

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΙΕΡΑ ΜΗΤΡΟΠΟΛΗ ΠΕΤΡΑΣ ΚΑΙ ΧΕΡΡΟΝΗΣΟΥ		
ΕΡΓΟ:	ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΕΓΑΣΤΡΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΝΕΑΠΟΛΗΣ		
ΘΕΣΗ:	ΝΕΑΠΟΛΗ ΛΑΣΙΘΙΟΥ		
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:	ΕΥΔΟΜΗ	ΙΩΑΝΝΗΣ Ζ. ΔΑΤΣΕΡΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΦΡΙΓΚΑ	ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΕΛΕΤΗ:	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ		
ΘΕΜΑ:	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ		
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2022		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: 21_STADIO_NEAPOLIS.OR			

# Περιεχόμενα

<b>1. ΣΚΟΠΟΣ- ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ</b>	<b>4</b>
1.1 Γενικά	4
1.2. Κύριες και βοηθητικές εργασίες	4
1.3. Οργάνωση εργοταξίου.	5
1.4. Ποιότητα Υλικών.	5
1.5. Προσωπικό Εργολάβου	6
1.6. Μηχανικά Μέσα Κατασκευής.	6
1.7. Εντολές Εργοδότη.	6
1.8. Γενικά μέτρα Ασφάλειας.	7
1.9. Ασφάλεια Εκσκαφών	7
1.10. Κλίμακες, διάδρομοι εργασίας.	7
1.11. Ικρίωματα	7
1.12. Ανοιγματα Δαπέδου	8
1.13. Διακίνηση Υλικών	8
1.14. Ανυψωτικά Μηχανήματα	8
1.15. Γραφείο Ασφαλείας	9
<b>2. ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ</b>	<b>10</b>
2.1 Γενικά	10
2.2 Σωλήνες HDPE	10
2.3 Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι κατά ISO (πράσινη ετικέτα)	11
<b>3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ</b>	<b>12</b>
3.1 Γενικά	12
3.1.1 Αντικείμενο.	12
3.1.2 Κανονισμοί.	12
3.1.3 Ποιότητα υλικών.	12
3.1.4 Διαδικασία προσκομίσεως-Εγκρίσεως υλικών	12
3.1.5 Προδιαγραφές υλικών.	13
3.1.6 Γενική παρατήρηση	13
3.2 Σωληνες - κουτια διακλαδωσης - αγωγοι – καλωδια	14
3.2.1 Τύποι Σωλήνων	14
3.2.2 Κουτιά Διακλαδώσεως	15

3.2.3	Αγωγοί - Καλώδια .....	16
3.3	Διακόπτες – ρευματοδότες .....	17
3.3.1	Διακόπτες Κυκλωμάτων Φωτισμού .....	17
3.3.2	Ρευματοδότες Μονοφασικοί (Γενικής Χρήσεως).....	17
3.4	Σύστημα Γείωσης – Αντικεραυνική Προστασία .....	18
3.4.1	Γενικά.....	18
3.4.2	Υλικά γειώσεως .....	19
3.5	ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ .....	22
3.5.1	Στηρίγματα καλωδίων .....	22
3.5.2	Αποστάσεις μεταξύ ισχυρών ρευμάτων και ασθενών ρευμάτων .....	23
3.6	Ηλεκτρικοί πίνακες.....	28
3.6.1	Γενικός Πίνακας.....	28
3.7	Γενικές Οδηγίες Κατασκευής και Διαμορφώσεως των πινάκων .....	28
3.8	Όργανα ηλεκτρικών πινάκων διανομής.....	31
3.8.1	Κοχλιωτές Ασφάλειες .....	31
3.8.2	Μαχαιρωτές Ασφάλειες .....	31
3.8.3	Μικροαυτόματοι (Αυτόματοι Ασφαλειοδιακόπτες) .....	31
3.8.4	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος.....	31
3.8.5	Ενδεικτικές Λυχνίες .....	31
3.8.6	Ραγοδιακόπτες .....	32
3.8.7	Ασφαλειοαποξεύκτες φορτίου.....	32
3.8.8	Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής.....	32
3.8.9	Πολύοργανα μέτρησης.....	33
3.8.10	Μετασχηματισματιστές εντάσεως .....	33
3.8.11	Τηλεχειριζόμενοι αυτόματοι διακόπτες αέρα .....	33
3.8.12	Θερμομαγνητικοί διακόπτες προστασίας κινητήρων.....	34
3.8.13	Διακόπτες Φορτίου .....	34
3.8.14	Κουμπιά (ON - OFF) & 1 – 0 - 2 .....	34
3.8.15	Χρονοδιακόπτης .....	35
3.8.16	Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και διακοπών ισχύος .....	35
3.9	Φωτιστικά.....	35
3.9.1	Φωτιστικό χωνευτό δαπέδου IP67.....	35
3.9.2	Φωτιστικό επίτοιχο τύπου προβολέας .....	36
3.9.3	Φωτιστικό ασφαλείας για εξωτερικό χώρο μη συνεχούς λειτουργίας .....	36
3.9.4	Φωτιστικό ασφαλείας εσωτερικού χώρου .....	36
3.10	Εγκατάσταση φωτιστικών .....	37

3.11	Υπόγεια όδευση καλωδίων εντος σωληνώσεων.....	37
3.11.1	Υπόγεια όδευση προς ΓΠΧΤ.....	37
3.11.2	Υπόγεια όδευση σε μπετόν .....	37

## 1. ΣΚΟΠΟΣ- ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

### 1.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό του Τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών περιγράφονται οι γενικοί όροι που αφορούν στα χαρακτηριστικά, στις απαιτήσεις και στην εφαρμογή των υλικών που ενσωματώνονται στο Έργο. Από την άποψη αυτή, το κεφάλαιο αυτό αποτελεί αναπόσπαστο μέρος των κατά είδος εργασίας Προδιαγραφών που εκτίθενται σε επόμενα Κεφάλαια.

Διευκρινίζεται ότι στις προδιαγραφόμενες ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες περιλαμβάνεται κάθε υλικό, μικρούλικο, εργασία ή μέσο, το οποίο είναι αναγκαίο για την έντεχνη και ασφαλή ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του Έργου έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται πουθενά στις προδιαγραφές.

Οι προδιαγραφές των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών των επόμενων Κεφαλαίων προσδιορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Εργοδότη.

Ο Εργολάβος υποχρεούνται οποτεδήποτε του ζητηθεί να προσκομίζει αποδείξεις πιστότητας των υλικών ή/και της εργασίας προς πρότυπες Ελληνικές ή Διεθνείς Προδιαγραφές και Κανονισμούς.

Όλες οι εργασίες που εκτελούνται σε οποιοδήποτε ύψος ή βάθος από το έδαφος ή από το δάπεδο εργασίας,

θεωρούνται ότι είναι κατασκευές οποιουδήποτε σχήματος, μορφής και διαστάσεων, χωρίς κανένα περιορισμό ως προς τις δυσκολίες, τις δυνατότητες, τα μέσα κατασκευής και τη φύση του εδάφους.

### 1.2. Κύριες και βοηθητικές εργασίες.

Όλες οι εργασίες κύριες ή βοηθητικές, θα εκτελεστούν μερίμνης και ευθύνη, του Ανάδοχου Κατασκευής του Έργου (Εργολάβου) κάθε δαπάνη δε ή και χρόνος πού θα απαιτηθεί, θεωρείται ότι καλύπτεται από το εργολαβικό αντάλλαγμα η από τη συμβατική διάρκεια (προθεσμία) εκτέλεσης του Έργου.

Τα αυτά ισχύουν προκειμένου :

- για εργασίες οι οποίες δεν αναφέρονται μεν αλλά πού οφείλουν να εκτελεστούν για την, σύμφωνα με τη σύμβαση, αποπεράτωση του Έργου.

- για εργασίες, τις οποίες υποχρεούται να εκτελέσει ο Εργολάβος ένεκα τυχαίων ή απρόβλεπτων καταστάσεων κατά τη διάρκεια κατασκευής του Έργου όπως π.χ. άντληση υπογείων υδάτων, καταπτώσεις, κατολισθήσεις, μέτρα προστασίας παγετού κ.λπ., και τέλος

- για κάθε δαπάνη ή καθυστέρηση στη κατασκευή του Έργου πού οφείλεται σε καθαιρέσεις και επανακατασκευές κακότεχνων εργασιών, απομακρύνσεις ακατάλληλων υλικών, αλλαγές μέσων και μεθόδων κατασκευής, ελέγχους ή δοκιμασίες υλικών και κατασκευών και γενικά σε οποιαδήποτε δραστηριότητα σχετική με το Έργο, εκτός από τις περιπτώσεις ανωτέρας βίας, όπως αυτές προσδιορίζονται στη Σύμβαση του Έργου.

Οι εργασίες κατασκευής του Έργου εκτελούνται σύμφωνα προς τις κατά είδος εργασίας Τεχνικές Προδιαγραφές των επομένως κεφαλαίων καθώς και προς τους κανόνες της Τέχνης και της Επιστήμης.

Η εκτέλεση των εργασιών θα διέπεται από τους σχετικούς κατά περίπτωση Κανονισμούς ή Διατάξεις, από τη Σύμβαση του Έργου και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία.

Οι μέθοδοι και τα μέσα κατασκευής είναι μεν της επιλογής του Εργολάβου, αλλά θα πρέπει να εγγυώνται το σύμφωνα με τη Σύμβαση του Έργου αποτέλεσμα. Σε περίπτωση πού ο Εργοδότης κρίνει ότι κάποια μέθοδο ή/και μέσο κατασκευής είναι επιζήμιο για το Έργο δικαιούνται να διατάξει την αντικατάσταση του ο δε Εργολάβος υποχρεούται να συμμορφωθεί χωρίς αντίρρηση και καθυστέρηση.

Επίσης αν κάποια εργασία δεν πληροί τους όρους των Προδιαγραφών, αυτή θα κατεδαφίζεται αμέσως είτε με εντελή του Εργοδότη, είτε με πρωτοβουλία του Εργολάβου και θα επανακατασκευάζεται, ώστε να επιτευχθεί το σύμφωνα με τις προδιαγραφές αποτέλεσμα. Στη περίπτωση αυτή τα υλικά της κατεδάφισης θα απομακρύνονται από το Εργοτάξιο και θα εναποθέτονται σε χώρους που υποδεικνύονται από τις αρμόδιες αρχές.

Ο Εργολάβος πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας ή ομάδας εργασιών πρέπει να έχει εκτελέσει πλήρως και επιτυχώς όλες τις εργασίες που προηγούνται.

### 1.3. Οργάνωση εργοταξίου.

Η οργάνωση του Εργοταξίου γίνεται μερίμνης και ευθύνη του Ανάδοχου Κατασκευής του Έργου ο οποίος διορίζει προς τον σκοπό αυτό επικεφαλής του προσωπικού του πεπειραμένο Διπλωματούχο Μηχανικό, με την ιδιότητα του προϊσταμένου του Εργοταξίου ( "Εργοστασιάρχης" ).

Ο Εργοστασιάρχης εποπτεύει, συντονίζει και είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση των οικοδομικών εργασιών κατασκευής του Έργου σύμφωνα με τους εν ισχύει Κανονισμούς ή Διατάξεις, την Σύμβαση ανάθεσης του Έργου και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία.

Η παρουσία του στο Εργοτάξιο είναι υποχρεωτική καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του Έργου μέχρι της εριστικής του παραλαβής από τον Εργοδότη.

Η οργάνωση του Εργοταξίου περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων και τα ακόλουθα :

- Ασφαλή περίφραξη του χώρου ανέγερσης του κτιρίου.
- Μέτρα ασφαλείας ανθρώπων και εγκαταστάσεων, εντός και εκτός του Εργοταξίου, σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς και διατάξεις.
- Κατασκευή των απαραίτητων προσπελάσεων στο Εργοτάξιο.
- Πρόβλεψη και εξασφάλιση ασφαλούς κυκλοφορίας στον χώρο του Εργοταξίου ανθρώπων και οχημάτων. Οι ενδείξεις των διαδρόμων κίνησης, των χώρων στάθμευσης, των χώρων απόθεσης υλικών κ.λ.π. θα γίνεται με εύκολα αντιληπτές και ευκρινείς σημάνσεις.
- Ανάλογες ενδείξεις και σημάνσεις θα εγκατασταθούν και στη ευρύτερη περιοχή του Εργοταξίου, ώστε να διευκολύνεται η προσπέλαση σ' αυτό και να εφιστάται η προσοχή των οδηγών των οχημάτων για τους κινδύνους που δημιουργούνται από την δραστηριότητα του Εργοταξίου.
- Μεταφορά και εγκατάσταση των απαραίτητων μηχανημάτων και υλικών κατασκευής.
- Εξασφάλιση των απαιτούμενων παροχών ηλεκτρικής ενέργειας και ύδρευσης. Στις υποχρεώσεις του Εργολάβου περιλαμβάνονται επίσης η κατασκευή των απαραίτητων δικτύων και εγκαταστάσεων (Δίκτυο ύδρευσης, δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, εγκαταστάσεις ρευματοληψίας και φωτισμού, συστήματα ασφαλείας και προστασίας από ηλεκτροπληξία, κ.λ.π.).
- Τοποθέτηση καταλλήλων σημάνσεων ημέρας και νύκτας των επικίνδυνων σημείων του Εργοταξίου.
- Κατασκευή γραφείου Εργοταξίου και των απαιτούμενων χώρων εξυπηρέτησης του προσωπικού του Εργολάβου.
- Διεξαγωγή των απαιτούμενων μετρήσεων χαράξεων και χωροσταθμίσεων, όπως επίσης και τοποθέτηση πινακίδων με ενδείξεις και πληροφορίες για την εκτέλεση των εργασιών. Οι χαράξεις θα εξασφαλίζονται έναντι φθορών ή καταστροφών από εκτελούμενες εργασίες ή καιρικές συνθήκες, και οι πινακίδες δεν θα αλοιώνονται λόγω παραμφερών αιτιών.
- Αποξήλωση εργασιών οργάνωσης του Εργοταξίου μετά την αποπεράτωση του Έργου.
- Απομάκρυνση από το Εργοτάξιο κάθε υλικού και μηχανήματος που δεν χρησιμεύει στη κατασκευή ή τον εξοπλισμό του Έργου.
- Λήψη μέτρων προστασίας του Εργοταξίου και εκτέλεση εργασιών για την αντιμετώπιση κινδύνων που είναι δυνατόν να προβλεφθούν όπως λ.χ. εισροή υδάτων, παγετός κ.λ.π.
- Ανάρτηση εκάστοτε των κατασκευαστικών σχεδίων στις αντίστοιχες θέσεις εργασίας, και τέλος
- Τήρηση αρχείου των σχεδίων & τευχών των Μελετών Εφαρμογής του Έργου και βιβλιοθήκης των Νομοθετημάτων ή/και προτύπων Προδιαγραφών/Κανονισμών Ελληνικών ή Διεθνών που είναι σχετικά με τις εργασίες του Έργου.

Οι παραπάνω εργασίες αυτές καθώς και οιαδήποτε άλλη που απαιτείται για την οργάνωση του Εργοταξίου περιέχονται στο Εργολαβικό αντάλλαγμα και στο συμβατικό χρόνο κατασκευής.

### 1.4. Ποιότητα Υλικών.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του Έργου θα είναι σύμφωνα με τις κατά είδος εργασίας Τεχνικές Προδιαγραφές.

Τα υλικά δεν πρέπει να περιέχουν επιβλαβείς προσμίξεις που να επιδρούν δυσμενώς στις ιδιότητες των παραγομένων με αυτά εργασιών.

Τα υλικά τα οποία έχουν εγκριθεί και βρίσκονται σε χώρους εργασίας ή σε αποθήκευση θα είναι σε επαρκή ποσότητα ώστε να διευκολύνεται η καλή και έγκαιρη κατασκευή.

Η αποθήκευση των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να εξασφαλίζει :

- Την προστασία της ποιότητας τους έναντι οιαδήποτε κινδύνου η επιζήμιου παράγοντα.
- Την προστασία έναντι κλοπής ή ακόμη και δολιοφθοράς.
- Την αποφυγή δημιουργίας προβλημάτων στην εσωτερική κυκλοφορία του εργοταξίου και την ομαλή εκτέλεση των εργασιών.
- Την τεχνικώς χωρίς προβλήματα μεταφορά τους στο τόπο κατεργασίας τους.
- Την ευκολία για οιαδήποτε έλεγχο και δειγματοληψία.
- Την ευχέρεια των πιστοποιήσεων και της παραλαβής τους από τον Εργοδότη, και τέλος
- Την αποφυγή δημιουργίας προβλημάτων στα μέτρα ασφάλειας ανθρώπων & εγκαταστάσεων τόσο εντός του Εργοταξίου όσο και ξένων προς το Εργοτάξιο.

Ο Εργοδότης θα ελέγχει την ποιότητα των υλικών με εργοταξιακές και εργαστηριακές μεθόδους.

Ο Ανάδοχος κατασκευής του Έργου μπορεί να ζητήσει και ο Εργοδότης να εγκρίνει ανάλογα προς την φύση και την έκταση της εργασίας την εκτέλεση δοκιμών με δαπάνη του Ανάδοχου στο ΚΕΔΕ ή σε άλλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη.

Κάθε υλικό που μετά από τους πιο πάνω ελέγχους κρίνεται ότι δεν πληροί τις πουποθέσεις ποιότητας δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή του Έργου και θα απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο.

Τα απομακρυνόμενα για τον λόγο αυτό, υλικά θα μεταφέρονται και θα απορρίπτονται σε τόπους υποδεικνυόμενους από τις αρμόδιες αρχές.

Μόνον τα υλικά που θα κριθούν κατάλληλα μετά τις σχετικές δοκιμασίες και εξετάσεις θα χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του Έργου. Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι η οποιαδήποτε αποδοχή από τον Εργοδότη κάποιου υλικού είναι προσωρινού χαρακτήρα που δεν απαλλάσσει τον Εργολάβο της ευθύνης και της υποχρέωσης του να εκτελέσει έντεχνα το Έργο σύμφωνα με τους όρους της Σύμβασης και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία. Εάν μέχρι την οριστική παραλαβή του Έργου ή/και κατά την διάρκεια του συμβατικού χρόνου εγγύησης αποκαλυφθεί κακή ποιότητα υλικού ή/και το οποιοδήποτε κεκρυμμένο ελάττωμα ο Εργολάβος υποχρεούται να αντικαταστήσει το ακατάλληλο υλικό να καθαιρέσει τα τμήματα του Έργου που κατασκευάστηκαν με αυτό και να τα κατασκευάσει εκ νέου με χρήση των κατάλληλων υλικών.

Στις περιπτώσεις που τίθεται υπό αμφισβήτηση η ποιότητα υλικού ή κατασκευής αρμόδιο για να αποφασίσει όργανο είναι το ΚΕΔΕ.

## **1.5. Προσωπικό Εργολάβου**

Το προσωπικό του Εργολάβου όλων των βαθμίδων πρέπει να είναι το κατάλληλο για την εργασία που εκτελεί. Ο Εργοδότης δικαιούται να ζητεί αποδεικτικά καταλληλότητας του προσωπικού (πτυχία, εμπειρία κ.λ.π.) και εφ' όσον το κρίνει αναγκαίο την απομάκρυνση από το εργοτάξιο οιαδήποτε ακατάλληλου ή μη συνεργάσιμου προσώπου. Το προσωπικό πρέπει να είναι ασφαλισμένο στους κατά Νόμον Ασφαλιστικούς Οργανισμούς.

## **1.6. Μηχανικά Μέσα Κατασκευής.**

Τα μηχανικά μέσα κατασκευής θα είναι της επιλογής του Εργολάβου κατάλληλα για την εκάστοτε εργασία, σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και συντήρησης με εμπειρους πτυχιούχους χειριστές που θα αντικαθίστανται από εφεδρικά σε περίπτωση βλαβών.

Τα μηχανήματα που λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να παρέχουν ικανοποιητική προστασία στο προσωπικό που τα χειρίζεται.

Ο Εργοδότης δικαιούται να απαιτήσει την αντικατάσταση ακατάλληλων μηχανημάτων με κατάλληλα καθώς και την λήψη πρόσθετων μέτρων προστασίας των χειριστών τους.

## **1.7. Εντολές Εργοδότη.**

Σε όλες τις παρά πάνω περιπτώσεις που ο Εργοδότης διατάζει την κατεδάφιση κακότεχνης εργασίας, απομάκρυνση ακατάλληλου υλικού, αλλαγή τρόπου κατασκευής, αντικατάσταση προσωπικού ή μηχανήματος κ.λ.π., ο Εργολάβος υποχρεούται να εκτελέσει αμέσως και χωρίς αντίρρηση τις εντολές του Εργοδότη, χωρίς να δικαιούται πρόσθετης χρηματικής αποζημίωσης ή/και παράτασης της προθεσμίας.

## 1.8. Γενικά μέτρα Ασφάλειας.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να πάρει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ασφάλεια και υγιεινή του προσωπικού του και την ασφάλεια των κατασκευών. Γενικά ισχύουν οι παρακάτω Νόμοι, Π.Δ/τα και Υπουργικές Αποφάσεις καθώς και κάθε μεταγενέστερη τροποποίηση ή συμπλήρωση τους, ή εφαρμογή νέων μέτρων:

- Π.Δ. 778/80 (ΦΕΚ 193/Α/26.8.80)
- Π.Δ 1073/81 (ΦΕΚ 260/Α/16.9.81, ΦΕΚ 64/Α/28.5.82)
- Ν. 1396 (ΦΕΚ 126/Α/15.9.83)
- Απόφαση Υπ. Εργασίας 130646/84 (ΦΕΚ 154/Β/19.3.84)
- Ν. 1430/84 (ΦΕΚ 49/18.4.84)
- Απόφαση Υπ. Εργασίας 131325/87 (ΦΕΚ 467/Β/10.8.87)
- Π.Δ 315/87 (ΦΕΚ 149/Α/25.8.87)

Τα παρακάτω αφορούν ειδικότερα στα ληπτέα μέτρα προστασίας εργαζομένων και εγκαταστάσεων:

## 1.9. Ασφάλεια Εκσκαφών

Κατά τις εργασίες εκσκαφών απαιτείται η λήψη των παρακάτω γενικών μέτρων προστασίας :

1. Εντοπισμός & απομόνωση πριν την έναρξη των εργασιών υπόγειων δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας, νερού, αποχέτευσης, τηλεφώνου κ.λ.π.
2. Λήψη των αναγκαίων μέτρων άντλησης και απόρριψης υπόγειων υδάτων του σκάματος εκσκαφής.
3. Κατασκευή κατάλληλων αντιστηρίξεων των παρειών του σκάματος ή πρανών των εκσκαφών. Οι κατασκευές των αντιστηρίξεων πρέπει να ανταποκρίνονται στη φύση του εδάφους, το βάθος και το πλάτος της εκσκαφής, στη θέση γειτονικών κτηρίων και οδοστρωμάτων, στις τυχόν αντλήσεις υπόγειων υδάτων, σε δονήσεις από διέλευση οχημάτων, σε πιθανό εμποτισμό του εδάφους, στη συγκέντρωση υλικών εκσκαφής πλησίον του σκάματος στη χρήση εκρηκτικών σε παρακείμενες εκσκαφές και τέλος στη παραμόρφωση και αποσάρθρωση του εδάφους ένεκα διατάραξης της ισορροπίας του και της έκθεσης του στις συνθήκες του περιβάλλοντος.
4. Εξασφάλιση της ευστάθειας στύλων, δένδρων, μανδρότοιχων, γειτονικών κτιρίων και οιασδήποτε άλλης κατασκευής απειλείται από τις εργασίες εκσκαφής.
5. Επιθεώρηση από τον επιβλέποντα μηχανικό της επάρκειας των πρανών και των αντιστηρίξεων.
6. Εφοδιασμό των εργαζομένων σε επικίνδυνες θέσεις (φρέατα, ελώδη εδάφη, γέφυρες κ.λ.π.) με τα αναγκαία μέσα πρόσδεσης/απομάκρυνσης.
7. Εφαρμογή του Π.Δ. 1073/81, του Ν. 1396/83 και των διατάξεων που συμπληρώνουν ή τροποποιούν τα κατά νόμων μέτρα ασφάλειας.

## 1.10. Κλίμακες, διάδρομοι εργασίας.

1. Οι κλίμακες και οι διάδρομοι εργασίας πρέπει να είναι ελεύθεροι από υλικά, αντικείμενα και άλλα εμπόδια.
2. Οι διάδρομοι εργασίας να έχουν πλάτος 60 εκατοστά τουλάχιστον.
3. Οι διάδρομοι, οι κλίμακες και τα υπερυψωμένα δάπεδα εργασίας πρέπει να έχουν πλευρική προστασία αποτελούμενη από ασφαλές στηθαίο ύψους τουλάχιστον 1 μέτρου με "κουπαστή", ενδιάμεση ράβδο και θωράκιο (σοβατεπί).
4. Οι κλίμακες και οι διάδρομοι εργασίας να έχουν επαρκή φωτισμό.
5. Οι κεκλιμένες διαβάσεις με μικρή κλίση να έχουν αντιολίσθητική προστασία (εγκάρσια πηχάκια ή κατάλληλη επίστρωση).

## 1.11. Ικριώματα

1. Η κατασκευή και αποξήλωση των ικριωμάτων πρέπει να γίνεται από ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό, σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιβλεψης.
2. Πριν από την έναρξη των εργασιών τα ικριώματα πρέπει να ελέγχονται και να εκδίδεται σχετική βεβαίωση από τον Επιβλεποντα μηχανικό και τον κατασκευαστή του Έργου. Η βεβαίωση αυτή θεωρείται από την Επιθεώρηση Εργασίας και ο αριθμός της καταχωρείται στο Ημερολόγιο Μέτρων Ασφάλειας του Εργοτάξιου.



3. Κατά την διάρκεια των εργασιών τα ικριώματα πρέπει να παραμένουν πλήρη και να απαγορεύεται η μερική αποσυναρμολόγηση τους (π.χ. αφαίρεση μαδεριών δαπέδου ή κουπαστών κ.λ.π.)
4. Ο σκελετός των ικριωμάτων αποτελείται από κατακόρυφα οριζόντια και χιαστί στοιχεία συνδεδεμένα μεταξύ τους όπως περιγράφεται στο Π.Δ 778/80 άρθρα 4 μέχρι και 16.
5. Τα ικριώματα να συνδέονται με το κτήριο μέσω κατάλληλων κατά περίπτωση συστημάτων και υλικών που να αποκλείουν τυχόν οριζόντιες μετατοπίσεις.
6. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στα σημεία έδρασης των κατακόρυφων στοιχείων των ικριωμάτων στο έδαφος. Οιαδήποτε πρόχειρη έδραση όπως λ.χ. ακατάλληλα πέδιλα, πέτρες, τσιμεντόλιθοι, κ.λ.π. πρέπει να αποκλείονται.
7. Τα υλικά κατασκευής των ικριωμάτων πρέπει να είναι ανθεκτικά και καλά συντηρημένα.
8. Τα δάπεδα εργασίας των ικριωμάτων πρέπει να έχουν πλάτος τουλάχιστον 60 εκατοστά (2 μαδέρια) και να διαθέτουν ανθεκτική κουπαστή σε ύψος 1.00 μ., παράλληλη σανίδα/ή ράβδο στο διάστημα μεταξύ δαπέδου και κουπαστής και τέλος, θωράκια (σοβατεπιά) ύψους 15 εκατοστών στις δύο πλευρές του δαπέδου. Τα μαδέρια του δαπέδου εργασίας στερεώνονται μεταξύ τους και εδράζονται στα εγκάρσια στοιχεία του ικριώματος. Το κενό μεταξύ του δαπέδου εργασίας και του κτηρίου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο απ 30 εκατοστά.

## **1.12. Ανοίγματα Δαπέδου**

1. Πάσης φύσεως ανοίγματα στα δάπεδα όπως καταπακτές, φρεάτια, δεξαμενές κ.λ.π αλλά και οι τάφροι και τα σκάμματα πρέπει να προστατεύονται περιμετρικά με περίφραξη ύψους τουλάχιστον ενός μέτρου.
2. Τα μικρά ανοίγματα (μέχρι 0.15 μ<sup>2</sup>) αντί για περίφραξη μπορούν να προστατευθούν με ασφαλές κάλυμμα.
3. Τα βαρέα καλύμματα θα ανυψώνονται μόνο με ειδικά εργαλεία και θα εξασφαλίζονται από ακούσια πτώση.
4. Η εργασία προσωπικού σε στέγες ή φωταγωγούς, με επικάλυψη από γυαλί, πλαστικό, φύλλα αμιαντοτσιμέντου κ.λ.π. θα προστατεύονται με την κατασκευή κατάλληλων ανθεκτικών δαπέδων εργασίας.

## **1.13. Διακίνηση Υλικών**

1. Η φόρτωση, εκφόρτωση, στοίβαση και μεταφορά υλικών πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να αποκλείεται κάθε κίνδυνος από ανατροπή ή πτώση τους.
2. Η ρίψη υλικών από ύψος απαγορεύεται εκτός εαν υπάρχει επιτηρητής που θα φροντίζει να αποκλείεται ο επικύνδυνος χώρος και να συντονίζει τη ρίψη ( Π.Δ 1073/81 ).

## **1.14. Ανυψωτικά Μηχανήματα**

1. Οι ενδείξεις και οδηγίες λειτουργίας, ασφάλειας και συντήρησης όλων των μηχανημάτων, συσκευών και εργαλείων πρέπει να είναι στην Ελληνική γλώσσα.
2. Στο χειριστήριο των ανυψωτικών μηχανημάτων πρέπει να υπάρχουν πινακίδες που να αναγράφουν τα διάφορα χαρακτηριστικά ασφαλούς λειτουργίας του μηχανήματος, όπως μέγιστο φορτίο, κλίση της κεραίας, αντίβαρο κ.λ.π.
3. Η ευστάθεια των ανυψωτικών μηχανημάτων πρέπει να εξασφαλίζεται είτε είναι σε λειτουργία είτε σε στάση.
4. Ο χειρισμός των μηχανημάτων πρέπει να γίνεται πάντα από άτομα ηλικίας άνω των 18 ετών που να έχουν εμπειρία ή/και άδεια, όπως προβλέπεται στη σχετική νομοθεσία (Π.Δ. 1073/81 άρθρο 46α).
5. Οι χειριστές πρέπει να έχουν πλήρη ορατότητα και εποπτεία της φόρτωσης, εκφόρτωσης, ανύψωσης και μεταφοράς των φορτίων.  
- Σε ενάντια περίπτωση πρέπει να υπάρχει έμπειρος "κουμανταδόρος" που θα βρίσκεται όμως σε θέση τέτοια που και ο χειριστής να διακρίνει καθαρά τις κινήσεις του, και ο ίδιος δεν θα κινδυνεύει από τυχόν πτώση του φορτίου.
6. Μετά το πέρας της εργασίας το μηχάνημα πρέπει να αφήνεται εντελώς ακινητοποιημένο και χωρίς φορτίο.
7. Η διακίνηση φορτίων πάνω από θέσεις εργασίας ή συγκέντρωσης προσωπικού απαγορεύεται.
8. Τα ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να ελέγχονται εκτάκτως κάθε φορά που αλλάζουν θέση και πριν την έναρξη λειτουργίας τους.  
Τακτικοί έλεγχοι διεξάγονται μία φορά τουλάχιστον το χρόνο.  
Οι παραπάνω έλεγχοι καταχωρούνται στο Ημερολόγιο Μέτρων Ασφαλείας του Εργοτάξιου.
9. Για κάθε μηχάνημα που πρόκειται να επισκευαστεί καθαριστεί ή ρυθμισθεί και τίθεται εκτός λειτουργίας πρέπει να εξασφαλίζεται η ακινησία του και τα κινητά του μέρη να στερεώνονται.  
Τέλος πρέπει να ελέγχονται τακτικά τα συρματόσχοινα και οι έλεγχοι αυτοί να καταχωρούνται στο Ημερολόγιο Μέτρων Ασφαλείας του Εργοτάξιου.

## 1.15. Γραφείο Ασφαλείας

Δημιουργείται Γραφείο Ασφάλειας Προσωπικού Εργοταξίου με κύριο Εργο την μέριμνα των μέσων και των μεθόδων πρόληψης ατυχημάτων των εργαζομένων.

Το γραφείο οργανώνεται και εποπτεύεται από τον προιστάμενο Μηχανικό του Εργοταξίου (Εργοταξίαρχος).

Στο γραφείο τηρείται ανελλιπώς το Ημερολόγιο Μέτρων Ασφαλείας στο οποίο καταχωρούνται τα πάσης φύσεως μέτρα ασφαλείας που εφαρμόστηκαν στο Εργοτάξιο, βεβαιώσεις επάρκειας ικριωμάτων, έλεγχοι ασφαλείας εγκαταστάσεων και μηχανημάτων, αλληλογραφία με Επιθεώρηση Εργασίας κ.λ.π.

Το Γραφείο Ασφαλείας εποπτεύη ώστε να εφαρμόζονται τα παρακάτω μέτρα ασφαλείας :

- (1) Όλοι οι εργαζόμενοι ή επισκέπτες στο Εργοτάξιο να φορούν προστατευτικά κράνη.
- (2) Οι εργαζόμενοι να φορούν υψηλά υποδήματα ("μποτίνι") με γερό και αντλιοσθητικό πέλμα και σκληρή άνω επιφάνεια για προστασία από πτώση βαρέων αντικειμένων.
- (3) Εφ' όσον δεν υπάρχει άλλος πλέον αποτελεσματικός τρόπος προφύλαξης από πτώση, να χρησιμοποιούνται ζώνες ασφαλείας.
- (4) Να χρησιμοποιούνται προσωπίδες ή/και γάντια σε βαριές και ανθυγιεινές εργασίες.
- (5) Τα εφαρμοζόμενα μέσα προστασίας πρέπει να είναι τα κατάλληλα για την πρόληψη εκάστοτε του συγκεκριμένου κινδύνου, να διατηρούνται σε καλή κατάσταση, να συντηρούνται, να καθαρίζονται και να αποθηκεύονται με φροντίδα.

## 2. Ασθενή Ρεύματα

### 2.1 Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται μόνο στις σωληνώσεις που θα εγκατασταθούν για την όδευση των καλωδιώσεων ασθενών ρευμάτων. Δεν περιλαμβάνει τον εξοπλισμό και τις καλωδιώσεις γιατί αυτές θα εγκατασταθούν σε 2<sup>ο</sup> στάδιο.

### 2.2 Σωλήνες HDPE

Οι σωλήνες HDPE διαθέτουν διπλό δομημένο τοίχωμα για την προστασία και διαχείριση καλωδίων σε υπόγεια δίκτυα. Προορίζονται για υπόγεια δίκτυα ενέργειας και τηλεπικοινωνιών (αυτοκινητόδρομοι, οδικά δίκτυα, σήραγγες κ.α.), έργα αστικής ανάπτυξης (πεζοδρομήσεις, διαμόρφωση κοινοχρήστων χώρων, κ.α.), έργα ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά και αιολικά πάρκα) και κατασκευαστικά έργα (βιομηχανικά/εμπορικά κέντρα, συγκροτήματα κατοικιών, κ.α.).

ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ: EN 61386-24, NF P98-332/EN 12613 & EN 50520 (Πρότυπα Αναφοράς)  
ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ: 2014/35/EE (LVD), 2011/65/EE (RoHS)  
ΧΡΩΜΑ: RAL 3020 κόκκινο (εσωτ. τοίχωμα, διαμήκεις γραμμές), RAL 9004 μαύρο (εξωτ. τοίχωμα)  
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ: Βάσει εξωτερικής διαμέτρου (DN/OD)  
ΒΑΘΜΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ: IP 44

#### Ιδιότητες

Αντίσταση στη συμπίεση	750 Nt (Τύπος 750)
Αντίσταση στην κρούση	Normal
Ελάχιστη θερμοκρασία εφαρμογής	-5oC
Μέγιστη θερμοκρασία εφαρμογής	+90oC
Αντίσταση στην κάμψη	Άκαμπτος
Ηλεκτρικές ιδιότητες	Με χαρακτηριστικά ηλεκτρικής μόνωσης
Αντίσταση εισδοχής στερεών αντικειμένων και νερού	IP 44 (σύνδεση με την ειδική μούφα του)
	IP 68 (με τη χρήση της κόλλας)
Αντίσταση στη διάβρωση	Δεν εφαρμόζεται
Αντίσταση στη διάδοση φλογών	Διαδίδει την φλόγα

#### Επιπρόσθετα χαρακτηριστικά

Πρώτη ύλη	Ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό HDPE ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS)
Αντοχή στη γήρανση	Ανθεκτικός στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) >5 έτη
Μείωση τριβών (στο εσωτερικό του σωλήνα)	Ειδικό υλικό (slip) διευκολύνει την όδευση καλωδίων

Απωθητικό τρωκτικών	Μη ελκυστική τροφή για τρωκτικά (το εσωτερικό τους τοίχωμα περιλαμβάνει αποθητικό τρωκτικών)
Χρωματική σήμανση διαμήκεις γραμμές ανεξίτηλου χρώματος μεγάλου πλάτους	Υποδηλώνουν το είδος των μονωμένων αγωγών που προστατεύει ο σωλήνας
Αντιστατική τεχνολογία	Προστασία έναντι στον στατικό ηλεκτρισμό

### 2.3 Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι κατά ISO (πράσινη ετικέτα)

Οι κατακόρυφες στήλες για την όδευση καλωδίων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων θα κατασκευαστούν από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους κατά ISO, ελληνικής κατασκευής με πράσινη ετικέτα.

Η σύνδεση των σωληνώσεων για τον σχηματισμό της κατακόρυφης υδρορροής θα γίνεται αποκλειστικά με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος (κορδονάτα).

Οι σωληνώσεις θα στηριχθούν σε πυκνά διαστήματα με στηρίγματα διμερή, γαλβανισμένα. Τέλος οι σωληνώσεις θα βαφούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, απόχρωσης της επιλογής της επίβλεψης.

### **3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ**

#### **3.1 Γενικά**

##### **3.1.1 Αντικείμενο.**

Αντικείμενο αυτού του μέρους της τεχνικής περιγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των συσκευών και μηχανημάτων των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων του έργου καθώς και των υλικών των διαφόρων δικτύων.

##### **3.1.2 Κανονισμοί**

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται παρακάτω και στις επί μέρους προδιαγραφές των υλικών.

- Κανονισμοί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD384
- Κανονισμοί VDE, DIN, BS, NEMA, IEC.
- Κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας.

##### **3.1.3 Ποιότητα υλικών.**

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα 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.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

- α. Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.
- β. Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύουν τη προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.
- γ. Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ' όσον εγκριθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

##### **3.1.4 Διαδικασία προσκομίσεως-Εγκρίσεως υλικών**

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση του Κυρίου του Έργου και του επιβλέποντα μηχανικού που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οιονδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στον επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

### **3.1.5 Προδιαγραφές υλικών**

Στις επόμενες σελίδες προδιαγράφονται τα υλικά των διαφόρων δικτύων και τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων και συσκευών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

### **3.1.6 Γενική παρατήρηση**

Κατά την διέλευση καναλιών καλωδίων απο διαφράγματα πυροστεγή θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί πυροφραγμοί απο πυράντοχα υλικά που θα περιβάλλουν τα κανάλια καλωδίων. Οι πυροφραγμοί θα πρέπει να μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα έτσι ώστε να είναι δυνατή η γρήγορη προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων.

## 3.2 Σωλήνες - κουτιά διακλαδώσεως - αγωγοί – καλωδία

### 3.2.1 Τύποι Σωλήνων

#### 3.2.1.1 Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες βαρέως τύπου (σπιράλ)

Οι διαμορφώσιμοι κυματοειδείς (σπιράλ) σωλήνες βαρέως τύπου (κατάλληλοι για εγκατάσταση μέσα σε μπετόν) που θα εγκατασταθούν, θα είναι κατασκευασμένοι κατά τα IEC Standards, με τις παρακάτω διαστάσεις :  
Εξ. διάμετρος (mm) 20 . Θα έχουν αντοχή στην κρούση 6J και στην συμπίεση 1250Nt. Προορίζεται για επιφανειακές ή χωνευτές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις υψηλών μηχανικών απαιτήσεων που απαιτούν αυξημένα μέτρα προστασίας όπως βιομηχανικοί χώροι, μεγάλα κτιριακά έργα, εφαρμογές σε εξωτερικούς χώρους, σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, κ.α.

ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ: EN 61386.22

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ: 2014/35/EE (LVD), 2011/65/EE (RoHS)

ΧΡΩΜΑ: RAL 7035 Ανοιχτό γκρι

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ: Βάσει εξωτερικής διαμέτρου (DN/OD)

ΒΑΘΜΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ: min IP 65

#### 3.2.1.2 Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι κατά ISO (πράσινη ετικέτα)

Οι κατακόρυφες στήλες για την όδευση καλωδίων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων θα κατασκευαστούν από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους κατά ISO, ελληνικής κατασκευής με πράσινη ετικέτα.

Η σύνδεση των σωληνώσεων για τον σχηματισμό της κατακόρυφης υδρορροής θα γίνεται αποκλειστικά με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος (κορδονάτα).

Οι σωληνώσεις θα στηριχθούν σε πυκνά διαστήματα με στηρίγματα διμερή, γαλβανισμένα. Τέλος οι σωληνώσεις θα βαφούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, απόχρωσης της επιλογής της επίβλεψης.

#### 3.2.1.3 Σωλήνες HDPE

Οι σωλήνες HDPE διαθέτουν διπλό δομημένο τοίχωμα για την προστασία και διαχείριση καλωδίων σε υπόγεια δίκτυα. Προορίζονται για υπόγεια δίκτυα ενέργειας και τηλεπικοινωνιών (αυτοκινητόδρομοι, οδικά δίκτυα, σήραγγες κ.α.), έργα αστικής ανάπτυξης (πεζοδρομήσεις, διαμόρφωση κοινοχρήστων χώρων, κ.α.), έργα ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά και αιολικά πάρκα) και κατασκευαστικά έργα (βιομηχανικά/εμπορικά κέντρα, συγκροτήματα κατοικιών, κ.α.).

ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ: EN 61386-24, NF P98-332/EN 12613 & EN 50520 (Πρότυπα Αναφοράς)

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ: 2014/35/EE (LVD), 2011/65/EE (RoHS)

ΧΡΩΜΑ: RAL 3020 κόκκινο (εσωτ. τοίχωμα, διαμήκεις γραμμές), RAL 9004 μαύρο (εξωτ. τοίχωμα)

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ: Βάσει εξωτερικής διαμέτρου (DN/OD)

ΒΑΘΜΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ: IP 44

#### Ιδιότητες

Αντίσταση στη συμπίεση	750 Nt (Τύπος 750)
Αντίσταση στην κρούση	Normal
Ελάχιστη θερμοκρασία εφαρμογής	-5oC

Μέγιστη θερμοκρασία εφαρμογής	+90οC
Αντίσταση στην κάμψη	Άκαμπτos
Ηλεκτρικές ιδιότητες	Με χαρακτηριστικά ηλεκτρικής μόνωσης
Αντίσταση εισδοχής στερεών αντικειμένων και νερού	IP 44 (σύνδεση με την ειδική μούφα του) IP 68 (με τη χρήση της κόλλας)
Αντίσταση στη διάβρωση	Δεν εφαρμόζεται
Αντίσταση στη διάδοση φλογών	Διαδίδει την φλόγα

#### Επιπρόσθετα χαρακτηριστικά

Πρώτη ύλη	Ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό HDPE ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS)
Αντοχή στη γήρανση	Ανθεκτικός στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) >5 έτη
Μείωση τριβών (στο εσωτερικό του σωλήνα)	Ειδικό υλικό (slip) διευκολύνει την όδευση καλωδίων
Απωθητικό τρωκτικών	Μη ελκυστική τροφή για τρωκτικά (το εσωτερικό τους τοίχωμα περιλαμβάνει απωθητικό τρωκτικών)
Χρωματική σήμανση διαμήκεις γραμμές ανεξίτηλου χρώματος μεγάλου πλάτους	Υποδηλώνουν το είδος των μονωμένων αγωγών που προστατεύει ο σωλήνας
Αντιστατική τεχνολογία	Προστασία έναντι στον στατικό ηλεκτρισμό

#### 3.2.1.4 Πρόβολος στήριξης σωλώνων γαλβανιζέ 3” προς μεταλλικό κτίριο

Οι πρόβολοι στήριξης θα είναι πάχους 2,00 mm και διαστάσεων 38 X 40 X 400. Θα είναι γαλβανιζέ και θα είναι κατάλληλοι για χρήση σε εξωτερικό περιβάλλον.

#### 3.2.2 Κουτιά Διακλαδώσεως

Τα πλαστικά από PVC κουτιά διακλαδώσεως ελαφρού τύπου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι: Στρογγυλά (συναρμολογούμενα) διαμέτρου 72mm, βάθους 32mm Τετράγωνα διαστάσεων 75X75X34mm Τα πλαστικά από PVC κουτιά διακλαδώσεως βαρέως τύπου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ιδιαίτερης αντοχής και στεγανότητας, των παρακάτω διαστάσεων :

Διαμ. σωλήνα (mm)    16        20        25        32

Εσωτ. διαστάσεις(σισι) 62X62X32 82X82X36 91X91X41 100X100X51

Τα εξαρτήματα των πλαστικών σωλήνων (καμπύλες, μούφες, κολάρα, ρακόρ) θα είναι αναλόγου ποιότητας με τους σωλήνες.

Τα κουτιά οργάνων διακοπής θα είναι από PVC, διαμέτρου 64mm, και βάθους 35mm με ειδική κατασκευή για τέλεια συγκράτηση των μηχανισμών.



### 3.2.3 Αγωγοί - Καλώδια

#### 3.2.3.1 Καλώδια Ισχυρών ρευμάτων

Τα ηλεκτρικά καλώδια που θα εγκατασταθούν στο σύνολό τους θα είναι τύπου J1VV (NYY) τοποθετημένα μέσα σε σωλήνες.

Τα καλώδια θα είναι ονομαστικής τάσης 600/1000V και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 843.

Θα έχουν δε τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Αγωγοί : Μονόκλωνοι (J1VV-U) ή πολύκλωνοι (J1VV-R)

ή τριγωνικοί πολύκλωνοι αγωγοί (J1VV-S)

Μόνωση αγωγών : Θερμοπλαστική ύλη PVC

Εσωτερική επένδυση : Ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής

Ταινία από θερμοπλαστική ύλη PVC ελικοειδώς τυλιγμένη στους αγωγούς για τα J1VV-S

Εξωτερική επένδυση : Θερμοπλαστική ύλη PVC

Καλώδιο Ενέργειας NYA

Τα καλώδια στις άκρες τους προς την πλευρά του πίνακα πρέπει να φέρουν ετικέτες σήμανσης, με τον αριθμό του κυκλώματος και σύντομη περιγραφή

#### 3.2.3.2 Γενικές παρατηρήσεις για τους αγωγούς

Ο ουδέτερος και ο αγωγός γείωσης κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια.

Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως. Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι  $\Phi$  13,5 mm ή 1/2".

Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι 1,5 mm<sup>2</sup> και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm<sup>2</sup>.

Οι αγωγοί πάνω από 4 mm<sup>2</sup> θα είναι πολύκλωνοι.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (3).

Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.

Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφωνιών, ώστε να αποφεύγεται ενδεχόμενη συσσώρευση νερού.

Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο. Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών.

Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77.

Η ένωση και διακλάδωση μέσα στα κουτιά θα γίνεται με διακλαδωτήρες "καψ" ή ακροδέκτες στα κουτιά για σχετικά μεγάλες διατομές, ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστροφή των άκρων των αγωγών.

Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη.

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm

Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30 cm.

### **3.3 Διακόπτες – ρευματοδότες**

#### **3.3.1 Διακόπτες Κυκλωμάτων Φωτισμού**

Οι διακόπτες κυκλωμάτων φωτισμού που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν γενικά πλήκτρο, θα είναι έντασης 10Α και τάσης 250V κατάλληλοι για επίτοιχη εγκατάσταση σε τοίχο.νΤοποθέτηση σε ύψος 1,20μ.

#### **3.3.2 Ρευματοδότες Μονοφασικοί (Γενικής Χρήσεως)**

Οι ρευματοδότες γενικής χρήσεως θα είναι 16Α-250V απλοί ή στεγανοί με πλευρικές επαφές γειώσεως τύπου SCHUKO. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι εφοδιασμένα με κάλυμμα. Τοποθέτηση σε ύψος 1,20μ.

## 3.4 Σύστημα Γείωσης – Αντικεραυνική Προστασία

### 3.4.1 Γενικά

Προβλέπεται γείωση των πινάκων, φωτιστικών, μεταλλικού κτιρίου, κιγκλιδώματος, μεταλλικών σωληνώσεων, στεγάστρου και γενικά όλων των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων. Όλο το δίκτυο διανομής θα φέρει και αγωγό γείωσης.

Όλες οι επιμέρους γειώσεις θα συνδεθούν μεταξύ τους όπως φαίνεται στα σχέδια, ενώ θα κατασκευαστεί και η αντίστοιχη ΚΙΣ εντός του μεταλλικού κτιρίου. Όπου υπάρχει αρμός διαστολής η ταινία γείωσης πρέπει να εξέρχεται από την θεμελίωση και να συνδέεται με ακροδέκτη γείωσης. Ο ακροδέκτης γείωσης με εύκαμπτο αγωγό γείωσης 50mm<sup>2</sup>, θα συνδέεται με τον ακροδέκτη γείωσης της ταινίας γείωσης μετά τον αρμό διαστολής.

#### Πρότυπα Συστήματος ΣΑΠ

- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62305 – 1 : 2006**, “Protection against lightning, Part 1: General Principles”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62305 – 2 : 2006**: “Protection against lightning, Part 2: Risk Management”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 : 2006**, “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 : 2006**, “Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures”.
- Διεθνές Πρότυπο **IEC 60 664**, “Insulation coordination for equipment within low-voltage systems”.
- Διεθνές Πρότυπο **IEC 60364 – 4 – 443**, “Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety, Chapter 44: Protection against overvoltages, Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin due to switching”.
- Διεθνές Πρότυπο **IEC 61643 – 12**, “Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles”.
- Διεθνές Πρότυπο **IEC 61643 – 22**, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles”.

#### Πρότυπα Εξαρτημάτων – Διατάξεων

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

- **IEC/EN 62561 – 7** “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”. (αντικαθιστά το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164 – 7**).
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 – 11**, “Low voltage surge protective devices – Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 – 21**, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Performance requirements and testing methods”.

### Δοκιμές

- Η πραγματοποίηση των εργαστηριακών δοκιμών θα αποδεικνύεται με τα δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Σημειώνεται ότι κάθε υλικό και διάταξη που θα χρησιμοποιηθεί για την Αντικεραυνική Προστασία θα πρέπει να συνοδεύεται από δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.
- Η συμφωνία με τα ανωτέρω πρότυπα θα αποδεικνύεται με δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών εκδοθέντα την τελευταία δεκαετία από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά EN ISO 17025 στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα αναφέρονται δοκιμές σύμφωνα με τα πρότυπα σειράς IEC/EN62561 (ΕΛΟΤ/ EN 50164).
- Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν δελτία δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο θα πρέπει να κατατεθούν δελτία εκδοθέντα την τελευταία τριετία εφόσον πρόκειται για εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα σειράς IEC/EN62561 (ΕΛΟΤ/ EN 50164).
- Αντίγραφα των δελτίων δοκιμών σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα θα πρέπει να προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου προς έγκριση πριν την έναρξη των εργασιών.
- Τα περιεχόμενα κάθε ενός από τα δελτία αποτελεσμάτων θα πρέπει κατ’ ελάχιστο : Να είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους (Structure and Contents of test report) των προτύπων σειράς IEC/EN62561 (ΕΛΟΤ/ EN 50164).

## **3.4.2 Υλικά γειώσεως**

### **3.4.2.1 Θεμελιακή γείωση**

Η θεμελιακή γείωση θα κατασκευαστεί με ταινία διαστάσεων 30x3,5mm από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) εργαστηριακά δοκιμασμένη σύμφωνα κατά IEC/EN 62561-2. Η τοποθέτηση της θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της.

Κατασκευάζεται από γειωτή ταινίας που τοποθετείται εντός των συνδετήριων δοκαριών των πεδίων ή τα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου, σε μορφή κλειστού δακτυλίου (βρόχου). Για κτίρια μεγάλης περιμέτρου, τοποθετούνται εγκάρσια και διαμήκη τμήματα ταινίας (πάντα εντός του σκυροδέματος των θεμελίων), έτσι ώστε κανένα σημείο του υπογείου να μην απέχει περισσότερο από 10m από τον γειωτή.

Η διατομή της ταινίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 100mm<sup>2</sup> με ελάχιστο πάχος 3mm. Η ταινία είναι από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο κατά DIN 48801 και διαστάσεων 30x3.5mm<sup>2</sup>.

Τοποθετείται κάθετα με την μεγάλη διάσταση και συγκρατείται με ειδικά στηρίγματα κατακόρυφης τοποθέτησης.

#### Σημείωση:

Αποφεύγεται η χρήση ταινία Cu λόγω των ηλεκτροχημικών διαβρώσεων που μπορεί να υπάρξουν με τον οπλισμό του κτιρίου.

Στην θεμελιακή γείωση, μέσω αναμονών (κεραίες), συνδέονται και τα άλλα συστήματα γειώσεων του κτιρίου, όπως γειώσεις προστασίας, και η αντικεραυνική προστασία του κτιρίου.

Σε περίπτωση μεγάλης ειδικής αντίστασης του εδάφους (βραχώδες, ξηρή άμμος κλπ), για επαύξηση της αγωγιμότητας, τοποθετούνται ηλεκτρόδια γείωσης, επιχαλκωμένα ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή διαστ. Φ17x3000mm, τα οποία συνδέονται με την ταινία γειωτή.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά πρέπει να είναι του ίδιου ή συγγενών μετάλλων έτσι ώστε να μην παρουσιάζονται φαινόμενα ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

#### **3.4.2.2 Εγκιβωτισμένος αγωγός καθόδου**

Χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn) μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής, διαμέτρου Ø10mm ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6400011. Χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, ως αγωγός καθόδου και ως αγωγός γείωσης. Εργαστηριακά δοκιμασμένος κατά IEC/EN 62561-2.

#### **3.4.2.3 Σφικτήρας οπλισμού (ταινίας και αγωγού με οπλισμό θεμελίων)**

Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn) σύνδεσμος τύπου “Η” (Heavy duty), για την σύνδεση – στήριξη εγκιβωτισμένων σε σκυρόδεμα αγωγών με οπλισμό ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6201000. Η σύσφιξη των αγωγών και του οπλισμού με τον σφικτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες (καρόβιδες), διαστάσεων M10x30mm, κατά EN 28677, εφοδιασμένες με εξάγωνα περικόχλια M10, κατά EN 24032. Εργαστηριακά δοκιμασμένο κατά IEC/EN 62561-2.

#### **3.4.2.4 Σφικτήρας για επιμήκυνση και διασταύρωση ταινιών θεμελιακής γείωσης**

Χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος σφικτήρας τύπου “Η” (Heavy duty) ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6201833, για τη σύνδεση μεταξύ αγωγών μορφής ταινίας κατά IEC/EN 62561-1. Αποτελείται από δύο εξωτερικά πλακίδια διαστάσεων 50x50x2 mm και ένα ενδιάμεσο διαστάσεων 50x50x1,5 mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις καρόβιδες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2 70) διαστάσεων M6x25mm κατά EN 28677, και εξάγωνα περικόχλια M6 από ανοξείδωτο χάλυβα (A2 70) κατά EN 24032.

#### **3.4.2.5 Σφικτήρας σύνδεσης ταινίας θεμελιακής γείωσης με εγκιβωτισμένους αγωγούς καθόδου**

Σφικτήρας τύπου “Η” (Heavy duty) ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6201830, για τη σύνδεση στρογγυλού ή πολύκλωνου αγωγού με αγωγό μορφής ταινίας. Αποτελείται από δύο πλακίδια διαστάσεων 50x50x2mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις καρόβιδες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2 70) διαστάσεων M6x25mm κατά EN 28677, και εξάγωνα περικόχλια M6 από ανοξείδωτο χάλυβα (A2 70) κατά EN 24032.

#### **3.4.2.6 Γωνιακός ακροδέκτης St/tZn με μονό σφικτήρα Φ8**

Χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος St/tZn γωνιακός ακροδέκτης. Εργαστηριακά δοκιμασμένος κατά BS-DIN-ΕΛΟΤ-NF-EN 50164-1. Κατάλληλος για γεφύρωση μεταλλικών επιφανειών, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6205408.

#### **3.4.2.7 Κολάρο 2 ½ “ δύο σημείων St/tZn**

Κολάρο Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο St/tZn, με 2 σημεία, για σωλήνες 2 ½ “. Εργαστηριακά Δοκιμασμένο κατά BS-DIN-ΕΛΟΤ-NF-EN 50164-1 Κατάλληλο για σωλήνες;. Απαιτούμενα επιπλέον εξαρτήματα σύνδεσης για αγωγό χαλύβδινο ή αλουμινίου Φ8-10mm με μονό σφικτήρα 6245100, 6245140 ή 6255100 και για χάλκινο αγωγό Φ8mm με μονό σφικτήρα 6225102, 6225142 ή 6255106 και χρήση διμεταλλικής επαφής 6510100 ή 6510105, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6502212.

#### **3.4.2.8 Κολάρο 3 “ δύο σημείων St/tZn**

Κολάρο Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο St/tZn, με 2 σημεία, για σωλήνες 3 “. Εργαστηριακά Δοκιμασμένο κατά BS-DIN-ΕΛΟΤ-NF-EN 50164-1 Κατάλληλο για σωλήνες;. Απαιτούμενα επιπλέον εξαρτήματα σύνδεσης για αγωγό χαλύβδινο ή αλουμινίου Φ8-10mm με μονό σφικτήρα 6245100, 6245140 ή 6255100 και για χάλκινο αγωγό Φ8mm με μονό σφικτήρα 6225102, 6225142 ή 6255106 και χρήση διμεταλλικής επαφής 6510100 ή 6510105, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6502300.

#### **3.4.2.9 Κολάρο 1 1/2 “ ενός σημείων St/tZn**

Κολάρο Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο St/tZn, με 1 σημείο, για σωλήνες 1 ½ “. Εργαστηριακά Δοκιμασμένο κατά BS-DIN-ΕΛΟΤ-NF-EN 50164-1 Κατάλληλο για σωλήνες;. Απαιτούμενα επιπλέον εξαρτήματα σύνδεσης για αγωγό χαλύβδινο ή αλουμινίου Φ8-10mm με μονό σφικτήρα 6245100, 6245140 ή 6255100 και για χάλκινο αγωγό Φ8mm με μονό σφικτήρα 6225102, 6225142 ή 6255106 και χρήση διμεταλλικής επαφής 6510100 ή 6510105, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6501112.

#### **3.4.2.10 Ακίδα Φ16 X 1500 mm St/tZn**

Ακίδα για ΣΑΠ Φ16 x 1500 mm St/tZn, Χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη St/tZn. Εργαστηριακά Δοκιμασμένη κατά BS-DIN-ΕΛΟΤ-NF-EN 50164-1 & 2, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6401215.

#### **3.4.2.11 Σφικτήρας διπλός αγωγού Φ10 St/tZn**

Σφικτήρας διπλός αγωγού Φ10 St/tZn, εργαστηριακά δοκιμασμένος κατά BS-DIN-ΕΛΟΤ-NF-EN 50164-1. Για σύνδεση συλλεκτηρίου αγωγού με ακίδα συλλήψεως 6421215, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6205201.

### 3.4.2.12 Στήριγμα Φ16 UPAT St/tZn

Στήριγμα Φ16 UPAT χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο St/tZn. Ικανοποιεί τις απαιτήσεις του BS-DIN-ΕΛΟΤ-NF-EN 50164-4. Το στήριγμα είναι κατάλληλο για στήριξη ακίδας-προστατευτικού αγωγού Φ16 και φέρει ροδέλα αποστάσεως και ξυλόβιδα για στήριξη με Upat Φ8, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6101300.

### 3.4.2.13 Ισοδυναμικός ζυγός γείωσης

Ζυγός γείωσης από κράμα χαλκού (Cu-A), τύπου ‘‘H’’ (Heavy duty) ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6600000 και εργαστηριακά δοκιμασμένος κατά IEC/EN 62561-1 & 2. Ο ζυγός βρίσκεται εντός πλαστικού καλύμματος, έχει διαστάσεις 135x14x10mm και φέρει :

Μία υποδοχή για αγωγό Ø8mm (50mm<sup>2</sup>). Η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται μέσω μίας εξάγωνης βίδας M8x20mm, κατά EN 24017.

Επτά υποδοχές για αγωγούς διατομής από 6mm<sup>2</sup> έως 25mm<sup>2</sup>. Η σύσφιξη του αγωγού σε κάθε υποδοχή επιτυγχάνεται μέσω δύο βιδών M4x10mm, κατά EN ISO1207.

Μία υποδοχή για αγωγό Ø8-10mm ή αγωγό μορφής ταινίας διαστάσεων έως 30x3,5mm. Η σύσφιξη πραγματοποιείται μέσω δύο εξάγωνων βιδών M6x20mm, κατά EN 24017

### 3.4.2.14 Τρίγωνο Γείωσης

Κάθε τρίγωνο γειώσεως (θα χρησιμοποιηθούν αν χρειαστεί να βελτιωθεί η τιμή της αντίστασης γείωσης) θα αποτελείται από 3 ράβδους τύπου ‘‘COPPER WELD’’ διαμέτρου 3/4’’ και μήκους 9 ft, που θα τοποθετηθούν στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου με πλευρά 3,00 μέτρα. Το πάνω μέρος των ράβδων γειώσεως θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια σύμφωνα με το σχέδιο λεπτομερειών.

Οι αγωγοί σύνδεσης των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό χαλκό και θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους.

## 3.5 Υλικά στήριξης καλωδίων

### 3.5.1 Στηρίγματα καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές (ράγες) ή και απ’ ευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου).

Οι κοχλίες συσφίξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερεώσεως, θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

### 3.5.2 Αποστάσεις μεταξύ ισχυρών ρευμάτων και ασθενών ρευμάτων

Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος SELV πρέπει να είναι φυσικά διαχωρισμένοι από εκείνους κάθε άλλου κυκλώματος. Αν αυτό δεν είναι πρακτικά δυνατό, πρέπει να τηρείται μία από τις επόμενες συνθήκες:

Οι αγωγοί των κυκλωμάτων SELV πρέπει να περιβάλλονται εκτός από την κύρια μόνωσή τους και με ένα πρόσθετο, μη μεταλλικό, μανδύα = μόνωση.

Οι αγωγοί κυκλωμάτων διαφορετικών τάσεων πρέπει να διαχωρίζονται με ένα γειωμένο μεταλλικό πλέγμα ή ένα γειωμένο μεταλλικό μανδύα.

Σημείωση: -Στις προηγούμενες περιπτώσεις η κύρια μόνωση κάθε αγωγού αρκεί να είναι η κατάλληλη για την τάση του κυκλώματος στο οποίο αυτός ανήκει.

Κυκλώματα διαφορετικών τάσεων μπορούν να περιλαμβάνονται σε ένα πολυπολικό καλώδιο ή άλλο συγκρότημα αγωγών, αλλά οι αγωγοί των κυκλωμάτων SELV πρέπει να είναι μονωμένοι, καθένας χωριστά ή όλοι μαζί, με μια μόνωση κατάλληλη για την υψηλότερη τάση που υπάρχει στο καλώδιο ή στο συγκρότημα των.

Κυκλώματα ονομαστικής τάσης μικρότερης από 50 V ( ενδεικνύμενη τιμή) εναλλασσόμενου ρεύματος ή 120 V συνεχούς ρεύματος δεν επιτρέπεται να περιλαμβάνονται στην ίδια ηλεκτρική γραμμή με κυκλώματα υψηλότερης ονομαστικής τάσης, εκτός αν είτε τηρούνται οι διατάξεις της παραγράφου 411.1.3.2 του ΕΛΟΤ HD384, είτε εφαρμόζεται μία από τις ακόλουθες μεθόδους: Κάθε αγωγός πολυπολικού καλωδίου έχει μόνωση κατάλληλη για την υψηλότερη τάση που υπάρχει στο καλώδιο.

Τα καλώδια είναι μονωμένα για την τάση του συστήματός τους και είναι εγκατεστημένα μέσα σε ξεχωριστό διαμέρισμα καναλιού καλωδίων ή

Χρησιμοποιούνται χωριστοί σωλήνες για την όδευση τους

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται αν τα καλώδια με τάση SELV χρησιμοποιούνται για γραμμές πυρανίχνευσης, συναγερμού πυρκαγιάς και εφεδρικού φωτισμού.

Με βάση την παράγραφο 528.1.2 του ΕΛΟΤ HD384, οι γραμμές αυτές θα πρέπει να διαχωρίζονται αποτελεσματικά από τις άλλες ηλεκτρικές γραμμές, ώστε μια βλάβη ηλεκτρικής γραμμής να μην μπορεί να προκαλέσει βλάβη ή ανωμαλία στη λειτουργία αυτών των γραμμών.

Οι αποστάσεις των ισχυρών και ασθενών με χάλκινο αγωγό θα πρέπει να καλύπτουν και το πρότυπο EN50174-2 ώστε να μην δημιουργούνται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

- Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει μια απόσταση 130mm μεταξύ καλωδίων δεδομένων και λάμπες νέον, πυράκτωσης και λαμπτήρες εκκένωσης.
- Σε κάθε περίπτωση πρέπει να διατηρούνται οι ελάχιστες αποστάσεις, αν δεν διατηρούνται θόρυβος EMI ίσως εισέρχεται στα κυκλώματα δεδομένων που ίσως δεν ανιχνευτεί κατά τον έλεγχο.
- Όπου δεν μπορούν να διατηρηθούν οι αποστάσεις, τα καλώδια δεδομένων μπορούν να πλησιάσουν πιο κοντά στα καλώδια ισχύος αρκεί να ισχύουν τα παρακάτω:
  - a. Μπορούν να οδεύουν παράλληλα έως και για 5m, όταν έχουν κενό 25mm, χρησιμοποιώντας αποστάτες. Εάν είναι αναγκαίο η απόσταση για μήκος έως και 15cm μπορεί να είναι μικρότερη από 25mm αρκεί να μην ακουμπάνε τα καλώδια μεταξύ τους.
  - b. Μπορούν να οδεύουν παράλληλα έως και για 9m, όταν έχουν κενό 50mm, χρησιμοποιώντας αποστάτες. Εάν είναι αναγκαίο η απόσταση για μήκος έως και 30cm μπορεί να είναι μικρότερη από 50mm αρκεί να μην ακουμπάνε τα καλώδια μεταξύ τους
  - c. Όταν πολλά καλώδια δεδομένων οδεύουν παράλληλα με γραμμές ισχύος και δεν υπάρχει πολύς χώρος, καλό θα ήταν να τοποθετηθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην οδεύει μόνο ένα καλώδιο κοντά στα καλώδια ισχύος, αλλά με συστοφή τα καλώδια να εναλλάσσονται.
- Κατά το δυνατόν οι ηλεκτρικοί πίνακες και τα RACK να τοποθετούνται σε χωριστά δωμάτια, αν αυτό δεν είναι δυνατόν να έχουν 1m απόσταση.



Τα καλώδια δεδομένων με εξωτερική θωράκιση γενικά δεν έχουν πρόβλημα κατά την εγκατάσταση τους κοντά σε πηγές θορύβου. Προληπτικά μπορούν να τοποθετηθούν σε απόσταση 1m.

Τάσεις με θόρυβο και ανώτερες αρμονικές μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα κατά την πιστοποίηση των δικτύων. Αν προκύψουν τέτοιες τάσεις πρέπει να εξαλειφθούν.

Υπολογισμός αποστάσεων δικτύων ασθενών και ισχυρών ρευμάτων

Σύμφωνα με το πρότυπο EN50174-2: 2009 οι ελάχιστες αποστάσεις μεταξύ ισχυρών ρευμάτων και ασθενών υπολογίζονται με βάση τον τύπο:

$$A=S \times P$$

A: Απόσταση μεταξύ καλωδίου δεδομένων και καλωδίου ισχύος

S: Ελάχιστη απόσταση από πίνακα 5

P: Συντελεστής καλωδίων ισχύος από πίνακα 6

Πίνακας 4 – Κατάταξη των καλωδίων δεδομένων σύμφωνα με το πρότυπο EN 50174-2

Information Technology Cable					
Screened		Unscreened		Coaxial/twinaxial	Segregation classification
Coupling attenuation at 30 Mhz to 100 Mhz		TCL at 30 MHz to 100 MHz		Screening attenuation at 30	
dB	Category	dB	Category	dB	
$\geq 80^a$	7, 7E	$\geq 70 - 10 \lg(f)$		$\geq 85^d$	d
$\geq 50^b$	5, 6, 6E	$\geq 60 - 10 \lg(f)$		$\geq 55$	c
$\geq 40$		$\geq 50 -$	5, 6, 6E	$\geq 40$	b
$< 40$		$< 50 - 10 \lg(f)$		$< 40$	a

- <sup>a</sup> Cable meeting EN 50288-4-1 (EN 50173-1, Category 7) meet Segregation Classification “d”.
- <sup>b</sup> Cables meeting EN 50288-2-1 (EN 50173-1, Category 5) and EN 50288-5-1 (EN 50173-1, Category 6) meeting Segregation Classification “c”. These cables may deliver performance of Segregation Classification “d” provided that the relevant coupling attenuation requirements are also met.
- <sup>c</sup> Cables meeting EN 50288-3-1 (EN 50174-1, Category 5) and EN 50288-6-1 (EN 50173-1, Category 6) meet Segregation Classification “b”. These cables may deliver performance of Segregation Classification “c” or “d” provided that the relevant TCL requirements are also met..
- <sup>d</sup> Cables meeting EN 50117-4-1 (EN 50173-1, Category BCT-C) meet Classification “d”. Table 5 – Minimum separation  $S$  according EN 50174-2

Πίνακας 5 – Ελάχιστες αποστάσεις σύμφωνα με το πρότυπο EN 50174-2

Segregation	Separation without	Containment applied to information technology or power supply		
		Open metallic	Perforated metallic	Solid metallic
d	10 mm	8 mm	5 mm	0 mm
c	50 mm	38 mm	25 mm	0 mm
b	100 mm	75 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	225 mm	150 mm	0 mm

- a Screening performances (0 MHz to 100 MHz) equivalent to welded mesh steel basket of mesh size 50 mm x 100 mm (excluding ladders). This screening performances is also achieved with steel tray (trunking without cover) of less than 1.0 mm wall thickness and more than 20% equally distributed perforated area.
- b Screening performances (0 MHz to 100 MHz) equivalent to steel tray (trunking without cover) of 1.0 mm wall thickness and no more than 20% equally distributed perforated area. This screening performances is also achieved with screened power cables that do not meet the performances defines in note <sup>d</sup>.
- c The upper surface of installed cables shall be at least 10 mm below the top of the barrier.
- d Screening performances (0 MHz to 100 MHz) equivalent to steel conduit of 1.5 mm wall thickness. Separation specified is in addition to that provided by any divider/barrier.

Πίνακας 6 - Συντελεστής καλωδίων ισχύος – Power cabling factor according EN 50174-2

Electrical circuit a, b, c	Quantity of circuits	Power cabling factor <i>P</i>
20 A 230V 1-phase	1 to 3	0.2
	4 to 6	0.4
	7 to 9	0.6
	10 to 12	0.8
	13 to 15	1.0
	16 to 30	2
	31 to 45	3
	46 to 60	4
	61 to 75	5
	> 75	6

- a 3-phase cables shall be treated as 3 off 1-phase cables
- b More than 20 A shall be treated as multiples of 20 A
- c Lower voltage AC or DC power supply cables shall be treated based upon their current ratings, i.e. a 100 A 50 V DC cables = 5 of 20 A cables ( $P = 0.4$ ).

Πίνακας 7 – Αποστάσεις καλωδίων δεδομένων από πηγές θορύβου EMI σύμφωνα με το πρότυπο EN 50174-2

Sources of disturbance	Minimum separation mm
Fluorescent lamps	130 <sup>a</sup>
Neon lamps	130 <sup>a</sup>
Mercury vapour lamps	130 <sup>a</sup>
High-intensity discharge lamps	130 <sup>a</sup>
Arc welders	800 <sup>a</sup>
Frequency induction heating	1000 <sup>a</sup>
Hospital equipment	b
Radio transmitter	b
Television transmitter	b
Radar	b

<sup>a</sup> The minimum separations may be reduced provided that appropriate cable management systems are used or product suppliers guarantees are provided

<sup>b</sup> Where product suppliers guarantees do not exist, analysis shall be performed regarding possible disturbances,

e.g. frequency range, harmonics, transients, bursts, transmitted power, etc.

Εξαιρέσεις μόνο για γραφεία

Τα αναφερόμενα στον πίνακα 6 δεν ισχύουν όταν συμβαίνει 1 από τα 2:

- Τα καλώδια δεδομένων έχουν καλή θωράκιση και μπορούν να υποστηρίξουν μηδενική απόσταση.
- Όταν συμβαίνουν όλα τα παρακάτω:  
Τα καλώδια ισχύος είναι τριπολικά.

Τα καλώδια ισχύος παρέχουν ρεύμα μικρότερο από 32Α.

Τα καλώδια ισχύος ενός κυκλώματος δεν είναι διαχωρισμένα αλλά εντός κοινής μόνωσης.

Η περιβαλλοντική κατάταξη για την τεχνολογία της καλωδίωσης είναι η E1 του προτύπου EN50173-1

Τα καλώδια δεδομένων ανήκουν στις κατηγορίες b, c, d του πίνακα 4.

## 3.6 Ηλεκτρικοί πίνακες

### 3.6.1 Γενικός Πίνακας

Ο πίνακας θα είναι πλήρως πιστοποιημένος – τυποποιημένο σύστημα διανομής χαμηλής τάσης «verified assemblies», σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου πρότυπου ΕΛΟΤ EN 61439-1 και ΕΛΟΤ EN 61439-2.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των πινάκων είναι τα ακόλουθα:

Ονομαστική ένταση λειτουργίας: Σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής

Σύστημα γείωσης: TN

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα:  $I_{cw} \geq 15\text{kA}$

Οι πίνακες είναι κατάλληλοι για επιδαπέδια ή επίτοιχη στήριξη, ανάλογα την εφαρμογή και το πλήθος του διακοπτικού υλικού που εγκαθίσταται, με δυνατότητα επέκτασης. Το μεταλλικό μέρος τους θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας με ιδιαίτερη αντοχή σε διάβρωση από χημικούς παράγοντες όπως χλωριούχο νάτριο, οξέα και διαλύτες.

Ο βαθμός αντοχής σε μηχανική καταπόνηση σύμφωνα με το IEC 62262, θα είναι IK07. Ο βαθμός προστασίας σύμφωνα με το IEC 60529, θα να είναι IP30. Η αντοχή σε φωτιά είναι 750oC για 5sec σύμφωνα με το IEC 60695-2. Το χρώμα του πίνακα θα είναι RAL 7035. Ο πίνακας όπου απαιτείται πρέπει να διαθέτει πρόσθετο κομμάτι στο πλάι για την σύνδεση των καλωδίων. Το κυρίως κομμάτι του πίνακα μπορεί να διαθέτει αδιάφανη πόρτα, όπως και το πρόσθετο βοηθητικό κομμάτι θα διαθέτει αδιάφανη πόρτα. Υπάρχει δυνατότητα να τοποθετηθεί στο κυρίως κομμάτι αδιάφανη πόρτα. Ο πίνακας θα διαθλεται μετώπες.

Ενδεικτικός τύπος πίνακα Schneider Electric, σειρά PRISMA PLUS

## 3.7 Γενικές Οδηγίες Κατασκευής και Διαμορφώσεως των πινάκων

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Ο τρόπος στήριξης και οι αποστάσεις ασφαλείας των διαφόρων ενεργών μηχανισμών θα συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, έτσι ώστε να διευκολύνεται η απαγωγή θερμότητας και να πληρούνται οι απαιτήσεις της δοκιμής ανύψωσης θερμοκρασίας που ορίζει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61439-1 και 2 του 2011.

Για τη στήριξη και όδευση καλωδίων στο εσωτερικό του πίνακα, ανάλογα με τη διατομή τους και το μήκος της καλωδίωσης θα χρησιμοποιηθούν πλαστικά κανάλια με ανοίγματα. Τα

πλαστικά κανάλια θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50085-1 και EN 50085-2-3.

Οι διαστάσεις του καναλιού θα είναι υπολογισμένες με βάση τη διατομή και το πλήθος των καλωδίων που θα περιέχει, εφαρμόζοντας έναν επιπλέον συντελεστή εφεδρείας τουλάχιστον 25%.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία του διακοπτικού υλικού η κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα ξεχωρίζει από το χρώμα του καλωδίου. Ο χρωματισμός των καλωδίων εντός του πίνακα θα είναι σε πλήρη συμφωνία με το HD 308 S2.

Κάθε συσκευή θα φέρει ετικέτα σήμανσης με την ονομασία του εξαρτήματος σύμφωνα με τα πολυγραμμικά σχέδια. Ο πίνακας θα συνοδεύεται από πολυγραμμικά σχέδια και θα διαθέτει σε εμφανές σημείο ταμπέλα με τα χαρακτηριστικά του και το serial number. Στην ταμπέλα επίσης θα φαίνονται τα στοιχεία του κατασκευαστή και του έργου. Θα εξασφαλίζεται σαφής διαχωρισμός των κυκλωμάτων ακόμη και μετά από αφαίρεση της μετώπης του πίνακα. Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των κλεμμένων των βοηθητικών κυκλωμάτων με βάση τα πολυγραμμικά σχέδια.

Κατά το στάδιο κατασκευής θα εφαρμοστούν όλες τις οδηγίες του αρχικού κατασκευαστή. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία κατασκευής, όλοι οι πίνακες θα δοκιμάζονται με τις δοκιμές σειράς πριν από την παράδοση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 61439 και θα συνοδεύονται από πλήρη πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια.

Παρακάτω περιγράφονται οι δοκιμές Σειράς που θα πραγματοποιηθούν για κάθε πίνακα:

Επαλήθευση βαθμού προστασίας των περιβλημάτων

Επαλήθευση για Διάκενα και οι αποστάσεις ερπυσμού

Επαλήθευση της προστασίας από ηλεκτροπληξία και την ακεραιότητα των προστατευτικών κυκλωμάτων

Επαλήθευση της εγκατάστασης των ενσωματωμένων εξαρτημάτων

Επαλήθευση των εσωτερικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων και των συνδέσεων

Επαλήθευση των κλεμμένων - ακροδεκτών για τους εξωτερικούς αγωγούς

Επαλήθευση μηχανικής λειτουργίας.

Επαλήθευση διηλεκτρικών ιδιοτήτων

Επαλήθευση καλωδίωσης και λειτουργικής απόδοσης και λειτουργίας.

Οι ηλεκτρολογικοί πίνακες θα κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας διακοπτικό υλικό από έναν κατασκευαστή για να υπάρχει επιλεκτική συνεργασία. Θα εφαρμοστούν όλες τις οδηγίες του αρχικού κατασκευαστή και θα πραγματοποιηθούν δοκιμές σειράς σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61439.

Η κατασκευάστρια εταιρία θα πρέπει να εφαρμόζει την παραγωγική διαδικασία κατά το πρότυπο ISO 9001:2008 και διαθέτει αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που πραγματοποιούνται είναι οι εξής:

1. Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής (Dielectric Strength Test) .
2. Δοκιμή μόνωσης (Insulation Test)
3. Δοκιμές συνέχειας προστατευτικών κυκλωμάτων (Earth Test)
4. Δοκιμή μηχανικών μανδαλώσεων
5. Έλεγχος της κατασκευής και λειτουργία υπό τάση.
6. Αποτελεσματικότητα των οργάνων εντολών και ελέγχου.
7. Θέσεις και διαδρομές των καλωδίων.
8. Σωστή τοποθέτηση των υλικών.
9. Συνδέσεις καλωδίων στις επαφές των υλικών.
10. Επαλήθευση αντιστοιχίας πληροφοριών και σημάνσεων, σχεδίων και τεχνικών στοιχείων της κατασκευής με αυτά που την συνοδεύουν

Όλοι οι κεντρικοί πίνακες θα συνδεθούν με γειτονικά ΚΙΣ με διατομές σύμφωνες με τον παρακάτω πίνακα.

	Διατομή αγωγού ΚΙΣ – Sm- (mm <sup>2</sup> )
<b>ΚΑΝΟΝΙΚΗ</b>	$\frac{1}{2} \times S_p$
<b>ΕΛΑΧΙΣΤΗ</b>	6mm <sup>2</sup> για αγωγό Cu
<b>ΜΕΓΙΣΤΗ</b>	25mm <sup>2</sup> για αγωγό Cu

Όπου απαιτείται ΣΙΣ, η διατομή των αγωγών δίδεται από τον παρακάτω πίνακα

	Διατομή αγωγού ΣΙΣ – Sa- (mm <sup>2</sup> )	
<b>ΚΑΝΟΝΙΚΗ</b>	<b>ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ</b>	<b>ΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΡΕ</b>
	<b>ΜΕΤΑΞΥ ΕΝΟΣ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΞΕΝΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ</b>	<b>ΙΣΗ ΜΕ ΤΟ <math>\frac{1}{2}</math> ΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΡΕ</b>
<b>ΕΛΑΧΙΣΤΗ</b>	<b>ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ</b>	2,5mm <sup>2</sup> για αγωγό Cu
	<b>ΧΩΡΙΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ</b>	4mm <sup>2</sup> για αγωγό Cu

### **3.8 Όργανα ηλεκτρικών πινάκων διανομής**

#### **3.8.1 Κοχλιωτές Ασφάλειες**

Οι κοχλιωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 63A (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 49360 και VDE 0635.

#### **3.8.2 Μαχαιρωτές Ασφάλειες**

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 100A και θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43620 και μεγέθους I για ονομαστικές εντάσεις από 125 A μέχρι 200 A.

#### **3.8.3 Μικροαυτόματοι (Αυτόματοι Ασφαλειοδιακόπτες)**

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC-EN 60898 & IEC-EN 60947-2. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 230/400V (εναλλασσόμενη) με αντοχή σε βραχυκύκλωμα ανάλογη με αυτή που εμφανίζεται στα σχέδια και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 έως 5 φορές την ονομαστική, για τον τύπο "B" , 5 έως 10 για τον τύπο "C", και 10 έως 14 φορές την ονομαστική, για τον τύπο "K" και 2,4 έως 3,6 για τους τύπου "Z" (προστασία ηλεκτρονικών κυκλωμάτων).

Το πλάτος του καλύμματός τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17,5 χιλ. ενώ η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου. Ενδεικτικός τύπος μικροαυτομάτων Schneider Multi9 C60L.

#### **3.8.4 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος**

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρα μεγάλης ισχύος θα έχουν μηχανική αντοχή κατ' ελάχιστο 20.000 χειρισμοί και η ονομαστική τάση λειτουργίας 500/690V, AC 50/60 HZ.

Οι διακόπτες ισχύος του γενικού πίνακα θα διαθέτουν ενσωματωμένη μονάδα για την ανίχνευση διαρροών προς γη τύπου A, ρυθμιζόμενου ρεύματος διαρροής από 30mA-5A και χρόνου καθυστέρησης. Η μονάδα ελέγχου του διακόπτη θα έχει επιλεκτική προστασία κατά υπερφορτίσεων.

Οι διακόπτες ισχύος θα φέρουν θερμική προστασία για υπερένταση σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 947-2.

Θα φέρουν μαγνητική προστασία για βραχυκύκλωμα με ικανότητα διακοπής τουλάχιστον 15KA.

#### **3.8.5 Ενδεικτικές Λυχνίες**

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια).



### **3.8.6 Ραγοδιακόπτες**

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν γενικοί ή σαν μερικοί διακόπτες.

Θα έχει το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως ο μικροαυτόματος για δε την διάκριση τους θα υπάρχει στην μετωπική του πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

Η στερέωση του θα γίνεται με μανδάλωση σε ράγα στήριξης ή με βίδες πάνω σε πλάκα.

Το κέλυφος του ραγοδιακόπτη θα είναι απο συνθετική ύλη.

### **3.8.7 Ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου**

Θα είναι κατάλληλοι για την ασφαλή ζεύξη ή απόζευξη κυκλωμάτων υπό φορτίο και σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660, τάσης λειτουργίας ως 660 VDE και ονομαστικού ρεύματος όπως στα σχέδια.

Η διάρκεια ζωής των θα είναι 1000 τουλάχιστον ζεύξεις και αποζεύξεις και θα αντέχουν σε βραχυκύκλωμα (κρουστικό ρεύμα) 100 KA.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα. Θα αποτελούνται απο τη βάση και τον μονωμένο κινητό φορέα των μαχαιρωτών ασφαλειών.

Ο μηχανισμός των επαφών βρίσκεται στη βάση και εφαρμόζει κατ'ευθείαν επί των επαφών (μαχαιριών) των ασφαλειών. Θα φέρουν οπωσδήποτε θαλάμους σβέσεως τόξου και ισχυρά μονωτικά - διαχωριστικά διαφράγματα μεταξύ πόλων και ασφαλειών.

Οι ασφάλειες οι οποίες θα φέρονται επί του μονωτικού κινητού καλύμματος, θα μπορούν να τοποθετούνται και να αφαιρούνται χωρίς εργαλεία. Το κάλυμμα-βάση ασφαλειών θα μπορεί να αφαιρείται όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός και θα έχει διαφανές παράθυρο για τον έλεγχο των ασφαλειών.

### **3.8.8 Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής**

Οι διακόπτες διαρροής είναι κατηγορίας A, εκτελούν τις λειτουργίες της απόζευξης, της διακοπής και της προστασίας έναντι διαρροών εναλλασσομένων ημιτονοειδών ρευμάτων ως προς γη.

Ανοίγουν το κύκλωμα αυτόματα σε περίπτωση διαρροής ως προς γη μεγαλύτερη ή ίση του ορίου που καθορίζεται στα σχέδια.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα και θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητας τους. Θα είναι ακαριαίας διακοπής εκτός αν διευκρινίζεται αλλιώς στα σχέδια (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα ή 0,30 δευτερόλεπτα).

Στα σχέδια φαίνονται σημεία όπου τα ρελέ διαφυγής είναι εντός των διακοπών ισχύος με ρύθμιση και της ευαισθησίας και του χρόνου λειτουργίας. Επίσης σε κάποια άλλα σημεία τοποθετούνται ρελέ διαρροής με ρυθμιζόμενο χρόνο και ευαισθησία λειτουργίας ώστε να προστατεύονται τα δωμάτια των πελατών από πιθανή δυσλειτουργία των δικών τους ρελέ διαφυγής.

Οι αυτόματοι θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 25A, 40A, 63A, 80A & 100A όπως προκύπτει από τα σχέδια.

Θα φέρει σύστημα μανδάλωσης για ταχεία τοποθέτηση σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα καθώς και οπές για τη στερέωση του με βίδες.

Οι διαστάσεις του είναι 2 στοιχείων των 17,5mm, ο διπολικός και 4 στοιχείων των 17,5mm ο τετραπολικός.

Επιλογική προστασία θα εφαρμοστεί στην λειτουργία των ρελέ διαφυγής, ώστε να εξασφαλίζεται ότι σε περίπτωση διαρροής το μικρότερο τμήμα του δικτύου θα τίθεται εκτός. Τα επιπλέον ρελέ διαρροής που τοποθετούνται επικουρικά σε περίπτωση που το κοντινότερο ρελέ διαρροής δεν λειτουργήσει. Η επιλογική προστασία εξασφαλίζεται με ρύθμιση των χρόνων λειτουργίας και της ευαισθησίας τους. Απαιτούνται επιτόπιες μετρήσεις από τον εργολάβο, μετά την ολοκλήρωση του έργου, που να αποδεικνύουν την επιλογική προστασία.

### **3.8.9 Πολυόργανα μέτρησης**

Θα είναι όργανα κατάλληλα για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες. Θα έχει διάσταση 96X96X80 μαζί με την μονάδα επικοινωνίας σε MODBUS. Θα διαθέτει ευανάγνωστη οθόνη.

Θα μετράει ρεύμα, τάση, συχνότητα, ενεργό ισχύ, άεργο ισχύ, και συντελεστή ισχύος, και θα αποθηκεύει μέγιστες τιμές ρεύματος και ενέργειας.

Η μέτρηση του ρεύματος θα γίνεται μέσω μετασχηματιστών έντασης. Θα έχει ακρίβεια 0,5% για μέτρηση τάσης και ρεύματος και 1% στις μετρήσεις ενέργειας.

Θα διαθέτει μονάδα επικοινωνίας MODBUS ώστε να μπορεί να γίνεται κεντρική ενεργειακή διαχείριση του συστήματος.

### **3.8.10 Μετασχηματιστές εντάσεως**

Οι μετασχηματιστές εντάσεως χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το VDE 0414/1270.

Για λόγους προστασίας των οργάνων απο υπερφόρτωση ο συντελεστής υπερεντάσεως θα είναι μικρός (η5).

Η μόνωση του μετασχηματιστή θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο σύμφωνα με το VDE. Συνεχώς υπερφόρτωση 20% κρουστική υπερφόρτωση 60 φορές του ονομαστικού ρεύματος (για 1 sec).

### **3.8.11 Τηλεχειριζόμενοι αυτόματοι διακόπτες αέρα**

Οι διακόπτες αέρα θα είναι τηλεχειριζόμενοι με πηνίο συγκρατήσεως, διατάξεις προστασίας απο υπερφόρτιση, τάσεως λειτουργίας, 24V έως 500 V EP σύμφωνα προς VDE 0660,DIN 46199, κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα ονομαστικής εντάσεως 25A έως 100A και για τουλάχιστον 10.000.000 χειρισμούς. Θερμοκρασία λειτουργίας -20C έως +55C.

### 3.8.12 Θερμομαγνητικοί διακόπτες προστασίας κινητήρων

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερ- εντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία του διακόπτη διακόπτουν την τροφοδοσία του κυκλώματος που τροφοδοτεί τον κινητήρα απ' ευθείας και για επαναλειτουργία πρέπει να πατηθεί ξανά ο διακόπτης ώστε να κλείσει το κύκλωμα. Το ίδιο συμβαίνει και με την ενεργοποίηση του μαγνητικού στοιχείου σε περίπτωση βραχυκυκλώματος.

Οι θερμομαγνητικοί διακόπτες πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- κύκλοι λειτουργίας 100000 για AC-3 440V
- τάση μόνωσης : 690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 60°C.

### 3.8.13 Διακόπτες Φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου θα χρησιμεύουν για τη ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη.

Θα είναι ισχυρής κατασκευής, με σύστημα μπροστινού χειρισμού και θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται.

- σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC 21 έως 660 V,3 φάσεων EP.
- σαν διακόπτες κινητήρων σύμφωνα προς IEC 408 για την κατηγορία AC 23.

Οι διακόπτες θα εκπληρώνουν τις προϋποθέσεις αποζεύξεως, διανομής, τροφοδοσίας ή κύριων διακοπών.

Η ονομαστική ένταση των διακοπών φορτίου, για συνεχή λειτουργία, έως 35 C, θα είναι ανάλογα προς το σκοπό χρήσεως από 100 A έως 400 A. Το ονομαστικό κρουστικό ρεύμα θα είναι περίπου 6,5-25KA. Ο αριθμός των χειρισμών ανάλογα προς την κατηγορία θα είναι κατ'ελάχιστο 30.000 και γενικά θα υπερκαλύπτουν τα καθοριζόμενα στα 9VDE 0660 και IEC 157.

Η προστασία του διακόπτη θα είναι IP 40 και των ακροδεκτών IPOO.

Κάθε διακόπτης θα φέρει σε ηρεμία,ανοικτές και κλειστές βοηθητικές επαφές. Οι θαλάμοι ζεύξεως θα είναι από ανθεκτικό, σε θερμότητα και ρεύματα ερπυσμού, υλικό.

### 3.8.14 Κουμπιά (ON - OFF) & 1 – 0 - 2

Θα είναι κατασκευασμένα απο θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 400 V, και ονομαστικής εντάσεως 10A. Το κουμπί θα είναι σύμφωνο προς τις προδιαγραφές IEC 337/1, VDE 0113, DIN 43602. Οι στεγανοί πίνακες θα φέρουν και αντίστοιχης στεγανότητας διακόπτες.

### **3.8.15 Χρονοδιακόπτης**

Θα είναι μονοφασικός 220 V,50 Hz, κατάλληλος για τοποθέτηση εντός του πίνακα, με δυνατότητα ρύθμισης 24 h και εφεδρεία.

### **3.8.16 Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και διακοπών ισχύος**

Στην περίπτωση που θα προσαχθούν διακόπτες ισχύος πριν τους μικροαυτόματους αλλά και διακόπτες ισχύος πριν από διακόπτη ισχύος, θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- α) Σε περίπτωση σφάλματος, π.χ. βραχυκύκλωμα, θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- β) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος, τότε αυτό το αναλαμβάνει ο διακόπτης ισχύος. Αν αποτύχει και αυτός τότε αναλαμβάνει ο δεύτερος διακόπτης ισχύος.

Για την επίτευξη της επιλογικής προστασίας καλό είναι να χρησιμοποιηθεί διακοπτικό υλικό μιας εταιρείας, και ο εργολάβος πρέπει να παραδώσει μελέτη ολικής επιλογικής προστασίας μετά την επιλογή του συνόλου του διακοπτικού υλικού. Η επιλογική προστασία θα εξασφαλιστεί με ρύθμιση χρόνων μαγνητικής και θερμικής προστασίας.

## **3.9 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ**

### **3.9.1 Φωτιστικό χωνευτό δαπέδου IP67**

Το φωτιστικό είναι χωνευτό στο δάπεδο και διαθέτει λυχνία 4,5W 4000K. Το περίβλημα του είναι φτιαγμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, και η κορυφή του από ανοξείδωτο χάλυβα. Το κάλυμμα διάχυσης είναι από διάφανο γυαλί ασφαλείας. Έχει ενσωματωμένο τροφοδοτικό και είναι IP67 και IK7. 4.5W - 500mA - CRI80 - 675Lm 153Lm/W στα 4000K Lenses: 25°| Reflector: 10°. Ενδεικτικού τύπου Bright NEPA GROUND SQUARE INOX H.P.LED.



### 3.9.2 Φωτιστικό επίτοιχο τύπου προβολέας

Φωτιστικό επίτοιχο τύπου προβολέα IP66 1X50W 4000K IK08. Σώμα από χυτό αλουμίνιου, ενσωματωμένο τροφοδοτικό. Τελείωμα σε μαύρο. 50W - 4000K - 7000Lm - 140Lm/W Beam Angle(°) 65°. Ενδεικτικού τύπου Bright SYSTAR ASYMMETRIC 50.



### 3.9.3 Φωτιστικό ασφαλείας για εξωτερικό χώρο μη συνεχούς λειτουργίας

Φωτιστικό ασφαλείας IP65 μη συνεχούς λειτουργίας.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 5 έως 40 οC

ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ μέχρι 95%

ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ABS/PC, PC

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 302 x 94 x 345 χιλ.

ΤΥΠΙΚΟ ΒΑΡΟΣ 3,66

ΕΓΓΥΗΣΗ 3 χρόνια (1 χρόνο για την μπαταρία)

ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ 220-240V AC/50-60Hz

ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ 12,6W/13,1VA

ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ (Pb) 12V

ΧΡΟΝΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ 24 ώρες

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ – ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ Ενδεικτικό POWER-CHARGE, Ενδεικτικό LAMP

FAULT-BATT. FAULT, πλήκτρο ελέγχου (TEST

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ Από υπερφόρτιση και βαθειά εκφόρτιση

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ 3 ώρες

ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ IP65

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ 1760lm

ΦΩΤΕΙΝΗ ΠΗΓΗ Λευκά Led

Ενδεικτικού τύπου OLYMPIA ELECTRONICS GRL-29/WP

### 3.9.4 Φωτιστικό ασφαλείας εσωτερικού χώρου

Τα φωτιστικά ασφαλείας θα είναι εσωτερικού χώρου, σχεδιασμένα βάση των ευρωπαϊκών προδιαγραφών EN60598-2-22, επίτοιχης τοποθέτησης.

Ο βαθμός προστασίας των φωτιστικών ασφαλείας είναι θα IP42, το κύριο σώμα του θα είναι κατασκευασμένο από αυτοσβενόμενο λευκό πλαστικό τύπου ABS, και θα διαθέτει γαλακτώδες κάλυμμα από άθραυστο πολυκαρβονικό πλαστικό (glue wire tested 850°C) και είναι εφοδιασμένο με μπαταρίες 2,4V-1,5Ah NiCd. Θα είναι είτε συνεχούς είτε μη συνεχούς λειτουργίας (η επιλογή της λειτουργίας του καθορίζεται κατά την συνδεσμολογία του από εσωτερικό διακόπτη-jumper) και αυτονομίας 120 λεπτών, με πηγή φωτισμού 8 λαμπτήρων LED κατανάλωσης 0,125Watt έκαστος, ενώ θα διαθέτει πράσινο LED ένδειξης καλής λειτουργίας και φόρτισης της μπαταρίας (το LED παύει να λειτουργεί όταν υπάρχει βλάβη ή μη φόρτιση της μπαταρίας). Η φωτεινότητα του σε κατάσταση εφεδρείας ανέρχεται σε 55lumens. Οι διαστάσεις του φωτιστικού ασφαλείας είναι 260mm (μήκος) x 100mm (πλάτος) 45x mm (ύψος). Θα επιδέχεται αξεσουάρ χωνευτής βάσης, όπως και πινακίδα διπλής όψης

EL6PSLR / PSD, ενώ στην συσκευασία του θα περιλαμβάνεται αυτοκόλλητο σήμανσης κατεύθυνσης Αριστερά / Δεξιά / Κάτω.

### **3.10 Εγκατάσταση φωτιστικών**

Η εγκατάσταση των φωτιστικών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, που οφείλουν να βρίσκονται εντός της συσκευασίας του φωτιστικού. Τυχόν αξεσουάρ των φωτιστικών που δεν χρησιμοποιούνται κατά την εγκατάσταση πρέπει να επιστρέφονται ομαδοποιημένα στον Κύριο του έργου για αποθήκευση. Τα φωτιστικά πρέπει να έχουν κατάλληλη στεγανότητα αλλά και αντοχή ανάλογα με την θέση εγκατάστασής τους.

Η ηλεκτρική σύνδεση των φωτιστικών σε εσωτερικούς χώρους θα γίνει με την χρήση ταχυκλεμμών, ενδεικτικού τύπου WAGO 224 112.

### **3.11 Υπόγεια όδευση καλωδίων εντος σωληνώσεων**

#### **3.11.1 Υπόγεια όδευση προς ΓΠΧΤ**

Η υπόγεια διέλευση καλωδίου γίνεται μέσα σε χάνδακα και για προστασία χρησιμοποιείται σωλήνας Φ110 ενδεικτικού τύπου KOUVIDIS GEONFLEX 750Nt.

Ο χάνδακας θα ανοιχθεί με μηχανικά μέσα.

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων διανοίγονται τάφροι κατάλληλου βάθους ώστε οι σωλήνες ισχυρών ρευμάτων να βρίσκονται σε ελάχιστο ύψος 0,50cm από την τελική στάθμη. Οι σωλήνες των ασθενών βρίσκονται σε ύψος 0,50 από την τελική στάθμη.

Κάτω από τους σωλήνες σε βάθος 10 cm και πάνω από αυτούς μέχρι 10 cm η τάφρος επανεπιχώνεται με άμμο. Στην συνέχεια τοποθετείται πλέγμα σήμανσης υπογείων καλωδίων που καλύπτει όλο το πλάτος της όδευσης των σωληνώσεων. Το πλέγμα είναι κατασκευασμένο από πρωτογενές πολυπροπυλένιο σε φωτεινά χρώματα (κόκκινο για ηλεκτρικά και ασθενή), και φέρει κεντρική λωρίδα εκτυπώσιμη με μήνυμα ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΣ – ΙΣΧΥΡΑ & ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ. Κατασκευάζεται και ελέγχεται σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο BS EN 12613:2001.

Το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με 3Α. Το υλικό της επανεπίχωσης συμπτκνώνεται ώστε να δέχεται φορτία που προβλέπονται στην επιφάνεια της τάφρου.

#### **3.11.2 Υπόγεια όδευση σε μπετόν**

Η υπόγεια διέλευση καλωδίου κάτω από θεμελιώσεις γίνεται μέσα σε χάνδακα και για προστασία χρησιμοποιείται σωλήνας Φ110 ενδεικτικού τύπου KOUVIDIS GEONFLEX 750Nt εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα.

Ο πυθμένας και οι πλευρές του χάνδακα ομαλοποιούν κατάλληλα έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στον εγκιβωτισμό των σωλήνων. Δίνεται προσοχή να αποφευχθούν έντονες γωνίες στις σωληνώσεις που μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα κατά την όδευση των καλωδίων.

Ο εγκιβωτισμός γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας και πάχους που θα επιλέξει ο πολιτικός μηχανικός του έργου, έτσι ώστε να είναι κατάλληλης αντοχής, ώστε να μην υποχωρήσει μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.

**Άγιος Νικόλαος Ιανουάριος 2022**

**-Ο-**

**Μηχανικός**

**ΔΕΜΕΤΖΟΣ Σ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ**  
**ΔΙΠΛΩΜ.ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**  
**ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: 117768**  
**ΑΝΑΠΑΥΣΕΩΣ 5 - Τ.Κ.: 72100 - ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ**  
**Α.Φ.Μ.: 126324884 - Δ.Ο.Υ.: ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ**  
**ΤΗΛ.: 6973 305571**