

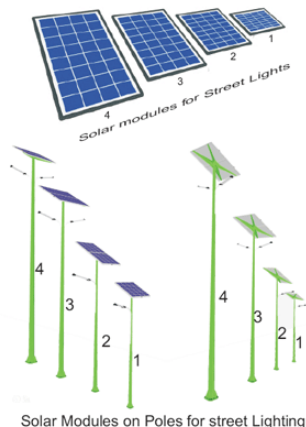
Οδοφωτισμός με χρήση ηλιακής ενέργειας

Εύα Παρασκευαδάκη
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Μία νέα και πρωτοποριακή ιδέα στον τομέα της ηλιακής ενέργειας είναι η χρήση φωτοβολταϊκών στοιχείων για τον φωτισμό δρόμων και εξωτερικών χώρων. Αρχικά, τα ηλιακά συστήματα φωτισμού δρόμων σχεδιάστηκαν για χρήση σε λιγότερο ανεπτυγμένες ή απομονωμένες περιοχές, ως εξειδικευμένα συστήματα. Η τεχνολογία Φ/Β έχει προχωρήσει σημαντικά και έτσι υπάρχει πλέον δυνατότητα ευρείας χρήσης τους. Έχοντας τη δυνατότητα εύκολης και γρήγορης τοποθέτησης, μπορούν να λειτουργούν αδιάκοπτα και αποδοτικά για πολλά χρόνια.

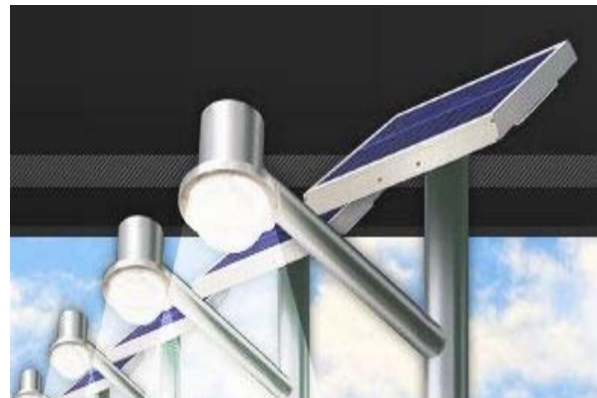
I. Γενικά

Σε καιρούς περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, όπως είναι η τρέχουσα δεκαετία, ο φωτισμός δρόμων θεωρείται σωστά ως ένας τεράστιος καταναλωτής ηλεκτρικής ενέργειας, με μεγάλο οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος.



Εντούτοις, λόγω των απαιτήσεων για υψηλής ποιότητας φωτισμό στους δημόσιους δρόμους, μπορεί κανείς να είναι διστακτικός ως προς την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών. Πλέον όμως υπάρχουν

αξιόπιστα συστήματα ηλιακού οδοφωτισμού, τα οποία καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες τόσο σε φωτισμό όσο και σε αξιοπιστία, με παράλληλα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.



Ο ηλιακός φωτισμός δρόμων αποτελεί ένα αυτόνομο σύστημα, αφού όλες οι επιμέρους διατάξεις και όλες οι απαιτούμενες συνδέσεις τοποθετούνται στον ιστό της κάθε μονάδας φωτισμού. Δεν απαιτείται καμία σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ ή με άλλη εξωτερική πηγή ενέργειας και αποτελεί μία καλή λύση με πολλά πλεονεκτήματα όταν συγκριθεί με τα συμβατικά συστήματα οδοφωτισμού.

Επιμέρους διατάξεις τέτοιων συστημάτων είναι τα Φ/Β πλαίσια, οι μπαταρίες, οι ρυθμιστές ή ελεγκτές της λειτουργίας τους και ο εξοπλισμός στήριξης και μονταρίσματος. Παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα όπως η εύκολη εγκατάσταση χωρίς τη ανάγκη διασύνδεσης με καλώδια, το μικρό κόστος συντήρησης, η προστασία του περιβάλλοντος λόγω της χρήσης ανανεώσιμης ενέργειας, η αυτόματη λειτουργία και η ευκολία στη μεταφορά σε άλλη τοποθεσία.

Πρέπει να τονιστεί ότι παρόλο που ο ηλιακός οδοφωτισμός σε ένα καλά σχεδιασμένο σύστημα μπορεί να επιφέρει σημαντικά οφέλη, το σύστημα που θα επιλεγεί είναι επιτακτικό να είναι απολύτως κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Ο φωτισμός δρόμων που λειτουργεί με ηλιακή ενέργεια δεν παρέχεται σε εύκολες και γρήγορες λύσεις ``κατευθείαν από το ράφι``, όπως θα γινόταν με την επιλογή φωτισμού για τον κήπο ή την αυλή μιας κατοικίας. Θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη προσοχή στον σχεδιασμό και την επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού, όπως για παράδειγμα του Φ/Β πλαισίου, των μπαταριών, του ρυθμιστή και της τεχνολογίας του λαμπτήρα, ώστε να είναι σίγουρο ότι τα φώτα θα λειτουργήσουν με την απαιτούμενη ισχύ για το προδιαγεγραμμένο χρονικό διάστημα.

Η αρχή λειτουργίας του ηλιακού οδοφωτισμού περιλαμβάνει τη διαδικασία μετατροπής της ηλιακής ενέργεια σε ηλεκτρική μέσω του Φ/Β στοιχείου και στη συνέχεια την αποθήκευσή της σε κατάλληλου τύπου μπαταρία, για χρήση της όταν ο λαμπτήρας λειτουργήσει.

Πιο συγκεκριμένα, το Φ/Β στοιχείο απορροφά ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας, η οποία, μετά από μετατροπή, αποθηκεύεται στην μπαταρία του συστήματος. Το βράδυ, που ο λαμπτήρας θα ανάψει αυτόματα, η αποθηκευμένη ενέργεια καταναλώνεται για το φωτισμό. Την επόμενη μέρα η διαδικασία της φόρτισης των μπαταριών με την ηλιακή ενέργεια επαναλαμβάνεται.

II. Μοντέλα ηλιακού οδοφωτισμού

Υπάρχουν διάφορα μοντέλα συστημάτων ηλιακού οδοφωτισμού. Τα κυριότερα παρουσιάζονται ακολούθως:

- **Λαμπτήρες (ατμού) νατρίου:** Ένας λαμπτήρας νατρίου είναι ένας λαμπτήρας εκκένωσης, στον

οποίο το φως παράγεται κυρίως από την ακτινοβολία ατμού νατρίου που λειτουργεί με μερική πίεση. Τα ηλιακά φώτα δρόμων με τέτοιους λαμπτήρες, περιλαμβάνουν Φ/Β πλαίσια που απορροφούν τη ηλιακή ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας και τη μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενέργεια, η οποία αποθηκεύεται στις μπαταρίες. Τη νύχτα οι λαμπτήρες νατρίου καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια από την επαναφορτιζόμενη μπαταρία. Δεν υπάρχει καμία καλωδίωση που απαιτείται για τη λειτουργία αυτών των λαμπτήρων, δεν υπάρχει κανένας λογαριασμός ηλεκτρικής ενέργειας που πληρώνεται, είναι πολύ ασφαλείς και μπορούν να φωτίσουν το δρόμο για χρονικό διάστημα μεταξύ 4 και 12 ωρών, ανάλογα με το μέγεθος των ηλιακών πλαισίων και της μπαταρίας.

- **Ηλιακός φωτισμός με LED:** Το LED αποτελείται από μία χημική ένωση, η οποία εκπέμπει φως όταν διαμέσου της περάσει συνεχές ρεύμα. Ηλιακά φώτα με LEDs διατίθενται από έναν μεγάλο αριθμό κατασκευαστών σε διαφορετικά μεγέθη, σχήματα και στυλ. Ο χρόνος ζωής τους είναι αρκετά μεγάλος, προσεγγίζοντας τις 50.000 ώρες. Τα LEDs απαιτούν πολύ λίγο ρεύμα για να λειτουργήσουν, έτσι μπορούν να τροφοδοτηθούν από μικρότερα Φ/Β στοιχεία.
- **Ηλιακοί λαμπτήρες που χρησιμοποιούν την τεχνολογία επαγωγής:** Οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούν αυτή την τεχνολογία δεν περιέχουν την ίνα ή τα ηλεκτρόδια που τείνουν να χαλούν γρήγορα. Ο μεγάλος χρόνος ζωής κατά συνέπεια είναι το σημαντικότερο πλεονέκτημα τους. Ως αποτέλεσμα τα συστήματα φωτισμού με τέτοιους λαμπτήρες απαιτούν λιγότερη συντήρηση, έχουν χαμηλότερο λειτουργικό κόστος και είναι πιο αξιόπιστα.



Οι πρόσφατες εξελίξεις όσον αφορά την τεχνολογία πίσω από τον ηλιακό φωτισμό δρόμων συνδέονται με τα LED. Λόγω της χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας και του μεγάλου χρόνου ζωής, ο ηλιακός οδοφωτισμός με LED είναι μια καλή εναλλακτική λύση σε σχέση με τις υπόλοιπες τεχνολογίες λαμπτήρων. Οι λαμπτήρες με LED παράγουν ένα πολύ ισχυρό και κατευθυντικό λευκό φως άριστης ποιότητας, το οποίο βελτιώνει σημαντικά την ορατότητα και την απόδοση των χρωμάτων τη νύχτα. Για να αξιοποιηθούν τα πλεονεκτήματα των λαμπτήρων με LED, χρειάζεται να γίνει προσεκτικός σχεδιασμός, λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη πληροφορίες σχετικά με την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία και τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής εγκατάστασης του συστήματος φωτισμού. Τα στοιχεία αυτά σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις φωτισμού της εφαρμογής, όπως ο αριθμός των ωρών φωτισμού που απαιτούνται σε καθημερινή βάση, θα δώσουν την πιο κατάλληλη, οικονομικά αποδοτική και αξιόπιστη λύση.

III. Εφαρμογές

Συστήματα ηλιακού φωτισμού εξωτερικών χώρων βρίσκουν εφαρμογή σε δρόμους λεωφόρους, εθνικές οδούς, πάρκα, αερολιμένες, αποβάθρες, λιμένες και βιομηχανικά κτήρια. Μπορεί να αποτελέσουν την καλύτερη λύση ακόμα και σε στρατιωτικές εγκαταστάσεις ασφαλείας, θέσεις στάθμευσης και ολόκληρες κοινότητες.

Ο ηλιακός οδοφωτισμός δεν είναι η μόνη εφαρμογή της Φ/Β τεχνολογίας σε δρόμους και εξωτερικούς χώρους. Η χρήση της ηλιακής ενέργειας σε συστήματα διαχείρισης της κίνησης, όπως σε φωτεινούς σηματοδότες, ταμπέλες και σήματα αυξάνεται αφού οι αρμόδιοι γίνονται γνώστες των πλεονεκτημάτων τέτοιων συστημάτων. Με τον ίδιο τρόπο, στα αεροδρόμια ο ηλιακός φωτισμός θεωρείται κατάλληλη λύση ακόμα και στους διαδρόμους προσγείωσης/απογείωσης.



Η χρήση ηλιακών σημάτων για τη διαχείριση της οδικής κυκλοφορίας στις πόλεις και τις εθνικές οδούς έχει πολυάριθμα πλεονεκτήματα. Εκτός από την ευκολία στην εγκατάσταση και τη μετακίνηση, μπορούν να λειτουργούν μέρα και νύχτα ακόμα και για χρονικό διάστημα εβδομάδων σε περιόδους παρατεταμένης συννεφιάς. Θα φωτίσουν για να επιστήσουν την προσοχή των οδηγών και των πεζών και να τους προειδοποιήσουν για οποιοδήποτε κίνδυνο.



Τα ηλιακά οδικά σήματα είναι αυτόνομα και έχουν ανάγκη για πολύ λίγη συντήρηση κατά τη διάρκεια του χρόνου ζωής τους. Είναι ανθεκτικά ακόμα και σε δύσκολες καιρικές συνθήκες, συμπεριλαμβανομένων των ισχυρών ανέμων. Λειτουργούν με την τεχνολογία LED και μπορούν να είναι πλήρως προγραμματίσιμα, επιδεικνύοντας διαφορετικά μηνύματα ή παραστάσεις καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Ο φωτισμός ελέγχεται από ένα χρονόμετρο ή με τηλεχειρισμό ανάλογα με το προϊόν.

Πηγαίνοντας ένα βήμα πιο μπροστά, η ηλιακή τεχνολογία χρησιμοποιείται για την τροφοδότηση των φωτεινών σηματοδοτών, επεκτείνοντας τα πλεονεκτήματα της εξοικονόμησης ενέργειας. Έχει ενδιαφέρον το γεγονός ότι μία ομάδα οκτώ συμβατικών φωτεινών σηματοδοτών καταναλώνει

τόση ενέργεια όση μία μέση οικογενειακή κατοικία. Οι ηλιακοί σηματοδότες είναι κατάλληλοι για την επιτήρηση και τον έλεγχο της οδικής ασφάλειας ενώ οι υπάρχοντες συμβατικοί σηματοδότες μπορούν με απλή μετατροπή να λειτουργήσουν με ηλιακή ενέργεια. Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα στις αναπτυσσόμενες χώρες είναι διακοπές ρεύματος. Ένα προφανές πλεονέκτημα των ηλιακών φωτεινών σηματοδοτών είναι ότι θα συνεχίσουν να λειτουργούν δεδομένου ότι ο κύριος σκοπός τους είναι να διατηρήσουν την ομαλή διεξαγωγή την κυκλοφορία ακόμη και κατά τη διάρκεια των διακοπών ρεύματος.



Πηγές:

www.solarstreetlights.net

www.brighthub.com

www.secbattery.com

www.solar-street-lighting.com