

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Έργο: Κατασκευή πεζοδρομίων σε τμήμα της ΠΕΟ 48ης

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ .....	3
1.1	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ .....	4
1.2	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	4
1.3	ΥΛΙΚΑ ΕΡΓΟΤΑΣΙΑΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ .....	5
1.4	ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	6
1.5	ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	7
1.6	ΣΧΕΔΙΑ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΩΝ - ΤΕΛΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....	8
1.7	ΕΝΑΡΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ .....	9
2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	10
2.1	ΣΩΛΗΝΕΣ .....	10
2.1.1	Πλαστικοί Σωλήνες PE .....	10
2.1.2	Εύκαμπτοι Σωλήνες PVC Τύπου HELIFLEX (Ηλεκτρολογικοί) .....	10
2.1.3	Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες .....	10
2.2	ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ .....	10
2.3	Φωτιστικά σώματα .....	11
2.3.1	Φωτιστικό Σώμα Εξωτερικού Φωτισμού Σε Βραχίονα .....	11
2.4	ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ κορυφής .....	12
2.4.1	Ιστός με ένα βραχίονα σε ύψος 9μ και ένα φωτιστικό .....	12
2.4.2	ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΚΟΙ .....	12
2.4.3	Ακροκιβώτια .....	15
2.4.3	Θυρίδα Επίσκεψης .....	15
2.5	ΠΙΛΛΑΡ .....	15
2.6	ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	16
2.6.1	Ασφάλειες .....	16
2.6.2	Διακόπτες Χειρισμών .....	17
2.6.3	Μικροαυτόματοι .....	19
2.6.4	Διακόπτες προστασίας διαρροής .....	19
2.6.5	Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες .....	20
2.6.6	Ενδεικτικές Λυχνίες .....	20
2.6.7	Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα - βολτόμετρα) .....	21
2.7	ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΛΞΗΣ .....	21
2.8	ΠΛΑΚΕΣ ΓΕΤΙΩΣΗΣ .....	21

## 1. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ

Για το συγκεκριμένο έργο έχουν εφαρμογή οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με το ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012

- 2 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Διάστρωση σκυροδέματος
- 5 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος
- 11 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
- 12 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος
- 13 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 Καθαρισμός, εκχέρωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
- 14 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού
- 17 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων
- 26 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
- 109 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00 Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών
- 122 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 Ασφαλτική προεπάλειψη
- 171 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
- 172 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων
- 174 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
- 210 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων
- 213 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06 Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα
- 433 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα

Καθώς και οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με το ΦΕΚ Β'4607/13-12-2019.

- 1 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος
- 2 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 Συντήρηση σκυροδέματος
- 3 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
- 4 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
- 7 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων
- 26 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00 Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων-καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα
- 27 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00 Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών
- 30 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 Σιρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα υλικά
- 31 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 Σιρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά
- 32 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου
- 33 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01 Αντιολισθηρή στρώση ασφαλιστικού σκυροδέματος
- 35 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00 Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης
- 36 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00, Υποδομή οδοφωτισμού**
- 37 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα**
- 38 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
- 51 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
- 52 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων



Επιπλέον εφαρμόζεται οποιαδήποτε άλλη εγκεκριμένη προδιαγραφή υπάρχει στα παραπάνω ΦΕΚ, έστω και αν ρητά δεν κατονομάζεται παραπάνω και αφορά σε εργασίες που θα εκτελεστούν στα πλαίσια της μελέτης του έργου. Για τις προδιαγραφές που έχουν ανασταλεί με βάση το ΦΕΚ:2524/Β/2016, (υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων) με θέμα: "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ - ΕΤΕΠ)" και δεν έχουν εκδοθεί εκ νέου, ισχύουν στο παρόν έργο οι αντίστοιχες Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ).

Οι παραπάνω εγκεκριμένες ΕΤΕΠ, υπερισχύουν οποιασδήποτε άλλης προδιαγραφής αναφέρεται παρακάτω συμπληρωματικά, εφόσον αυτή έρχεται σε αντίθεση.

### 1.1 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Εκτός των όρων των διατάξεων που περιλαμβάνονται στις παρούσες προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ισχύουν και οι συμβατικοί όροι των εγκεκριμένων από το ΥΠΕΧΩΔΕ τιμολογίων του ΑΤΟΕ και ΑΤΗΕ, εφ'όσον δεν είναι αντίθετοι με τους όρους της παρούσης.

Στην περίπτωση όπου προβλέπεται η χρησιμοποίηση κάποιων υλικών, που δεν καλύπτονται από τις προδιαγραφές ούτε από τους όρους του ΑΤΟΕ, ΑΤΗΕ, αυτά πρέπει να πληρούν τους ισχύοντες κανονισμούς.

### 1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Γενικά όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να πληρούν τους ισχύοντες αντίστοιχους Κανονισμούς του Ελληνικού Δημοσίου (και εκείνους της ΔΕΗ, ΟΤΕ και Πυροσβεστικής Υπηρεσίας), συμπληρωμένους με τους Γερμανικούς (VDE/DIN) και άλλους Κανονισμούς διεθνούς κύρους, και όπως πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στα αντίστοιχα κεφάλαια των Προδιαγραφών.

Γενικά ισχύουν οι παρακάτω κανονισμοί, πρότυπα και οδηγίες:

- α ΕΗ1/0/481 ΦΕΚ 573/9-9-1986 "Έγκριση τεχνικών προδιαγραφών οδικού ηλεκτροφωτισμού".
- β Κανονισμός ΔΕΗ σχετικά με την παροχή χαμηλής τάσης.
- γ Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ονομαστικής τάσης μέχρι 1KV, DIN VDE 0100
- δ Προσδιορισμός διατομής καλωδίων, IEC 364-5-523
- ε Καλώδια και μονωμένοι αγωγοί σε εγκ/σεις ισχυρών ρευμάτων, συνιστώμενες επιτρεπόμενες τιμές, DIN VDE 0298, Teil 2 & 4
- στ Οδηγίες για τον υπολογισμό του ρεύματος βραχυκυκλώσεως, VDE 0102
- ζ Διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες, μονάδες ασφαλειών-διακοπών, DIN VDE 0660, Teil 107 IEC 408, IEC 947-3
- η Ασφάλειες χαμηλής τάσης, DIN VDE 0636
- θ Διακόπτες προστασίας αγωγών, DIN VDE 0641
- ι Έλεγχος προστασίας καλωδίων, IEC 364-4-4, 364-4-43
- ια Έλεγχος προστασίας καλωδίων, DIN VDE 0100 Beiblatt 5 (Entw)
- ιβ Προστασία με διακόπτη διαφυγής εντάσεως, DIN VDE 0664

- ιγ Ηλεκτρονόμοι και Εκκινητές Χ.Τ., DIN VDE 0660, Teil 102, 104, 106, IEC 158- 1, IEC947-4, IEC292-1, IEC292-2
- ιδ Διακόπτες βοηθητικών κυκλωμάτων, DIN VDE 0660, Teil 200 έως 209, IEC 337-1, -2A, -2B, - 2C, IEC 947-5
- ιε Καλώδια NYA, Πίνακας III άρθρο 135 κατηγορία 1α ΦΕΚ 558/55, VDE 0250/69 (DIN 47 702)
- ιζ Καλώδια NYM, Πίνακας III άρθρο 135 κατηγορία 3α ΦΕΚ 558/55, VDE 0250/6, 0271/69 (DIN 47 705)
- ιη Καλώδια NYY, VDE 0271
- ιθ Γυμνοί χάλκινοι αγωγοί, VDE 0255/51 και VDE 0255/52
- κ Χαλυβδοσωλήνες, άρθρο 145 παρ. 21 ΦΕΚ 598/55
- λ Εσχάρες καλωδίων, DIN 17162
- μ Μεταλλικοί πίνακες διανομής stab, DIN 40050/IEC 144
- ν Μαχαιρωτές ασφάλειες DIN 43653
- ξ Χαλυβδοσωλήνες, DIN 49020, θερμοπλαστικοί, εύκαμπτοι, DIN 49019 θερμοπλαστικοί, ευθείς, DIN 49012
- ο Ηλεκτροφωτισμός δρόμων, ΦΕΚ 573/9-9-1986
- π Τάξη μόνωσης ηλεκτρονικών οργάνων VDE 0110
- ρ Ασφάλεια του χρήστη οργάνων VDE 411 και IEC 348

Για τις ηλεκτρικές και μηχανολογικές συσκευές και μηχανήματα θα ισχύουν οι Κανονισμοί των χωρών προέλευσης τους εφ'όσον αυτοί δεν αντίκεινται προς τους όρους ή διατάξεις των αντίστοιχων Κανονισμών που αναφέρονται ανωτέρω.

### **1.3 ΥΛΙΚΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

Τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα ευφώνως γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους Κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές. Θα προσκομίζονται επί τόπου του Έργου συσκευασμένα όπως κυκλοφορούν στην αγορά και θα συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας. Όσον αφορά τον τρόπο χρήσης των υλικών αυτών πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Ελαττωματικές συσκευές, μηχανήματα ή υλικά, που υπέστησαν βλάβη κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης των ή των δοκιμών των θα αντικατασταθούν ή θα επισκευαστούν κατά την απόλυτη κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Όλα τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι "πρώτης διαλογής" άσχετα αν αυτό αναφέρεται ή όχι ρητά στο Τιμολόγιο. Με την έκφραση αυτή εννοείται ότι τα υλικά που θα προσκομίζονται για το Έργο θα είναι από τα καλύτερα προϊόντα της αντίστοιχης εργοστασιακής παραγωγής.

Αν απαιτούνται δυο ή περισσότερα μηχανήματα ή συσκευές του ιδίου τύπου, αυτά θα πρέπει να είναι του ιδίου κατασκευαστή.



Διευκρινίζεται όμως, ότι τα επί μέρους λειτουργικά μέρη ενός μηχανήματος δεν είναι απαραίτητο να είναι του ιδίου κατασκευαστή. Κάθε μηχανήμα συσκευή ή υλικό, θα φέρει σε ευδιάκριτο σημείο, πλακέτα από το εργοστάσιο κατασκευής του με το όνομα, προέλευση, μοντέλο και αριθμό παραγωγής του. Τα στοιχεία μόνον του εισαγωγέα ή προμηθευτή δεν είναι αποδεκτά.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

- i. Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δε θα γίνονται δεκτά.
- ii. Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύουν την προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.
- iii. Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ'όσον εγκριθούν από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

#### **1.4 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Για όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο Έργο, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος πριν από κάθε σχετική παραγγελία, προμήθεια, μεταφορά στο έργο, ή κατασκευή υλικών ή συσκευών, να υποβάλλει για έγκριση δείγματα για όσα υλικά είναι δυνατόν, ενημερωτικά φυλλάδια (prospectus), κατασκευαστικά σχέδια, τεχνικές προδιαγραφές, πιστοποιητικά ή οποιαδήποτε άλλη σχετική πληροφορία. Η κατάθεση όλων των ανωτέρω πρέπει να είναι πλήρης, διαφορετικά δε θα εγκρίνονται.

Διευκρινίζεται ότι στην υποβολή όλων των ανωτέρω πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλες εκείνες οι πληροφορίες που να δείχνουν με σαφήνεια την καταλληλότητα των υλικών και το ότι ικανοποιούν πλήρως τις συμβατικές τεχνικές απαιτήσεις των προδιαγραφών.

Ειδικότερα, θα αναφέρουν όνομα κατασκευαστή, χώρα προέλευσης, μοντέλο και αριθμό καταλόγου, στοιχεία και ηλεκτρικές απαιτήσεις των μηχανημάτων και συσκευών, διαστάσεις, κατόψεις.

Όλες οι ανωτέρω υποβολές θα γίνουν όσο το δυνατόν νωρίτερα. Η έγκριση ή όχι των υλικών από την Επίβλεψη δε θα καθυστερεί πέραν των 10 ημερών. Σε κάθε περίπτωση η έγκριση ή μη οποιουδήποτε υλικού, δεν θα αποτελεί λόγο για την μη εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας πέραν του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος, από τον ανάδοχο. Τα δείγματα θα φυλάσσονται από την Επίβλεψη σε κατάλληλους χώρους που θα παρέχονται από τον Ανάδοχο, προς σύγκριση με τα μαζικά προσκομιζόμενα στο Έργο υλικά, τα οποία δεν πρέπει να υστερούν καθόλου των αντίστοιχων δειγμάτων που θα έχουν εγκριθεί.

Τα υποβαλλόμενα κατασκευαστικά σχέδια θα έχουν κλίμακα 1:100 και θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, καλωδιώσεις και λεπτομέρειες εγκατάστασης. Ειδικότερα, θα περιλαμβάνουν όλες εκείνες τις

απαραίτητες λεπτομέρειες που χρειάζονται για το συντονισμό και την πρόβλεψη παροχών, σωληνώσεων, εξαρτημάτων, κλπ. και όλες τις τυχόν αναγκαίες λεπτομέρειες για τον απαραίτητο πέριξ κενό χώρο που χρειάζεται για τυχόν εργασίες συντήρησης, λειτουργίας και αντικατάστασης των μηχανημάτων. Σχέδια που δε συμπεριλαμβάνουν με σαφήνεια και λεπτομέρεια τα ανωτέρω θα επιστρέφονται χωρίς έγκριση για συμπλήρωση.

Τα υποβαλλόμενα σχέδια θα συνοδεύονται από τα πληροφοριακά φυλλάδια του κατασκευαστή που θα περιλαμβάνουν διαγράμματα, καμπύλες απόδοσης, χαρακτηριστικές σταθερές, κλπ. καθώς και τυχόν αποκόμματα καταλόγων με πληροφοριακό υλικό.

Σε περίπτωση που συσκευές, μηχανήματα ή υλικά, απαιτείται να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες προδιαγραφές λειτουργίας ή απόδοσης, π.χ. κατά DIN ή ΕΛΟΤ θα κατατίθενται και τα ανάλογα πιστοποιητικά των οικείων οργανισμών σαν απόδειξη καταλληλότητας εφ' όσον τούτο ζητηθεί από την Επίβλεψη.

Σε περίπτωση που δεν παρέχονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά από τον κατασκευαστή είναι δυνατόν να ανατεθεί ο έλεγχος και η έκδοση του ανάλογου πιστοποιητικού σε ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου, που θα έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τις αναγκαίες δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συγκεκριμένων προδιαγραφών. Στην τελευταία περίπτωση όμως, το συγκεκριμένο γραφείο δοκιμών, πρέπει να τύχει της γραπτής έγκρισης της Επίβλεψης.

Οι απαιτούμενες απαιτήσεις δοκιμών για υλικά, είναι δυνατόν να ικανοποιηθούν και με την γραπτή κατάθεση του κατασκευαστή ότι, βάσει προηγούμενων εγκεκριμένων δοκιμών, τα πιστοποιητικά των οποίων θα κατατεθούν, τα συγκεκριμένα υλικά που παρέχονται για το έργο είναι του ιδίου τύπου και ποιότητας και απόλυτα σύμφωνα με τις συγκεκριμένες απαιτήσεις της Επίβλεψης.

### **1.5 ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο με την συσκευασία τους, όπου θα αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και στοιχεία ποιότητας. Η μεταφορά τους θα γίνεται με την αρμόζουσα προσοχή ώστε να αποφευχθούν τυχόν βλάβες ή καταστροφές.

Τα υλικά θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με μέριμνα δαπάνη και ευθύνη του Αναδόχου σε σχέση με προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες και με τρόπο τέτοιο ώστε ο εντοπισμός τους να είναι εύκολος κατά την διάρκεια των εργασιών. Ουδμία αποζημίωση προβλέπεται από τον κύριο του έργου, σε περίπτωση κλοπής των προσκομιζόμενων υλικών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου και μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου.

Για την μεταφορά και αποθήκευση των υλικών θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή των, όπου υπάρχουν.



### **1.6 ΣΧΕΔΙΑ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΩΝ - ΤΕΛΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να συντάξει με εντολή της Επιβλέψεως τα σχέδια λεπτομερειών, που θα χρειαστούν κατά την εκτέλεση του έργου, για το σαφή και ακριβή καθορισμό ορισμένων τμημάτων του, που στα γενικά σχέδια της μελέτης δείχνονται με τρόπο που δεν παρέχει την ακρίβεια που χρειάζεται. Το παραπάνω κόστος θεωρείτε ότι συμπεριλαμβάνεται ανηγμένο στην προσφορά του αναδόχου.

Τα σχέδια αυτά, που θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις (σκαριφήματα, οδηγίες κλπ.) της Επιβλέψεως, θα σχεδιάζονται από τον ανάδοχο, μετά την έγκρισή τους απ' αυτήν, πάνω σε χαρτί, σε τυποποιημένες διαστάσεις και θα αποτελούν συμπληρωματικά σχέδια των εγκαταστάσεων.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλει τα σχέδια αυτά στην Επίβλεψη για έλεγχο. Μετά την ολοκλήρωση του έργου ο Ανάδοχος θα συντάξει και θα υποβάλει τα παρακάτω σχέδια:

- (α) Σχέδια των εγκαταστάσεων όπως κατασκευάσθηκαν, αντίστοιχα προς τα αρχικά σχέδια των Μελετών, σε κλίμακα 1:200 ή 1:100.
- (β) Σχηματικά διαγράμματα (μονογραμμικά) των ηλεκτρικών δικτύων που κατασκευάσθηκαν.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παραδώσει τα σχέδια αυτά των εγκαταστάσεων που κατασκευάσθηκαν σε τρία αντίγραφα.

Ειδικά για τους ηλεκτρικούς πίνακες, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εγκαταστήσει πάνω σε αυτούς ενδεικτικές πινακίδες, μέσα σε πλαίσιο, που θα στηρίζεται στην επιφάνεια του πίνακα με βίδες, με κάλυμμα από ζελατίνα, που θα γράφουν καθαρά:

(α) Το χαρακτηριστικό σύμβολο του πίνακα, όπως προβλέπεται στα σχέδια.

(β) Τον προορισμό του πίνακα (π.χ. Πίνακας Φωτισμού)

(γ) Τον προορισμό κάθε γραμμής, κοντά στις αντίστοιχες ασφάλειες ή και διακόπτη ή μικροαυτόματο (π.χ. γραμμή φωτισμού).

(δ) Οδηγίες που, τυχόν χρειάζονται για την ασφάλεια του προσωπικού συντηρήσεως, δηλαδή τυχόν ηλεκτρικές γραμμές κυκλωμάτων αυτοματισμού που τροφοδοτούνται από άλλους πίνακες, και οι οποίες πρέπει να βγουν "εκτός", από άλλη θέση, πριν κανείς επέμβει στο εσωτερικό του πίνακα.

(ε) Μονογραμμικό διάγραμμα του πίνακα

Ακόμα, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση για αυτό, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προβεί εγκαίρως σε όλες τις ενέργειες για την ηλεκτροδότηση του δικτύου από τον ΔΕΔΔΗΕ. Συγκεκριμένα θα μεριμνήσει για την υποβολή σχετικής αίτησης στο ΔΕΔΔΗΕ, θα παρέχει εγκαίρως οτιδήποτε έγγραφο απαιτείται (βεβαίωση ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη κτλ) για την εξασφάλιση παροχών από τις



επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ κλπ.) και θα προβεί σε κάθε ενέργεια που απαιτείται για την ηλεκτροδότηση του έργου. Επιπλέον ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να δοκιμάσει και να θέσει σε πλήρη και κανονική λειτουργία όλους τους πίνακες μετά την παροχή ρεύματος από την ΔΕΗ.

### **1.7 ΕΝΑΡΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ**

Ο Ανάδοχος πριν την έναρξη εργασιών, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση, οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία τα παρακάτω έγγραφα:

- Έγγραφο με τον ορισμό του μηχανικού επιτόπου του έργου (πτυχιούχου ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη ο οποίος θα υπογράψει και τα σχετικά πιστοποιητικά για τη ΔΕΗ) από τον ανάδοχο και Υπεύθυνη δήλωση αποδοχής του ιδίου.
- Ορισμό Τεχνικού Ασφαλείας, Υπεύθυνη και δήλωση αποδοχής του για το συγκεκριμένο έργο.
- Ημερολόγιο εργασιών του έργου.
- Έγγραφο βεβαίωση της ΔΕΗ για την ύπαρξη ή μη, υπόγειων δικτύων της, στα σημεία στα οποία προβλέπεται να γίνουν εργασίες εκσκαφών. Σε περίπτωση ύπαρξης δικτύων θα προσκομιστούν και σχέδια με τα υπάρχοντα δίκτυα.
- Αναπροσαρμοσμένο το ΣΑΥ και ΦΑΥ της μελέτης με βάση τον τρόπο με τον οποίο θα αναπτυχθεί το εργοτάξιο του και τα μέσα τα οποία θα χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση του έργου.

Το οποιοδήποτε κόστος όλων των παραπάνω ενεργειών θεωρείται ότι έχει συμπεριληφθεί στην προσφορά του αναδόχου και ουδεμία επιπλέον αποζημίωση προβλέπεται.

## **2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

Για το συγκεκριμένο έργο έχουν εφαρμογή οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με το ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012 καθώς και οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με το ΦΕΚ Β'4607/13-12-2019.

Οι προδιαγραφές που θα ακολουθηθούν είναι οι εγκεκριμένες ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009, Υποδομή οδοφωτισμού, και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009 Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα και ΕΗ1/0/481 ΦΕΚ 573/9-9-1986 "Έγκριση τεχνικών προδιαγραφών οδικού ηλεκτροφωτισμού". Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι σύμφωνα με τα αποδεκτά υλικά, που αναφέρονται στα παραπάνω πρότυπα τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της παρούσης μελέτης.

### **2.1 ΣΩΛΗΝΕΣ**

#### **2.1.1 Πλαστικοί Σωλήνες PE**

Πλαστικοί σωλήνες PE 2mm Φ90, λείοι κατάλληλοι, τυποποιημένων διαμέτρων από Φ90mm μέχρι Φ200mm σύμφωνα με τα σχέδια. Χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κλπ.

#### **2.1.2 Εύκαμπτοι Σωλήνες PVC Τύπου HELIFLEX (Ηλεκτρολογικοί)**

Είναι κατασκευασμένοι από μαλακό PVC βαρέως τύπου και φέρουν εσωτερική σπείρα από σκληρό PVC. Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά ταυτόχρονα εύκαμπτους, αλλά με μεγάλη μηχανική αντοχή. Χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται μηχανική αντοχή και ευκαμψία π.χ. σε οδεύσεις μέσα στο μπετόν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

#### **2.1.3 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες**

Είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες μετα ραφής ISO MEDIUM (πράσινη ετικέτα). Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις ιδιαίτερα αυξημένων απαιτήσεων μηχανικής αντοχής (π.χ. ορατές οδεύσεις, σε καθετες οδεύσεις δρομων κτλ).

### **2.2 ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ**

Οι προδιαγραφές τους θα είναι σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ και τα σχέδια της μελέτης.



## 2.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

### 2.3.1 Φωτιστικό Σώμα Εξωτερικού Φωτισμού Σε Βραχίονα

ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ- ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ Να Υ.Π. 250watt θερμού φωτισμού.

Τα Φωτιστικά Σώματα θα είναι τύπου CUT-OFF ή semi CUT-OFF , κατάλληλα για τοποθέτηση σε ιστό με βραχίονα και για λαμπτήρες ατμών Νατρίου υψηλής πίεσης, κατάλληλης ισχύος σωληνωτής ή απιοειδούς μορφής.

Επίσης τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει να καλύπτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Σώμα από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου.

Κάλυμμα σώματος και αντισταθμιστήρα από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου

Αντισταθμιστήρας από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας.

Λυχνιολαβή πορσελάνης E40.

Λάστιχο στεγανοποίησης από σιλικόνη.

Πυκνωτή διόρθωσης του συντελεστή ισχύος για συνδεσμολογία σε λειτουργία

Σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60598.02.03 και EN 60598.02.22.

Ρύθμιση της γωνίας τοποθέτησης 0-45° μοίρες ως προς τον βραχίονα.

Σημειώνεται ότι ο τρόπος έναυσης των φωτιστικών σωμάτων οδοφωτισμού για λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης θα πραγματοποιείται με τους εξής τρόπους:

- Με στραγγαλιστικό πηνίο τριών άκρων και ηλεκτρικό εκκινητή.

Η επιλογή του τρόπου έναυσης θα είναι της επιβλέπουσας υπηρεσίας.

Τα Φωτιστικά Σώματα καθώς και τα όργανά τους θα πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 9001:2008 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης και να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης .

Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν από την παραγγελία τους να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση :

α) Τα φυλλάδια Τεχνικών χαρακτηριστικών (prospectus)

και

β) Τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τα πρότυπα ΕΛΟΤ από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης .

γ) Την φωτοτεχνική μελέτη με την οποία θα επιτυγχάνονται τα αποτελέσματα φωτισμού της οδού

Όλα τα υλικά θα είναι καινούργια, όχι μεταχειρισμένα, και θα χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες του Δήμου Ναυπακτίας. Στην προμήθεια περιλαμβάνεται η μεταφορά τους, η τοποθέτηση και παράδοση τους σε άριστη κατάσταση και πλήρη λειτουργία.

## 2.4 ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΟΡΥΦΗΣ

### 2.4.1 Ιστός με ένα βραχίονα σε ύψος 9m και ένα φωτιστικό

Ο κάθε ιστός θα είναι κατασκευασμένος βάσει των ευρωπαϊκών προτύπων EN40-01-02.E2-03-1-2-3-05.E3-06.E3-07.E2-09, τα παραμένοντα σε ισχύ των αποφάσεων EH1/0/481/2-7-86 και EH1/0/123/8-3-88 του ΥΠΕΧΩΔΕ ύστερα από την Υ.Α. Δ13β/5781/21-12-94 και Δ13β/οικ/16522/30-11-04 εφόσον δεν είναι σε αντίθεση με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ή EN. Η διατομή του κάθε ιστού, θα είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε μετά την εγκατάστασή του και την πλήρη συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων και των φωτιστικών σωμάτων, να έχει αντοχή σε φορτία ανέμου, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40.6 και 40.7 για ιστούς ύψους μέχρι 20 m.

Οι ιστοί θα είναι χαλύβδινοι οκταγωνικής μορφής, συνεχούς μεταβαλλόμενης διατομής, γαλβανισμένοι εν θερμό εσωτερικά και εξωτερικά ή βαμμένοι και ύψους 9m και αποτελούνται από τα εξής επιμέρους τμήματα:

Το σώμα οκταγωνικής διατομής, κωνικό προς τα ανω.

Τους ευθύγραμμους βραχίονες μήκους έως 1,2 μ.

Την χοάνη στερέωσης των βραχιόνων.

Το φωτιστικό σώμα

Την προκατασκευασμένη βάση θεμελίωσης με φρεάτιο διακλάδωσης.

#### ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΚΟΙ

- Το σώμα του ιστού θα είναι κατασκευασμένο από ένα δεκάμετρο χαλυβδοέλασμα St 37-2, πάχους 4 mm, έχει σχήμα κωνικό προς τα άνω, οκταγωνικό, συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής.

- Η διαμήκης ραφή είναι ευθύγραμμη, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση, κατεργασμένη επιμελώς προ του γαλβανίσματος.

- Το σώμα του ιστού φέρει πλάκα εδράσεως 400 x 400 mm, πάχους s=15/20 mm για h=10/12m αντίστοιχα, από έλασμα St 37-2, με τέσσερις οπές σχήματος κυκλικού ή οβάλ, σε διάταξη τετράγωνου (απόσταση μεταξύ των κέντρων των οπών 280mm). Η πλάκα έδρασης φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης, πάχους 15mm, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 110 mm. Επίσης φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80 ~ 100mm για την διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης.

Κάθε ιστός φέρει θυρίδα για την τοποθέτηση του ακροκιβωτίου, διαστάσεων 80 x 300 mm, σε απόσταση 0,80 m, από την πλάκα της βάσης. Στο ύψος της θυρίδας, στο εσωτερικό του ιστού θα υπάρχει σημείο γείωσης, για την σύνδεση του αγωγού γείωσης του ιστού. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο κάλυμμα πάχους 4mm από St 37-2. Στο εσωτερικό του ιστού και σε κατάλληλη θέση, κοντά στη θυρίδα, θα συγκολληθεί κοχλίας γείωσης, του ιστού.

- Οι ιστοί, μετά την τελική τους συγκόλληση και επεξεργασία, δηλ. την απόξεση, τον καθαρισμό και λοιπές εργασίες για να μην διακρίνονται τα σημεία ραφής του, γαλβανίζονται εν θερμό



εσωτερικά και εξωτερικά. Η διαδικασία γαλβανίσματος γίνεται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα θερμού γαλβανίσματος ASTM -153 και ISO 1461/1999 ή DIN 50976. Το ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος είναι 70μm.

Οι ιστοί εξωτερικά θα προστατευθούν με βαφή ως ακολούθως : πριν τη βαφή τους , θα υποστούν αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVENSK STANDARD SIS 055.900 του 1967 βαθμού SA-3 . Σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 12 ωρών μετά την αμμοβολή θα περαστούν με μία στρώση αντιδιαβρωτικού εποξειδικού ασταριού και δύο στρώσεις γυαλιστερού εποξειδικού χρώματος ανθεκτικού στις καιρικές συνθήκες , απόχρωσης ανοικτού γκρι χρώματος . Το συνολικό πάχος βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 0,4mm .

Οι τηλεσκοπικής διάταξης σιδηροίστοι θα κατασκευαστούν από σιδηροσωλήνες κυκλικής διατομής . Τα τμήματα των σιδηροσωλήνων από τα οποία συντίθεται ο ιστός θα έχουν τις παρακάτω διαστάσεις:

**ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑΣ ( εμφανή μήκη σε m )**

ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΚΟΣ ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΟΣ	6"	5"	4"	Φ102mm
Υψους	9,00m	4,50 m	2,25 m	1,75 m
				0,50 m

- Το πάχος (s) των σιδηροσωλήνων δεν θα είναι μικρότερο των 4mm .
- Οι σιδηροσωλήνες μικρότερης διατομής θα εισέρχονται τουλάχιστον 0,10/0,20 m μέσα στους μεγαλύτερης διατομής ( τούμπο /σιδηροσωλήνας με ραφή, αντίστοιχα)
- Η χαλύβδινη πλάκα εδράσεως θα είναι διαστάσεων, 0,40x0,40m και πάχους s=15mm/20mm για h=10m/12m αντίστοιχα. Θα έχει κεντρική οπή Φ80 mm για την είσοδο και έξοδο των υπογείων καλωδίων μέσα στον ιστό και τέσσερις οπές σχήματος κυκλικού ή οβάλ , σε διάταξη τετραγώνου (απόσταση μεταξύ των κέντρων των οπών 280mm).
- Κάθε ιστός θα φέρει θυρίδα για την τοποθέτηση του ακροκιβωτίου, διαστάσεων 85 x 300 mm, σε απόσταση 0,80 m, από την πλάκα εδράσεως. Στο ύψος της θυρίδας, στο εσωτερικό του ιστού θα υπάρχει σημείο γείωσης, για την σύνδεση του αγωγού γείωσης του ιστού. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο κάλυμμα πάχους 4mm από St 37-2.
- Το άνω άκρο του ιστού θα καταλήγει σε τούμπο Φ94/102 (Φ94,4/101,6) mm, όπως αναφέρεται παραπάνω που θα εισέρχεται κατά 0,10m μέσα στο άνω άκρο του ιστού, όπου θα ηλεκτροσυγκολλάται και θα έχει εμφανές μήκος 0,50m.
- Η εκτέλεση όλων των ηλεκτροσυγκολλήσεων θα έχει γίνει σύμφωνα με το DIN 1000.
- Στο εσωτερικό του ιστού και σε κατάλληλη θέση, κοντά στη θυρίδα, θα συγκολληθεί κοχλίας γείωσης του ιστού.
- Ο ιστός μετά τη σχετική προεργασία, δηλ. την απόξεση τον καθαρισμό και λοιπές εργασίες για να μην διακρίνονται τα σημεία ραφής του θα υποστεί αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVENSK STANDARD SIS 055900 του 1967 βαθμού SA-3 και θα προστατευθεί εσωτερικά και εξωτερικά με μία στρώση αντιδιαβρωτικού εποξειδικού ασταριού (PRIMER) και κατόπιν εξωτερικά με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος ανθεκτικού στις καιρικές συνθήκες απόχρωσης

ανοικτού γκρι χρώματος. Το συνολικό πάχος βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 0,4 mm.  
Στο κενό που δημιουργείται μεταξύ της πλάκας έδρασης και της βάσεως από σκυρόδεμα, θα τοποθετείται τσιμεντοκονία για την προστασία των υπογείων καλωδίων.

#### ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΟ ΙΣΤΟΥ

Το ακροκιβώτιο θα είναι σύμφωνο με το (ΦΕΚ573Β/9-9-86) και θα φέρει στο μεν κάτω μέρος του ειδική διμερή υποδοχή δύο εισόδων κατάλληλη για υπόγειο καλώδιο διατομής μέχρι 4x16 mm<sup>2</sup>, στο δε πάνω μέρος στυπιοθλίπτες κατάλληλους για τα τροφοδοτικά καλώδια των Φ.Σ.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν τέσσερις ακροδέκτες των 10 - 16 mm<sup>2</sup>, μία ασφάλεια 6Α τηκτή για κάθε τροφοδοτική γραμμή Φ.Σ., κατάλληλη για το ακροκιβώτιο και κοχλίας γειώσεως.  
Το άνοιγμα του ακροκιβωτίου θα κλείνει με κάλυμμα με κοχλίες.

#### ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο κάθε βραχίονας θα είναι σύμφωνα με την απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/02-07-1986.

Ο βραχίονας θα είναι ευθύγραμμος, αναλόγου μήκους και κλίσεως, στοιχεία εξαρτώμενα, είτε από τις φωτομετρικές απαιτήσεις της οδού, είτε από τους φωτομετρικούς υπολογισμούς, κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα, στερεούμενος στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) συναρμολογούμενος με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης κατάλληλης διαμέτρου.

- Η διάμετρος (Φ) του σιδηροσωλήνα του βραχίονα των φωτιστικών σωμάτων για διάφορα μήκη οριζόντιας προβολής (d) μεταξύ κέντρου φωτιστικού και άξονα ιστού θα είναι ως ακολούθως:

- Για  $d \leq 2,50$  m : Διάμετρος σωλήνα Φ2", πάχους 3,65 mm

- Η βάση του βραχίονα κατασκευάζεται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη προσαρμογή στο τελευταίο τμήμα του ιστού.

- Κάθε βραχίονας στο άκρο του καταλήγει σε κατάλληλη μεταλλική υποδοχή για την τοποθέτηση του φωτιστικού σώματος.

- Ο βραχίονας μαζί με την χοάνη, μετά τις συγκολλήσεις, θα προστατευθούν με θερμό βαθύ γαλβάνισμα. Τα σημεία ηλεκτροσυγκολλήσεως του βραχίονα στην χοάνη θα κατεργασθούν επιμελώς προ του γαλβανίσματος.

- Κάθε σκέλος του βραχίονα θα αποτελείται από συνεχή σωλήνα απαγορευμένης της κατασκευής βραχίονα με συγκόλληση περισσότερων τμημάτων.

- Οι βραχίονες, μετά την τελική τους συγκόλληση και επεξεργασία, γαλβανίζονται εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά. Η διαδικασία γαλβανίσματος γίνεται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα θερμού γαλβανίσματος ASTM -153 και ISO 1461/1999 ή DIN 50976.

Το ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος είναι 65μm.



#### **2.4.2 Ακροκιβώτια**

Το ακροκιβώτιο θα είναι από ρητίνες πολυαμιδίου, άθραυστο, με βαθμό προστασίας IP54 και μηχανικής κρούσης IK08 καταλληλο για τοποθέτηση σε ιστό.

Τα ακροκιβώτια ιστών θα είναι ως ακολούθως.:

- Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο ποτήρι με τρεις τρύπες για καλώδια μέχρι NYΥ 4 X 10 mm<sup>2</sup> στο πάνω δε μέρος θα φέρει δύο τρύπες για διέλευσης καλωδίων μέχρι NYΥ 4 X 2.5 mm<sup>2</sup> και στυπιοθλίπτες.
- Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σταθερή επαφή των αγωγών.

Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Επίσης θα υπάρχουν ασφάλειες, τύπου ταμπακιέρας πλήρεις, καθώς και κοχλίες ορειχάλκινοι, οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλλες κλπ για την πρόδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο κιβώτιο που στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με τη βοήθεια δύο κοχλίων και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλίων. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητικό θύλακα με ελαστική ταινία, σταθερά συγκολλημένη σ'αυτήν για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

#### **2.4.3 Θυρίδα Επίσκεψης**

Θα είναι από το ίδιο σώμα ιστού, δεν θα εξέχει, θα ανοίγει με δικό της κλειδί για εύκολο άνοιγμα - κλείσιμο, θα έχει ελαστικό παρέμβυσμα για μέγιστη στεγανότητα την οποία θα εξασφαλίζει (βαθμού IP55) και θα έχει μέγιστη προστασία σε μηχανική κρούση IK08.

#### **2.5 ΠΙΛΛΑΡ**

Τα πύλλαρ θα είναι πλάκες, στεγανοί προστασίας IP55, για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, βιομηχανικού τύπου, κατασκευασμένοι από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και χρώματος της εκλογής της επίβλεψης.

Οι εσωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του πύλλαρ θα είναι: 1,45x1,30x0,35m και θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και θα χωρίζονται με λαμαρίνα πάχους 2 mm. Ο ένας χώρος προς τα αριστερά πλάτους 0,60 m προορίζεται για τον μετρητή της Ηλεκτρικής ενέργειας και ο άλλος προς τα δεξιά πλάτους 0,75 m για την στεγανή διανομή του δικτύου.

Το πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα C 12/15. Στο κάτω μέρος θα φέρει οπές καταλλήλου διαμέτρου για την διέλευση των

τροφοδοτικών καλωδίων (γενική παροχή, γείωση, παροχές φωτιστικών). Επίσης οπές θα φέρει και η βάση με ενσωματωμένα σε αυτή πλαστικών σωλήνων PVC 6,0 atm που να καλύπτουν τις παροχές και εφεδρεία.

Τα πύλλαρ θα ασφαλίζονται με κλειδαριές αλλά θα έχουν και "αυτάκια" για τοποθέτηση λουκέτου.

## **2.6 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ**

### **2.6.1 Ασφάλειες**

#### **Βιδωτές Ασφάλειες**

Οι βιδωτές ασφάλειες θα ανταποκρίνονται στις τελευταίες προδιαγραφές VDE 0635 και 0636 και θα αποτελούνται από τα παρακάτω εξαρτήματα διαστάσεων σύμφωνα με τα αντίστοιχα DIN:

- Βάση πορσελάνης κατά DIN 49325, 49519, 49511 και 49523, κατάλληλα για στερέωση με βίδες ή με σύστημα μανδάλωσης σε ράγα.
- Μήτρα κατά DIN 49516
- Συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49515, 49360
- Πώμα πορσελάνης κατά DIN 49360 και 49514
- Όλα τα λοιπά εξαρτήματα που απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους

Η ονομαστική τάση των ασφαλειών θα είναι 500V, η ονομαστική ένταση μέχρι 100A και η ονομαστική ικανότητα διακοπής πάνω από 50 KA υπό τάση μέχρι 500V AC.

#### **Μαχαιρωτές Ασφάλειες Βραδείας Τήξης**

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες βραδείας τήξης θα ανταποκρίνονται στις τελευταίες προδιαγραφές VDE 0636 (μέρος 1 και 2), 0660 (μέρος 4) και 0680 (μέρος 4) και θα αποτελούνται από τα παρακάτω εξαρτήματα διαστάσεων σύμφωνα με τα αντίστοιχα DIN:

- Βάση από κεραμικό μονωτικό υλικό υψηλής αντοχής κατά DIN 43620 μέρος 3
- Φυσίγγιο κατά DIN 43620 μέρος 1
- Τα φυσίγγια θα τοποθετούνται ή αφαιρούνται με την βοήθεια χειρολαβών που θα είναι κατά DIN 43620 μέρος 4.

Η ονομαστική τάση των ασφαλειών θα είναι 500V και η ονομαστική ικανότητα διακοπής πάνω από 100 KA υπό τάση μέχρι 500V AC.

Οι ασφάλειες θα είναι κατασκευασμένες ώστε να μην επηρεάζονται από τα φορτία και έτσι με την πάροδο του χρόνου να μην δέχονται αλλοιώσεις στις ηλεκτρικές ιδιότητες τους.

Όπου χρησιμοποιούνται ασφάλειες για κυκλώματα πάνω από 100A, θα είναι υποχρεωτικά μαχαιρωτές σύμφωνα με το VDE 0100/5.73

#### **Μαχαιρωτές Ασφάλειες Ταχείας Τήξης**

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες ταχείας τήξης θα χρησιμοποιούνται για την προστασία γενικά ηλεκτρονικών στοιχείων των πινάκων από βραχυκύκλωμα για τάση μέχρι 1000 V.



Οι ασφάλειες αυτές θα προσαρμόζονται μέσω κοχλίωσης πάνω στους ζυγούς, δηλαδή δεν θα έχουν ειδική βάση στήριξης.

Χαρακτηρίζονται σαν ασφάλειες ημιαγωγών και θα συμφωνούν με τις προδιαγραφές VDE 0660 μέρος 4, VDE 0636 μέρος 5/75 και DIN 43653 (για ασφάλειες ημιαγωγών).

Λόγω της άμεσης διακοπής του τηκτού οι ασφάλειες αυτές προφυλάσσουν με σιγουριά θυρίδες και διόδους σε περίπτωση βραχυκυκλώματος.

## **2.6.2 Διακόπτες Χειρισμών**

### **Διακόπτες τύπου PACCO**

Οι διακόπτες τύπου PACCO θα είναι περιστροφικοί, βαρέως τύπου, τάσης λειτουργίας 500 V, ικανότητας ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίσης με την ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V και αριθμού χειρισμών τουλάχιστον ίσου προς 40.000.

Οι διακόπτες θα χειρίζονται από την μπροστινή πλευρά μέσω λαβής πάνω σε μονωτική ροζέτα έχοντας ενδείξεις της θέσης του διακόπτη.

### **Μαχαιρωτοί Διακόπτες**

Οι διακόπτες ανω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί κατά VDE 0660 τάσεως 500V, με μοχλό χειρισμού. Αν μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου. Στην περίπτωση αυτή που ο μαχαιρωτός διακόπτης χρησιμοποιείται σαν διακόπτης φορτίου, θα είναι σύμφωνος με τα όσα προδιαγράφονται για διακόπτες φορτίου στην αντίστοιχη παράγραφο. Η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης με συνφ. 0,7 θα ισούται με την ένταση συνεχούς ροής με τάση 220/380V.

Εφ'όσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη υπάρχει αυτόματος διακόπτης ο μαχαιρωτός αποτελεί μόνο διακόπτη απομόνωσης και θα φέρει μανδάλωση προς τον αυτόματο ώστε να γίνεται αδύνατος ο χειρισμός του μαχαιρωτού διακόπτη εφ'όσον ο αυτόματος είναι κλειστός.

### **Διακόπτες Φορτίου**

Οι διακόπτες φορτίου οποιουδήποτε τύπου θα χρησιμεύουν για την ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη και θα είναι σύμφωνα με το VDE 660 και το IEC 947-3. Θα είναι ισχυρής κατασκευής με συστήματα εμπρόσθιου χειρισμού και θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται:

- α. Σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC 21 μέχρι 660V.
- β. Σαν διακόπτες κινητήρων για την κατηγορία λειτουργίας AC23.

Οι διακόπτες θα συμφωνούν με τις προϋποθέσεις απόζευξης της προδιαγραφής VDE 0660 για διακόπτες καταναλωτών, ζεύξης, διανομής, τροφοδοσίας ή κύριων διακοπών. Η ονομαστική ένταση των διακοπών φορτίου για συνεχή λειτουργία, μέχρι 35°C θα είναι ανάλογα του σκοπού χρήσης από 32A μέχρι 2500A. Το ονομαστικό κρουστικό από 6,5 KA (32A) μέχρι 84 KA (2500A). Η προστασία του

διακόπτη θα είναι IP40, των ακροδεκτών IP00. Κάθε διακόπτης θα έχει σε ηρεμία και κλειστές βοηθητικές επαφές.

Οι θάλαμοι ζεύξης θα είναι από ανθεκτικό υλικό σε σχέση με την θερμότητα και ρευμάτων ερπισμού. Οι επαφές θα είναι από άργυρο.

#### **Ραγοδιακόπτες Πινάκων**

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατά VDE 0632 και IEC 947-3, τάσης 500V, ικανότητας ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίσης με την ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Οι ραγοδιακόπτες θα έχουν πλάτος, ολικό ύψος και σύστημα μανδάλωσης όπως οι μικροαυτόματοι, με πλήκτρο χειρισμού με ενδείξεις των θέσεων "εντός-εκτός". Για την διάκριση τους από τους μικροαυτόματους θα φέρουν στην μετωπική τους πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

#### **Ασφαλαιοαποζεύκτες**

Οι ασφαλαιοαποζεύκτες θα ανταποκρίνονται στις τελευταίες προδιαγραφές VDE 0660/107 και IEC 947-3. Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση στην πρόσοψη πινάκων, θα έχουν λαβή χειρισμού, θα φέρουν ειδικό πλαίσιο-πλαστικό εξάρτημα και θα μπορούν να τροφοδοτηθούν από το πάνω ή κάτω μέρος.

Οι ασφαλαιοαποζεύκτες θα φέρουν φυσίγγια από πορσελάνη κατά DIN 43620/1. Η ονομαστική τάση των ασφαλαιοαποζευκτών θα είναι 500V, η ονομαστική ένταση από 160A μέχρι 630A και η ονομαστική ικανότητα διακοπής πάνω από 60 KA υπό τάση μέχρι 500V AC.

Η προστασία του ασφαλαιοαποζεύκτη θα είναι IP 30 με κλειστή την λαβή, IP 10 με ανοικτή τη λαβή και IP 00 στους ακροδέκτες.

Η επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος θα είναι -20 μέχρι 53°C και η μηχανική διάρκεια ζωής 1000 ζεύξης-απόζευξης.

#### **Αυτόματοι Διακόπτες Προστασίας Διανομών**

Αυτοί θα είναι τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V και ονομαστικής ικανότητας διακοπής για τις διάφορες ονομαστικές εντάσεις μέχρι και 125A τουλάχιστον 25KA, 160 - 250 A τουλάχιστον 35 KA, 400 - 630 A τουλάχιστον 45 KA, 800 -1250 A τουλάχιστον 50 KA, και 1600 A και πάνω τουλάχιστον 70 KA.

Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές VDE 0660 ή IEC 947-2.

Θα έχουν ρυθμιζόμενα θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερφορτώσεις και ρυθμιζόμενα ηλεκτρομαγνητικά πηνία προστασίας από βραχυκυκλώματα.

Οι επαφές τους θα είναι επάργυρες και θα διαθέτουν θάλαμο σβέσης τόξου.

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες θα είναι του ιδίου τύπου και οι μοχλοί χειρισμού θα είναι ενιαίοι, ομοιόμορφοι και θα έχουν τις ίδιες θέσεις λειτουργίας και αποκοπής.



### **2.6.3 Μικροαυτόματοι**

#### **Μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B"**

Οι μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B" ανεξάρτητα πως δείχνονται στα σχέδια και τα τιμολόγια ("L" ή "B") θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας "B", σύμφωνα με το IEC 947-2, η οποία αντικαθιστά την καμπύλη "L" που πρόβλεπε το IEC 157-1.

Οι μικροαυτόματοι τύπου "B" θα είναι κατασκευής κατά VDE 0641, IEC 898, EN 60.898, θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάστασή τους σε ράγα πίνακα. Οι πολυπολικοί μικροαυτόματοι θα έχουν ενιαίο πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπερέντασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία έναντι βραχυκυκλώματος.

Οι επαφές τους θα είναι επάργυρες και θα διαθέτουν θαλάμους απόσβεσης τόξου.

Ο μέσος αριθμός χειρισμού θα είναι 20000 υπό ονομαστικό φορτίο. Η ονομαστική ικανότητα διακοπής θα είναι τουλάχιστον 3 kA για εναλλασσόμενη τάση 220/380V ή μεγαλύτερη αν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι μικροαυτόματοι θα διεγείρονται και αποζεύγονται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 3 μέχρι 5 φορές την ονομαστική τους ένταση.

#### **Μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K"**

Οι μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K" θα είναι κατασκευής κατά VDE 0660 και 0641 ή IEC 947-2 και η διέγερση και απόζευξη τους χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 14 φορές την ονομαστική τους ένταση. Κατά τα λοιπά ισχύουν όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο για τους μικροαυτόματους τύπου "L" ή "B".

### **2.6.4 Διακόπτες προστασίας διαρροής**

α. Οι διακόπτες προστασίας διαρροής (ΔΠΔ) θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις των VDE 0100.

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων. Οι διαστάσεις τους θα είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγες πινάκων με σύστημα μανδάλωσης.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης, κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους.

β. Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν προκληθεί επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.

γ. Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης  $R_E$  καθορίζεται από την σχέση:  $R_E \pm 24V/I_{\Delta N}$ , όπου  $I_{\Delta N}$  είναι η ένταση διαρροής προς γη (σφάλμα).

Τα χαρακτηριστικά του ΔΠΔ πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις:

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$  και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος  $t \leq 0,04 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 0,25A$
- Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 63A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 300 \text{ mA}$  και  $t \leq 0,3 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 1,5A$ .

#### **2.6.5 Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες**

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι κατασκευής κατά VDE 0660, DIN 46199 IEC 947-4. Θα είναι ονομαστικής τάσης 220/380V κατηγορίας χρήσης AC3, με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και συγκράτησης, με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση και για τουλάχιστον 8.000.000 χειρισμούς.

Η τάση χειρισμού του πηνίου θα είναι κατάλληλη για τις απαιτήσεις ελέγχου, εναλλασσόμενου ή συνεχούς ρεύματος, αλλά δεν θα υπερβαίνει τα 220V.

Η ένταση των κυρίων επαφών θα είναι κατάλληλη για τις απαιτήσεις φορτίου κατά VDE 0660, IEC 947-4.

Η θερμοκρασία λειτουργία τους θα είναι  $-20^{\circ}\text{C}$  μέχρι  $+55^{\circ}\text{C}$ .

Θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα.

Εάν οι διακόπτες χρησιμοποιούνται για την ζεύξη και απόζευξη κινητήρων θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά υπερέντασης, κατάλληλης περιοχής ρύθμισης.

#### **Διακόπτης Δυο Θέσεων (ON-OFF)**

Θα είναι κατασκευασμένος από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα, τάσης λειτουργίας επαφών 380V, προστασίας IP65, και ονομαστικής έντασης 6A. Ο διακόπτης θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE0114.

#### **2.6.6 Ενδεικτικές Λυχνίες**

α. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι για λαμπτήρες αίγλης. Η βάση τους με την λυχνιολαβή θα είναι ανεξάρτητη του διαφανούς γυάλινου καλύμματος. Αυτό θα στηρίζεται στη βάση του πίνακα ενώ το διαφανές κάλυμμα στην προστατευτική πλάκα.

Στη βάση υπάρχουν η λυχνιολαβή B9 ή E10 όταν πρόκειται για ενδεικτικές λυχνίες καλύμματος 24 mm και B15 ή E14 όταν πρόκειται για λυχνίες καλύμματος 38 mm. Το διαφανές κάλυμμα που μπορεί να είναι άχρουν, κόκκινο, πράσινο ή κίτρινο βιδώνεται στην πλάκα με επινικελωμένο πλαίσιο δακτυλίου.

Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της προφυλακτικής πλάκας του πίνακα.

β. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες τύπου STAB της SIEMENS. Αυτές οι λυχνίες θα είναι κατασκευής κατά VDE 0632, πλάτους και ολικού ύψους όπως των μικροαυτομάτων, κατάλληλες για συναρμολόγηση σε ράγα πίνακα.

γ. Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου ταμπακιέρας.



### **2.6.7 Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα - βολτόμετρα)**

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου βιομηχανικού τύπου κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0410 κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση με τετράγωνη πλάκα πλευράς 144 x 144 mm. Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων αναγράφεται στα σχέδια. Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις).

Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου.

### **2.7 ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΛΞΗΣ**

Οι προδιαγραφές τους θα είναι σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ και τα σχέδια της μελέτης. Η αντοχή του καλύμματος θα είναι κλάσης Β τουλάχιστον σύμφωνα με το πρότυπο EN 124 και οι διαστάσεις τους 40x40cm. Θα τοποθετηθούν στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια και οπωσδήποτε ένα σε κάθε σιδηροιστό για την έλξη των καλωδίων.

### **2.8 ΠΛΑΚΕΣ ΓΕΙΩΣΗΣ**

Οι πλάκες γείωσης θα είναι χάλκινη διαστάσεων 500x500x3mm. Θα τοποθετηθούν σε βάθος 1m στα σημεία που φαίνονται στα σχέδια. Η σύνδεση των θα γίνεται με σφικτήρα.

Ναύπακτος 09/03/2021  
Ο Συντάξας  
Ο Προϊστάμενος Τμ Η/Μ Έργων

Αγγελόπουλος Παύλος  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**  
Ναύπακτος 09/03/2021  
Ο Διευθυντής Τ.Υ.  
α/α

Βλαχάκης Γεώργιος  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ