

Ανάπτυξη ενός καινοτόμου, ευφυούς συστήματος, με ψηφιακό οπτικό αισθητήρα CCD για βέλτιστη διαχείριση του τεχνητού φωτισμού εσωτερικών χώρων και εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού

Η παραπάνω πρόταση εγκρίθηκε για χρηματοδότηση και υλοποίηση στο πλαίσιο του προγράμματος **ΘΑΛΗΣ** με Επιστημονικό Υπεύθυνο τον **καθηγητή Φραγκίσκο Β. Τοπαλή, ΕΜΠ** (ερευνητική ομάδα εργασίας του ΤΕΙ Λάρισας, ο καθηγητής Βέντζας Δημήτριος και ο αναπληρωτής καθηγητής Αδάμ Γεώργιος).

Στα συστήματα ελέγχου φωτισμού, τα περισσότερα προβλήματα οφείλονται κυρίως στον τρόπο με τον οποίο ο αισθητήρας φωτισμού ελέγχει τα ηλεκτρονικά συστήματα έναυσης και λειτουργίας των αισθητήρων φωτισμού. Υπάρχει εκτεταμένη έρευνα με υπολογισμούς και προσομοιώσεις που αποδεικνύουν ότι υπάρχει μεγάλη δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας από συμβατικά συστήματα (αισθητήρες με φωτοδίοδο) που εκμεταλλεύονται τον φυσικό φωτισμό αλλά και από υβριδικά συστήματα, ελάχιστες όμως, όπου με τη βοήθεια οπτικών ινών μπορούν να οδηγήσουν φυσικό φωτισμό σε εσωτερικούς χώρους χωρίς παράθυρα και πρόσβαση με άμεσο φυσικό φωτισμό έχοντας συμβατικό αισθητήρα φωτισμού να ελέγχει τον τεχνητό φωτισμό.

Η πληθώρα των ερευνών αυτών καλύπτει το θέμα της αναγκαιότητας της χρήσης των συστημάτων αυτών σε νέες ή υπάρχουσες εγκαταστάσεις αλλά δεν καλύπτει θέματα εξοικονόμησης ενέργειας όσο αφορά την διαφοροποίηση των καταναλώσεων από την επιλογή πιο αποδοτικών εξαρτημάτων ή καινοτόμων ιδεών όπως είναι ο σχεδιασμός ενός νέου αισθητήρα φωτισμού. Συνεπώς καθίσταται αναγκαία η ανάπτυξη νέων τύπων αισθητήρων και η επιλογή αποδοτικότερων ενεργειακά εξαρτημάτων με βάση την εξοικονόμηση ενέργειας από την εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού από την στιγμή που υπάρχει κενό στην διεθνή έρευνα. Βέβαια υπάρχουν προτάσεις για νέου τύπου αισθητήρων φωτισμού με παρόμοια τεχνολογία η οποία είναι υπό ανάπτυξη και δεν έχει δοκιμαστεί σε πραγματικές εγκαταστάσεις.

Η παρούσα πρόταση προτείνει ένα νέο τρόπο διαχείρισης όχι μόνο των συστημάτων φωτισμού αλλά και των συστημάτων σκίασης αντικαθιστώντας τον αισθητήρα με CCD και φακό fish-eye. Ο αισθητήρας αυτός περιλαμβάνει κάμερα με ψηφιακό οπτικό αισθητήρα CCD και όχι φωτοκύτταρο και χρησιμοποιεί αναγκαία λογισμικό και υπολογιστή κάτι που τον καθιστά ακόμα μη εύχρηστο στις περισσότερες εγκαταστάσεις τόσο από πλευράς εγκατάστασης του συστήματος όσο και από πλευράς κόστους. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να δημιουργήσει έναν αισθητήρα ευέλικτο και εύχρηστο ο οποίος θα χρησιμοποιεί την 'συμβατική' τεχνολογία όσο αφορά τους αλγόριθμους λειτουργίας των αισθητήρων αλλά θα λύνει προβλήματα που προκύπτουν στη θέση σε λειτουργία των αισθητήρων (commissioning).

Μετά από τη βαθμονόμηση του, ο αισθητήρας παρέχει την κατανομή λαμπρότητας στο χώρο. Μέρος της εικόνας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελεγχθούν όχι μόνο τα επίπεδα φωτισμού αλλά και να ρυθμισθεί η θέση του συστήματος σκίασης.

Η δομή της πρότασης έχει ως εξής:

1. Θεωρητική διερεύνηση με χρήση προσομοιώσεων για την περιοχή σε τυπικό χώρο η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο του συστήματος.
2. Βαθμονόμηση φακού και CCD για εξάλειψη του vignetting καθώς και για τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ της μετρούμενης λαμπρότητας και του σήματος εξόδου του CCD. Θα βαθμονομηθεί ο αισθητήρας για διαφορετικούς χρόνους έκθεσής του στο φως και σε όλο το εύρος των λαμπροτήτων που παρουσιάζονται στους εσωτερικούς χώρους.
3. Ανάπτυξη του συστήματος, σύνδεση CCD με μικροελεγκτή, ανάπτυξη λογισμικού επικοινωνίας και σύνδεση συστήματος με DALI. Ανάπτυξη λογισμικού ελέγχου της λαμπρότητας στα σημεία (pixels) του οπτικού πεδίου του συστήματος και ρύθμισης αυτής μέσω dimming των φωτιστικών και ρύθμισης της σκίασης. Ανάδραση και fine tuning της λαμπρότητας.
4. Πειραματική εγκατάσταση σε χώρους.
5. Δημιουργία οδηγιών commissioning/εγκατάστασης