# 1. Αστικός μετριασμός και προσαρμογή κτιρίου για την ελαχιστοποίηση των μελλοντικών αναγκών σε ενέργεια ψύξης. Σε αρκετές περιοχές του κόσμου, ο πληθυσμός συγκεντρώνεται κατά μήκος των παράκτιων περιοχών, επωφελούμενος από τη θαλάσσια αύρα, με θερμότερες περιοχές στην ενδοχώρα.

Ωστόσο, ο αυξανόμενος πληθυσμός οδηγεί την αστική εξάπλωση σε παραδοσιακά χαμηλής πυκνότητας περιοχές, ενισχύοντας τις συνέργειες μεταξύ της παγκόσμιας και της τοπικής κλιματικής αλλαγής.

Εδώ δείχνουμε ότι ο τοπικός μετριασμός του κλίματος μπορεί να μειώσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, με την ανάλυση μιας νέας περιοχής ανάπτυξης στο Σίδνεϊ, 50 χλμ. από την ακτή.  
  
Με τη μοντελοποίηση κλίματος μέσης κλίμακας, υπολογίσαμε ότι μέχρι το 2050 η μέγιστη καλοκαιρινή θερμοκρασία θα αυξηθεί κατά 0,8 °C και η ημερήσια μέση θερινή θερμοκρασία κατά 1,6 °C.

Ο μετριασμός με δροσερά υλικά, πράσινο και άρδευση θα μειώσει τις μέγιστες και μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες αντίστοιχα κατά 2,2 °C και 1,6 °C σε σχέση με το μη μετριασμένο μελλοντικό σενάριο του κλίματος.

Οι τεχνικές μετριασμού όταν εφαρμόζονται σε ολόκληρη την περιοχή του Σίδνεϋ αποδίδουν στις μειώσεις των ενεργειακών αναγκών ψύξης κατά 6,7–8,6 kWh/m2 (13,4–19,3%) για τυπικά κτίρια κατοικιών, γραφείων και σχολικών μονάδων, με αμελητέα ποινή θέρμανσης, σε σύγκριση με ένα μη μετριασμένο μελλοντικό σενάριο .

Η συνδυασμένη προσαρμογή και ο μετριασμός μπορούν να μειώσουν τις μελλοντικές ενεργειακές ανάγκες ψύξης κατά 31,3 kWh/m2 (70%), 29,3 kWh/m2 (57,3%) και 20,9 kWh/m2 (59,4%) για τυπικά κτίρια κατοικιών, γραφείων και σχολικών μονάδων, αντίστοιχα.

Η μελέτη μας δείχνει ότι οι ενοποιημένες και ευρέως διαθέσιμες τεχνολογίες μετριασμού από μόνες τους δεν μπορούν να εξουδετερώσουν τον ενεργειακό αντίκτυπο τόσο της παγκόσμιας όσο και της τοπικής κλιματικής αλλαγής.

Ένα δομημένο σύστημα επεμβάσεων σε κτιριακή και αστική κλίμακα  
είναι απαραίτητο κατά την ανάπτυξη νέων και υψηλότερης απόδοσης τεχνολογιών μετριασμού.

# 2. Τα καινοτόμα δομικά υλικά βοηθούν στη μέτρια θερμοκρασία όλο το χρόνο 15 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2022 BEN KNIGHT Η επόμενη γενιά υπερψυκτικών υλικών μπορεί να βοηθήσει να κρατηθούν οι πόλεις πιο δροσερές το καλοκαίρι και πιο ζεστές το χειμώνα.



Τα νέα υλικά που χρησιμοποιούνται για την επίστρωση κτιρίων θα μπορούσαν να βοηθήσουν τις μέτριες θερμοκρασίες το καλοκαίρι και το χειμώνα. Φωτογραφία: Shutterstock.

Μια ομάδα από τo UNSW Sydney έχει αναπτύξει νέα έξυπνα δομικά υλικά που μπορούν να βοηθήσουν στη διατήρηση της θερμοκρασίας υπό έλεγχο καθ' όλη τη διάρκεια των εποχών. Ο πρωτοποριακός σχεδιασμός προσαρμόζει τις οπτικές ιδιότητες που χρησιμοποιούνται σε συμβατικά υλικά μετριασμού της θερμότητας (επικαλύψεις για κτίρια) για να αλλάξει την ποσότητα θερμότητας που αντανακλούν και εκπέμπουν ανάλογα με τη θερμοκρασία του αέρα.  
Τα νέα υλικά σχεδιάστηκαν από τον καθηγητή **Scientia Mat Santamouris**, Έδρα Anita Lawrence High in Performance Architecture στο School of Built Environment, UNSW Arts, Design & Architecture. Λέει ότι τα νέα υλικά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν παγκοσμίως σε κτίρια για να βοηθήσουν στην καλύτερη προστασία τους από τα στοιχεία.  
«Πρόκειται για ένα έξυπνο , δομικό υλικό που κατανοεί την αστική θερμοκρασία και διαμορφώνεται ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες… επομένως είναι ιδανικό για πόλεις που αντιμετωπίζουν προβλήματα υπερθέρμανσης το καλοκαίρι, αλλά έχουν απαιτήσεις θέρμανσης και κατά τη διάρκεια του χειμώνα», δήλωσε ο Prof. λέει ο Σανταμούρης.  
Ο **Καθ. Ματθαίος Σανταμούρης** ειδικεύεται στην ανάπτυξη τεχνολογιών και στρατηγικών μετριασμού της θερμότητας που μειώνουν τις αστικές θερμοκρασίες στις πόλεις σε όλο τον κόσμο. Η ακραία αστική ζέστη είναι το πιο τεκμηριωμένο φαινόμενο κλιματικής αλλαγής που επηρεάζει περισσότερες από 450 πόλεις παγκοσμίως.

Οι υψηλότερες αστικές θερμοκρασίες αυξάνουν σημαντικά τις ανάγκες κατανάλωσης ενέργειας και δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία, συμπεριλαμβανομένης της νοσηρότητας και της θνησιμότητας που σχετίζεται με τη θερμότητα.

Η ομάδα του δοκίμασε πρόσφατα τη νέα γενιά υλικών στην Καλκούτα της Ινδίας, σε μια διεθνή συνεργασία με συναδέλφους από το Πανεπιστήμιο της Καλκούτας Ινδίας, το Δημόσιο Πανεπιστήμιο της Ναβάρα της Ισπανίας και το Πανεπιστήμιο της Τσουκούμπα της Ιαπωνίας. Η μελέτη είναι η πιο πρόσφατη στο ARC Discovery Project τους, Fluorescent Daytime Radiative Cooling for Urban Heat Mitigation, που στοχεύει στην ανάπτυξη τεχνολογιών ψύξης για τον μετριασμό της αστικής υπερθέρμανσης και τη μείωση των απαιτήσεων ενέργειας ψύξης στα κτίρια.

**Θερμική άνεση κατά τη διάρκεια των εποχών**  
Ενώ πολλά συμβατικά ψυκτικά υλικά συμβάλλουν στον μετριασμό της αστικής υπερθέρμανσης κατά τις θερμότερες περιόδους, δεν είναι απαραίτητα κατάλληλα για πόλεις που έχουν απαιτήσεις χειμερινής θέρμανσης. Επιπλέον, επειδή τα υλικά αντανακλούν το φως, μπορούν να δημιουργήσουν λάμψη και μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε συγκεκριμένες τοποθεσίες.

«Τα παραδοσιακά υπερψυχρά υλικά λειτουργούν έχοντας πολύ υψηλή ανακλαστικότητα και εκπομπή, καθιστώντας τα ιδανικά για πόλεις που απαιτούν μόνο μετριασμό της θερμότητας. Ωστόσο, μπορεί να προκαλέσουν υπερψύξη σε πόλεις που χρειάζονται θέρμανση και κατά τις ψυχρότερες περιόδους», λέει ο Καθ. Σανταμούρης. «Επίσης, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δρόμους χαμηλού επιπέδου ή κάθετες προσόψεις λόγω της λάμψης, επομένως μπορούν πραγματικά να χρησιμοποιηθούν μόνο σε στέγες πολυώροφων κτιρίων – όχι σε τοίχους ή πεζοδρόμια».  
Η ομάδα του καθηγητή Σανταμούρη πρόσθεσε νέα στρώματα στα συμβατικά υπερψυκτικά υλικά για να βοηθήσει στην τροποποίηση της ηλιακής ανάκλασης και της εκπομπής τους κατά τις ψυχρότερες περιόδους χωρίς να διακυβεύεται η απόδοση ψύξης.  
Το πρώτο στρώμα αποτελείται από ένα υλικό «αλλαγής φάσης» το οποίο χρησιμοποιεί μεταβατικά οξείδια μετάλλων για τη ρύθμιση της ανακλαστικότητας και της εκπομπής κατά τη διάρκεια των εποχών. Στη συνέχεια, ένα δεύτερο φθορίζον στρώμα αυξάνει την ικανότητα ψύξης του υλικού.  
«Έχουμε ενσωματώσει ένα νέο στρώμα στα υλικά που αλλάζει την ανακλαστικότητα και την εκπεμπτικότητα σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος», λέει ο Καθ. Σανταμούρης.

«Έχουμε επίσης μειώσει την ανακλαστικότητα των υλικών για να μειώσουμε την αντανάκλαση ενσωματώνοντας [άλλο] νέο στρώμα που αυξάνει τις απώλειες θερμότητας μέσω του φθορισμού».  
«Είναι ένα έξυπνο υλικό που προσαρμόζεται σε οποιοδήποτε κλίμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε χαμηλό επίπεδο και μπορεί να είναι οποιουδήποτε χρώματος και δεν δημιουργεί λάμψη».  
Τα φθορίζοντα υλικά απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία αλλά την εκπέμπουν αμέσως ως φθορίζουσα ακτινοβολία σε χαμηλότερο μήκος κύματος. Επειδή το υλικό μπορεί να εκπέμπει περισσότερα από όσα απορροφά, αντισταθμίζει την απώλεια ανακλαστικότητας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς να προκαλεί θάμβωμα.

Το αποτέλεσμα είναι ένα υλικό που, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, έχει θερμοκρασία επιφάνειας κάτω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, παρέχοντας ψύξη στο κτίριο και στη συνέχεια πολύ πάνω από τη μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του χειμώνα, παρέχοντας θέρμανση.  
«Στην πρόσφατη μελέτη, όχι μόνο μπορέσαμε να ξεπεράσουμε το πρόβλημα της υπερψύξης, αλλά μπορέσαμε να μειώσουμε την αιχμή της θερμοκρασίας περιβάλλοντος του καλοκαιριού **έως και πέντε βαθμούς** και να αυξήσουμε τη μέγιστη θερμοκρασία του χειμώνα κατά 1,5 βαθμούς», λέει ο Καθ. Σανταμούρης.

**Επίπεδα εφαρμογής**  
Επειδή τα νέα υλικά βασίζονται λιγότερο στην ανακλαστικότητα για τη μείωση της θερμότητας, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε επίπεδο κτιρίου.  
«Είναι ένα έξυπνο υλικό που προσαρμόζεται σε οποιοδήποτε κλίμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε χαμηλό επίπεδο και μπορεί να είναι οποιουδήποτε χρώματος και δεν δημιουργεί λάμψη», λέει ο καθηγητής Σανταμούρης.

«Είναι επίσης ανθεκτικό, μη τοξικό και θα είναι προσιτό όταν παράγεται σε κλίμακα».  
Ο καθηγητής Σανταμούρης λέει ότι η ομάδα θα συνεχίσει να δοκιμάζει τα υλικά σε νέες τοποθεσίες σε όλο τον κόσμο με σκοπό να διατεθούν τα υλικά στο εμπόριο.  
«Αυτή η τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις πόλεις του κόσμου.