

Ανακατασκευή κτιρίου γραφείων με έμφαση στην εξοικονόμηση ενέργειας

Δρ. Ηλίας Σωφρόνης
Μηχ/γος Μηχ/κος, Thelcon ΕΠΕ
e-mail: info@thelcon.gr

Τα κτίρια καταναλώνουν περί το 40% της ενέργειας στην ΕΕ και στις ΗΠΑ. Ο μέσος άνθρωπος περνά το 90% της ζωής του μέσα σε κτίρια. Είναι σημαντικό να υπάρχουν καλές εσωτερικές συνθήκες με τη μικρότερη δυνατή ενεργειακή κατανάλωση. Η αύξηση της άνεσης στα κτίρια λειτουργεί θετικά στην ποιότητα ζωής των εργαζομένων και την παραγωγικότητά τους.



Η παρουσίαση αφορά την ανακατασκευή των χώρων εργασίας του κτιρίου γραφείων της Τράπεζας Πειραιώς, στη Λ. Συγγρού 87, η οποία ξεκίνησε στα μέσα του 2008 και ολοκληρώθηκε στα μέσα του 2009. Το κτίριο, στο οποίο εργάζονται καθημερινά περί τα 780 άτομα, έχει επιφάνεια 19.250 m² και αποτελείται από 8 υπέργειους ορόφους και 5 υπόγειους. Βασικό κριτήριο στην ανακατασκευή ήταν η βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών για τους εργαζόμενους, με ταυτόχρονη αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας του κτιρίου.

Δόθηκε στους χρήστες η δυνατότητα να επεμβαίνουν στις συνθήκες του χώρου τους μέσα σε προκαθορισμένα όρια. Αποφεύχθηκαν οι εύκολες λύσεις της αύξησης εγκατεστημένης ισχύος και χρήσης συστημάτων με χαμηλή ή αμφίβολη αποδοτικότητα. Μελετήθηκαν διεξοδικά οι λύσεις φωτισμού, κλιματισμού και λοιπών ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) συστημάτων. Οι βασικές ενεργειακές επεμβάσεις μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

Φωτισμός

Το σύστημα φωτισμού ανασχεδιάστηκε πλήρως. Στους χώρους του κτιρίου χρησιμοποιήθηκαν φωτιστικά άμεσου-έμμεσου φωτισμού με λαμπτήρες T5 και "έξυπνα" ballasts. Με τον επιλεγμένο τύπο των φωτιστικών αποφεύγεται η θάμβωση και δημιουργείται στο χώρο ομοιόμορφος διάχυτος φωτισμός.

Με τα "έξυπνα" ballasts δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν σε κάθε φωτιστικό ένας λαμπτήρας 28 ή 54 W, ανάλογα με τις τοπικές ανάγκες, χωρίς να χρειάζεται να αλλάξει το φωτιστικό.

Οι γενικοί χώροι εργασίας σχεδιάστηκαν με επίπεδο φωτισμού περί τα 600 lux (υπερκαλύπτοντας τις απαιτήσεις της CEN/TC 156) και εγκατεστημένη ισχύ 10,5 W/m². Ο δείκτης αυτός είναι αρκετά χαμηλότερος από τα 15 W/m² που προβλέπονται στη νέα οδηγία για την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων, και πολύ χαμηλότερος των 18W/m² όπου κυμαίνονται οι συνήθειες κατασκευές. Επιπρόσθετα τοποθετήθηκαν τοπικοί διακόπτες και έτσι δόθηκε στους χρήστες όλων των χώρων, συμπεριλαμβανομένων και των open plan, η δυνατότητα της σβέσης των μισών φωτιστικών που αντιστοιχούν στα 2/3 της ισχύος φωτισμού.

Μεγάλο μέρος του κτιρίου -περί το 50%-όπου οι χρήστες το επιλέγουν, λειτουργεί στα μειωμένα επίπεδα φωτισμού των περίπου 250 lux χρησιμοποιώντας ισχύ φωτισμού 3,5 W/m².

Στους διαδρόμους και τους υγρούς χώρους τοποθετήθηκαν άλλου είδους φωτιστικά. Οι χώροι αυτοί σχεδιάστηκαν με χαμηλότερα επίπεδα φωτισμού, όπως 250 lux κ.λπ.. Η ζώνη των φωτιστικών κοντά σε εξωτερικά ανοίγματα ελέγχεται από

αισθητήρες φυσικού φωτισμού. Τα φωτιστικά φέρουν ρυθμιζόμενα (dimmable) στραγγαλιστικά πηνία και αυξομειώνεται η απόδοσή τους, ανάλογα με το εισερχόμενο φυσικό φως. Με τον τρόπο αυτό η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό προσαρμόζεται, ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες. Τοποθετήθηκαν χρονορυθμιζόμενοι αισθητήρες κίνησης με προσεκτική ρύθμιση στον χρόνο λειτουργίας σε κοινόχρηστους χώρους (WC, αρχεία κ.λπ.). Η ρύθμιση του χρόνου ήταν η μικρότερη

νυχτερινού δροσισμού για ενδιάμεσες περιόδους (άνοιξη, φθινόπωρο) όταν το επιτρέπουν οι εξωτερικές συνθήκες. Όταν η εξωτερικές συνθήκες είναι ευνοϊκές, τότε στο κτίριο εισάγεται απευθείας φρέσκος αέρας χωρίς να προκλιματιστεί. Με τον τρόπο αυτό, στη λειτουργία του νυχτερινού δροσισμού προκλιματίζεται το κτίριο, πριν την πρωινή χρήση μειώνοντας τις ανάγκες για κλιματισμό ή, στην περίπτωση του free cooling, μηδενίζεται η κατανάλωση ενέργειας για κλιματισμό.



δυνατή ανάλογα με τον τύπο του χώρου (5' για WC, 7' για διαδρόμους, 4' σε χώρους αρχείων κ.λπ.).

Οι ίδιοι αισθητήρες τοποθετήθηκαν σε χώρους συνεδριάσεων, όπου ο έλεγχος των χώρων γίνεται από το ειδικό σύστημα ελέγχου (BEMS).

Κλιματισμός - αερισμός

Το κτίριο θερμαίνεται με λέβητες και ψύχεται με υδρόψυκτους ψύκτες. Η βασική δομή του ενεργειακά αποδοτικού αυτού συστήματος διατηρήθηκε.

Οι επεμβάσεις στο σύστημα αυτό συνοψίζονται ως εξής:

Ανάκτηση θερμότητας από απορριπτόμενο αέρα και χρήση free cooling ή / και

Διατηρήθηκαν οι υψηλής αποδοτικότητας υδρόψυκτοι ψύκτες του κτιρίου. Λόγω αλλαγής των συνθηκών στην περιοχή της Αθήνας κατά τις τελευταίες δεκαετίες, θεωρήθηκε απαραίτητο και έγινε επαύξηση ισχύος και αλλαγή των πύργων ψύξης και των fan coils. Έγινε ζωνοποίηση των ορόφων και σε κάθε ζώνη τοποθετήθηκαν θερμοστάτες χώρου με δυνατότητα ρύθμισης σε προκαθορισμένο εύρος 3°C. Το σύστημα ελέγχεται από τους χρήστες μέσα σε προκαθορισμένα όρια που ορίζει το BEMS. Ο εξαερισμός των υπογείων γκαράζ γίνεται χρησιμοποιώντας ένα νέο σύστημα μέτρησης ρύπων.

Οι ανεμιστήρες δουλεύουν σε στάδια ανάλογα με το επίπεδο CO μέσα στους

χώρους των γκαράζ. Σε μεγάλα διαστήματα της ημέρας οι ανεμιστήρες υπολειπορούν ή δεν λειτουργούν, εξοικονομώντας έτσι μεγάλα ποσά ενέργειας.

Σύστημα ελέγχου (BEMS)

Το σύστημα ελέγχου του κτιρίου ανασχεδιάστηκε και ανακατασκευάστηκε ριζικά με βασικές αρχές την απλότητα, την φιλικότητα προς τον χρήστη και τον έλεγχο λειτουργία με ενεργειακά κριτήρια.

Οι χρήστες ανάβουν τα φώτα του χώρου τους κατά την πρωινή προσέλευση, ή αν επιθυμούν να παραμείνουν στους χώρους εργασίας μετά το πέρας του ωραρίου λειτουργίας.

Για το σκοπό αυτό τοποθετήθηκαν μιμικοί πίνακες στους ορόφους. Το BEMS σβίχνει το φωτισμό των ζωνών, μετά το πέρας του ωραρίου λειτουργίας, ανά τακτά χρονικά διαστήματα (μίας ώρας). Τα φώτα των χώρων παραμένουν αναμμένα όσο υπάρχουν εργαζόμενοι μέσα στους χώρους. Ο κλιματισμός ελέγχεται από τοπικούς θερμοστάτες σε ζώνες των ορόφων. Οι χρήστες ορίζουν την επιθυμητή θερμοκρασία στη ζώνη τους μέσα σε ένα προκαθορισμένο εύρος. Γίνεται καταγραφή βασικών μεγεθών και ακολουθεί ανάλυση τους από εξειδικευμένα στελέχη ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Με βάση τις αναλύσεις τίθενται στόχοι περαιτέρω βελτίωσης των συνθηκών στους

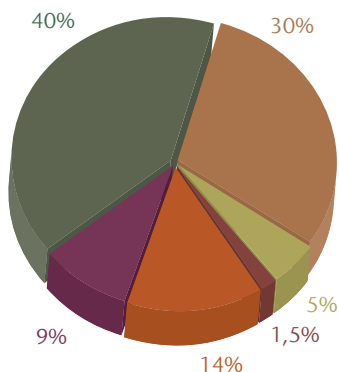
χώρους και κατανάλωσης ενέργειας.

Αποτελέσματα

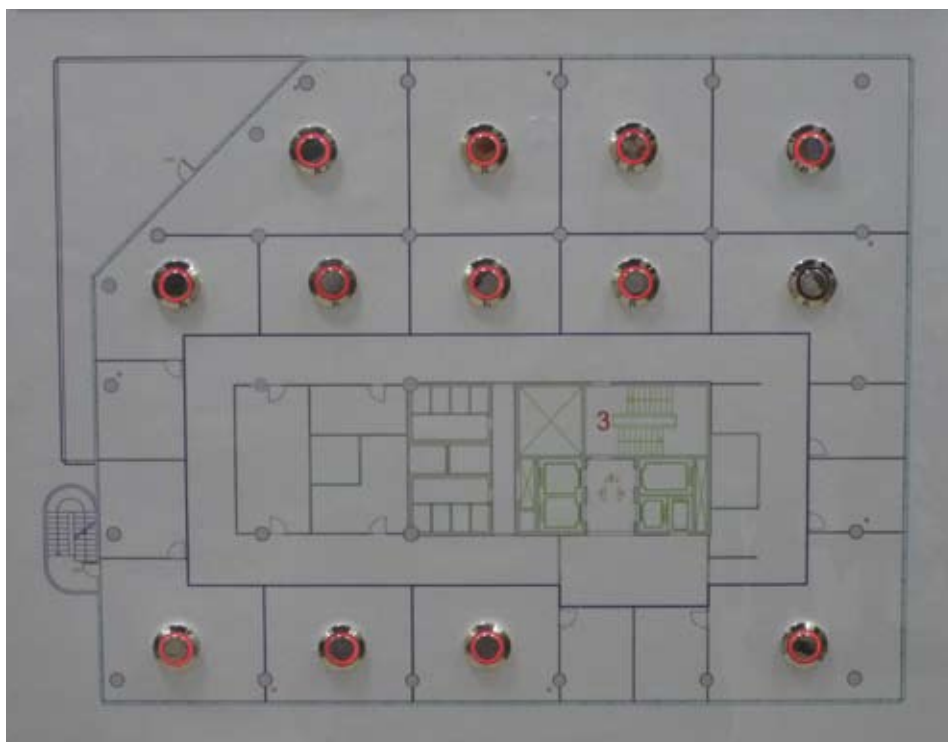
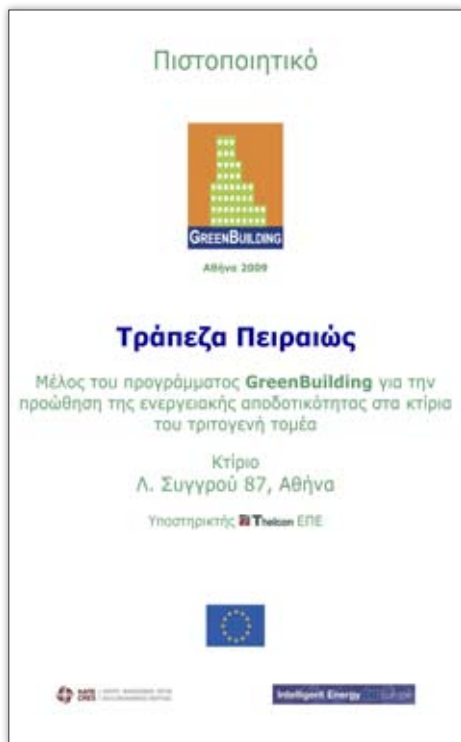
Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης μελετάται και οι αναλύσεις των πρώτων μηνών δείχνουν ότι υπερβαίνει το 25%, με χρόνο αποπληρωμής του ενεργειακού μέρους της επένδυσης περίπου 3 έτη και IRR μεγαλύτερο του 30%. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, με βάση τους λογαριασμούς της ΔΕΗ, ανέρχεται σε 114 kWh_{ηλ}/m²/έτος και για θέρμανση σε 25 kWh_{θερ}/m²/έτος. Οι δείκτες αυτοί είναι ιδιαίτερα χαμηλοί, δεδομένου του γυάλινου κελύφους του κτιρίου. Η τελική τιμή των δεικτών θα υπολογιστεί αφού ολοκληρωθεί ένα έτος από την λειτουργία του κτιρίου και αναμένεται να είναι χαμηλότερη των προαναφερόμενων.

Οι χρήστες έχουν εμπλακεί άμεσα στη λειτουργία του κτιρίου, έχοντας έλεγχο στο χώρο τους, μέσα σε προκαθορισμένα όρια, του φωτισμού και του κλιματισμού. Η πλειονότητα των χρηστών έχει κατανοήσει την φιλοσοφία και τις αρχές λειτουργίας του κτιρίου. Σαν αποτέλεσμα τα παράπονα των χρηστών έχουν σχεδόν μηδενιστεί.

Έχοντας εκτελέσει όλα τα προαναφερόμενα το κτίριο διατήρησε τον χαρακτηρισμό του GreenBuilding. Η λειτουργία του κτιρίου αναλύεται συνεχώς και γίνονται ενέργειες για τη περαιτέρω βελτίωση της.



Φωτισμός | Εξαερισμός Π.Ψ. | VRF | Κεντρικό ψυχοστάσιο | Προκλιματισμένος | Άλλες καταναλώσεις (μηχανές γραφείου)



Σημειώσεις

Το έργο της ανακατασκευής οργάνωσε και επίβλεψε η Τεχνική Υπηρεσία της Τράπεζας Πειραιώς. Ο ενεργειακός σχεδιασμός του κτιρίου, η μελέτη των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων και η εγκατάσταση του BEMS έγινε από την εταιρεία Thelcon EPE (www.thelcon.gr)