

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ & Η/Μ

ΤΜΗΜΑ: Η/Μ

ΜΕΛΕΤΗ: ΕΡΓΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ
ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 1.358.000,00 €

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Στις επόμενες σελίδες ακολουθούν οι παρακάτω προδιαγραφές :

- ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΓΕΙΩΣΕΙΣ
- ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Σε κάθε περίπτωση όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο, καθώς και οι απαιτούμενες εργασίες θα είναι σύμφωνες με τα όσα ορίζονται στις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και στα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN). Πιο αναλυτικά, εκτός των Συμπληρωματικών Προδιαγραφών, ισχύουν τουλάχιστον και οι ακόλουθες προδιαγραφές:

Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Υποδομή οδοφωτισμού
Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

2. ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

2.1 Ιστός φωτισμού με συγκρότημα προβολών

Για το φωτισμό της γηπέδου θα χρησιμοποιηθούν ιστοί με συγκρότημα 10 προβολών σε κατάλληλη βάση, σύμφωνα με την τεχνική έκθεση και τα συνημμένα σχέδια της μελέτης.

Ο φωτισμός του γηπέδου θα επιτυγχάνεται με 16 συνολικά προβολείς από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου που θα φέρουν έκαστος λαμπτήρες LED, ενδεικτικής ισχύος 250W και απόδοσης 27400lm. Οι προβολείς θα αναρτηθούν ανά 4 σε 4 σιδεροϊστούς ύψους περίπου 8m.

Ο φωτισμός αναφέρεται σε όλη την αγωνιστική επιφάνεια του γηπέδου και θα είναι δυνατή η επίτευξη επιπέδων φωτισμού:

- Προπόνησης και αγωνιστικής χρήσης (Κλάση φωτισμού II - EN 12193:207), όπου με έναυση όλων των προβολών, η μέση οριζόντια ένταση θα κυμαίνεται σε επίπεδα πάνω από 200 LUX, η δε ομοιομορφία E_{min}/E_m θα είναι μεγαλύτερη ή ίση του 0,6 όπως ορίζεται στο πρότυπο EN 12193:2007 και την ενδεικτική συνημμένη μελέτη φωτομετρίας.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει αναλυτική φωτομετρική μελέτη με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, όπου θα πληρούνται οι ελάχιστες παραπάνω απαιτήσεις και θα καθορίζονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες, όπως το ακριβές ύψος των ιστών, η στόχευση των προβολών κλπ.

Ο ιστός, οι προβολείς και η βάση στήριξης του θα είναι σε απόχρωση που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία. Επίσης, οι προβολείς όπως και ο ιστός, θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο οίκο πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2008, θα αποτελούν προϊόν γραμμής μαζικής παραγωγής και θα περιλαμβάνονται στους επίσημους καταλόγους του κατασκευαστή.

Προβολείς

Οι προβολείς θα έχουν ορθογωνική μορφή, κατασκευασμένοι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, βαμμένοι ηλεκτροστατικά με πολυεστερικά χρώματα με υψηλή αντοχή στη διάβρωση. Θα φέρουν προστατευτικό πυρίμαχο γυαλί, πάχους περίπου 4mm, με υψηλή αντοχή σε κραδασμούς και θερμοκρασίες έως 400° C.

Επιπλέον θα είναι εφοδιασμένοι με λαμπτήρες LED, συνολικής ισχύος 250W και τάσης λειτουργίας 230V, χρώματος λευκού, ενδεικτικής θερμοκρασίας 4000K, με δείκτη χρωματικής απόδοσης μεγαλύτερο του 60, φωτεινής ισχύος περίπου 27400Lm και διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 50.000 ωρών λειτουργίας.

Ο προβολέας 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 πώση της θερμοκρασίας των LED. Η ρύθμιση αυτή θα πραγματοποιείται μέσω ειδικών διατάξεων Thermistor-NTC ή άλλης μεθόδου. Επιπρόσθετα ο driver θα πρέπει να φέρει σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του.

Στο συγκρότημα περιλαμβάνονται τα όργανα έναυσης και λειτουργίας των προβολέων, τα οποία θα λειτουργούν σε τάσεις 230V-50Hz και θα είναι τοποθετημένα σε ξεχωριστό μεταλλικό ερμάριο. Οι συνδέσεις στο χώρο των οργάνων θα πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς – καλώδια σιλικόνης, με υψηλή θερμική αντοχή (μεγαλύτερη των 120°C) και προστασία με ειδική διάταξη υαλομέταξης.

Οι προβολείς θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις οδηγίες LVD 2006/95/EC και EMC 2004/108/EC και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN62471, UNI EN 13032-1:2012, UNI EN 13032-4:2015, IES LM-79-08 και θα φέρουν σήμανση CE

Η όλη κατασκευή των προβολέων θα χαρακτηρίζεται ως ηλεκτρικής μόνωσης Κλάσης I (κατά EN605981), θα έχουν δείκτη στεγανότητας IP66 (κατά EN60529), τόσο στο χώρο του λαμπτήρα όσο και των οργάνων και αντοχή σε κρούση τάξης IK08.

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά θα αποτυπώνονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή και θα προσκομισθούν πριν την έγκριση των προβολέων.

Οι προβολείς θα έχουν άμεση κατανομή φωτισμού κατάλληλη για φωτισμό γηπέδων και θα έχουν συνοδεύονται από πιστοποιητικό για το LM79-08 (Μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών) η EN13032-4 (Μέτρηση και παρουσίαση των φωτομετρικών δεδομένων λαμπτήρων, φωτιστικών, μονάδων LED) για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών, από εργαστήριο διαπιστευμένο σύμφωνα με το ISO 17025.

Βάση προβολέων

Οι προβολείς θα είναι τοποθετημένοι στην κορυφή του ιστού μέσω ειδικής βάσης στήριξης, από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, με ρυθμιζόμενους δίσκους για τον προσανατολισμό τους σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Η βάση θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση έως 4 προβολέων και θα φέρει γωνιακά χαλυβδοελάσματα ποιότητας S235JR/EN 10025. Η βάση θα περιλαμβάνει και κατάλληλη εξέδρα επίσκεψης των προβολέων, μέσω σκάλας κατά μήκος του ιστού.

Ιστός

Το συγκρότημα των προβολέων με τη βάση τους θα τοποθετηθούν σε κορυφή χαλύβδινου ιστού ύψους περίπου 8μ., πολυγωνικής διατομής, κωνικής μορφής, κατάλληλος για φωτισμό γηπέδων, ο οποίος θα έχει συγκολλημένη πλάκα έδρασης, ενισχυμένη με τρίγωνα νεύρα ενίσχυσης και οπές για την τοποθέτηση και στερέωσή του. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμής έλασης, ποιότητας S235JR (EN10025), πάχους τουλάχιστον 5mm, γαλβανισμένος εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, συγκολλημένος με αυτόματα μηχανήματα συγκόλλησης, θα αποτελείται από δυο μονοκόμματα τμήματα, θα περιλαμβάνει θυρίδα για την σύνδεση και ασφάλιση των καλωδίων που θα ασφαλίσει με βίδες ασφαλείας και η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN40 και θα συνοδεύεται από πιστοποίηση CE από εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό φορέα.

Επιπλέον ο ιστός θα φέρει κατά μήκος του σκάλα με προστατευτικά στεφάνια για την πρόσβαση στη εξέδρα επίσκεψης και τη βάση των προβολέων.

Η τοποθέτηση του θα γίνει πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και η στερέωση του θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση ίλων και αγκυρίων, κατάλληλου μήκους, εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα της βάσης. Οι τελικές διαστάσεις της βάσης σκυροδέματος, της βάσης έδρασης, των αγκυρίων καθώς και του δικτυώματος κορυφής θα καθοριστούν από σχετική αναλυτική μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος και θα υποβάλει στην υπηρεσία προς έγκριση.

3. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων έναντι κεραυνού λόγω του μεγάλου ύψους των ιστών θα κατασκευαστεί Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ 1197 και 1412. Το σύστημα θα περιλαμβάνει τα παρακάτω μέρη:

- A) ακίδα FRANKLIN
- B) αγωγό καθόδου
- Γ) σύστημα γείωσης

Στο ψηλότερο σημείο κάθε ιστού πάνω σε ειδική βάση θα τοποθετηθεί μεταλλική ακίδα (ακίδα FRANKLIN) Φ 30X1000mm, ορειχάλκινη, επινικελωμένη ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 21 100. Η κάθε ακίδα μέσω ενός συλλεκτηρίου αγωγού καθόδου για την απαγωγή του ρεύματος του κεραυνού που θα αποτελείται από κράμα αλουμινίου AlMgSi Φ9mm ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 40 009 θα συνδέεται με το σύστημα γείωσης του ιστού.

Ανά 20m περίπου ευθείας του συλλεκτηρίου αγωγού θα τοποθετηθούν συστολοδιαστολικά ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 02 300. Η στήριξη των συλλεκτηρίων αγωγών θα γίνει ανά 1m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού, ένα προ της αλλαγής και ένα μετά, με κατάλληλα στηρίγματα κατασκευασμένα σύμφωνα με τους κανονισμούς. Για κάθε επιφάνεια θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα στηρίγματα.

Η ακίδα θα συνδεθεί με τον αγωγό με σφικτήρες ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 200.

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί θα συνδεθούν με ειδικούς συνδέσμους και ακροδέκτες με το σύστημα γείωσης που θα κατασκευασθεί στη βάση κάθε ιστού και απόσταση 6 ως 8 m από αυτόν.

Το σύστημα γείωσης θα αποτελείται από δύο ομόκεντρους κλειστούς δακτύλιους από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 30x3,5mm ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 01 130 σε διαφορετικό βάθος ο ένας από τον άλλον.

Η εσωτερική ταινία θα τοποθετηθεί 50cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους ενώ η εξωτερική 80cm από την επιφάνεια του εδάφους. Η μεταξύ των δύο ταινιών απόσταση θα είναι 40cm. Οι δακτύλιοι θα στηρίζονται ανά 2m περίπου με ειδικούς ορθοστάτες.

Η σύνδεση των άκρων κάθε ταινίας θα πραγματοποιείται με τον σφικτήρα διασταύρωσης. Με τον ίδιο σφικτήρα θα γεφυρώνονται και μεταξύ τους οι ταινίες.

Η τιμή της αντίστασης γείωσης μειώνεται όσο μεγαλώνει το μήκος της ταινίας που βρίσκεται στο έδαφος. Η απαίτηση της αντίστασης γείωσης του συστήματος είναι κάτω από 10Ω μετρούμενη με ειδικό όργανο μέτρησης (γείωσομετρο) που πληροί τις διεθνείς προδιαγραφές.

4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ηλεκτρικό δίκτυο από το Κεντρικό ΠΙΛΛΑΡ μέχρι τα ΠΙΛΛΑΡ των ιστών που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτηση τους μέσα σε σωλήνες.

Το υπόγειο δίκτυο ηλεκτροφωτισμού θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου J1VV (NYY) κατάλληλων διατομών σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων του ηλεκτροφωτισμού θα είναι από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό HDPE ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS), με αντοχή στη γήρανση, ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) >5 έτη, αντίστασης στη συμπίεση 450 Nt (Τύπος 450), δεν αποτελεί ελκυστική τροφή για τρωκτικά (European Patent EP2698792), εξωτερικής διαμέτρου 90mm. Κατάλληλοι για υπόγεια τοποθέτηση και όδευση ηλεκτρικών καλωδίων.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος 70cm περίπου και πλάτους 40cm και οι διαδρομές των σωληνώσεων θα είναι όπου είναι εφικτό εντός κοινού χάνδακα.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επιπλέον σωλήνας, οι σωλήνες όμως στην περίπτωση αυτή θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 3". Τα άκρα των σωληνών αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται πάντα στα ακροκιβώτια των ιστών. Δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Διακλάδωση τροφοδοτικού καλωδίου, επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι προβλέπεται από τα σχέδια ή είναι ενσωματωμένη στο φωτιστικό και εμπεριέχεται στο αντίστοιχο άρθρο του. Οι υπόγειες διακλαδώσεις των καλωδίων θα είναι πάντα στεγανές και θα πραγματοποιούνται εντός στεγανού πλαστικού κουτιού διακλάδωσης 100mm x 100mm x 50mm, περίπου, με συστροφή των διακλαδιζόμενων αγωγών. Η ηλεκτρική μόνωση των αγωγών μεταξύ τους πραγματοποιείται με τη χρήση μονωτικού θερμοσυστελλόμενου πλαστικού. Ενώ η στεγανότητα της διακλάδωσης διασφαλίζεται με τη πλήρωση του κουτιού με εποξική ρητίνη δύο συστατικών κατάλληλη για την χρήση αυτή.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο και τις συνδέσεις θα προβλεφθούν φρεάτια διαστάσεων 40x40cm και βάθους 70cm. Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα πάχους 10 cm με στεγανό χυτοσιδηρόν κάλυμμα, κλάσεως B125 κατά EN 124, με ανάγλυφη σήμανση κατόπιν υπόδειξης της υπηρεσίας. Ο πυθμένας του φρεατίου θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα Σ150 σε πάχος 10 cm.

Οι συνδέσεις των σωληνών μεταξύ τους θα γίνεται με ομογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι η στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα ή χάλκινο Φ2mm για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων θα είναι σε όλο το μήκος του στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

5. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για τη γείωση της εγκατάστασης φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί γυμνός, χάλκινος, πολύκλωνος αγωγός διατομής 25mm², ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα, στην ίδια τάφρο, με τα τροφοδοτικά καλώδια των ιστών.

Ο αγωγός των 25mm² θα συνδέει τις γειώσεις των ΠΙΛΛΑΡ. Κάθε ΠΙΛΛΑΡ θα γειωθεί με πλάκα γείωσης. Η πλάκα γείωσης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι διαστάσεων 500x500x5mm, θα τοποθετηθεί κατακόρυφα με την πάνω ακμή της να βρίσκεται σε βάθος 1m.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδέεται με τις πλάκες γείωσης με ειδικό περιλαίμιο κράματος χαλκού και σφιγκτήρες κατάλληλης διατομής.

Όλες οι συνδέσεις θα είναι ορατές προκειμένου να μπορούν να ελεγχθούν για πιθανή διάβρωση. Τέλος όλα τα υλικά της γείωσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα το πρότυπο EN50164.

6. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Τα υπαίθρια κιβώτια ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ), θα είναι στεγανά IP 43, καταλλήλων διαστάσεων, από χαλυβδόελασμα ΝΤΕΚΑΠΕ πρεσσαριστό πάχους 2mm με θύρες επίσκεψης.

Το εσωτερικό του κεντρικού πίλλαρ θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους. Από αυτούς ο ένας, προς τα αριστερά, θα προορίζεται για το μετρητή, τον δέκτη και την συσκευή ΤΑΣ της Δ.Ε.Η και ο άλλος για την ηλεκτρική διανομή.

Στο χώρο που προορίζεται για τη Δ.Ε.Η και στη ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στρατζαριστή, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σ' αυτήν τα όργανα της Δ.Ε.Η.

Στο χώρο που προορίζεται για την διανομή, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κ.λ.π. για τη στερέωση μεταλλικού πίνακα που περιλαμβάνει την ηλεκτρική διανομή με υλικό τύπου ράγας, όπως αυτό φαίνεται στο διάγραμμα του ηλεκτρικού πίνακα.

Το επάνω μέρος των πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή και αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός θα βαφεί με δύο στρώσεις από βερνικόχρωμα αποχρώσεως της αρεσκείας της Υπηρεσίας.

Οι πίνακες θα περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα όργανα προστασίας, χειρισμού, τηλεχειρισμού και ελέγχου (ρελέ, ασφάλειες, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ.), σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια και την περιγραφόμενη λειτουργικότητα. Ενώ η γείωση των ΠΙΛΛΑΡ θα είναι σύμφωνα με την περιγραφή που έγινε πιο πάνω.

Τέλος η βάση στήριξης των ΠΙΛΛΑΡ θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα 160 KG.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Στις επόμενες σελίδες ακολουθούν οι παρακάτω προδιαγραφές :

- ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΓΕΙΩΣΕΙΣ
- ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Σε κάθε περίπτωση όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο, καθώς και οι απαιτούμενες εργασίες θα είναι σύμφωνες με τα όσα ορίζονται στις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και στα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN). Πιο αναλυτικά, εκτός των Συμπληρωματικών Προδιαγραφών, ισχύουν τουλάχιστον και οι ακόλουθες προδιαγραφές:

Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Υποδομή οδοφωτισμού
Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

2. ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

2.1 Ιστός φωτισμού με συγκρότημα προβολών

Για το φωτισμό της γηπέδου θα χρησιμοποιηθούν ιστοί με συγκρότημα 10 προβολών σε κατάλληλη βάση, σύμφωνα με την τεχνική έκθεση και τα συνημμένα σχέδια της μελέτης.

Ο φωτισμός του γηπέδου θα επιτυγχάνεται με 32 συνολικά προβολείς από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου που θα φέρουν έκαστος λαμπτήρες LED, ενδεικτικής ισχύος 800W και απόδοσης 73000lm. Οι προβολείς θα αναρτηθούν ανά 8 σε 4 σιδεροϊστούς ύψους περίπου 18m.

Ο φωτισμός αναφέρεται σε όλη την αγωνιστική επιφάνεια του γηπέδου και θα είναι δυνατή η επίτευξη επιπέδων φωτισμού:

- Προπόνησης και αγωνιστικής χρήσης (Κλάση φωτισμού II - EN 12193:207), όπου με έναυση όλων των προβολών, η μέση οριζόντια ένταση θα κυμαίνεται σε επίπεδα πάνω από 200 LUX, η δε ομοιομορφία E_{min}/E_m θα είναι μεγαλύτερη ή ίση του 0,6 όπως ορίζεται στο πρότυπο EN 12193:2007 και την ενδεικτική συνημμένη μελέτη φωτομετρίας.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει αναλυτική φωτομετρική μελέτη με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, όπου θα πληρούνται οι ελάχιστες παραπάνω απαιτήσεις και θα καθορίζονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες, όπως το ακριβές ύψος των ιστών, η στόχευση των προβολών κλπ.

Ο ιστός, οι προβολείς και η βάση στήριξης του θα είναι σε απόχρωση που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία. Επίσης, οι προβολείς όπως και ο ιστός, θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο οίκο πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2008, θα αποτελούν προϊόν γραμμής μαζικής παραγωγής και θα περιλαμβάνονται στους επίσημους καταλόγους του κατασκευαστή.

Προβολείς

Οι προβολείς θα έχουν ορθογωνική μορφή, κατασκευασμένοι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, βαμμένοι ηλεκτροστατικά με πολυεστερικά χρώματα με υψηλή αντοχή στη διάβρωση. Θα φέρουν προστατευτικό πυρίμαχο γυαλί, πάχους περίπου 4mm, με υψηλή αντοχή σε κραδασμούς και θερμοκρασίες έως 400° C.

Επιπλέον θα είναι εφοδιασμένοι με λαμπτήρες LED, συνολικής ισχύος 800W και τάσης λειτουργίας 230V, χρώματος λευκού, ενδεικτικής θερμοκρασίας 4000K, με δείκτη χρωματικής απόδοσης μεγαλύτερο του 60, φωτεινής ισχύος περίπου 73000Lm και διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 50.000 ωρών λειτουργίας.

Ο προβολέας 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 ή άλλης μεθόδου. Επιπρόσθετα ο driver θα πρέπει να φέρει σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του.

Στο συγκρότημα περιλαμβάνονται τα όργανα έναυσης και λειτουργίας των προβολέων, τα οποία θα λειτουργούν σε τάσεις 230V-50Hz και θα είναι τοποθετημένα σε ξεχωριστό μεταλλικό ερμάριο. Οι συνδέσεις στο χώρο των οργάνων θα πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς – καλώδια σιλικόνης, με υψηλή θερμική αντοχή (μεγαλύτερη των 120°C) και προστασία με ειδική διάταξη υαλομέταξης.

Οι προβολείς θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις οδηγίες LVD 2006/95/EC και EMC 2004/108/EC και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN62471, UNI EN 13032-1:2012, UNI EN 13032-4:2015, IES LM-79-08 και θα φέρουν σήμανση CE

Η όλη κατασκευή των προβολέων θα χαρακτηρίζεται ως ηλεκτρικής μόνωσης Κλάσης I (κατά EN605981), θα έχουν δείκτη στεγανότητας IP66 (κατά EN60529), τόσο στο χώρο του λαμπτήρα όσο και των οργάνων και αντοχή σε κρούση τάξης IK08.

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά θα αποτυπώνονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή και θα προσκομισθούν πριν την έγκριση των προβολέων.

Οι προβολείς θα έχουν άμεση κατανομή φωτισμού κατάλληλη για φωτισμό γηπέδων και θα έχουν συνοδεύονται από πιστοποιητικό για το LM79-08 (Μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών) η EN13032-4 (Μέτρηση και παρουσίαση των φωτομετρικών δεδομένων λαμπτήρων, φωτιστικών, μονάδων LED) για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών, από εργαστήριο διαπιστευμένο σύμφωνα με το ISO 17025.

Βάση προβολέων

Οι προβολείς θα είναι τοποθετημένοι στην κορυφή του ιστού μέσω ειδικής βάσης στήριξης, από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, με ρυθμιζόμενους δίσκους για τον προσανατολισμό τους σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Η βάση θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση έως 10 προβολέων και θα φέρει γωνιακά χαλυβδοελάσματα ποιότητας S235JR/EN 10025. Η βάση θα περιλαμβάνει και κατάλληλη εξέδρα επίσκεψης των προβολέων, μέσω σκάλας κατά μήκος του ιστού.

Ιστός

Το συγκρότημα των προβολέων με τη βάση τους θα τοποθετηθούν σε κορυφή χαλύβδινου ιστού ύψους περίπου 18μ., πολυγωνικής διατομής, κωνικής μορφής, κατάλληλος για φωτισμό γηπέδων, ο οποίος θα έχει συγκολλημένη πλάκα έδρασης, ενισχυμένη με τρίγωνα νεύρα ενίσχυσης και οπές για την τοποθέτηση και στερέωσή του. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμής έλασης, ποιότητας S235JR (EN10025), πάχους τουλάχιστον 5mm, γαλβανισμένος εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, συγκολλημένος με αυτόματα μηχανήματα συγκόλλησης, θα αποτελείται από δυο μονοκόμματα τμήματα, θα περιλαμβάνει θυρίδα για την σύνδεση και ασφάλιση των καλωδίων που θα ασφαλίσει με βίδες ασφαλείας και η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN40 και θα συνοδεύεται από πιστοποίηση CE από εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό φορέα.

Επιπλέον ο ιστός θα φέρει κατά μήκος του σκάλα με προστατευτικά στεφάνια για την πρόσβαση στη εξέδρα επίσκεψης και τη βάση των προβολέων.

Η τοποθέτηση του θα γίνει πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και η στερέωση του θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση ίλων και αγκυρίων, κατάλληλου μήκους, εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα της βάσης. Οι τελικές διαστάσεις της βάσης σκυροδέματος, της βάσης έδρασης, των αγκυρίων καθώς και του δικτύωματος κορυφής θα καθοριστούν από σχετική αναλυτική μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος και θα υποβάλει στην υπηρεσία προς έγκριση.

Τηλεχειρισμός

Για τον τηλεχειρισμό των προβολέων του γηπέδου θα χρησιμοποιηθεί σύστημα τηλεχειρισμού που θα τοποθετηθεί σε χώρο που θα υποδείξει η επίβλεψη. Το χειριστήριο θα είναι μεταλλικό από λαμαρίνα D.K.P. στραντζαρισμένη στα άκρα με πάχος 1,50mm θα έχει τη μορφή της τράπεζας και θα είναι κατάλληλο για ελεύθερη έδραση.

Στο εσωτερικό του χειριστηρίου θα υπάρχει σιδηροκατασκευή κατάλληλα διαμορφωμένη για την τοποθέτηση σε αυτή των ηλεκτρικών εξαρτημάτων. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μπουτόν θέσης εντός-εκτός, ενδεικτικές λυχνίες για την έναυση των προβολέων, τους απαραίτητους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες καθώς επίσης, χρονική μανδάλωση που θα επενεργεί έτσι ώστε κάθε ομάδα προβολέων να μπορεί να ανάψει αφού περάσει χρόνος αναμονής 2-3 περίπου λεπτών από τη στιγμή που άναψε η προηγούμενη ομάδα. Με την μανδάλωση αυτή αποφεύγεται η τυχόν υπερφόρτωση του δικτύου με το ρεύμα εκκίνησης των προβολέων.

Το σύστημα τηλεχειρισμού θα παίρνει ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα με καλώδιο NYG 3x2,5mm². Οι εντολές από το χειριστήριο θα μεταβιβάζονται στα όργανα ζεύξης που βρίσκονται στους πίνακες Pillar των ιστών με καλώδια κατάλληλης διατομής (NYG 3x2,5mm²) που θα οδεύουν παράλληλα με τα καλώδια παροχής των ιστών μέσα σε σωλήνα από PE 6atm και θα ενεργοποιούν 3 ρελέ των 3 ομάδων (επιθυμητοί τρόποι φωτισμού). Θα υπάρχουν δηλαδή 3 START και 3 STOP μπουτόν για κάθε ιστό. Έτσι πατώντας το START 1 θα ενεργοποιούνται τα ρελέ A1 του PILLAR κάθε ιστού και θα ανάβει η πρώτη ομάδα προβολέων των ιστών. Μετά από χρονοκαθυστερήση 2-3 λεπτών για την έναυση των προβολέων (από το ρεύμα εκκίνησης στο ρεύμα λειτουργίας) θα μπορεί να ενεργοποιείται το START 2 που θα σπλίζει με ρεύμα τα ρελέ A2 των PILLAR και θα ανάβει η δεύτερη ομάδα προβολέων και ούτε καθ' εξής μέχρι την έναυση και της τρίτης ομάδας προβολέων.

Εναλλακτικά των παραπάνω, είναι δυνατή η υλοποίηση του τηλεχειρισμού με ηλεκτρονικές διατάξεις οι οποίες θα επικοινωνούν ψηφιακά ή αναλογικά για τον απομακρυσμένο έλεγχο των ρελέ ισχύος των προβολέων, κατόπιν εγκρίσεως από την Υπηρεσία.

Στην υποχρέωση του αναδόχου είναι η υποβολή κατασκευαστικού σχεδίου του συστήματος χειριστηρίου καθώς και το ηλεκτρολογικό σχέδιο συνδεσμολογιών.

3. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Ισχύοντα Πρότυπα Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας

Σχεδιασμού συστήματος

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 62305 - 3** : “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.

Γαλλικό πρότυπο **NF C 17- 102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

ΕΛΟΤ EN 62305-2: “Protection against lightning—Part 2: Risk Management”.

Υλικών

Υλικά γείωσης, Αγωγών καθόδου και ακίδα Franklin

- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 1** “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components” (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 1**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 2** “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164- 2**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 3** “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 3**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 4** “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 4**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 5** “Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 5**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 6** “Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 6**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 7** “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 -7**).

Κεφαλή αλεξικεραύνου εκπομπής πρώιμου οχέτου (Early Streamer Emission) (μη ραδιενεργό)

Γαλλικό πρότυπο **NFC 17-102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 - 11**, “Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods”.

Απαιτούμενα πιστοποιητικά και δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών

Για την έγκριση των απαιτούμενων υλικών θα πρέπει, πριν την έναρξη των εργασιών, να προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου τα κάτωθι έγγραφα και πιστοποιητικά :

Απαιτούμενα δικαιολογητικά

Κεφαλή Pulsar	<p>Τεχνικό έντυπο της κατασκευάστριας εταιρείας της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού όπου θα αναγράφεται ρητά ότι : Η κεφαλή είναι σύμφωνη με το Γαλλικό Πρότυπο NF C 17-102 "Protection of Structures and open areas against lightning using Early Streamer Emission air terminals".</p> <p>Πιστοποιητικό Συστήματος Περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001: 2000 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού από πιστοποιημένο ή διαπιστευμένο εργαστήριο (BSI ή TÜV ή VDE ή LCIE κτλ) το οποίο θα πρέπει ρητά να αναγράφει : Ότι οι εργαστηριακές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με το ANNEX C του Γαλλικού Πρότυπου NF C 17-102, 1995.</p>
Χάλκινος Αγωγός καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-2 "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2).</p>
Χάλκινος Αγωγός Γείωσης	
Ραβδοειδής γειωτές	
Στηρίγματα καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-4 " Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-4).</p>
Λυόμενος σύνδεσμος	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1 "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1).</p>
Σφιγκτήρες ηλεκτροδίων	
Φρεάτια γείωσης	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-7 "Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-7).</p>
Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων	<p>Πιστοποιητικά δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643 - 11, "Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods".</p>

Τα ανωτέρω δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με τα πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561 θα πρέπει να έχουν εκδοθεί την τελευταία δεκαετία από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά EN ISO 17025 στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα αναφέρονται δοκιμές σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα.

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν δελτία δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο θα πρέπει να κατατεθούν δελτία εκδοθέντα την τελευταία τριετία εφόσον πρόκειται για εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561.

Στάθμη προστασίας

Η ανάγκη εγκατάστασης Αντικεραυνικής Προστασίας μιας κατασκευής, προκύπτει κατόπιν εκτίμησης του κινδύνου που διατρέχει να δεχθεί άμεσο κεραυνικό πλήγμα, και υπολογίζεται

σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 62561-2. Ταυτόχρονα προσδιορίζεται η απαιτούμενη στάθμη προστασίας βάση της οποίας σχεδιάζεται η Αντικεραυνική Προστασία.

Στο παραπάνω Πρότυπο δίδοντας δεδομένα όπως, τη χρήση της κατασκευής, τις διαστάσεις της, την γεωγραφική της θέση κ.λ.π και λαμβάνοντας διάφορες παραμέτρους βαρύτητας από αντίστοιχους πίνακες, τεκμηριώνεται αντικειμενικά ο κίνδυνος από άμεσο κεραυνικό πλήγμα που διατρέχει η κατασκευή.

Σύμφωνα με δεδομένα της κατασκευής (θέση, διαστάσεις κτλ) το επίπεδο προστασίας σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62305-2 εκτιμήθηκε σε στάθμη IV Επίσης θα πρέπει να τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων σε στάθμη προστασίας III.

Προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου

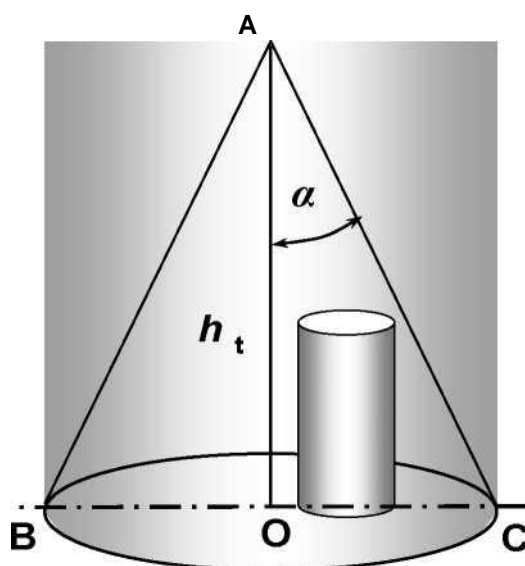
Για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου : θα τοποθετηθούν 2 κεφαλές αλεξικέραυνων εκπομπής πρώιμου οχέτου Pulsar 30 με οπτική ένδειξη σε 2 αντιδιαμετρικούς ιστούς στις 2 γωνίες του γηπέδου. Η κεφαλή Pulsar συνοδεύεται από το ανοξείδωτο στέλεχος και την ανοξείδωτη ακίδα. Η κάθε κεφαλή Pulsar παρέχει ακτίνα προστασίας 69m (**στάθμη προστασίας IV**).

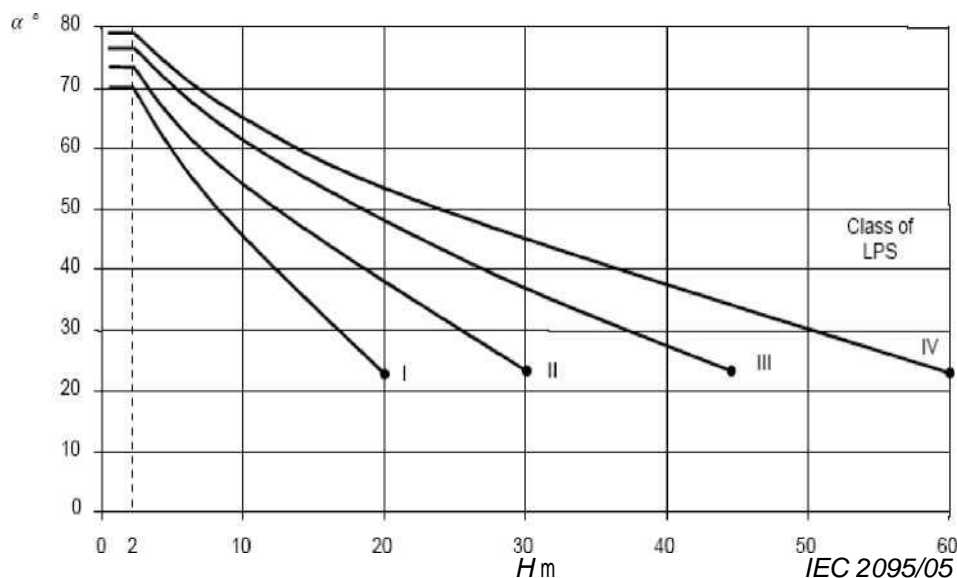
Σε καθέναν από τους 2 άλλους ιστού του γηπέδου θα τοποθετηθεί από μία ακίδα Franklin.

Σχετικά με την ακίδα Franklin

Η κάθε ακίδα franklin τοποθετείται πάνω στους 2 ιστούς φωτισμού για την προστασία των ιστών (και μόνο) σύμφωνα με την γωνία προστασίας

Η μέθοδος της γωνίας προστασίας εφαρμόζεται σε απλές κατασκευές αλλά περιορίζεται σε μέγιστο ύψος των 60 μέτρων (για στάθμη προστασίας IV)





Γωνία α σε συνάρτηση της στάθμης προστασίας και του ύψους του ιστού.

Σύμφωνα με το ανωτέρω διάγραμμα και για ύψος ιστού 18m, η γωνία προστασίας είναι περίπου 40°.

Χαρακτηριστικά κεφαλής ιονισμού Pulsar

Τα αλεξικέραυνα **PULSAR** είναι **αυτόνομες μονάδες** (δε χρειάζονται εξωτερική πηγή ενέργειας) και ιονίζουν τον περιβάλλοντα αυτά χώρο. Για την λειτουργία αυτή εκμεταλλεύονται την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση δημιουργίας της καταιγίδας. Ο ιονισμός επιτυγχάνεται με την δημιουργία ηλεκτρονίων υψηλής ενέργειας (πλάσμα), τα οποία συγκρουόμενα με τα μόρια του περιβάλλοντος χώρου, τον ιονίζουν.

Κατ' αυτόν τον τρόπο καθίστανται αποτελεσματικότερα της ακίδας FRANKLIN, διότι ο σχετός επιστροφής σύμφωνα με τον παραδεκτό διεθνώς μηχανισμό δημιουργίας της ηλεκτρικής εκκένωσης κεραυνού, αναπτύσσεται σε μικρότερο χρόνο απ' αυτόν της FRANKLIN, άρα και πιο κοντά στην εστία εκκίνησης της βηματικής εκκένωσης τόξου από το φορτισμένο νέφος. Αποτέλεσμα αυτής της δυνατότητας είναι ο κεραυνός να συλληφθεί και να οδηγηθεί ακίνδυνα στο έδαφος.

Τα αλεξικέραυνα **Pulsar φέρουν οπτική ένδειξη (RodCheck)** η οποία δίνει οπτικές πληροφορίες για την ένταση του κεραυνικού ρεύματος που έχει δεχθεί το αλεξικέραυνο με την πρώτη ματιά ακόμη και από μεγάλη απόσταση. Το κεραυνικό ρεύμα δεικνύει κατά πόσο είναι αναγκαίο να προχωρήσουμε σε πλήρη έλεγχο της εγκατάστασης ή όχι.

Χάρη στη τεχνολογία (RodCheck), το Pulsar ενισχύει σημαντικά και βελτιώνει την ασφάλεια εγκαταστάσεων και ανθρώπων και παρέχει τη σωστή απάντηση (που άλλα αλ/να δεν μπορούν να δώσουν) σε μια απόλυτα δικαιολογημένη ερώτηση:

- Έχει το αλεξικέραυνο χτυπηθεί;
- Είναι απαραίτητο να ελεγχθεί η εγκατάσταση;

Ενδείξεις πλήγματος θα εμφανιστούν, όπως περιγράφεται στο παρακάτω σχήμα :



1. Η κεφαλή αλεξικεραύνου δεν έχει χτυπηθεί από κεραυνό, είμαστε σίγουροι για την καλή λειτουργία του Pulsar.
2. Για 25kA κεραυνικό ρεύμα ένα λεπτό πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί στο κέλυφος.
3. Για 50kA ρεύματα του κεραυνού ένα μεγαλύτερο πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί
4. Σε περίπτωση πολλών κεραυνικών πλήγμάτων, το πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι πέφτει στο κάτω μέρος του Pulsar.

Τα μέρη από τα οποία θα αποτελείται η κεφαλή είναι τα ακόλουθα :

α) Ακίδα

Η ακίδα είναι από ειδικό ορειχάλκινο κράμα επινικελωμένη με διαστάσεις υπολογισμένες θεωρητικά και δοκιμασμένες εργαστηριακά, από τα CNRS και ANVAR.

β) Δίσκος ατμοσφαιρικής τάσεως

Ο δίσκος είναι ανοξείδωτου χάλυβα και κατάλληλος ώστε να θέτει υπό ατμοσφαιρική τάση το σύστημα.

γ) Διάκενο διασπάσεως τόξου

Είναι διάκενο που αφ' ενός μεν προστατεύει την συσκευή του αλεξικεραύνου, αφ' ετέρου δε θέτει στο σύστημα λειτουργίας της μία χωρητική αντίδραση.

δ) Στεγανός κύλινδρος με περίβλημα ανοξείδωτου χάλυβα

Ο κύλινδρος περικλείει την καρδιά του συστήματος **PULSAR**. Περιέχει επαγωγικό πηνίο, εναλλάκτη τάσεως, γεννήτρια υψηλής τάσεως, καθώς και διακοπτικό στοιχείο για τη δημιουργία των παλμών υπερτάσεως.

Στην εξωτερική επιφάνειά του διοχετεύεται το ρεύμα του κεραυνού μετά τη διάσπαση του τόξου στο διάκενο.

ε) Στέλεχος (σωληνωτή ράβδος) ειδικού κράματος ορειχάλκου επινικελωμένο

Στην άκρη αυτού του σωλήνα τοποθετείται ο κύλινδρος με το δίσκο ατμοσφαιρικής τάσεως και η ακίδα του αλεξικεραύνου.

στ) Οπτική ένδειξη πλήγματος (Rodcheck)

Η οπτική ένδειξη πλήγματος είναι κατασκευασμένη από ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία (UV) περίβλημα σιλικόνης.

Ακτίνα προστασίας

Οι ακτίνες προστασίας των κεφαλών ιονισμού συναρτήσεως της στάθμης προστασίας και την υψομετρικής διαφοράς σε σχέση με την ανώτερη υπό προστασία επιφάνεια φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

PULSAR	Στάθμη προστασίας I			Στάθμη προστασίας II			Στάθμη προστασίας III			Στάθμη προστασίας IV		
	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45	60
h(m)	Rp(m)											
2	19	25	32	22	28	35	25	32	40	28	36	44
3	28	38	48	33	42	52	38	48	59	42	57	65
4	38	51	64	44	57	69	50	65	78	57	72	87
5	48	63	79	55	71	86	63	81	97	71	89	107
6	48	63	79	55	71	87	64	81	97	72	90	108
8	49	64	79	56	72	87	66	83	99	75	92	109
10	49	64	79	57	72	88	66	83	99	75	92	109
15	50	65	80	58	73	89	69	85	101	78	95	111
20	50	65	80	59	74	89	71	86	102	81	97	113
45	50	65	80	60	75	90	75	90	105	89	104	119
60	50	65	80	60	75	90	75	90	105	90	105	120

Πίνακας 1

Αγωγός καθόδου (κεφαλής ιονισμού και ακίδας franklin)

Ο αγωγός καθόδου για την όδευση του κεραυνικού ρεύματος από την κεφαλή του αλεξικέρανου στο σύστημα γείωσης, αποτελείται εν μέρει από τον ιστό στήριξης του αλεξικέρανου και αγωγό από χαλκό ή αλουμίνιο, διατομής 08mm, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική συνέχεια της καθόδου.

Σύνδεση κεφαλής με άνω μέρος ιστού:

Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω χάλκινου αγωγού διατομής 08mm.

Ο αγωγός συνδέεται

- στο στέλεχος της κεφαλής με κατάλληλο ορειχάλκινο επινικελωμένο κολάρο (είναι παρελκόμενο της κεφαλής)
- στον ιστό με διπλό σφιγκτήρα κράματος χαλκού επικασσιτερωμένου (Ο ιστός θα φέρει στο άνω μέρος ειδικό ακροδέκτη γεφύρωσης χαλύβδινο εν θερμώ επιψευδαργυρωμένο πάνω στον οποίο προσαρμόζεται ο χάλκινος διπλός σφιγκτήρας.

Σύστημα γείωσης

Η γείωση όλων των ιστών (τόσο των 2 ιστών με τις κεφαλές ιονισμού, όσο και των άλλων 2 με τις ακίδες franklin) θα γίνει όπως φαίνεται στην συνέχεια.

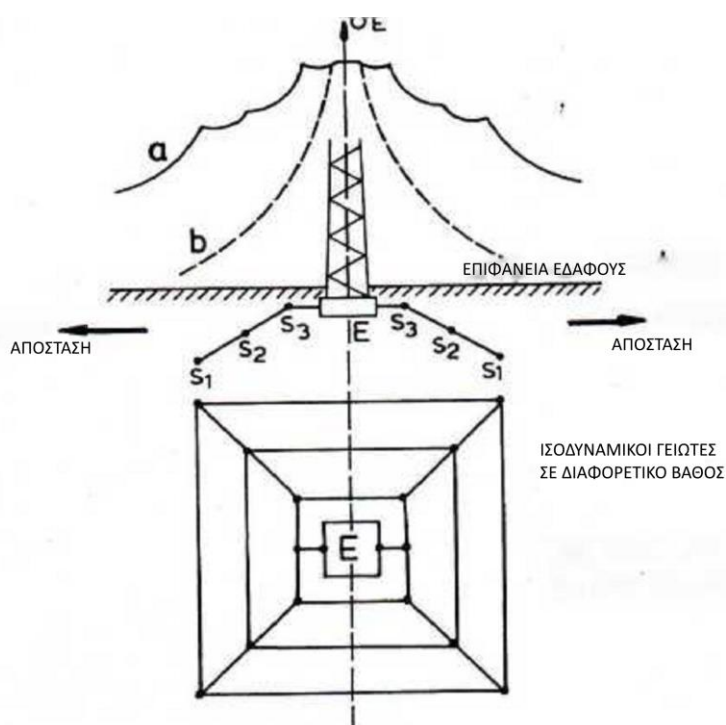
Το σύστημα γείωσης του ιστού θα κατασκευασθεί με κατάλληλο σύστημα γείωσης (διαμορφώσεως πεδίου) αποτελούμενο από τρεις ομόκεντρες κλειστές ταινίες από ηλεκτρολυτικό χαλκό 30x2mm εργαστηριακά δοκιμασμένες κατά ΕΛΟΤ EN 62561-2 σύμφωνα με το σχήμα 1. Η πρώτη ταινία θα τοποθετηθεί σε απόσταση 5m από την βάση του ιστού και σε βάθος 50cm. Η κάθε επόμενη ταινία θα τοποθετηθεί 1 m πιο μακριά από την προηγούμενη και σε μεγαλύτερο βάθος 50 εκατοστά.

Συγκεκριμένα η ταινία που θα ορίζει τον δεύτερο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 6m από τον ιστό και σε βάθος 100cm.

Η ταινία που θα ορίζει τον τρίτο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 7 m από τον ιστό και σε βάθος 150cm.

Οι τρεις ομόκεντροι κύκλοι σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο θα συνδεθούν μεταξύ τους με χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 50τχ, σε δύο αντιδιαμετρικά σημεία και θα καταλήγουν πάνω στην βάση του ιστού. Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών με της ταινίες γείωσης θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα Φ8-10/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών πάνω στην βάση του μεταλλικού πυλώνα θα πραγματοποιηθεί ως εξής :



E:	Βάση ιστού
S1, S2, S3 :	Ισοδυναμικοί γειωτές
a :	Καμπύλη δυναμικού με ισοδυναμικούς γειωτές
b :	Καμπύλη δυναμικού χωρίς ισοδυναμικούς γειωτές

Σχήμα 1: Καμπύλες δυναμικού σε πυλώνα με τρεις ισοδυναμικούς γειωτές εντός του εδάφους, σε δακτύλους και σε διαφορετικό

Στο κάτω κάθε πυλώνα θα συγκολληθούν 2 ακροδέκτες γεφύρωσης. Η σύνδεση με το σύστημα γείωσης θα πραγματοποιηθεί μέσω χάλκινου επικασιτερωμένου διπλού σφιγκτήρα κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η επιμήκυνση των ταινιών (όπου απαιτηθεί) θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα 30/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η τοποθέτηση των ταινιών θα πρέπει να είναι κατακόρυφη και αυτό θα γίνει με την χρήση κατάλληλων χαλύβδινων εν θερμώ επιψευδαργυρωμένων ορθοστατών.

Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να κατασκευασθεί το ανωτέρω σύστημα γείωσης (έλλειψη χώρου, διαμορφωμένος χώρος γηπέδου) θα τοποθετηθεί στην βάση κάθε ιστού και σε βάθος μεγαλύτερο από 1m, ένας γειωτής "Ε".

Ο γειωτής θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα και θα είναι επιψευδαργυρωμένος εν θερμώ. Για την τοποθέτησή του απαιτείται όρυγμα διαστάσεων 2 m x1 m. Η πλήρωση του ορύγματος θα γίνει με μπετόν και βελτιωτικό γείωσης σε αναλογία 80/20. Το βελτιωτικό γείωσης θα πρέπει να φέρει δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών ότι είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ EN 62561-7.

Βασική Προστασία από κρουστικές γηπέδου.

Σε κάθε pillar που τροφοδοτεί τους ιστούς φωτισμού :

Η Συνδεσμολογία που θα ακολουθηθεί είναι η 3+1 η οποία είναι κατάλληλη τόσο για ΤΝ συστήματα όσο και για ΤΤ. Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν :

- *Μεταξύ των 3 φάσεων και του ουδέτερου (L-N)*

Τρεις απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα MOV (ημιαγωγός) τύπου T1+T2, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο) και δευτερεύουσα προστασία (I_{max} , "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 50kA ανά πόλο) και χαμηλής στάθμης προστασίας $U_p < 1,9kV$

- *Μεταξύ ουδέτερου και γείωσης (N-PE)*

Ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα GDT (σπινθηριστής) τύπου T1 ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο).

Η στήριξη των απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN και η γείωσή τους θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Αντοχή σε TOV(3+1): 1453Ω, 50Hz

4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Λόγω του μεγάλου ύψους των ιστών για τη σήμανση τους θα τοποθετηθούν στη κορυφή κάθε ιστού δίδυμοι φανοί χαμηλής έντασης εμποδίων που θα φέρουν 2 φωτιστικά σώματα ερυθρού χρώματος με λαμπτήρα LED 20W/220V. Για την αυτόματη αφή και σβέση των φανών θα χρησιμοποιηθεί φωτοηλεκτρικό κύτταρο με ρελέ αυτοματισμού.

Οι φανοί θα τροφοδοτούνται με ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα φωτισμού, ώστε να μη βρίσκονται τα πίλαρ υπό συνεχή τάση, με ξεχωριστά καλώδια NYY 3x2,5.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ηλεκτρικό δίκτυο από το Κεντρικό ΠΙΛΛΑΡ μέχρι τα ΠΙΛΛΑΡ των ιστών που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες.

Το υπόγειο δίκτυο ηλεκτροφωτισμού θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου J1VV (NYY) κατάλληλων διατομών σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων του ηλεκτροφωτισμού θα είναι από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό HDPE ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS), με αντοχή στη γήρανση, ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) >5 έτη, αντίστασης στη συμπίεση 450 Nt (Τύπος 450), δεν αποτελεί ελκυστική τροφή για τρωκτικά (European Patent EP2698792), εξωτερικής διαμέτρου 90mm. Κατάλληλοι για υπόγεια τοποθέτηση και όδευση ηλεκτρικών καλωδίων.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος 70cm περίπου και πλάτους 40cm και οι διαδρομές των σωληνώσεων θα είναι όπου είναι εφικτό εντός κοινού χάνδακα.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επιπλέον σωλήνας, οι σωλήνες όμως στην περίπτωση αυτή θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 3". Τα άκρα των σωληνών αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται πάντα στα ακροκιβώτια των ιστών. Δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Διακλάδωση τροφοδοτικού καλωδίου, επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι προβλέπεται από τα σχέδια ή είναι ενσωματωμένη στο φωτιστικό και εμπεριέχεται στο αντίστοιχο άρθρο του. Οι υπόγειες διακλαδώσεις των καλωδίων θα είναι πάντα στεγανές και θα πραγματοποιούνται εντός στεγανού πλαστικού κουτιού διακλάδωσης 100mm x 100mm x 50mm, περίπου, με συστροφή των διακλαδιζόμενων αγωγών. Η ηλεκτρική μόνωση των αγωγών μεταξύ τους πραγματοποιείται με τη χρήση μονωτικού θερμοσυστελλόμενου πλαστικού. Ενώ η στεγανότητα της διακλάδωσης

διασφαλίζεται με τη πλήρωση του κουτιού με εποξική ρητίνη δύο συστατικών κατάλληλη για την χρήση αυτή.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο και τις συνδέσεις θα προβλεφθούν φρεάτια διαστάσεων 40x40cm και βάθους 70cm. Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα πάχους 10 cm με στεγανό χυτοσιδηρούν κάλυμμα, κλάσεως B125 κατά EN 124, με ανάγλυφη σήμανση κατόπιν υπόδειξης της υπηρεσίας. Ο πυθμένας του φρεατίου θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα Σ150 σε πάχος 10 cm.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με ομογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι η στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα ή χάλκινο Φ2mm για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων θα είναι σε όλο το μήκος του στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

6. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για τη γείωση της εγκατάστασης φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί γυμνός, χάλκινος, πολύκλωνος αγωγός διατομής 25mm², ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα, στην ίδια τάφρο, με τα τροφοδοτικά καλώδια των ιστών.

Ο αγωγός των 25mm² θα συνδέει τις γειώσεις των ΠΙΛΛΑΡ. Κάθε ΠΙΛΛΑΡ θα γειωθεί με πλάκα γείωσης. Η πλάκες γείωσης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι διαστάσεων 500x500x5mm, θα τοποθετηθεί κατακόρυφα με την πάνω ακμή της να βρίσκεται σε βάθος 1m.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδέεται με τις πλάκες γείωσης με ειδικό περιλαίμιο κράματος χαλκού και σφιγκτήρες κατάλληλης διατομής.

Όλες οι συνδέσεις θα είναι ορατές προκειμένου να μπορούν να ελεγχθούν για πιθανή διάβρωση. Τέλος όλα τα υλικά της γείωσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα το πρότυπο EN50164.

7. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Τα υπαίθρια κιβώτια ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ), θα είναι στεγανά IP 43, καταλλήλων διαστάσεων, από χαλυβδοέλασμα ΝΤΕΚΑΠΕ πρεσσαριστό πάχους 2mm με θύρες επίσκεψης.

Το εσωτερικό του κεντρικού πίλλαρ θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους. Από αυτούς ο ένας, προς τα αριστερά, θα προορίζεται για το μετρητή, τον δέκτη και την συσκευή ΤΑΣ της Δ.Ε.Η και ο άλλος για την ηλεκτρική διανομή.

Στο χώρο που προορίζεται για τη Δ.Ε.Η και στη ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στρατζαριστή, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σ' αυτήν τα όργανα της Δ.Ε.Η.

Στο χώρο που προορίζεται για την διανομή, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κ.λ.π. για τη στερέωση μεταλλικού πίνακα που περιλαμβάνει την ηλεκτρική διανομή με υλικό τύπου ράγας, όπως αυτό φαίνεται στο διάγραμμα του ηλεκτρικού πίνακα.

Το επάνω μέρος των πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή και αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός θα βαφεί με δύο στρώσεις από βερνικόχρωμα αποχρώσεως της αρεσκείας της Υπηρεσίας.

Οι πίνακες θα περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα όργανα προστασίας, χειρισμού, τηλεχειρισμού και ελέγχου (ρελέ, ασφάλειες, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ.), σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια και την περιγραφόμενη λειτουργικότητα. Ενώ η γείωση των ΠΙΛΛΑΡ θα είναι σύμφωνα με την περιγραφή που έγινε πιο πάνω.

Τέλος η βάση στήριξης των ΠΙΛΛΑΡ θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα 160 KG.

Στο κόστος κατασκευής των πινάκων περιλαμβάνεται εκτός των παραπάνω, το σύστημα τηλεχειρισμού, οι συνδέσεις και όλα τα υλικά και μικρουλικά που απαιτούνται για πλήρη και κανονική λειτουργία τους.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Στις επόμενες σελίδες ακολουθούν οι παρακάτω προδιαγραφές :

- ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΓΕΙΩΣΕΙΣ
- ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Σε κάθε περίπτωση όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο, καθώς και οι απαιτούμενες εργασίες θα είναι σύμφωνες με τα όσα ορίζονται στις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και στα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN). Πιο αναλυτικά, εκτός των Συμπληρωματικών Προδιαγραφών, ισχύουν τουλάχιστον και οι ακόλουθες προδιαγραφές:

Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Υποδομή οδοφωτισμού
Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

2. ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

2.1 Ιστός φωτισμού με συγκρότημα προβολών

Για το φωτισμό της γηπέδου θα χρησιμοποιηθούν ιστοί με συγκρότημα 7 προβολών σε κατάλληλη βάση, σύμφωνα με την τεχνική έκθεση και τα συνημμένα σχέδια της μελέτης.

Ο φωτισμός του γηπέδου θα επιτυγχάνεται με 28 συνολικά προβολείς από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου που θα φέρουν έκαστος λαμπτήρες LED, ενδεικτικής ισχύος 800W και απόδοσης 73000lm. Οι προβολείς θα αναρτηθούν ανά 7 σε 4 σιδεροϊστούς ύψους περίπου 18m.

Ο φωτισμός αναφέρεται σε όλη την αγωνιστική επιφάνεια του γηπέδου και θα είναι δυνατή η επίτευξη επιπέδων φωτισμού:

- Προπόνησης και αγωνιστικής χρήσης (Κλάση φωτισμού II - EN 12193:207), όπου με έναυση όλων των προβολών, η μέση οριζόντια ένταση θα κυμαίνεται σε επίπεδα πάνω από 200 LUX, η δε ομοιομορφία E_{min}/E_m θα είναι μεγαλύτερη ή ίση του 0,6 όπως ορίζεται στο πρότυπο EN 12193:2007 και την ενδεικτική συνημμένη μελέτη φωτομετρίας.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει αναλυτική φωτομετρική μελέτη με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, όπου θα πληρούνται οι ελάχιστες παραπάνω απαιτήσεις και θα καθορίζονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες, όπως το ακριβές ύψος των ιστών, η στόχευση των προβολών κλπ.

Ο ιστός, οι προβολείς και η βάση στήριξης του θα είναι σε απόχρωση που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία. Επίσης, οι προβολείς όπως και ο ιστός, θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο οίκο πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2008, θα αποτελούν προϊόν γραμμής μαζικής παραγωγής και θα περιλαμβάνονται στους επίσημους καταλόγους του κατασκευαστή.

Προβολείς

Οι προβολείς θα έχουν ορθογωνική μορφή, κατασκευασμένοι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, βαμμένοι ηλεκτροστατικά με πολυεστερικά χρώματα με υψηλή αντοχή στη διάβρωση. Θα φέρουν προστατευτικό πυρίμαχο γυαλί, πάχους περίπου 4mm, με υψηλή αντοχή σε κραδασμούς και θερμοκρασίες έως 400° C.

Επιπλέον θα είναι εφοδιασμένοι με λαμπτήρες LED, συνολικής ισχύος 800W και τάσης λειτουργίας 230V, χρώματος λευκού, ενδεικτικής θερμοκρασίας 4000K, με δείκτη χρωματικής απόδοσης μεγαλύτερο του 60, φωτεινής ισχύος περίπου 73000Lm και διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 50.000 ωρών λειτουργίας.

Ο προβολέας 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 ή άλλης μεθόδου. Επιπρόσθετα ο driver θα πρέπει να φέρει σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του.

Στο συγκρότημα περιλαμβάνονται τα όργανα έναυσης και λειτουργίας των προβολέων, τα οποία θα λειτουργούν σε τάσεις 230V-50Hz και θα είναι τοποθετημένα σε ξεχωριστό μεταλλικό ερμάριο. Οι συνδέσεις στο χώρο των οργάνων θα πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς – καλώδια σιλικόνης, με υψηλή θερμική αντοχή (μεγαλύτερη των 120°C) και προστασία με ειδική διάταξη υαλομέταξης.

Οι προβολείς θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις οδηγίες LVD 2006/95/EC και EMC 2004/108/EC και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN62471, UNI EN 13032-1:2012, UNI EN 13032-4:2015, IES LM-79-08 και θα φέρουν σήμανση CE

Η όλη κατασκευή των προβολέων θα χαρακτηρίζεται ως ηλεκτρικής μόνωσης Κλάσης I (κατά EN605981), θα έχουν δείκτη στεγανότητας IP66 (κατά EN60529), τόσο στο χώρο του λαμπτήρα όσο και των οργάνων και αντοχή σε κρούση τάξης IK08.

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά θα αποτυπώνονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή και θα προσκομισθούν πριν την έγκριση των προβολέων.

Οι προβολείς θα έχουν άμεση κατανομή φωτισμού κατάλληλη για φωτισμό γηπέδων και θα έχουν συνοδεύονται από πιστοποιητικό για το LM79-08 (Μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών) η EN13032-4 (Μέτρηση και παρουσίαση των φωτομετρικών δεδομένων λαμπτήρων, φωτιστικών, μονάδων LED) για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών, από εργαστήριο διαπιστευμένο σύμφωνα με το ISO 17025.

Βάση προβολέων

Οι προβολείς θα είναι τοποθετημένοι στην κορυφή του ιστού μέσω ειδικής βάσης στήριξης, από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, με ρυθμιζόμενους δίσκους για τον προσανατολισμό τους σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Η βάση θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση έως 8 προβολέων και θα φέρει γωνιακά χαλυβδοελάσματα ποιότητας S235JR/EN 10025. Η βάση θα περιλαμβάνει και κατάλληλη εξέδρα επίσκεψης των προβολέων, μέσω σκάλας κατά μήκος του ιστού.

Ιστός

Το συγκρότημα των προβολέων με τη βάση τους θα τοποθετηθούν σε κορυφή χαλύβδινου ιστού ύψους περίπου 18m., πολυγωνικής διατομής, κωνικής μορφής, κατάλληλος για φωτισμό γηπέδων, ο οποίος θα έχει συγκολλημένη πλάκα έδρασης, ενισχυμένη με τρίγωνα νεύρα ενίσχυσης και οπές για την τοποθέτηση και στερέωσή του. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμής έλασης, ποιότητας S235JR (EN10025), πάχους τουλάχιστον 5mm, γαλβανισμένος εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, συγκολλημένος με αυτόματα μηχανήματα συγκόλλησης, θα αποτελείται από δυο μονοκόμματα τμήματα, θα περιλαμβάνει θυρίδα για την σύνδεση και ασφάλιση των καλωδίων που θα ασφαλίσει με βίδες ασφαλείας και η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN40 και θα συνοδεύεται από πιστοποίηση CE από εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό φορέα.

Επιπλέον ο ιστός θα φέρει κατά μήκος του σκάλα με προστατευτικά στεφάνια για την πρόσβαση στη εξέδρα επίσκεψης και τη βάση των προβολέων.

Η τοποθέτηση του θα γίνει πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και η στερέωση του θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση ίλων και αγκυρίων, κατάλληλου μήκους, εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα της βάσης. Οι τελικές διαστάσεις της βάσης σκυροδέματος, της βάσης έδρασης, των αγκυρίων καθώς και του δικτύωματος κορυφής θα καθοριστούν από σχετική αναλυτική μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος και θα υποβάλει στην υπηρεσία προς έγκριση.

Τηλεχειρισμός

Για τον τηλεχειρισμό των προβολέων του γηπέδου θα χρησιμοποιηθεί σύστημα τηλεχειρισμού που θα τοποθετηθεί σε χώρο που θα υποδείξει η επίβλεψη. Το χειριστήριο θα είναι μεταλλικό από λαμαρίνα D.K.P. στραντζαρισμένη στα άκρα με πάχος 1,50mm θα έχει τη μορφή της τράπεζας και θα είναι κατάλληλο για ελεύθερη έδραση.

Στο εσωτερικό του χειριστηρίου θα υπάρχει σιδηροκατασκευή κατάλληλα διαμορφωμένη για την τοποθέτηση σε αυτή των ηλεκτρικών εξαρτημάτων. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μπουτόν θέσης εντός-εκτός, ενδεικτικές λυχνίες για την έναυση των προβολέων, τους απαραίτητους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες καθώς επίσης, χρονική μανδάλωση που θα επενεργεί έτσι ώστε κάθε ομάδα προβολέων να μπορεί να ανάψει αφού περάσει χρόνος αναμονής 2-3 περίπου λεπτών από τη στιγμή που άναψε η προηγούμενη ομάδα. Με την μανδάλωση αυτή αποφεύγεται η τυχόν υπερφόρτωση του δικτύου με το ρεύμα εκκίνησης των προβολέων.

Το σύστημα τηλεχειρισμού θα παίρνει ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα με καλώδιο NYΥ 3x2,5mm². Οι εντολές από το χειριστήριο θα μεταβιβάζονται στα όργανα ζεύξης που βρίσκονται στους πίνακες Pillar των ιστών με καλώδια κατάλληλης διατομής (NYΥ 3x2,5mm²) που θα οδεύουν παράλληλα με τα καλώδια παροχής των ιστών μέσα σε σωλήνα από PE 6atm και θα ενεργοποιούν 3 ρελέ των 3 ομάδων (επιθυμητοί τρόποι φωτισμού). Θα υπάρχουν δηλαδή 3 START και 3 STOP μπουτόν για κάθε ιστό. Έτσι πατώντας το START 1 θα ενεργοποιούνται τα ρελέ A1 του PILLAR κάθε ιστού και θα ανάβει η πρώτη ομάδα προβολέων των ιστών. Μετά από χρονοκαθυστερήση 2-3 λεπτών για την έναυση των προβολέων (από το ρεύμα εκκίνησης στο ρεύμα λειτουργίας) θα μπορεί να ενεργοποιείται το START 2 που θα σπλίζει με ρεύμα τα ρελέ A2 των PILLAR και θα ανάβει η δεύτερη ομάδα προβολέων και ούτε καθ' εξής μέχρι την έναυση και της τρίτης ομάδας προβολέων.

Εναλλακτικά των παραπάνω, είναι δυνατή η υλοποίηση του τηλεχειρισμού με ηλεκτρονικές διατάξεις οι οποίες θα επικοινωνούν ψηφιακά ή αναλογικά για τον απομακρυσμένο έλεγχο των ρελέ ισχύος των προβολέων, κατόπιν εγκρίσεως από την Υπηρεσία.

Στην υποχρέωση του αναδόχου είναι η υποβολή κατασκευαστικού σχεδίου του συστήματος χειριστηρίου καθώς και το ηλεκτρολογικό σχέδιο συνδεσμολογιών.

3. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Ισχύοντα Πρότυπα Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας

Σχεδιασμού συστήματος

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 62305 - 3** : “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.

Γαλλικό πρότυπο **NF C 17- 102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

ΕΛΟΤ EN 62305-2: “Protection against lightning—Part 2: Risk Management”.

Υλικών

Υλικά γείωσης, Αγωγών καθόδου και ακίδα Franklin

- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 1** “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components” (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 1**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 2** “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164- 2**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 3** “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 3**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 4** “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 4**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 5** “Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 5**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 6** “Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 6**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 7** “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 -7**).

Κεφαλή αλεξικεραύνου εκπομπής πρώιμου οχετού (Early Streamer Emission) (μη ραδιενεργό)

Γαλλικό πρότυπο **NFC 17-102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 - 11**, “Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods”.

Απαιτούμενα πιστοποιητικά και δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών

Για την έγκριση των απαιτούμενων υλικών θα πρέπει, πριν την έναρξη των εργασιών, να προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου τα κάτωθι έγγραφα και πιστοποιητικά :

Απαιτούμενα δικαιολογητικά

Κεφαλή Pulsar	<p>Τεχνικό έντυπο της κατασκευάστριας εταιρείας της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού όπου θα αναγράφεται ρητά ότι : Η κεφαλή είναι σύμφωνη με το Γαλλικό Πρότυπο NF C 17-102 "Protection of Structures and open areas against lightning using Early Streamer Emission air terminals".</p> <p>Πιστοποιητικό Συστήματος Περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001: 2000 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού από πιστοποιημένο ή διαπιστευμένο εργαστήριο (BSI ή TÜV ή VDE ή LCIE κτλ) το οποίο θα πρέπει ρητά να αναγράφει : Ότι οι εργαστηριακές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με το ANNEX C του Γαλλικού Πρότυπου NF C 17-102, 1995.</p>
Χάλκινος Αγωγός καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-2 "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2).</p>
Χάλκινος Αγωγός Γείωσης	
Ραβδοειδής γειωτές	
Στηρίγματα καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-4 " Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-4).</p>
Λυόμενος σύνδεσμος	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1 "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1).</p>
Σφικτήρες ηλεκτροδίων	
Φρεάτια γείωσης	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-7 "Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-7).</p>
Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων	<p>Πιστοποιητικά δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643 - 11, "Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods".</p>

Τα ανωτέρω δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με τα πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561 θα πρέπει να έχουν εκδοθεί την τελευταία δεκαετία από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά EN ISO 17025 στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα αναφέρονται δοκιμές σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα.

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν δελτία δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο θα πρέπει να κατατεθούν δελτία εκδοθέντα την τελευταία τριετία εφόσον πρόκειται για εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561.

Στάθμη προστασίας

Η ανάγκη εγκατάστασης Αντικεραυνικής Προστασίας μιας κατασκευής, προκύπτει κατόπιν εκτίμησης του κινδύνου που διατρέχει να δεχθεί άμεσο κεραυνικό πλήγμα, και υπολογίζεται

σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 62561-2. Ταυτόχρονα προσδιορίζεται η απαιτούμενη στάθμη προστασίας βάση της οποίας σχεδιάζεται η Αντικεραυνική Προστασία.

Στο παραπάνω Πρότυπο δίδοντας δεδομένα όπως, τη χρήση της κατασκευής, τις διαστάσεις της, την γεωγραφική της θέση κ.λ.π και λαμβάνοντας διάφορες παραμέτρους βαρύτητας από αντίστοιχους πίνακες, τεκμηριώνεται αντικειμενικά ο κίνδυνος από άμεσο κεραυνικό πλήγμα που διατρέχει η κατασκευή.

Σύμφωνα με δεδομένα της κατασκευής (θέση, διαστάσεις κτλ) το επίπεδο προστασίας σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62305-2 εκτιμήθηκε σε στάθμη IV Επίσης θα πρέπει να τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων σε στάθμη προστασίας III.

Προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου

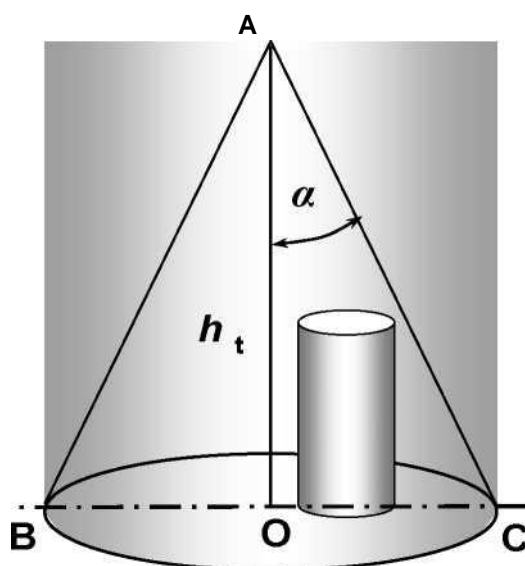
Για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου : θα τοποθετηθούν 2 κεφαλές αλεξικέραυνων εκπομπής πρώιμου οχέτου Pulsar 30 με οπτική ένδειξη σε 2 αντιδιαμετρικούς ιστούς στις 2 γωνίες του γηπέδου. Η κεφαλή Pulsar συνοδεύεται από το ανοξείδωτο στέλεχος και την ανοξείδωτη ακίδα. Η κάθε κεφαλή Pulsar παρέχει ακτίνα προστασίας 71m (**στάθμη προστασίας IV**).

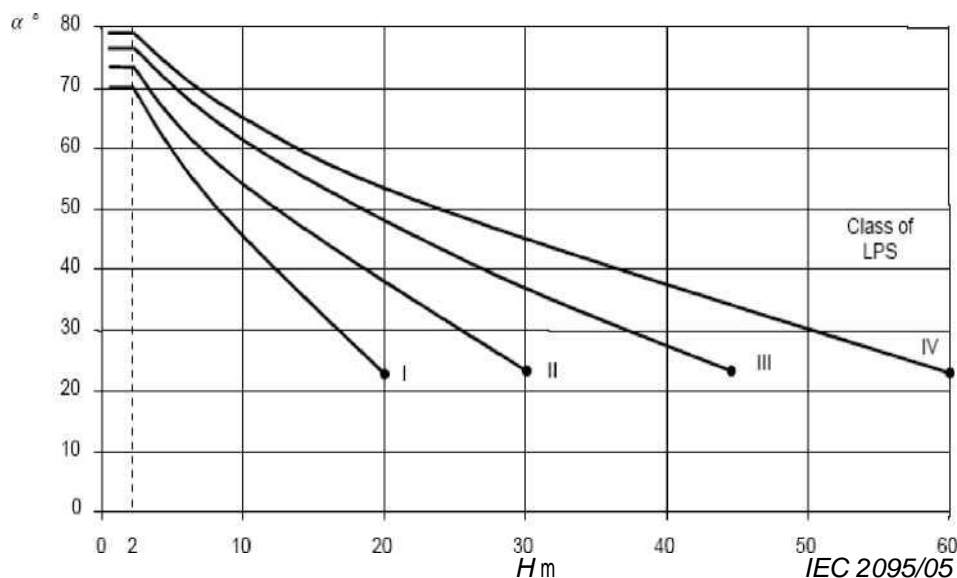
Σε καθέναν από τους 2 άλλους ιστού του γηπέδου θα τοποθετηθεί από μία ακίδα Franklin.

Σχετικά με την ακίδα Franklin

Η κάθε ακίδα franklin τοποθετείται πάνω στους 2 ιστούς φωτισμού για την προστασία των ιστών (και μόνο) σύμφωνα με την γωνία προστασίας

Η μέθοδος της γωνίας προστασίας εφαρμόζεται σε απλές κατασκευές αλλά περιορίζεται σε μέγιστο ύψος των 60 μέτρων (για στάθμη προστασίας IV)





Γωνία α σε συνάρτηση της στάθμης προστασίας και του ύψους του ιστού.

Σύμφωνα με το ανωτέρω διάγραμμα και για ύψος ιστού 22m, η γωνία προστασίας είναι περίπου 35°.

Χαρακτηριστικά κεφαλής ιονισμού Pulsar

Τα αλεξικέραυνα **PULSAR** είναι **αυτόνομες μονάδες** (δε χρειάζονται εξωτερική πηγή ενέργειας) και ιονίζουν τον περιβάλλοντα αυτά χώρο. Για την λειτουργία αυτή εκμεταλλεύονται την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση δημιουργίας της καταιγίδας. Ο ιονισμός επιτυγχάνεται με την δημιουργία ηλεκτρονίων υψηλής ενέργειας (πλάσμα), τα οποία συγκρουόμενα με τα μόρια του περιβάλλοντος χώρου, τον ιονίζουν.

Κατ' αυτόν τον τρόπο καθίστανται αποτελεσματικότερα της ακίδας FRANKLIN, διότι ο σχετός επιστροφής σύμφωνα με τον παραδεκτό διεθνώς μηχανισμό δημιουργίας της ηλεκτρικής εκκένωσης κεραυνού, αναπτύσσεται σε μικρότερο χρόνο απ' αυτόν της FRANKLIN, άρα και πιο κοντά στην εστία εκκίνησης της βηματικής εκκένωσης τόξου από το φορτισμένο νέφος. Αποτέλεσμα αυτής της δυνατότητας είναι ο κεραυνός να συλληφθεί και να οδηγηθεί ακίνδυνα στο έδαφος.

Τα αλεξικέραυνα **Pulsar φέρουν οπτική ένδειξη (RodCheck)** η οποία δίνει οπτικές πληροφορίες για την ένταση του κεραυνικού ρεύματος που έχει δεχθεί το αλεξικέραυνο με την πρώτη ματιά ακόμη και από μεγάλη απόσταση. Το κεραυνικό ρεύμα δεικνύει κατά πόσο είναι αναγκαίο να προχωρήσουμε σε πλήρη έλεγχο της εγκατάστασης ή όχι.

Χάρη στη τεχνολογία (RodCheck), το Pulsar ενισχύει σημαντικά και βελτιώνει την ασφάλεια εγκαταστάσεων και ανθρώπων και παρέχει τη σωστή απάντηση (που άλλα αλ/να δεν μπορούν να δώσουν) σε μια απόλυτα δικαιολογημένη ερώτηση:

- Έχει το αλεξικέραυνο χτυπηθεί;
- Είναι απαραίτητο να ελεγχθεί η εγκατάσταση;

Ενδείξεις πλήγματος θα εμφανιστούν, όπως περιγράφεται στο παρακάτω σχήμα :



1. Η κεφαλή αλεξικεραύνου δεν έχει χτυπηθεί από κεραυνό, είμαστε σίγουροι για την καλή λειτουργία του Pulsar.
2. Για 25kA κεραυνικό ρεύμα ένα λεπτό πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί στο κέλυφος.
3. Για 50kA ρεύματα του κεραυνού ένα μεγαλύτερο πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί
4. Σε περίπτωση πολλών κεραυνικών πλήγμάτων, το πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι πέφτει στο κάτω μέρος του Pulsar.

Τα μέρη από τα οποία θα αποτελείται η κεφαλή είναι τα ακόλουθα :

α) Ακίδα

Η ακίδα είναι από ειδικό ορειχάλκινο κράμα επινικελωμένη με διαστάσεις υπολογισμένες θεωρητικά και δοκιμασμένες εργαστηριακά, από τα CNRS και ANVAR.

β) Δίσκος ατμοσφαιρικής τάσεως

Ο δίσκος είναι ανοξείδωτου χάλυβα και κατάλληλος ώστε να θέτει υπό ατμοσφαιρική τάση το σύστημα.

γ) Διάκενο διασπάσεως τόξου

Είναι διάκενο που αφ' ενός μεν προστατεύει την συσκευή του αλεξικεραύνου, αφ' ετέρου δε θέτει στο σύστημα λειτουργίας της μία χωρητική αντίδραση.

δ) Στεγανός κύλινδρος με περίβλημα ανοξείδωτου χάλυβα

Ο κύλινδρος περικλείει την καρδιά του συστήματος **PULSAR**. Περιέχει επαγωγικό πηνίο, εναλλάκτη τάσεως, γεννήτρια υψηλής τάσεως, καθώς και διακοπτικό στοιχείο για τη δημιουργία των παλμών υπερτάσεως.

Στην εξωτερική επιφάνειά του διοχετεύεται το ρεύμα του κεραυνού μετά τη διάσπαση του τόξου στο διάκενο.

ε) Στέλεχος (σωληνωτή ράβδος) ειδικού κράματος ορειχάλκου επινικελωμένο

Στην άκρη αυτού του σωλήνα τοποθετείται ο κύλινδρος με το δίσκο ατμοσφαιρικής τάσεως και η ακίδα του αλεξικεραύνου.

στ) Οπτική ένδειξη πλήγματος (Rodcheck)

Η οπτική ένδειξη πλήγματος είναι κατασκευασμένη από ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία (UV) περίβλημα σιλικόνης.

Ακτίνα προστασίας

Οι ακτίνες προστασίας των κεφαλών ιονισμού συναρτήσεως της στάθμης προστασίας και την υψομετρικής διαφοράς σε σχέση με την ανώτερη υπό προστασία επιφάνεια φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

	Στάθμη προστασίας I			Στάθμη προστασίας II			Στάθμη προστασίας III			Στάθμη προστασίας IV		
PULSAR	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45	60
h(m)	Rp(m)											
2	19	25	32	22	28	35	25	32	40	28	36	44
3	28	38	48	33	42	52	38	48	59	42	57	65
4	38	51	64	44	57	69	50	65	78	57	72	87
5	48	63	79	55	71	86	63	81	97	71	89	107
6	48	63	79	55	71	87	64	81	97	72	90	108
8	49	64	79	56	72	87	66	83	99	75	92	109
10	49	64	79	57	72	88	66	83	99	75	92	109
15	50	65	80	58	73	89	69	85	101	78	95	111
20	50	65	80	59	74	89	71	86	102	81	97	113
45	50	65	80	60	75	90	75	90	105	89	104	119
60	50	65	80	60	75	90	75	90	105	90	105	120

Πίνακας 1

Αγωγός καθόδου (κεφαλής ιονισμού και ακίδας franklin)

Ο αγωγός καθόδου για την όδευση του κεραυνικού ρεύματος από την κεφαλή του αλεξικέρανου στο σύστημα γείωσης, αποτελείται εν μέρει από τον ιστό στήριξης του αλεξικέρανου και αγωγό από χαλκό ή αλουμίνιο, διατομής 08mm, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική συνέχεια της καθόδου.

Σύνδεση κεφαλής με άνω μέρος ιστού:

Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω χάλκινου αγωγού διατομής 08mm.

Ο αγωγός συνδέεται

- στο στέλεχος της κεφαλής με κατάλληλο ορειχάλκινο επινικελωμένο κολάρο (είναι παρελκόμενο της κεφαλής)
- στον ιστό με διπλό σφιγκτήρα κράματος χαλκού επικασσιτερωμένου (Ο ιστός θα φέρει στο άνω μέρος ειδικό ακροδέκτη γεφύρωσης χαλύβδινο εν θερμώ επιψευδαργυρωμένο πάνω στον οποίο προσαρμόζεται ο χάλκινος διπλός σφιγκτήρας.

Σύστημα γείωσης

Η γείωση όλων των ιστών (τόσο των 2 ιστών με τις κεφαλές ιονισμού, όσο και των άλλων 2 με τις ακίδες franklin) θα γίνει όπως φαίνεται στην συνέχεια.

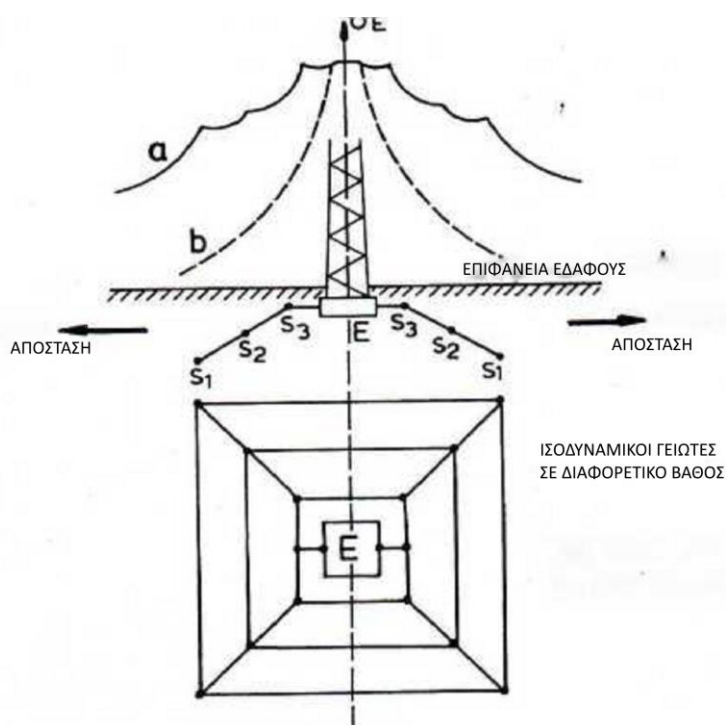
Το σύστημα γείωσης του ιστού θα κατασκευασθεί με κατάλληλο σύστημα γείωσης (διαμορφώσεως πεδίου) αποτελούμενο από τρεις ομόκεντρες κλειστές ταινίες από ηλεκτρολυτικό χαλκό 30x2mm εργαστηριακά δοκιμασμένες κατά ΕΛΟΤ EN 62561-2 σύμφωνα με το σχήμα 1. Η πρώτη ταινία θα τοποθετηθεί σε απόσταση 5m από την βάση του ιστού και σε βάθος 50cm. Η κάθε επόμενη ταινία θα τοποθετηθεί 1 m πιο μακριά από την προηγούμενη και σε μεγαλύτερο βάθος 50 εκατοστά.

Συγκεκριμένα η ταινία που θα ορίζει τον δεύτερο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 6m από τον ιστό και σε βάθος 100cm.

Η ταινία που θα ορίζει τον τρίτο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 7 m από τον ιστό και σε βάθος 150cm.

Οι τρεις ομόκεντροι κύκλοι σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο θα συνδεθούν μεταξύ τους με χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 50τχ, σε δύο αντιδιαμετρικά σημεία και θα καταλήγουν πάνω στην βάση του ιστού. Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών με της ταινίες γείωσης θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα Φ8-10/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών πάνω στην βάση του μεταλλικού πυλώνα θα πραγματοποιηθεί ως εξής :



E:	Βάση ιστού
S1, S2, S3 :	Ισοδυναμικοί γειωτές
a :	Καμπύλη δυναμικού με ισοδυναμικούς γειωτές
b :	Καμπύλη δυναμικού χωρίς ισοδυναμικούς γειωτές

Σχήμα 1: Καμπύλες δυναμικού σε πυλώνα με τρεις ισοδυναμικούς γειωτές εντός του εδάφους, σε δακτύλους και σε διαφορετικό

Στο κάτω κάθε πυλώνα θα συγκολληθούν 2 ακροδέκτες γεφύρωσης. Η σύνδεση με το σύστημα γείωσης θα πραγματοποιηθεί μέσω χάλκινου επικασιτερωμένου διπλού σφιγκτήρα κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η επιμήκυνση των ταινιών (όπου απαιτηθεί) θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα 30/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η τοποθέτηση των ταινιών θα πρέπει να είναι κατακόρυφη και αυτό θα γίνει με την χρήση κατάλληλων χαλύβδινων εν θερμώ επιψευδαργυρωμένων ορθοστατών.

Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να κατασκευασθεί το ανωτέρω σύστημα γείωσης (έλλειψη χώρου, διαμορφωμένος χώρος γηπέδου) θα τοποθετηθεί στην βάση κάθε ιστού και σε βάθος μεγαλύτερο από 1m, ένας γειωτής "Ε".

Ο γειωτής θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα και θα είναι επιψευδαργυρωμένος εν θερμώ. Για την τοποθέτησή του απαιτείται όρυγμα διαστάσεων 2 m x1 m. Η πλήρωση του ορύγματος θα γίνει με μπετόν και βελτιωτικό γείωσης σε αναλογία 80/20. Το βελτιωτικό γείωσης θα πρέπει να φέρει δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών ότι είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ EN 62561-7.

Βασική Προστασία από κρουστικές γηπέδου.

Σε κάθε pillar που τροφοδοτεί τους ιστούς φωτισμού :

Η Συνδεσμολογία που θα ακολουθηθεί είναι η 3+1 η οποία είναι κατάλληλη τόσο για ΤΝ συστήματα όσο και για ΤΤ. Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν :

- *Μεταξύ των 3 φάσεων και του ουδετέρου (L-N)*

Τρεις απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα MOV (ημιαγωγός) τύπου T1+T2, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο) και δευτερεύουσα προστασία (I_{max} , "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 50kA ανά πόλο) και χαμηλής στάθμης προστασίας $U_p < 1,9kV$

- *Μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (N-PE)*

Ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα GDT (σπινθηριστής) τύπου T1 ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο).

Η στήριξη των απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN και η γείωσή τους θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Αντοχή σε TOV(3+1): 1453Ω, 50Hz

4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Λόγω του μεγάλου ύψους των ιστών για τη σήμανση τους θα τοποθετηθούν στη κορυφή κάθε ιστού δίδυμοι φανοί χαμηλής έντασης εμποδίων που θα φέρουν 2 φωτιστικά σώματα ερυθρού χρώματος με λαμπτήρα LED 20W/220V. Για την αυτόματη αφή και σβέση των φανών θα χρησιμοποιηθεί φωτοηλεκτρικό κύτταρο με ρελέ αυτοματισμού.

Οι φανοί θα τροφοδοτούνται με ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα φωτισμού, ώστε να μη βρίσκονται τα πίλαρ υπό συνεχή τάση, με ξεχωριστά καλώδια NYY 3x2,5.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ηλεκτρικό δίκτυο από το Κεντρικό ΠΙΛΛΑΡ μέχρι τα ΠΙΛΛΑΡ των ιστών που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες.

Το υπόγειο δίκτυο ηλεκτροφωτισμού θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου J1VV (NYY) κατάλληλων διατομών σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων του ηλεκτροφωτισμού θα είναι από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό HDPE ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS), με αντοχή στη γήρανση, ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) >5 έτη, αντίστασης στη συμπίεση 450 Nt (Τύπος 450), δεν αποτελεί ελκυστική τροφή για τρωκτικά (European Patent EP2698792), εξωτερικής διαμέτρου 90mm. Κατάλληλοι για υπόγεια τοποθέτηση και όδευση ηλεκτρικών καλωδίων.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος 70cm περίπου και πλάτους 40cm και οι διαδρομές των σωληνώσεων θα είναι όπου είναι εφικτό εντός κοινού χάνδακα.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επιπλέον σωλήνας, οι σωλήνες όμως στην περίπτωση αυτή θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 3". Τα άκρα των σωληνών αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται πάντα στα ακροκιβώτια των ιστών. Δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Διακλάδωση τροφοδοτικού καλωδίου, επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι προβλέπεται από τα σχέδια ή είναι ενσωματωμένη στο φωτιστικό και εμπεριέχεται στο αντίστοιχο άρθρο του. Οι υπόγειες διακλαδώσεις των καλωδίων θα είναι πάντα στεγανές και θα πραγματοποιούνται εντός στεγανού πλαστικού κουτιού διακλάδωσης 100mm x 100mm x 50mm, περίπου, με συστροφή των διακλαδιζόμενων αγωγών. Η ηλεκτρική μόνωση των αγωγών μεταξύ τους πραγματοποιείται με τη χρήση μονωτικού θερμοσυστελλόμενου πλαστικού. Ενώ η στεγανότητα της διακλάδωσης

διασφαλίζεται με τη πλήρωση του κουτιού με εποξική ρητίνη δύο συστατικών κατάλληλη για την χρήση αυτή.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο και τις συνδέσεις θα προβλεφθούν φρεάτια διαστάσεων 40x40cm και βάθους 70cm. Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα πάχους 10 cm με στεγανό χυτοσιδηρούν κάλυμμα, κλάσεως B125 κατά EN 124, με ανάγλυφη σήμανση κατόπιν υποδείξης της υπηρεσίας. Ο πυθμένας του φρεατίου θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα Σ150 σε πάχος 10 cm.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με ομογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι η στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα ή χάλκινο Φ2mm για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων θα είναι σε όλο το μήκος του στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

6. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για τη γείωση της εγκατάστασης φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί γυμνός, χάλκινος, πολύκλωνος αγωγός διατομής 25mm², ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα, στην ίδια τάφρο, με τα τροφοδοτικά καλώδια των ιστών.

Ο αγωγός των 25mm² θα συνδέει τις γειώσεις των ΠΙΛΛΑΡ. Κάθε ΠΙΛΛΑΡ θα γειωθεί με πλάκα γείωσης. Η πλάκα γείωσης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι διαστάσεων 500x500x5mm, θα τοποθετηθεί κατακόρυφα με την πάνω ακμή της να βρίσκεται σε βάθος 1m.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδέεται με τις πλάκες γείωσης με ειδικό περιλαίμιο κράματος χαλκού και σφιγκτήρες κατάλληλης διατομής.

Όλες οι συνδέσεις θα είναι ορατές προκειμένου να μπορούν να ελεγχθούν για πιθανή διάβρωση. Τέλος όλα τα υλικά της γείωσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα το πρότυπο EN50164.

7. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Τα υπαίθρια κιβώτια ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ), θα είναι στεγανά IP 43, καταλλήλων διαστάσεων, από χαλυβδοέλασμα ΝΤΕΚΑΠΕ πρεσσαριστό πάχους 2mm με θύρες επίσκεψης.

Το εσωτερικό του κεντρικού πίλλαρ θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους. Από αυτούς ο ένας, προς τα αριστερά, θα προορίζεται για το μετρητή, τον δέκτη και την συσκευή ΤΑΣ της Δ.Ε.Η και ο άλλος για την ηλεκτρική διανομή.

Στο χώρο που προορίζεται για τη Δ.Ε.Η και στη ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στρατζαριστή, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σ' αυτήν τα όργανα της Δ.Ε.Η.

Στο χώρο που προορίζεται για την διανομή, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κ.λ.π. για τη στερέωση μεταλλικού πίνακα που περιλαμβάνει την ηλεκτρική διανομή με υλικό τύπου ράγας, όπως αυτό φαίνεται στο διάγραμμα του ηλεκτρικού πίνακα.

Το επάνω μέρος των πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή και αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός θα βαφεί με δύο στρώσεις από βερνικόχρωμα αποχρώσεως της αρεσκείας της Υπηρεσίας.

Οι πίνακες θα περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα όργανα προστασίας, χειρισμού, τηλεχειρισμού και ελέγχου (ρελέ, ασφάλειες, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ.), σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια και την περιγραφόμενη λειτουργικότητα. Ενώ η γείωση των ΠΙΛΛΑΡ θα είναι σύμφωνα με την περιγραφή που έγινε πιο πάνω.

Τέλος η βάση στήριξης των ΠΙΛΛΑΡ θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα 160 KG.

Στο κόστος κατασκευής των πινάκων περιλαμβάνεται εκτός των παραπάνω, το σύστημα τηλεχειρισμού, οι συνδέσεις και όλα τα υλικά και μικρουλικά που απαιτούνται για πλήρη και κανονική λειτουργία τους.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Στις επόμενες σελίδες ακολουθούν οι παρακάτω προδιαγραφές :

- ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΓΕΙΩΣΕΙΣ
- ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Σε κάθε περίπτωση όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο, καθώς και οι απαιτούμενες εργασίες θα είναι σύμφωνες με τα όσα ορίζονται στις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και στα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN). Πιο αναλυτικά, εκτός των Συμπληρωματικών Προδιαγραφών, ισχύουν τουλάχιστον και οι ακόλουθες προδιαγραφές:

Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Υποδομή οδοφωτισμού
Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

2. ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

2.1 Ιστός φωτισμού με συγκρότημα προβολέων

Για το φωτισμό της γηπέδου θα χρησιμοποιηθούν ιστοί με συγκρότημα 10 προβολέων σε κατάλληλη βάση, σύμφωνα με την τεχνική έκθεση και τα συνημμένα σχέδια της μελέτης.

Ο φωτισμός του γηπέδου θα επιτυγχάνεται με 40 συνολικά προβολείς από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου που θα φέρουν έκαστος λαμπτήρες LED, ενδεικτικής ισχύος 800W και απόδοσης 73000lm. Οι προβολείς θα αναρτηθούν ανά 10 σε 4 σιδεροίστους ύψους περίπου 22m.

Ο φωτισμός αναφέρεται σε όλη την αγωνιστική επιφάνεια του γηπέδου και θα είναι δυνατή η επίτευξη επιπέδων φωτισμού:

- Προπόνησης και αγωνιστικής χρήσης (Κλάση φωτισμού II - EN 12193:207), όπου με έναυση όλων των προβολέων, η μέση οριζόντια ένταση θα κυμαίνεται σε επίπεδα πάνω από 200 LUX, η δε ομοιομορφία E_{min}/E_m θα είναι μεγαλύτερη ή ίση του 0,6 όπως ορίζεται στο πρότυπο EN 12193:2007 και την ενδεικτική συνημμένη μελέτη φωτομετρίας.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει αναλυτική φωτομετρική μελέτη με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, όπου θα πληρούνται οι ελάχιστες παραπάνω απαιτήσεις και θα καθορίζονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες, όπως το ακριβές ύψος των ιστών, η στόχευση των προβολέων κλπ.

Ο ιστός, οι προβολείς και η βάση στήριξής του θα είναι σε απόχρωση που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία. Επίσης, οι προβολείς όπως και ο ιστός, θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο οίκο πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2008, θα αποτελούν προϊόν γραμμής μαζικής παραγωγής και θα περιλαμβάνονται στους επίσημους καταλόγους του κατασκευαστή.

Προβολείς

Οι προβολείς θα έχουν ορθογωνική μορφή, κατασκευασμένοι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, βαμμένοι ηλεκτροστατικά με πολυεστερικά χρώματα με υψηλή αντοχή στη διάβρωση. Θα φέρουν προστατευτικό πυρίμαχο γυαλί, πάχους περίπου 4mm, με υψηλή αντοχή σε κραδασμούς και θερμοκρασίες έως 400° C.

Επιπλέον θα είναι εφοδιασμένοι με λαμπτήρες LED, συνολικής ισχύος 800W και τάσης λειτουργίας 230V, χρώματος λευκού, ενδεικτικής θερμοκρασίας 4000K, με δείκτη χρωματικής απόδοσης μεγαλύτερο του 60, φωτεινής ισχύος περίπου 73000Lm και διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 50.000 ωρών λειτουργίας.

Ο προβολέας 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 ή άλλης μεθόδου. Επιπρόσθετα ο driver θα πρέπει να φέρει σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του.

Στο συγκρότημα περιλαμβάνονται τα όργανα έναυσης και λειτουργίας των προβολέων, τα οποία θα λειτουργούν σε τάσεις 230V-50Hz και θα είναι τοποθετημένα σε ξεχωριστό μεταλλικό ερμάριο. Οι συνδέσεις στο χώρο των οργάνων θα πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς – καλώδια σιλικόνης, με υψηλή θερμική αντοχή (μεγαλύτερη των 120°C) και προστασία με ειδική διάταξη υαλομέταξης.

Οι προβολείς θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις οδηγίες LVD 2006/95/EC και EMC 2004/108/EC και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN62471, UNI EN 13032-1:2012, UNI EN 13032-4:2015, IES LM-79-08 και θα φέρουν σήμανση CE

Η όλη κατασκευή των προβολέων θα χαρακτηρίζεται ως ηλεκτρικής μόνωσης Κλάσης I (κατά EN605981), θα έχουν δείκτη στεγανότητας IP66 (κατά EN60529), τόσο στο χώρο του λαμπτήρα όσο και των οργάνων και αντοχή σε κρούση τάξης IK08.

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά θα αποτυπώνονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή και θα προσκομισθούν πριν την έγκριση των προβολέων.

Οι προβολείς θα έχουν άμεση κατανομή φωτισμού κατάλληλη για φωτισμό γηπέδων και θα έχουν συνοδεύονται από πιστοποιητικό για το LM79-08 (Μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών) η EN13032-4 (Μέτρηση και παρουσίαση των φωτομετρικών δεδομένων λαμπτήρων, φωτιστικών, μονάδων LED) για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών, από εργαστήριο διαπιστευμένο σύμφωνα με το ISO 17025.

Βάση προβολέων

Οι προβολείς θα είναι τοποθετημένοι στην κορυφή του ιστού μέσω ειδικής βάσης στήριξης, από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, με ρυθμιζόμενους δίσκους για τον προσανατολισμό τους σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Η βάση θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση έως 10 προβολέων και θα φέρει γωνιακά χαλυβδοελάσματα ποιότητας S235JR/EN 10025. Η βάση θα περιλαμβάνει και κατάλληλη εξέδρα επίσκεψης των προβολέων, μέσω σκάλας κατά μήκος του ιστού.

Ιστός

Το συγκρότημα των προβολέων με τη βάση τους θα τοποθετηθούν σε κορυφή χαλύβδινου ιστού ύψους περίπου 22μ., πολυγωνικής διατομής, κωνικής μορφής, κατάλληλος για φωτισμό γηπέδων, ο οποίος θα έχει συγκολλημένη πλάκα έδρασης, ενισχυμένη με τρίγωνα νεύρα ενίσχυσης και οπές για την τοποθέτηση και στερέωσή του. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμής έλασης, ποιότητας S235JR (EN10025), πάχους τουλάχιστον 5mm, γαλβανισμένος εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, συγκολλημένος με αυτόματα μηχανήματα συγκόλλησης, θα αποτελείται από δυο μονοκόμματα τμήματα, θα περιλαμβάνει θυρίδα για την σύνδεση και ασφάλιση των καλωδίων που θα ασφαλίσει με βίδες ασφαλείας και η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN40 και θα συνοδεύεται από πιστοποίηση CE από εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό φορέα.

Επιπλέον ο ιστός θα φέρει κατά μήκος του σκάλα με προστατευτικά στεφάνια για την πρόσβαση στη εξέδρα επίσκεψης και τη βάση των προβολέων.

Η τοποθέτηση του θα γίνει πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και η στερέωση του θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση ίλων και αγκυρίων, κατάλληλου μήκους, εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα της βάσης. Οι τελικές διαστάσεις της βάσης σκυροδέματος, της βάσης έδρασης, των αγκυρίων καθώς και του δικτύωματος κορυφής θα καθοριστούν από σχετική αναλυτική μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος και θα υποβάλει στην υπηρεσία προς έγκριση.

Τηλεχειρισμός

Για τον τηλεχειρισμό των προβολέων του γηπέδου θα χρησιμοποιηθεί σύστημα τηλεχειρισμού που θα τοποθετηθεί σε χώρο που θα υποδείξει η επίβλεψη. Το χειριστήριο θα είναι μεταλλικό από λαμαρίνα D.K.P. στραντζαρισμένη στα άκρα με πάχος 1,50mm θα έχει τη μορφή της τράπεζας και θα είναι κατάλληλο για ελεύθερη έδραση.

Στο εσωτερικό του χειριστηρίου θα υπάρχει σιδηροκατασκευή κατάλληλα διαμορφωμένη για την τοποθέτηση σε αυτή των ηλεκτρικών εξαρτημάτων. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μπουτόν θέσης εντός-εκτός, ενδεικτικές λυχνίες για την έναυση των προβολέων, τους απαραίτητους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες καθώς επίσης, χρονική μανδάλωση που θα επενεργεί έτσι ώστε κάθε ομάδα προβολέων να μπορεί να ανάψει αφού περάσει χρόνος αναμονής 2-3 περίπου λεπτών από τη στιγμή που άναψε η προηγούμενη ομάδα. Με την μανδάλωση αυτή αποφεύγεται η τυχόν υπερφόρτωση του δικτύου με το ρεύμα εκκίνησης των προβολέων.

Το σύστημα τηλεχειρισμού θα παίρνει ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα με καλώδιο NYG 3x2,5mm². Οι εντολές από το χειριστήριο θα μεταβιβάζονται στα όργανα ζεύξης που βρίσκονται στους πίνακες Pillar των ιστών με καλώδια κατάλληλης διατομής (NYG 3x2,5mm²) που θα οδεύουν παράλληλα με τα καλώδια παροχής των ιστών μέσα σε σωλήνα από PE 6atm και θα ενεργοποιούν 3 ρελέ των 3 ομάδων (επιθυμητοί τρόποι φωτισμού). Θα υπάρχουν δηλαδή 3 START και 3 STOP μπουτόν για κάθε ιστό. Έτσι πατώντας το START 1 θα ενεργοποιούνται τα ρελέ A1 του PILLAR κάθε ιστού και θα ανάβει η πρώτη ομάδα προβολέων των ιστών. Μετά από χρονοκαθυστερήση 2-3 λεπτών για την έναυση των προβολέων (από το ρεύμα εκκίνησης στο ρεύμα λειτουργίας) θα μπορεί να ενεργοποιείται το START 2 που θα σπλίζει με ρεύμα τα ρελέ A2 των PILLAR και θα ανάβει η δεύτερη ομάδα προβολέων και ούτε καθ' εξής μέχρι την έναυση και της τρίτης ομάδας προβολέων.

Εναλλακτικά των παραπάνω, είναι δυνατή η υλοποίηση του τηλεχειρισμού με ηλεκτρονικές διατάξεις οι οποίες θα επικοινωνούν ψηφιακά ή αναλογικά για τον απομακρυσμένο έλεγχο των ρελέ ισχύος των προβολέων, κατόπιν εγκρίσεως από την Υπηρεσία.

Στην υποχρέωση του αναδόχου είναι η υποβολή κατασκευαστικού σχεδίου του συστήματος χειριστηρίου καθώς και το ηλεκτρολογικό σχέδιο συνδεσμολογιών.

3. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Ισχύοντα Πρότυπα Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας

Σχεδιασμού συστήματος

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 62305 - 3** : “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.

Γαλλικό πρότυπο **NF C 17- 102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

ΕΛΟΤ EN 62305-2: “Protection against lightning—Part 2: Risk Management”.

Υλικών

Υλικά γείωσης, Αγωγών καθόδου και ακίδα Franklin

- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 1** “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components” (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 1**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 2** “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164- 2**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 3** “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 3**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 4** “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 4**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 5** “Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 5**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 6** “Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 6**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 7** “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 -7**).

Κεφαλή αλεξικεραύνου εκπομπής πρώιμου οχετού (Early Streamer Emission) (μη ραδιενεργό)

Γαλλικό πρότυπο **NFC 17-102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 - 11**, “Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods”.

Απαιτούμενα πιστοποιητικά και δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών

Για την έγκριση των απαιτούμενων υλικών θα πρέπει, πριν την έναρξη των εργασιών, να προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου τα κάτωθι έγγραφα και πιστοποιητικά :

Απαιτούμενα δικαιολογητικά

Κεφαλή Pulsar	<p>Τεχνικό έντυπο της κατασκευάστριας εταιρείας της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού όπου θα αναγράφεται ρητά ότι : Η κεφαλή είναι σύμφωνη με το Γαλλικό Πρότυπο NF C 17-102 "Protection of Structures and open areas against lightning using Early Streamer Emission air terminals".</p> <p>Πιστοποιητικό Συστήματος Περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001: 2000 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού από πιστοποιημένο ή διαπιστευμένο εργαστήριο (BSI ή TÜV ή VDE ή LCIE κτλ) το οποίο θα πρέπει ρητά να αναγράφει : Ότι οι εργαστηριακές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με το ANNEX C του Γαλλικού Πρότυπου NF C 17-102, 1995.</p>
Χάλκινος Αγωγός καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-2 "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2).</p>
Χάλκινος Αγωγός Γείωσης	
Ραβδοειδής γειωτές	
Στηρίγματα καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-4 " Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-4).</p>
Λυόμενος σύνδεσμος	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1 "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1).</p>
Σφικτήρες ηλεκτροδίων	
Φρεάτια γείωσης	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-7 "Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-7).</p>
Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων	<p>Πιστοποιητικά δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643 - 11, "Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods".</p>

Τα ανωτέρω δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με τα πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561 θα πρέπει να έχουν εκδοθεί την τελευταία δεκαετία από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά EN ISO 17025 στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα αναφέρονται δοκιμές σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα.

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν δελτία δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο θα πρέπει να κατατεθούν δελτία εκδοθέντα την τελευταία τριετία εφόσον πρόκειται για εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561.

Στάθμη προστασίας

Η ανάγκη εγκατάστασης Αντικεραυνικής Προστασίας μιας κατασκευής, προκύπτει κατόπιν εκτίμησης του κινδύνου που διατρέχει να δεχθεί άμεσο κεραυνικό πλήγμα, και υπολογίζεται

σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 62561-2. Ταυτόχρονα προσδιορίζεται η απαιτούμενη στάθμη προστασίας βάση της οποίας σχεδιάζεται η Αντικεραυνική Προστασία.

Στο παραπάνω Πρότυπο δίδοντας δεδομένα όπως, τη χρήση της κατασκευής, τις διαστάσεις της, την γεωγραφική της θέση κ.λ.π και λαμβάνοντας διάφορες παραμέτρους βαρύτητας από αντίστοιχους πίνακες, τεκμηριώνεται αντικειμενικά ο κίνδυνος από άμεσο κεραυνικό πλήγμα που διατρέχει η κατασκευή.

Σύμφωνα με δεδομένα της κατασκευής (θέση, διαστάσεις κτλ) το επίπεδο προστασίας σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62305-2 εκτιμήθηκε σε στάθμη IV Επίσης θα πρέπει να τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων σε στάθμη προστασίας III.

Προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου

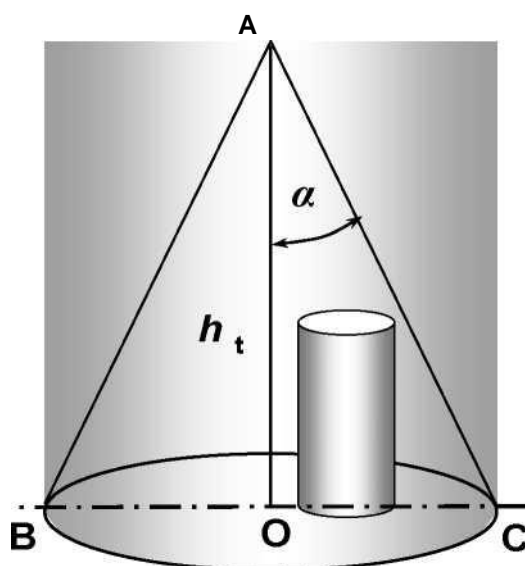
Για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου : θα τοποθετηθούν 2 κεφαλές αλεξικέραυνων εκπομπής πρώιμου οχέτου Pulsar 30 με οπτική ένδειξη σε 2 αντιδιαμετρικούς ιστούς στις 2 γωνίες του γηπέδου. Η κεφαλή Pulsar συνοδεύεται από το ανοξείδωτο στέλεχος και την ανοξείδωτη ακίδα. Η κάθε κεφαλή Pulsar παρέχει ακτίνα προστασίας 71m (**στάθμη προστασίας IV**).

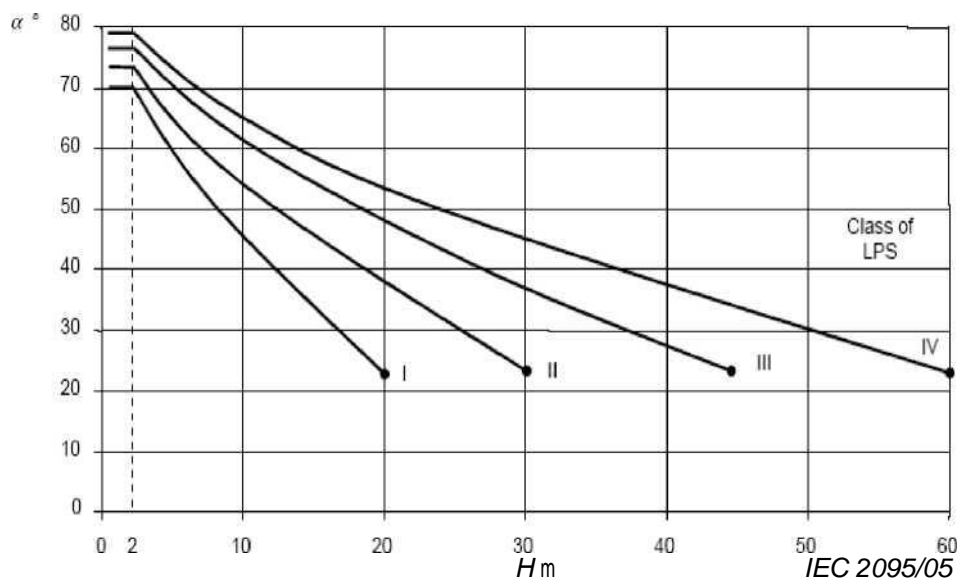
Σε καθέναν από τους 2 άλλους ιστού του γηπέδου θα τοποθετηθεί από μία ακίδα Franklin.

Σχετικά με την ακίδα Franklin

Η κάθε ακίδα franklin τοποθετείται πάνω στους 2 ιστούς φωτισμού για την προστασία των ιστών (και μόνο) σύμφωνα με την γωνία προστασίας

Η μέθοδος της γωνίας προστασίας εφαρμόζεται σε απλές κατασκευές αλλά περιορίζεται σε μέγιστο ύψος των 60 μέτρων (για στάθμη προστασίας IV)





Γωνία α σε συνάρτηση της στάθμης προστασίας και του ύψους του ιστού.

Σύμφωνα με το ανωτέρω διάγραμμα και για ύψος ιστού 22m, η γωνία προστασίας είναι περίπου 35°.

Χαρακτηριστικά κεφαλής ιονισμού Pulsar

Τα αλεξικέραυνα **PULSAR** είναι **αυτόνομες μονάδες** (δε χρειάζονται εξωτερική πηγή ενέργειας) και ιονίζουν τον περιβάλλοντα αυτά χώρο. Για την λειτουργία αυτή εκμεταλλεύονται την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση δημιουργίας της καταιγίδας. Ο ιονισμός επιτυγχάνεται με την δημιουργία ηλεκτρονίων υψηλής ενέργειας (πλάσμα), τα οποία συγκρουόμενα με τα μόρια του περιβάλλοντος χώρου, τον ιονίζουν.

Κατ' αυτόν τον τρόπο καθίστανται αποτελεσματικότερα της ακίδας FRANKLIN, διότι ο σχετός επιστροφής σύμφωνα με τον παραδεκτό διεθνώς μηχανισμό δημιουργίας της ηλεκτρικής εκκένωσης κεραυνού, αναπτύσσεται σε μικρότερο χρόνο απ' αυτόν της FRANKLIN, άρα και πιο κοντά στην εστία εκκίνησης της βηματικής εκκένωσης τόξου από το φορτισμένο νέφος. Αποτέλεσμα αυτής της δυνατότητας είναι ο κεραυνός να συλληφθεί και να οδηγηθεί ακίνδυνα στο έδαφος.

Τα αλεξικέραυνα **Pulsar φέρουν οπτική ένδειξη (RodCheck)** η οποία δίνει οπτικές πληροφορίες για την ένταση του κεραυνικού ρεύματος που έχει δεχθεί το αλεξικέραυνο με την πρώτη ματιά ακόμη και από μεγάλη απόσταση. Το κεραυνικό ρεύμα δεικνύει κατά πόσο είναι αναγκαίο να προχωρήσουμε σε πλήρη έλεγχο της εγκατάστασης ή όχι.

Χάρη στη τεχνολογία (RodCheck), το Pulsar ενισχύει σημαντικά και βελτιώνει την ασφάλεια εγκαταστάσεων και ανθρώπων και παρέχει τη σωστή απάντηση (που άλλα αλ/να δεν μπορούν να δώσουν) σε μια απόλυτα δικαιολογημένη ερώτηση:

- Έχει το αλεξικέραυνο χτυπηθεί;
- Είναι απαραίτητο να ελεγχθεί η εγκατάσταση;

Ενδείξεις πλήγματος θα εμφανιστούν, όπως περιγράφεται στο παρακάτω σχήμα :



1. Η κεφαλή αλεξικεραύνου δεν έχει χτυπηθεί από κεραυνό, είμαστε σίγουροι για την καλή λειτουργία του Pulsar.
2. Για 25kA κεραυνικό ρεύμα ένα λεπτό πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί στο κέλυφος.
3. Για 50kA ρεύματα του κεραυνού ένα μεγαλύτερο πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί
4. Σε περίπτωση πολλών κεραυνικών πλήγμάτων, το πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι πέφτει στο κάτω μέρος του Pulsar.

Τα μέρη από τα οποία θα αποτελείται η κεφαλή είναι τα ακόλουθα :

α) Ακίδα

Η ακίδα είναι από ειδικό ορειχάλκινο κράμα επινικελωμένη με διαστάσεις υπολογισμένες θεωρητικά και δοκιμασμένες εργαστηριακά, από τα CNRS και ANVAR.

β) Δίσκος ατμοσφαιρικής τάσεως

Ο δίσκος είναι ανοξείδωτου χάλυβα και κατάλληλος ώστε να θέτει υπό ατμοσφαιρική τάση το σύστημα.

γ) Διάκενο διασπάσεως τόξου

Είναι διάκενο που αφ' ενός μεν προστατεύει την συσκευή του αλεξικεραύνου, αφ' ετέρου δε θέτει στο σύστημα λειτουργίας της μία χωρητική αντίδραση.

δ) Στεγανός κύλινδρος με περίβλημα ανοξείδωτου χάλυβα

Ο κύλινδρος περικλείει την καρδιά του συστήματος **PULSAR**. Περιέχει επαγωγικό πηνίο, εναλλάκτη τάσεως, γεννήτρια υψηλής τάσεως, καθώς και διακοπτικό στοιχείο για τη δημιουργία των παλμών υπερτάσεως.

Στην εξωτερική επιφάνειά του διοχετεύεται το ρεύμα του κεραυνού μετά τη διάσπαση του τόξου στο διάκενο.

ε) Στέλεχος (σωληνωτή ράβδος) ειδικού κράματος ορειχάλκου επινικελωμένο

Στην άκρη αυτού του σωλήνα τοποθετείται ο κύλινδρος με το δίσκο ατμοσφαιρικής τάσεως και η ακίδα του αλεξικεραύνου.

στ) Οπτική ένδειξη πλήγματος (Rodcheck)

Η οπτική ένδειξη πλήγματος είναι κατασκευασμένη από ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία (UV) περίβλημα σιλικόνης.

Ακτίνα προστασίας

Οι ακτίνες προστασίας των κεφαλών ιονισμού συναρτήσεως της στάθμης προστασίας και την υψομετρικής διαφοράς σε σχέση με την ανώτερη υπό προστασία επιφάνεια φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

PULSAR	Στάθμη προστασίας I			Στάθμη προστασίας II			Στάθμη προστασίας III			Στάθμη προστασίας IV		
	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45	60
h(m)	Rp(m)											
2	19	25	32	22	28	35	25	32	40	28	36	44
3	28	38	48	33	42	52	38	48	59	42	57	65
4	38	51	64	44	57	69	50	65	78	57	72	87
5	48	63	79	55	71	86	63	81	97	71	89	107
6	48	63	79	55	71	87	64	81	97	72	90	108
8	49	64	79	56	72	87	66	83	99	75	92	109
10	49	64	79	57	72	88	66	83	99	75	92	109
15	50	65	80	58	73	89	69	85	101	78	95	111
20	50	65	80	59	74	89	71	86	102	81	97	113
45	50	65	80	60	75	90	75	90	105	89	104	119
60	50	65	80	60	75	90	75	90	105	90	105	120

Πίνακας 1

Αγωγός καθόδου (κεφαλής ιονισμού και ακίδας franklin)

Ο αγωγός καθόδου για την όδευση του κεραυνικού ρεύματος από την κεφαλή του αλεξικέρανου στο σύστημα γείωσης, αποτελείται εν μέρει από τον ιστό στήριξης του αλεξικέρανου και αγωγό από χαλκό ή αλουμίνιο, διατομής 08mm, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική συνέχεια της καθόδου.

Σύνδεση κεφαλής με άνω μέρος ιστού:

Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω χάλκινου αγωγού διατομής 08mm.

Ο αγωγός συνδέεται

- στο στέλεχος της κεφαλής με κατάλληλο ορειχάλκινο επινικελωμένο κολάρο (είναι παρελκόμενο της κεφαλής)
- στον ιστό με διπλό σφιγκτήρα κράματος χαλκού επικασσιτερωμένου (Ο ιστός θα φέρει στο άνω μέρος ειδικό ακροδέκτη γεφύρωσης χαλύβδινο εν θερμώ επιψευδαργυρωμένο πάνω στον οποίο προσαρμόζεται ο χάλκινος διπλός σφιγκτήρας.

Σύστημα γείωσης

Η γείωση όλων των ιστών (τόσο των 2 ιστών με τις κεφαλές ιονισμού, όσο και των άλλων 2 με τις ακίδες franklin) θα γίνει όπως φαίνεται στην συνέχεια.

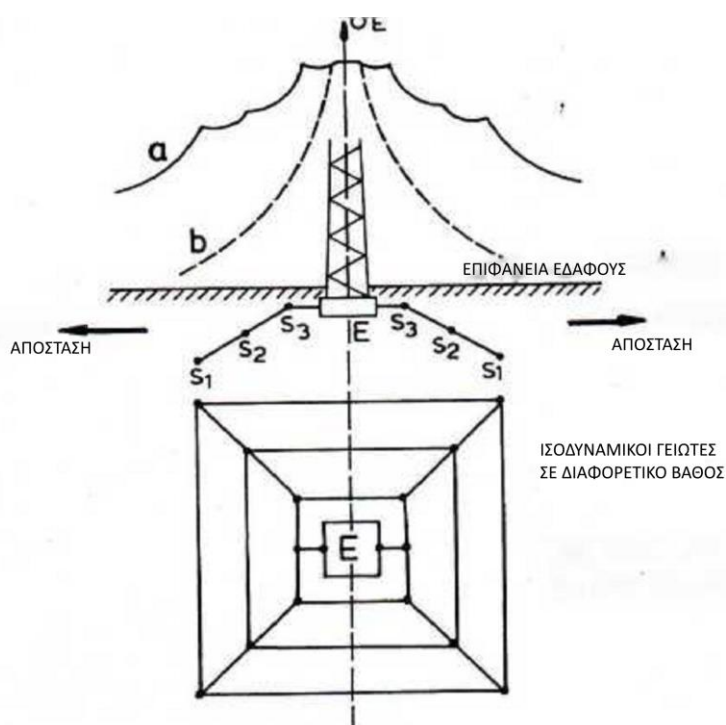
Το σύστημα γείωσης του ιστού θα κατασκευασθεί με κατάλληλο σύστημα γείωσης (διαμορφώσεως πεδίου) αποτελούμενο από τρεις ομόκεντρες κλειστές ταινίες από ηλεκτρολυτικό χαλκό 30x2mm εργαστηριακά δοκιμασμένες κατά ΕΛΟΤ EN 62561-2 σύμφωνα με το σχήμα 1. Η πρώτη ταινία θα τοποθετηθεί σε απόσταση 5m από την βάση του ιστού και σε βάθος 50cm. Η κάθε επόμενη ταινία θα τοποθετηθεί 1 m πιο μακριά από την προηγούμενη και σε μεγαλύτερο βάθος 50 εκατοστά.

Συγκεκριμένα η ταινία που θα ορίζει τον δεύτερο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 6m από τον ιστό και σε βάθος 100cm.

Η ταινία που θα ορίζει τον τρίτο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 7 m από τον ιστό και σε βάθος 150cm.

Οι τρεις ομόκεντροι κύκλοι σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο θα συνδεθούν μεταξύ τους με χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 50τχ, σε δύο αντιδιαμετρικά σημεία και θα καταλήγουν πάνω στην βάση του ιστού. Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών με της ταινίες γείωσης θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα Φ8-10/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών πάνω στην βάση του μεταλλικού πυλώνα θα πραγματοποιηθεί ως εξής :



E:	Βάση ιστού
S1, S2, S3 :	Ισοδυναμικοί γειωτές
a :	Καμπύλη δυναμικού με ισοδυναμικούς γειωτές
b :	Καμπύλη δυναμικού χωρίς ισοδυναμικούς γειωτές

Σχήμα 1: Καμπύλες δυναμικού σε πυλώνα με τρεις ισοδυναμικούς γειωτές εντός του εδάφους, σε δακτύλους και σε διαφορετικό

Στο κάτω κάθε πυλώνα θα συγκολληθούν 2 ακροδέκτες γεφύρωσης. Η σύνδεση με το σύστημα γείωσης θα πραγματοποιηθεί μέσω χάλκινου επικασιτερωμένου διπλού σφιγκτήρα κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η επιμήκυνση των ταινιών (όπου απαιτηθεί) θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα 30/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η τοποθέτηση των ταινιών θα πρέπει να είναι κατακόρυφη και αυτό θα γίνει με την χρήση κατάλληλων χαλύβδινων εν θερμώ επιψευδαργυρωμένων ορθοστατών.

Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να κατασκευασθεί το ανωτέρω σύστημα γείωσης (έλλειψη χώρου, διαμορφωμένος χώρος γηπέδου) θα τοποθετηθεί στην βάση κάθε ιστού και σε βάθος μεγαλύτερο από 1m, ένας γειωτής "Ε".

Ο γειωτής θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα και θα είναι επιψευδαργυρωμένος εν θερμώ. Για την τοποθέτησή του απαιτείται όρυγμα διαστάσεων 2 m x1 m. Η πλήρωση του ορύγματος θα γίνει με μπετόν και βελτιωτικό γείωσης σε αναλογία 80/20. Το βελτιωτικό γείωσης θα πρέπει να φέρει δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών ότι είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ EN 62561-7.

Βασική Προστασία από κρουστικές γηπέδου.

Σε κάθε pillar που τροφοδοτεί τους ιστούς φωτισμού :

Η Συνδεσμολογία που θα ακολουθηθεί είναι η 3+1 η οποία είναι κατάλληλη τόσο για TN συστήματα όσο και για TT. Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν :

- *Μεταξύ των 3 φάσεων και του ουδετέρου (L-N)*

Τρεις απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα MOV (ημιαγωγός) τύπου T1+T2, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο) και δευτερεύουσα προστασία (I_{max} , "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 50kA ανά πόλο) και χαμηλής στάθμης προστασίας $U_p < 1,9kV$

- *Μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (N-PE)*

Ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα GDT (σπινθηριστής) τύπου T1 ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο).

Η στήριξη των απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN και η γείωσή τους θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Αντοχή σε TOV(3+1): 1453Ω, 50Hz

4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Λόγω του μεγάλου ύψους των ιστών για τη σήμανση τους θα τοποθετηθούν στη κορυφή κάθε ιστού δίδυμοι φανοί χαμηλής έντασης εμποδίων που θα φέρουν 2 φωτιστικά σώματα ερυθρού χρώματος με λαμπτήρα LED 20W/220V. Για την αυτόματη αφή και σβέση των φανών θα χρησιμοποιηθεί φωτοηλεκτρικό κύτταρο με ρελέ αυτοματισμού.

Οι φανοί θα τροφοδοτούνται με ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα φωτισμού, ώστε να μη βρίσκονται τα πίλαρ υπό συνεχή τάση, με ξεχωριστά καλώδια NYY 3x2,5.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ηλεκτρικό δίκτυο από το Κεντρικό ΠΙΛΛΑΡ μέχρι τα ΠΙΛΛΑΡ των ιστών που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες.

Το υπόγειο δίκτυο ηλεκτροφωτισμού θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου J1VV (NYY) κατάλληλων διατομών σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων του ηλεκτροφωτισμού θα είναι από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό HDPE ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS), με αντοχή στη γήρανση, ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) >5 έτη, αντίστασης στη συμπίεση 450 Nt (Τύπος 450), δεν αποτελεί ελκυστική τροφή για τρωκτικά (European Patent EP2698792), εξωτερικής διαμέτρου 90mm. Κατάλληλοι για υπόγεια τοποθέτηση και όδευση ηλεκτρικών καλωδίων.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος 70cm περίπου και πλάτους 40cm και οι διαδρομές των σωληνώσεων θα είναι όπου είναι εφικτό εντός κοινού χάνδακα.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επιπλέον σωλήνας, οι σωλήνες όμως στην περίπτωση αυτή θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 3". Τα άκρα των σωληνών αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται πάντα στα ακροκιβώτια των ιστών. Δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Διακλάδωση τροφοδοτικού καλωδίου, επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι προβλέπεται από τα σχέδια ή είναι ενσωματωμένη στο φωτιστικό και εμπεριέχεται στο αντίστοιχο άρθρο του. Οι υπόγειες διακλαδώσεις των καλωδίων θα είναι πάντα στεγανές και θα πραγματοποιούνται εντός στεγανού πλαστικού κουτιού διακλάδωσης 100mm x 100mm x 50mm, περίπου, με συστροφή των διακλαδιζόμενων αγωγών. Η ηλεκτρική μόνωση των αγωγών μεταξύ τους πραγματοποιείται με τη χρήση μονωτικού θερμοσυστελλόμενου πλαστικού. Ενώ η στεγανότητα της διακλάδωσης

διασφαλίζεται με τη πλήρωση του κουτιού με εποξική ρητίνη δύο συστατικών κατάλληλη για την χρήση αυτή.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο και τις συνδέσεις θα προβλεφθούν φρεάτια διαστάσεων 40X40cm και βάθους 70cm. Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα πάχους 10 cm με στεγανό χυτοσιδηρούν κάλυμμα, κλάσεως B125 κατά EN 124, με ανάγλυφη σήμανση κατόπιν υπόδειξης της υπηρεσίας. Ο πυθμένας του φρεατίου θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα Σ150 σε πάχος 10 cm.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με ομογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι η στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα ή χάλκινο Φ2mm για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων θα είναι σε όλο το μήκος του στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

6. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για τη γείωση της εγκατάστασης φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί γυμνός, χάλκινος, πολύκλωνος αγωγός διατομής 25mm², ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα, στην ίδια τάφρο, με τα τροφοδοτικά καλώδια των ιστών.

Ο αγωγός των 25mm² θα συνδέει τις γειώσεις των ΠΙΛΛΑΡ. Κάθε ΠΙΛΛΑΡ θα γειωθεί με πλάκα γείωσης. Η πλάκες γείωσης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι διαστάσεων 500x500x5mm, θα τοποθετηθεί κατακόρυφα με την πάνω ακμή της να βρίσκεται σε βάθος 1m.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδέεται με τις πλάκες γείωσης με ειδικό περιλαίμιο κράματος χαλκού και σφιγκτήρες κατάλληλης διατομής.

Όλες οι συνδέσεις θα είναι ορατές προκειμένου να μπορούν να ελεγχθούν για πιθανή διάβρωση. Τέλος όλα τα υλικά της γείωσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα το πρότυπο EN50164.

7. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Τα υπαίθρια κιβώτια ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ), θα είναι στεγανά IP 43, καταλλήλων διαστάσεων, από χαλυβδοέλασμα ΝΤΕΚΑΠΕ πρεσσαριστό πάχους 2mm με θύρες επίσκεψης.

Το εσωτερικό του κεντρικού πίλλαρ θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους. Από αυτούς ο ένας, προς τα αριστερά, θα προορίζεται για το μετρητή, τον δέκτη και την συσκευή ΤΑΣ της Δ.Ε.Η και ο άλλος για την ηλεκτρική διανομή.

Στο χώρο που προορίζεται για τη Δ.Ε.Η και στη ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στρατζαριστή, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σ' αυτήν τα όργανα της Δ.Ε.Η.

Στο χώρο που προορίζεται για την διανομή, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κ.λ.π. για τη στερέωση μεταλλικού πίνακα που περιλαμβάνει την ηλεκτρική διανομή με υλικό τύπου ράγας, όπως αυτό φαίνεται στο διάγραμμα του ηλεκτρικού πίνακα.

Το επάνω μέρος των πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή και αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός θα βαφεί με δύο στρώσεις από βερνικόχρωμα αποχρώσεως της αρεσκείας της Υπηρεσίας.

Οι πίνακες θα περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα όργανα προστασίας, χειρισμού, τηλεχειρισμού και ελέγχου (ρελέ, ασφάλειες, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ.), σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια και την περιγραφόμενη λειτουργικότητα. Ενώ η γείωση των ΠΙΛΛΑΡ θα είναι σύμφωνα με την περιγραφή που έγινε πιο πάνω.

Τέλος η βάση στήριξης των ΠΙΛΛΑΡ θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα 160 KG.

Στο κόστος κατασκευής των πινάκων περιλαμβάνεται εκτός των παραπάνω, το σύστημα τηλεχειρισμού, οι συνδέσεις και όλα τα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για πλήρη και κανονική λειτουργία τους.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Στις επόμενες σελίδες ακολουθούν οι παρακάτω προδιαγραφές :

- ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΓΕΙΩΣΕΙΣ
- ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Σε κάθε περίπτωση όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο, καθώς και οι απαιτούμενες εργασίες θα είναι σύμφωνες με τα όσα ορίζονται στις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και στα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN). Πιο αναλυτικά, εκτός των Συμπληρωματικών Προδιαγραφών, ισχύουν τουλάχιστον και οι ακόλουθες προδιαγραφές:

Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Υποδομή οδοφωτισμού
Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

2. ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

2.1 Ιστός φωτισμού με συγκρότημα προβολών

Για το φωτισμό της γηπέδου ποδοσφαίρου θα χρησιμοποιηθούν ιστοί με συγκρότημα 8 προβολών σε κατάλληλη βάση, σύμφωνα με την τεχνική έκθεση και τα συνημμένα σχέδια της μελέτης, ενώ για το φωτισμό του γηπέδου μπάσκετ ιστοί με 2 προβολείς ο καθένας, χαμηλότερης φωτεινής ισχύος.

Ο φωτισμός του γηπέδου ποδοσφαίρου θα επιτυγχάνεται με 32 συνολικά προβολείς από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου που θα φέρουν έκαστος λαμπτήρες LED, ενδεικτικής ισχύος 800W και απόδοσης 73000lm. Οι προβολείς θα αναρτηθούν ανά 8 σε 4 σιδεροϊστούς ύψους περίπου 22m.

Ο φωτισμός του γηπέδου μπάσκετ θα επιτυγχάνεται με 8 συνολικά προβολείς από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου που θα φέρουν έκαστος λαμπτήρες LED, ενδεικτικής ισχύος 250W και απόδοσης 27400lm. Οι προβολείς θα αναρτηθούν ανά 2 σε 3 σιδεροϊστούς ύψους περίπου 12m και 2 σε ένα από τους ιστούς φωτισμού του γηπέδου ποδοσφαίρου.

Ο φωτισμός αναφέρεται σε όλη την αγωνιστική επιφάνεια των γηπέδων και θα είναι δυνατή η επίτευξη επιπέδων φωτισμού:

- Προπόνησης και αγωνιστικής χρήσης (Κλάση φωτισμού II - EN 12193:207), όπου με έναυση όλων των προβολών, η μέση οριζόντια ένταση θα κυμαίνεται σε επίπεδα πάνω από 200 LUX, η δε ομοιομορφία E_{min}/E_m θα είναι μεγαλύτερη ή ίση του 0,6 όπως ορίζεται στο πρότυπο EN 12193:2007 και την ενδεικτική συνημμένη μελέτη φωτομετρίας.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει αναλυτική φωτομετρική μελέτη με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, όπου θα πληρούνται οι ελάχιστες παραπάνω απαιτήσεις και θα καθορίζονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες, όπως το ακριβές ύψος των ιστών, η στόχευση των προβολών κλπ.

Ο ιστός, οι προβολείς και η βάση στήριξής του θα είναι σε απόχρωση που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία. Επίσης, οι προβολείς όπως και ο ιστός, θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο οίκο πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2008, θα αποτελούν προϊόν γραμμής μαζικής παραγωγής και θα περιλαμβάνονται στους επίσημους καταλόγους του κατασκευαστή.

Προβολείς

Οι προβολείς θα έχουν ορθογωνική μορφή, κατασκευασμένοι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, βαμμένοι ηλεκτροστατικά με πολυεστερικά χρώματα με υψηλή αντοχή στη διάβρωση. Θα φέρουν προστατευτικό πυρίμαχο γυαλί, πάχους περίπου 4mm, με υψηλή αντοχή σε κραδασμούς και θερμοκρασίες έως 400° C.

Για το γήπεδο ποδοσφαίρου, θα είναι εφοδιασμένοι με λαμπτήρες LED, συνολικής ισχύος 800W και τάσης λειτουργίας 230V, χρώματος λευκού, ενδεικτικής θερμοκρασίας 4000K, με δείκτη χρωματικής απόδοσης μεγαλύτερο του 60, φωτεινής ισχύος περίπου 73000Lm και διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 50.000 ωρών λειτουργίας.

Για το γήπεδο μπάσκετ, θα είναι εφοδιασμένοι με λαμπτήρες LED, συνολικής ισχύος 250W και τάσης λειτουργίας 230V, χρώματος λευκού, ενδεικτικής θερμοκρασίας 4000K, με δείκτη χρωματικής απόδοσης μεγαλύτερο του 60, φωτεινής ισχύος περίπου 27400Lm και διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 50.000 ωρών λειτουργίας.

Θα φέρουν 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 ή άλλης μεθόδου. Επιπρόσθετα ο driver θα πρέπει να φέρει σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του.

Στο συγκρότημα περιλαμβάνονται τα όργανα έναυσης και λειτουργίας των προβολέων, τα οποία θα λειτουργούν σε τάσεις 230V-50Hz και θα είναι τοποθετημένα σε ξεχωριστό μεταλλικό ερμάριο. Οι συνδέσεις στο χώρο των οργάνων θα πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς – καλώδια σιλικόνης, με υψηλή θερμική αντοχή (μεγαλύτερη των 120°C) και προστασία με ειδική διάταξη υαλομέταξης.

Οι προβολείς θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις οδηγίες LVD 2006/95/EC και EMC 2004/108/EC και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN62471, UNI EN 13032-1:2012, UNI EN 13032-4:2015, IES LM-79-08 και θα φέρουν σήμανση CE

Η όλη κατασκευή των προβολέων θα χαρακτηρίζεται ως ηλεκτρικής μόνωσης Κλάσης I (κατά EN605981), θα έχουν δείκτη στεγανότητας IP66 (κατά EN60529), τόσο στο χώρο του λαμπτήρα όσο και των οργάνων και αντοχή σε κρούση τάξης IK08.

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά θα αποτυπώνονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή και θα προσκομισθούν πριν την έγκριση των προβολέων.

Οι προβολείς θα έχουν άμεση κατανομή φωτισμού κατάλληλη για φωτισμό γηπέδων και θα έχουν συνοδεύονται από πιστοποιητικό για το LM79-08 (Μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών) η EN13032-4 (Μέτρηση και παρουσίαση των φωτομετρικών δεδομένων λαμπτήρων, φωτιστικών, μονάδων LED) για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών, από εργαστήριο διαπιστευμένο σύμφωνα με το ISO 17025.

Βάση προβολέων

Οι προβολείς του γηπέδου ποδοσφαίρου θα είναι τοποθετημένοι στην κορυφή του ιστού μέσω ειδικής βάσης στήριξης, από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, με ρυθμιζόμενους δίσκους για τον προσανατολισμό τους σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Η βάση θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση έως 8 προβολέων και θα φέρει γωνιακά χαλυβδελάσματα ποιότητας S235JR/EN 10025. Η βάση θα περιλαμβάνει και κατάλληλη εξέδρα επίσκεψης των προβολέων, μέσω σκάλας κατά μήκος του ιστού.

Ιστός 22μ

Το συγκρότημα των προβολέων φωτισμού του γηπέδου ποδοσφαίρου με τη βάση τους θα τοποθετηθούν σε κορυφή χαλύβδινου ιστού ύψους περίπου 22μ., πολυγωνικής διατομής, κωνικής μορφής, κατάλληλος για φωτισμό γηπέδων, ο οποίος θα έχει συγκολλημένη πλάκα έδρασης, ενισχυμένη με τρίγωνα νεύρα ενίσχυσης και οπές για την τοποθέτηση και στερέωσή του. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμής έλασης, ποιότητας S235JR (EN10025), πάχους τουλάχιστον 5mm, γαλβανισμένος εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, συγκολλημένος με αυτόματα μηχανήματα συγκόλλησης, θα αποτελείται από δυο μονοκόμματα τμήματα, θα περιλαμβάνει θυρίδα για την σύνδεση και ασφάλιση των καλωδίων που θα ασφαλίσει με βίδες ασφαλείας και η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN40 και θα συνοδεύεται από πιστοποίηση CE από εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό φορέα.

Επιπλέον ο ιστός θα φέρει κατά μήκος του σκάλα με προστατευτικά στεφάνια για την πρόσβαση στη εξέδρα επίσκεψης και τη βάση των προβολέων.

Η τοποθέτηση του θα γίνει πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και η στερέωση του θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση ίλων και αγκυρίων, κατάλληλου μήκους, εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα της βάσης. Οι τελικές διαστάσεις της βάσης σκυροδέματος, της βάσης έδρασης, των αγκυρίων καθώς και του δικτυώματος κορυφής θα καθοριστούν από σχετική αναλυτική μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος και θα υποβάλει στην υπηρεσία προς έγκριση.

Ιστός 12μ

Το συγκρότημα των προβολέων φωτισμού του γηπέδου μπάσκετ με τη βάση τους θα τοποθετηθούν σε κορυφή χαλύβδινου ιστού ύψους περίπου 12μ., πολυγωνικής διατομής, κωνικής μορφής, κατάλληλος για φωτισμό γηπέδων, ο οποίος θα έχει συγκολλημένη πλάκα έδρασης, ενισχυμένη με τρίγωνα νεύρα ενίσχυσης και οπές για την τοποθέτηση και στερέωσή του. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμής έλασης, ποιότητας S235JR (EN10025), πάχους τουλάχιστον 5mm, γαλβανισμένος εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, συγκολλημένος με αυτόματα μηχανήματα συγκόλλησης, θα αποτελείται από δυο μονοκόμματα τμήματα, θα περιλαμβάνει θυρίδα για την σύνδεση και ασφάλιση των καλωδίων που θα ασφαλίσει με βίδες ασφαλείας και η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN40 και θα συνοδεύεται από πιστοποίηση CE από εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό φορέα.

Η τοποθέτηση του θα γίνει πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και η στερέωση του θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση ίλων και αγκυρίων, κατάλληλου μήκους, εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα της βάσης. Οι τελικές διαστάσεις της βάσης σκυροδέματος, της βάσης έδρασης, των αγκυρίων καθώς και του δικτυώματος κορυφής θα καθοριστούν από σχετική αναλυτική μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος και θα υποβάλει στην υπηρεσία προς έγκριση.

Τηλεχειρισμός φωτισμού ποδοσφαίρου

Για τον τηλεχειρισμό των προβολέων του γηπέδου ποδοσφαίρου θα χρησιμοποιηθεί σύστημα τηλεχειρισμού που θα τοποθετηθεί σε χώρο που θα υποδείξει η επίβλεψη. Το χειριστήριο θα είναι μεταλλικό από λαμαρίνα D.K.P. στραντζαρισμένη στα άκρα με πάχος 1,50mm θα έχει τη μορφή της τράπεζας και θα είναι κατάλληλο για ελεύθερη έδραση.

Στο εσωτερικό του χειριστηρίου θα υπάρχει σιδηροκατασκευή κατάλληλα διαμορφωμένη για την τοποθέτηση σε αυτή των ηλεκτρικών εξαρτημάτων. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μπουτόν θέσης εντός-εκτός, ενδεικτικές λυχνίες για την έναυση των προβολέων, τους απαραίτητους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες καθώς επίσης, χρονική μανδάλωση που θα επενεργεί έτσι ώστε κάθε ομάδα προβολέων να μπορεί να ανάψει αφού περάσει χρόνος αναμονής 2-3 περίπου λεπτών από τη στιγμή που άναψε η προηγούμενη ομάδα. Με την μανδάλωση αυτή αποφεύγεται η τυχόν υπερφόρτωση του δικτύου με το ρεύμα εκκίνησης των προβολέων.

Το σύστημα τηλεχειρισμού θα παίρνει ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα με καλώδιο NYΥ 3x2,5mm². Οι εντολές από το χειριστήριο θα μεταβιβάζονται στα όργανα ζεύξης που βρίσκονται στους πίνακες Pillar των ιστών με καλώδια κατάλληλης διατομής (NYΥ 3x2,5mm²) που θα οδεύουν παράλληλα με τα καλώδια παροχής των ιστών μέσα σε σωλήνα από PE 6atm και θα

ενεργοποιούν 3 ρελέ των 3 ομάδων (επιθυμητοί τρόποι φωτισμού). Θα υπάρχουν δηλαδή 3 START και 3 STOP μπουτόν για κάθε ιστό. Έτσι πατώντας το START 1 θα ενεργοποιούνται τα ρελέ A1 του PILLAR κάθε ιστού και θα ανάβει η πρώτη ομάδα προβολέων των ιστών. Μετά από χρονοκαθυστέρηση 2-3 λεπτών για την έναυση των προβολέων (από το ρεύμα εκκίνησης στο ρεύμα λειτουργίας) θα μπορεί να ενεργοποιείται το START 2 που θα σπλίζει με ρεύμα τα ρελέ A2 των PILLAR και θα ανάβει η δεύτερη ομάδα προβολέων και ούτε καθ' εξής μέχρι την έναυση και της τρίτης ομάδας προβολέων.

Εναλλακτικά των παραπάνω, είναι δυνατή η υλοποίηση του τηλεχειρισμού με ηλεκτρονικές διατάξεις οι οποίες θα επικοινωνούν ψηφιακά ή αναλογικά για τον απομακρυσμένο έλεγχο των ρελέ ισχύος των προβολέων, κατόπιν εγκρίσεως από την Υπηρεσία.

Στην υποχρέωση του αναδόχου είναι η υποβολή κατασκευαστικού σχεδίου του συστήματος χειριστηρίου καθώς και το ηλεκτρολογικό σχέδιο συνδεσμολογιών.

3. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Ισχύοντα Πρότυπα Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας

Σχεδιασμού συστήματος

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 62305 - 3** : “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.

Γαλλικό πρότυπο **NF C 17- 102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

ΕΛΟΤ EN 62305-2: “Protection against lightning—Part 2: Risk Management”.

Υλικών

Υλικά γείωσης, Αγωγών καθόδου και ακίδα Franklin

- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 1** “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components” (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 1**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 2** “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164- 2**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 3** “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 3**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 4** “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 4**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 5** “Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 5**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 6** “Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 6**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 7** “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 -7**).

Κεφαλή αλεξικεραύνου εκπομπής πρώιμου οχέτου (Early Streamer Emission) (μη ραδιενεργό)

Γαλλικό πρότυπο **NFC 17-102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 - 11**, “Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods”.

Απαιτούμενα πιστοποιητικά και δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών

Για την έγκριση των απαιτούμενων υλικών θα πρέπει, πριν την έναρξη των εργασιών, να προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου τα κάτωθι έγγραφα και πιστοποιητικά :

Απαιτούμενα δικαιολογητικά

Κεφαλή Pulsar	<p>Τεχνικό έντυπο της κατασκευάστριας εταιρείας της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού όπου θα αναγράφεται ρητά ότι : Η κεφαλή είναι σύμφωνη με το Γαλλικό Πρότυπο NF C 17-102 "Protection of Structures and open areas against lightning using Early Streamer Emission air terminals".</p> <p>Πιστοποιητικό Συστήματος Περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001: 2000 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού από πιστοποιημένο ή διαπιστευμένο εργαστήριο (BSI ή TÜV ή VDE ή LCIE κτλ) το οποίο θα πρέπει ρητά να αναγράφει : Ότι οι εργαστηριακές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με το ANNEX C του Γαλλικού Πρότυπου NF C 17-102, 1995.</p>
Χάλκινος Αγωγός καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-2 "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2).</p>
Χάλκινος Αγωγός Γείωσης	
Ραβδοειδής γειωτές	
Στηρίγματα καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-4 " Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-4).</p>
Λυόμενος σύνδεσμος	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1 "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1).</p>
Σφιγκτήρες ηλεκτροδίων	
Φρεάτια γείωσης	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-7 "Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-7).</p>
Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων	<p>Πιστοποιητικά δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643 - 11, "Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods".</p>

Τα ανωτέρω δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με τα πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561 θα πρέπει να έχουν εκδοθεί την τελευταία δεκαετία από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά EN ISO 17025 στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα αναφέρονται δοκιμές σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα.

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν δελτία δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο θα πρέπει να κατατεθούν δελτία εκδοθέντα την τελευταία τριετία εφόσον πρόκειται για εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561.

Στάθμη προστασίας

Η ανάγκη εγκατάστασης Αντικεραυνικής Προστασίας μιας κατασκευής, προκύπτει κατόπιν εκτίμησης του κινδύνου που διατρέχει να δεχθεί άμεσο κεραυνικό πλήγμα, και υπολογίζεται

σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 62561-2. Ταυτόχρονα προσδιορίζεται η απαιτούμενη στάθμη προστασίας βάση της οποίας σχεδιάζεται η Αντικεραυνική Προστασία.

Στο παραπάνω Πρότυπο δίδοντας δεδομένα όπως, τη χρήση της κατασκευής, τις διαστάσεις της, την γεωγραφική της θέση κ.λ.π και λαμβάνοντας διάφορες παραμέτρους βαρύτητας από αντίστοιχους πίνακες, τεκμηριώνεται αντικειμενικά ο κίνδυνος από άμεσο κεραυνικό πλήγμα που διατρέχει η κατασκευή.

Σύμφωνα με δεδομένα της κατασκευής (θέση, διαστάσεις κτλ) το επίπεδο προστασίας σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62305-2 εκτιμήθηκε σε στάθμη IV Επίσης θα πρέπει να τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων σε στάθμη προστασίας III.

Προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου

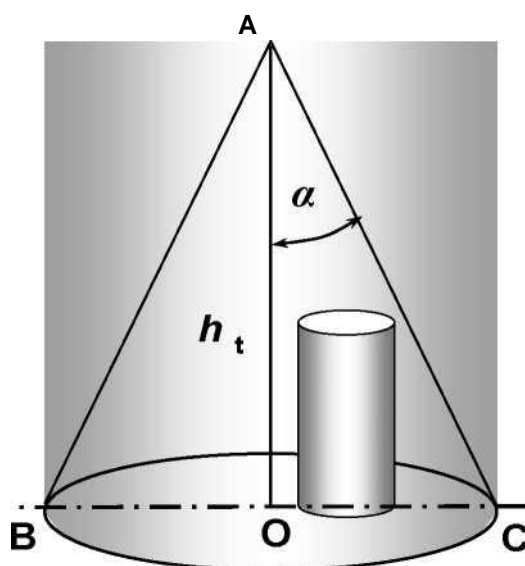
Για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου : θα τοποθετηθούν 2 κεφαλές αλεξικέραυνων εκπομπής πρώιμου οχέτου Pulsar 30 με οπτική ένδειξη σε 2 αντιδιαμετρικούς ιστούς στις 2 γωνίες του γηπέδου. Η κεφαλή Pulsar συνοδεύεται από το ανοξειδωτο στέλεχος και την ανοξειδωτη ακίδα. Η κάθε κεφαλή Pulsar παρέχει ακτίνα προστασίας 71m (**στάθμη προστασίας IV**).

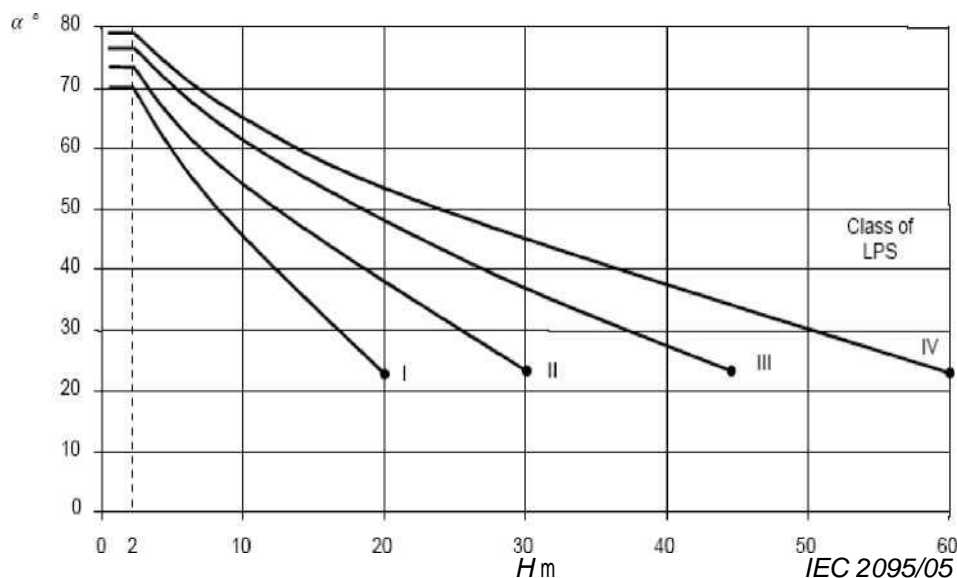
Σε καθέναν από τους 2 άλλους ιστού του γηπέδου θα τοποθετηθεί από μία ακίδα Franklin.

Σχετικά με την ακίδα Franklin

Η κάθε ακίδα franklin τοποθετείται πάνω στους 2 ιστούς φωτισμού για την προστασία των ιστών (και μόνο) σύμφωνα με την γωνία προστασίας

Η μέθοδος της γωνίας προστασίας εφαρμόζεται σε απλές κατασκευές αλλά περιορίζεται σε μέγιστο ύψος των 60 μέτρων (για στάθμη προστασίας IV)





Γωνία α σε συνάρτηση της στάθμης προστασίας και του ύψους του ιστού.

Σύμφωνα με το ανωτέρω διάγραμμα και για ύψος ιστού 22m, η γωνία προστασίας είναι περίπου 35° .

Χαρακτηριστικά κεφαλής ιονισμού Pulsar

Τα αλεξικέραυνα **PULSAR** είναι **αυτόνομες μονάδες** (δε χρειάζονται εξωτερική πηγή ενέργειας) και ιονίζουν τον περιβάλλοντα αυτά χώρο. Για την λειτουργία αυτή εκμεταλλεύονται την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση δημιουργίας της καταιγίδας. Ο ιονισμός επιτυγχάνεται με την δημιουργία ηλεκτρονίων υψηλής ενέργειας (πλάσμα), τα οποία συγκρουόμενα με τα μόρια του περιβάλλοντος χώρου, τον ιονίζουν.

Κατ' αυτόν τον τρόπο καθίστανται αποτελεσματικότερα της ακίδας FRANKLIN, διότι ο σχετός επιστροφής σύμφωνα με τον παραδεκτό διεθνώς μηχανισμό δημιουργίας της ηλεκτρικής εκκένωσης κεραυνού, αναπτύσσεται σε μικρότερο χρόνο απ' αυτόν της FRANKLIN, άρα και πιο κοντά στην εστία εκκίνησης της βηματικής εκκένωσης τόξου από το φορτισμένο νέφος. Αποτέλεσμα αυτής της δυνατότητας είναι ο κεραυνός να συλληφθεί και να οδηγηθεί ακίνδυνα στο έδαφος.

Τα αλεξικέραυνα **Pulsar φέρουν οπτική ένδειξη (RodCheck)** η οποία δίνει οπτικές πληροφορίες για την ένταση του κεραυνικού ρεύματος που έχει δεχθεί το αλεξικέραυνο με την πρώτη ματιά ακόμη και από μεγάλη απόσταση. Το κεραυνικό ρεύμα δεικνύει κατά πόσο είναι αναγκαίο να προχωρήσουμε σε πλήρη έλεγχο της εγκατάστασης ή όχι.

Χάρη στη τεχνολογία (RodCheck), το Pulsar ενισχύει σημαντικά και βελτιώνει την ασφάλεια εγκαταστάσεων και ανθρώπων και παρέχει τη σωστή απάντηση (που άλλα αλ/να δεν μπορούν να δώσουν) σε μια απόλυτα δικαιολογημένη ερώτηση:

- Έχει το αλεξικέραυνο χτυπηθεί;
- Είναι απαραίτητο να ελεγχθεί η εγκατάσταση;

Ενδείξεις πλήγματος θα εμφανιστούν, όπως περιγράφεται στο παρακάτω σχήμα :



1. Η κεφαλή αλεξικεραύνου δεν έχει χτυπηθεί από κεραυνό, είμαστε σίγουροι για την καλή λειτουργία του Pulsar.
2. Για 25kA κεραυνικό ρεύμα ένα λεπτό πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί στο κέλυφος.
3. Για 50kA ρεύματα του κεραυνού ένα μεγαλύτερο πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί
4. Σε περίπτωση πολλών κεραυνικών πλήγμάτων, το πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι πέφτει στο κάτω μέρος του Pulsar.

Τα μέρη από τα οποία θα αποτελείται η κεφαλή είναι τα ακόλουθα :

α) Ακίδα

Η ακίδα είναι από ειδικό ορειχάλκινο κράμα επινικελωμένη με διαστάσεις υπολογισμένες θεωρητικά και δοκιμασμένες εργαστηριακά, από τα CNRS και ANVAR.

β) Δίσκος ατμοσφαιρικής τάσεως

Ο δίσκος είναι ανοξείδωτου χάλυβα και κατάλληλος ώστε να θέτει υπό ατμοσφαιρική τάση το σύστημα.

γ) Διάκενο διασπάσεως τόξου

Είναι διάκενο που αφ' ενός μεν προστατεύει την συσκευή του αλεξικεραύνου, αφ' ετέρου δε θέτει στο σύστημα λειτουργίας της μία χωρητική αντίδραση.

δ) Στεγανός κύλινδρος με περίβλημα ανοξείδωτου χάλυβα

Ο κύλινδρος περικλείει την καρδιά του συστήματος **PULSAR**. Περιέχει επαγωγικό πηνίο, εναλλάκτη τάσεως, γεννήτρια υψηλής τάσεως, καθώς και διακοπτικό στοιχείο για τη δημιουργία των παλμών υπερτάσεως.

Στην εξωτερική επιφάνειά του διοχετεύεται το ρεύμα του κεραυνού μετά τη διάσπαση του τόξου στο διάκενο.

ε) Στέλεχος (σωληνωτή ράβδος) ειδικού κράματος ορειχάλκου επινικελωμένο

Στην άκρη αυτού του σωλήνα τοποθετείται ο κύλινδρος με το δίσκο ατμοσφαιρικής τάσεως και η ακίδα του αλεξικεραύνου.

στ) Οπτική ένδειξη πλήγματος (Rodcheck)

Η οπτική ένδειξη πλήγματος είναι κατασκευασμένη από ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία (UV) περίβλημα σιλικόνης.

Ακτίνα προστασίας

Οι ακτίνες προστασίας των κεφαλών ιονισμού συναρτήσεως της στάθμης προστασίας και την υψομετρικής διαφοράς σε σχέση με την ανώτερη υπό προστασία επιφάνεια φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

	Στάθμη προστασίας I			Στάθμη προστασίας II			Στάθμη προστασίας III			Στάθμη προστασίας IV		
PULSAR	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45	60
h(m)	Rp(m)											
2	19	25	32	22	28	35	25	32	40	28	36	44
3	28	38	48	33	42	52	38	48	59	42	57	65
4	38	51	64	44	57	69	50	65	78	57	72	87
5	48	63	79	55	71	86	63	81	97	71	89	107
6	48	63	79	55	71	87	64	81	97	72	90	108
8	49	64	79	56	72	87	66	83	99	75	92	109
10	49	64	79	57	72	88	66	83	99	75	92	109
15	50	65	80	58	73	89	69	85	101	78	95	111
20	50	65	80	59	74	89	71	86	102	81	97	113
45	50	65	80	60	75	90	75	90	105	89	104	119
60	50	65	80	60	75	90	75	90	105	90	105	120

Πίνακας 1

Αγωγός καθόδου (κεφαλής ιονισμού και ακίδας franklin)

Ο αγωγός καθόδου για την όδευση του κεραυνικού ρεύματος από την κεφαλή του αλεξικέρανου στο σύστημα γείωσης, αποτελείται εν μέρει από τον ιστό στήριξης του αλεξικέρανου και αγωγό από χαλκό ή αλουμίνιο, διατομής 08mm, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική συνέχεια της καθόδου.

Σύνδεση κεφαλής με άνω μέρος ιστού:

Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω χάλκινου αγωγού διατομής 08mm.

Ο αγωγός συνδέεται

- στο στέλεχος της κεφαλής με κατάλληλο ορειχάλκινο επινικελωμένο κολάρο (είναι παρελκόμενο της κεφαλής)
- στον ιστό με διπλό σφιγκτήρα κράματος χαλκού επικασσιτερωμένου (Ο ιστός θα φέρει στο άνω μέρος ειδικό ακροδέκτη γεφύρωσης χαλύβδινο εν θερμώ επιψευδαργυρωμένο πάνω στον οποίο προσαρμόζεται ο χάλκινος διπλός σφιγκτήρας.

Σύστημα γείωσης

Η γείωση όλων των ιστών (τόσο των 2 ιστών με τις κεφαλές ιονισμού, όσο και των άλλων 2 με τις ακίδες franklin) θα γίνει όπως φαίνεται στην συνέχεια.

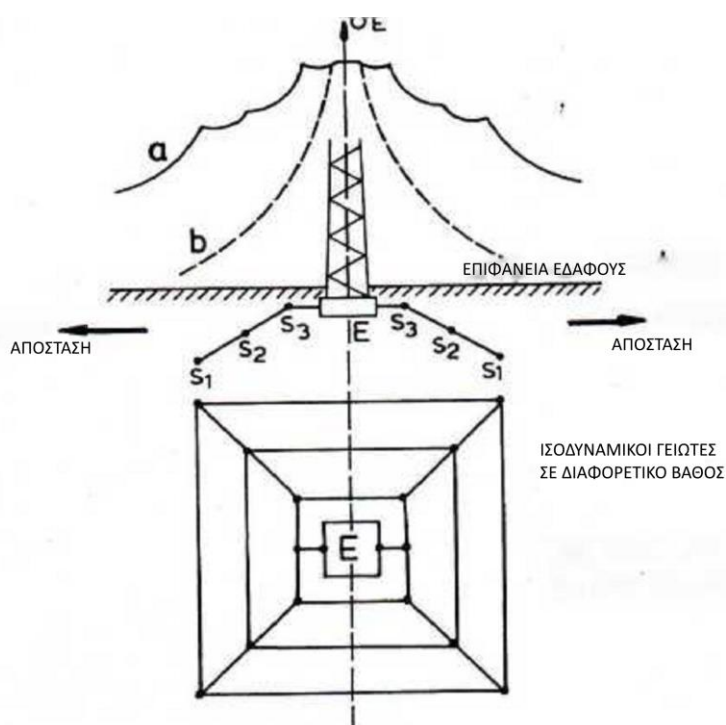
Το σύστημα γείωσης του ιστού θα κατασκευασθεί με κατάλληλο σύστημα γείωσης (διαμορφώσεως πεδίου) αποτελούμενο από τρεις ομόκεντρες κλειστές ταινίες από ηλεκτρολυτικό χαλκό 30x2mm εργαστηριακά δοκιμασμένες κατά ΕΛΟΤ EN 62561-2 σύμφωνα με το σχήμα 1. Η πρώτη ταινία θα τοποθετηθεί σε απόσταση 5m από την βάση του ιστού και σε βάθος 50cm. Η κάθε επόμενη ταινία θα τοποθετηθεί 1 m πιο μακριά από την προηγούμενη και σε μεγαλύτερο βάθος 50 εκατοστά.

Συγκεκριμένα η ταινία που θα ορίζει τον δεύτερο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 6m από τον ιστό και σε βάθος 100cm.

Η ταινία που θα ορίζει τον τρίτο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 7 m από τον ιστό και σε βάθος 150cm.

Οι τρεις ομόκεντροι κύκλοι σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο θα συνδεθούν μεταξύ τους με χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 50τχ, σε δύο αντιδιαμετρικά σημεία και θα καταλήγουν πάνω στην βάση του ιστού. Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών με της ταινίες γείωσης θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα Φ8-10/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών πάνω στην βάση του μεταλλικού πυλώνα θα πραγματοποιηθεί ως εξής :



E:	Βάση ιστού
S1, S2, S3 :	Ισοδυναμικοί γειωτές
a :	Καμπύλη δυναμικού με ισοδυναμικούς γειωτές
b :	Καμπύλη δυναμικού χωρίς ισοδυναμικούς γειωτές

Σχήμα 1: Καμπύλες δυναμικού σε πυλώνα με τρεις ισοδυναμικούς γειωτές εντός του εδάφους, σε δακτύλους και σε διαφορετικό

Στο κάτω κάθε πυλώνα θα συγκολληθούν 2 ακροδέκτες γεφύρωσης. Η σύνδεση με το σύστημα γείωσης θα πραγματοποιηθεί μέσω χάλκινου επικασιτερωμένου διπλού σφιγκτήρα κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η επιμήκυνση των ταινιών (όπου απαιτηθεί) θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα 30/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η τοποθέτηση των ταινιών θα πρέπει να είναι κατακόρυφη και αυτό θα γίνει με την χρήση κατάλληλων χαλύβδινων εν θερμώ επιψευδαργυρωμένων ορθοστατών.

Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να κατασκευασθεί το ανωτέρω σύστημα γείωσης (έλλειψη χώρου, διαμορφωμένος χώρος γηπέδου) θα τοποθετηθεί στην βάση κάθε ιστού και σε βάθος μεγαλύτερο από 1m, ένας γειωτής "Ε".

Ο γειωτής θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα και θα είναι επιψευδαργυρωμένος εν θερμώ. Για την τοποθέτησή του απαιτείται όρυγμα διαστάσεων 2 m x1 m. Η πλήρωση του ορύγματος θα γίνει με μπετόν και βελτιωτικό γείωσης σε αναλογία 80/20. Το βελτιωτικό γείωσης θα πρέπει να φέρει δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών ότι είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ EN 62561-7.

Βασική Προστασία από κρουστικές γηπέδου.

Σε κάθε pillar που τροφοδοτεί τους ιστούς φωτισμού :

Η Συνδεσμολογία που θα ακολουθηθεί είναι η 3+1 η οποία είναι κατάλληλη τόσο για ΤΝ συστήματα όσο και για ΤΤ. Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν :

- *Μεταξύ των 3 φάσεων και του ουδετέρου (L-N)*

Τρεις απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα MOV (ημιαγωγός) τύπου T1+T2, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο) και δευτερεύουσα προστασία (I_{max} , "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 50kA ανά πόλο) και χαμηλής στάθμης προστασίας $U_p < 1,9kV$

- *Μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (N-PE)*

Ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα GDT (σπινθηριστής) τύπου T1 ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο).

Η στήριξη των απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN και η γείωσή τους θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Αντοχή σε TOV(3+1): 1453Ω, 50Hz

4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Λόγω του μεγάλου ύψους των ιστών για τη σήμανση τους θα τοποθετηθούν στη κορυφή κάθε ιστού δίδυμοι φανοί χαμηλής έντασης εμποδίων που θα φέρουν 2 φωτιστικά σώματα ερυθρού χρώματος με λαμπτήρα LED 20W/220V. Για την αυτόματη αφή και σβέση των φανών θα χρησιμοποιηθεί φωτοηλεκτρικό κύτταρο με ρελέ αυτοματισμού.

Οι φανοί θα τροφοδοτούνται με ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα φωτισμού, ώστε να μη βρίσκονται τα πίλαρ υπό συνεχή τάση, με ξεχωριστά καλώδια NYY 3x2,5.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ηλεκτρικό δίκτυο από το Κεντρικό ΠΙΛΛΑΡ μέχρι τα ΠΙΛΛΑΡ των ιστών που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες.

Το υπόγειο δίκτυο ηλεκτροφωτισμού θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου J1VV (NYY) κατάλληλων διατομών σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων του ηλεκτροφωτισμού θα είναι από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό HDPE ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS), με αντοχή στη γήρανση, ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) >5 έτη, αντίστασης στη συμπίεση 450 Nt (Τύπος 450), δεν αποτελεί ελκυστική τροφή για τρωκτικά (European Patent EP2698792), εξωτερικής διαμέτρου 90mm. Κατάλληλοι για υπόγεια τοποθέτηση και όδευση ηλεκτρικών καλωδίων.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος 70cm περίπου και πλάτους 40cm και οι διαδρομές των σωληνώσεων θα είναι όπου είναι εφικτό εντός κοινού χάνδακα.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επιπλέον σωλήνας, οι σωλήνες όμως στην περίπτωση αυτή θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 3". Τα άκρα των σωληνών αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται πάντα στα ακροκιβώτια των ιστών. Δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Διακλάδωση τροφοδοτικού καλωδίου, επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι προβλέπεται από τα σχέδια ή είναι ενσωματωμένη στο φωτιστικό και εμπεριέχεται στο αντίστοιχο άρθρο του. Οι υπόγειες διακλαδώσεις των καλωδίων θα είναι πάντα στεγανές και θα πραγματοποιούνται εντός στεγανού πλαστικού κουτιού διακλάδωσης 100mm x 100mm x 50mm, περίπου, με συστροφή των διακλαδιζόμενων αγωγών. Η ηλεκτρική μόνωση των αγωγών μεταξύ τους πραγματοποιείται με τη χρήση μονωτικού θερμοσυστελλόμενου πλαστικού. Ενώ η στεγανότητα της διακλάδωσης

διασφαλίζεται με τη πλήρωση του κουτιού με εποξική ρητίνη δύο συστατικών κατάλληλη για την χρήση αυτή.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο και τις συνδέσεις θα προβλεφθούν φρεάτια διαστάσεων 40x40cm και βάθους 70cm. Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα πάχους 10 cm με στεγανό χυτοσιδηρούν κάλυμμα, κλάσεως B125 κατά EN 124, με ανάγλυφη σήμανση κατόπιν υποδείξης της υπηρεσίας. Ο πυθμένας του φρεατίου θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα Σ150 σε πάχος 10 cm.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με ομογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι η στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα ή χάλκινο Φ2mm για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων θα είναι σε όλο το μήκος του στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

6. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για τη γείωση της εγκατάστασης φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί γυμνός, χάλκινος, πολύκλωνος αγωγός διατομής 25mm², ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα, στην ίδια τάφρο, με τα τροφοδοτικά καλώδια των ιστών.

Ο αγωγός των 25mm² θα συνδέει τις γειώσεις των ΠΙΛΛΑΡ. Κάθε ΠΙΛΛΑΡ θα γειωθεί με πλάκα γείωσης. Η πλάκες γείωσης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι διαστάσεων 500x500x5mm, θα τοποθετηθεί κατακόρυφα με την πάνω ακμή της να βρίσκεται σε βάθος 1m.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδέεται με τις πλάκες γείωσης με ειδικό περιλαίμιο κράματος χαλκού και σφιγκτήρες κατάλληλης διατομής.

Όλες οι συνδέσεις θα είναι ορατές προκειμένου να μπορούν να ελεγχθούν για πιθανή διάβρωση. Τέλος όλα τα υλικά της γείωσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα το πρότυπο EN50164.

7. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Τα υπαίθρια κιβώτια ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ), θα είναι στεγανά IP 43, καταλλήλων διαστάσεων, από χαλυβδοέλασμα ΝΤΕΚΑΠΕ πρεσσαριστό πάχους 2mm με θύρες επίσκεψης.

Το εσωτερικό του κεντρικού πίλλαρ θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους. Από αυτούς ο ένας, προς τα αριστερά, θα προορίζεται για το μετρητή, τον δέκτη και την συσκευή ΤΑΣ της Δ.Ε.Η και ο άλλος για την ηλεκτρική διανομή.

Στο χώρο που προορίζεται για τη Δ.Ε.Η και στη ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στρατζαριστή, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σ' αυτήν τα όργανα της Δ.Ε.Η.

Στο χώρο που προορίζεται για την διανομή, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κ.λ.π. για τη στερέωση μεταλλικού πίνακα που περιλαμβάνει την ηλεκτρική διανομή με υλικό τύπου ράγας, όπως αυτό φαίνεται στο διάγραμμα του ηλεκτρικού πίνακα.

Το επάνω μέρος των πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή και αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός θα βαφεί με δύο στρώσεις από βερνικόχρωμα αποχρώσεως της αρεσκείας της Υπηρεσίας.

Οι πίνακες θα περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα όργανα προστασίας, χειρισμού, τηλεχειρισμού και ελέγχου (ρελέ, ασφάλειες, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ.), σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια και την περιγραφόμενη λειτουργικότητα. Ενώ η γείωση των ΠΙΛΛΑΡ θα είναι σύμφωνα με την περιγραφή που έγινε πιο πάνω.

Τέλος η βάση στήριξης των ΠΙΛΛΑΡ θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα 160 KG.

Στο κόστος κατασκευής των πινάκων περιλαμβάνεται εκτός των παραπάνω, το σύστημα τηλεχειρισμού, οι συνδέσεις και όλα τα υλικά και μικρουλικά που απαιτούνται για πλήρη και κανονική λειτουργία τους.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Στις επόμενες σελίδες ακολουθούν οι παρακάτω προδιαγραφές :

- ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΓΕΙΩΣΕΙΣ
- ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Σε κάθε περίπτωση όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο, καθώς και οι απαιτούμενες εργασίες θα είναι σύμφωνες με τα όσα ορίζονται στις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και στα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN). Πιο αναλυτικά, εκτός των Συμπληρωματικών Προδιαγραφών, ισχύουν τουλάχιστον και οι ακόλουθες προδιαγραφές:

Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Υποδομή οδοφωτισμού
Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή: Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

2. ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

2.1 Ιστός φωτισμού με συγκρότημα προβολών

Για το φωτισμό του γηπέδου θα χρησιμοποιηθούν ιστοί με συγκρότημα 7 προβολών σε κατάλληλη βάση, σύμφωνα με την τεχνική έκθεση και τα συνημμένα σχέδια της μελέτης.

Ο φωτισμός του γηπέδου θα επιτυγχάνεται με 28 συνολικά προβολείς από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου που θα φέρουν έκαστος λαμπτήρες LED, ενδεικτικής ισχύος 800W και απόδοσης 73000lm. Οι προβολείς θα αναρτηθούν ανά 7 σε 4 σιδιροϊστούς ύψους περίπου 18m.

Ο φωτισμός αναφέρεται σε όλη την αγωνιστική επιφάνεια του γηπέδου και θα είναι δυνατή η επίτευξη επιπέδων φωτισμού:

- Προπόνησης και αγωνιστικής χρήσης (Κλάση φώτισμού II - EN 12193:2007), όπου με έναυση όλων των προβολών, η μέση οριζόντια ένταση θα κυμαίνεται σε επίπεδα πάνω από 200 LUX, η δε ομοιομορφία E_{min}/E_m θα είναι μεγαλύτερη ή ίση του 0,6 όπως ορίζεται στο πρότυπο EN 12193:2007 και την ενδεικτική συνημμένη μελέτη φωτομετρίας.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει αναλυτική φωτομετρική μελέτη με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, όπου θα πληρούνται οι ελάχιστες παραπάνω απαιτήσεις και θα καθορίζονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες, όπως το ακριβές ύψος των ιστών, η στόχευση των προβολών κλπ.

Ο ιστός, οι προβολείς και η βάση στήριξης του θα είναι σε απόχρωση που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία. Επίσης, οι προβολείς όπως και ο ιστός, θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο οίκο πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2008, θα αποτελούν προϊόν γραμμής μαζικής παραγωγής και θα περιλαμβάνονται στους επίσημους καταλόγους του κατασκευαστή.

Προβολείς

Οι προβολείς θα έχουν ορθογωνική μορφή, κατασκευασμένοι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, βαμμένοι ηλεκτροστατικά με πολυεστερικά χρώματα με υψηλή αντοχή στη διάβρωση. Θα φέρουν προστατευτικό πυρίμαχο γυαλί, πάχους περίπου 4mm, με υψηλή αντοχή σε κραδασμούς και θερμοκρασίες έως 400° C.

Επιπλέον θα είναι εφοδιασμένοι με λαμπτήρες LED, συνολικής ισχύος 800W και τάσης λειτουργίας 230V, χρώματος λευκού, ενδεικτικής θερμοκρασίας 4000K, με δείκτη χρωματικής απόδοσης μεγαλύτερο του 60, φωτεινής ισχύος περίπου 73000Lm και διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 50.000 ωρών λειτουργίας.

Ο προβολέας 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 ή άλλης μεθόδου. Επιπρόσθετα ο driver θα πρέπει να φέρει σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του.

Στο συγκρότημα περιλαμβάνονται τα όργανα έναυσης και λειτουργίας των προβολέων, τα οποία θα λειτουργούν σε τάσεις 230V-50Hz και θα είναι τοποθετημένα σε ξεχωριστό μεταλλικό ερμάριο. Οι συνδέσεις στο χώρο των οργάνων θα πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς – καλώδια σιλικόνης, με υψηλή θερμική αντοχή (μεγαλύτερη των 120°C) και προστασία με ειδική διάταξη υαλομέταξης.

Οι προβολείς θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις οδηγίες LVD 2006/95/EC και EMC 2004/108/EC και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN62471, UNI EN 13032-1:2012, UNI EN 13032-4:2015, IES LM-79-08 και θα φέρουν σήμανση CE

Η όλη κατασκευή των προβολέων θα χαρακτηρίζεται ως ηλεκτρικής μόνωσης Κλάσης I (κατά EN605981), θα έχουν δείκτη στεγανότητας IP66 (κατά EN60529), τόσο στο χώρο του λαμπτήρα όσο και των οργάνων και αντοχή σε κρούση τάξης IK08.

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά θα αποτυπώνονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή και θα προσκομισθούν πριν την έγκριση των προβολέων.

Οι προβολείς θα έχουν άμεση κατανομή φωτισμού κατάλληλη για φωτισμό γηπέδων και θα έχουν συνοδεύονται από πιστοποιητικό για το LM79-08 (Μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών) η EN13032-4 (Μέτρηση και παρουσίαση των φωτομετρικών δεδομένων λαμπτήρων, φωτιστικών, μονάδων LED) για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών, από εργαστήριο διαπιστευμένο σύμφωνα με το ISO 17025.

Βάση προβολέων

Οι προβολείς θα είναι τοποθετημένοι στην κορυφή του ιστού μέσω ειδικής βάσης στήριξης, από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, με ρυθμιζόμενους δίσκους για τον προσανατολισμό τους σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Η βάση θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση έως 8 προβολέων και θα φέρει γωνιακά χαλυβδοελάσματα ποιότητας S235JR/EN 10025. Η βάση θα περιλαμβάνει και κατάλληλη εξέδρα επίσκεψης των προβολέων, μέσω σκάλας κατά μήκος του ιστού.

Ιστός

Το συγκρότημα των προβολέων με τη βάση τους θα τοποθετηθούν σε κορυφή χαλύβδινου ιστού ύψους περίπου 18m., πολυγωνικής διατομής, κωνικής μορφής, κατάλληλος για φωτισμό γηπέδων, ο οποίος θα έχει συγκολλημένη πλάκα έδρασης, ενισχυμένη με τρίγωνα νεύρα ενίσχυσης και οπές για την τοποθέτηση και στερέωσή του. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμής έλασης, ποιότητας S235JR (EN10025), πάχους τουλάχιστον 5mm, γαλβανισμένος εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461, συγκολλημένος με αυτόματα μηχανήματα συγκόλλησης, θα αποτελείται από δυο μονοκόμματα τμήματα, θα περιλαμβάνει θυρίδα για την σύνδεση και ασφάλιση των καλωδίων που θα ασφαλίσει με βίδες ασφαλείας και η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN40 και θα συνοδεύεται από πιστοποίηση CE από εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό φορέα.

Επιπλέον ο ιστός θα φέρει κατά μήκος του σκάλα με προστατευτικά στεφάνια για την πρόσβαση στη εξέδρα επίσκεψης και τη βάση των προβολέων.

Η τοποθέτηση του θα γίνει πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και η στερέωση του θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση ίλων και αγκυρίων, κατάλληλου μήκους, εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα της βάσης. Οι τελικές διαστάσεις της βάσης σκυροδέματος, της βάσης έδρασης, των αγκυρίων καθώς και του δικτύωματος κορυφής θα καθοριστούν από σχετική αναλυτική μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος και θα υποβάλει στην υπηρεσία προς έγκριση.

Τηλεχειρισμός

Για τον τηλεχειρισμό των προβολέων του γηπέδου θα χρησιμοποιηθεί σύστημα τηλεχειρισμού που θα τοποθετηθεί σε χώρο που θα υποδείξει η επίβλεψη. Το χειριστήριο θα είναι μεταλλικό από λαμαρίνα D.K.P. στραντζαρισμένη στα άκρα με πάχος 1,50mm θα έχει τη μορφή της τράπεζας και θα είναι κατάλληλο για ελεύθερη έδραση.

Στο εσωτερικό του χειριστηρίου θα υπάρχει σιδηροκατασκευή κατάλληλα διαμορφωμένη για την τοποθέτηση σε αυτή των ηλεκτρικών εξαρτημάτων. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μπουτόν θέσης εντός-εκτός, ενδεικτικές λυχνίες για την έναυση των προβολέων, τους απαραίτητους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες καθώς επίσης, χρονική μανδάλωση που θα επενεργεί έτσι ώστε κάθε ομάδα προβολέων να μπορεί να ανάψει αφού περάσει χρόνος αναμονής 2-3 περίπου λεπτών από τη στιγμή που άναψε η προηγούμενη ομάδα. Με την μανδάλωση αυτή αποφεύγεται η τυχόν υπερφόρτωση του δικτύου με το ρεύμα εκκίνησης των προβολέων.

Το σύστημα τηλεχειρισμού θα παίρνει ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα με καλώδιο NYG 3x2,5mm². Οι εντολές από το χειριστήριο θα μεταβιβάζονται στα όργανα ζεύξης που βρίσκονται στους πίνακες Pillar των ιστών με καλώδια κατάλληλης διατομής (NYG 3x2,5mm²) που θα οδεύουν παράλληλα με τα καλώδια παροχής των ιστών μέσα σε σωλήνα από PE 6atm και θα ενεργοποιούν 3 ρελέ των 3 ομάδων (επιθυμητοί τρόποι φωτισμού). Θα υπάρχουν δηλαδή 3 START και 3 STOP μπουτόν για κάθε ιστό. Έτσι πατώντας το START 1 θα ενεργοποιούνται τα ρελέ A1 του PILLAR κάθε ιστού και θα ανάβει η πρώτη ομάδα προβολέων των ιστών. Μετά από χρονοκαθυστερήση 2-3 λεπτών για την έναυση των προβολέων (από το ρεύμα εκκίνησης στο ρεύμα λειτουργίας) θα μπορεί να ενεργοποιείται το START 2 που θα σπλίζει με ρεύμα τα ρελέ A2 των PILLAR και θα ανάβει η δεύτερη ομάδα προβολέων και ούτε καθ' εξής μέχρι την έναυση και της τρίτης ομάδας προβολέων.

Εναλλακτικά των παραπάνω, είναι δυνατή η υλοποίηση του τηλεχειρισμού με ηλεκτρονικές διατάξεις οι οποίες θα επικοινωνούν ψηφιακά ή αναλογικά για τον απομακρυσμένο έλεγχο των ρελέ ισχύος των προβολέων, κατόπιν εγκρίσεως από την Υπηρεσία.

Στην υποχρέωση του αναδόχου είναι η υποβολή κατασκευαστικού σχεδίου του συστήματος χειριστηρίου καθώς και το ηλεκτρολογικό σχέδιο συνδεσμολογιών.

3. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Ισχύοντα Πρότυπα Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας

Σχεδιασμού συστήματος

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 62305 - 3** : “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.

Γαλλικό πρότυπο **NF C 17- 102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

ΕΛΟΤ EN 62305-2: “Protection against lightning—Part 2: Risk Management”.

Υλικών

Υλικά γείωσης, Αγωγών καθόδου και ακίδα Franklin

- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 1** “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components” (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 1**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 2** “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164- 2**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 3** “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 3**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 4** “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 4**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 5** “Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 5**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 6** “Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 6**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 7** “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 -7**).

Κεφαλή αλεξικεραύνου εκπομπής πρώιμου οχετού (Early Streamer Emission) (μη ραδιενεργό)

Γαλλικό πρότυπο **NFC 17-102 : 2011** “Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems ”.

Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 - 11**, “Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods”.

Απαιτούμενα πιστοποιητικά και δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών

Για την έγκριση των απαιτούμενων υλικών θα πρέπει, πριν την έναρξη των εργασιών, να προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου τα κάτωθι έγγραφα και πιστοποιητικά :

Απαιτούμενα δικαιολογητικά

Κεφαλή Pulsar	<p>Τεχνικό έντυπο της κατασκευάστριας εταιρείας της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού όπου θα αναγράφεται ρητά ότι : Η κεφαλή είναι σύμφωνη με το Γαλλικό Πρότυπο NF C 17-102 "Protection of Structures and open areas against lightning using Early Streamer Emission air terminals".</p> <p>Πιστοποιητικό Συστήματος Περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001: 2000 τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού</p> <p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών της κεφαλής εκπομπής πρώιμου οχετού από πιστοποιημένο ή διαπιστευμένο εργαστήριο (BSI ή TÜV ή VDE ή LCIE κτλ) το οποίο θα πρέπει ρητά να αναγράφει : Ότι οι εργαστηριακές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με το ANNEX C του Γαλλικού Πρότυπου NF C 17-102, 1995.</p>
Χάλκινος Αγωγός καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-2 "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2).</p>
Χάλκινος Αγωγός Γείωσης	
Ραβδοειδής γειωτές	
Στηρίγματα καθόδου	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-4 " Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners". (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-4).</p>
Λυόμενος σύνδεσμος	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1 "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1).</p>
Σφικτήρες ηλεκτροδίων	
Φρεάτια γείωσης	<p>Δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-7 "Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds" (αντικαθιστά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-7).</p>
Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων	<p>Πιστοποιητικά δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643 - 11, "Low voltage surge protective devices - Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems - Performance requirements and testing methods".</p>

Τα ανωτέρω δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με τα πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561 θα πρέπει να έχουν εκδοθεί την τελευταία δεκαετία από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά EN ISO 17025 στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα αναφέρονται δοκιμές σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα.

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν δελτία δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο θα πρέπει να κατατεθούν δελτία εκδοθέντα την τελευταία τριετία εφόσον πρόκειται για εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 62561.

Στάθμη προστασίας

Η ανάγκη εγκατάστασης Αντικεραυνικής Προστασίας μιας κατασκευής, προκύπτει κατόπιν εκτίμησης του κινδύνου που διατρέχει να δεχθεί άμεσο κεραυνικό πλήγμα, και υπολογίζεται

σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 62561-2. Ταυτόχρονα προσδιορίζεται η απαιτούμενη στάθμη προστασίας βάση της οποίας σχεδιάζεται η Αντικεραυνική Προστασία.

Στο παραπάνω Πρότυπο δίδοντας δεδομένα όπως, τη χρήση της κατασκευής, τις διαστάσεις της, την γεωγραφική της θέση κ.λ.π και λαμβάνοντας διάφορες παραμέτρους βαρύτητας από αντίστοιχους πίνακες, τεκμηριώνεται αντικειμενικά ο κίνδυνος από άμεσο κεραυνικό πλήγμα που διατρέχει η κατασκευή.

Σύμφωνα με δεδομένα της κατασκευής (θέση, διαστάσεις κτλ) το επίπεδο προστασίας σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62305-2 εκτιμήθηκε σε στάθμη IV Επίσης θα πρέπει να τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων σε στάθμη προστασίας III.

Προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου

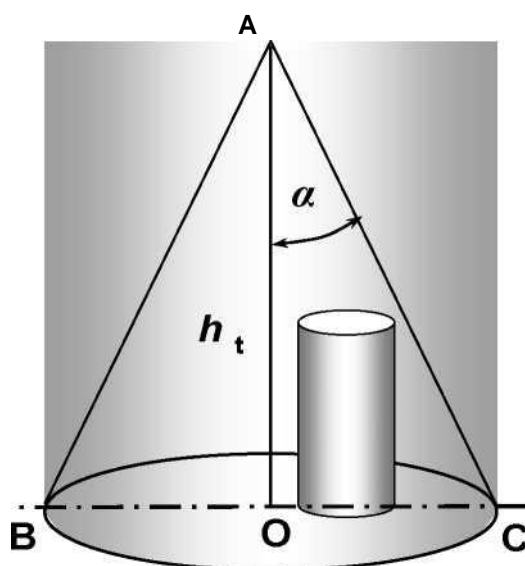
Για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα του ανοιχτού χώρου του γηπέδου : θα τοποθετηθούν 2 κεφαλές αλεξικέραυνων εκπομπής πρώιμου οχέτου Pulsar 30 με οπτική ένδειξη σε 2 αντιδιαμετρικούς ιστούς στις 2 γωνίες του γηπέδου. Η κεφαλή Pulsar συνοδεύεται από το ανοξείδωτο στέλεχος και την ανοξείδωτη ακίδα. Η κάθε κεφαλή Pulsar παρέχει ακτίνα προστασίας 71m (**στάθμη προστασίας IV**).

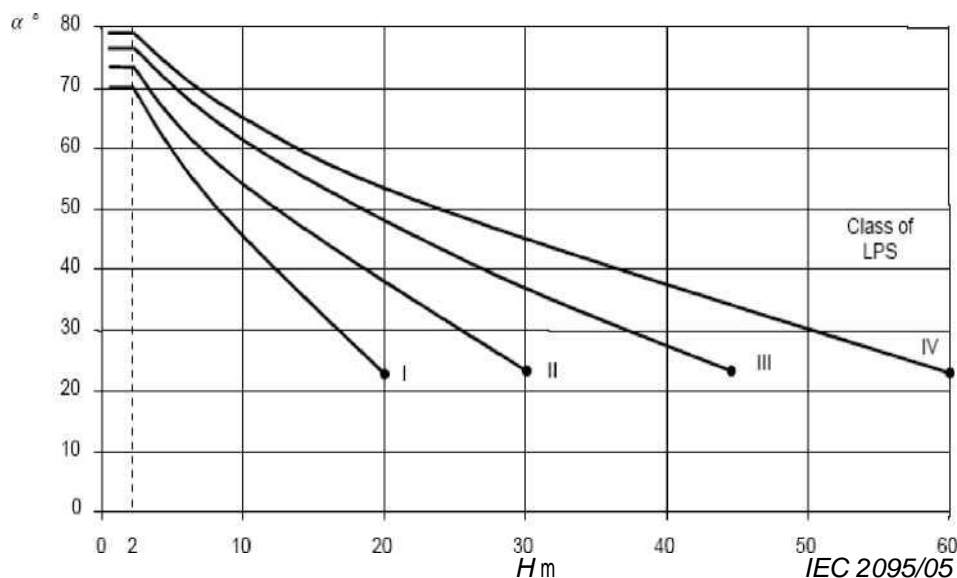
Σε καθέναν από τους 2 άλλους ιστού του γηπέδου θα τοποθετηθεί από μία ακίδα Franklin.

Σχετικά με την ακίδα Franklin

Η κάθε ακίδα franklin τοποθετείται πάνω στους 2 ιστούς φωτισμού για την προστασία των ιστών (και μόνο) σύμφωνα με την γωνία προστασίας

Η μέθοδος της γωνίας προστασίας εφαρμόζεται σε απλές κατασκευές αλλά περιορίζεται σε μέγιστο ύψος των 60 μέτρων (για στάθμη προστασίας IV)





Γωνία α σε συνάρτηση της στάθμης προστασίας και του ύψους του ιστού.

Σύμφωνα με το ανωτέρω διάγραμμα και για ύψος ιστού 22m, η γωνία προστασίας είναι περίπου 35°.

Χαρακτηριστικά κεφαλής ιονισμού Pulsar

Τα αλεξικέραυνα **PULSAR** είναι **αυτόνομες μονάδες** (δε χρειάζονται εξωτερική πηγή ενέργειας) και ιονίζουν τον περιβάλλοντα αυτά χώρο. Για την λειτουργία αυτή εκμεταλλεύονται την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση δημιουργίας της καταιγίδας. Ο ιονισμός επιτυγχάνεται με την δημιουργία ηλεκτρονίων υψηλής ενέργειας (πλάσμα), τα οποία συγκρούμενα με τα μόρια του περιβάλλοντος χώρου, τον ιονίζουν.

Κατ' αυτόν τον τρόπο καθίστανται αποτελεσματικότερα της ακίδας FRANKLIN, διότι ο σχετός επιστροφής σύμφωνα με τον παραδεκτό διεθνώς μηχανισμό δημιουργίας της ηλεκτρικής εκκένωσης κεραυνού, αναπτύσσεται σε μικρότερο χρόνο απ' αυτόν της FRANKLIN, άρα και πιο κοντά στην εστία εκκίνησης της βηματικής εκκένωσης τόξου από το φορτισμένο νέφος. Αποτέλεσμα αυτής της δυνατότητας είναι ο κεραυνός να συλληφθεί και να οδηγηθεί ακίνδυνα στο έδαφος.

Τα αλεξικέραυνα **Pulsar φέρουν οπτική ένδειξη (RodCheck)** η οποία δίνει οπτικές πληροφορίες για την ένταση του κεραυνικού ρεύματος που έχει δεχθεί το αλεξικέραυνο με την πρώτη ματιά ακόμη και από μεγάλη απόσταση. Το κεραυνικό ρεύμα δεικνύει κατά πόσο είναι αναγκαίο να προχωρήσουμε σε πλήρη έλεγχο της εγκατάστασης ή όχι.

Χάρη στη τεχνολογία (RodCheck), το Pulsar ενισχύει σημαντικά και βελτιώνει την ασφάλεια εγκαταστάσεων και ανθρώπων και παρέχει τη σωστή απάντηση (που άλλα αλ/να δεν μπορούν να δώσουν) σε μια απόλυτα δικαιολογημένη ερώτηση:

- Έχει το αλεξικέραυνο χτυπηθεί;
- Είναι απαραίτητο να ελεγχθεί η εγκατάσταση;

Ενδείξεις πλήγματος θα εμφανιστούν, όπως περιγράφεται στο παρακάτω σχήμα :



1. Η κεφαλή αλεξικεραύνου δεν έχει χτυπηθεί από κεραυνό, είμαστε σίγουροι για την καλή λειτουργία του Pulsar.
2. Για 25kA κεραυνικό ρεύμα ένα λεπτό πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί στο κέλυφος.
3. Για 50kA ρεύματα του κεραυνού ένα μεγαλύτερο πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι θα εμφανιστεί
4. Σε περίπτωση πολλών κεραυνικών πλήγμάτων, το πλαστικό κόκκινο δαχτυλίδι πέφτει στο κάτω μέρος του Pulsar.

Τα μέρη από τα οποία θα αποτελείται η κεφαλή είναι τα ακόλουθα :

α) Ακίδα

Η ακίδα είναι από ειδικό ορειχάλκινο κράμα επινικελωμένη με διαστάσεις υπολογισμένες θεωρητικά και δοκιμασμένες εργαστηριακά, από τα CNRS και ANVAR.

β) Δίσκος ατμοσφαιρικής τάσεως

Ο δίσκος είναι ανοξείδωτου χάλυβα και κατάλληλος ώστε να θέτει υπό ατμοσφαιρική τάση το σύστημα.

γ) Διάκενο διασπάσεως τόξου

Είναι διάκενο που αφ' ενός μεν προστατεύει την συσκευή του αλεξικεραύνου, αφ' ετέρου δε θέτει στο σύστημα λειτουργίας της μία χωρητική αντίδραση.

δ) Στεγανός κύλινδρος με περίβλημα ανοξείδωτου χάλυβα

Ο κύλινδρος περικλείει την καρδιά του συστήματος **PULSAR**. Περιέχει επαγωγικό πηνίο, εναλλάκτη τάσεως, γεννήτρια υψηλής τάσεως, καθώς και διακοπτικό στοιχείο για τη δημιουργία των παλμών υπερτάσεως.

Στην εξωτερική επιφάνειά του διοχετεύεται το ρεύμα του κεραυνού μετά τη διάσπαση του τόξου στο διάκενο.

ε) Στέλεχος (σωληνωτή ράβδος) ειδικού κράματος ορειχάλκου επινικελωμένο

Στην άκρη αυτού του σωλήνα τοποθετείται ο κύλινδρος με το δίσκο ατμοσφαιρικής τάσεως και η ακίδα του αλεξικεραύνου.

στ) Οπτική ένδειξη πλήγματος (Rodcheck)

Η οπτική ένδειξη πλήγματος είναι κατασκευασμένη από ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία (UV) περίβλημα σιλικόνης.

Ακτίνα προστασίας

Οι ακτίνες προστασίας των κεφαλών ιονισμού συναρτήσεως της στάθμης προστασίας και την υψομετρικής διαφοράς σε σχέση με την ανώτερη υπό προστασία επιφάνεια φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

	Στάθμη προστασίας I			Στάθμη προστασίας II			Στάθμη προστασίας III			Στάθμη προστασίας IV		
PULSAR	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45	60
h(m)	Rp(m)											
2	19	25	32	22	28	35	25	32	40	28	36	44
3	28	38	48	33	42	52	38	48	59	42	57	65
4	38	51	64	44	57	69	50	65	78	57	72	87
5	48	63	79	55	71	86	63	81	97	71	89	107
6	48	63	79	55	71	87	64	81	97	72	90	108
8	49	64	79	56	72	87	66	83	99	75	92	109
10	49	64	79	57	72	88	66	83	99	75	92	109
15	50	65	80	58	73	89	69	85	101	78	95	111
20	50	65	80	59	74	89	71	86	102	81	97	113
45	50	65	80	60	75	90	75	90	105	89	104	119
60	50	65	80	60	75	90	75	90	105	90	105	120

Πίνακας 1

Αγωγός καθόδου (κεφαλής ιονισμού και ακίδας franklin)

Ο αγωγός καθόδου για την όδευση του κεραυνικού ρεύματος από την κεφαλή του αλεξικέρανου στο σύστημα γείωσης, αποτελείται εν μέρει από τον ιστό στήριξης του αλεξικέρανου και αγωγό από χαλκό ή αλουμίνιο, διατομής 08mm, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική συνέχεια της καθόδου.

Σύνδεση κεφαλής με άνω μέρος ιστού:

Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω χάλκινου αγωγού διατομής 08mm.

Ο αγωγός συνδέεται

- στο στέλεχος της κεφαλής με κατάλληλο ορειχάλκινο επινικελωμένο κολάρο (είναι παρελκόμενο της κεφαλής)
- στον ιστό με διπλό σφιγκτήρα κράματος χαλκού επικασσιτερωμένου (Ο ιστός θα φέρει στο άνω μέρος ειδικό ακροδέκτη γεφύρωσης χαλύβδινο εν θερμώ επιψευδαργυρωμένο πάνω στον οποίο προσαρμόζεται ο χάλκινος διπλός σφιγκτήρας.

Σύστημα γείωσης

Η γείωση όλων των ιστών (τόσο των 2 ιστών με τις κεφαλές ιονισμού, όσο και των άλλων 2 με τις ακίδες franklin) θα γίνει όπως φαίνεται στην συνέχεια.

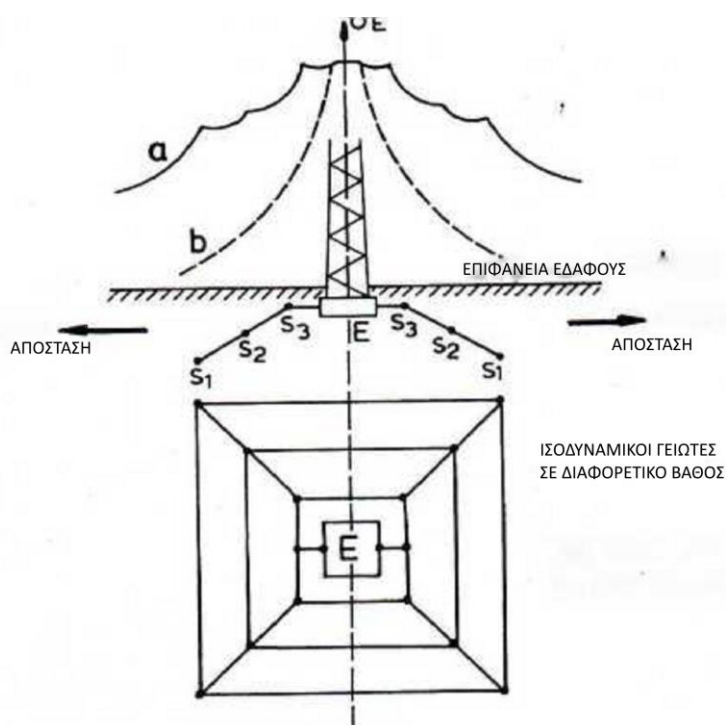
Το σύστημα γείωσης του ιστού θα κατασκευασθεί με κατάλληλο σύστημα γείωσης (διαμορφώσεως πεδίου) αποτελούμενο από τρεις ομόκεντρες κλειστές ταινίες από ηλεκτρολυτικό χαλκό 30x2mm εργαστηριακά δοκιμασμένες κατά ΕΛΟΤ EN 62561-2 σύμφωνα με το σχήμα 1. Η πρώτη ταινία θα τοποθετηθεί σε απόσταση 5m από την βάση του ιστού και σε βάθος 50cm. Η κάθε επόμενη ταινία θα τοποθετηθεί 1 m πιο μακριά από την προηγούμενη και σε μεγαλύτερο βάθος 50 εκατοστά.

Συγκεκριμένα η ταινία που θα ορίζει τον δεύτερο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 6m από τον ιστό και σε βάθος 100cm.

Η ταινία που θα ορίζει τον τρίτο ομόκεντρο κύκλο θα τοποθετηθεί σε απόσταση 7 m από τον ιστό και σε βάθος 150cm.

Οι τρεις ομόκεντροι κύκλοι σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο θα συνδεθούν μεταξύ τους με χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 50τχ, σε δύο αντιδιαμετρικά σημεία και θα καταλήγουν πάνω στην βάση του ιστού. Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών με της ταινίες γείωσης θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα Φ8-10/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η σύνδεση των χάλκινων αγωγών πάνω στην βάση του μεταλλικού πυλώνα θα πραγματοποιηθεί ως εξής :



E:	Βάση ιστού
S1, S2, S3 :	Ισοδυναμικοί γειωτές
a :	Καμπύλη δυναμικού με ισοδυναμικούς γειωτές
b :	Καμπύλη δυναμικού χωρίς ισοδυναμικούς γειωτές

Σχήμα 1: Καμπύλες δυναμικού σε πυλώνα με τρεις ισοδυναμικούς γειωτές εντός του εδάφους, σε δακτύλους και σε διαφορετικό

Στο κάτω κάθε πυλώνα θα συγκολληθούν 2 ακροδέκτες γεφύρωσης. Η σύνδεση με το σύστημα γείωσης θα πραγματοποιηθεί μέσω χάλκινου επικασσιτερωμένου διπλού σφιγκτήρα κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Η επιμήκυνση των ταινιών (όπου απαιτηθεί) θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα 30/30mm δοκιμασμένο κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η τοποθέτηση των ταινιών θα πρέπει να είναι κατακόρυφη και αυτό θα γίνει με την χρήση κατάλληλων χαλύβδινων εν θερμώ επιψευδαργυρωμένων ορθοστατών.

Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να κατασκευασθεί το ανωτέρω σύστημα γείωσης (έλλειψη χώρου, διαμορφωμένος χώρος γηπέδου) θα τοποθετηθεί στην βάση κάθε ιστού και σε βάθος μεγαλύτερο από 1m, ένας γειωτής "Ε".

Ο γειωτής θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα και θα είναι επιψευδαργυρωμένος εν θερμώ. Για την τοποθέτησή του απαιτείται όρυγμα διαστάσεων 2 m x1 m. Η πλήρωση του ορύγματος θα γίνει με μπετόν και βελτιωτικό γείωσης σε αναλογία 80/20. Το βελτιωτικό γείωσης θα πρέπει να φέρει δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών ότι είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ EN 62561-7.

Βασική Προστασία από κρουστικές γηπέδου.

Σε κάθε pillar που τροφοδοτεί τους ιστούς φωτισμού :

Η Συνδεσμολογία που θα ακολουθηθεί είναι η 3+1 η οποία είναι κατάλληλη τόσο για TN συστήματα όσο και για TT. Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν :

- *Μεταξύ των 3 φάσεων και του ουδετέρου (L-N)*

Τρεις απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα MOV (ημιαγωγός) τύπου T1+T2, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο) και δευτερεύουσα προστασία (I_{max} , "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 50kA ανά πόλο) και χαμηλής στάθμης προστασίας $U_p < 1,9kV$

- *Μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (N-PE)*

Ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα GDT (σπινθηριστής) τύπου T1 ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (I_{imp} , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 12,5kA ανά πόλο).

Η στήριξη των απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN και η γείωσή τους θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Αντοχή σε TOV(3+1): 1453Ω, 50Hz

4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Λόγω του μεγάλου ύψους των ιστών για τη σήμανση τους θα τοποθετηθούν στη κορυφή κάθε ιστού δίδυμοι φανοί χαμηλής έντασης εμποδίων που θα φέρουν 2 φωτιστικά σώματα ερυθρού χρώματος με λαμπτήρα LED 20W/220V. Για την αυτόματη αφή και σβέση των φανών θα χρησιμοποιηθεί φωτοηλεκτρικό κύτταρο με ρελέ αυτοματισμού.

Οι φανοί θα τροφοδοτούνται με ρεύμα από τον κεντρικό πίνακα φωτισμού, ώστε να μη βρίσκονται τα πίλαρ των ιστών υπό συνεχή τάση, με ξεχωριστά καλώδια NYY 3x2,5.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ηλεκτρικό δίκτυο από το Κεντρικό ΠΙΛΛΑΡ μέχρι τα ΠΙΛΛΑΡ των ιστών που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες.

Το υπόγειο δίκτυο ηλεκτροφωτισμού θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου J1VV (NYY) κατάλληλων διατομών σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων του ηλεκτροφωτισμού θα είναι από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό HDPE ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS), με αντοχή στη γήρανση, ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) >5 έτη, αντίστασης στη συμπίεση 450 Nt (Τύπος 450), δεν αποτελεί ελκυστική τροφή για τρωκτικά (European Patent EP2698792), εξωτερικής διαμέτρου 90mm. Κατάλληλοι για υπόγεια τοποθέτηση και όδευση ηλεκτρικών καλωδίων.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος 70cm περίπου και πλάτους 40cm και οι διαδρομές των σωληνώσεων θα είναι όπου είναι εφικτό εντός κοινού χάνδακα.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επιπλέον σωλήνας, οι σωλήνες όμως στην περίπτωση αυτή θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 3". Τα άκρα των σωληνών αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται πάντα στα ακροκιβώτια των ιστών. Δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Διακλάδωση τροφοδοτικού καλωδίου, επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι προβλέπεται από τα σχέδια ή είναι ενσωματωμένη στο φωτιστικό και εμπεριέχεται στο αντίστοιχο άρθρο του. Οι υπόγειες διακλαδώσεις των καλωδίων θα είναι πάντα στεγανές και θα πραγματοποιούνται εντός στεγανού πλαστικού κουτιού διακλάδωσης 100mm x 100mm x 50mm, περίπου, με συστροφή των διακλαδιζόμενων αγωγών. Η ηλεκτρική μόνωση των αγωγών μεταξύ τους πραγματοποιείται με τη χρήση μονωτικού θερμοσυστελλόμενου πλαστικού. Ενώ η στεγανότητα της διακλάδωσης

διασφαλίζεται με τη πλήρωση του κουτιού με εποξική ρητίνη δύο συστατικών κατάλληλη για την χρήση αυτή.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο και τις συνδέσεις θα προβλεφθούν φρεάτια διαστάσεων 40x40cm και βάθους 70cm. Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα πάχους 10 cm με στεγανό χυτοσιδηρούν κάλυμμα, κλάσεως B125 κατά EN 124, με ανάγλυφη σήμανση κατόπιν υποδείξης της υπηρεσίας. Ο πυθμένας του φρεατίου θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα Σ150 σε πάχος 10 cm.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με ομογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι η στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα ή χάλκινο Φ2mm για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων θα είναι σε όλο το μήκος του στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

6. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για τη γείωση της εγκατάστασης φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί γυμνός, χάλκινος, πολύκλωνος αγωγός διατομής 25mm², ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα, στην ίδια τάφρο, με τα τροφοδοτικά καλώδια των ιστών.

Ο αγωγός των 25mm² θα συνδέει τις γειώσεις των ΠΙΛΛΑΡ. Κάθε ΠΙΛΛΑΡ θα γειωθεί με πλάκα γείωσης. Η πλάκα γείωσης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι διαστάσεων 500x500x5mm, θα τοποθετηθεί κατακόρυφα με την πάνω ακμή της να βρίσκεται σε βάθος 1m.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδέεται με τις πλάκες γείωσης με ειδικό περιλαίμιο κράματος χαλκού και σφιγκτήρες κατάλληλης διατομής.

Όλες οι συνδέσεις θα είναι ορατές προκειμένου να μπορούν να ελεγχθούν για πιθανή διάβρωση. Τέλος όλα τα υλικά της γείωσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα το πρότυπο EN50164.

7. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Τα υπαίθρια κιβώτια ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ), θα είναι στεγανά IP 43, καταλλήλων διαστάσεων, από χαλυβδοέλασμα ΝΤΕΚΑΠΕ πρεσσαριστό πάχους 2mm με θύρες επίσκεψης.

Το εσωτερικό του κεντρικού πίλλαρ θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους. Από αυτούς ο ένας, προς τα αριστερά, θα προορίζεται για το μετρητή, τον δέκτη και την συσκευή ΤΑΣ της Δ.Ε.Η και ο άλλος για την ηλεκτρική διανομή.

Στο χώρο που προορίζεται για τη Δ.Ε.Η και στη ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στρατζαριστή, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σ' αυτήν τα όργανα της Δ.Ε.Η.

Στο χώρο που προορίζεται για την διανομή, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κ.λ.π. για τη στερέωση μεταλλικού πίνακα που περιλαμβάνει την ηλεκτρική διανομή με υλικό τύπου ράγας, όπως αυτό φαίνεται στο διάγραμμα του ηλεκτρικού πίνακα.

Το επάνω μέρος των πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή και αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός θα βαφεί με δύο στρώσεις από βερνικόχρωμα αποχρώσεως της αρεσκείας της Υπηρεσίας.

Οι πίνακες θα περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα όργανα προστασίας, χειρισμού, τηλεχειρισμού και ελέγχου (ρελέ, ασφάλειες, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ.), σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια και την περιγραφόμενη λειτουργικότητα. Ενώ η γείωση των ΠΙΛΛΑΡ θα είναι σύμφωνα με την περιγραφή που έγινε πιο πάνω.

Τέλος η βάση στήριξης των ΠΙΛΛΑΡ θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα 160 KG.

Στο κόστος κατασκευής των πινάκων περιλαμβάνεται εκτός των παραπάνω, το σύστημα τηλεχειρισμού, οι συνδέσεις και όλα τα υλικά και μικρουλικά που απαιτούνται για πλήρη και κανονική λειτουργία τους.

Πάτρα, / /2019

Οι Συντάκτες

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος
Τμήματος Η/Μ

Δαρσινός Βασίλης
Ηλεκ/γος Μηχ/κος

Μαυρόκοτας Ιωάννης
Ηλεκ/γος Μηχ/κος

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Πάτρα, / /2019

Σπηλιωτόπουλος Σπύρος
Μηχ/γος Μηχ/κος

Η Δ/ντρια

Αλεξοπούλου Ελένη
Αγρονόμος-Τοπογράφος
Μηχανικός