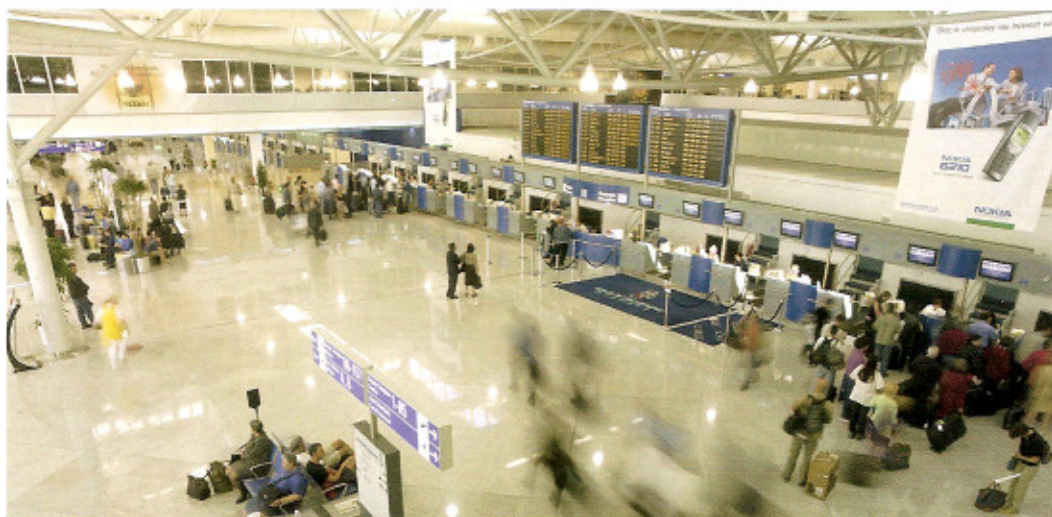


ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ & ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τα αποτελέσματα του προγράμματος GreenLight στην Ελλάδα

Άρθρο των: Δρ. ΗΛΙΑ ΣΩΦΡΟΝΗ, μηχανολόγου μηχανικού, συνεργάτη Κ.Α.Π.Ε., ΕΛΕΝΗΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΥ, αρχιτέκτονος μηχανικού ΜSc., Κ.Α.Π.Ε.



Στόχος του σχεδιασμού των συστημάτων φωτισμού είναι η εξασφάλιση οπτικής άνεσης, μέσω:

- Της παροχής της απαιτούμενης ποσότητας φωτισμού, η οποία καθορίζεται από διεθνή πρότυπα, βάσει της χρήσης και των λειτουργικών απαιτήσεων κάθε χώρου.
- Της ποιότητας του φωτισμού, η οποία εξασφαλίζεται με καλή κατανομή και αποφυγή φαινομένων θάμβωσης, κατάλληλη χρωματική απόδοση και χρώμα φωτισμού, ανάδειξη στοιχείων χώρου, κατεύθυνση φωτισμού και δημιουργία

κατάλληλων φωτιστικών αντιθέσεων (κοντράστ) κτλ.

Στον καθορισμό των διεθνών προτύπων έχει ενσωματωθεί η ενεργειακή παρόμετρος και η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας. Ωστόσο, στα σύγχρονα κτίρια του τριτογενούς τομέα παρατηρείται συχνά το φαινόμενο της υπερδυσχελεύωσης των συστημάτων φωτισμού με σκοπό κυρίως την πρόληψη προβλημάτων που προκύπτουν από ανεπαρκείς μελέτες (ή και παντελή έλλειψη μελέτης). Αυτό το φαινόμενο, σε συνδυασμό με τη χρήση πεπερασμένης ή συμβατικής

κλής τεχνολογίας στις εγκαταστάσεις φωτισμού, οδηγεί σε υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία των συστημάτων του τεχνητού φωτισμού, με "πενιχρά" αποτελέσματα ως προς την ποιότητα και την οπτική άνεση.

Η κατανάλωση αυτή μπορεί να αποτελεί σημαντικό ποσοστό του συνόλου της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου. Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε διάφορες κατηγορίες, προκύπτει ότι η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό ανέρχεται σε ποσοστό από

ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ GreenLight ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Εταιρία	Ενέργεια για φωτισμό* (MWh/έτος)	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Σχόλια
Δ.Α.Α. "Ελ. Βενιζέλος"	6393,0	3298,0	Βελτιστοποίηση λειτουργίας του συστήματος ελέγχου.
Vodafone - Πάναφον Α.Ε.Ε.Τ.	1326,5	277,5	Χρήση αποδοτικών φωτιστικών και επέκταση σε νέα κτίρια.
Τρόπεζα Πειραιώς Α.Ε.**	1080,0	244,1	Σημαντικά αποτελέσματα με μικρές επενδύσεις, επέκταση σε άλλα κτίρια.
Εθνική Ασφαλιστική Α.Ε.Ε.Γ.Α.	2958,0	917,0	Σχεδιασμός συστημάτων φωτισμού από το στάδιο της αρχικής μελέτης.
Λανόσσα Α.Ε.	180,0	74,1	Βελτιωμένα φωτιστικά σώματα, χρονοπρογραμματισμός.
Tim Ελλάς Τηλεπικοινωνίες	1937,0	806,0	Αναβάθμιση μετά από τεκμηριωμένη μελέτη, βελτιωμένα φωτιστικά σώματα - σύζευξη φυσικού και τεχνητού φωτισμού.
Μπρόντ Ειδικός Φωτισμός Α.Ε.	289,0	180,1	Χρήση βέλτιστων τεχνολογιών, αξιοποίηση φυσικού φωτισμού.
Όμιλος ΓΕΚ	263,8	142,3	Μέρος του συνολικού ενεργειακού σχεδιασμού του κτιρίου. Αποδοτικά φωτιστικά και έλεγχός τους.
Σύνολο		5939,0	Αναμένεται σημαντική αύξηση.

* Συμβατικό σύστημα. Αφορά μόνο στα συστήματα, στα οποία έγινε ενεργειακός σχεδιασμός.

** Αφορά μόνο στο κτίριο επί της λεωφόρου Αμαλίας.

10 έως 95%. Όμως, έχει διαπιστωθεί ότι σε μεγάλο αριθμό εγκαταστάσεων είναι εφικτή η εξοικονόμηση ενέργειας σε ποσοστό 30-50%, με την υιοθέτηση κατάλληλων μέτρων και τεχνικών. Τέτοια μέτρα είναι:

- η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού,
- η σωστή διαστασιολόγηση του τεχνητού φωτισμού,
- η χρήση ηλεκτρονικών στραγγαλιστικών διατάξεων,
- η χρήση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης και χαμηλής κατανάλωσης (π.χ. Τ5),
- ο χρονικός προγραμματισμός των συστημάτων/ομάδων φωτιστικών,
- η εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου κτλ.

Έχοντας ως στόχο την ευαισθητοποίηση του κοινού στις δυνατότητες μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας για φωτισμό, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα θέσπισε το πρόγραμμα GreenLight για την περίοδο 2000-2006.

Το πρόγραμμα αυτό λειτουργεί με βάση τις εθελοντικές συμφωνίες, σύμφωνα με τις οποίες ένα μέλος αναλαμβάνει να αναβαθμίσει τα συστήματά φωτισμού σε σημαντικό μέρος των εγκαταστάσεών του με ταυτόχρονη βελτίωση της ποιότητας φωτισμού, υπό την προϋπόθεση ότι η αναβάθμιση είναι οικονομικά συμφέρουσα.

Το πρόγραμμα GreenLight δεν παρέχει οικονομική υποστήριξη για την αναβάθμιση των εγκαταστάσεων, αλλά παρέχει γενική τεχνογνωσία και τεχνική υποστήριξη, αναγνώριση και ανάδειξη της εταιρικής ταυτότητας.

Στο πρόγραμμα έχουν εγγραφεί 186 μέλη μέχρι το τέλος του 2004. Πολλοί οργανισμοί-μέλη κατέχουν εξέχουσα θέση στον κλάδο τους σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο. Στην Ελλάδα το έργο προωθήθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.), με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα SAVE. Τα μέλη από την Ελλάδα ανέρχονται σε οκτώ. Πρόκειται για εταιρίες, οι οποίες έχουν ως κοινό σημείο αναφοράς το σεβασμό για την ενέργεια και το περιβάλλον.

Στους στόχους των εταιριών αυτών συμπεριλαμβάνεται η μείωση των λειτουργικών τους εξόδων, η αύξηση της ανταγωνιστικότητας, και ταυτόχρονα οι βελτιωμένες συνθήκες άνεσης στους χώρους ιδιοκτησίας ή χρήσης τους.

Τα μέλη του προγράμματος GreenLight εξέτασαν και εφάρμοσαν διάφορα σενάρια βελτιωτικών μέτρων, ανάλογα με την υφιστάμενη κατάσταση, τους στόχους τους και τον προϋπολογισμό των επεμβάσεων. Το ζητούμενο ήταν η σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης με ταυτόχρονη διατήρηση ή βελτίωση της ποιότητας του φωτισμού και με οικονομικά αποδεκτή, για την κάθε εταιρία, επένδυση.

Στο πλαίσιο του προγράμματος GreenLight, έγινε προσπάθεια βελτίωσης σε επιλεγμένα, μεγάλης κλίμακας, κτίρια. Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι η δυνατότητα μείωσης της κατανάλωσης υπερβαίνει το 20% με χαμηλές οικονομικές επενδύσεις. Με αύξηση των επενδύσεων η εξοικονόμηση μπορεί να ανέλθει σε 45-60%, με χρόνο απόσβεσης μικρότερο των 4 ετών. Παράλληλα βελτιώνονται οι συνθήκες οπτικής άνεσης των χρηστών των κτιρίων.

Οι αναβαθμίσεις κτιρίων, οι οποίες εντάχθηκαν στο πρόγραμμα GreenLight στην Ελλάδα κατά την περίοδο 2001 ως σήμερα, έχουν ως αποτέλεσμα την ετήσια εξοικονόμηση 5939,0 MWh ηλεκτρισμού. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 1.600 t περίπου πετρελαίου/έτος ή αποφυγή εκπομπής 5.000 t CO₂/έτος. Η εξοικονόμηση είναι σημαντική και επιτεύχθηκε με εθελοντικές συμφωνίες, χωρίς επιδοτήσεις. Τα έργα - πιλότοι του GreenLight αναμένεται να επαναληφθούν και να επεκταθούν τόσο από τους ίδιους τους οργανισμούς-μέλη, όσο και από άλλους οργανισμούς με παρόμοια χαρακτηριστικά στην ελληνική και ευρωπαϊκή επικράτεια.

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι επεμβάσεις και τα αποτελέσματα της εφαρμογής του GreenLight από τις ελληνικές εταιρίες που συμμετείχαν στο πρόγραμμα.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΑΘΗΝΩΝ "ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΣ"



Τα φωτιστικά που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις του αερολιμένα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Οι εγκαταστάσεις ελέγχονται από κεντρικό σύστημα αυτόματου ελέγχου (Building Automation System - BAS).

Οι επεμβάσεις, οι οποίες εντάσσονται στο πλαίσιο του προγράμματος GreenLight, αφορούσαν σε ρυθμίσεις στο υπάρχον BAS, από τις τεχνικές υπηρεσίες του αερολιμένα, και περιλάμβαναν τη βελτιστοποίηση του χρονισμού, καθώς και των επιπέδων φωτισμού σε τρία κτίρια, συνολικής επιφάνειας 196.000 m². Το αποτέλεσμα ήταν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, της τάξης του 50%, με χαμηλό κόστος επένδυσης.

Γι' αυτήν την πρωτοβουλία της Δ/σης Εταιρικών Υπηρεσιών του Αερολιμένα, το αεροδρόμιο τιμήθηκε από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα με το βραβείο GreenLight για το έτος 2003.

ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗ Α.Ε.Ε.Γ.Α.



Το πρόγραμμα GreenLight εφαρμόστηκε στο υπό ανέγερση κεντρικό κτίριο της εταιρίας επί της λεωφόρου Συγγρού (συνολικής επιφάνειας 70.000 m²). Τα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας στο φωτισμό αποφασίστηκαν στο στάδιο της μελέτης και αφορούν σε φωτιστικά σώματα υψηλής απόδοσης, κατάταξη σε ζώνες των φωτιστικών με ενεργειακά κριτήρια και συστήματα ελέγχου.

Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με ένα συμβατικό σύστημα ανέρχεται σε ποσοστό της τάξης του 30%.

Τη μελέτη εκπόνησε η μελετητική εταιρία ΦΑΣΜΑ Ε.Π.Ε.

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΚΤΙΡΙΑ

Εγκατάσταση	% συνολική ενεργειακή κατανάλωση
Κτίρια γραφείων	30-50
Καταστήματα	25-50
Νοσοκομεία	10-20
Ξενοδοχεία	10-25
Οδοποιία	95 +

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.



Στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων για μείωση του λειτουργικού κόστους και την ποιοτική αναβάθμιση των κτιριακών εγκαταστάσεων της Τράπεζας Πειραιώς, η Δ/ση Τεχνικής και Διοικητικής Επιμελητείας προχώρησε αρχικά στην ένταξη του κεντρικού κτιρίου επί της λεωφόρου Αμαλίας (συνολικής επιφάνειας 6.000 m²) στο πρόγραμμα GreenLight. Εκπονήθηκε πλήρης οικονομοτεχνική μελέτη φωτισμού, στην οποία εξετάστηκαν διάφορα σενάρια επέμβασης. Σε πρώτη φάση, αποφασίστηκε η βελτίωση της κατανομής των φωτιστικών σωμάτων στις οροφές των χώρων, καθώς και η εγκατάσταση τοπικών διακοπών λειτουργίας. Η εξοικονόμηση υπερέβη το 22%, με χαμηλό κόστος επένδυσης και χρόνο απόσβεσης λίγων μηνών.

Οι επεμβάσεις σε φωτισμό, με νέα αποδοτικά συστήματα, επεκτείνονται σταδιακά σε άλλα κεντρικά κτίρια της Τράπεζας και στο σύνολο των 220 καταστημάτων της.

Στο κτίριο "ΕΤΒΑ", επί της λεωφόρου Συγγρού (επιφάνειας 19.000 m²), έχουν αρχίσει οι επεμβάσεις στα συστήματα φωτισμού, με εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων υψηλής απόδοσης, με ηλεκτρονικά ballasts και λαμπτήρες φθορισμού T5, αλλά και ανακατάταξη των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων.

Μετά την έγκριση προγράμματος ενταγμένου στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας (Ε.Π.Α.Ν.), πρόκειται να γίνει συνολική αναβάθμιση των ενεργειακών συστημάτων του κτιρίου. Στη διαδικασία αναβάθμισης του φωτεινού περιβάλλοντος, έχουν προγραμματιστεί επεμβάσεις που αφορούν στη βελτιστοποίηση της εσωτερικής σκίασης των ανοιγμάτων, καθώς και στον έλεγχο της στάθμης των περιφερειακών φωτιστικών, σε σχέση με την παρεχόμενη στάθμη του φυσικού φωτισμού.

Στις περιοχές αυτές θα χρησιμοποιηθούν τοπικοί αισθητήρες φωτός/παρουσίας σε συνδυασμό με ηλεκτρονικά ballasts μεταβλητής ροής.

Τεχνικός σύμβουλος της Τράπεζας στα προαναφερόμενα θέματα είναι η τεχνική εταιρία Thelcon Ε.Π.Ε.



BRIGHT ΕΙΔΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ Α.Ε.



Στις νέες εγκαταστάσεις της εταιρίας BRIGHT στις Αχαρνές, συνολικής επιφάνειας 6.500 m², εφαρμόστηκε συνδυασμός συστημάτων εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας και ενεργειακής διαχείρισης του φωτισμού.

Σε όλους τους χώρους του κτιρίου (χώροι γραφείων, παραγωγής και αποθήκευσης) έχουν χρησιμοποιηθεί φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού T5, ισχύος 35 W και ηλεκτρονικά ballasts.

Ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην ποιότητα του φωτισμού και στην οπτική άνεση στους χώρους γραφείων. Η ρύθμιση της παρεχόμενης τελικής στάθμης είναι στα 650 lx, ενώ οι λαμπτήρες είναι θερμοκρασίας χρώματος T 2700 K.

Έχοντας ως στόχο τη μέγιστη εκμετάλλευση του φυσικού φωτός που παρέχεται στο χώρο από περιμετρικά ανοίγματα και από ανοίγματα στην οροφή (skylights), τα περισσότερα φωτιστικά σώματα φέρουν ballasts ρυθμιζόμενης ροής και είναι συνδεδεμένα με αισθητήρες φυσικού φωτισμού. Επίσης, σε όλους σχεδόν τους χώρους του κτιρίου, έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες παρουσίας. Το συνολικό σύστημα του φωτισμού ελέγχεται από κεντρικό σύστημα αυτόματου ελέγχου. Η εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει από την εφαρμογή των ανωτέρω συστημάτων, σε σχέση με μία συμβατική εγκατάσταση, υπερβαίνει το 60%.



VODAFONE - ΠΑΝΑΦΟΝ Α.Ε.Ε.Τ.



Στο πλαίσιο των ενεργειών της στον τομέα της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης και την υλοποίηση προγραμμάτων για την προστασία του περιβάλλοντος η εταιρία αποφάσισε να προχωρήσει σε δράσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας στον τεχνητό φωτισμό των κτιριακών της εγκαταστάσεων.

Έτσι, στο πλαίσιο της εθελοντικής συμφωνίας με το πρόγραμμα GreenLight, εξετάστηκαν διάφορα σενάρια επεμβάσεων στα κτίρια επί της λεωφόρου Κηφισού και αποφασίστηκε καταρχήν η αλλαγή των μαγνητικών ballasts με αντίστοιχα ηλεκτρονικά.

Οι επεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν σε πιλοτικό χώρο, όπου και επιβεβαιώθηκε ότι η εξοικονόμηση υπερβαίνει το 20%. Στη συνέχεια η επέμβαση επεκτάθηκε στο συνολικό κτίριο (7.000 m²), καθώς και στο νέο κτίριο της εταιρίας, επιφάνειας 17.500 m², στο Χαλάνδρι. Η εταιρία επεκτείνει τη χρήση βελτιωμένων φωτιστικών υψηλής απόδοσης και χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης στα νέα της κτίρια.

ΤΙΜ ΕΛΛΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ Α.Ε.Β.Ε.



Η εταιρία TIM, στο πλαίσιο της ευρύτερης πολιτικής της για την προστασία του περιβάλλοντος και την αειφόρο ανάπτυξη, αλλά και τη μείωση του λειτουργικού της κόστους, αποφάσισε να προχωρήσει σε σημαντικές επεμβάσεις στα συστήματα φωτισμού στα κεντρικά κτίρια επί των λεωφόρων Κηφισίας και Αθηνών, συνολικής επιφάνειας 55.760 m².

Εκπονήθηκε λεπτομερής μελέτη διαφορετικών σεναρίων επεμβάσεων και επιλέχθηκε και υλοποιήθηκε το σενάριο με τη μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας στα 4 κτίρια.

Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα αντικαταστάθηκαν από νέα με λαμπτήρες φθορισμού T5 και ηλεκτρονικά ballasts και εγκαταστάθηκε σύστημα αισθητήρων φυσικού φωτισμού στις περιμετρικές ομάδες φωτιστικών, για την εκμετάλλευση του εισερχόμενου φυσικού φωτισμού. Παράλληλα, εφαρμόστηκε χρονοπρογραμματισμός στους υπόγειους χώρους στάθμευσης και αντικαταστάθηκαν τα μαγνητικά ballasts με ηλεκτρονικά (όπου δεν έγινε αλλαγή φωτιστικών). Οι επεμβάσεις αυτές είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης για φωτισμό σε ποσοστό μεγαλύτερο του 45%.

Οι επεμβάσεις θεωρήθηκαν ιδιαίτερα σημαντικές και για το λόγο αυτό απονεμήθηκε στην TIM το βραβείο GreenLight της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για το έτος 2004.

Η TIM χρησιμοποίησε την τεχνογνωσία της εταιρίας Thelcon Ε.Π.Ε., για τη μελέτη και το σχεδιασμό των επεμβάσεων.



ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ "PRINCESS LANASSA"



Το "Princess Lanassa" είναι μικρό ξενοδοχείο πολυτελείας, συνολικής επιφάνειας 1.500 m², στο Κωστήτσι Ιωαννίνων.

Στο πλαίσιο του προγράμματος GreenLight πραγματοποιήθηκαν επεμβάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των φωτιστικών σωμάτων, καθώς και χρονοπρογραμματισμός της λειτουργίας τους.

Οι επεμβάσεις αφορούσαν στην αντικατάσταση του συνόλου των λαμπτήρων πυρακτώσεως με λαμπτήρες φθορισμού χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, στη χρήση ανικνευτών κίνησης και αισθητήρων έντασης ακτινοβολίας, σε χώρους με ανάγκες πολύωρου φωτισμού, στην εγκατάσταση καρτών στα δωμάτια και χρονοδιακοπών στους διαδρόμους και στον εξωτερικό φωτισμό.

Με τα μέτρα αυτά επιτεύχθηκε εξοικονόμηση της ενεργειακής κατανάλωσης που υπερβαίνει το 40%, αλλά και προσαρμογή των συνθηκών φωτισμού στις διαφορετικές απαιτήσεις των χώρων.

ΓΕΚ ΟΜΙΛΟΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ



Στο νέο κτίριο διοίκησης του ομίλου ΓΕΚ επί της λεωφόρου Μεσογείων, συνολικής επιφάνειας 10.500 m², δόθηκε σημαντική έμφαση στο συνολικό ενεργειακό σχεδιασμό κατά το στάδιο της μελέτης του κτιρίου. Η αξιοποίηση και ο έλεγχος του φυσικού φωτισμού επιτυγχάνονται με την ένταξη αισθητήρων στην κεντρική ζώνη του κτιρίου και τη χρήση εξωτερικών αισθητήρων.

Τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του κτιρίου ανέλαβαν οι Michael Hopkins & Partners, και τη μελέτη φωτισμού οι L+DG Consultants.

Για τον τεχνητό φωτισμό των διαδρόμων επιλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού T5 με ηλεκτρονικά ballasts, ενώ στους χώρους γραφείων τοποθετήθηκαν φωτιστικά σώματα έμμεσου φωτισμού, χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης.

Στο κτίριο έχει εγκατασταθεί κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS), με το οποίο γίνεται χρονοπρογραμματισμός και ρυθμίζεται η στάθμη του τεχνητού φωτισμού σε σύζευξη με τον εισερχόμενο φυσικό φωτισμό. Παράλληλα, στους χώρους γραφείων έχουν εγκατασταθεί αισθητήρες παρουσίας συνδεδεμένοι με το BMS. Η εξοικονόμηση από τις επεμβάσεις στον τεχνητό φωτισμό υπολογίστηκε σε ποσοστό 54%.