



Αλ. Αδαμόπουλος: «Ανακαίνιση και ενεργειακή απόδοση κτιρίων»

Με ποιους τρόπους η ανακαίνιση ενός κτιρίου δύναται να βελτιώσει την ενεργειακή του απόδοση; Στο ερώτημα αυτό απάντησε, μιλώντας στο Build, ο Ενεργειακός Σύμβουλος, Διπλ. Ηλεκτρολόγος και Πολιτικός Μηχανικός, Αλέξιος Αδαμόπουλος. Μεταξύ αρκετών άλλων, ο κ. Αδαμόπουλος ανέφερε τις καταλληλότερες επιλογές δομικών υλικών αλλά και σε ποια από τα συστήματα του κτιρίου πρέπει οπωσδήποτε να γίνει επέμβαση όταν αυτό ανακαίνιζεται, ώστε να επιτυγχάνεται η ενεργειακή μετάβαση στις σύγχρονες απαιτήσεις βιωσιμότητας των ακινήτων.

Πώς η ανακαίνιση ενός κτιρίου μπορεί να οδηγήσει στη βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης; Ποιες οι διαφορές της διαδικασίας για τα κτίρια nZEB;

Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου μπορεί να βελτιωθεί, λ.χ., με δράσεις βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής-παθητικά συστήματα, επεμβάσεις κελύφους, επεμβάσεις π/μ εξοπλισμού, αυτοματισμούς και επεμβάσεις ΑΠΕ ή ΣΗΘ. Η διαφορά στην περίπτωση των κτιρίων nZEB είναι η ενεργειακή τους αυτάρκεια και η κλιματική τους ουδετερότητα, ενώ σύμφωνα με την οδηγία ΕΕ 1275/2024 εισάγεται για πρώτη φορά ο όρος «Ενεργειακό Διαβατήριο ενός κτιρίου», το οποίο ουσιαστικά εκφράζει τον οδικό χάρτη για την ριζική ανακαίνιση με στόχο την μετάβαση σε κτίριο nZEB.

Σήμερα, η μεθοδολογία που ακολουθείται για την ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων είναι αυτή του KENAK, που είναι μικρότερη από την πραγματική κατανάλωση τελικής χρήσης από 50% έως και 200%.

Για αυτό, η νέα οδηγία ΕΕ 1791/2023 έχει επισημάνει ότι θα πρέπει η ψαλίδα αυτή στους υπολογισμούς να μικρύνει, τόσο σε επίπεδο εθνικών οδηγιών όσο και σε επίπεδο σύγκρισης μεταξύ των κρατών μελών με τις μεταξύ τους αποκλίσεις <15%. Αντίστοιχα,



Αλέξιος Αδαμόπουλος, Ενεργειακός Σύμβουλος, Διπλ. Ηλεκτρολόγος και Πολιτικός Μηχανικός

η πρόσφατη οδηγία ΕΕ 1275/2024, επιτάσσει αναδιμόρφωση του KENAK, ώστε να επέλθει σύγκλιση των μεθοδολογιών υπολογισμού μέσα από το κοινό διεθνές πρότυπο της σειράς ISO52000.

Όταν ανακαίνιζουμε ένα κτίριο, ποια είναι τα καταλληλότερα δομικά υλικά για να βελτιώσουμε την ενεργειακή του επίδοση;

Εκ προοιμίου, θα πρέπει κατά την ανακαίνιση να συμβουλευόμαστε τον αρχιτέκτονα, διότι η ανακαίνιση δεν είναι μια απλή προμήθεια σαν όλες τις άλλες, ιδιαίτερα όταν επιθυμούμε να πετύχουμε κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση. Οι τεχνικές προδιαγραφές των δομικών υλικών διαφέρουν ανά περιοχή ή κλιματική ζώνη, λ.χ.

- Θερμομόνωση από υλικά με ανακλαστικές ιδιότητες για την κλιματική Ζώνη Α και χαμηλή θερμοπεροτότητα για τις Ζώνες Γ και Δ.
- Κουφώματα με υψηλή θερμοδιακοπή και χαμηλή αεροπερατότητα, ιδιαίτερα στις Ζώνες Γ και Δ.
- Οι υαλοπίνακες με χαμηλό συντελεστή εκπεμπτικότητας, πλιακής απορροφητικότητας και θερμοπερατότητας στην κλιματική

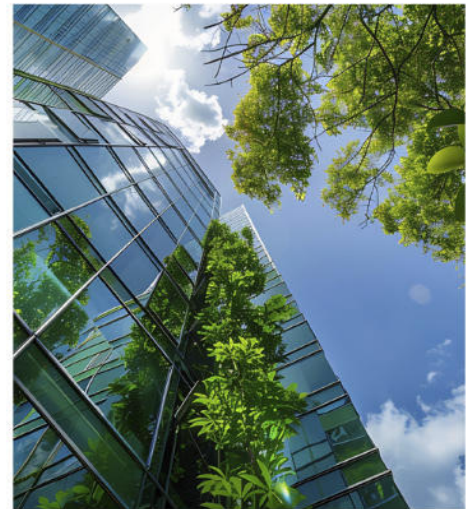
Ζώνη Α, κάτι που δεν είναι επιθυμητό βαθμιαία φτάνοντας στην κλιματική ζώνη Δ, πολλώ δε μάλλον όταν ποικίλλει η χρήση τους ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες των χρηστών και τις λοιπές απαιτήσεις ουσιαστών χαρακτηριστικών από την δήλωση επίδοσης του κάθε κατασκευαστή (Κανονισμός ΕΕ αριθ. 305/2011). Αξιοσημείωτη είναι και η ραγδαία εξέλιξη των ηλεκτροχρωμικών υαλοπινάκων με διαδραστικές δυνατότητες ψηφιακής μετάδοσης και απεικόνισης πληροφορίας.

- Τα χρώματα στο εξωτερικό του κελύφους θα πρέπει αντίστοιχα να φέρουν κατάλληλες προδιαγραφές, ώστε να απορροφούν στο μέγιστο την ηλιακή ακτινοβολία στην κλιματική ζώνη Δ, ενώ αντίστοιχα επιθυμούμε βαφές με ανακλαστικές ιδιότητες βαθμιαία φτάνοντας στην κλιματική ζώνη Α.

Ωστόσο γενικοί κανόνες όπως η εξωτερική θερμομόνωση ή εσωτερική βαφή με υλικά που έχουν ιδιότητες βιοδιάσπασης των μικροοργανισμών και των ανεπιθύμητων πεπτικών ουσιών, σε συνδυασμό με τον φυσικό φωτισμό (φωτοκατάλυση), είναι απαραίτητοι για κάθε περιοχή ή κλιματική ζώνη. Σύμφωνα, δε, με την οδηγία ΕΕ 1791/2023, τα κράτη-μέλη θα πρέπει να προωθήσουν την κυκλικότητα, την ανθεκτικότητα και την προσαρμοστικότητα των δομικών υλικών, ώστε να αντιμετωπιστούν οι επιδόσεις βιωσιμότητας των δομικών προϊόντων.

Ποια συστήματα ενός κτιρίου (λ.χ. ηλεκτρομηχανολογικά) πρέπει απαραίτητως να ανακαινιστούν για να έχουμε βελτίωση της ενεργειακής απόδοσής του;

Η εισαγωγή ευφυών συστημάτων ελέγχου στα κτίρια (Οδηγία ΕΕ 844/2018) θα επιτρέψει την αξιοποίηση δεδομένων πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας τελικής χρήσης, ώστε να είναι δυνατή η αξιολόγηση του κτιρίου με βάση μια βέλτιστη τιμή



κατανάλωσης προσαρμοσμένη στις εκάστοτε πραγματικές ανάγκες του κτιρίου («operational rating») και όχι με βάση τεχνικές benchmarking όπως το κτίριο αναφοράς που χρησιμοποιείται από τον KENAK και τις TOTEE («asset» ή «as built» rating). Η παρατήρηση αυτή επισημαίνεται, διότι το κτίριο, αν και σχεδιάζεται σύμφωνα με τα πρότυπα ενός κτιρίου αναφοράς, τελικά παραλαμβάνεται εν λειτουργία και ρυθμίζεται σύμφωνα με τις ιδιαίτερες ανάγκες της εκάστοτε ζήτησης. Ιδιαίτερα στα μεγάλα κτίρια με συστήματα κλιματισμού, θέρμανσης ή συστήματα συνδυασμού θέρμανσης και αερισμού χώρου ονομαστικής ισχύος άνω των 290kW, απαιτείται να εγκαθίστανται συστήματα αυτομάτου ελέγχου και καταγραφής της ενέργειας με δυνατότητα προσαρμογής της κατανάλωσης ενέργειας στη ζήτηση, ώστε να επιτυγχάνεται η αυτόματη αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης των υποσυστημάτων αυτών (ν. 4685/2020, άρθρα 66 και 67). Από τη άλλη σε μεγάλα κτιριακά συγκροτήματα προωθείται η νέα τάση για αποκεντρωμένο σχεδιασμό έναντι παλαιότερων υδροκέφαλων πρακτικών κεντροποιημένων η/μ συστημάτων παραγωγής θερμού ή ψυχρού νερού, ελαχιστοποιώντας τις απώλειες υπερδιαστασιολόγησης, διανομής και ανακυκλοφορίας. Η εξέλιξη του κύκλου ψύξης έχει φτάσει σε τέτοια επίπεδα ενεργειακής απόδοσης, που κλιματιστικές μονάδες ή συστήματα

προκλιματισμένου αερισμού δεκαετίας αποσβένουν κατά την αντικατάστασή τους σε λιγότερο από τρία χρόνια.

Ποιες είναι οι πιο αποτελεσματικές δράσεις για την αναβάθμιση της ενεργειακής απόδοσης σε παλαιότερα κτίρια; Τι προτείνετε για την αντιστάθμιση της διακύμανσης των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας;

Η μείωση των απαιτήσεων για θέρμανση και ψύξη του κτιρίου επιτυγχάνεται με αναβάθμιση του κελύφους με χρήση θερμομονωτικών υλικών, με ταυτόχρονη αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων και υαλοπινάκων με νέους υψηλής απόδοσης. Τις συγκεκριμένες δράσεις, επειδή έχουν από μόνες τους μεγάλο χρόνο απόσβεσης (>8 έτη), δεν θα πρέπει να τις αδικούμε, δεδομένου ότι ποτέ κανείς δεν πρέπει να επιχειρεί την υλοποίησή τους χωρίς τον συνδυασμό τους με αντίστοιχες επεμβάσεις σε ηλεκτρομηχανολογικούς εξοπλισμούς

Η εγκατάσταση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών (λ.χ. αντλίες θερμότητας), η εγκατάσταση ηλιακών θερμικών συστημάτων για παραγωγή ζεστού νερού θέρμανσης χώρων και ζεστού νερού καθώς και οι αυτοματισμοί για τη βέλτιστη λειτουργία και την εξοικονόμηση ενέργειας είναι οι πλέον αποδοτικές τεχνολογίες (με χρόνους απόσβεσης <4 έτη) ώστε να εξυπηρετηθεί η αρχή της «προτεραιότητας στην ενεργειακή απόδοση» που επιτάσσει η ευρωπαϊκή οδηγία EE 1791/2023 για την ενέργεια.

Ο πρόσφατος κορεσμός των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας που δημιουργήθηκε από το νέο επίπλαστο «Eldorado του Net-metering» (έπειτα από την τετραετία 2009-2012 με τις μυθικές συμβάσεις «Feed in tariff»), όπου το δίκτυο αναλαμβάνει την αποθήκευση ενέργειας για τον χρήστη, ήταν κάτι πολύ καλό για να είναι αληθινό. Ο γρήγορος κορεσμός των δικτύων μετέτρεψε απότομα την σύμβαση «Net-metering» σε «Net-billing», ενώ ήδη η μετάβαση στο «Zero Feed in» σιγοψιθυρίζεται ότι θα αποτελέσει το τελικό αφήγημα των φωτοβολταϊκών σε κτίρια, βιομηχανίες και κατοικίες, για την εξασφάλιση της ευστάθειας του δικτύου και την διατήρηση της συχνότητας των 50Hz. Με την χρήση υβριδικών φωτοβολταϊκών συστημάτων, ο πολίτης αφενός δεν καλείται να επανεπενδύσει σε φορτιστές μπαταριών, κλπ, αφετέρου εκμεταλλευόμενος την ημερήσια διακύμανση των τιμών της αγοράς ενέργειας σε συνεργασία με έναν ΦΟΣΕ, γίνεται πλέον «ενεργός» (σύμφωνα με το μοντέλο «prosumer», όρος που προκύπτει από τον παραγωγό-καταναλωτή).

Για τα μεγάλα κτίρια, σημαντική είναι η χρήση ενεργειακών χαρτοφυλακίων όπως τα θερμικά ή ψυκτικά μέσα αποθήκευσης ενέργειας, συμβάλλοντας στην βέλτιστη οικονομική διαχείριση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ιδιαίτερα κατά τις ώρες αιχμής.

Γιώργος Σέργης