



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 04-50-01-00

-
- 04 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων
 - 50 Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας
 - 01 Σύστημα Σύλληψης Κεραυνού**
 - 00 -

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του “Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων” (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	1
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	1
2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ	2
2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗΣ ΥΛΙΚΩΝ	3
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	3
3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ/ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	3
3.2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΕΡΑΥΝΟΠΛΗΞΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΣΑΠ 3	
3.3. ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	3
3.3.1. Γενικά	3
3.3.2. Εγκατάσταση του συλλεκτήριου συστήματος	4
4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	8
4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ	8
4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	8
4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ	8
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	8
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	8
5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	9
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	9
6.1. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	9
6.2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	9

ΣΧΕΔΙΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ έχει ως αντικείμενο την κατασκευή του συλλεκτηρίου συστήματος κεραυνού της εγκατάστασης αντικεραυνικής προστασίας. Περιλαμβάνονται οι συλλεκτήριιοι αγωγοί, οι ακίδες, τα στηρίγματα και τα πάσης φύσεως εξαρτήματα στήριξης.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην κατασκευή του συλλεκτηρίου συστήματος, ανάλογα με τα προβλεπόμενα από την Μελέτη, είναι:

- Συλλεκτήριιοι Αγωγοί
 - χάλκινοι συμπαγείς ή πολύκλωνοι,
 - χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι,
 - ανοξείδωτοι,
 - κράματος αλουμινίου.
- Ράβδοι Σύλληψης (Ακίδες)
 - ορειχάλκινοι επινικελωμένοι,
 - χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι,
 - χάλκινοι,
 - χάλκινοι επικασσιτερωμένοι,
 - συλλεκτήρια μανιτάρια χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα (σε βατά δώματα).
- Στηρίγματα αγωγών
Εξαρτήματα στήριξης των αγωγών σε μπετόν, κεραμίδια, κυματοειδείς λαμαρίνες κλπ.:
 - χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,
 - χάλκινα,
 - χάλκινα επικασσιτερωμένα,
 - ανοξείδωτα,
 - πλαστικά.
- Συστολικά – διαστολικά
 - χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,
 - χάλκινα,

- χάλκινα επικασσιτερωμένα.

- Λοιπά εξαρτήματα σύνδεσης όπως σφικτήρες, ακροδέκτες γεφύρωσης, περιλαίμια, κλπ.

Η επιλογή των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002 (Πίνακας 6, Σελ. 28).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Υλικό	Χρήση			Διάβρωση		
	Στον αέρα	Στο έδαφος	Στο σκυρόδεμα	Αντοχή	Κίνδυνος σε	Ηλεκτρολυτική με
Χαλκός	Συμπαγής Πολύκλωνος Ως περίβλημα	Συμπαγής Πολύκλωνος Ως περίβλημα	Συμπαγής	Έναντι πολλών υλικών	- Μεγάλη συγκέντρωση χλωριδίων - Θεικές ενώσεις - Οργανικά υλικά	-
Χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ	Συμπαγής Πολύκλωνος	Συμπαγής	Συμπαγής	Καλή ακόμα και σε όξινα εδάφη	-	Χαλκό
Ανοξειδωτος χάλυβας	Συμπαγής Πολύκλωνος	Συμπαγής	-	Έναντι πολλών υλικών	Νερό με διαλυμένα χλωρίδια	-
Αλουμίνιο	Συμπαγής Πολύκλωνος	-	-	-	Βασικά εδάφη	Χαλκό
Μόλυβδος	Συμπαγής Ως περίβλημα	Συμπαγής Ως περίβλημα	-	Σε εδάφη με μεγάλη συγκέντρωση σε σουλφίδια	Όξινα εδάφη	Χαλκό

2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Αποδεκτά υλικά προς εγκατάσταση είναι αυτά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002	Προστασία κατασκευών από κεραυνούς. Μέρος 1: Γενικές αρχές.
EN 50164-1	Lightning Protection Components (LPC)- Part 1: Requirements for Connection Components -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 1: Απαιτήσεις για εξαρτήματα σύνδεσης
EN 50164-2	Lightning protection components (LPC) Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 2: Απαιτήσεις για αγωγούς και ηλεκτρόδια γείωσης
prEN 50164-3	Lightning Protection Components (LPC) Part 3: Requirements for Isolating Spark Gaps -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 3: Απαιτήσεις για σπινθηριστές απομονώσεως.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει τα Δελτία Αποτελεσμάτων Δοκιμών, προερχόμενα από διαπιστευμένο εργαστήριο (σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO/IEC 17025 και τις ισχύουσες διατάξεις περί διαπίστευσης εργαστηρίων).

Τα προσκομιζόμενα υλικά εξωτερικής αντικεραυνικής προστασίας δεν εμπίπτουν στις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για σήμανση CE.

2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τα προς ενσωμάτωση υλικά και μικροϋλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, εντός της εργοστασιακής συσκευασίας τους, ώστε να μην έρχονται σε επαφή εξαρτήματα από διαφορετικά μέταλλα.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ/ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνεται από Αδειούχο Ηλεκτρολόγο με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοια φύσης έργα ή από τεχνικούς του εργοστασίου παραγωγής των υλικών.

3.2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΕΡΑΥΝΟΠΛΗΞΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΣΑΠ

Οι απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις ενός συστήματος αντικεραυνικής προστασίας (ΣΑΠ) καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1412 (Προστασία κατασκευών από κεραυνούς - Οδηγία Α : Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας ΣΑΠ).

Στα πρότυπα ΕΛΟΤ 1412 και ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002 καθορίζονται τέσσερις στάθμες προστασίας (I – IV).

Η επιλογή της στάθμης προστασίας βασίζεται στην αναμενόμενη συχνότητα πληγμάτων από άμεσους κεραυνούς (N_d) και στην αποδεκτή συχνότητα ζημιών από κεραυνό N_c . Ο προσδιορισμός της στάθμης προστασίας καθορίζεται από την Μελέτη, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ.

3.3. ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

3.3.1. Γενικά

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί και οι γραμμές καθόδου δημιουργούν έναν κλωβό Faraday, ο οποίος προστατεύει τις εγκαταστάσεις στο εσωτερικό του κτιρίου στο οποίο εγκαθίστανται.

Τα συλλεκτήρια συστήματα αποτελούνται από συνδυασμούς των παρακάτω στοιχείων:

- Ράβδων σύλληψης (ακίδων)
- Βρόχων αγωγών

Η διαστασιολόγηση των βρόχων του συλλεκτηρίου συστήματος εξαρτάται από την στάθμη προστασίας του κτιρίου σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Στάθμες προστασίας	Μέγεθος βρόχου M (m)
I	5x5
II	10x10
III	15x15
IV	20x20

3.3.2. Εγκατάσταση του συλλεκτήριου συστήματος

Το συλλεκτήριο σύστημα, το οποίο αποτελείται από αγωγούς (χάλκινους, χάλκινους επικασσιτερωμένους, αλουμινίου, χαλύβδινους, ανοξειδωτους), εγκαθίσταται στην οροφή του υπό προστασία κτιρίου, ώστε να σχηματίζονται κλειστοί βρόχοι. Σε περίπτωση που υπάρχουν στηθαία, θα τοποθετούνται αγωγοί και επί αυτών.

Το υλικό, η μορφή και η ελάχιστη διατομή των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος θα είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 3 (από το πρότυπο EN 50164-2 “Lightning protection components (LPC) Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes – Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 2: Απαιτήσεις για αγωγούς και ηλεκτρόδια γείωσης”, page 7, table 1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Υλικό	Μορφή	Ελάχιστη διατομή ¹	Σημειώσεις
Χαλκός	Ταινία	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός ⁵	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός ^{6,7}	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm
Χαλκός επικασσιτερωμένος ²	Ταινία	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός ⁵	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός ^{6,7}	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm
Αλουμίνιο	Ταινία	70 mm ²	ελάχιστο πάχος 3 mm
	Στρογγυλός	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
Κράμα Αλουμινίου	Ταινία	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2,5 mm
	Στρογγυλός	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός ⁶	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm
Χάλυβας θερμά επιψευδαργυρωμένος ³	Ταινία	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2,5 mm
	Στρογγυλός	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm

	Στρογγυλός ^{6,7}	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm
Ανοξειδωτος Χάλυβας ⁴	Ταινία ⁸	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός ⁸	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	70 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός ^{6,7}	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm

¹ Επιτρεπτή ανοχή: - 3 %.

² Εν θερμώ ή ηλεκτρολυτικά, με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 1 μm.

³ Η επιφάνεια της επιψευδαργύρωσης πρέπει να είναι λεία και συνεχής με ελάχιστο πάχος 50 mm.

⁴ Ανοξειδωτος χάλυβας με περιεκτικότητα Χρωμίου : ≥ 16 %, Νικελίου ≥ 8 %, Άνθρακα $\leq 0,07$ %.

⁵ 50 mm² (Φ8 mm) που μπορεί να μειωθεί σε 28 mm² (Φ6 mm) σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει απαίτηση μηχανικής αντοχής. Στις περιπτώσεις αυτές στηρίγματα αγωγού τοποθετούνται κάθε 40-50 cm.

⁶ Για χρήση μόνο ως ακίδες σύλληψης. Όταν οι μηχανικές καταπονήσεις (π.χ. από άνεμο) δεν είναι σημαντικές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία ακίδα διαμέτρου Φ10 mm και μήκους 1,0 m.

⁷ Για χρήση ως ράβδου σύλληψης (ακίδες) μόνο.

⁸ Για εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα η σε επαφή με εύφλεκτες επιφάνειες, χρησιμοποιείται στρογγυλός αγωγός 78 mm² (Φ10 mm) ή ταινία 75 mm² (ελάχιστου πάχους 3 mm).

Η στήριξη των αγωγών θα γίνεται με κατάλληλα στηρίγματα ανάλογα με το είδος της στέγης, ανά:

- 1 m για τους μονόκλωνους αγωγούς με ελάχιστη διάμετρο 8 mm,
- 50 cm για τους μονόκλωνους αγωγούς με ελάχιστη διάμετρο 6 mm και
- 30 cm για τους πολύκλωνους αγωγούς.

Σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού θα τοποθετείται ένα στηρίγμα προ και ένα μετά την αλλαγή.

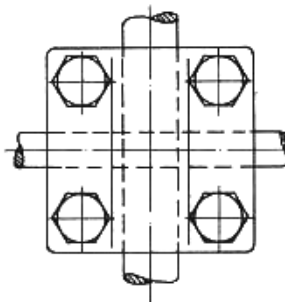
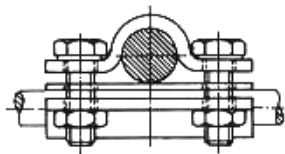
Τα στηρίγματα θα έχουν την δυνατότητα να προσαρμόζονται σε κάθε επιφάνεια, έτσι ώστε να μην προκαλούν φθορές ή αλλοιώσεις.

Όταν τοποθετούνται σε μονωμένο δώμα, θα αποφεύγεται η διάτρηση της μόνωσης. Εάν αυτό είναι αναπόφευκτο, τότε θα λαμβάνονται μέτρα για την αποκατάσταση της στεγανότητας στο σημείο όπου τοποθετήθηκε το στηρίγμα.

Τα στηρίγματα θα είναι από το ίδιο υλικό με εκείνο των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Εάν δεν είναι δυνατή η χρήση ίδιου υλικού, τότε θα παρεμβάλλεται διμεταλλικό εξάρτημα μεταξύ των δύο ανόμοιων υλικών ή θα χρησιμοποιείται εξάρτημα από υλικό συμβατό με αμφότερα τα υλικά (π.χ. ανοξειδωτα ή πλαστικά παρεμβύσματα κ.λπ.).

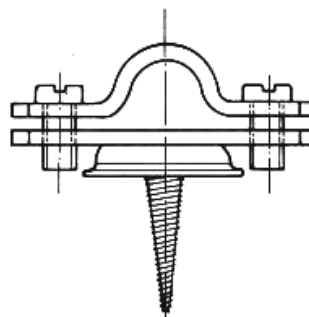
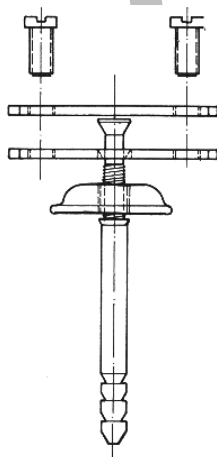
Υλικό αγωγού συλλεκτηρίου συστήματος	Υλικό στηρίγματος αγωγού
Χαλκός	Χάλκινο, χάλκινο επικασσιτερωμένο, πλαστικό
Χαλκός επικασσιτερωμένος	Χάλκινο, χάλκινο επικασσιτερωμένο, πλαστικό
Χάλυβας θερμά επιψευδαργυρωμένος	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξειδωτο, πλαστικό
Αλουμίνιο	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξειδωτο, πλαστικό
Ανοξειδωτος χάλυβας	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξειδωτο, πλαστικό

Η σύνδεση των αγωγών επιτυγχάνεται με τους κατάλληλους σφιγκτήρες διασταυρώσεως – συνδέσεως (Σχήμα 1).

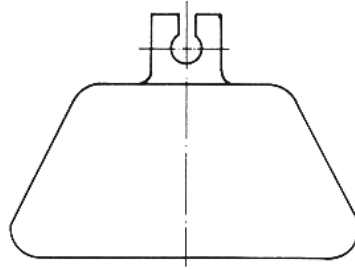


Σχήμα 1

Ανάλογα με το είδος της επιφάνειας θα χρησιμοποιούνται διαφορετικά στηρίγματα. Σε μη στεγανοποιημένη επιφάνεια θα χρησιμοποιούνται ειδικά στηρίγματα (σχήμα 2). Όταν τοποθετούνται σε οριζόντια επιφάνεια, είναι απαραίτητη η χρήση ροδέλας στεγανοποίησης από ελαστικό τύπου NEOPREN.

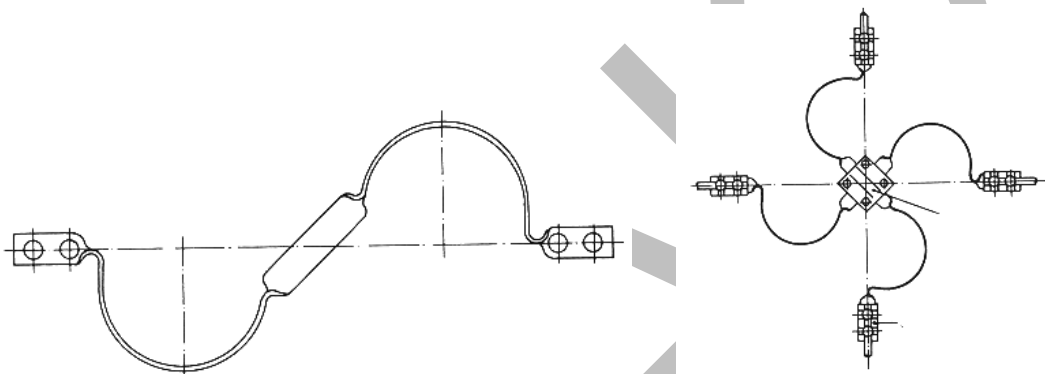


Σχήμα 2



Σχήμα 3

Σε μονωμένες ή στεγανοποιημένες επιφάνειες θα χρησιμοποιούνται διαφορετικά στηρίγματα (Σχήμα 3) με πλαστικό περίβλημα, ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες, το οποίο θα γεμίζει με μη συρρικνούμενο κονίαμα. Η σταθεροποίηση του στηρίγματος επιτυγχάνεται δια επαλείψεως της εξωτερικής επιφάνειας με ειδικό ασφαλτικό συγκολλητικό.



Σχήμα 4

Εξαρτήματα απορρόφησης συστολών - διαστολών (Σχήμα 4) θα παρεμβάλλονται ανά 20 m μήκους του συλλεκτήριου αγωγού καθώς και σε διασταυρώσεις αγωγών και όπου αλλού προβλέπεται από την Μελέτη, για την αποφυγή θραύσης του στηρίγματος ή της μόνωσης.

Τα αντικείμενα (κλιματιστικές μονάδες, πύργοι ψύξης, σωληνώσεις κ.λπ.) που βρίσκονται στο δώμα ή στην οροφή του κτιρίου θα πρέπει να συνδέονται με τους συλλεκτήριους αγωγούς εάν ισχύει μία από τις ακόλουθες συνθήκες:

- προεξέχουν από την προστατευόμενη επιφάνεια πάνω από 30 cm,
- περικλείουν επιφάνεια μεγαλύτερη από 1 m² ή
- έχουν μήκος μεγαλύτερο από 2 m

Η σύνδεση θα γίνεται μέσω κατάλληλων συνδέσμων για τις μεταλλικές επίπεδες επιφάνειες ή μέσω κατάλληλων περιλαίμιων για τις σωληνώσεις, τις υδροροές κ.λπ.

Στις μη αγώγιμες επιφάνειες (π.χ. καπνοδόχοι) θα τοποθετούνται ακίδες πάνω σε ιστούς (από χαλύβδινο σωλήνα άνευ ραφής, που αφού συγκολληθεί θα γαλβανισθεί εν θερμώ), οι οποίες θα συνδέονται με το συλλεκτήριο σύστημα μέσω κατάλληλου αγωγού.

Τα υπερυψωμένα τμήματα που είναι επισκέψιμα θα καλύπτονται από συλλεκτήριους αγωγούς, οι οποίοι θα συνδέονται μέσω δύο τουλάχιστον αγωγών με το κύριο συλλεκτήριο σύστημα.

Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης (σφιγκτήρες, ακροδέκτες γεφύρωσης, περιλαίμια, συστολο-διαστολικά, κ.λπ.) θα είναι εγκατεστημένα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και κατά τρόπο σταθερό και ασφαλή για τον γειτονικό εξοπλισμό και τα άτομα που κυκλοφορούν στο δώμα.

Τα παραπάνω εξαρτήματα είναι τύπου "N" (normal type) ή "H" (heavy type) κατά το πρότυπο EN 50164-1 σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Μελέτη.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ

- Έλεγχος δελτίων αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.
- Έλεγχος υλικών ως προς την κατάστασή τους. Υλικά φθαρμένα ή χημικώς διαβρωμένα δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Κατά την διάρκεια της εγκατάστασης θα πραγματοποιούνται έλεγχοι ως προς την διάταξη, την στήριξη, την ροπή σύσφιξης και την επιμετάλλωση των εξαρτημάτων.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίδεται στα παρακάτω:

- Τήρηση αποστάσεων από άλλα δίκτυα.
- Τοποθέτηση του συλλεκτηρίου συστήματος σε όλα τα σημεία που προεξέχουν του δώματος (ψυκτικές μονάδες, καμινάδες κλπ).
- Ισοδυναμικές συνδέσεις με άλλα δίκτυα.
- Τοποθέτηση εξαρτημάτων συστολών διαστολών σύμφωνα με την Μελέτη.
- Τοποθέτηση καταλλήλων στηριγμάτων βιομηχανικής προέλευσης ανάλογα με το είδος της επιφανείας διέλευσης (π.χ. μονωμένο δώμα).

4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων για την πάκτωση των στηριγμάτων.
- Εργασία σε μη προστατευμένο δώμα (χωρίς στηθαία) ή κεκλιμένη στέγη.

5.2. **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

6. **ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

6.1. **ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η επιμέτρηση των συλλεκτριών αγωγών θα γίνεται ανά μέτρο μήκους (m). Η επιμέτρηση των εξαρτημάτων θα γίνεται ανά τεμάχιο (τεμ).

6.2. **ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ**

Η εγκατάσταση ενός συλλεκτρίου συστήματος αντικεραυνικής προστασίας, επιμετρούμενη για παράδοση, περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια των υλικών και την μεταφορά τους επί τόπου του Έργου.
- Την αποθήκευση και φύλαξη των υλικών επί τόπου του Έργου.
- Την εργασία τοποθέτησης και σύνδεσης.
- Την εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους από τον έλεγχο παραλαβής.