων ελέγχου του ηλιακού φωτός, επιτυγχάνοντας αύξηση της απόδοσής τους κατά 10-20%. Ανάλογα, οι απορροφητικές επιστρώσεις βρίσκουν εφαρμογή στα φωτοβολταϊκά πετάσματα, βελτιώνοντας την αποδοτικότητά τους έως 5%.

- **Επιστρώσεις θερμικής προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία.** Είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη η χρήση τους σε γυάλινες προσόψεις κτιρίων. Τα πιο προσφιλή υλικά αυτής της κατηγορίας είναι οι υμένες που διαφοροποιούν το βαθμό διαφάνειας του υαλοπλάκα. Συνήθως α-



ποτελούνται από ιοντική επίστρωση (ελαφρώς αγωγή), οπότε η ρύθμιση της διαφάνειας γίνεται μέσω διακόπτη. Η τεχνολογία τους, ωστόσο αναπτύσσεται προς την κατεύθυνση των υλικών με θερμοτροπικές ιδιότητες, τα οποία "αντιδρούν" αυτόματα, όταν η θερμοκρασία υπερβεί ένα προκαθορισμένο όριο.

Τα νανοσωματίδια χρησιμοποιούνται και ως πρόσμιξη στην παραγωγή δομικών υλικών με ενισχυμένες ιδιότητες. Ενδεικτικά αναφέρονται το **σκυρόδεμα υψηλής αντοχής (UHPC)**, το οποίο επιτρέπει την κατασκευή φερόντων στοιχείων μικρότερου βάρους και διαστάσεων, τα **μονωτικά υλικά υψηλής απόδοσης**, όπως το "aerogel" και τα **υλικά μεταβαλλόμενης φάσης (PCM)**.

Η σύγχρονη έρευνα της νανομηχανικής εστιάζει την προσοχή της ιδιαίτερα στη δημιουργία και την εφαρμογή τρισδιάστατων νανοσωματιδίων (όπως οι νανοσωληνες άνθρακα CNTs), που έχουν απεριόριστες δυνατότητες. Τέτοιου είδους δομές έχουν χρησιμοποιηθεί, σε εργαστηριακό

ακόμη επίπεδο, για τη δημιουργία πρωτοποριακών συστημάτων όπως το πρότυπο αναπνέων κτιριακό κέλυφος, το "ενεργό" παράθυρο για τον έλεγχο του ηλιακού φωτός και το απόλυτο μαύρο χρώμα βαφής με ανακλαστικότητα 0,16 - 0,18% σε σύγκριση με 5 - 10% που χαρακτηρίζει τις σημερινές βαφές.

Ενέργεια

Το ερευνητικό ενδιαφέρον πολλών επιστημονικών κλάδων έχει στραφεί προς την ανάπτυξη συστημάτων και επιφανειών για την απορρόφηση και αξιοποίηση της ενέργειας, η οποία υπάρχει διάχυτη στη φύση, σε συνδυασμό βέβαια με τις σύγχρονες μεθόδους παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας. Η επικρατούσα λογική σ' αυτόν τον τομέα "χρησιμοποιεί" το κτίριο ως μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, εφαρμόζοντας στις επιφάνειές του συστήματα αποκλειστικά για την παραγωγή ενέργειας, τα οποία δεν αφομοιώνονται στο σχεδιασμό. Δεδομένου ότι η



5

συγκεκριμένη θεώρηση περιορίζει τις προοπτικές ανάπτυξης τέτοιων συστημάτων, οι μηχανικοί έχουν ήδη στραφεί προς το σχεδιασμό ολοκληρωμένων επιφανειών που θα υπηρετούν ταυτόχρονα τη λειτουργικότητα και την αισθητική, για παράδειγμα φωτοβολταϊκά στοιχεία που αντικαθιστούν την οροφή ή το κέλυφος του κτιρίου (Building Integrated Photovoltaics-BIPV).

Τα περισσότερα υλικά αυτής της κατηγορίας αξιοποιούν την **ηλιακή ακτινοβολία** για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος είναι η αξιοποίηση της ηλιακής θερμότητας μέσω των ηλιακών συλλεκτών, είτε πρόκειται για επίπεδα πετάσματα είτε για σωλήνες κενού αέρος. Εξίσου διαδεδομένα πλέον είναι τα φωτοβολταϊκά συστήματα, στα ηλιακά κύτταρα των οποίων συντελείται η άμεση μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Τα πιο σύγχρονα υλικά αυτής της κατηγορίας είναι οι λεπτοί υμένες ηλιακών κυττάρων. Συνήθως αποτελούν προϊόν νανοτεχνολογίας, παρουσιάζουν μεγάλη ευελιξία στην εφαρμογή, προσαρμόζονται σε επιφάνειες από γυαλί, μέταλλο, κεραμικό ή πλαστικό και αφομοιώνονται πλήρως από τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

Εναλλακτικά, ηλεκτρική ενέργεια παράγεται και μέσω πίεσης. Η αρχή λειτουργίας των **πιεζοηλεκτρικών στοιχείων** τους βασίζεται στη μετατροπή της μηχανικής τάσης, που ασκείται στην επιφάνειά τους, σε ηλεκτρική ενέργεια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα πιεζοηλεκτρικού

6



υλικού είναι τα ενεργειακά δάπεδα.

Ακόμη, ένας πρωτότυπος τρόπος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια είναι η χρήση βιομάζας. Το **μικροφύκος** και ακόμη περισσότερο το γενετικά τροποποιημένο μικροφύκος παράγει μεγάλες ποσότητες υδρογόνου, ουσίας με μεγάλη ενεργειακή χωρητικότητα. Οι ερευνητές βρίσκονται ήδη σε διαδικασία ανάπτυξης

Το μικροφύκος και ακόμη περισσότερο το γενετικά τροποποιημένο μικροφύκος παράγει μεγάλες ποσότητες υδρογόνου, ουσίας με μεγάλη ενεργειακή χωρητικότητα.

1
Γυάλινη όψη κτιρίου με ενσωματωμένα στοιχεία φωτοδίοδων και φωτοβολταϊκά στοιχεία. Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη νυχτερινή λειτουργία των φωτοδίοδων παράγεται εξ ολοκλήρου από την ηλιακή ενέργεια. GreenPix-Zero Energy Media Wall, αρχιτέκτονες: Simone Giostra & Partners, Arup.

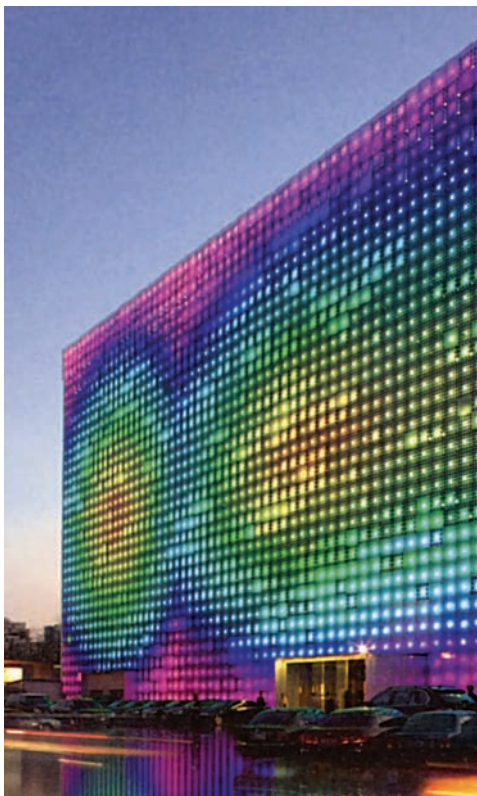
2
Μη φέρον σύστημα εξωτερικής τοικοποιίας με ενσωματωμένη μόνωση κενού. Έχει πολύ μικρό πάχος, είναι ευέλικτο στην προσαρμογή και παρέχει άριστη μόνωση.

3
Ταπετσαρία με ενσωματωμένες φωτοδιόδους στο Cooper-Hewitt museum. Σχεδιασμός: Ingo Maurer.

4α
Η τεχνολογία των οργανικών διόδων εκπομπής φωτός επιτρέπει την ενσωμάτωσή τους σε μεγάλες επιφάνειες υαλοπινάκων, τις οποίες "ζωντανεύουν", καθώς εκπέμπουν φως από το εσωτερικό τους. (πηγή: Osram)

4β
Εργαστηριακό δείγμα οργανικής διόδου εκπομπής φωτός. (πηγή: Osram)

5
Διαδραστική επιφάνεια, που παραμορφώνεται σε πραγματικό χρόνο, ανάλογα με ερεθίσματα του περιβάλλοντος χώρου, όπως ήχους, κινήσεις, καιρικές συνθήκες και ηλεκτρονικά δεδομένα. Aegis Hyposurface, σχεδιασμός: dECOi Architects.



1

συστημάτων καλλιέργειας φυκιών, τα οποία θα ενσωματώνονται στο κτιριακό κέλυφος.

Φως

Στο μεταίχμιο μεταξύ αισθητικής και λειτουργικότητας, τέχνης και επιστήμης, το φως, φυσικό ή τεχνητό, διαδραματίζει ανέκαθεν κεντρικό ρόλο στην αρχιτεκτονική δημιουργία. Η σύγχρονη οπτική τεχνολογία παρέχει αναρίθμητες επιλογές και τρόπους αξιοποίησης του τεχνητού φωτισμού σε εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες, τόσο σε κτιριακό, όσο και σε αστικό επίπεδο.

Οι "έξυπνες" φωτεινές επιφάνειες, οι οποίες βρίσκονται στην αιχμή της τεχνολογίας, διακρίνονται σε συστήματα πολλών μικρών φωτιστικών στοιχείων και σε επιφάνειες εκπομπής φωτός. Οι φωτοδιόδοι, που πλέον χρησιμοποιούνται ευρύτατα στις σύγχρονες εγκαταστάσεις φωτισμού, κατατάσσονται λόγω του μικρού τους μεγέθους και στις δύο κατηγορίες.

• **Φωτοδιόδοι (LED).** Το κυρίαρχο συστατικό μιας φωτοδιόδου είναι ένας ημιαγωγίμος, ηλεκτροφωταυγής κρύσταλλος, που εκπέμπει φως όταν τον διατρέχει ηλεκτρικό ρεύμα. Τα κύρια πλεονεκτήματα των φωτοδίοδων είναι ότι έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, καταναλώνουν ελάχιστο ηλεκτρικό ρεύμα, δεν χρειάζονται συντήρηση, αντιστέκονται χαμηλή επιφανειακή θερμοκρασία και συνδέονται εύκολα με ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου. Η τεχνολογική ανάπτυξη των φωτοδίοδων οδηγεί σε πιο εξελιγμένα προϊόντα με μικρότερο κόστος και μεγαλύτερη ένταση και απόδοση φωτός, επιτρέποντας την πιο γενικευμένη χρήση τους.

• **Φωτιστικές επιφάνειες επί μέρους φωτιστικών στοιχείων.** Πρόκειται για ολοκληρωμέ-

να συστήματα, που συνήθως απαρτίζονται από φωτεινές πηγές, ανακλαστήρες και φίλτρα διάχυσης. Το φως προβάλλεται με διάφορους τρόπους: επάνω σε εσωτερικές ή εξωτερικές επιφάνειες από κάποια απόσταση, από το εσωτερικό ενός κτιρίου προς το διάφανο κέλυφος, από μικροσκοπικές πηγές φωτός που διατάσσονται μπροστά ή πίσω από μια όψη, από φωτιστικά σώματα στο εσωτερικό μιας διπλής όψης κ.ά.

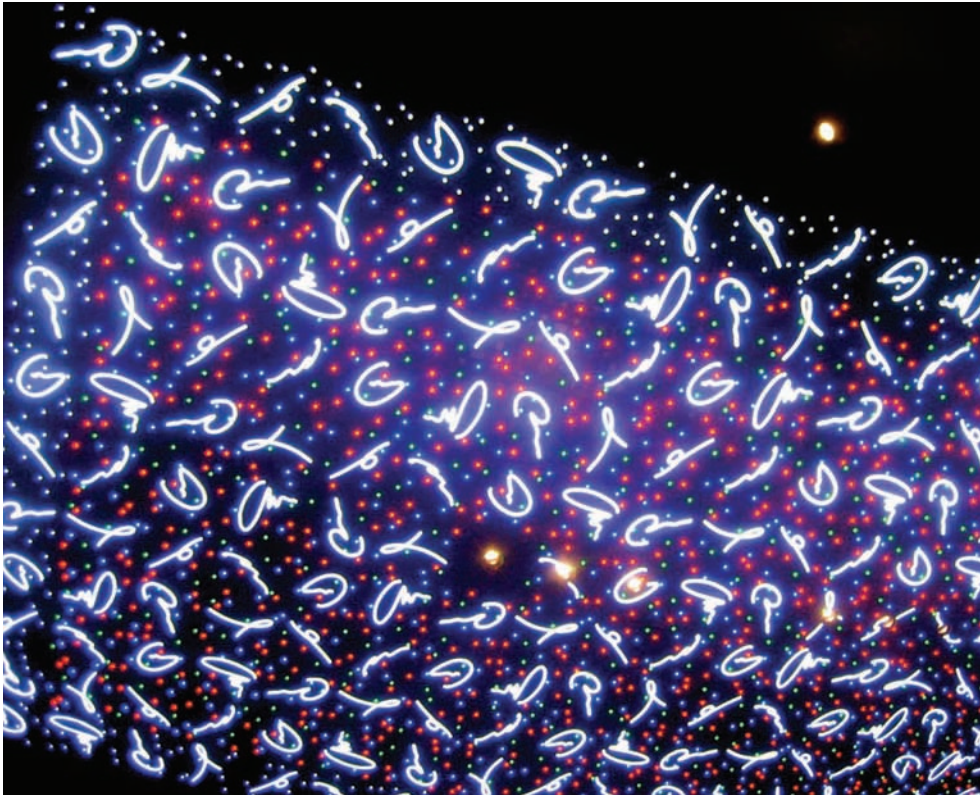
• **Επιφάνειες εκπομπής φωτός.** Σ' αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα **ηλεκτροφωταυγή φιλμ**. Πρόκειται για πολύ λεπτά εύκαμπτα φιλμ, πάχους μέχρι 1 mm, τα οποία εκπέμπουν φως όταν τα διαπεράσει ηλεκτρικό ρεύμα. Το φως που παράγουν είναι λευκό ή έγχρωμο, χαμηλής έντασης και δεν αντανακλάται. Στα κύρια βρίσκουν ποικίλες εφαρμογές, όπως σε φωτιστικά νυκτός ή κινδύνου, σε συστήματα οδηγών για προσανατολισμό, σε διακοσμητικές εξωτερικές ή εσωτερικές επιφάνειες αλλά και σε εκθεσιακούς χώρους, ως επιφάνειες προβολής. Στην ίδια κατηγορία φωτεινών επιφανειών ανήκουν και οι **οργανικές διόδοι εκπομπής φωτός (OLED)**. Κατασκευάζονται από ημιαγωγίμο, οργανικό στρώμα συζευγμένων πολυμερών και προβλέπεται να αποτελέσουν την πιο σημαντική τεχνολογία φωτός του μέλλοντος. Αποτελούν το ιδανικό συμπλήρωμα των σημειακών πηγών φωτός φωτοδίοδων στον τομέα του φωτισμού. Οι τελευταίες έρευνες δείχνουν ότι σύντομα θα είναι εφικτή η κατασκευή οργανικών φωτοδίοδων, που, όταν σβήνουν, θα αφήνουν μια εντελώς διάφανη επιφάνεια.

Κλίμα

Ο κλιματικός σχεδιασμός των κτιρίων περιλαμβάνει τη σύνθεση επιφανειών και την επιλογή



2



3

κατάλληλων υλικών, που ρυθμίζουν το κλίμα. Η διαδικασία επιλογής της αποδοτικότερης λύσης για το κτιριακό κέλυφος βασίζεται συνήθως σε προσομοιωτική έρευνα. Ο μελετητής έχει πλέον στη διάθεσή του πλήθος προσομοιωτικών εργαλείων για να αξιολογήσει την αλληλεπίδραση των υλικών με τις συνθήκες φωτισμού, το σκiasμό, την κίνηση του αέρα, την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, την υγρασία, τη θερμοκρασία, το θόρυβο κ.ά.

Ο σχεδιασμός κλιματικών κελυφών υιοθετεί την αντίληψη της φυσικής του κτιρίου περί πολυστρωματικής κατασκευής. Το κέλυφος αποτελείται από σειρά διαδοχικών λειτουργικών υλικών για τον έλεγχο των επί μέρους κλιματικών δεδομένων στο εξωτερικό και εσωτερικό του κτιρίου. Οι καινοτόμοι λύσεις αναπτύσσουν το κέλυφος ως ενιαίο σύστημα με αλληλεπίδραση των στρώσεων για ενίσχυση της απόδοσης και μείωση της μάζας.

Τα πιο αντιπροσωπευτικά υλικά της σύγχρονης τεχνολογίας είναι:

- **Υλικά μεταβαλλόμενης φάσης ή αλλαγής φάσης (Phase change materials - PCM).** Πρόκειται για υλικά που κατασκευάζονται συνήθως από παραφίνες, αποθηκεύουν ηλιακή ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας και την αποδίδουν κατά τις βραδινές ώρες, μειώνοντας τις θερμοκρασιακές αυξομειώσεις στο εσωτερικό ενός κτιρίου. Η μεγάλη θερμοαποθηκευτική ικανότητα των υλικών αλλαγής φάσης οφείλεται στα επιπλέον ποσά θερμότητας, που απορροφώνται ή αποδίδονται κατά τη μετατροπή τους από τη στερεά στην υγρή φάση ή αντίστροφα (λανθάνουσα θερμότητα). Ένα δομικό στοιχείο που αποτελείται από στρώμα υλικού αλλαγής

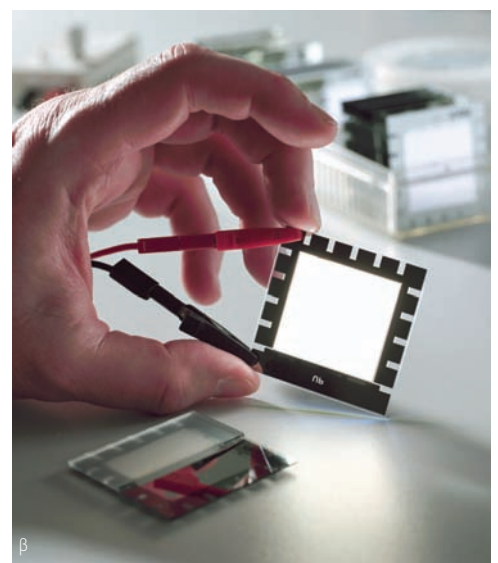
φάσης πάχους 2 cm, παρουσιάζει αντίστοιχη συμπεριφορά με τοίχο από σκυρόδεμα πάχους 18 cm. Τα παραπάνω παθητικά υλικά αλλαγής φάσης διαφοροποιούνται από τα ενεργητικά, στα οποία η αποθηκευμένη θερμική ενέργεια διοχετεύεται αμέσως σε άλλο μέσο π.χ. νερό.

- **Μονωτικά υλικά και τεχνολογίες μόνωσης με χρήση κενού (vacuum insulation).** Πολύ υψηλή μονωτική απόδοση παρουσιάζει το "aerogel", ένα ιδιαίτερα ελαφρό και ημιδιάφανο υλικό, το οποίο προστατεύει από το θόρυβο και τις υψηλές θερμοκρασίες έξι φορές περισσότερο από τα συμβατικά μονωτικά, ενώ παράλληλα παρουσιάζει άριστες ιδιότητες πυροπροστασίας. Εξαιρετική είναι επίσης η απόδοση των **μονωτικών συστημάτων με κενό αέρος**, επιτρέποντας την κατασκευή δομικών στοιχείων με μικρότερη διατομή. Η αποτελεσματικότητά τους οφείλεται στην εκτόνωση της θερμότητας μέσω του κενού, πριν να εισέλθει στο εσωτερικό του κτιρίου.

- **Θερμοενεργητικά κτιριακά συστήματα (Thermoactive building systems - TABS).** Πρόκειται για δομικά στοιχεία από σκυρόδεμα, όπως τοίχους, οροφές ή δάπεδα, στα οποία ενσωματώνεται σύστημα σωληνώσεων στο οποίο κυκλοφορεί κάποιο υγρό μέσο, συνήθως νερό. Ανάλογα με τη θερμοκρασία του υγρού, το σύστημα θερμαίνει ή δροσίζει τον εσωτερικό χώρο.

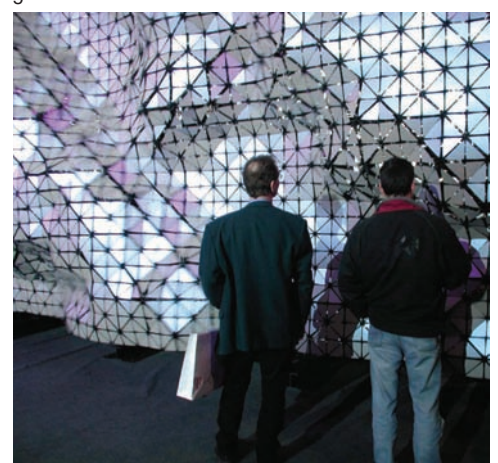
Πληροφορία

Στον τομέα της αρχιτεκτονικής και του σχεδιασμού έχουν αναπτυχθεί δυναμικές επιφάνειες υλικών που ενσωματώνουν στη λειτουργικότητά τους την έννοια της πληροφορίας, στοχεύοντας στη μετάδοσή της ή στην αποδοχή της



4

5

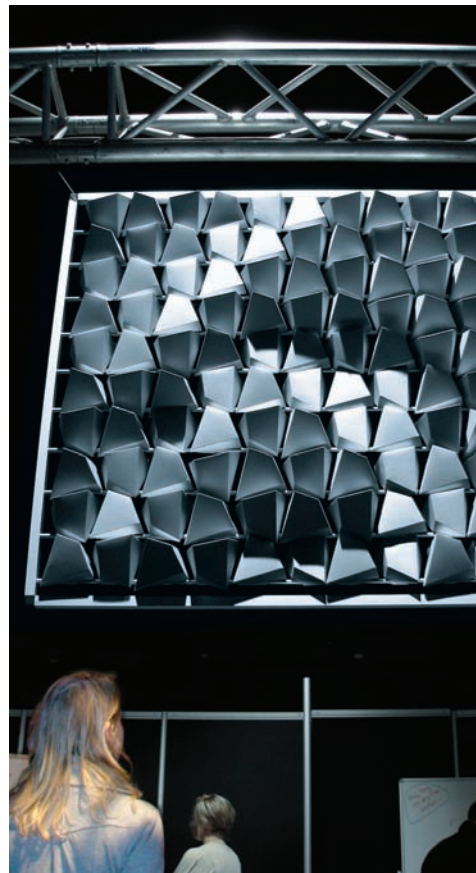


Μια δυναμική διαδραστική επιφάνεια παρέχει πληροφόρηση και δέχεται πληροφορίες ως ερέθισμα για την ενεργοποίηση συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού, αερισμού, ασφάλειας ή ψυχαγωγίας.

1
Παράδειγμα επαυξημένης πραγματικότητας είναι ένα πρωτότυπο σύστημα «ζωγραφικής στον αέρα», που μετατρέπει την κίνηση του χεριού σε πραγματικό αντικείμενο. Sketch furniture, σχεδιασμός: Front.

2
Ευέλικτο σύστημα όψης από κινούμενα μεταλλικά ελάσματα, που ελέγχονται μέσω υπολογιστή και αντανακλούν το φυσικό φως περισσότερο ή λιγότερο, ανάλογα με την κλίση τους. Flare System, αρχιτέκτονες: WHITEvoid.

3
Δυναμική διαδραστική επιφάνεια αφής για τον έλεγχο ήχου, φωτός, βίντεο, συστημάτων θέρμανσης, αερισμού, κλιματισμού και ασφάλειας.



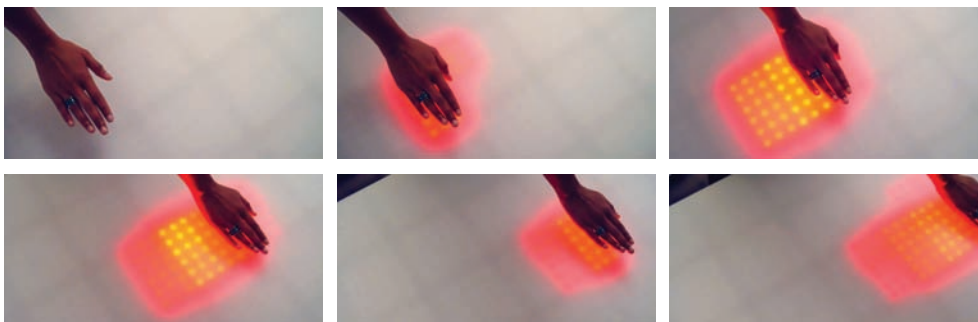
ως ερέθισμα για την ενεργοποίηση κάποιας μεταβολής στο κτίριο.

Η σύγχρονη τεχνολογία δυναμικών επιφανειών διακατέχεται από δύο κυρίαρχες τάσεις: την ελαχιστοποίηση του μεγέθους του τεχνολογικού εξοπλισμού και την κυριαρχία των ασύρματων δικτύων. Ο σχεδιασμός επιφανειών ενεργής πληροφορορίας διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

• **Διάχυτες οθόνες προβολής (ambient displays).** Πρόκειται για επιφάνειες ενσωματωμένες στο κτιριακό κέλυφος, οι οποίες παρέχουν συνεχή οπτική πληροφόρηση. Η σύγχρονη τεχνολογία προσπαθεί να εντάξει υλικά ευέλικτα, διάφανα και με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, όπως οι οργανικές δίοδοι εκπομπής φωτός.

• **Επιφάνειες αφής (tangible user interfaces - TUI).** Ο χρήστης μέσω της αφής έχει πρόσβαση σε ψηφιακά δεδομένα. Σε ερευνητικό επίπεδο ακόμη, τέτοιου είδους συστήματα μπορούν να αλληλεπιδρούν με ολόκληρο το σώμα του χρήστη με την αφή, το λόγο ή χειρονομίες.

• **Επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality).** Είναι η τεχνολογία που εμπλουτίζει το φυσικό περιβάλλον με τη βοήθεια εικονικών οπτικών, ακουστικών και απτικών ερεθισμάτων, που αναπτύσσονται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Τα ολοκληρωμένα συστήματα δυναμικών επιφανειών υιοθετούν την ασύρματη τεχνολογία. Κατά συνέπεια η δομή τους απαρτίζεται από αισθητήρες, σύστημα κεντρικού ελέγχου και ενεργοποιητές. Μια αρκετά διαδεδομένη έκφανση ενός τέτοιου συστήματος είναι το "έξυπνο σπίτι". Στόχος είναι η ανάπτυξη ενός κτιριακού συστή-



ματος ελέγχου, που θα επεξεργάζεται ημερήσια, μηνιαία και ετήσια δεδομένα, για να αυτοματοποιεί και να ρυθμίζει όλα τα οικιακά συστήματα, όπως θέρμανση, κλιματισμό, αερισμό, ασφάλεια, ψυχαγωγία και επικοινωνία. ■

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Klooster Thorsten, **Smart surfaces and their application in architecture and design**, Birkhäuser, 2009.
- Koinange K., Bowler C., Krug D., **The algae house - algaetecture**, 3rd CIB International Conference on Smart and Sustainable Built Environments, Delft, 2009.
- Sakoske G., Baumann M., Tuenker G., Fritsche K., Hanich J., **Going green with high performance nano-coatings for glass**, Glass Performance Days Conference China, 2010.
- Διαδικτυακές βάσεις δεδομένων: www.inhabitat.com, www.transmaterial.net, www.materia.nl, www.glassmagazine.com
- Τεχνικά φυλλάδια εταιρειών: Nanogate AG, Matrio, Ferro, Sustainable Dance Club, Onyx, Whitevoid interactive art & design, Sto AG.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΤΕΙ ΣΤΑ ΤΕΥΧΗ "ΚΤΙΡΙΟ"

- Η νανοτεχνολογία στην κατασκευή. Τεύχος 1/2009, σελ. 83.
- Το "έξυπνο" σπίτι: Αυτοματισμοί για το φωτισμό, την ασφάλεια, τον έλεγχο & τη διαχείριση Η/Μ εγκαταστάσεων. Τεύχος 8/2009, σελ. 101.
- Οργανικές δίοδοι εκπομπής φωτός. Τεύχος 5/2010, σελ. 91.
- Καινοτόμα υλικά για τη διαμόρφωση εσωτερικών χώρων. Τεύχος 6/2010, σελ. 85.
- Media façades - πολυμεσικές όψεις στα σύγχρονα κτίρια. Τεύχος 8/2010, σελ. 99.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

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

ή επισκεφθείτε το www.ktirio.gr