

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.Ε. ΞΑΝΘΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΟΜΒΩΝ
ΣΤΗΝ ΑΡ. 9 ΕΠ. ΟΔΟ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΙΟΥΛΙΟΣ 2021

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΕΝΩΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ

ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, ΑΓΡ.- ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧ-ΚΟΣ
ΧΑΤΖΗΣΤΕΦΑΝΟΥ ΗΛΙΑΣ, ΑΓΡ.- ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧ-ΚΟΣ
ΜΑΡΚΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, ΜΗΧ-ΚΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ-ΝΟΣ, ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ-ΚΟΣ

Ο ΚΟΙΝΟΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΡ.ΠΑΝΤΕΛΗΣ
ΑΓΡ.ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Α.Μ. Τ.Ε.Ε. 61663

ΘΕΜ.ΣΟΦΟΥΛΗ 54-56 - ΤΗΛ.2310402294

54655 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΑΦΜ 045382724 ΔΟΥ Ζ' ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ

Email apantelis.the@gmail.com – Κιν. 6977210366

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΗΜ/ΝΙΑ

ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ Κ.

1/12/2021

ΚΩΝ/ΝΟΣ Π. ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 46123
ΣΤ. ΚΑΖΑΝΤΖΙ ΔΗ 47 - Τ.Θ. 8131
ΤΚ: 57001 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - ΤΗΛ: 2310534751
ΑΦΜ: 040549160 - ΔΟΥ: Ζ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ

ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ - Η ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ
ΞΑΝΘΗ 09/02/2022

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Τ.Σ.Ε.
ΞΑΝΘΗ 09/02/2022

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Δ.Τ.Ε.
ΞΑΝΘΗ 09/02/2022

ΜΑΥΡΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΓΚΟΥΜΑ ΜΑΡΙΑ
Πολιτικός Μηχανικός

ΛΑΜΠΡΟΥ ΧΡΥΣΑΝΑ
Πολιτικός Μηχανικός

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ : 336877 / 3555 / 09.02.2022 της ΔΤΕ Π.Ε. Ξάνθης

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ**

ΕΡΓΟ : Ανακατασκευή Κόμβων
στην Αρ. 9 Επαρχιακή Οδό

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
Π.Ε. ΞΑΝΘΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ : Ηλεκτρομηχανολογικές
Εγκαταστάσεις

ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ**

ΕΡΓΟ : Ανακατασκευή Κόμβων
στην Αρ. 9 Επαρχιακή Οδό

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
Π.Ε. ΞΑΝΘΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ : Ηλεκτρομηχανολογικές
Εγκαταστάσεις

ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Γενικοί Όροι	3
2.	Ισχύουσες ελληνικές προδιαγραφές	5
3.	Ιστοί Φωτιστικών Σωμάτων	5
4.	Βάσεις Σιδηροϊστών	7
5.	Βραχίονες Φωτιστικών Σωμάτων	8
6.	Ακροκιβώτια ιστών	9
7.	Φωτιστικά Σώματα Βραχίονα	10
8.	Ηλεκτρικό Δίκτυο	12
9.	Γειώσεις	13
10.	Αγωγοί- Καλώδια- Γυμνοί χάλκινοι αγωγοί	14
11.	Μεταλλικό Κιβώτιο Πίλλαρ Ηλεκτροφωτισμού	14
12.	Όργανα ηλεκτρικών πινάκων	18

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ**

ΕΡΓΟ : Ανακατασκευή Κόμβων
στην Αρ. 9 Επαρχιακή Οδό

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
Π.Ε. ΞΑΝΘΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ : Ηλεκτρομηχανολογικές
Εγκαταστάσεις

ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. Γενικοί Όροι

1.1. Τα διάφορα υλικά, συσκευές, όργανα, μηχανήματα, που χρησιμοποιούνται στο έργο, ή ενσωματώνονται σε αυτό, θα ακολουθούν τους Ελληνικούς Κανονισμούς και επιπλέον:

α) Τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές-ΕΤΕΠ (ΦΕΚ Β' 2221/2012, ΦΕΚ Β' 4607/2019)

β) Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, καθώς και τις "Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές", δημοσιευμένα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

γ) Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω τις Προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ.

δ) Τα Πρότυπα Κατασκευής Η-Μ Εγκαταστάσεων Οδικών Έργων της Εγνατίας Οδού Α.Ε.

1.2. Όσα δεν καλύπτονται από τις παραπάνω προδιαγραφές θα συμφωνούν με σχετικές εγκρίσεις που εκδόθηκαν ή θα εκδοθούν κατά την διαδικασία των Ευρωπαϊκών Τεχνικών Εγκρίσεων.

1.3. Όπου παρακάτω αναφέρεται συγκεκριμένη προδιαγραφή, αυτή εφαρμόζεται σε όλα τα σημεία της, εκτός από αυτά που τυχόν αντιτίθενται προς τα αναφερόμενα στα εδάφια α) έως δ) πρότυπα / προδιαγραφές, οπότε εφαρμόζονται αυτά(ες).

Παραγγελίες μηχανημάτων, συσκευών κλπ

1.4. Για να προληφθούν παρερμηνείες πάνω στα τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων, συσκευών κλπ, ορίζεται ότι ο Ανάδοχος, πριν από την παραγγελία τους, είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει για έγκριση:

- Κατάσταση που θα περιλαμβάνει τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και άλλα είδη, που σκοπεύει να παραγγείλει, που θα συνοδεύεται από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, αποδόσεων και λοιπά

στοιχεία του κατασκευαστή, σε τρόπο που να αποδεικνύεται "κατ' αρχή" ότι τα είδη αυτά είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά στοιχεία.

- Τα γενικά σχέδια που να δείχνουν την διάταξή τους μέσα στους προβλεπόμενους χώρους με κατάλληλη κλίμακα και να γράφουν και τις γενικές εξωτερικές διαστάσεις και τα βάρη τους προς επιβεβαίωση της δυνατότητας εγκαταστάσεώς τους στους προβλεπόμενους χώρους.

Έλεγχος των ειδών και υλικών που φέρνει ο Ανάδοχος στο Εργοτάξιο

- 1.5. Όλα τα είδη και υλικά που φέρνει ο Ανάδοχος στο εργοτάξιο για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, και γενικά για ενσωμάτωση στο έργο, θα είναι καινούργια, χωρίς ελαττώματα και θα πληρούν τους σχετικούς συμβατικούς όρους που καθορίζουν τον τύπο, την κατηγορία και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους.
- 1.6. Η Επίβλεψη έχει δικαίωμα ελέγχου κάθε υλικού που μπαίνει στο εργοτάξιο, καθώς και εντολής για την άμεση απομάκρυνση από το εργοτάξιο κάθε υλικού ή είδους που έφερε ο Ανάδοχος για ενσωμάτωση στο έργο και που δεν ικανοποιεί τους συμβατικούς όρους που αναφέρονται στην ποιότητα και στα χαρακτηριστικά του.
- 1.7. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει στην Επίβλεψη όλα τα στοιχεία που θα του ζητηθούν σχετικά με την προέλευση των υλικών, για να διαπιστωθεί η ποιότητα και τα χαρακτηριστικά τους, καθώς και να τα απομακρύνει από το εργοτάξιο (με εντολή της Επιβλέψεως), εάν δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων

- 1.8. Όλα τα ηλεκτρικά εξαρτήματα, διακόπτες προστασίας, ηλεκτρονόμοι κλπ. πρέπει να ικανοποιούν τους παρακάτω γενικούς όρους:
 - Να είναι κατασκευασμένα για ηλεκτρική τροφοδότηση τριφασική, πολικής τάσεως 400V/50Hz ή μονοφασική, τάσεως 230V/50Hz, όπως κάθε φορά προβλέπεται στα συμβατικά στοιχεία των εγκαταστάσεων.
 - Να είναι τύπου που έχει εγκριθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Ελληνικού Κράτους.
 - Εφ' όσον εγκατασταθούν μόνα τους, να είναι μέσα σε κουτί στεγανό, τύπου προστασίας IP 55 κατά IEC 144.

2. Ισχύουσες ελληνικές προδιαγραφές

2.1. Για την υποδομή του οδοφωτισμού, δηλαδή:

- Εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων
- Τοποθέτηση σωλήνων για τη διέλευση καλωδίων
- Έλξη καλωδίων
- Εγκατάσταση γείωσης
- Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων
- Στήριξη ιστών οδοφωτισμού
- Κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ)

ισχύει η ελληνική τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2019: "Υποδομή οδοφωτισμού"

2.2. Για τους ιστούς και τα φωτιστικά σώματα, ισχύει η ελληνική τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2019: "Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα".

3. Ιστοί Φωτιστικών Σωμάτων

Τυποποίηση Ιστών

- 3.1. Οι ιστοί φωτισμού θα είναι σύμφωνοι με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40 -1 -2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 και πρέπει να παράγονται από βιομηχανία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης και θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN 40-8 από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο.
- 3.2. Οι ιστοί θα είναι αποκλειστικά σιδηροί (σιδηροϊστοί) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-3. Αποκλείονται ιστοί κατασκευασμένοι από αλουμίνιο, ξύλο, τσιμέντο κλπ.
- 3.3. Οι ιστοί θα έχουν ύψος 12 μ. σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2.
- 3.4. Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροϊστοί συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής (taper) με σχήμα διατομής οκταγωνικό ή κυκλικό. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι ίσο προς 4mm, ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού ή/και δυναμικού υπολογισμού του ιστού. Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξοτμημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς, απαγορευόμενης της χρήσης τμημάτων με ελικοειδή ραφή.

3.5. Οι συγκολλήσεις θα ακολουθούν τα παρακάτω πρότυπα:

- ΕΛΟΤ EN ISO 15612: Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Αξιολόγηση καταλληλότητας με βάση πρότυπη διαδικασία συγκόλλησης
- ΕΛΟΤ EN ISO 15609-1: Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου
- ΕΛΟΤ EN ISO 15613: Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Αξιολόγηση καταλληλότητας βασιζόμενη σε δοκιμή συγκόλλησης κατά την διαδικασία πριν την παραγωγή
- ΕΛΟΤ EN 287-1: Δοκιμασία καταλληλότητας συγκολλητών - Μέρος 1: Χάλυβες

3.6. Η διαμόρφωση του ανώτατου άκρου των ιστών [διάμετρος και μήκος αυτού ανάλογα προς τον τύπο των χρησιμοποιούμενων φωτιστικών (επικαθήμενα φωτιστικά, φωτιστικά βραχίονα)] θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παράγραφο 7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2.

3.7. Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Οι διαστάσεις της θύρας θα επιλέγονται από τον πίνακα διαστάσεων μεταλλικών θυρών της EN 40-2 παράγραφος 4. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300 χλστ. και αντίστοιχου πλάτους 85 χλστ., κατά τα λοιπά δε σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 60 εκ. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου, εκτός εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς, ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα αυτού, όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 0.20 μ. στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας.

3.8. Η θύρα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ιδίου πάχους και σχήματος με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού. Η στερέωσή του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξείδωτους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

3.9. Στην εξωτερική και στην εσωτερική επιφάνειά τους οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν με θερμό βαθύ γαλβάνισμα σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του ΕΛΟΤ EN 40-4.1

- 3.10. Το ελάχιστο βάρος προστασίας σε θερμό γαλβάνισμα της επιφάνειας των σιδηροϊστών θα είναι ίσο προς 450 g/m^2 ή 65 μm , εκτός και αν η μελέτη προβλέπει ισχυρότερη προστασία.
- 3.11. Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση που θα φέρνει και τα μπουλόνια για τη στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, θα γίνεται η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας της βάσης, δηλαδή κάλυψη των περικοχλίων με γράσσο ή βαζελίνη και τελική πλήρωση με τσιμεντοκονία.
- 3.12. Ο κορμός του ιστού θα έχει ύψος 12μ. (ή και θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους 5mm). Ο κορμός θα έχει σχήμα κόλουργης πυραμίδας με διατομή κανονικό οκτάγωνο. Στην βάση του ιστού η οκταγωνική διατομή θα εγγράφεται σε κύκλο $\Phi 230\text{mm}$ και στην κορυφή σε κύκλο $\Phi 90\text{mm}$.
- 3.13. Ο κορμός θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων $400 \times 400\text{mm}$ και πάχους 20mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σε αυτή. Η στήριξη του κορμού θα ενισχυθεί με τέσσερα (4) συγκολλημένα περύγια πάχους 10mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 90mm . Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές $\Phi 30\text{mm}$ τοποθετημένες στις κορυφές τετραγώνου πλευράς 300mm για την στερέωση του ιστού με κοχλίες αγκύρωσης (αγκυρόβιδες). Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος «οβάλ» $\Phi 30 \times 60\text{mm}$ κατά παρέκκλιση των εμφανιζομένων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40-2.
- 3.14. Οι αγκυρόβιδες θα είναι χαλύβδινες St500S $\Phi 25\text{mm}$ και μήκος 950mm και στην κορυφή θα φέρουν σπείρωμα $M24 \times 150\text{mm}$. Οι αγκυρόβιδες πακτώνονται σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ελάχιστο βάθος 800mm . Οι τέσσερις κοχλίες τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με απόσταση μεταξύ των κέντρων των κοχλίων ίση προς 300mm . Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες $30 \times 30 \times 3\text{mm}$ που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και «χιαστί» κάτω από το σπείρωμά τους. Το άκρο κάθε αγκυρόβιδας (περιοχή σπειρώματος) θα γαλβανίζεται σε μήκος $>200\text{mm}$.
- 3.15. Ο κατασκευαστής των ιστών οδοφωτισμού θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 και θα πρέπει να επισυνάπτει το σχετικό πιστοποιητικό υποχρεωτικά στη φάση της προσφοράς.

4. Βάσεις Σιδηροϊστών

- 4.1. Οι βάσεις των σιδηροϊστών, στις πλευρές των δρόμων και στα πεζοδρόμια θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, προκατασκευασμένες και θα έχουν ενσωματωμένο το φρεάτιο για το τράβηγμα των καλωδίων. Οι λεπτομέρειες κατασκευής και τοποθέτησης των βάσεων αυτών για τους ιστούς δίνονται στο

τεύχος λεπτομερειών. Ο κατασκευαστής των βάσεων των σιδηροδρόμων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 και θα πρέπει να επισυνάπτει το σχετικό πιστοποιητικό υποχρεωτικά στη φάση της προσφοράς.

- 4.2. Οι λεπτομέρειες κατασκευής και η τοποθέτηση των βάσεων αυτών για ιστούς οδοφωτισμού ύψους 12μ. έχουν ως ακολούθως :
- 4.3. Η βάση έχει διαστάσεις 2.0(Μ)Χ1.0(Π)Χ0.8(Υ)m και κατασκευάζεται από οπλ. σκυρόδεμα C20/25 με οπλισμό St500.
- 4.4. Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του ιστού είναι από χάλυβα St500 Φ25mm και καταλήγουν σε σπείρωμα M24 στο άνω τους άκρο σε μήκος 150mm. Οι κοχλίες τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 300mm και συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30Χ30Χ3mm που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες επάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο επάνω μέρος των κοχλιών και χιαστί στο κάτω μέρος. Η διάταξη των κοχλιών (κλωβός) πακτώνονται στη βάση, σε ελάχιστο βάθος 500mm. Το επάνω μέρος των κοχλιών σε μήκος > 200mm, όπως επίσης και τα περικόχλια (δυο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρελκόμενα, προστατεύονται με θερμό βαθύ γαλβανισμό με φυγοκέντρωση κατά DIN 50976 με επικάλυψη ψευδαργύρου τουλάχιστον 400gr/mm² (55μm).
- 4.5. Η βάση τοποθετείται σε σκάμμα καταλλήλων διαστάσεων και βάθους τουλάχιστον όσο το ύψος του (0.80m). Ακολούθως επιχώνεται με καλή συμπίεση του εδάφους περιμετρικά. Η επάνω επιφάνεια της βάσης θα πρέπει να έρχεται στο ίδιο ύψος με το φυσικό έδαφος.
- 4.6. Η βάση του ιστού στερεώνεται στους κοχλίες αγκύρωσης με οκτώ περικόχλια, επάνω και κάτω. Μετά το αλφάδιασμα και την σύσφιγξη των κοχλιών, γίνεται πλήρωση του κενού κάτω από την βάση του ιστού με μη συρρικνούμενη τσιμεντοκονία (EMACO). Τα σπειρώματα των κοχλιών προστατεύονται από οξείδωση και τραυματισμούς με καλύμματα από αλουμίνιο.

5. Βραχίονες Φωτιστικών Σωμάτων

- 5.1. Για τους βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 – 8. Ο κατασκευαστής των βραχιόνων των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 και θα πρέπει να επισυνάπτει το σχετικό πιστοποιητικό υποχρεωτικά στη φάση της προσφοράς.
- 5.2. Οι βραχίονες αυτοί θα κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνες με μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) διαμέτρου d2 = 42 ή 60 mm με αντίστοιχα μήκη, σύμφωνα με τα σχέδια 10a και 10b και τον σχετικό πίνακα της παραγράφου 7 του

προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-7, με την ισχύουσα παρατήρηση της παραγράφου 1 του ίδιου προτύπου.

- 5.3. Κατά τα λοιπά θα ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 2 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/0/481/2.7.86, (ΦΕΚ 573B/9.9.86) που έχει ως ακολούθως :
- 5.4. Πάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μονού ή τριπλού βραχίονα για τα φωτιστικά σώματα. Ο βραχίονας θα είναι κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα στερεωμένος στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) συναρμολογούμενος με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης κατάλληλης διαμέτρου ανοξείδωτα ή με συστολή κατάλληλων διαστάσεων.
- 5.5. Η διάμετρος (Φ) του σιδηροσωλήνα του βραχίονα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι σωλήνας διαμέτρου Φ2" με πάχος τοιχώματος 3.65 χλστ.:
- 5.6. Η βάση του βραχίονα θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένο σωλήνα χωρίς ραφή, τέτοιας διαμέτρου, ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη προσαρμογή στο τελευταίο τμήμα του ιστού. Κάθε βραχίονας στο άκρο του θα καταλήγει σε ειδική μεταλλική απόληξη για την υποδοχή του φωτιστικού σώματος σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 40 – 2.7 ή σύμφωνα με το φωτιστικό σώμα που θα προτείνεται για την τοποθέτηση.
- 5.7. Μετά την κατασκευή ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη ή τη συστολή, θα προστατευθούν με θερμό βαθύ γαλβάνισμα όπως αυτό των ιστών που προαναφέρθηκε με μέσο πάχος επένδυσης ίσο προς 450 gr/m² ή 65 μm. Τα σημεία ηλεκτροσυγκολλήσεως του βραχίονα στη χοάνη θα κατεργασθούν επιμελώς προ του γαλβανίσματος. Κάθε σκέλος του βραχίονα θα αποτελείται από συνεχή σωλήνα απαγορευμένης της κατασκευής βραχίονα με συγκόλληση περισσοτέρων τμημάτων.
- 5.8. Ο βραχίονας θα είναι ευθυγράμμου σχήματος οριζόντιας προβολής και κλίσεως αναλόγου προς τη κλίση που απαιτείται για το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα και η οποία θα κυμαίνεται μεταξύ 0 και 15 μοιρών.

6. Ακροκιβώτια ιστών

- 6.1. Τα ακροκιβώτια όλων των τύπων των ιστών κατασκευάζονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 40-2.
- 6.2. Τα ακροκιβώτια για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων είναι κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου, από πολυμερές, ή πολυκαρβονικό υλικό και φέρουν στο κάτω μέρος τους διαιρούμενο κάλυμμα με δύο ή τρεις οπές για διέλευση καλωδίων 4 x 10 mm², ενώ στο επάνω μέρος δυο οπές για διέλευση καλωδίων 4 x 2,5 mm². Στις οπές εφαρμόζεται στυπιοθλίπτρας, μεταλλικός ή προπυλενίου (PP) με ελαστικό δακτύλιο στεγάνωσης.

- 6.3. Το ακροκιβώτιο στερεώνεται με κοχλίες, ή με άλλο τρόπο σε κατάλληλη βάση εντός του ιστού και φέρει στεγανό κάλυμμα, που στερεώνεται με ορειχάλκινους κοχλίες. Μέσα στο κάθε ακροκιβώτιο υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου, για την επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδώσεις είναι στηριγμένες πάνω στη βάση. Μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου υπάρχει κατάλληλη μόνωση, κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες. Επίσης υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι βιδώνονται σε σπείρωμα, που υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για τη σύνδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.
- 6.4. Το ακροκιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με τη βοήθεια δυο κοχλιών και κλείνει με πώμα το οποίο στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δυο κοχλιών. Το πώμα φέρει περιφερειακά στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

7. Φωτιστικά Σώματα Βραχίονα

- 7.1. Το φωτιστικό Θα ικανοποιεί τις εθνικές προδιαγραφές 2019 (ΕΛΟΤ 1501-05-07-02-00:2018). Το εύρος διακύμανσης της τάσης εισόδου θα είναι 120-277 VAc
- 7.2. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται ψύκτρες για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία.
- 7.3. Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε βραχίονα διατομής Ø46mm έως Ø76mm. Για το λόγο αυτό θα διαθέτει κατάλληλο εξάρτημα προσάρτησης από χυτό αλουμίνιο το οποίο θα δίνει στο φωτιστικό τη δυνατότητα κλίσης.
- 7.4. Ο χώρος της φωτεινής πηγής (LED board) δεν θα είναι ενιαίος με τον χώρο των οργάνων έναυσης (LED driver). Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει ανοιγόμενο κάλυμμα για εύκολη πρόσβαση στο χώρο των οργάνων έναυσης ενώ με το άνοιγμα του καλύμματος και για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας.
- 7.5. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο dali-driver με βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 0,9, καθώς και nema ή zhaga socket για μελλοντική δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης / καταγραφής και διαχείρισης του φωτισμού. Θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό για διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης και στο εσωτερικό του

θα διαθέτει ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από υπερτάσεις 6/10KV (differential/common) τουλάχιστον και διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν.

- 7.6. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 110W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι μεγαλύτερη από 15400lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 150Lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K \pm 10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED εντός του φωτιστικού, σε συνάρτηση του χρόνου.
- 7.7. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό. Θα φέρει εργαστηριακό έλεγχο (test report) κατά EN60598 από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει ότι το φωτιστικό έχει δείκτη IP66 και δείκτη IK09.
- 7.8. Το φωτιστικό θα έχει καλώδιο τροφοδοσίας διατομής τουλάχιστον 2x1,5mm² και κλάση μόνωσης II με στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού. Θα είναι δε κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C τουλάχιστον.
- 7.9. Το φωτιστικό θα έχει κατανομή φωτισμού FULL CUT-OFF ασύμμετρη κατά C90-C270 κατάλληλη για οδικό φωτισμό. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79 ή EN13032, από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Θα φέρει εργαστηριακό έλεγχο (test report) από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62778 (photobiological safety). Θα φέρει έκθεση δοκιμών, (test report) από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547. Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο- διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή

άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της ΕΕ. Το αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement). Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-3 και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009.

- 7.10. Το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015

8. Ηλεκτρικό Δίκτυο

- 8.1. Το ηλεκτρικό δίκτυο από κάθε πίνακα διανομής μέχρι τα φωτιστικά σώματα που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτηση τους μέσα σε ηλεκτρολογικούς σωλήνες.
- 8.2. Οι ηλεκτρολογικοί σωλήνες θα είναι πλαστικοί πολυαιθυλενίου PE εξωτερικής διαμέτρου 90mm, ονομαστικής πίεσης 6 bars, με πάχος 4.3mm, με βάρος 1.2kg/m και από πλευράς προδιαγραφών υλικού σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νόρμα prEN 12201-2. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος τουλάχιστον 70 εκ. Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων θα γίνεται με εκσκαφή, επανεπίχωση και καλή πάκτωση, σύμφωνα με τής οδηγίες του κατασκευαστή, έτσι ώστε να αποκλείεται η παραμόρφωσή τους λόγω φορτίων και η αποκάλυψη τους λόγω διάβρωσης του εδάφους.
- 8.3. Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με αυτογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων σε όλο το μήκος του θα είναι στεγανό με λείες εσωτερικές επιφάνειες.
- 8.4. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ αρχής γαλβανισμένο σύρμα Φ2mm για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον.
- 8.5. Στις εγκάρσιες διελεύσεις των δρόμων θα προβλέπονται πάντοτε δύο σωλήνες γαλβανισμένοι βαρέως τύπου Φ3". Οι σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα εγκιβωτίζονται μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

- 8.6. Για την εγκατάσταση (τράβηγμα) των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα προβλεφθούν φρεάτια. Σε κάθε προκατασκευασμένη βάση ιστού υπάρχει ενσωματωμένο φρεάτιο που χρησιμεύει ως φρεάτιο έλξης και διακλάδωσης.
- 8.7. Επίσης προβλέπονται μεμονωμένα φρεάτια έλξης στις εγκάρσιες διελεύσεις δρόμων, για την προσέγγιση του πρώτου φωτιστικού σώματος και όπου αλλού απαιτούνται από την μορφολογία του δρόμου κλπ.
- 8.8. Τα φρεάτια θα κατασκευάζονται με υδατοστεγές οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τοιχωμάτων 15 cm τουλάχιστον. Τα φρεάτια θα φέρουν περιμετρικό πλαίσιο και κάλυμμα. Το περιμετρικό πλαίσιο θα είναι εγκιβωτισμένο στο χείλος του φρεατίου και θα διαθέτει διπλή υποδοχή για την στήριξη του καλύμματος. Το κάλυμμα θα είναι χυτοσιδηρό και η όλη κατασκευή θα είναι πλήρως στεγανή. Η αντοχή του καλύμματος θα είναι κατηγορίας B125 (125kN) και θα διαθέτει μία ή δύο χειρολαβές μη προεξέχουσες. Οι διαστάσεις των καλυμμάτων θα πρέπει να είναι τυποποιημένες. Τα καλύμματα θα έχουν διαστάσεις περίπου ίδιες με το ελεύθερο άνοιγμα των φρεατίων. Ειδικά το κάλυμμα του φρεατίου σύνδεσης θα πρέπει να επιτρέπει την άνετη εργασία τεχνίτη μέσα στο φρεάτιο σε όρθια στάση. Τα φρεάτια θα είναι στεγανά σε όλη την επιφάνεια.
- 8.9. Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου NYΥ διατομής 4x10mm².
- 8.10. Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται αποκλειστικά στα κυτία διακλάδωσης - σύνδεσης (ακροκιβώτια) των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.
- 8.11. Μέσα στο φρεάτιο που είναι ενσωματωμένο στη βάση κάθε ιστού, θα αφήνεται μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1m.
- 8.12. Η τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού από το ακροκιβώτιο του ιστού, θα γίνεται με καλώδιο τύπου NYM διατομής 3X1.5mm².
- 8.13. Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα προβλεφθούν φρεάτια. Προβλέπεται πάντοτε ένα φρεάτιο στη προκατασκευασμένη βάση κάθε ιστού ενσωματωμένο σε αυτή.
- 8.14. Μεμονωμένα φρεάτια θα προβλέπονται στις διελεύσεις δρόμων και όπου αλλού απαιτούνται από την μορφολογία του δρόμου.

9. Γειώσεις

- 9.1. Για την γείωση της εγκατάστασης οδικού φωτισμού θα προβλεφθεί γυμνός χάλκινος αγωγός πολύκλωνος διατομής 25 mm², ο οποίος θα εγκατασταθεί

μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα (στην ίδια τάφρο) με το τροφοδοτικό καλώδιο των ιστών.

- 9.2. Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα συνδέεται με τον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού χάλκινου αγωγού διατομής 6 mm². Η σύνδεση των δύο αγωγών θα γίνεται με τη βοήθεια σφιγκτήρων μέσα στο φρεάτιο της βάσης του σιδηροϊστού, από όπου περνάει και ο αγωγός γείωσης.
- 9.3. Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί επίσης και με τον πίνακα διανομής.
- 9.4. Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί τέλος και προς πλάκες γείωσης. Πλάκες γείωσης προβλέπονται στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής. Οι πλάκες γείωσης θα κατασκευασθούν από πλάκες χαλκού διαστάσεων 500x500x5mm και θα εγκατασταθούν κατακόρυφα μέσα στο έδαφος σε βάθος 1.0 μ.
- 9.5. Η ωμική αντίσταση της γείωσης όλης της εγκατάστασης του οδοφωτισμού δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1 Ohm υπό συνθήκες ξηρασίας.

10. Αγωγοί- Καλώδια- Γυμνοί χάλκινοι αγωγοί

- 10.1. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν σε χαλύβδινους σωλήνες θα έχουν αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση και εξωτερικό προστατευτικό περίβλημα από θερμοπλαστική ουσία και θα είναι τύπου HO5VV(παλαιά ονομασία NYM) ή τύπου J1VV (παλαιά ονομασία NYY)
- 10.2. Τα καλώδια θα είναι αδιάβρωτα πολυπολικά σύμφωνα με τον πίνακα I του άρθρου 126 και λοιπά όπως στην παράγραφο 1 και VDE 0250/69, 0271/69 (DIN 47705).
- 10.3. Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι (ανάλογα με την διατομή), με διατομή κυκλικού τομέα.
- 10.4. Οι ανεξάρτητες γραμμές γειώσεως, θα κατασκευασθούν με γυμνούς χάλκινους αγωγούς και το καλώδιο θα είναι -Ο (κατασκευή χωρίς κίτρινο πράσινο αγωγό γείωσης). Εκεί που δεν προβλέπονται ανεξάρτητες γραμμές γείωσης το καλώδιο θα είναι -J.
- 10.5. Οι γυμνοί χάλκινοι αγωγοί θα είναι σύμφωνα με VDE 0255/51 και VDE 0255/52.

11. Μεταλλικό Κιβώτιο Πίλλαρ Ηλεκτροφωτισμού

- 11.1. Το Πίλλαρ θα συνοδεύεται από ιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος και θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 6 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573Β/9.9.86), που έχει ως ακολούθως:

- 11.2. Το Πίλλαρ θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και η συσκευή Τ.Α.Σ. (Τηλεχειρισμός Ακουστικής Συχνότητας) και στο άλλο ή στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών.
- 11.3. Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα και οι εντολές ενεργοποίησης του φωτισμού θα δίνονται από την συσκευή ΤΑΣ, από χρονοδιακόπτη και από εξωτερικό φωτοκύτταρο. Οι εντολές θα ενεργοποιούν αντίστοιχους ηλεκτρονόμους ισχύος που θα ελέγχουν κάθε επί μέρους κύκλωμα φωτισμού.
- 11.4. Το φωτοκύτταρο θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου στεγανό IP65 και θα διαθέτει ρύθμιση στάθμης φωτισμού (σε lux) και αργή απόκριση της τάξης των 2 min. Το φωτοκύτταρο θα τοποθετείται σε σημείο που δεν θα επηρεάζεται από τον οδοφωτισμό.
- 11.5. Το pillar θα είναι πίνakas βαρέως βιομηχανικού τύπου, στεγανός με βαθμό προστασίας IP54 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.
- 11.6. Το pillar θα κατασκευάζεται με πλαίσιο από σιδηρογωνίες και με μαύρη λαμαρίνα (ντεκαπέ) πάχους 2mm. Μετά την κατασκευή θα γαλβανίζεται εν θερμώ, εσωτερικά και εξωτερικά.
- 11.7. Το θερμό γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές NF (Γαλλίας) και ASTM (ΗΠΑ) για Hot Dip Galvanizing και θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια:
- Προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας: Καθαρισμός από βρωμιές, λιπαντικά και αποξείδωση από σκουριές κλπ.
 - Προστασία της μεταλλικής επιφάνειας (prefluxing): Καθαρισμός και προστασία της επιφάνειας από οξειδώσεις, προετοιμασία για γαλβάνισμα με ειδικές ρητίνες.
 - Θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση σε λειωμένο ψευδάργυρο
 - Τελική επεξεργασία (finishing): ψύξη, απομάκρυνση υπερβολικού γαλβανίσματος, επιθεώρηση κλπ.
- 11.8. Η ελάχιστη επικάλυψη σε ψευδάργυρο όλων των επιφανειών θα είναι 65μm ή 450gr/m².
- 11.9. Όλες οι επιφάνειες θα είναι λείες, χωρίς προεξοχές, αγαλβάνιστα σημεία κλπ.
- 11.10. Μετά το θερμό γαλβάνισμα το pillar θα βάφεται ως ακολούθως:
- βαφή με αστάρι (primer) ειδικό για πρόσφυση της τελικής βαφής σε γαλβανισμένη λαμαρίνα.
 - τελική βαφή με δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος γκρί δύο συστατικών με ελάχιστο πάχος 400μm.

- 11.11. Επίσης θα δίνεται εγγύηση 10 ετών πρόσφυσης της βαφής στο θερμό γαλβάνισμα.
- 11.12. Οι εξωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του πύλλαρ θα είναι πλάτος 1.45 μ., ύψος 1.30 μ. και βάθος 0.40 μ., θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εσωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα πάχους 2 mm σε δύο χώρους.
- 11.13. Ο ένας προς τα αριστερά, θα έχει πλάτος 0.60 μ. και θα προορίζεται για τον μετρητή και τον δέκτη ΤΑΣ του ΔΕΔΔΗΕ και ο άλλος πλάτους 0.85 μ. για την ηλεκτρική διανομή.
- 11.14. Οι πόρτες του πύλλαρ θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Ο πίνακας θα φέρει δίριχτη στέγη με περιφερειακή προεξοχή 4εκ. για απορροή των βρόχινων υδάτων.
- 11.15. Το πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα C20/25 υπερυψωμένη κατά 400mm τουλάχιστον από τον περιβάλλοντα χώρο για λόγους προστασίας από πλημμύρα. Στην βάση του pillar θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3.5 mm και πλάτους 40 mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.
- 11.16. Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.
- 11.17. Στον χώρο που προορίζεται για τη ΔΕΗ και στη ράχη του πύλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π (που θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30X20X2 mm) στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm για την στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 0.60 μ και πλάτος 0.40 μ και οι οδηγοί της θα βρίσκονται στο άκρο της δεξιάς και αριστεράς πλευράς.
- 11.18. Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει, στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πιο πάνω, γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1.10 μ. πλάτους 0.60 μ. και πάχους 2 mm για τη στερέωση των διανομών.
- 11.19. Τα κλειδιά και ο τρόπος μανδάλωσης και κάθε άλλη κατασκευαστική λεπτομέρεια φαίνονται στο κατασκευαστικό σχέδιο της μελέτης. Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξείδωτα βαρέως τύπου και θα υπάρχουν δύο

διαφορετικά, το ένα για τον χώρο της ΔΕΗ και το άλλο για τον χώρο της διανομής. Το ζεύγος αυτό των κλειδιών θα είναι το ίδιο για όλα τα πύλλαρ της εργολαβίας.

11.20. Στο δεξιό μέρος του πύλλαρ θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων φωτισμού.

11.21. Η διανομή θα αποτελείται από ξεχωριστό στεγανό κιβώτιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα ή πολυκαρβονικό πλαστικό. Το κιβώτιο θα είναι άκαυστο, ικανό να αντιμετωπίσει συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Οι διαστάσεις του θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα όλα τα εξαρτήματα των διανομών και θα υπολογισθεί κατά VDE 0660. Το κιβώτιο θα φέρει οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

11.22. Το κιβώτιο θα περιέχει:

- Γενικό διακόπτη κατά DIN 49290
- Γενικές ασφάλειες κατά DIN 49522
- Αυτόματους μαγνητοθερμικούς διακόπτες κατά VDE 0611
- Ηλεκτρονόμους ισχύος τηλεχειρισμού κατά VDE 0660
- Χρονοδιακόπτη κατά DIN 40050
- Πρίζα σούκο 16A κατά DIN 49462
- Λυχνία νυκτερινής εργασίας.

11.23. Στο κάτω μέρος του κιβωτίου θα τοποθετηθούν οι κλεμοσειρές σύνδεσης των καλωδίων.

11.24. Η διάταξη του ηλεκτρικού κυκλώματος θα είναι η εξής:

- Γενικός τριπολικός διακόπτης
- Γενικές ασφάλειες βραδείας τήξης
- Μαγνητοθερμικός διακόπτης για κάθε κύκλωμα φωτισμού
- Ηλεκτρονόμος ισχύος για κάθε κύκλωμα φωτισμού

11.25. Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

- Η είσοδος για την τροφοδότηση από τον ΔΕΔΔΗΕ θα είναι από το κάτω μέρος εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια. Αν όχι, θα είναι από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες.
- Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλωνα θα

ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά σφιγμένα στις κλέμες των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.

- Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμες βαρέως τύπου ράγας, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα.

12. Όργανα ηλεκτρικών πινάκων

12.1. Τα όργανα των ηλεκτρικών πινάκων που θα χρησιμοποιηθούν, θα ακολουθούν τις προδιαγραφές των παρακάτω παραγράφων και θα είναι κατασκευής μιας και μόνον εταιρείας για αποφυγή προβλημάτων στην συνεργασία των διαφόρων οργάνων.

12.2. Μικροαυτόματοι: Για τον έλεγχο και την προστασία των κυκλωμάτων έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι, καμπύλης “C” για κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και μικροαυτόματοι καμπύλης “D” για τα κυκλώματα κινητήρων.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως από 6A έως 63A και κατάλληλοι για τάση μέχρι 400Vac, με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 5 έως 10 φορές το ονομαστικό για την καμπύλη απόζευξης “C”, 10 έως 14 φορές το ονομαστικό για την καμπύλη “D”.

Ικανότητα διακοπής τουλάχιστον 6 KA κατά IEC 947.2

12.3. Ραγοδιακόπτες: Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί 400/230V 50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων της παραπάνω παραγράφου αλλά θα ανοίγουν θα κλείνουν ένα κύκλωμα σε φορτίο.

Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού συσκευών, θα είναι ονομαστικής έντασης 20A έως 100A, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και 669-1, BS 5419 και VDE 0660.

12.4. Διακόπτες φορτίου: Οι διακόπτες φορτίου θα χρησιμεύουν για τη ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη. Θα είναι ονομαστικής έντασης 40A έως 125A, με περιστροφικό χειριστήριο, για τοποθέτηση σε ράγα Ω.

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς IEC 947-3 και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC 22, 400V
- σαν διακόπτες κινητήρων για τη κατηγορία λειτουργίας AC 23, 400V.

12.5. Αυτόματοι διακόπτες αέρα τηλεχειριζόμενοι (AIR BREAK CONTACTORS): Οι διακόπτες αέρα θα είναι τηλεχειριζόμενοι με πηνίο συγκρατήσεως, διατάξεις προστασίας από υπερφόρτιση, τάσεως λειτουργίας 24V έως 660V ΕΡ σύμφωνα προς VDE 0660, IEC 947-4-1, 158-1, 292, NFC 63-110, 63.650, BS 5424, 4941, κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα, ονομαστικής εντάσεως 25A έως 1600A

- (AC-1) τουλάχιστον 8.000.000 χειρισμούς.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20°C έως +55°C. Τα πηνία συγκρατήσεως θα τροφοδοτούνται γενικά από ανεξάρτητο κύκλωμα Χ.Τ.
- Κάθε διακόπτης θα έχει όσες βοηθητικές επαφές (κανονικά ανοικτές ή κλειστές) απαιτούνται.

12.6. Οι μαχαιρωτές ασφάλειες χρησιμοποιούνται για την προστασία γενικά των ηλεκτρικών γραμμών των πινάκων σε υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα για τάση από 400V έως 1000V.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες ανταποκρίνονται κατασκευαστικά στην προδιαγραφή DIN 43653.

Τα μεγέθη των μαχαιρωτών ασφαλειών είναι:

- 00 για φυσίγγια ως 125A
- 0 για φυσίγγια ως 160A
- 1 για φυσίγγια ως 250A
- 2 για φυσίγγια ως 400A
- 3 για φυσίγγια ως 630A
- 4 για φυσίγγια ως 1250A

12.7. Βιδωτές συντηκτικές ασφάλειες: Μια πλήρη ασφάλεια αποτελείται από τη βάση, τη μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN 49510 ως 49510 ως 49325 μετά σπειρώματος

- | | | |
|------------|----------------------|------|
| • E16 | (τύπου μινιόν) ως τα | 25A |
| • E27 | “ “ | 25A |
| • E23 | “ “ | 63A |
| • R 1 1/4” | “ “ | 100A |

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη στη βάση του πίνακα με βίδες ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησεως της ασφάλειας σε ράγα.

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μέσα στη βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN 49514.

Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσεως 500V σύμφωνα με το DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V.

Τα φυσίγγια θα είναι ονομαστικών εντάσεων σε Α:

- 6,10,16,20,25 για E 16 ή E 27
- 35,50,63 για E 33
- 80,100 για R 1 1/4"

Τα φυσίγγια θα είναι δυο τύπων:

- φυσίγγια ταχείας τήξης για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική του ένταση μικρής διάρκειας
- φυσίγγια βραδείας τήξης για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας

12.8. Κατασκευαστές οργάνων πινάκων: Όλα τα όργανα των πινάκων θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου ηλεκτρολογικού υλικού, όπως SIEMENS, AEG, ABB, MERLIN GERIN, LEGRAND κλπ.