

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΚΟΡΥΦΗΣ, ΦΩΤΟΕΚΠΕΜΠΟΥΣΩΝ ΔΙΟΔΩΝ (L.E.D.).....	2
1.1	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	2
1.2	ΟΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ	2
1.3	ΘΕΡΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ	3
1.4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ.....	3
1.5	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	3
1.6	ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	3
1.7	ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	4
1.8	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ-ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ	4
2	ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	6
2.1	ΑΣΥΡΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ.....	6
3	ΑΣΥΡΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ.....	8
3.1	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	11

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΚΟΡΥΦΗΣ, ΦΩΤΟΕΚΠΕΜΠΟΥΣΩΝ ΔΙΟΔΩΝ (L.E.D.)

Φωτιστικό σώμα κορυφής τεχνολογίας φωτοεκπεμπουσών διόδων (L.E.D.) κατάλληλο για δρόμους, πλατείες και πάρκα, των 26W.

Το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να καλύπτει απαραίτητως όλα τα γενικά και ειδικά χαρακτηριστικά που ακολουθούν:

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε κορυφή ιστού διαμέτρου Φ60 και ο σχεδιασμός του θα καλαίσθητος ώστε να ταιριάζει στο υφιστάμενο αστικό περιβάλλον της περιοχής. Θα είναι κατάλληλο για φωτισμό πλατειών, πεζόδρομων, πάρκων, αστικών δρόμων, ποδηλατοδρόμων.

Το σώμα και το επάνω κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένα από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου. Το περιμετρικό κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από SLX πολυκαρβονικό υλικό για αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία και στη γήρανση.

1.2 ΟΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Το σύστημα οπτικής μετάδοσης θα πρέπει να καλύπτει στο ακέραιο τα απαιτούμενα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής εξασφαλίζοντας το βέλτιστο και επιθυμητό οπτικό αποτέλεσμα. Η μονάδα φωτεινής εκπομπής θα αποτελείται από στοιχεία LED τα οποία θα έχουν κατάλληλη συνδεσμολογία στην πλακέτα PCB έτσι ώστε η λειτουργία τους να μην διακόπτεται σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας ενός εξ' αυτών. Κάθε LED θα φέρει τον δικό του φακό, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από ακρυλικό υλικό υψηλής θερμικής αντοχής για αντίσταση έναντι του κιτρινίσματος με συνέπεια την μείωση της οπτικής απόδοσης αλλά και της εναλλαγής αίσθησης χρώματος της φωτεινής πηγής LED. Κάθε φακός παράγει στο σύνολο την μορφή της κατανομής της φωτεινής έντασης. Η οπτική μονάδα και το φωτιστικό πρέπει να είναι σχεδιασμένο με βάση την αρχή της διαχρονικότητας ώστε να είναι δυνατή η αντικατάσταση των μονάδων LED σε περίπτωση εξέλιξης της τεχνολογίας ή συντήρηση. Η τοποθέτηση των LED πραγματοποιείται πάνω σε ειδικές PCB μονάδες οι οποίες αφαιρούνται εύκολα στο σημείο της εγκατάστασης για εύκολη συντήρηση-επισκευή. Το οπτικό τμήμα θα περιλαμβάνει διαχύτη με σκοπό την παράλληλη δημιουργία ατμοσφαιρικού φωτισμού αλλά και μείωση της θάμβωσης.

1.3 ΘΕΡΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Το φωτιστικό θα πρέπει να φέρει σύστημα απαγωγής της θερμότητας το οποίο θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία των LED και την μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής τους. Για επιπλέον διασφάλιση θα πρέπει να υπάρχει αυτόματο σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας ώστε σε περίπτωση απρόσμενης αύξησης της θερμοκρασίας των LED, ο driver να μπορεί να μειώνει αυτόματα το ρεύμα τροφοδοσίας των LED, με σκοπό την πτώση της θερμοκρασίας των LED. Η ρύθμιση αυτή θα πραγματοποιείται μέσω ειδικών διατάξεων Thermistor-NTC. Επιπρόσθετα ο driver θα πρέπει να φέρει σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του.

1.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ

Ο driver του φωτιστικού θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένα πρωτόκολλα dimming DALI και 1-10V για δυνατότητα επέκτασης σε σύστημα κεντρικής διαχείρισης φωτισμού. Ακόμη για επιπλέον εξοικονόμηση ενέργειας, ο driver θα πρέπει να έχει την δυνατότητα ρύθμισης επιπέδων φωτεινότητας για αυτόνομο dimming (Stand Alone Function). Απαραίτητο κρίνεται να μπορούν να ρυθμιστούν τουλάχιστον 4 επίπεδα φωτεινότητας (πλην του 100%), ώστε να μπορεί να υπάρχει ευελιξία στην ρύθμιση των επιπέδων για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας και ποιότητα φωτισμού στην πόλη. Επιπλέον ο driver θα πρέπει να έχει την δυνατότητα επιλογής διατήρησης σταθερής της φωτεινής ροής με το πέρασμα του χρόνου (Constant Lumen Output) για απαλοιφή του συντελεστή συντήρησης της εγκατάστασης και επιπλέον εξοικονόμηση ενέργειας.

1.5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Το φωτιστικό θα πρέπει να φέρει σύστημα προστασίας από υπερτάσεις 10kV και 10kA, για την πλήρη διασφάλιση του από ηλεκτρικές ανωμαλίες. Το φωτιστικό θα φέρει ειδικό διακόπτη αποκοπής της τροφοδοσίας με το άνοιγμα του καλύμματος για την πλήρη προστασία κατά τη διάρκεια συντήρησης-επισκευής.

1.6 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το φωτιστικό κορυφής θα πρέπει να καλύπτει όλες τις ακόλουθες ειδικές απαιτήσεις όπως αυτές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική ισχύς φωτιστικών	≤26W
Εύρος τάσης λειτουργίας	Τουλάχιστον 120-277V
Προστασία από υπερτάσεις	Τουλάχιστον 10kV, 10kA
Θερμοκρασία λειτουργίας	Τουλάχιστον -20°C έως +35°C
Κατηγοριοποίηση συστήματος φωτεινής εκπομπής	Ασύμμετρο - κατάλληλο για φωτισμό πλατειών. Τύπου IESNA III-Short για βέλτιστη ομοιομορφία
Ρεύμα οδήγησης	≤500mA
Αριθμός LED	≤16

Απόδοση φωτιστικού	≥96 lm/W
Φωτεινή ροή φωτιστικού	≥2500 lm
Απόδοση LEDs	≥145 lm/W
Διάρκεια ζωής LED	L90B10 = 100.000 ώρες @ Tq = 25°C
Δείκτης προστασίας έναντι εισχώρησης νερού σκόνης	IP66 με βάση το EN 60598
Δείκτης προστασίας έναντι εισχώρησης νερού σκόνης (οπτικό τμήμα)	IP66 με βάση το EN 60598
Δείκτης μηχανικής αντοχής	≥IK10 με βάση το EN 62262
Αεροδυναμική αντίσταση (CxS)	≤0,08m ²
Συντελεστής ισχύος	≥0,9
Απόδοση Driver	≥0,9
Δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI	≥70

1.7 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι συμμετέχοντες οφείλουν να καταθέσουν φωτοτεχνική μελέτη που να επιβεβαιώνει πως ο προτεινόμενος τύπος φωτιστικού καλύπτει πλήρως τις ακόλουθες φωτοτεχνικές απαιτήσεις.

- Συνολικό Πλάτος οδοστρώματος: 8m
- Κατευθύνσεις κυκλοφορίας: 2
- Ύψος τοποθέτησης φωτεινής πηγής: 3m
- Μέθοδος τοποθέτησης: Εναλλάξ μετατοπισμένα και στις δυο πλευρές
- Απόσταση ιστών φωτισμού: 16-17m (ίδια πλευρά)
- Απόσταση φωτεινού σημείου από οδόστρωμα: -0.5m

Η απαίτηση φωτισμού για την εγκατάσταση ορίζεται η κλάση φωτισμού **S1** ή **S2** με MF=0.8 κατά EN 13201-2.

1.8 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ-ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ

- Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή κατά CE. Το φωτιστικό είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα:
 - EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)
 - EN 60598-2-3 (Ειδικό Πρότυπο για Φωτιστικά Δρόμων)
 - EN 55015/EN61547 (Πρότυπο ραδιοταραχών / Ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)
 - EN 61000-3-X (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)
 - EN 61000-4-X (Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα, EMC)
 - EN 62031 (Ασφάλεια των LED στον γενικό φωτισμό)
 - EN 62471 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Καταλληλότητα)
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του φωτιστικού κατά ENEC.
- Εργαστηριακή έκθεση περί κατηγοριοποίησης των δομικών μονάδων LED ως προς την φωτοβιολογική ασφάλεια (EN 62471)

- Πιστοποιητικά ISO 9001:2008 και ISO 14001:2004 για το εργοστάσιο κατασκευής από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης.
- Πιστοποιητικό ISO 17025:2005 για το εργαστήριο έκδοσης των φωτομετρικών στοιχείων του φωτιστικού σε περίπτωση που το εργαστήριο βρίσκεται εκτός Ελλάδος ή σε αντίθετη περίπτωση (εντός Ελλάδας), το εργαστήριο να είναι κάποιο αναγνωρισμένης αξίας πανεπιστημιακού ιδρύματος.
- Συμμόρφωση κατά ROHS
- Υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των φωτιστικών αναφορικά με την διάρκεια ζωής των LED, σύμφωνα με την έκθεση IES LM-80 και TM21 που λαμβάνει υπ' όψιν την εξασθένηση της αρχικής απόδοσης των LED.
- Έγγραφο του κατασκευαστή των LED που να αναγνωρίζει πως η κατασκευάστρια εταιρεία φωτιστικών χρησιμοποιεί συγκεκριμένο τύπο LED κατασκευής του, καθώς και να δηλώνει την ακριβή ονομασία τους. Επιπλέον θα δηλώνεται, με σκοπό την πλήρη διασφάλιση της διάρκειας ζωής και της απόδοσης, πως τα LED σε συνδυασμό με το ρεύμα τροφοδοσίας που προσφέρονται, έχουν δοκιμαστεί για περισσότερες από 10.000 ώρες σε περιβάλλον εργαστηρίου.
- Υπεύθυνη δήλωση του υποψήφιου ανάδοχου, η οποία θα περιέχει την ηλεκτρονική διεύθυνση του κατασκευαστή του φωτιστικού σώματος, καθώς και του επίσημου αντιπρόσωπου του στην ελληνική αγορά εάν υπάρχει με σκοπό την ταυτοποίηση δεδομένων από την υπηρεσία.
- Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών.
- Φωτοτεχνική Μελέτη η οποία θα καλύπτει τις απαιτήσεις φωτισμού του οδοστρώματος και των πεζοδρομίων με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που έχουν οριστεί. Τα δεδομένα του αρχείου με τα φωτοτεχνικά στοιχεία των προσφερόμενων φωτιστικών (.ldt ή .ies) θα πρέπει να πληρούν επί ποινή αποκλεισμού όλα τα ανωτέρω απαιτούμενα ειδικά χαρακτηριστικά. Το ηλεκτρονικό αρχείο της φωτοτεχνικής μελέτης (.rdf, .dlx ή νεότερης έκδοσης .eno) θα πρέπει να επισυναφθεί μαζί με το ηλεκτρονικό αρχείο _ldt ή .ies επί ποινή αποκλεισμού σε ψηφιακό μέσο αποθήκευσης.
- Υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των φωτιστικών σωμάτων για όλα τα επιμέρους τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν είναι εμφανή στα επίσημα τεχνικά φυλλάδια τους (όπου και εάν απαιτείται).
- Δήλωση του προμηθευτή στην οποία θα αναγράφεται με σαφήνεια η ιστοσελίδα του οίκου κατασκευής για την εύρεση των προτεινόμενων φωτιστικών σωμάτων και των λοιπών τεχνικών στοιχείων στο διαδίκτυο.

2 ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Το ασύρματο σύστημα ελέγχου και τηλεδιαχείρισης αποτελείται από 3 λειτουργικές μονάδες

- Ασύρματος ελεγκτής φωτιστικού
- Ασύρματος κεντρικός κόμβος
- Κεντρικό λογισμικό διαχείρισης

2.1 ΑΣΥΡΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Ο ασύρματος ελεγκτής φωτιστικού είναι τοποθετημένος αποκλειστικά εργοστασιακά στο εσωτερικό του κάθε φωτιστικού, χωρίς να γίνει καμία μετασκευή επί του φωτιστικού εκτός από την εγκατάσταση ασύρματης κεραίας (και πάλι εργοστασιακά), για να αποφευχθεί περαιτέρω βιομηχανοποίηση και να διατηρείται η εγγύηση και οι όροι της εγγύησης του φωτιστικού σώματος.

Για την εργοστασιακή τοποθέτηση του ελεγκτή και την διατήρηση όλων των ηλεκτρικών και τεχνικών χαρακτηριστικών του φωτιστικού να παρέχεται Υπεύθυνη Δήλωση του κατασκευαστή των φωτιστικών.

Εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Λαμβάνει δεδομένα τα οποία προωθεί προς το υπόλοιπο σύστημα διαχείρισης αναφορικά με τα ηλεκτρικά μεγέθη του φωτιστικού, δηλαδή την τάση, ένταση του ρεύματος, συντελεστή ισχύος, καταναλισκόμενη ενέργεια. Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται από μετρητή με ακρίβεια μέτρησης 1%. Ο ελεγκτής να έχει ενσωματωμένη flash memory για την αποθήκευση των δεδομένων.
- Λαμβάνει δεδομένα και προωθεί σχετικά με τις ώρες λειτουργίας του φωτιστικού.
- Στέλνει εντολές στο τροφοδοτικό (driver) του φωτιστικού ώστε να ανάψει και να σβήσει το φωτιστικό αλλά και να ρυθμιστεί το επιθυμητό επίπεδο ένταση φωτισμού (λειτουργία dimming). Ο κάθε ασύρματος ελεγκτής πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τουλάχιστον 4 τροφοδοτικά με χρήση πρωτοκόλλου DALI και τουλάχιστον 8 τροφοδοτικά με τη χρήση πρωτοκόλλου 0-10/1-10V.
- Θα πρέπει να μπορεί να μπορεί να ρυθμίσει οποιοδήποτε φωτιστικό τεχνολογίας λαμπτήρα HID, εφόσον είναι εξοπλισμένο με σύγχρονο ηλεκτρονικό πηνίο που υποστηρίζει πρωτόκολλα DALI ή 0-10/1-10V. Εφόσον τα φωτιστικά είναι εξοπλισμένα με μαγνητικό στραγγαλιστικό πηνίο να είναι δυνατή τουλάχιστον η έναυση/σβέση του φωτιστικού.

Οι ελεγκτές θα επικοινωνούν μεταξύ τους αλλά και με το κεντρικό κόμβο ασύρματα με χρήση πρωτοκόλλου ZigBee Pro, στην αδεσμοποίητη ζώνη συχνοτήτων 2.400-2.483.5 MHz με ισχύ εκπομπής έως και 6mW και με ρυθμό δεδομένων της τάξης των 250kbps.

Να φέρει ενσωματωμένο αστρονομικό ρολόι με ρυθμιζόμενες από το χρήστη γεωγραφικές συντεταγμένες.

Να φέρει τουλάχιστον τις παρακάτω διεπαφές:

- Είσοδο αισθητήρα, π.χ. αισθητήρα κίνησης
- Έξοδο για αισθητήρα
- Είσοδο για ειδικό φωτοκύτταρο

Η λειτουργία του ασύρματου ελεγκτή θα είναι ανεξάρτητη από λειτουργίες που τυχόν φέρει το τροφοδοτικό του φωτιστικού, π.χ. stand -alone λειτουργία και λειτουργία διατήρησης σταθερής της φωτεινής ροής (CLO)

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του ασύρματου ελεγκτή είναι τα παρακάτω:

- Θερμοκρασία λειτουργίας: τουλάχιστον -40°C έως $+80^{\circ}\text{C}$
- Μέγιστη θερμοκρασία: τουλάχιστον $+80^{\circ}\text{C}$
- Σχετική υγρασία λειτουργίας: 10-90%
- Κλάση μόνωσης: II
- Βαθμός προστασίας: $\geq\text{IP20}$
- Τάση λειτουργίας: τουλάχιστον $230 \pm 20\%$ VAC @50/60 Hz $\pm 5\%$
- Μέγιστο ρεύμα φορτίου: τουλάχιστον 5A, δηλαδή τουλάχιστον 1.2kVA @ 240V.
- Καταναλισκόμενη ισχύς κατά τη λειτουργία ή stand by λειτουργίας: $\leq 0,8\text{W}$

Ο ασύρματος ελεγκτής φωτιστικού να είναι σε συμφωνία με τα παρακάτω πρότυπα για την έκδοση CE:

- EN 301 489-1
- EN 301 489-17
- EN 61347-1
- EN 61347-2
- EN 60950-1
- EN 300 328

Το εργοστάσιο κατασκευής του ασύρματου ελεγκτή να είναι διαπιστευμένο με σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO 9001 και σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001

3 ΑΣΥΡΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ

Ο κεντρικός κόμβος επικοινωνίας τοποθετείται στο εσωτερικό ενός εκ των pillar οδοφωτισμού ή σε τέτοιο εξωτερικό σημείο εντός IP66 στεγανού κυτίου, ώστε να διασφαλίζεται η βέλτιστη αρχιτεκτονική του δικτύου.

Εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Μεταφέρει τις πληροφορίες ανάμεσα στους ελεγκτές των φωτιστικών και το κεντρικό λογισμικό διαχείρισης, αποθηκεύει τα δεδομένα ρύθμισης που ορίζει ο χρήστης και στέλνει σήματα ελέγχου σε κάθε ελεγκτή φωτιστικού.
- Ζητάει δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας και τις ηλεκτρικές παραμέτρους των φωτιστικών σε τακτά χρονικά διαστήματα τα οποία να τα προωθεί στο κεντρικό λογισμικό διαχείρισης.
- Πρέπει να έχει τη δυνατότητα ελέγχου τουλάχιστον **140 ελεγκτών φωτιστικών** όταν το πρώτο στη σειρά από αυτά βρίσκεται σε απόσταση μέχρι και 100m, από τη θέση που είναι εγκατεστημένος

Ο κεντρικός κόμβος θα επικοινωνεί με τους ελεγκτές φωτιστικών ασύρματα με χρήση πρωτοκόλλου ZigBee Pro, στην αδεσμοποίητη ζώνη συχνοτήτων 2.400-2.483.5 MHz .

Η σύνδεση και επικοινωνία του κεντρικού κόμβου επικοινωνίας με το κεντρικό λογισμικό διαχείρισης γίνεται μέσω του διαδικτύου, είτε με πρόσβαση σε υπάρχον τοπικό δίκτυο (εφόσον υπάρχει) μέσω καλωδίου Ethernet, είτε ασύρματα μέσω ενσωματωμένου 3G Modem.

Για τη μεταφορά δεδομένων μέσω του ενσωματωμένου modem απαιτείται μια απλή κάρτα SIM για M2M επικοινωνία, χωρητικότητας τέτοιας ώστε να καλύπτεται το πλήθος των δεδομένων αποστολής μεταξύ του κεντρικού κόμβου και του κεντρικού λογισμικού διαχείρισης (τουλάχιστον 50MB). Η SIM card που πρέπει να φέρει ο κεντρικός κόμβος επικοινωνίας, μπορεί να χρησιμοποιεί public IP (είτε δυναμική είτε σταθερή, με την σταθερή IP να είναι προτιμώμενη) είτε εσωτερική IP για σύνδεση VPN (για μεγαλύτερη ασφάλεια). Προτιμότερη είναι η χρήση σταθερής IP. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται δυναμική IP, ο ανάδοχος πρέπει να διασφαλίσει την ύπαρξη υπηρεσίας DNS.

Αν δεν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο η κάρτα θα πρέπει να έχει ενεργοποιημένη την υπηρεσία SMS για επικοινωνία του τοπικού κόμβου επικοινωνίας με το κεντρικό λογισμικό διαχείρισης.

Ο ανάδοχος οφείλει να καλύψει όλα τα έξοδα και τέλη που είναι απαραίτητα για την απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος διαχείρισης για χρονικό διάστημα τουλάχιστον ίσο με το χρόνο εγγύησης του εξοπλισμού.

Ο gateway να είναι μια συσκευή εύκολα προγραμματιζόμενη με Python.

Ο τοπικός κόμβος επικοινωνίας πρέπει να είναι εύκολα ρυθμιζόμενος και να μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις μέσω ενσωματωμένου web server.

Όλες οι παράμετροι λειτουργίας του τοπικού κόμβου πρέπει να είναι προσαρμόσιμες για να προσαρμόζονται στις ανάγκες του χρήστη αλλά η πρόσβαση θα προστατεύεται με κωδικό.

Βασικό χαρακτηριστικό του τοπικού κόμβου επικοινωνίας πρέπει να είναι η ασφαλής μετάδοση δεδομένων, για αυτό και πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τις παρακάτω λειτουργίες:

- Υποστηριζόμενα Πρωτόκολλα Δικτύων: τουλάχιστον UDP/TCP, DHCP
- Ασφάλεια: τουλάχιστον SSL tunnel, SSH v2, FIPS 197 (IP sec, HTTPS)
- Χαρακτηριστικά Δρομολόγησης: NAT, Port Forwarding, IP filtering
- Σύνδεση VPN: IPsec με IKE/ISAKMP, πολλαπλά κανάλια πρόσβασης
- Κρυπτογράφηση δεδομένων: DES/3DES μέχρι και 256-bit AES/ VPN pass-through, GRE forwarding
- Διαχείριση: διεπαφή διαδικτύου HTTP/HTTPS, πρόσβαση μέσω κωδικού, υπηρεσία ελέγχου πυλών πρόσβασης (service port control), υπηρεσία ελέγχου πυλών IP (IP service port control)

Να φέρει τουλάχιστον τις παρακάτω διεπαφές:

- Σειριακή διεπαφή : τουλάχιστον 1* RS232/485 port
- Τουλάχιστον 1* USB Type A connector
- Ethernet: τουλάχιστον 1* RJ45 port
- ZigBee: 1* XBee-Pro ® module
- GSM: 2,4 GHz κυψελωτό 3G Modem
- Τουλάχιστον 2 * Ψηφιακές εισόδους

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του κεντρικού κόμβου είναι τα παρακάτω:

- Θερμοκρασία λειτουργίας: τουλάχιστον -30 °C έως +70 °C
- Προστασία από υπερτάσεις: τουλάχιστον 2kV

- Καταναλισκόμενη Ισχύς: $\leq 20 \text{ W}$
- Βαθμός προστασίας από εισχώρηση σκόνης και νερού: IP66
- Τάση λειτουργίας: τουλάχιστον 90-254 VAC $\pm 10\%$ @50/60 Hz $\pm 5\%$
- Μόνωση Ethernet: κατ' ελάχιστο 1500 VAC σύμφωνα με IEEE 802.3/ANSI X3.263

Ο κεντρικός κόμβος να είναι σε συμφωνία με τα παρακάτω πρότυπα:

- EN 301 489-1
- EN 301 489-17
- EN55024
- EN55022
- EN 61000-6-2
- EN 60950-1
- EN 300 328

Το εργοστάσιο κατασκευής του ασύρματου ελεγκτή να είναι διαπιστευμένο με σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO 9001 και σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001.

3.1 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Μέσω του κεντρικού λογισμικού διαχείρισης ο διαχειριστής του δικτύου θα μπορεί να εκτελέσει τουλάχιστον τις παρακάτω λειτουργίες:

- ✓ Να έχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης των παραμέτρων λειτουργίας του δικτύου ηλεκτροφωτισμού. Να υπάρχει δυνατότητα να παρακολουθούνται παράμετροι σε επίπεδο τόσο ελεγκτή (κατ' ελάχιστο τάση, ρεύμα, συντελεστής ισχύος, κατανάλωση ενέργειας, ώρες λειτουργίας, πιθανές αστοχίες, κατάσταση λειτουργίας) όσο και κεντρικού κόμβου επικοινωνίας.
- ✓ Να αποθηκεύει διαφορετικά προγράμματα αυξομείωσης της έντασης του φωτισμού. Σε αυτά τα πλαίσια θα πρέπει να υπάρχει επίσης δυνατότητα να οριστούν διαφορετικά προφίλ ελέγχου της φωτεινότητας για τα σαββατοκύριακα και τις ημέρες της βδομάδας.
- ✓ Να παρέχει την δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου μεμονωμένων φωτιστικών αλλά και δυνατότητα ομαδοποίησης τους, ώστε να γίνεται ομαδικός έλεγχος.
- ✓ Να εντοπίζονται αστοχίες σημείων φωτισμού και τροφοδοτικών φωτιστικών, π.χ. απώλειες ασύρματου κόμβου, ενεργειακά όρια, απώλειες επικοινωνίας κ.α.
- ✓ Να υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης χρηστών βασισμένη σε ρόλους (RBAC). Ο διαχειριστής να μπορεί να τροποποιεί, διαγράφει χρήστες, ομάδες και επίπεδα πρόσβασης στο λογισμικό
- ✓ Να παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου και παραγωγής Reports (αναφορών) και alarms (συναγερμούς) ανάλογα με τα δεδομένα που λαμβάνει από τους ελεγκτές τουλάχιστον για τα παρακάτω: κατανάλωση ενέργειας, βλάβες, ώρες λειτουργίας του φωτιστικού, τάση, ρεύμα, συντελεστής ισχύος. Ανάλογα με το ρόλο που έχει ο χρήστης, έχει πρόσβαση σε αντίστοιχες εξουσιοδοτήσεις. Επιπλέον να απεικονίζονται τόσο οι ενεργοί όσο και εξυπηρετηθέντες συναγερμοί.
- ✓ Να υποστηρίζει ειδικό module αποστολής συναγερμών και βλαβών μέσω sms και e-mail. Επιπλέον, ο διαχειριστής να μπορεί να έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί νέα reports και alarms ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις ανάγκες του
- ✓ Ή όποια ενημέρωση του λογισμικού να μην απαιτεί κάποια ενέργεια από το τελικό χρήστη
- ✓ Όλα τα δεδομένα να αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων MySQL ούτως ώστε να είναι δυνατή η μελλοντική αξιολόγηση τους και η εκμετάλλευσή τους για την εξαγωγή συμπερασμάτων, όπως ανάλυση ενέργειας, πρόβλεψη για τη διάρκεια ζωής

των φωτιστικών, ανίχνευση προβλημάτων.

- ✓ Να παρέχει δεδομένα σε μορφή πινάκων και γραφημάτων. Να υπάρχει πρόσβαση και σε ιστορικά δεδομένα.
- ✓ Να παρέχεται η δυνατότητα στον τελικό χρήστη να βλέπει reports/alarms, κατανάλωση ενέργειας, προφίλ φωτεινότητας, ώρες λειτουργίας, διάρκεια ζωής μεταξύ δύο ημερομηνιών.
- ✓ Να παρέχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης και γεωγραφικής παρουσίασης του εγκατεστημένου στο σύστημα δικτύου ηλεκτροφωτισμού πάνω σε αναγνωρισμένο χαρτογραφικό υπόβαθρο (Google Maps). Η επαφή με κάθε ελεγκτή γίνεται μέσω της μοναδικής ZigBee address που φέρει ο κάθε ελεγκτής.

Το κεντρικό λογισμικό διαχείρισης παρέχεται σαν cloud-based λύση. Η πρόσβαση στο κεντρικό λογισμικό διαχείρισης γίνεται μέσω οποιουδήποτε φυλλομετρητή (web browser). Για τη λειτουργία του κεντρικού λογισμικού δεν απαιτείται η αγορά άδειας χρήσης ή κάποιου άλλου λογισμικού και υλικού από την υπηρεσία.

Απαιτείται η συμμετοχή του κατασκευαστή του συστήματος διαχείρισης σε κάποιο ενεργό σύνδεσμο εταιρειών που στόχο έχει την πραγματική διαλειτουργικότητα των ετερογενών δικτύων. Για την εξακρίβωση αυτή απαιτείται Υπεύθυνη Δήλωση του κατασκευαστή με τον ιστότοπο του ανωτέρω συνδέσμου.

Ο ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει εγχειρίδιο χρήσης του συστήματος διαχείρισης στην ελληνική γλώσσα.

Ο ανάδοχος οφείλει να διασφαλίσει με υπεύθυνη δήλωση του ον Δήμο ότι δεν υπάρχει κανένα άλλο επιπλέον κόστος για την απόκτηση του Κεντρικού Λογισμικού Διαχείρισης, καθώς και για τη διαχρονική συντήρηση και διαχείρισή του από την πλευρά του Δήμου, εκτός από την πληρωμή των αντίστοιχων τελών διασύνδεσης με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας (μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του εξοπλισμού) και εφόσον δεν υπάρχει στον Δήμο άλλος τρόπος επικοινωνίας του συστήματος (ενσύρματο δίκτυο Ethernet ή υφιστάμενη ασύρματη σύνδεση Wi-Fi).

Ο εξοπλισμός του συστήματος διαχείρισης θα καλύπτεται από 3 έτη εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας.

Θεσσαλονίκη / / 2015
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΚΑΛΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΑΠΘ