

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



ΔΗΜΟΣ ΗΡΩΙΚΗΣ ΝΗΣΟΥ ΨΑΡΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**Περιεχόμενα**

Ισχύοντες κανονισμοί	2
1. Ηλεκτρολογική εγκατάσταση	4
1.1 Γενικά	4
1.2 Περιγραφή της εγκατάστασης	6
1.2 Ασθενή ρεύματα	7
1.2.1 Εγκατάσταση τηλεφώνων-data	7
1.2.2 Μεγαφωνική Εγκατάσταση κτιρίου	9
1.2.3 Μικροφωνικό σύστημα1	9
1.2.4 Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας R-TV	10
2. Ρευματοδότες Φόρτισης Ηλεκτρικών Αυτοκίνητων	12
3. Αντικεραυνική Προστασία, Γειώσεις, Ισοδυναμικές Συνδέσεις Και Προστασία Απο Κρουστικές Υπερτάσεις.	12
3.1 Γενικά	12
3.1.1 Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας	13
Συλλεκτήριο σύστημα	13
3.1.2 Σύστημα γείωσης ΣΑΠ	15
3.1.3 Εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας	16
4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις	18
5. Υλικά	20
6. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών	21
Γενική περιγραφή συστήματος	21

Ισχύοντες κανονισμοί.

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα με:

- Τους όρους των Κανονισμών του Ελληνικού κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία τους, όπως αυτές αναφέρονται σε κάθε περίπτωση στην Τεχνική Περιγραφή.
- Τους όρους των επισήμων Κανονισμών που ισχύουν στη χώρα προελεύσεως των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων για όσα εξ αυτών είναι προελεύσεως εξωτερικού και δεν υπάρχουν σχετικοί κανονισμοί για το Ελληνικό κράτος.
- Τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE, DIN κλπ και τους Αμερικάνικους κανονισμούς (ASHRAE, SMACNA, NFPA κλπ), που ισχύουν για όσες περιπτώσεις οι κατασκευές δεν καλύπτονται από τα παραπάνω.
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2411/86 «Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα – Διανομή κρύου ζεστού νερού»
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86 «Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα – Αποχετεύσεις»
- Τους όρους της παρούσας, της Τεχνικής Περιγραφής και των εγκεκριμένων Σχεδίων, δηλαδή των στοιχείων της Σύμβασης (συμβατικών στοιχείων) εκτελέσεως του έργου.
- Η εγκύκλιος περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων.
- Τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού κράτους και τις απαιτήσεις της εταιρείας Υδρεύσης και Αποχέτευσης ΕΥΔΑΠ
- Πρότυπα ΕΛΟΤ 34 για την τυποποίηση των ειδών υγιεινής ως προς τις διαστάσεις σύνδεσης και των υλικών – μορφής.

Για τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις θα τηρηθούν οι παρακάτω κανονισμοί:

- Τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384
- Την κοινή υπουργική απόφαση αριθ.Φ. Α.΄ 50/1208/642 (ΦΕΚ 122Β/Β/5-9-2006)
- Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα
- Τις Τεχνικές Προδιαγραφές που δημοσιεύονται στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και τις Ε.Τ.Ε.Π. ΦΕΚ 2221 Β/30-07-2012.
- Τους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία εργασιών.
- Τις απαιτήσεις του οργανισμού παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ΕΛΟΤ EN50164-1 και EN 50164-2
- Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS
- Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα
- Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR
- Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς
- Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας καθώς και τις σχετικές εντολές, οδηγίες και υποδείξεις της υπηρεσίας της Επίβλεψης.

Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου μελετήθηκαν με γνώμονα :

- την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση αυτών που χρησιμοποιούν το κτίριο
- τη μεγάλη διάρκεια ζωής σε συνδυασμό με το χαμηλό, κατά το δυνατό, αρχικό κόστος
- την αξιοπιστία
- την ελαστικότητα διάταξης των μηχανημάτων με την ευκολία διέλευσης των δικτύων προς ευχερή συντήρηση
- την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας με κατάλληλο σχεδιασμό των συστημάτων.

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι :

- Τα Σχέδια
- Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή
- Οι Τεχνικές Προδιαγραφές
- Το τεύχος προϋπολογισμού

1. Ηλεκτρολογική εγκατάσταση

1.1 Γενικά

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις", χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS
- β) Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων
- γ) Κανονισμοί ΔΕΗ
- δ) Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα
- ε) Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR
- στ) Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 \cdot l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times l \times I$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos \phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin \phi \right) \times I \times l$$

όπου:

U: Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών

u: Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος

I: Ένταση ρεύματος σε A

R: Αντίσταση σε Ωμ

W: Ενέργεια σε W x s

P: Ισχύς σε W

K: Αγωγιμότητα

cosφ: συντελεστής Ισχύος

A: Διατομή καλωδίου σε mm²

l: Μήκος της γραμμής σε m

t: χρονική διάρκεια σε s

L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm²)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής

Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$0.115 A$$

$$I = \frac{A}{t}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{z}$$

όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\sqrt{3} V)/2z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

1.2 Περιγραφή της εγκατάστασης

Το κτήριο θα τροφοδοτηθεί με ηλεκτρικό ρεύμα από το δημόσιο δίκτυο του νησιού. Για αυτόν τον λόγο, όπως φαίνεται στο σχέδιο της κάτοψης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του ισογείου, θα τροφοδοτηθεί ο ηλεκτρολογικός πίνακας που βρίσκεται εκεί.

Επίσης, στον πίνακα αυτό θα υπάρχει πρόβλεψη για σύνδεση (μέσω αυτόματης μανδάλωσης) με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος 20KVA, σε περίπτωση που θα υπάρξει διακοπή ρεύματος.

Στον εν λόγω πίνακα θα υπάρχει πρόβλεψη για σύνδεση με τον πίνακα των φωτοβολταϊκών όταν εγκατασταθούν στην σκεπή του κτηρίου.

Από τον ηλεκτρολογικό πίνακα αυτόν τροφοδοτούνται όλες οι καταναλώσεις του κτηρίου (φωτισμός, ρευματοδότες, ασθενή ρεύματα, αντλίες θερμότητας, μπόιλερ ζεστού νερού χρήσης, κλιματιστικές μονάδες).

Επίσης, τροφοδοτείται ο αισθητήρας της στάθμης του βόθρου. όλα τα εξωτερικά φώτα του πάρκινγκ και ο ένας ρευματοδότης φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Ο εν λόγω πίνακας θα έχει αυτόματο μεταγωγικό διακόπτη για να μπορεί να συνδεθεί με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος 20 KVA, σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.

1.2 Ασθενή ρεύματα

Ως ασθενή ρεύματα χαρακτηρίζουμε τις παρακάτω εγκαταστάσεις:

- Εγκατάσταση τηλεφώνων-data,
- Ηλεκτροακουστική εγκατάσταση (μικροφωνική και μεγαφωνική εγκατάσταση)
- Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας τηλεόρασης και ραδιοφώνου.(Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας R-TV)

Αναλυτικότερα:

1.2.1 Εγκατάσταση τηλεφώνων-data

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση της τηλεφωνικής επικοινωνίας των εσωτερικών συνδρομητών μεταξύ τους και με το εθνικό και διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο.

Η τηλεφωνική επικοινωνία θα εξασφαλίζεται αυτόματα, δηλαδή με επιλογή των αριθμών κλήσεως από τους συνδρομητές. Η εγκατάσταση θα μπορεί να εξυπηρετεί τη λήψη και μετάδοση πληροφοριών (DATA). . Με πρόβλεψη 25% εφεδρειών στα καλώδια και στη χωρητικότητα του κατανεμητή θα είναι πολύ ευχερής (επέμβαση στον κεντρικό κατανεμητή και μόνο) η απευθείας σύνδεση μιας λήψης με το δίκτυο του ΟΤΕ. Από τον κατανεμητή ΟΤΕ οι καλωδιώσεις θα καταλήγουν στον κατανεμητή του τηλεφωνικού κέντρου.

Οι εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης του κτηρίου περιλαμβάνουν την εγκατάσταση τηλεφωνικών γραμμών εντός του κτιρίου και την εγκατάσταση μεταφοράς δεδομένων (DATA). Οι εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης (τηλεφώνων και μεταφοράς δεδομένων) αρχίζουν από τον κατανεμητή του παρόχου τηλεφωνίας ο οποίος θα εγκατασταθεί εξωτερικά του κτιρίου, σε θέση που θα υποδείξει ο πάροχος. Στον κατανεμητή αυτόν καταλήγει το καλώδιο από το δίκτυο πόλης που προμηθεύει και εγκαθιστά ο πάροχος.

Προβλέπεται η εγκατάσταση του κεντρικού patch panel και του τηλεφωνικού κέντρου στο χώρο του ισογείου, σε ειδικά διαμορφωμένο επίτοιχο ντουλάπι, όπου θα καταλήγει εν τέλει και το τηλεφωνικό καλώδιο του παρόχου.

Για της πρίζες δομημένης καλωδίωσης DATA-VOICE θα αναχωρούν καλώδια τύπου UTP Cat 5" ή 5e". Οι κατανεμητές του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα είναι κοινοί για τις δύο εγκαταστάσεις δηλαδή τηλεφώνων και μεταφοράς δεδομένων (DATA). Το προβλεπόμενο τηλεφωνικό κέντρο θα είναι 24 εσωτερικών συνδέσεων.

Οι εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης (τηλεφώνων και δεδομένων) εντός των κτιριακών εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν:

- Τοπικούς Κατανεμητές τηλεφώνου και δεδομένων (DATA) τύπου patch-panel.
- Τα υπόγεια καλώδια σύνδεσης των τοπικών κατανεμητών με τον κεντρικό
- Τα δίκτυα τηλεφωνικών γραμμών και γραμμών data από τους τοπικούς κατανεμητές.
- Τις θέσεις εργασίας με Λήψεις τηλεφώνων, δεδομένων
- Τις τηλεφωνικές συσκευές.

Τα καλώδια του συστήματος (τηλεφώνων και DATA), εντός του κτηρίου θα εγκατασταθούν κατά περίπτωση:

- Μέσα σε μεταλλικές εσχάρες.
- Μέσα σε σωλήνα κάθε είδους και διαμέτρου. 30
- Επίτοιχα με διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως ή για ομαδική διαδρομή περισσοτέρων των τριών καλωδίων επάνω σε σιδηρόδρομο με πλαστικά στηρίγματα.

Λόγω της χρήσης του χώρου ως αθλητική αίθουσα εκδηλώσεων και εν γένει ως χώρος συνάθροισης κοινού απαιτείται η εγκατάσταση δικτύου WI-FI για την εύκολη και γρήγορη πρόσβαση των επισκεπτών στο διαδίκτυο. Για το σκοπό αυτό θα εγκατασταθεί εξωτερικά του κτιρίου και συγκεκριμένα στην σκεπή, μια συσκευή WI-FI access point με δυνατότητα εμβέλειας 360ο , για την κάλυψη των αναγκών του κοινού που κινείται στο περιβάλλον χώρο του κτιρίου. Στο εσωτερικό του κτιρίου θα τοποθετηθούν δύο μικρότερης εμβέλειας συσκευές WI-FI access point, για την κάλυψη των αναγκών του προσωπικού και του κοινού εντός του κτιρίου

Θα κατασκευασθούν πλήρεις εγκαταστάσεις καλωδιακής υποδομής για τις ανάγκες επικοινωνίας δεδομένων, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης υποστήριξη των συστημάτων Η/Υ, καθώς και του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, που θα εγκατασταθούν. Η δικτυακή υποδομή για Η/Υ και συστήματα πληροφορικής περιλαμβάνει την πλήρη κατασκευή καλωδιακού δικτύου σύγχρονης τεχνολογίας, που θα καλύπτει όλους τους χώρους του κτιρίου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις που επιβάλλει η χρήση του κάθε χώρου, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις για δυνατότητα εναλλαξιμότητας δραστηριοτήτων στους χώρους

Η εν λόγω καλωδιακή δικτύωση θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζονται με το Standard EIA/TIA-568-B.2, ώστε να είναι δυνατή η μελλοντική χρήση συστημάτων Η/Υ και πληροφορικής ή τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού χωρίς δέσμευση ιδιαίτερων χαρακτηριστικών ή ακριβούς τύπου, προσφέροντας ταυτόχρονα ευελιξία στις επικοινωνίες του κτιρίου.

Η όλη καλωδιακή υποδομή θα περιλαμβάνει τις καλωδιώσεις, τους κατανεμητές, τις λήψεις (πρίζες) στις θέσεις εργασίας, τα τυχόν απαιτούμενα “ενεργά στοιχεία” και γενικά όλα τα απαιτούμενα υλικά ή εξαρτήματα για την πλήρη κατασκευή της καλωδιακής υποδομής.

Η εκτέλεση των εγκαταστάσεων δομημένης καλωδίωσης στο κτήριο, θα είναι πλήρης και θα περιλαμβάνει κάθε αναγκαία, πρόσθετη, κύρια ή συμπληρωματική εργασία, καθώς και κάθε υλικό και μικρο υλικό, για την άρτια εκτέλεση των εγκαταστάσεων.

Η όδευση των καλωδίων προς τις λήψεις T/Φ και Data των χώρων θα είναι οριζόντια, άνω των θυρών, σε σχάρα ή πλαστικά κανάλια μαζί σε συγκεκριμένη απόσταση από τα ισχυρά ή ανεξάρτητα αυτών που θα οδεύουν τα καλώδια των ισχυρών ρευμάτων και κατακόρυφα σε πλαστικά κανάλια DLP’

1.2.2 Μεγαφωνική Εγκατάσταση κτιρίου

Σε όλους τους κύριους χώρους που θα χρησιμοποιούνται από το κοινό ήτοι κοινόχρηστοι, γραφεία, διάδρομος θα τοποθετηθούν μεγάφωνα για την μετάδοση αγγελιών, μουσικής και μηνυμάτων εκτάκτου ανάγκης. Πιο συγκεκριμένα, στο χώρο του κλειστού γηπέδου και στο κλιμακοστάσιο που οδηγεί στο πατάρι – α όροφο θα τοποθετηθούν επιτοιχα μεγάφωνα, όπως φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο. Επιπλέον, στους χώρους των αποδυτηρίων θα τοποθετηθούν στεγανά μεγάφωνα οροφής. Η μεγαφωνική εγκατάσταση θα είναι κατάλληλη για εκφώνηση ανακοινώσεων και αναμετάδοση μουσικής. Η καλωδίωση θα γίνει με καλώδια 2x1,5mm².

Το σύστημα λόγω του ότι θα προορίζεται και για μετάδοση ανακοινώσεων ή emergency αγγελιών (πχ. φωτιά, σεισμός κλπ) σε χώρους συνάθροισης κοινού θα διαθέτει 100% πιστο-ποίηση, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και Ελληνική ντιρεκτίβα ασφαλείας EN-60849 σε όλες τις συσκευές, ήτοι ψηφιακό κέντρο ελέγχου, κονσόλα αγγελιών emergency, όλες τις καλωδιώσεις από το μικρόφωνο μέχρι το τελευταίο μεγάφωνο για ανοικτό κύκλωμα, βραχυκύκλωμα, έλεγχο της κατάστασης της ψηφιακής γεννήτριας emergency μηνύματος, αυτόματο έλεγχο ενισχυτών και αλλαγή ενισχυτών με εφεδρικό ενισχυτή κλπ.

1.2.3 Μικροφωνικό σύστημα1

Θα τοποθετηθεί στο ίδιο ερμάριο στο ισόγειο ένα απλό μικροφωνικό σύστημα με δύο ασύρματα μικρόφωνα. Το σύστημα αυτό θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Χαρακτηριστικά:

- Ποιότητα Hi-Fi ----- Τεχνολογία επεξεργασίας ήχου, Χαμηλό θόρυβο, που καθιστούν τον ήχο εκφραστικό.

- Μικρόφωνο UHF ----- Σταθερό σήμα, Σχεδιασμός διπλής συχνότητας.
- Συγκεκριμένες κεραίες ----- Ενισχυμένη εμβέλεια λήψης, λήψης έως 160 πόδια (χωρίς περισπασμούς).
- Clear Sound ----- Δυναμικό μικρόφωνο, Επαγγελματικός πυρήνας μικροφώνου.
- Άνετη εμφάνιση ----- Πλαστικό φορητό, Μεταλλικό δέκτη, Σχεδιασμός φορητότητας

1.2.4 Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας R-TV

Η εγκατάσταση της κεραίας τηλεόρασης και ραδιοφώνου περιλαμβάνει:

- την κεραία τηλεόρασης
- τους κεραιοδότες, όπου απαιτούνται.
- την ενισχυτική βαθμίδα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σημάτων (εάν απαιτείται).
- το ομοαξονικό καλώδιο.

Η εγκατάσταση θα αρχίζει από τον ιστό ανάρτησης των κεραιών που θα είναι πακτωμένος στην στέγη του κτιρίου. Ο ιστός θα φέρει δύο (2) κεραίες τηλεόρασης. Κάτω από τον ιστό θα τοποθετηθούν η τροφοδοτική διάταξη των ενισχυτών και η ενισχυτική βαθμίδα των τηλεοπτικών σημάτων. Από την έξοδο της ενισχυτικής βαθμίδας θα αναχωρήσουν τα ομοαξονικά καλώδια τηλεόρασης και ραδιοφώνου για την τροφοδότηση των λήψεων. Η καλωδίωση θα γίνει με ομοαξονικά καλώδια 75Ω. Ο ιστός των κεραιών θα έχει ύψος 4m και θα αποτελείται από δύο τμήματα σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο βαρέως τύπου Φ-2" και Φ-11/2". Θα είναι τοποθετημένος σε αρθρωτή μεταλλική βάση έτσι ώστε να μπορεί να διπλώσει στο δάπεδο σε περίπτωση συντήρησης και επισκευών στις κεραίες. Η αρθρωτή βάση θα στερεωθεί στις πλάκες με (4) στριφώνια M16. Όλα τα καλώδια (ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων) θα φέρουν σήμανση σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης καλωδίων. Ειδικά στην τροφοδότηση κάθε χώρου όλα τα καλώδια θα φέρουν τη σήμανσή τους αμέσως μετά την είσοδο στο χώρο. Η σήμανση των καλωδίων σε εσχάρες θα είναι ανά 5 μέτρα περίπου.

Το ηλεκτρακουστικό κέντρο (μικρόφωνο, μεγάφωνα και κεραία-ραδιόφωνο), το patch panel των τηλεφώνων – data, το router - wifi τοποθετούνται και ασφαλίζονται σε ένα ερμάριο που θα κατασκευαστεί στον εξωτερικό τοίχο των αποδυτηρίων του ισογείου, όπως φαίνεται στο σχέδιο, ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμο από τον κοινόχρηστο διάδρομο, στον αρμόδιο.

Οι ελάχιστες προδιαγραφές αυτών των συστημάτων παρατίθενται στο τεύχος των

προδιαγραφών της μελέτης.

2. Ρευματοδότες Φόρτισης Ηλεκτρικών Αυτοκινήτων

Όσον αφορά τους τρεις ρευματοδότες φόρτισης γενικά ισχύουν τα παρακάτω:

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση από τον Ιανουάριο του 2013 για τη φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων χρησιμοποιούνται κυρίως οι σύνδεσμοι Type 2 στην εναλλασσόμενη / AC φόρτιση και CCS 2 για συνεχούς ρεύματος/ DC φόρτιση (συνδυασμός Type 2 με ακροδέκτες συνεχούς ρεύματος). Ο λόγος που υπάρχουν διάφορες πρίζες είναι ότι υπάρχουν διάφορα πρότυπα τα οποία καθορίζουν τις προδιαγραφές των καλωδίων και των πριζών φόρτισης ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή, και τις απαιτήσεις του εκάστοτε ηλεκτρικού δικτύου. Πιο συγκεκριμένα, οι τύποι πριζών (charging sockets) μπορούν να χωριστούν στις εξής 4 βασικές κατηγορίες:

- Type 1 – Μονοφασικός σύνδεσμος (με βάση το πρότυπο SAE J1772/2009), που εφαρμόζεται ευρέως στις αγορές της Βορείου Αμερικής και της Ασίας.
- Type 2 – Μονοφασικός ή Τριφασικός σύνδεσμος (με βάση το πρότυπο VDE-AR-E 2623-2-2) που καλύπτει την Ευρωπαϊκή αγορά καθώς και χώρες της Νοτίου Αμερικής.
- Type 3 – Μονοφασικός ή Τριφασικός σύνδεσμος όμοιος του Type 2, ο οποίος συνοδεύεται από προστατευτικά κλείστρα ασφαλείας.
- Type 4 – Σύνδεσμοι που χρησιμοποιούνται για υπερταχεία DC φόρτιση και ανάλογα με την προέλευση του ηλεκτρικού οχήματος, υπάρχει το βύσμα CHAdeMO ή και CCS (Combined Charging System).

Στην Ελλάδα, ισχύει το βύσμα Type 2 το οποίο έχει κυκλικό σχήμα αποτελούμενο συνολικά από επτά επαφές. Οι συγκεκριμένες επαφές περιέχουν το σύνολο των ηλεκτρικών φάσεων (L1, L2, L3), τους αγωγούς ουδετέρωσης (N) και γείωσης (PE), καθώς και δύο επαφές (PP, CP) μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η επικοινωνία του σταθμού με το αυτοκίνητο.

3. Αντικεραυνική Προστασία, Γειώσεις, Ισοδυναμικές Συνδέσεις Και Προστασία Απο Κρουστικές Υπερτάσεις.

3.1 Γενικά

Γενικά η αντικεραυνική προστασία χωρίζεται σε δύο σκέλη υπολογισμού και εκτέλεσης των εγκαταστάσεων ήτοι:

- Την εξωτερική αντικεραυνική προστασία που αφορά στην εφαρμογή της προστασίας ενός κτίσματος δηλαδή του σχήματος συλλογής – απαγωγής – γείωσης ρεύματος κεραυνού.

- Την εσωτερική αντικεραυνική προστασία που αφορά στην προστασία των ηλεκτρομη-χανολογικών εγκαταστάσεων έναντι υπερτάσεων που προκαλούνται από τη διέλευση ρευμάτων από κεραυνούς και την επαγωγή που προκαλούν.

Για την προστασία των ανθρώπων που βρίσκονται στο κτίριο από επικίνδυνες τάσεις επα-φής, μελετήθηκε και θα κατασκευασθεί σύστημα γείωσης και αλεξικέραυνου σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ 1197, DIN 57185, VDE 185. Στόχος είναι όλα τα μεταλλικά σημεία του κτιρίου να αποτελέσουν κατά το δυνατό ισοδυναμική επιφάνεια

Αναλυτικότερα:

3.1.1 Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

Το Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας θα πρέπει να προστατεύει τα δομικά μέρη του συνόλου των εγκαταστάσεων του κτηρίου από άμεσα κεραυνικά πλήγματα, συμπεριλαμβανομένων και πλευρικών πληγμάτων. Παράλληλα πρέπει να διοχετεύει με ασφάλεια το κεραυνικό ρεύμα στη γείωση χωρίς να δημιουργούνται επικίνδυνοι σπινθήρες και ηλεκτρικά τόξα μεταξύ του ΣΑΠ και μερών των εγκαταστάσεων.

Η εγκατάσταση προστασίας έναντι κεραυνών θα είναι τύπου κλωβού FARADAY θα περι-λαμβάνει:

- α) Την διάταξη των αγωγών συλλογής
- β) Την διάταξη των αγωγών καθόδου
- γ) Την σύνδεση των μεταλλικών μερών.
- δ) Την διάταξη γειώσεως

Το κρουστικό ρεύμα του κεραυνού συλλέγεται από πλέγμα αγωγών που τοποθετείται στην οροφή του κτιρίου και στην συνέχεια οδηγείται στη γη (τρίγωνο γείωσης) μέσω αγωγών καθόδου και της θεμελιακής γείωσης.

Το εξωτερικό ΣΑΠ αποτελείται από τρία γενικά μέρη: συλλεκτήριο σύστημα, σύστημα αγωγών καθόδου και σύστημα γείωση

Συλλεκτήριο σύστημα

Το συλλεκτήριο παρεμβάλλεται μεταξύ του κεραυνού και της κατασκευής προστατεύοντας τα δομικά μέρη της από καταστροφή. Το συλλεκτήριο σύστημα εγκαθίσταται σε σημεία της κατασκευής που μπορούν να δεχτούν άμεσο πλήγμα και κυρίως τις γωνίες, τις ακμές και τις προεξοχές της κατασκευής. Κατόπιν της μελέτης εκτίμησης/διαχείρισης κινδύνου που θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο βάσει του προτύπου EN 62305-2, το συλλεκτήριο σύστημα θα σχεδιαστεί από τον

ανάδοχο σύμφωνα με τις απαιτήσεις σχεδιασμού συλλεκτήριου συστήματος που τίθενται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3. Για το σχεδιασμό του συλλεκτήριου συστήματος μπορούν να εφαρμοστούν: η μέθοδος της κυλιόμενης σφαίρας, η μέθοδος της γωνίας προστασίας και η μέθοδος των βρόχων για την στάθμη προστασίας που θα έχει προκύψει από την εκτίμηση κινδύνου βάσει του προτύπου EN 62305-2. Η μέθοδος των βρόχων εφαρμόζεται σε κατασκευές με επίπεδες ή επικλινείς οροφές μεγάλου εμβαδού. Η ακτίνα της κυλιόμενης σφαίρας, η γωνία προστασίας καθώς και οι διαστάσεις των βρόχων εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας που έχει προκύψει από την εκτίμηση/διάχυτου κινδύνου.

Η κατασκευή του συλλεκτήριου συστήματος πραγματοποιείται με τη χρήση μεταλλικών ράβδων (ακίδων) και/ή αγωγών (τεταμένων και/ή σε μορφή κλειστού βρόχου). Παράλληλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ιστοί για την προστασία ειδικών κατασκευών ή εκτεθειμένων επιπέδων περιοχών. Επίσης για όλα τα μεταλλικά μέρη της κατασκευής θα πρέπει να τηρούνται αποστάσεις ασφαλείας από το συλλεκτήριο σύστημα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305 – 3. Σε αντίθετη περίπτωση τα μεταλλικά μέρη θα πρέπει να συνδέονται ισοδυναμικά με το συλλεκτήριο σύστημα. Στη συνέχεια, αναφέρονται οι ελάχιστες απαιτήσεις των χαρακτηριστικών του συλλεκτήριου συστήματος για την περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου των βρόχων και της μεθόδου της γωνίας προστασίας. Στο δώμα και ειδικότερα στις γωνίες, τις ακμές και τις αρχιτεκτονικές εξάρσεις της κάθε κατασκευής θα κατασκευαστεί συλλεκτήριο σύστημα από στρογγυλούς αγωγούς αλουμινίου Φ8mm κατά IEC/EN62561-2, το οποίο θα σχηματίζει βρόχους οι διαστάσεις των οποίων εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας (5x5m για τα κτίρια σε στάθμη προστασίας I και 20x20m για τα κτίρια σε στάθμη προστασίας IV). Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα ανά 100cm περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα στηρίγμα προ της αλλαγής και ένα μετά.

Τα στηρίγματα θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά IEC/EN62561– 4.

Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με το υλικό στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η στήριξη, θα χρησιμοποιηθεί:

- Τοιχοποιία ή στηθαίο όπου επιτρέπεται η διάνοιξη οπών: Στήριγμα χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ. Για στεγανοποίηση θα γίνει χρήση ροδέλας από PVC.
- Κεραμίδι: Διμερές στήριγμα το οποίο θα αποτελείται από πλαστική βάση κατάλληλη για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο και χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη εν θερμώ υποδοχή για την τοποθέτηση του συλλεκτήριου αγωγού. Το στήριγμα παράλληλα με τη στήριξη του αγωγού θα πρέπει να παρέχει κατάλληλη στεγανοποίηση.

- Μονωμένο δώμα: Στήριγμα, το οποίο σταθεροποιείται με κυβόλιθο. Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος χρησιμοποιείται ο σφικκτήρας επιμήκυνσης. Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτηρίων αγωγών καθώς και στις συνδέσεις αυτών με τους αγωγούς καθόδου, θα τοποθετηθούν χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι σφικκτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC/EN62561-1.

Επιπλέον, η μελέτη θα προβλέπει τοποθέτηση εξαρτημάτων απορρόφησης συστολών διαστολών ανά συγκεκριμένο μήκος μεταξύ ευθύγραμμων τμημάτων αγωγού. Κάθε 20m ευθύγραμμου τμήματος αγωγού τοποθετείται εξάρτημα απορρόφησης συστολών διαστολών. Η σύνδεση του συστολοδιαστολικού με τους αγωγούς του συλλεκτηρίου συστήματος πραγματοποιείται με την χρήση δύο μονών σφικκτήρων. Η σύνδεση των αγωγών καθόδου μεταξύ τους στο επίπεδο του εδάφους (κοντά στη γείωση) διευκολύνει την ισομερή κατανομή του κεραυνικού ρεύματος ανεξάρτητα από το σημείο κεραυνικού πλήγματος στην κατασκευή. Επιπλέον βάσει του ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 σε κατασκευές μεγάλου ύψους ($\approx >20\text{m}$) προτείνεται να υπάρχει περιμετρική σύνδεση των καθόδων ανά 10 έως 20 μέτρα). Παρόμοια με το συλλεκτήριο σύστημα για όλα τα μεταλλικά μέρη της κατασκευής θα πρέπει να τηρούνται αποστάσεις ασφαλείας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 ή σε αντίθετη περίπτωση να πραγματοποιούνται ισοδυναμικές συνδέσεις με τους αγωγούς καθόδου. Οι αγωγοί καθόδου θα είναι ορατοί και θα κατασκευασθούν ανά 10m της περιμέτρου του κάθε κτιρίου στα κτίρια στάθμης προστασίας I και αντιστοίχως για κάθε κτίριο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα. Στάθμη προστασίας Τυπικές αποστάσεις (m) I 10 II 10 III 15 IV 20 Θα οδεύουν επίτοιχα και θα στερεώνονται επί της τοιχοποιίας με κατάλληλα στηρίγματα ανά 1m. Οι αγωγοί καθόδου θα κατασκευαστούν με αγωγό ιδίου υλικού και διατομής με τον αγωγό του συλλεκτηρίου συστήματος μέχρι και ένα μέτρο πάνω από το επίπεδο του εδάφους. Σε εκείνο το σημείο σε κάθε αγωγό καθόδου θα τοποθετηθεί λυόμενος διμεταλλικός σύνδεσμος έτσι ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση του συστήματος γείωσης και να πραγματοποιούνται οι μετρήσεις. Από τον λυόμενο σύνδεσμο και μέχρι τα ηλεκτρόδια γείωσης οι αγωγοί καθόδου κατασκευάζονται από χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής (50mm²) κατά IEC/EN62561-2.

3.1.2 Σύστημα γείωσης ΣΑΠ

Ο σχεδιασμός του συστήματος γείωσης ΣΑΠ θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305-3. Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του ΣΑΠ θα διασφαλίζονται τα παρακάτω:

Η γείωση του ΣΑΠ θα πρέπει να επιτυγχάνει την εκφόρτιση του κεραυνικού ρεύματος δημιουργώντας μικρές διαφορές δυναμικού μεταξύ των αγωγίμων μερών μιας κατασκευής και να περιορίσει τις βηματικές τάσεις και τις τάσεις επαφής (σε

συνδυασμό με την εφαρμογή ισοδυναμικών συνδέσεων) που μπορούν να αναπτυχθούν. Επιπλέον, ιδιαίτερη σημασία στο σύστημα γείωσης ΣΑΠ είναι και η σύνθετη αντίσταση του, αφού το κεραυνικό ρεύμα περιέχει υψηλές συχνότητες. Η σύνθετη αντίσταση επηρεάζεται από το μήκος και τη γεωμετρία του ηλεκτροδίου γείωσης και για το λόγο αυτό θα πρέπει να δοθεί στο σχεδιασμό η απαραίτητη σημασία στην μορφή και στις διαστάσεις του συστήματος γείωσης. Το ηλεκτρόδιο θα πρέπει να εγκατασταθεί κοντά στους αγωγούς καθόδου, ώστε το σύστημα γείωσης ΣΑΠ να είναι αποτελεσματικό. Πρέπει να διασφαλιστεί ότι το σύστημα γείωσης θα έχει χαμηλή τιμή αντίστασης (βάθος 3m (να επιμηκυνθούν 2 ηλεκτρόδια με κατάλληλο σφικκτήρα επιμήκυνσης ώστε να λειτουργήσουν ως ένα ηλεκτρόδιο μήκους 3m)). Η σύνδεση του κάθε γειωτή με τον χάλκινο αγωγό που “έρχεται” από τον λυόμενο σύνδεσμο θα γίνει με ορειχάλκινο κοχλιωτό σφικκτήρα και η σύνδεση θα είναι ορατή και ελεγχόμενη μέσα σε κατάλληλο φρεάτιο το οποίο θα φέρει καπάκι βαρέως τύπου και θα έχει ανάγλυφη την σήμανση της γείωσης.

3.1.3 Εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

Γενικά

Η σχεδίαση και η εγκατάσταση του εσωτερικού ΣΑΠ πρέπει να διασφαλίζει την προστασία ανθρώπων και ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών διατάξεων από υπερτάσεις που οφείλονται σε κεραυνικά πλήγματα. Οι υπερτάσεις αυτές μπορούν να αποφευχθούν με τις κατάλληλες ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών και ενεργών αγωγίμων μερών.

Η μελέτη περιλαμβάνει τη διάκριση των ζωνών (Lightning Protection Zones – LPZ) που χωρίζεται ο όγκος των εγκαταστάσεων σύμφωνα με όσα προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 σε συνάρτηση κυρίως της έντασης των κεραυνικών επιδράσεων στο χώρο και δευτερευόντως της διηλεκτρικής αντοχής των υπό προστασία ηλεκτρικών συσκευών και εγκαταστάσεων.

Στη συνέχεια αναφέρονται ενδεικτικά οι βασικές ζώνες LPZ.

Ζώνη 0Α -LPZ 0Α: Στη ζώνη αυτή τα αντικείμενα υπόκεινται σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα και είναι εκτεθειμένα σε κρουστικές υπερτάσεις και ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις χωρίς απόσβεση.

Ζώνη 0Β - LPZ 0Β: Στη ζώνη αυτή τα αντικείμενα δεν δέχονται άμεσα κεραυνικό πλήγμα ενώ είναι εκτεθειμένα σε κρουστικές υπερτάσεις και ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις χωρίς καμιά απόσβεση.

Ζώνη 1 - LPZ 1: Τα αντικείμενα στη ζώνη αυτή υπόκεινται σε ισχυρές ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις.

Ζώνη 2 - LPZ 2: Τα αντικείμενα στη ζώνη αυτή υπόκεινται σε εξασθετισμένες ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις, ανάλογα με τα μέτρα προστασίας που έχουν προβλεφθεί στη ζώνη LPZ 1.

Ζώνη ν - LPZ...ν: Ανάλογα μπορούν να υπάρχουν περισσότερες ζώνες όπου θα ακολουθεί περαιτέρω εξασθένηση των ηλεκτρομαγνητικών επιδράσεων.

Θα πρέπει μέσα σε κάθε ζώνη όλες οι συσκευές να έχουν το ίδιο δυναμικό ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας σπινθήρα μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί εφαρμόζοντας ισοδυναμικές συνδέσεις σε όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη συνδέοντας τα με την γείωση της κατασκευής. Αγωγίμα αλλά ενεργά μέρη όπως ηλεκτροφόροι αγωγοί δεν είναι δυνατόν να συνδεθούν άμεσα με την γείωση. Συνεπώς, οι ενεργοί αγωγοί θα συνδέονται με την γείωση μέσω των ειδικών διατάξεων που ονομάζονται απαγωγοί κεραυνικών/κρουστικών ρευμάτων και περιοριστές υπερτάσεων. Οι διατάξεις αυτές θα εγκατασταθούν στα όρια δύο ζωνών. Στο τέλος των εργασιών θα πρέπει να γίνουν όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι καθώς και οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες ώστε μετά το πέρας των εργασιών του να διασφαλιστούν τα παρακάτω:

- **Ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγωγίμων μερών:** Στα σύνορα δύο ζωνών εφαρμόζεται μια κύρια ισοδυναμική σύνδεση όλων των εισερχόμενων αγωγίμων παροχών και μεταλλικών σταθερών συσκευών σε ένα κοινό σημείο αναφοράς με το σύστημα της γείωσης.

Θα πρέπει να πραγματοποιηθούν όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι των ισοδυναμικών συνδέσεων μη ενεργών αγωγίμων μερών και σε περίπτωση αποκλίσεων από τα ισχύοντα πρότυπα, θα πρέπει να αποκατασταθούν όλες οι αποκλίσεις, πλήρης συμμόρφωση με τα ισχύοντα Πρότυπα ΕΛΟΤ και ΕΝ (ενδεικτικά αναφέρονται τα ΕΛΟΤ EN 62305, ΕΛΟΤ HD 384, ΕΛΟΤ 60364) και την ελληνική νομοθεσία.

- **Ισοδυναμικές συνδέσεις ενεργών αγωγίμων μερών:** Κάθε ενεργή αγωγή παροχή στα σύνορα κάθε ζώνης όπου εισέρχεται πρέπει να συνδέεται ισοδυναμικά με το σύστημα της γείωσης μέσω κατάλληλου απαγωγού.

Η εγκατάσταση των απαγωγών έχει ως σκοπό την προστασία των ενεργών μερών μιας ηλεκτρικής και ηλεκτρονικής συσκευής από εισερχόμενες υπερτάσεις μειώνοντας αυτές σε επίπεδο χαμηλότερο από την διηλεκτρική αντοχή των μονωτικών των υπό προστασία συσκευών. Βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματική προστασία των απαγωγών είναι να εγκατασταθούν όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην εκάστοτε υπό προστασία συσκευή. Η εγκατάσταση των απαγωγών θα πρέπει να πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 (καλωδιακή απόσταση του απαγωγού μέχρι την υπό προστασία συσκευή, το συνολικό μήκος και ο τύπος καλωδίου σύνδεσης). Παράλληλα πρέπει να

επιτυγχάνεται μείωση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό της κατασκευής ανάλογα με την ζώνη. Η μείωση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου πραγματοποιείται με τη χρήση μέσων θωράκισης όπως ειδικά θωρακισμένα κανάλια καλωδίων, καλώδια με θωράκιση, θωρακισμένα ερμάρια κτλ. Οι απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων που θα τοποθετηθούν από τον ανάδοχο θα πρέπει να είναι σύμφωνα τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και ΕΛΟΤ EN 61643 – 21.

Ακολουθούν οι τρεις κατηγορίες για τους απαγωγούς ενεργειακών δικτύων χαμηλής τάσεως, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643 – 11:

- Type 1 (T1) – Class I, πρωτεύουσα προστασία από κεραυνικά ρεύματα, I_{imp} (10/350μs), τα οποία προκαλούνται από άμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα πάνω στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί). –
- Type 2 (T2) – Class II, δευτερεύουσα προστασία από κρουστικά ρεύματα, I_{max} (8/20μs), τα οποία προκαλούνται από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα κοντά στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί).
- Type 3 (T3) – Class III, λεπτή προστασία από κρουστικά ρεύματα, I_{sc} (8/20μs) και κρουστικές υπερτάσεις, U_{oc} (1.2/50μs). Οι αγωγοί σύνδεσης με τους απαγωγούς δεν θα πρέπει να οδεύουν παράλληλα με άλλους αγωγούς.

Επίσης οι αγωγοί σύνδεσης θα πρέπει να οδεύουν ευθύγραμμα και το μήκος τους να μην ξεπερνά συνολικά τα 50cm με σκοπό τα καλύτερα αποτελέσματα. Οι απαγωγείς θα πρέπει να συνδέονται στην ίδια γείωση με αυτή του υπό προστασία κυκλώματος.

- Απαγωγείς κυκλωμάτων σηματοδοσίας: Η επιλογή των τηλεπικοινωνιακών απαγωγών θα πρέπει να γίνει ανάλογα με το σημείο εγκατάστασης (ζώνη) αλλά και με τα χαρακτηριστικά του τηλεπικοινωνιακού σήματος (Μέγιστη συχνότητα σήματος [Hz], Μέγιστη τάση σήματος [V], Μέγιστο ρεύμα σήματος [A], Μέγιστη επιτρεπτή πτώση τάσεως [V]).

Η μελέτη του υποψηφίου αναδόχου, η οποία θα κατατεθεί στην τεχνική του προσφορά, θα συμπεριλαμβάνει τα σημεία της εγκατάστασης όπου θα τοποθετηθούν οι απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων, ενώ παράλληλα θα ικανοποιούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Στον Γενικό Πίνακα του κτηρίου θα πρέπει να τοποθετηθούν τετραπολικοί απαγωγείς

T1: Τετραπολικός απαγωγός T1 (Class I), σε συνδεσμολογία 3+1 (3Φ) διαθέτοντας στοιχεία προστασίας ημιαγωγικού τύπου εν σειρά με διάταξη σπινθηριστή ώστε να

μην υπάρχει διαρροή από τους αγωγούς φάσεων ούτε προς ουδέτερο, ούτε ως προς αγωγό προστασίας (100% leakage free). Θα πρέπει να έχει την ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 25kA/pole (10/350μs), 100kA/ 4pole (10/350μs), & μέγιστου κρουστικού ρεύματος 65kA/pole (8/20). Ο απαγωγός θα πρέπει να διαθέτει υποχρεωτικά στοιχείο διακοπτικού τύπου (σπινθηριστή) προς τον αγωγό γείωσης (PE) ώστε να μην επιτρέπει ρεύμα διαρροής προς τη γείωση της εγκατάστασης αλλά να μην απαιτεί την εγκατάστασή του μετά από ΔΔΡ. Θα πρέπει να είναι κατάλληλος για παράλληλη σύνδεση προς το δίκτυο, με εν σειρά διάταξη προστασίας υπερέντασης όχι μικρότερη από 315 gG ασφάλεια η οποία θα αντέχει τα ανωτέρω κεραυνικά και κρουστικά ρεύματα. Η παραμένουσα τάση ανά πόλο θα είναι μικρότερη από 1,5kV υπό ρεύμα 25kA για την προστασία συσκευών κατηγορίας μόνωσης IV, III, II & I. Θα πρέπει να διαθέτει οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας σε συνδυασμό με βοηθητική επαφή, εσωτερική θερμική ασφάλεια και αποσπώμενο φυσίγγιο ώστε να απομονώνει μόνο το στοιχείο προστασίας σε περίπτωση αντικατάστασης χωρίς να διακόπτει την λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής. Η αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας TOV θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 400Vac μεταξύ L-N για διάρκεια >120min για σφάλμα στη χαμηλή τάση & 1200Vac μεταξύ N – PE για διάρκεια 200ms για σφάλμα στη μέση τάση. Ο απαγωγός θα πρέπει να είναι εργαστηριακά δοκιμασμένος από διαπιστευμένο φορέα (π.χ. VDE, OVE, KEMA) σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643 – 11, T1/ class I.

Ηλεκτρικοί Υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό

Στους ηλεκτρικούς υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό θα πρέπει να τοποθετηθεί: Απαγωγός T2 (Class II), σε συνδεσμολογία 3+1 (3Φ) ή 1+1 (1Φ) διαθέτοντας στοιχεία προστασίας ημιαγωγικού τύπου εν σειρά με διάταξη σπινθηριστή ώστε να μην υπάρχει διαρροή από τους αγωγούς φάσεων ούτε προς ουδέτερο, ούτε ως προς αγωγό προστασίας (100% leakage free). Θα πρέπει να έχει την ικανότητα εκφόρτισης μέγιστου κρουστικού ρεύματος 50kA/pole (8/20). Ο απαγωγός θα πρέπει να διαθέτει υποχρεωτικά στοιχείο διακοπτικού τύπου (σπινθηριστή) προς τον αγωγό γείωσης (PE) ώστε να μην επιτρέπει ρεύμα διαρροής προς τη γείωση της εγκατάστασης αλλά να μην απαιτεί την εγκατάστασή του μετά από ΔΔΡ. Θα πρέπει να είναι κατάλληλος για παράλληλη σύνδεση προς το δίκτυο, με εν σειρά διάταξη προστασίας υπερέντασης όχι μικρότερη από 315 gG ασφάλεια η οποία θα αντέχει τα ανωτέρω κρουστικά ρεύματα. Η παραμένουσα τάση ανά πόλο θα είναι μικρότερη από 1,5kV υπό ρεύμα 20kA για την προστασία συσκευών κατηγορίας μόνωσης IV, III, II & I. Θα πρέπει να διαθέτει οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας σε συνδυασμό με βοηθητική επαφή, εσωτερική θερμική ασφάλεια και αποσπώμενο φυσίγγιο ώστε να απομονώνει μόνο το στοιχείο προστασίας σε περίπτωση αντικατάστασης χωρίς να διακόπτει την λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής. Η αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας TOV θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 400Vac μεταξύ L-N για διάρκεια >120min για σφάλμα στη χαμηλή τάση

& 1200Vac μεταξύ N – PE για διάρκεια 200ms για σφάλμα στη μέση τάση. Ο απαγωγός θα πρέπει να είναι εργαστηριακά δοκιμασμένος από διαπιστευμένο φορέα (π.χ. VDE, OVE, KEMA) σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643 – 11, T2/ class II. 3.2.3) Εισερχόμενες Τηλεφωνικές γραμμές Θα τοποθετηθούν απαγωγοί κεραυνικών και κρουστικών ρευμάτων πρωτεύουσας και δευτερεύουσας προστασίας τηλεφωνικών σημάτων κατάλληλα σχεδιασμένοι για τηλεφωνικά δίκτυα (ονομαστική τάση δικτύου 110VDC, μέγιστο ρεύμα λειτουργίας 1A και μέγιστη συχνότητα σήματος 10MHz) οι οποίοι προσφέρουν προστασία έναντι κεραυνικών ρευμάτων 2,5KA ανά πόλο (10/350μs) και κρουστικών υπερτάσεων 2,5KA ανά πόλο (8/20μs). Οι απαγωγοί έχουν ως κύριο κύκλωμα ημιαγωγό και σπινθηριστή, μέγιστη αντίσταση γραμμής (εισόδου- εξόδου) 1Ω και θα συνδέονται σε σειρά (in line) στο δίκτυο. Η παραμένουσα τάση ανά πόλο θα είναι μικρότερη από 400V (σε In) ενώ θα έχει χρόνο απόκρισης 25ns ή μικρότερο. Θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός ανά εισερχόμενη τηλεφωνική γραμμή.

Θα πρέπει να εγκατασταθούν οι τετραπολικοί απαγωγοί T1 που αναφέρονται ανωτέρω, επιπλέον είκοσι (20) απαγωγοί T2 και απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων οσες οι εισερχόμενες τηλεφωνικές γραμμές. Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον πέντε (5) έτη εγγύηση.

5. Υλικά.

Τα υλικά της Αντικεραυνικής προστασίας που θα τοποθετηθούν θα έχουν με επιτυχία πε- ράσει όλες τις δοκιμές σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN- 50164-1 (100 kA 10/350 μs) και EN- 50164-2 Θα δηλωθούν τα στοιχεία του Διαπιστευμένου κατά EN/IEC 17025 εργαστηρίου στο οποίο έχουν πραγματοποιηθεί οι δοκιμές των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν (όνομα, διεύθυνση , χώρα , τηλέφωνο κλπ) καθώς και το νούμερο του πιστοποιητικού διαπίστευσης. Ότι στο πεδίο Διαπίστευσης του Εργαστηρίου που έχουν γίνει οι δοκιμές εμπεριέχονται δοκιμές σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN- 50164-1 (100 kA 10/350 μs) και EN- 50164-2.

Ο ανάδοχος θα υποβάλει αντίγραφα δελτίων μετρήσεων και αποτελεσμάτων των εργαστηριακών δοκιμών τύπου του προμηθευτού του, των παραδιδόμενων εξαρτημάτων. Με την παράδοση υλικών ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδίδει Πιστοποιητικό συμμόρφωσης από τον προμηθευτή, στο οποίο θα αναφέρεται το έργο , η ποσότητα που παραδόθηκε , ο αριθμός του παραστατικού, αριθμός Δελτίου Δοκιμών κλπ. Για την επιβεβαίωση των προβλεπόμενων δοκιμών ο επιβλέπων του Έργου μπορεί να επιλέξει υλικά σε ποσότητες, έως και 6 τεμάχια, τα οποία αφού σημάνει ανεξίτηλα, θα μπορεί να αποστείλει σε Διαπιστευμένο Εργαστήριο για την επανάληψη των εργαστηριακών δοκι- μών, σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN- 50164-1 και EN- 50164-2.

Ο επιβλέπων του έργου δικαιούται να παρακολουθήσει τις δοκιμές ή άλλος

ανεξάρτητος εκπρόσωπός του που θα ορίσει. Σε αυτή την περίπτωση το κόστος επανάληψης των δοκιμών θα κοστολογηθεί ανεξάρτητα με την σύμβαση του έργου. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των εργαστηριακών δοκιμών και την έκδοση των δελτίων μετρήσεων και αποτελεσμάτων που θα αποδεικνύεται η ικανοποίηση των απαιτήσεων των Προτύπων, ο Υπεύθυνος Έργου, θα προβεί στην οριστική παραλαβή των υλικών.

Στην αίθουσα αθλητικών δραστηριοτήτων θα τοποθετηθεί θεμελιακή γείωση και αλεξικέραυνο, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα (ελληνικά και διεθνή). (Βλέπε σχέδια ισχυρών ρευμάτων και δώματος- αντικεραυνική προστασία. Οι προδιαγραφές αυτών παρατίθενται στο τεύχος των προδιαγραφών της μελέτης.

Η εταιρεία που θα εγκαταστήσει τα παραπάνω πρέπει να έχει την απαραίτητη τεχνογνωσία και να είναι κατάλληλα πιστοποιημένη για αυτό.

Το δίκτυο γειώσεως στο εσωτερικό του κτιρίου αρχίζει από το ζυγό γειώσεως του γενικού πίνακα. Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές του πίνακα περιλαμβάνουν και αγωγό γειώσεως που συνδέεται με το ζυγό γειώσεώς τους. Ο παραπάνω αγωγός γειώσεως έχει την αυτή διατομή με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε μερικού πίνακα και είτε οδεύει παράλληλα με αυτή είτε περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο) Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση γειώνονται.

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κινήσεως (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών) φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γειώσεως, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα. Όλοι οι αγωγοί γειώσεως θα συνδεθούν με τη θεμελιακή γείωση του κτιρίου που θα εγκατασταθεί κατά τη φάση κατασκευής των θεμελίων. Ένας γειωτής ταινίας θα τοποθετηθεί στο κάτω μέρος των θεμελίων του κτιρίου, μέσα στο σκυρόδεμα. Η τοποθέτηση θα γίνει στη βάση των εξωτερικών τοίχων και είναι ένας κλειστός βρόγχος. Επειδή οι διαστάσεις του κτιρίου είναι μεγάλες θα τοποθετηθούν και εγκάρσιες συνδέσεις του περιμετρικού γειωτή. Ο αγωγός του γειωτή θα είναι ταινία γαλβανισμένου χάλυβα 30mmx3,5mm.

6. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών

Γενική περιγραφή συστήματος

Το σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. θα αποτελείται από φωτοβολταϊκό σταθμό, ο οποίος θα εγκατασταθεί επί του δώματος/στέγης του κτηρίου. Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα εγκατασταθεί με στόχο το συμψηφισμό της παραγωγής και της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Αίθουσα Αθλητικών Δραστηριοτήτων της Ηρωικής Νήσου Ψαρών.

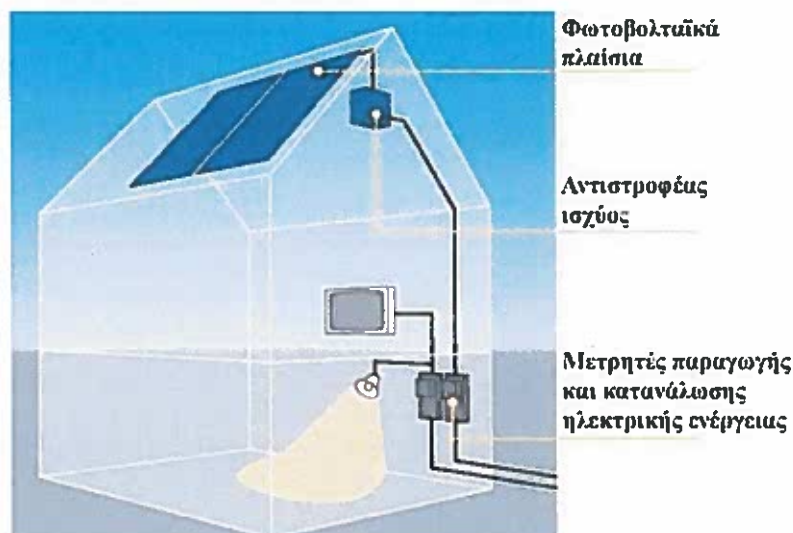
Το μέγεθος του φωτοβολταϊκού σταθμού θα καθοριστεί από τη διαθέσιμη έκταση

του δώματος/στέγης, η οποία με δεδομένη την υφιστάμενη διαμόρφωση, ανέρχεται σε ένα καθαρό διαθέσιμο χώρο διαστάσεων 917,28m² ο οποίος διατίθεται στο κυρίως δώμα του κτηρίου, και στο δώμα του γυμναστηρίου, επιφάνειας 426,16m², καθώς επίσης και από τη μέγιστη δυνάμενη να εγκατασταθεί ισχύ για καθεστώς net metering.

Η μέγιστη ισχύς που δύναται να εγκατασταθεί στο αυτόνομο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου σε καθεστώς net metering, για φορείς δημοσίου συμφέροντος, όπως ο Δήμος Ηρωικής Νήσου Ψαρών, και με σύνδεση στη χαμηλή τάση, ισούται με 100kWp, με την προϋπόθεση ότι τούτη δεν υπερβαίνει το 100% της συμφωνημένης ισχύος διασύνδεσης της τοπικής κατανάλωσης με το ηλεκτρικό δίκτυο. Η συμφωνημένη ισχύς διασύνδεσης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης της Αίθουσας Αθλητικών Δραστηριοτήτων της Ηρωικής Νήσου Ψαρών με το τοπικό δίκτυο ισούται με 55kVA, η οποία καθορίζει και τη μέγιστη δυνάμενη ισχύ για το φωτοβολταϊκό σταθμό στα 55kWp.

Το σύστημα θα συμπληρώνεται από πίνακες ελέγχου και μετατροπείς ισχύος (inverter) για τη διάθεση της ισχύος στο τοπικό δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

Η φιλοσοφία εγκατάστασης ενός φωτοβολταϊκού σταθμού σε καθεστώς net metering παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα. Συγκεκριμένα, το παραγόμενο συνεχές ρεύμα από τα φωτοβολταϊκά στοιχεία μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο σε μετατροπέα για να διατεθεί στο δίκτυο. Ένας μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας μετράει την ενέργεια που διοχετεύεται στο δίκτυο από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια, ενώ ένας δεύτερος μετρητής ενέργειας καταγράφει την ενέργεια που καταναλώνεται από το δίκτυο για τις ανάγκες λειτουργίας του κτηρίου. Η χρέωση ή η πίστωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τελικό καταναλωτή προκύπτει από το αλγεβρικό άθροισμα παραγωγής – κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.



Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκό

σταθμό με στόχο το συμψηφισμό της παραγωγής – κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Θα εγκατασταθεί φωτοβολταϊκό πλαίσιο με υψηλή ονομαστική ισχύ. Ως εκ τούτου προτείνεται η εγκατάσταση μονοκρυσταλλικού φωτοβολταϊκού πλαισίου. Οι προδιαγραφές του εν λόγω συστήματος παρατίθενται στο τεύχος προδιαγραφών της μελέτης. Σε κάθε περίπτωση η εγκατάσταση θα γίνει από πιστοποιημένη εταιρεία και με μεγάλη εμπειρία σε αυτού του είδους τις εγκαταστάσεις.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

28-6-2023

ΣΙΒΑ ΕΛΕΝΗ

Ασκώσα καθήκοντα
Προϊστ. Τμήμ. Τεχνικών Έργων
ΕΕΤΑΑ Α.Ε.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

28-6-2023

ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Διευθυντής Τ.Τ.

ΕΕΤΑΑ Α.Ε.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ
ΣΥΜΒΟΥΧΟΣ ΤΕΧΝΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΗΥΔΑΕΡΟΥ 75 - 75 - 77, 10435 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. 210 - 3214600 2131320600
ΑΦΜ. 094149181 - ΔΟΥ. ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ

Ο ΣΥΝΤΑΞΜΙ

ΑΓΓΕΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ
ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Ο.
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Α.Μ. Τ.Ε.Ε.: 84270 - Α.Μ. Π.Γ.Ο.: 6820
ΧΑΙΡΩΝΕΙΑΣ 4-646 55 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Τηλ./Fax: 2310 211053 / 2310 225621
Κιν. 6976 126555
Α.Φ.Μ. 06514666 - Ζ' Δ.Ο.Υ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ