

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΛΕΣΒΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΛΕΣΒΟΥ  
Διεύθυνση Τεχνικής Υπηρεσίας**

**Ελ. Βενιζέλου 13 -17 Μυτιλήνη**

## **ΜΕΛΕΤΗ**

### **ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΜΟΡΙΑΣ**

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 17.000.00€**

**ΜΑΡΤΙΟΣ 2015**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

- Το Δημοτικό σχολείο Μόριας του Δήμου Λέσβου στεγάζεται σε κτίριο με ισόγειο και έναν όροφο. Η πλακοσκεπή οροφή φέρει περιμετρικά στηθαίο ύψους 0,70m και στην μία άκρη υπάρχει η καμινάδα του λεβητοστασίου.

Στην γύρω περιοχή, από την μια πλευρά του σχολείου, υπάρχουν δέντρα και βλάστηση με υψόμετρο που φθάνει πάνω από την ταράτσα ενώ από την άλλη πλευρά υπάρχουν σε μεγάλη απόσταση γήπεδα με μεταλλικούς ιστούς φωτισμού.

- Το Γυμνάσιο της Μόριας του Δήμου Λέσβου στεγάζεται σε κτήριο με υπόγειο – ισόγειο.  
Το ένα τμήμα του κτιρίου φέρει κεραμοσκεπή ενώ ένα τμήμα φέρει πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος.  
Στην γύρω περιοχή, από την μια πλευρά του σχολείου, υπάρχουν δέντρα με υψόμετρο που φθάνει πάνω από την ταράτσα καθώς και η εκκλησία με το κωδωνοστάσιο (υψηλότερο σημείο της περιοχής) ενώ από την άλλη πλευρά τα κτίρια βρίσκονται σε χαμηλότερο ύψος.

Στο παρελθόν είχαν παρουσιαστεί, στα σχολεία αλλά και σε όλη την γειτονική περιοχή, βλάβες στους ηλεκτρικούς πίνακες και στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων από κεραυνούς.

Για την προστασία των σχολείων με την παρούσα μελέτη προβλέπονται τα ακόλουθα:

- 1) **ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ.** θα εγκατασταθεί κλωβός στην ταράτσα καθώς και απαγωγοί προστασίας των ηλεκτρικών κυκλωμάτων.  
Το εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας αποτελείται από το συλλεκτήριο σύστημα, το σύστημα καθόδων και το σύστημα γείωσης.  
Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθεί αγωγός αλουμινίου περίπου 200m που θα διατρέχει την ταράτσα και χάλκινος αγωγός για τη σύνδεση των ηλεκτροδίων γείωσης. Προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν περίπου 18 τεμάχια στηρίγματα αγωγών με ροδέλα στεγανοποίησης, 18 στηρίγματα κυβόλιθου μετά των κυβόλιθων, 2 εξαρτήματα απορρόφησης συστολοδιαστολών , 12 σφικτήρες σύνδεσης αγωγών, 16 ηλεκτρόδια γείωσης με τους σφικτήρες σύνδεσης με τον αγωγό, 3 σφικτήρες παράλληλης σύνδεσης αγωγών, 1 ακίδα κλπ

μικροεξαρτήματα. Η ποσότητες των ανωτέρω υλικών αντιστοιχούν σε 200 μέτρα αγωγού αλουμινίου.

Η προστασία των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών από τις καταστροφικές συνέπειες του κεραυνικού πλήγματος επιτυγχάνεται με το εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) το οποίο αποτελείται από :

3 μονοπολικούς απαγωγούς T1+T2, 1 απαγωγό T1 N-PE, 1 μονοπολικό απαγωγό T3, 1 μονοπολικό απαγωγό T3-N-PE και 1 απαγωγό τηλεφωνικού ζεύγους.

- 2) **ΓΥΜΝΑΣΙΟ.** θα εγκατασταθεί κλωβός στην ταράτσα και στην κεραμοσκεπή καθώς και απαγωγοί προστασίας των ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

Το εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας αποτελείται από το συλλεκτήριο σύστημα, το σύστημα καθόδων και το σύστημα γείωσης. Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθεί αγωγός αλουμινίου 218m περίπου που θα διατρέχει την ταράτσα και χάλκινος αγωγός για τη σύνδεση των ηλεκτροδίων γείωσης. Προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν περίπου 70 τεμάχια στηρίγματα αγωγών με ροδέλα στεγανοποίησης για την ταράτσα και 125 στηρίγματα κεραμιδιού, 2 εξαρτήματα απορρόφησης συστολοδιαστολών , 17 σφικτήρες σύνδεσης αγωγών, 14 ηλεκτρόδια γείωσης με τους σφικτήρες σύνδεσης με τον αγωγό, 2 σφικτήρες παράλληλης σύνδεσης αγωγών, 1 ακίδα κλπ μικροεξαρτήματα. Η ποσότητες των ανωτέρω υλικών αντιστοιχούν σε 218 μέτρα αγωγού αλουμινίου.

Η προστασία των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών από τις καταστροφικές συνέπειες του κεραυνικού πλήγματος επιτυγχάνεται με το εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) το οποίο αποτελείται από :

3 μονοπολικούς απαγωγούς T1+T2, 1 απαγωγό T1 N-PE, 1 μονοπολικό απαγωγό T3 και 1 απαγωγό τηλεφωνικού ζεύγους.

- 3) **ΕΚΚΛΗΣΙΑ.** Κρίνεται όμως σκόπιμη και η εγκατάσταση και ενός αντικεραυνικού πρώιμου οχetőυ προκειμένου να προστατευθεί ένα τμήμα του αυλειού χώρου του Γυμνασίου δεδομένου ότι η περιοχή αυτή έχει το μεγαλύτερο υψόμετρο.

Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθεί αλεξικέραυνο πρώιμου οχetőυ με ιστό 1,4m με την βάση του το οποίο θα εγκατασταθεί στο κωδωνοστάσιο της εκκλησίας και χάλκινος αγωγός για τις καθόδους. Προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν περίπου 45 τεμάχια στηρίγματα, 3 διπλούς σφικτήρες, 8 ηλεκτρόδια γείωσης με τους σφικτήρες σύνδεσης με τον αγωγό, 2 σφικτήρες παράλληλης σύνδεσης αγωγών, 1 ακίδα κλπ μικροεξαρτήματα. Η ποσότητες των ανωτέρω υλικών αντιστοιχούν σε 73 μέτρα χάλκινου αγωγού.

Η προστασία των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών από τις καταστροφικές συνέπειες του κεραυνικού πλήγματος επιτυγχάνεται με το εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) το οποίο αποτελείται από :

3 μονοπολικούς απαγωγούς T1+T2, 1 απαγωγό T1 N-PE, 1 μονοπολικό απαγωγό T3 και 1 απαγωγό τηλεφωνικού ζεύγους.

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **Αγωγός αλουμινίου κυκλικής διατομής Ø8mm**

Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής Ø8mm κατασκευασμένος από αλουμίνιο ο οποίος χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος και ως αγωγός καθόδου.

Ο ανωτέρω αγωγός θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση <0.028μΩm

### **Χάλκινος αγωγός κυκλικής διατομής Ø8mm**

Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής Ø8mm κατασκευασμένος από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό (Cu). Ο αγωγός χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, ως αγωγός καθόδου και ως αγωγός γείωσης.

Ο ανωτέρω αγωγός θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση <0.019μΩm

### **Στήριγμα αγωγού κυκλικής διατομής για κεραμοσκεπή**

Στήριγμα για στήριξη αγωγών κυκλικής διατομής σε κεραμοσκεπή. Το στήριγμα αποτελείται από δύο χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα ελάσματα που συσφίγγουν τον αγωγό με την βοήθεια δύο βιδών. Θα φέρει πλαστική βάση κατάλληλη για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο και παρέμβυσμα από PVC. Η στερέωση στο κεραμίδια πρέπει να γίνει με μη κρουστικό τρυπάνι.

Είναι κατάλληλο για στήριξη αγωγών από αλουμίνιο ή χαλκό, κυκλικής διατομής διαστάσεων Φ8mm.

Το στήριγμα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN EN 62561-4.

### **Χαλύβδινος σφιγκτήρας T σύνδεσης αγωγών κυκλικής διατομής**

Σφιγκτήρας από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), για την κάθετη σύνδεση μεταξύ αγωγών από αλουμίνιο ή χαλκό, κυκλικής διατομής διαστάσεων Φ8mm.

Είναι κατασκευασμένος από δύο εξωτερικά πλακίδια και ένα ενδιάμεσο. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες από ανοξείδωτο χάλυβα

Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1.

### **Χαλύβδινος σφιγκτήρας παράλληλης σύνδεσης αγωγών κυκλικής διατομής**

Σφιγκτήρας από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), για την παράλληλη σύνδεση μεταξύ αγωγών από αλουμίνιο ή χαλκό, κυκλικής διατομής διαστάσεων Φ8mm.

Είναι κατασκευασμένος από δύο εξωτερικά πλακίδια . Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες.

Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1.

### **Εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών αγωγών κυκλικής διατομής.**

Το συστολικό/διαστολικό εξάρτημα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο έλασμα , θερμά επιψευδαργυρωμένο. Τοποθετείται ανά περίπου 20μεθυγράμμου μήκους συλλεκτηρίου αγωγού και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό πραγματοποιείται στα δύο του άκρα με δύο διπλούς σφιγκτήρες.

Είναι κατάλληλο για σύνδεση αγωγών από αλουμίνιο ή χαλκό, κυκλικής διατομής διαστάσεων Φ8mm.

Το συστολικό/διαστολικό εξάρτημα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1.

### **Μονός σφιγκτήρας αγωγών κυκλικής διατομής**

Ο μονός σφιγκτήρας αποτελείται από μια βάση αλουμινίου επί της οποίας εδράζεται χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη βίδα

Η βίδα είναι κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή αγωγού Ø 8mm

Είναι κατάλληλος για σύνδεση αγωγών από αλουμίνιο ή χαλκό, κυκλικής διατομής διαστάσεων Φ8mm.

Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1.

### **Χάλκινο στήριγμα για αγωγό κυκλικής διατομής**

Στήριγμα για στήριξη αγωγών κυκλικής διατομής Φ8mm σε σκυρόδεμα, τούβλο, μεταλλική επιφάνεια. Κατασκευάζεται από χάλκινο έλασμα με χάλκινη ροδέλα αποστάσεωςστην οποία προσαρμόζεται ροδέλα στεγανοποίησης από PVC.

Η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο βίδες από ανοξείδωτο χάλυβα

Η στερέωσή του σε σκυρόδεμα ή τούβλο πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα.

### **Λυόμενος διμεταλλικός σύνδεσμος αγωγών κυκλικής διατομής**

Ο λυόμενος σύνδεσμος αποτελείται από ένα ακροδέκτη κατασκευασμένο από κράμα ZAMAK και ένα ακροδέκτη από κράμα χαλκού. Η σύσφιξη του αγωγού στον

ακροδέκτη κράματος ZAMAK επιτυγχάνεται με ειδική χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη βίδα, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη κράματος χαλκού επιτυγχάνεται επίσης με ειδική ορειχάλκινη βίδα, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού ενώ ανάμεσα τους παρεμβάλλεται επαφή από ανοξείδωτο χάλυβα για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Ο λυόμενος σύνδεσμος θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1.

### **ηλεκτρόδιο γείωσης χαλύβδινο επιχαλκωμένο Ø14x1500mm**

Η ράβδος γείωσης θα έχει διάμετρο 14mm και μήκος 1500mm και θα είναι κατασκευασμένη από χάλυβα ο οποίος επιχαλκώνεται ηλεκτρολυτικά. Η ράβδος θα φέρει σπείρωμα στις δύο άκρες της ώστε να είναι δυνατή αν απαιτηθεί η επιμήκυνση της με τη χρήση συνδέσμου επιμήκυνσης. Η σύνδεση της ράβδου με τον αγωγό διατομής Φ 8 πραγματοποιείται με κοχλιωτό σφικτήρα από κράμα χαλκού.

Κατά την εγκατάσταση ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να δοθεί ώστε το ηλεκτρόδιο να μείνει στην κατακόρυφη θέση.

Για την τοποθέτηση του θα χρησιμοποιηθεί γεωτρύπανο.

Η σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης με τον αγωγό θα γίνει μέσα σε πλαστικά φρεάτια.

Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2.

### **Σφικτήρας σύνδεσης ηλεκτροδίου γείωσης Ø14mm με αγωγό κυκλικής διατομής Φ 8mm**

Σφικτήρας από κράμα χαλκού για σύνδεση μεταξύ επιχαλκωμένης ράβδου γείωσης Ø14mm και αγωγού κυκλικής διατομής Φ8mm.

Ο σφικτήρας θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1

### **Φρεάτιο γείωσης**

Φρεάτιο γείωσης βαρέου τύπου από πλαστικό διαστάσεων Φ250 ύψους 200mm. Το φρεάτιο είναι σχεδιασμένο ώστε να φέρει την γείωση έτσι ώστε να είναι εύκολος ο έλεγχος της τιμής της αντίστασης γείωσης. Το φρεάτιο φέρει κάλυμμα που φέρει ανάγλυφη τη σήμανση της γείωσης ώστε να σηματοδοτεί το περιεχόμενό του.

Κατά την εγκατάστασή του γίνεται εκσκαφή γύρω από το πάνω μέρος της γείωσης και σκυροδετείται ένα τμήμα της περίπου 100mm. Το φρεάτιο τοποθετείται πάνω στο σκυρόδεμα έτσι ώστε το πάνω μέρος του να βρίσκεται στην στάθμη του εδάφους. Γίνεται η σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης με τον αγωγό με την βοήθεια του σφικτήρα σύνδεσης και στην συνέχεια σκυροδετείται πλευρικά το φρεάτιο.

### **Χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη ακίδα Φ16x1500mm**

Ακίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα κάθετων δομικών προεξοχών (καμινάδα). Η ακίδα έχει διαστάσεις

Φ16x1500mm. Η ακίδα στηρίζεται σε κατακόρυφη επιφάνεια με δύο στηρίγματα, και συνδέεται με το συλλεκτήριο αγωγό με διπλό σφιγκτήρα.

Η ακίδα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση <0.15μΩm

### **ΑΠΑΓΩΓΟΣ Τ1 ΚΕΡΑΥΝΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ N – PE” 230V/50Hz 100kA, 10/350μs**

Μονοπολικός Απαγωγός Κεραυνικών Ρευμάτων N-PE, διακοπτικού τύπου με διάκενα σφραγισμένα εντός κυλίνδρου που περιέχει ευγενές αέριο υπό πίεση, ώστε να εξασφαλίζουν σταθερά και αναλλοίωτα τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά λειτουργίας ακόμη και μετά τη διέλευση κεραυνικών ρευμάτων 100kA, 10/350μs (ανά πόλο). Η ενεργοποίηση των διακένων θα πρέπει να πραγματοποιείται σε τιμές μικρότερες των 100ns χωρίς την χρήση διατάξεων σκανδαλισμού με ηλεκτρικό ή ηλεκτρονικό κύκλωμα τάσεως. Θα πρέπει να έχουν ικανότητα εκφόρτισης 100kA, 10/350μs παρέχοντας στάθμη προστασίας <4kV. Ο απαγωγός χρησιμοποιείται μόνο για την σύνδεση του ουδέτερου αγωγού (N) με τον προστατευτικό αγωγό της γείωσης (PE), σε συνδιασμό με απαγωγούς κατάλληλους για σύνδεση των αγωγών φάσης (L) με τον ουδέτερο αγωγό (N). Εγκαθίστανται στον κεντρικό πίνακα παροχής από το δίκτυο διανομής 230/400V, 50Hz, κατοικιών, βιομηχανικών, κτιρίων γραφείων και εν γένει θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για την προστασία ευαίσθητων ηλεκτρικών συστημάτων εγκατεστημένων σε περιοχές εκτεθειμένες σε κεραυνούς. Θα πρέπει να έχουν περάσει με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές Class I όπως ορίζονται από τα Πρότυπα EN 61643-11 και IEC 61643-1

### **ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΚΕΡΑΥΝΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ T1+T2 230V/50Hz 50kA, 10/350μs**

Μονοπολικός Απαγωγός Κεραυνικών Ρευμάτων T1+T2, ημιαγωγικού τύπου. Θα πρέπει να έχουν ικανότητα εκφόρτισης 50kA, 10/350μs.

Εγκαθίστανται στον κεντρικό πίνακα παροχής από το δίκτυο διανομής 230/400V, 50Hz αντλιοστασίων, βιομηχανιών, κατοικιών, αγροτικών εγκαταστάσεων, αναμεταδοτών, ραδιοτηλεοπτικών σταθμών, σταθμών κινητής τηλεφωνίας κλπ και εν γένει είναι κατάλληλοι για την προστασία ευαίσθητων ηλεκτρικών συσκευών εγκατεστημένων σε περιοχές εκτεθειμένες σε κεραυνούς.

Θα πρέπει να έχουν περάσει με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές Class I όπως ορίζονται από τα Πρότυπα EN 61643-11 και IEC 61643-1