



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ
ΕΛΛΑΔΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
& ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ:
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕ
ΤΗΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ,
ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ
ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΟΥ
ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ
ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ Π.Δ.Ε.»

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 3.000.000,00 €
ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: 2022ΝΠ4010003

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ(πρώην 501)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ –
ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

ΠΑΤΡΑ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της παρούσης εργολαβίας είναι ο φωτισμός της γέφυρας Αχελώου στο Ν. Αιπ/νίας καθώς και η αντικατάσταση και επέκταση του υπάρχοντος δικτύου ηλεκτροφωτισμού που βρίσκεται στο Ε.Ο.Δ. της Π.Δ.Ε. (δηλ. κόμβων που βρίσκονται στην Ε.Ο. Αντιρρίου-Ιωαννίνων , Ε.Ο. Αμφιλοχίας Λευκάδος , Ε.Ο. Πατρών -Πύργου , Ε.Ο. Πύργου -Κυπαρισσίας και Π.Ε.Ο. Κορίνθου-Πατρών).

1. Γενικές αρχές του οδικού φωτισμού

Στην παρούσα παράγραφο αναπτύσσονται οι λόγοι για τους οποίους απαιτείται μια αναβάθμιση και σωστή εγκατάσταση φωτισμού, καθώς και τους στόχους τους οποίους αυτή εξυπηρετεί.

Μια εγκατάσταση οδικού φωτισμού έχει σαν κύριο στόχο την βελτίωση της ασφάλειας στο οδικό δίκτυο κατά τη διάρκεια της νύχτας. Αυτό επιτυγχάνεται προσδίδοντας συνθήκες καλής ορατότητας στους χρήστες του οδικού δικτύου.

Ο σωστός οδικός φωτισμός δημιουργεί ένα περιβάλλον κατά τη διάρκεια της νύχτας στο οποίο οι οδηγοί είναι σε θέση να εντοπίζουν έγκαιρα και με ακρίβεια τα όρια και τα τυχόν εμπόδια, ώστε να έχουν τη δυνατότητα να αντιδρούν έγκαιρα και με ασφάλεια. Επίσης, η εγκατάσταση οδικού φωτισμού στοχεύει στην επίτευξη μιας ομαλής κυκλοφοριακής ροής, παρέχοντας μια κατά το δυνατόν πλήρη και ανεμπόδιστη εικόνα των γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών της οδού και δυνατότητες ασφαλούς οδήγησης.

Μία εγκατάσταση φωτισμού πρέπει να παρέχει στον οδηγό τη δυνατότητα να ελέγχει :

- Την κατάσταση του δρόμου στο τμήμα που θα διανύσει τα επόμενα 5 ως 10 sec.
- Τη θέση του οχήματος και την κίνησή του για το παραπάνω τμήμα.
- Τη θέση και την κίνηση των άλλων οχημάτων, τα οποία ήδη χρησιμοποιούν το τμήμα αυτό.
- Την ύπαρξη τυχόν εμποδίων στο οδόστρωμα στο εν λόγω τμήμα.
- Τη σήμανση του δρόμου.
- Τις διαβάσεις πεζών.
- Τους ισόπεδους και ανισόπεδους κόμβους

Έτσι ο οδηγός ενός κινούμενου οχήματος έχει τη δυνατότητα να προσλαμβάνει επαρκή οπτική πληροφορία για τη συνεχώς διαφοροποιούμενη εικόνα μπροστά του, ώστε να μπορεί να προχωρήσει με ασφάλεια, με λογική ταχύτητα κίνησης και να αντιδρά εγκαίρως στη σήμανση κάνοντας τους σωστούς ελιγμούς.

Στόχος του φωτισμού είναι η δημιουργία ενός φωτεινού περιβάλλοντος και η μεγιστοποίηση της αντίθεσης φωτεινότητας μεταξύ των αντικειμένων και του περιβάλλοντος, μέσα στο οποίο γίνονται ορατά.

Ο οδικός φωτισμός είναι μία σημαντική παράμετρος ασφάλειας και αποδοτικής λειτουργίας του οδικού δικτύου με την προϋπόθεση όμως να είναι αποτελεσματικός, δηλαδή να ανταποκρίνεται στα χαρακτηριστικά των εθνικών και διεθνών προδιαγραφών, οι οποίες εξασφαλίζουν την ποιότητα του συστήματος φωτισμού.

2. Βασικές έννοιες για τον οδοφωτισμό

Οι δρόμοι φωτίζονται από φωτιστικά σώματα που είναι τοποθετημένα πάνω σε στύλους. Οι απαιτήσεις για τον φωτισμό των διαφόρων δρόμων εξαρτώνται από τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά, την πυκνότητα κυκλοφορίας, και τις ταχύτητες που αναπτύσσονται.

Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά οι δρόμοι κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες. Τα μεγέθη που καθορίζουν τις κατηγορίες αυτές είναι τα ακόλουθα:

- Η φωτεινότητα (L - μετράται σε cd/m^2)
- Η ομοιομορφία φωτεινότητας (U_0, U_I)
- Η θάμβωση (TI) του περιβάλλοντος φωτισμού
- Η αντίθεση φωτεινότητας περιβάλλοντος χώρου (SR-SurroundRatio).

❖ Φωτεινότητα (Luminance, L)

Η φωτεινότητα ορίζεται σαν το πηλίκο της έντασης της φωτεινής πηγής στην κατεύθυνση του παρατηρητή προς το εμβαδόν της επιφάνειας της πηγής που βλέπει ο παρατηρητής, δηλαδή $L = I/S$, όπου I και S η επιφάνειά της. Είναι η φωτεινή ένταση που ανακλάται από μία μοναδιαία επιφάνεια σε μία καθορισμένη διεύθυνση.

Σε αντίθεση με το φωτισμό, που εκφράζει την ποσότητα της φωτεινής ροής η οποία προσπίπτει στο οδόστρωμα, η φωτεινότητα είναι το μέτρο της ποσότητας της φωτεινής έντασης, η οποία ανακλάται από το οδόστρωμα προς το μάτι του παρατηρητή. Η μονάδα μέτρησης της φωτεινότητας είναι η Candela ανά τετραγωνικό μέτρο (cd/m^2).

❖ Ομοιομορφία φωτεινότητας (Uniformity, U)

Η ομοιομορφία εκφράζεται για διεύθυνση κάθετη στην διεύθυνση του παρατηρητή (εγκάρσια ομοιομορφία) και για διεύθυνση που συμπίπτει με την διεύθυνση του παρατηρητή (διαμήκης ομοιομορφία). Για να είναι ένα αντικείμενο ορατό πάνω στο οδόστρωμα, πρέπει η κατανομή της φωτεινότητας σε αυτό να είναι ομοιόμορφη.

Διακρίνονται τρεις συντελεστές ομοιομορφίας :

Γενικός συντελεστής ομοιομορφίας U_0 . Αυτός ορίζεται σαν ο λόγος L_{min}/L_{med} , ή L_{min}/L_{max} , όπου L_{min} , L_{med} , L_{max} είναι η ελάχιστη, η μέση και η μέγιστη φωτεινότητα αντίστοιχα στο σύνολο της εξεταζόμενης επιφάνειας.

Συντελεστής διαμήκους ομοιομορφίας U_I . Αυτός ορίζεται σαν ο μικρότερος λόγος L_{min}/L_{max} σε ευθείες παράλληλες προς τον άξονα της οδού. Η ανεπαρκής διαμήκης ομοιομορφία επηρεάζει αρνητικά την άνεση και την ασφάλεια.

Συντελεστής εγκάρσιας ομοιομορφίας U_v . Αυτός ορίζεται σαν ο μικρότερος λόγος L_{min}/L_{max} σε ευθείες κάθετες προς τον άξονα της οδού. Η καλή εγκάρσια ομοιομορφία επιτρέπει στον οδηγό να διακρίνει με ευκρίνεια την επιφάνεια της οδού σε όλο της το πλάτος.

❖ Θάμβωση (Glare, G)

Η θάμβωση δημιουργείται όταν οι συνθήκες ορατότητας είναι τέτοιες ώστε κάποιος να αισθάνεται ενόχληση και μείωση της ικανότητας να διακρίνει αντικείμενα εξαιτίας της μη κατάλληλης κατανομής της φωτεινότητας ή εξαιτίας υπερβολικών αντιθέσεων φωτεινότητας.

Η θάμβωση παρουσιάζεται με τρεις μορφές :

- απόλυτη θάμβωση (Dazzle),

- ψυχολογική θάμβωση ή θάμβωση ενόχλησης (Psychological Glaree, Discomfort Glare).
- φυσιολογική θάμβωση ή θάμβωση ανικανότητας (Physiological Glare , Disability Glare).

❖ Αντίθεση φωτεινότητας (Contrast, C)

Η αντίθεση της φωτεινότητας είναι η διαφορά μεταξύ της φωτεινότητας του αντικειμένου και της φωτεινότητας του περιβάλλοντος , μέσα στο οποίο αυτό είναι ορατό. Αυτή η διαφορά λαμπρότητας αποτελεί την αντίθεση φωτεινότητας και δίδεται από την εξίσωση: $C = (L_o - L_b) / L_b$, όπου L_o είναι η φωτεινότητα του αντικειμένου και L_b η φωτεινότητα του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο μπορεί το αντικείμενο να γίνει ορατό (φόντο).

Είναι αντιληπτό ότι η αναγνώριση των αντικειμένων βασίζεται στη διαφορά φωτεινότητας των αντικειμένων και του περιβάλλοντός τους.

Η τιμή της αντίθεσης φωτεινότητας κυμαίνεται από -1 ως $+\infty$. Στις θετικές τιμές το αντικείμενο εμφανίζεται σα φωτεινή εικόνα μέσα σε ένα σκοτεινό περιβάλλον. Συνήθως ο οδηγός αναγνωρίζει ένα αντικείμενο σα σκοτεινή φιγούρα μέσα στο φωτεινό περιβάλλον της επιφάνειας του οδοστρώματος (αρνητικές τιμές αντίθεσης).

Υπάρχει ακόμη και ο συντελεστής αντίθεσης φωτεινότητας (ContrastCoefficient, q_c) ο οποίος ορίζεται από την εξίσωση : $q_c = L / EV$ όπου, L , η μέση φωτεινότητα της επιφάνειας του δρόμου και EV , ο κατακόρυφος φωτισμός ενός αντικειμένου 0,2 m πάνω από την επιφάνεια του δρόμου, το οποίο αντικρίζει την κυκλοφορία που το προσεγγίζει.

Στην παρούσα καταγραφή γίνεται πρόταση αναδιαμόρφωσης του ηλεκτροφωτισμού της ΠΔΕ.

Η κατηγοριοποίηση βασίζεται στην τελευταία αναθεώρηση του προτύπου φωτισμού δρόμων EN 13201 και συγκεκριμένα στα πρότυπα:

- CEN / TR 13201-1: Road lighting - Part 1: *Guidelines on selection of lighting classes*
- EN 13201-2: Road lighting - Part 2: *Performance Requirements*

Η κατηγοριοποίηση των τμημάτων βασίστηκε στην παραδοχή ορισμένων παραμέτρων εισόδου όπως:

- ταχύτητα σχεδιασμού,
- κυκλοφοριακή χωρητικότητα της οδού,
- είδος χρηστών της οδού,
- ύπαρξη διαχωριστικής νησίδας,
- πυκνότητα κόμβων,
- λαμπρότητα περιβάλλοντος χώρου,
- δυσκολία εγχειρήματος πλοήγησης.

Κατά μήκος των υπό εξέταση τμημάτων προέκυψαν διαφορετικές κλάσεις λαμπρότητας (M) και οριζόντιας έντασης φωτισμού (P, C) κατά CEN / TR 13201-1. Η επιλογή της κατηγορίας κλάσης φωτισμού πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη το σκοπό για τον οποίο η κάθε κατηγορία προορίζεται.

Οι κλάσεις φωτισμού της κατηγορίας M επιλέγονται κυρίως στις περιπτώσεις όπου οι **κύριοι χρήστες της οδού είναι μηχανοκίνητα οχήματα και σημασία έχει ο φωτισμός για την ασφαλή πλοήγηση των οδηγών**. Τέτοιες οδοί είναι κυρίως

αυτοκινητόδρομοι, επαρχιακοί οδοί, λεωφόροι ή οδοί εντός αστικών περιοχών με σαφή διαχωρισμό της επιφάνειας χρήσης από την επιφάνεια χρήσης άλλων χρηστών (π.χ. με την ύπαρξη πεζοδρομίων, διαχωριστικών νησίδων κ.ά.).

Συνεπώς, η κατηγορία Μ περιλαμβάνει λεωφόρους, αυτοκινητόδρομους και οδούς που χαρακτηρίζονται από έντονη κυκλοφοριακή ροή, με κύριους χρήστες μηχανοκίνητα οχήματα. Συνήθως, θεωρούνται κύριοι οδικοί άξονες και σπανιότερα οδοί εντός κατοικημένων περιοχών. Ο καθορισμός των κλάσεων της κατηγορίας Μ εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του δρόμου, την κυκλοφοριακή ροή και τις εκάστοτε συνθήκες. Η επιλογή της κατάλληλης κλάσης γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία της οδού, την ταχύτητα οδήγησης, την κυκλοφοριακή ροή και τις συνθήκες του περιβάλλοντος χώρου. Σε αυτή την κατηγορία βασικά μεγέθη μέτρησης είναι η λαμπρότητα, ο δείκτης θάμβωσης και ο περιβάλλον φωτισμός. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι απαιτήσεις των κλάσεων φωτισμού Μ.

Πίνακας 1 Απαιτήσεις κλάσεων φωτισμού Μ σύμφωνα με το EN 13201-2

| Κλάση | Λαμπρότητα οδοστρώματος για στεγνό και βρεγμένο οδόστρωμα | | | Δείκτης Θάμβωσης | Φωτισμός όμορων περιοχών | |
|-------|---|-------|----------|------------------|--------------------------|----------|
| | Στεγνό | | Βρεγμένο | Στεγνό | Στεγνό | |
| | L_{av} (cd/m^2) | U_o | U_l | U_{ow} | f_{π} | R_{EI} |
| M1 | 2.00 | 0.40 | 0.70 | 0.15 | 10 | 0.35 |
| M2 | 1.50 | 0.40 | 0.70 | 0.15 | 10 | 0.35 |
| M3 | 1.00 | 0.40 | 0.60 | 0.15 | 15 | 0.30 |
| M4 | 0.75 | 0.40 | 0.60 | 0.15 | 15 | 0.30 |
| M5 | 0.50 | 0.35 | 0.40 | 0.15 | 15 | 0.30 |
| M6 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.15 | 20 | 0.30 |

Όπου:

L_{av} η μέση τιμή της λαμπρότητας του οδοστρώματος σε cd/m^2 ,

U_o η ομοιομορφία της λαμπρότητας,

U_l η διαμήκης ομοιομορφία της λαμπρότητας,

U_{ow} η ομοιομορφία λαμπρότητας υπό βρεγμένο οδόστρωμα,

f_{π} ο δείκτης θάμβωσης και

R_{EI} ο δείκτης φωτισμού των όμορων περιοχών της οδού.

Οι κλάσεις φωτισμού της κατηγορίας C επιλέγονται στις περιπτώσεις κόμβων, σε οδούς με μεγάλη συχνότητα διασταυρώσεων και εντός αστικών κέντρων, όπου συνυπάρχουν πολλές κατηγορίες χρηστών (πεζοί, ποδηλάτες, δίκυκλα και μηχανοκίνητα οχήματα). Στην κατηγορία αυτή, μεγάλη σημασία έχει η αναγνώριση των αντικειμένων από όλους τους χρήστες και από κοντινή απόσταση.

Συνεπώς, η κατηγορία C συναντάται όταν ροές οχημάτων διασταυρώνονται μεταξύ τους ή συναντούν περιοχές στις οποίες βρίσκονται άλλοι χρήστες (πεζοί, δίκυκλα, ποδηλάτα, λοιποί χρήστες) ή όταν η γεωμετρία της οδού αλλάζει σημαντικά (π.χ. λιγότερες λωρίδες κυκλοφορίας). Ουσιαστικά, οι κατηγορίες C επιλέγονται έτσι ώστε το επίπεδο φωτισμού να είναι μεγαλύτερο από τις οδούς προσέγγισης και να αποκαλύπτουν την περιοχική διασταύρωση, απαιτώντας μεγάλη ομοιομορφία οριζόντιας έντασης φωτισμού. Σε κάθε περίπτωση η περιοχική που κατηγοριοποιείται ως κατηγορία C δε θα πρέπει να έχει αντίστοιχη κλάση φωτισμού κατηγορίας C μικρότερη από την κλάση φωτισμού κατηγορίας M των οδών προσέγγισης (όταν οι οδοί προσέγγισης έχουν κατηγοριοποιηθεί με κλάση της κατηγορίας M).

Πίνακας 2 Απαιτήσεις κλάσεων φωτισμού C σύμφωνα με το EN 13201-2

| Κλάση | Ένταση φωτισμού | |
|-------|-----------------|----------------|
| | E (lux) | U _o |
| C0 | 50.0 | 0.40 |
| C1 | 30.0 | 0.40 |
| C2 | 20.0 | 0.40 |
| C3 | 15.0 | 0.40 |
| C4 | 10.0 | 0.40 |
| C5 | 7.50 | 0.40 |

Όπου:

E η μέση τιμή της έντασης φωτισμού στο οδόστρωμα σε lux και
U_o η ομοιομορφία της έντασης φωτισμού.

Οι κλάσεις φωτισμού της κατηγορίας P επιλέγονται στις περιπτώσεις τοπικών οδών (με χαμηλή ταχύτητα κυκλοφορίας <40km/h), πεζοδρόμων, πλατειών και γενικά σε περιπτώσεις που ο κύριος χρήστης είναι πεζός.

Συνεπώς, η κατηγορία P αναφέρεται στην περίπτωση οδών ή περιοχών, στις οποίες το οπτικό πεδίο και οι ανάγκες των πεζών διαφέρουν από αυτές των οδηγών από πολλές απόψεις. Η ταχύτητα οδήγησης είναι μικρότερη και κυρίως τα αντικείμενα που είναι κοντά στους πεζούς έχουν μεγαλύτερη σημασία από αυτά που βρίσκονται σε απόσταση. Η κατηγορία αυτή συναντάται σε αστικές περιοχές, κατοικημένες περιοχές, πάρκα, πλατείες και ποδηλατόδρομους. Σε αυτή την κατηγορία μεγαλύτερη σημασία έχει το επίπεδο της έντασης φωτισμού στην οριζόντια επιφάνεια.

3. Αντικατάσταση υφιστάμενων φωτιστικών και νέων φωτιστικών ,εγκατάσταση του εξοπλισμού για την διαχείριση και τον έλεγχο του οδοφωτισμού των οδικών αξόνων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας

Αντικατάσταση θα γίνει μόνο όπου υπάρχουν φωτιστικά Νατρίου (όχι στα νέα φωτιστικά LED) με φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED παρέχεται επί πλέον η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου των νέων αυτών φωτιστικών. Όλες οι μεγάλες εταιρείες κατασκευής φωτιστικών LED παρέχουν τη δυνατότητα τηλεδιαχείρισης των φωτιστικών. Ο έλεγχος μπορεί να πραγματοποιείται είτε σε επίπεδο φωτιστικού είτε σε επίπεδο πίλλαρ. Ο έλεγχος αυτός παρέχει πολλαπλά πλεονεκτήματα:

- Δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου/διαχείρισης των φωτιστικών. Δηλαδή υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης και ειδοποίησης όταν τα φωτιστικά σώματα έχουν βλάβη και δεν έχουν ανάψει ή παρουσιάζουν μειωμένη φωτεινότητα, δυνατότητα η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική για πολύ μεγάλα οδικά δίκτυα όπως αυτό της Περιφέρειας. Μέσω απλής εφαρμογής με χάρτη μπορεί να ενημερώνεται και να βλέπει ο χρήστης πέραν του γεγονότος της βλάβης του φωτιστικού, την θέση του με χρήση συντεταγμένων καθώς τα φωτιστικά αυτά σώματα διαθέτουν gps.
- Δυνατότητα ρυθμίσεων προγραμμάτων φωτισμού, δηλαδή δυνατότητα μεταβολής της φωτεινότητας του φωτιστικού σώματος κατά τη διάρκεια της νύχτας, όπως για παράδειγμα μείωση κατά ένα ποσοστό της φωτεινότητας του φωτιστικού κατά τη διάρκεια της νύχτας ή κατά τη δύση και ανατολή του ηλίου όπου υπάρχει ο φυσικός βοηθητικός φωτισμός.
- Δυνατότητα λήψης μετρήσεων όπως κατανάλωση φωτιστικού, θερμοκρασίας, ωρών λειτουργίας του κλπ.
- Προσαρμογή κάθε δρόμου και κόμβου ανάλογα με τις ανάγκες (πέραν του καθορισμού των τυπικών οδών και κόμβων).

Για τη λειτουργία του συστήματος τηλεελέγχου- Τηλεδιαχείρισης απαιτείται το φωτιστικό σώμα να διαθέτει έναν LEDcontroller ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα ασύρματης απομακρυσμένης επικοινωνίας με ένα κόμβο τηλεδιαχείρισης. Οι κόμβοι τηλεδιαχείρισης εγκαθίστανται σε καθορισμένα σημεία ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία τους με τα LED controller. Οι κόμβοι τηλεδιαχείρισης συνδέονται ασύρματα μέσω του δικτύου gsm κινητής τηλεφωνίας με το κεντρικό λογισμικό του συστήματος τηλεδιαχείρισης μέσω του οποίου γίνεται η εποπτεία του δικτύου οδοφωτισμού.

Ο ανάδοχος θα αναλάβει την προμήθεια και εγκατάσταση του συνόλου του πάγιου κινητού εξοπλισμού που κρίνεται απαραίτητος για την απρόσκοπτη, ασφαλή και σύγχρονη λειτουργία του Συστήματος Φωτισμού και την παροχή των αντίστοιχων υπηρεσιών, καθώς και του πληροφοριακού συστήματος τηλε-διαχείρισης και ελέγχου της λειτουργίας του.

4.Απαίτηση φωτιστικών για σύνδεση στο σύστημα τηλε-ελέγχου – τηλε-διαχείρισης ελέγχου ενέργειας και έξυπνης διαχείρισης των φωτιστικών με το υπάρχον που υπάρχει στην Π.Δ.Ε.

Το σύστημα απομακρυσμένης διαχείρισης αποτελεί το σύνολο των συσκευών και των διαδικασιών μέσω των οποίων ο τελικός χρήστης μπορεί να λαμβάνει πληροφορίες σχετικές με την λειτουργία

του δικτύου φωτισμού καθώς και να δίνει εντολές για την διαμόρφωση του προφίλ λειτουργίας του π.χ. επίπεδα φωτισμού, διασύνδεση με αισθητήρες κίνησης κ.ο.κ.
Οι τεχνικές προδιαγραφές του συστήματος απομακρυσμένης διαχείρισης των φωτιστικών σωμάτων βασίζονται στους κάτωθι επιμέρους πυλώνες:

1. Διαλειτουργικότητα - Ανοικτότητα
2. Ασφάλεια συστήματος
3. Ελεγκτές φωτιστικών σωμάτων
4. Ασύρματο δίκτυο επικοινωνίας
5. Κεντρικό σύστημα διαχείρισης

Διαλειτουργικότητα - Ανοικτότητα

- I. Οι ασύρματοι ελεγκτές των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να είναι τύπου NEMA ANSI Socket C136.41 ή ZHAGA ώστε να διασφαλίζεται η φυσική διαλειτουργικότητα μεταξύ φωτιστικών, τα οποία θα έχουν τις κατάλληλες υποδοχές.
- II. Με σκοπό την διασφάλιση πως οι ελεγκτές φωτιστικών θα μπορούν να ελέγχουν την πλειοψηφία των διαθέσιμων drivers της αγοράς, οι ασύρματοι ελεγκτές θα πρέπει να διαθέτουν DALI ή 1-10V διεπαφές dimming.
- III. Κάθε ελεγκτής φωτιστικού θα πρέπει να έχει διεύθυνση IPv4 ή IPv6 στο δίκτυο κινητών επικοινωνιών (cellular network) Ασφάλεια συστήματος
- IV. Ο πάροχος του συστήματος διαχείρισης CMS (του οποίου τα χαρακτηριστικά αναλύονται στις επόμενες παραγράφους) θα πρέπει να μπορεί να δημιουργήσει, να επεξεργαστεί και να διαγράψει χρήστες καθώς και να τους αναθέσει σε διαφορετικά προφίλ χρήσης. Οι χρήστες θα πρέπει να μπορούν να διαθέτουν διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης ανάλογα με τον ρόλο που έχει ο καθένας μέσα στο σύστημα.
- V. Το λογισμικό CMS θα πρέπει να χρησιμοποιεί ασφαλές πρωτόκολλο επικοινωνίας, επιθυμητά το TLS 1.2., για ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ του server και του webclient.
- VI. Η λύση πρέπει αποδεδειγμένα να διαθέτει ισχυρή end-to-end ασφάλεια και ο πάροχος της πρέπει να επισημάνει πως διαθέτει μια διαρκή στρατηγική ασφάλειας, η οποία διασφαλίζει προστασία από μελλοντικές απειλές
- VII. Η πρόσβαση στον server πρέπει να γίνεται με username και password

Ελεγκτές Φωτιστικών Σωμάτων

- I. Οι ελεγκτές φωτιστικών σωμάτων δεν θα πρέπει να καταναλώνουν κατά μέσο όρο περισσότερο από 5W.
- II. Οι ελεγκτές των φωτιστικών θα είναι κατάλληλοι για διασύνδεση σε δίκτυο τάσης 230V-240V, 50Hz
- III. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασία Ta -20 ° C έως + 60 ° C

- IV. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα πρέπει να είναι τύπου NEMA 7 PIN. Στο PIN 4 και PIN 5 θα παρέχεται το σύστημα Dimming DALI ή 1-10V ή PWM και θα υπάρχει επίσης είσοδος για αισθητήρα στα αντίστοιχα PINs. (Εναλλακτικές επιλογές – δηλαδή ένα εκ των παραπάνω)
- V. Ο ελεγκτής φωτιστικού πρέπει να έχει την δυνατότητα reset.

Θέση σε λειτουργία και διαμόρφωση

- I. Από την πρώτη ενεργοποίηση, οι ελεγκτές φωτιστικών θα επικοινωνήσουν με το σύστημα διαχείρισης την έκδοση του firmware που έχουν καθώς και την έκδοση hardware και θα το πράττουν αυτό κάθε φορά που αυτή η πληροφορία αλλάζει.
- II. Οι ελεγκτές φωτιστικών πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν σε οποιαδήποτε φωτιστικό με NEMA Receptacle ANSIC136.41.
- III. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα πρέπει να ανιχνεύουν αυτόματα την ισχύ που απορροφάται από το φωτιστικό και θα την συγκρίνουν με τα όρια συναγερμών που έχουν τεθεί από το σύστημα, δίνοντας έτσι την δυνατότητα στους ελεγκτές να ενεργοποιούν ειδοποιήσεις και συναγερμούς αυτόματα. Τα όρια (thresholds) παρέχονται από το λογισμικό βάσει των πληροφοριών που έχουν αποθηκευτεί για το εκάστοτε φωτιστικό σώμα

Παραγωγή και συλλογή δεδομένων

- I. Οι ελεγκτές φωτιστικών σωμάτων πρέπει να επιβλέπουν (monitor):
 - Την τάση παροχής στο φωτιστικό σε Volts
 - Το ρεύμα εισόδου στο φωτιστικό σε Amperes
 - Την ενεργό ισχύ που απορροφάται από το φωτιστικό, συμπεριλαμβανομένης και της κατανάλωσης του ελεγκτή φωτιστικού, σε W
 - την σωρευτική τιμή της κατανάλωσης ενέργειας του φωτιστικού, συμπεριλαμβανομένης και της κατανάλωσης του ελεγκτή σε kWh
 - Τις ώρες λειτουργίας του φωτιστικού σώματος
 - Τον συντελεστή ισχύος
- II. Ο ελεγκτής φωτιστικού θα πρέπει να έχει συναφή μηχανισμό για μέτρηση ή υπολογισμό της ενεργού ισχύος και της συνολικής σωρευτικής κατανάλωσης ενέργειας του φωτιστικού σώματος, συμπεριλαμβανομένου του ίδιου του ελεγκτή. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα πρέπει να παράγουν αυτά τα δεδομένα μέσω του εσωτερικού μετρητικού οργάνου.
- III. Οι ηλεκτρικές μετρήσεις πρέπει να έχουν ακρίβεια 2-3% ή καλύτερη
- IV. Οι ελεγκτές φωτιστικών πρέπει να παρέχουν τους ακόλουθους συναγερμούς είτε μέσω «ανάγνωσης» τους από τον driver είτε υπολογίζοντας τους βάσει ανάλυσης των ηλεκτρικών παραμέτρων που μετρούνται από τον ελεγκτή φωτιστικού:

- Σφάλμα Φωτιστικού: Το φωτιστικό είναι σβηστό όταν θα έπρεπε να λειτουργεί.
- Ισχύς πολύ υψηλή: η ισχύς υπερβαίνει το άνω όριο που έχει τεθεί εντός του ελεγκτή.
- Ισχύς πολύ χαμηλή: η ισχύς υπερβαίνει το κάτω όριο που έχει τεθεί εντός του ελεγκτή.
- Τάση δικτύου πολύ χαμηλή: η τάση δικτύου υπερβαίνει το κάτω όριο που έχει τεθεί εντός του ελεγκτή.
- Συντελεστής ισχύος πολύ χαμηλός

Προγράμματα ελέγχου χρόνου

- I. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα πρέπει να είναι ικανοί να ελέγχουν dimmable drivers και να παρέχουν οποιαδήποτε τιμή dimming ζητηθεί από το χρήστη μεταξύ του εύρους 20% έως και 100% και σε οποιοδήποτε χρονικό διάστημα. Το dimming πρέπει να είναι δυνατόν να γίνεται μέσω PWM ή DALI ή 1-10V (Εναλλακτικές επιλογές – δηλαδή ένα εκ των παραπάνω)
- II. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα πρέπει να αποθηκεύουν στην εσωτερική τους μνήμη και να εκτελούν τα προγράμματα ελέγχου που έχουν ληφθεί από το λογισμικό ελέγχου.
- III. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα διαθέτουν ένα εσωτερικό ρολόι που θα είναι συγχρονισμένο με αυτό του δικτύου επικοινωνιών ή του SERVER, με σκοπό την εκτέλεση των εντολών των προγραμμάτων ελέγχου στους ορισθέντες χρόνους και με ακρίβεια ± 2 λεπτών.
- IV. Κάθε ελεγκτής επίσης θα πρέπει να διαθέτει και αστρονομικό ρολόι το οποίο θα μπορεί να ελέγχει την έναυση και σβέση του φωτιστικού βάσει της ανατολής και της δύσης του ηλίου (sunrise / sunset). Ο αλγόριθμος θα βασίζεται σε γεωγραφικά δεδομένα (Longitude / Latitude) που θα αποθηκεύονται στον ελεγκτή από το κεντρικό σύστημα διαχείρισης ασύρματα.
- V. Οι ελεγκτές φωτιστικών πρέπει να είναι ικανοί να αποθηκεύουν και να εκτελούν αυτόματα προγράμματα έναυσης, μεταβολής του επιπέδου φωτεινότητας σε συγκεκριμένους χρόνους (dimming profile) και σβέσης των των φωτιστικών (dimming).
- VI. Οι δυνατότητες ρυθμίσεων θα πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα ακόλουθα :
 - Εντολές από το CMS , σβέσης φωτός και μεταβολής ισχύος βασισμένες στην χαραυγή και το σούρουπο
 - Στο πλαίσιο κάθε dimming profile, οι ελεγκτές φωτιστικών θα αποδέχονται, θα αποθηκεύουν και θα μπορούν να εκτελούν αυτόματα τουλάχιστον διαφορετικά επίπεδα φωτεινότητας κάθε νύχτα.

- VII. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα διαθέτουν ένα βασικό/ «default» πρόγραμμα αυτόματης λειτουργίας
- VIII. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα μπορούν επίσης να αποδέχονται και προγράμματα τα οποία θα λαμβάνουν υψηλότερη προτεραιότητα από το βασικό – default προφίλ.

Χειροκίνητες απομακρυσμένες εντολές

- I. Οι ελεγκτές φωτιστικών πρέπει να μπορούν να δεχθούν χειροκίνητες εντολές μεταβολής της ισχύος, έναυσης, σβέσης από εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω του λογισμικού διαχείρισης και θα τις εκτελούν άμεσα μετά την λήψη τους ανεξαρτήτως του προφίλ φωτισμού που έχουν προγραμματισμένο.
- II. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα πρέπει να μπορούν να δέχονται εντολές με αυτόματη συνθήκη αναίρεσης τους εκφρασμένη σε ώρα ή ημερομηνία. Για παράδειγμα «μεταβολή της ισχύος κατά 67% για 25 λεπτά». Μετά το πέρας της συνθήκης ο ελεγκτής φωτιστικού επιστρέφει στο αυτόματο προφίλ.

Ασύρματο δίκτυο

- I. Το δίκτυο επικοινωνιών θα καλύπτει όλα τα φωτιστικά σώματα στα οποία εγκαθίστανται ελεγκτές φωτιστικών.
- II. Κάθε ελεγκτής θα διαθέτει μια IPv4 ή IPv6 διεύθυνση στο δίκτυο κινητών επικοινωνιών (cellularnetwork).
- III. Η επικοινωνία σε όλο το σύστημα θα είναι σχεδιασμένη να αναγνωρίζει απώλειες πακέτων και θα έχει μηχανισμό «retry» ώστε να εγγυάται αξιόπιστη δικτυακή επικοινωνία.
- IV. Το δίκτυο κινητών επικοινωνιών (cellular) θα βασίζεται στην διαθεσιμότητα 4G/3G/2G δικτύου από τον πάροχο (-ους) κινητής επικοινωνίας με τον οποίο το σύστημα συνεργάζεται. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται πως δεν απαιτείται ανάπτυξη κανενός άλλου είδους δικτύου από την πλευρά της Αναθέτουσας Αρχής ή του Αναδόχου. Ο υποψήφιος Ανάδοχος ωστόσο θα πρέπει να διασφαλίσει πως ο πάροχος κινητών επικοινωνιών του, καλύπτει την περιοχή εφαρμογής, ήτοι την Αττική, με δίκτυο δεδομένων ενδεικτικά 2G/3G/4G.
- V. Οι ελεγκτές φωτιστικών θα πρέπει να συνδέονται αυτόματα με το σύστημα με την εγκατάστασή τους.
- VI. Η λύση και ιδιαίτερα η επικοινωνία μεταξύ των ελεγκτών φωτιστικών και του λογισμικού CMS μέσω του δικτύου κινητών επικοινωνιών θα είναι σχεδιασμένη να υποστηρίζει όλα τα μηνύματα που στέλνονται και λαμβάνονται από τους ελεγκτές φωτιστικών.

Κεντρικό λογισμικό διαχείρισης (CMS)

- I. Το κεντρικό λογισμικό διαχείρισης πρέπει να βασίζεται σε έναν ανοικτό WebApplicationServer. Η διεπαφή χρήστη (UserInterface) πρέπει να είναι 100% Webbased και προσβάσιμη από οποιονδήποτε υπολογιστή μέσω webbrowser.
- II. Η διεπαφή χρήστη πρέπει να είναι προσβάσιμη τουλάχιστον από MicrosoftInternetExplorer, GoogleChrome.
- III. Το λογισμικό θα μπορεί να περιορίζει τα δικαιώματα ενός προφίλ χρήστη (και κατά συνέπεια όλων των χρηστών που συνδέονται με το συγκεκριμένο προφίλ) από ορισμένα κρίσιμα σημεία του λογισμικού και συγκεκριμένα τουλάχιστον τα ακόλουθα:
 - Αποστολή χειροκίνητης εντολής (ON, OFF, Dimming) επιτρέποντας όμως στους χρήστες να διαβάζουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για την εικόνα της εγκατάστασης.
 - Τροποποίηση των δεδομένων inventory (δηλαδή των στοιχείων των φωτιστικών σωμάτων)
 - Τροποποίηση των ρυθμίσεων των ελεγκτών φωτιστικών 1.38.4. Τροποποίηση ωριαίων προγραμμάτων
 - Αποθήκευση ή επεξεργασία ενός report ή ενός συμβάντος.
- IV. Το λογισμικό θα δημιουργεί, επεξεργάζεται και θα διαγράφει αντικείμενα (φωτιστικά), είτε μέσω χειροκίνητης προσθήκης είτε μέσω RESTfulAPI, και μέσω συσχετισμού ελεγκτών φωτιστικών με φωτιστικά.
- V. Το λογισμικό θα είναι ικανό να διαχειρίζεται τα φωτιστικά μεμονωμένα ή σε ομάδες και να μπορεί να εφαρμόζει σε αυτά διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας
- VI. Το λογισμικό θα μπορεί να αναζητήσει ένα ή περισσότερα φωτιστικά ή άλλα αντικείμενα, βάσει των ιδιοτήτων τους, την διεύθυνση τους, την γεωγραφική ομάδα τους, το όνομα τους, το αναγνωριστικό τους ή κάθε άλλη ιδιότητα
- VII. Το λογισμικό θα πρέπει να παρέχει πολλές πληροφοριακές ιδιότητες για τα φωτιστικά σώματα (ή άλλους τύπους αντικειμένων) συμπεριλαμβανομένων της διεύθυνσης τους, , μοντέλο φωτιστικού, σειριακός αριθμός ελεγκτή φωτιστικού, έκδοση firmware ελεγκτή φωτιστικού (αποστέλλεται από τον ελεγκτή φωτιστικού)
- VIII. Το χαρτογραφικό υπόβαθρο του λογισμικού θα είναι το OpenStreetMap (ή εναλλακτικά το Google Maps) το λογισμικό θα μπορεί να εμφανίζει σε χάρτη τη δομή του Δικτύου Οδοφωτισμού: θέσεις των ελεγκτών των φωτιστικών, με ενδείξεις για τα χαρακτηριστικά τους και τον τρόπο λειτουργίας τους
- IX. Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει στο χρήστη την επιλογή πολλών φωτιστικών (ή άλλων αντικειμένων) με σκοπό την δημιουργία λιστών και την επεξεργασία των ιδιοτήτων τους, τον καθορισμό τους σε ένα πρόγραμμα ελέγχου ή την εκτέλεση χειροκίνητης εντολής.

- X. Το λογισμικό διαχείρισης θα απεικονίζει και θα μπορεί να τροποποιεί τις παραμέτρους ρύθμισης των ελεγκτών φωτιστικών, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων ελέγχου και συναγερμών, ενός ή περισσότερων ελεγκτών φωτιστικών και η αποστολή τους θα γίνεται σε επόμενο χρονικό διάστημα, όταν το δίκτυο των φωτιστικών είναι ενεργό. (στην περίπτωση που κατά την διάρκεια της ημέρας το δίκτυο δεν τροφοδοτείται).
- XI. Το λογισμικό θα παρέχει γραφική ειδοποίηση ώστε να διασφαλίζεται πως οι παράμετροι ρυθμίσεων των ελεγκτών φωτιστικών, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων ελέγχου και όρια συναγερμών/ προειδοποιήσεων, έχουν επιτυχώς ληφθεί από τους συγκεκριμένους ελεγκτές στους οποίους γίνεται η επεξεργασία.
- XII. Το λογισμικό πάντοτε θα απεικονίζει τα δεδομένα σε μορφή 24h και σε τοπική ώρα. 1.48. Το λογισμικό θα λαμβάνει υπόψη του την χειμερινή / καλοκαιρινή ώρα χωρίς ανάγκη παρέμβασης του χρήστη
- XIII. Το λογισμικό θα συγκεντρώνει όλους τους συναγερμούς (alarms) και τις ειδοποιήσεις (alerts) και τις επαναφορές τους σε κανονική κατάσταση, δεδομένα που αποστέλλονται από τους ελεγκτές φωτιστικών.
- XIV. Το λογισμικό θα παρέχει reports συντήρησης, παρέχοντας τον αριθμό των φωτιστικών τα οποία έχουν τουλάχιστον ένα ενεργό report σε κάθε γεωγραφική ομάδα που επιλέγεται από τον χρήστη.
- XV. Το λογισμικό θα απεικονίζει την εξέλιξη ανά νύκτα του συνολικού αριθμού των φωτιστικών με σημαντικό πρόβλημα (alarm) / επουσιώδες (ειδοποίηση) σε σύγκριση με τις προηγούμενες νύκτες.
- XVI. Το λογισμικό θα δίνει την δυνατότητα στο χρήστη να επιλέγει το χρονικό διάστημα για το οποίο θα βλέπει ιστορικά δεδομένα
- XVII. Το λογισμικό θα μπορεί να δημιουργεί, να καταγράφει και να επαναλαμβάνει ερωτήματα (queries) για την δημιουργία report ανάλυσης και δεδομένων αποθήκης (inventory). Το λογισμικό θα παράγει reports
- XVIII. Το λογισμικό CMS θα εξάγει τα περιεχόμενα τέτοιων reports σε αρχείο (για παράδειγμα EXCEL ή PDF)
- XIX. Το λογισμικό θα είναι ικανό να προγραμματίζει την εκτέλεση τέτοιων reports και να στέλνει τα δεδομένα με email σε λίστα αποδεκτών που θα καθοριστεί. Ο προγραμματισμός θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:
- Αποστολή ημερησίως σε συγκεκριμένη ώρα
 - Αποστολή εβδομαδιαίως – συγκεκριμένη μέρα και ώρα
- XX. Το λογισμικό θα διαθέτει μηχανισμό διαγραφής των συλλεγμένων δεδομένων μετά από περίοδο που ορίζεται στο σύστημα

- XXI. Από τα δεδομένα σωρευτικής ενέργειας που συλλέγονται από κάθε ελεγκτή φωτιστικού, το λογισμικό θα μπορεί να παρέχει report κατανάλωσης ενέργειας για ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό group που επιλέγεται από το χρήστη, για την περίοδο επιλογής του. Θα παρουσιάζεται το σύνολο της ενέργειας kWh των φωτιστικών στο συγκεκριμένο group.
- XXII. Το λογισμικό θα μπορεί να δημιουργεί, επεξεργάζεται και να αποστέλλει στους ελεγκτές φωτιστικών προφίλ αυτόματης λειτουργίας.
- XXIII. Το λογισμικό θα μπορεί να στέλνει «χειροκίνητα» εντολές ON , OFF, DIMMING στους ελεγκτές των φωτιστικών
- XXIV. Να εξασφαλίζει την διαλειτουργικότητα με άλλα συστήματα μέσω ανοικτών API (ApplicationInterface) σε μορφή τύπου JsonFormat ή ισοδύναμη, μέσω των οποίων θα εξάγονται δεδομένα και θα παρέχεται τη δυνατότητα διασύνδεσης

Προσκόμιση Εγγράφων

Πρέπει να κατατεθούν τα ακόλουθα έγγραφα

- I. Τεχνικό φυλλάδιο του ασύρματου ελεγκτή φωτιστικού
- II. Δήλωση εκπροσώπου του κατασκευαστή για τυχόν επιμέρους στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια ή τυχόν διαφοροποιήσεις που δεν περιλαμβάνονται στα τεχνικά φυλλάδια.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Άρθρο 1^ο – Εφαρμοστέες Προδιαγραφές

1.1 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ Τ.Σ.Υ

- 1.1.1 Οι ελάχιστες απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου για το σχεδιασμό του έργου και τις συναφείς υποχρεώσεις περιλαμβάνονται στα Συμβατικά Τεύχη.
- 1.1.2 Η παρούσα Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.) περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις Κατασκευές του Έργου.

1.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- 1.2.1 Για οποιαδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες/μεθόδους/δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από την παρούσα Τ.Σ.Υ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης θα εφαρμόζονται τα “Ευρωπαϊκά Πρότυπα” (Ε.Τ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN), ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CENELEC) ως “Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN” ή ως “κείμενα εναρμόνισης (HD)” σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.
- 1.2.2 Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειρά ισχύος θα εφαρμόζονται :

α) Οι κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη-μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

β) Οι "Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις" (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένο για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος-μέλος.

γ) Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (Π.Τ.Π) του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ), ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε.), εφόσον αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και τις προβλέψεις της παρούσας Τ.Σ.Υ.

δ) Συμπληρωματικά προς τα πάνω, θα εφαρμόζονται οι Προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι Προδιαγραφές του Ι.Σ.Ο. (International Standards Organization) και UIC (Union International des Chemis de Fer) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

Άρθρο 2° – Πίνακας αντιστοίχισης εφαρμοστέων άρθρων και προτύπων.

| A/A | ΑΡΘΡΟ | Τιμολόγιο | ΤΙΤΛΟΣ ΑΡΘΡΟΥ (Είδος Εργασίας - Σύνομη Περιγραφή Αντικειμένου) | Κωδικός Άρθρου Αναθεώρησης | ΠΕΤΕΠ |
|----------|------------|--------------------|--|----------------------------------|-------------|
| | | | ΟΜΑΔΑ Α : ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΔΩΝ | | |
| 1 | 1 | N6 | Επιτήρηση-επιθεώρηση δικτύου για την καταγραφή ελλείψεων και επείγουσών αναγκών | ΟΔΟ1212 | |
| 2 | 2 | 60.10.01 | Χαλύβδινος ιστός οδοφωτισμού | ΗΛΜ-101 | 05-07-02-00 |
| | 2.1 | 60.10.01.02 | - Ύψους 9,00 m | | |
| | 2.2 | 60.10.01.03 | - Ύψους 10,00 m | | |
| | 2.3 | 60.10.01.04 | - Ύψους 12,00 m | | |
| | 2.4 | 60.10.01.05 | - Ύψους 15,00 m | | |
| 3 | 3 | 60.10.20 | Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με λαμπτήρα Νατρίου υψηλής πίεσης (NaHP), τύπου semi cut-off | ΗΛΜ-103 | 05-07-02-00 |
| | 3.1 | 60.10.20.07 | - Ισχύος 250 W, χωρίς βραχίονα | | |
| | 3.2 | 60.10.20.08 | - Ισχύος 250 W, με βραχίονα | | |
| | 3.3 | 60.10.20.05 | - Ισχύος 400 W, χωρίς βραχίονα | | |
| | 3.4 | 60.10.20.05 | - Ισχύος 400 W, με βραχίονα | | |
| 4 | 4 | 60.10.80 | Πίλαρ οδοφωτισμού | ΗΛΜ-52 | 05-07-01-00 |
| | 4.1 | 60.10.80.01 | - Τεσσάρων αναχωρήσεων | | |
| 5 | 5 | 60.10.85 | Φρεάτιο έλξης και σύνδεσης υπόγειων καλωδίων | ΟΔΟ-2548 | 05-07-01-00 |
| | 5.1 | 60.10.85.01 | - 40 x 40 cm | | |
| | 5.2 | 60.10.85.02 | - 60 x 40 cm | | |
| | 5.3 | 60.10.85.03 | - 120 x 80 cm | | |
| 6 | 6 | 60.20.40.10 | Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι διέλευσης καλωδίων φωτεινής σηματοδότησης | ΗΛΜ-5 | 05-07-01-00 |
| | 6.1 | 60.20.40.01 | - Ονομαστ. διαμέτρου DN 50 mm (σπείρωμα 2") και πάχους 3,2 mm | | |

| | | | | | |
|-----------|------------|--------------------|---|----------|-------------|
| | 6.2 | 60.20.40.02 | - Ονομαστ. διαμέτρου DN 63 mm (σπειρώμα 2 1/2") και πάχους 3,6 mm | | |
| 7 | 7 | 60.20.40 | Σωλήνες προστασίας υπογείων καλωδίων από πολυαιθυλένιο (HDPE) | HΛM-5 | 05-07-01-00 |
| | 7.1 | 60.20.40.11 | - Διαμέτρου DN 63 mm | | |
| | 7.2 | 60.20.40.12 | - Διαμέτρου DN 90 mm | | |
| 8 | 8 | 62.10.40 | Καλώδια τύπου H05VV-U, -R (NYM), ονομ. τάσης 300/500V με μόνωση από μανδύα PVC | HΛM-46 | 05-07-01-00 |
| | 8.1 | 62.10.40.01 | - Διατομής 3 x 1,5 mm ² | | |
| | 8.2 | 62.10.40.02 | - Διατομής 3 x 2,5 mm ² | | |
| | 8.3 | 62.10.40.03 | - Διατομής 4 x 1,5 mm ² | | |
| 9 | 9 | 62.10.41 | Καλώδια τύπου E1VV-U, -R, -S (NYY), ονομ. τάσης 600/1000 V με μόνωση από μανδύα PVC | HΛM-102 | 05-07-01-00 |
| | 9.1 | 62.10.41.01 | - Διατομής 3 x 1,5 mm ² | | |
| | 9.2 | 62.10.41.02 | - Διατομής 3 x 2,5 mm ² | | |
| | 9.3 | 62.10.41.03 | - Διατομής 4 x 1,5 mm ² | | |
| | 9.4 | 62.10.41.04 | - Διατομής 4 x 10 mm ² | | |
| 10 | 10 | 62.10.48 | Αγωγοί γυμνοί χάλκινοι, πολυκλωνοί | HΛM-45 | 05-07-01-00 |
| | | | | | |
| | 10.1 | 62.10.48.03 | - Διατομής 25 mm ² | | |
| 11 | 11 | 62.10.02.01 | Αφαίρεση και απομάκρυνση τσιμεντοίστου φωτισμού, ύψους μέχρι 12,00 m | HΛM-100 | - |
| 12 | 12 | 62.10.01 | Αφαίρεση και μεταφορά χαλύβδινου ιστού φωτισμού | HΛM-101 | - |
| | 12.1 | 62.10.01.01 | - Ύψους μέχρι 14,00 m | | |
| | 12.2 | 62.10.01.02 | - Ύψους από 14,01 m μέχρι 20,00 m | | |
| 13 | 13 | 62.10.03.01 | Αφαίρεση φωτιστικών σωμάτων, από βραχίονα ή από την κορυφή εγκατεστημένου ιστού | HΛM-5 | - |
| 14 | 14 | 62.10.04 | Αφαίρεση βραχιόνων, από τοποθετημένο ιστό με ή χωρίς τα φωτιστικά | HΛM-5 | - |
| | 14.1 | 62.10.04.01 | - Από τοποθετημένο ιστό με ή χωρίς τα φωτιστικά | | |
| | 14.2 | 62.10.04.02 | - Από ιστό που βρίσκεται στο έδαφος με ή χωρίς τα φωτιστικά | | |
| 15 | 15 | 62.10.15 | Ανακαίνιση βαφής χαλυβδίνων ιστών φωτισμού επί τόπου του έργου | OIK-7791 | - |
| | 15.1 | 62.10.15.01 | - Ύψους μέχρι 12 m, στην θέση που βρίσκεται | | |
| | 15.2 | 62.10.15.11 | - Ύψους μέχρι 12 m, με κατάκλιση και επαναφορά | | |
| 16 | 16 | 62.10.16.01 | Πλήρης ανακαίνιση του γαλβανίσματος και της βαφής ιστού, με αφαίρεση, μεταφορά του σε συνεργείο και απανατοποθέτηση, ύψους μέχρι 12 m | OIK-7791 | - |
| 17 | 17 | 62.10.18 | Αποκατάσταση στρέβλωσης κοχλία σε βάση σιδηροίστου | HΛM-101 | - |
| 18 | 18 | 62.10.20 | Αντικατάσταση εσωτερικών οργάνων φωτιστικών σωμάτων Νατρίου | HΛM-59 | 05-07-02-00 |
| | 18.1 | 62.10.20.01 | - Πυκνωτής διόρθωσης συντελεστή ισχύος | | |
| | 18.2 | 62.10.20.02 | - Αντιπαρασιτικός πυκνωτής | | |
| | 18.3 | 62.10.20.03 | - Στραγγαλιστικό πηνίο (BALLAST) | | |
| | 18.4 | 62.10.20.04 | - Εκκινήτη (STARTER) | | |

| | | | | | |
|-----------|-----------|-----------------|--|----------|-------------|
| | 18.5 | 62.10.20.05 | - Εναυστήρας χωρίς εκκινητή (STARTER) | | |
| | 18.6 | 62.10.20.06 | - Λυχνιολαβή | | |
| 19 | 19 | 62.10.21 | Αντικατάσταση καλύμματος θυρίδας ιστών | ΗΛΜ-101 | 05-07-02-00 |
| | 19.1 | 62.10.21.01 | - Κάλυμμα κυλινδρικής μορφής | | |
| | 19.2 | 62.10.21.02 | - Κάλυμμα άλλης μορφής (εκτός της κυλινδρικής) | | |
| 20 | 20 | 62.10.22 | Αντικατάσταση ακροκιβωτίου ιστού φωτισμού | ΗΛΜ-104 | 05-07-02-00 |
| | 20.1 | 62.10.22.01 | - Για ένα φωτιστικό σώμα | | |
| | 20.2 | 62.10.22.02 | - Για δύο φωτιστικά σώματα | | |
| 21 | 21 | 62.10.26 | Αντικατάσταση λαμπτήρων ατμού Νατρίου υψηλής πίεσης | ΗΛΜ-103 | 05-07-02-00 |
| | 21.1 | 62.10.26.03 | - Ισχύος 250 W | | |
| | 21.2 | 62.10.26.04 | - Ισχύος 400 W | | |
| 22 | 22 | 62.10.35 | Αντικατάσταση οργάνων σε ακροκιβώτια και πύλλαρ φωτισμού | | 05-07-02-00 |
| | 22.1 | 62.10.35.01 | - Αντικατάσταση φυσιγγίων ασφαλειών σε πύλλαρ φωτισμού | ΗΛΜ-54 | |
| | 22.2 | 62.10.35.02 | - Αντικατάσταση ασφαλείας ακροκιβωτίου ιστού φωτισμού | ΗΛΜ-101 | |
| | 22.3 | 62.10.35.03 | - Αντικατάσταση ραγοδιακοπών φορτίου | ΗΛΜ-55 | |
| | 22.4 | 62.10.35.04 | - Αντικατάσταση μικροαυτομάτων ράγας (αυτομάτων ασφαλειών) | ΗΛΜ-55 | |
| | 22.5 | 62.10.35.05 | - Αντικατάσταση ενδεικτικής λυχνίας τύπου ράγας | ΗΛΜ-55 | |
| | 22.6 | 62.10.35.06 | - Αντικατάσταση στυπιοθλίπτη | ΗΛΜ-104 | |
| | 22.7 | 62.10.35.07 | - Αντικατάσταση ράγας ηλεκτρικού πίνακα | ΗΛΜ-52 | |
| | 22.8 | 62.10.35.08 | - Αντικατάσταση ηλεκτρονόμων φορτίου | ΗΛΜ-55 | |
| | 22.9 | 62.10.35.09 | - Αντικατάσταση φωτοκυτάρου | ΗΛΜ-55 | |
| 23 | 23 | 62.10.36 | Ανακαίνιση βαφής ηλεκτρικών κιβωτίων Η/Φ (πίλλαρς) | ΟΙΚ-7791 | 05-07-01-00 |
| 24 | 24 | 60.10.37 | Επισκευή του κυρίως σώματος πύλλαρ Η/Φ και της θύρας ή/και αντικατάσταση της θύρας | ΗΛΜ-52 | 05-07-01-00 |
| 25 | 25 | N7 | Βραχίονας | ΗΛΜ-5 | 05-07-02-00 |
| | 25.1 | N7.1 | - Μεταλλικός βραχίονας μονός οριζόντιας προβολής μέχρι 1,50μ. | | |
| | 25.2 | N7.2 | - Μεταλλικός βραχίονας μονός οριζόντιας προβολής μέχρι 1,80μ. | | |
| | 25.3 | N7.3 | - Προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση διπλού βραχίονα από σωλήνα γαλβανιζέ | | |
| | 25.4 | N7.4 | - Προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση τριπλού βραχίονα από σωλήνα γαλβανιζέ | | |
| 26 | 26 | N8 | Τοποθέτηση φωτιστικού σώματος βραχίονα ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως | ΗΛΜ-103 | 05-07-02-00 |
| 27 | 27 | N9 | Εκτοποθέτηση καλωδίου | ΗΛΜ-102 | 05-07-01-00 |
| | 27.1 | N9.1 | - Για την εκτοποθέτηση κ.λ.π. | | |
| | 27.2 | N9.2 | - Για την εκτοποθέτηση και επανατοποθέτηση | | |
| 28 | 28 | N10 | Έλεγχος προς εξακρίβωση της θέσης βραχυκυκλώματος | ΗΛΜ-104 | |
| 29 | 28 | N11 | Αποξήλωση πύλλαρ. | ΗΛΜ-52 | |
| | 28.1 | N11.1 | - Με διανομή (οποιοδήποτε είδους και διαστάσεων) | | |
| | 28.2 | N11.2 | - Χωρίς διανομή | | |

| | | | | | |
|-------------------------------|------|---------|---|----------|-------------|
| 30 | 30 | N12 | Κατασκευή στύλου από σκυρόδεμα C25/30 τσιμέντου για την στερέωση επ'αυτού κονσόλας παροχής ηλεκτρικού ρεύματος | ΗΛΜ-52 | |
| 31 | 31 | N13 | Διεκπεραίωση όλων των διαδικασιών για την εγκατάσταση της παροχής ρεύματος | ΗΛΜ-52 | |
| 32 | 32 | N14 | Μεταφορά και τοποθέτηση χαλύβδινων ιστών φωτισμού | ΗΛΜ-101 | |
| 33 | 33 | N15 | Εκσκαφή και επίχωση χάνδακα διαστάσεων έως 50cm πλάτους και βάθους έως 60cm για την τοποθέτηση καλωδίων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες | ΗΛΜ-010 | 05-07-01-00 |
| 34 | 34 | N16 | Προμήθεια και τοποθέτηση μούφας ρητίνης υπογείων καλωδίων διατομής έως NYY 4X10mm ² | ΗΛΜ-41 | 05-07-02-00 |
| ΟΜΑΔΑ Β : ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ | | | | | |
| 35 | 35 | B-52 | Πλακοστρώσεις πεζοδρομίων, νησίδων κ.λ.π. | ΟΔΟ-2922 | 05-02-02-00 |
| 36 | 36 | 9.10 | Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος | | - |
| | 36.1 | 9.10.03 | - Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 | ΥΔΡ-6326 | |
| | 36.2 | 9.10.04 | - Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 | ΥΔΡ-6327 | |
| | 36.3 | 9.10.05 | - Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 | ΥΔΡ-6329 | |
| 37 | 37 | N1 | Εκσκαφή λάκκου για την κατασκευή βάσεως θεμελιώσεως σιδηροστού | ΟΙΚ-2121 | - |
| 38 | 38 | N2 | Τομή επί πεζοδρομίου πλάτους μέχρι 50εκ. | ΟΙΚ-2269 | - |
| 39 | 39 | N3 | Διάνοιξη τομής επί οδοστρώματος | ΟΙΚ-2269 | - |
| 40 | 40 | N4 | Διάτρηση κρασπεδορείθρων | ΟΙΚ-2226 | - |
| 41 | 41 | N5 | Εκτέλεση τομής στην βάση ιστών ηλεκτροφωτισμού | ΟΙΚ-2122 | - |

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

- ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 17 (Αρ. πρωτ. : ΔΚΠ/οικ/1322/7 - 9 -2016)



ΑΝΑΡΤΗΤΕΑ

ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 17

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΚΑΝΟΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Αθήνα, 7 - 9 -2016
Αρ. πρωτ. : ΔΚΠ/οικ./ 1322

**ΠΡΟΣ : Τους Αποδέκτες
του Πίνακα Διανομής**

Ταχ.δ/ση : Σεβαστουπόλεως 1 & Φειδιππίδου
11526 Αθήνα
Πληροφορίες : Α. Φουρνάρου
Τηλέφωνο : 210 7710242,
Fax : 210 7710216
E-mail: dkp.b@ggde.gr

ΘΕΜΑ: Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων:

" Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)"

Σας πληροφορούμε ότι στο ΦΕΚ:2524/Β/2016, δημοσιεύτηκε η υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)". Η αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής οφείλεται στην ανάγκη επικαιροποίησής τους.

Με σκοπό την αποφυγή προβλημάτων στην εκτέλεση των Δημοσίων Έργων και μέχρι την ολοκλήρωση των διαδικασιών επικαιροποίησης των εν λόγω πενήντα εννέα (59) ΕΤΕΠ, προτείνεται να εφαρμόζονται σε όλα τα Δημόσια Έργα πενήντα εννέα (59) αντίστοιχες Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) με επικαιροποιημένο περιεχόμενο, που επισυνάπτονται στα παραρτήματα Α1-Α59.

Στον πίνακα Α που ακολουθεί παρατίθενται οι 59 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ) που έχει ανασταλεί η υποχρεωτική εφαρμογή τους και οι αντίστοιχες πενήντα εννέα (59) Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) που προτείνονται για την προσωρινή αντικατάστασή τους καθώς και η αρίθμηση τους στα παραρτήματα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 05-07-01-00

- 05 Έργα Οδοποιίας
- 07 Οδοφωτισμός
- 01 Υποδομή οδοφωτισμού**
- 00 -

Αρχική Έκδοση - Μάιος 2006
1^η Αναθεώρηση – Ιανουάριος 2016



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00

- 05 Έργα Οδοποιίας
- 07 Οδοφωτισμός
- 02 **Ανωδομή οδοφωτισμού**
- 00 -

Αρχική Έκδοση - Μάιος 2006
1^η Αναθεώρηση – Ιανουάριος 2016

Πάτρα 22/02/2023
Ο
Προϊστάμενος της Δ/σης Τεχν. Έργων
ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΑΡΑΓΙΑΣΝΝΗΣ
Μηχ/γος Μηχ/κος

Εγκρίθηκε με την **υπ' αρ. 60549/1367/οικ/22.2.2023 (ΑΔΑ: 6Κ3Τ7Λ6-4Κ4)**
Απόφαση της Δ.Τ.Ε./Π.Δ.Ε.