

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε. (ΟΑΚ ΑΕ)

Έργο : " ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΙΔΙΟΚΤΗΤΟΥ  
ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ Ο.Α.Κ. Α.Ε. ΣΤΟ  
ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΟΔΟΣ ΑΓΙΟΥ ΤΙΤΟΥ 16"

Προϋπολογισμός : 1.481.800,00 € (με ΦΠΑ)

ΤΕΥΧΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα συντάχθηκε από τη Διεύθυνση Υδραυλικών Έργων του ΟΑΚ ΑΕ		ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜ/ΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ	Τμήμα Μελετών ΟΑΚ ΑΕ	Εμμ. Πενθερουδάκης Θοδ. Βουρβαχάκης Δημ. Μανωλεδάκης		
ΕΛΕΓΘΗΚΕ				
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	Ο Δ/ντής Υδραυλικών Έργων	Μ. ΠΑΤΡΕΛΑΚΗΣ		

Ηράκλειο – Ιούνιος 2022

## Περιεχόμενα

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
2	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	8
3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....	12
4	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ .....	21
6	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	29
7	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	64
9	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	76
10	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ .....	82
11	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	88

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Γενικά

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στις Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις που απαιτούνται για την αποκατάσταση – ανακαίνιση – αλλαγή χρήσης του κτιρίου, ιδιοκτησίας ΟΑΚ ΑΕ, που βρίσκεται στην οδό Αγ. Τίτου 16, στο Ηράκλειο Κρήτης για την ασφαλή, άνετη και εύρυθμη λειτουργία του, ως κτίριο γραφείων.

Τα στοιχεία βάσει των οποίων έγινε η εκπόνηση της σχετικής Μελέτης είναι:

- Οι προδιαγραφές του Π.Δ. 696/1974 για την εκπόνηση μελετών εγκαταστάσεων.
- Η Αρχιτεκτονική και η Στατική Μελέτη.

## 1.2 Κριτήρια σχεδιασμού

Κριτήρια σχεδιασμού των Η-Μ εγκαταστάσεων είναι:

- Η χρήση του κτιρίου, το οποίο πρόκειται να φιλοξενήσει γραφεία των Υπηρεσιών του Οργανισμού Ανάπτυξης Κρήτης Α.Ε. (Ο.Α.Κ. Α.Ε.) στο Ηράκλειο.
- Οι συνθήκες Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων στο κτίριο και των επισκεπτών
- Η κάλυψη όλων των σύγχρονων λειτουργικών αναγκών του κτιρίου.
- Η μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με χαμηλό (κατά το δυνατόν) αρχικό κόστος, μικρή δαπάνη συντήρησης και εξασφάλιση της σωστής και αξιόπιστης λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.
- Η επισκεψιμότητα των εγκαταστάσεων για ταχεία πρόσβαση σε περίπτωση ανάγκης και εύκολη συντήρηση.
- Η ένταξη-ενσωμάτωση των διαφόρων στοιχείων των Η/Μ εγκαταστάσεων, στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου με σεβασμό στην Αρχιτεκτονική μελέτη καθώς και στην ευρύτερη αρχιτεκτονική, αφού το κτίριο βρίσκεται στο κέντρο της πόλης του Ηρακλείου.
- Η εξασφάλιση της λειτουργικής αυτονομίας των διαφόρων χώρων.
- Η ευελιξία των δικτύων για πιθανές μελλοντικές αλλαγές.
- Η ασφάλεια των εξοπλισμού του κτιρίου
- Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και η προστασία του περιβάλλοντος.

Ειδικότερα, σε ότι αφορά την κάλυψη των απαιτήσεων για εξασφάλιση ευκολίας στη συντήρηση και στην εποπτεία λειτουργίας των Η/Μ μηχανημάτων και δικτύων, όπως και στην ελαστικότητά τους στην λειτουργία και τις μελλοντικές μεταρρυθμίσεις, προβλέπονται τα παρακάτω:

- Σχεδιασμός των διατάξεων των βασικών μηχανημάτων στο μηχανοστάσιο, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη πρόσβαση και κυκλοφορία για τις απαραίτητες εργασίες συντήρησης.
- Χρήση ψευδοροφών για διέλευση δικτύων.
- Χρήση χαρών για διέλευση δικτύων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.
- Θέσεις ηλεκτρικών πινάκων όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο κέντρο βάρους των καταναλώσεων που τροφοδοτούν.
- Γενικά διατάξεις και διελεύσεις δικτύων με στόχο την απλή συντήρηση και τον αποτελεσματικό έλεγχο των εγκαταστάσεων.

## 1.3 Ενεργειακός σχεδιασμός του κτηρίου και εγκαταστάσεων

Στα πλαίσια του ενεργειακού σχεδιασμού το κτίριο έχει μελετηθεί ώστε οι Η/Μ εγκαταστάσεις θέρμανσης, κλιματισμού, φωτισμού και ηλεκτρικών παροχών να κατατείνουν στην μεγιστοποίηση της

ενεργειακής απόδοσης σε συνδυασμό με τη συμπεριφορά του κτιριακού κελύφους, άρα και στην οικονομική χρήση της ενέργειας σε όλη την οικονομικά εύλογη διάρκεια ζωής των παραπάνω εγκαταστάσεων.

Για την κατασκευή του κτιρίου στα πλαίσια της μέγιστης εξοικονόμησης ενέργειας, στην μελέτη επιλέχθηκαν οι παρακάτω λύσεις:

- Προβλέπονται εναλλάκτες αέρα – αέρα σε όλες τις κλιματιστικές συσκευές με αποτέλεσμα την βελτίωση της λειτουργίας της εγκατάστασης κλιματισμού, την ανάγκη εγκατάστασης μικρότερων κεντρικών μηχανημάτων και δικτύων κλιματισμού και κατά συνέπεια την μείωση του κόστους εγκατάστασης και λειτουργίας του κλιματισμού.
- Προβλέπονται, σε όλες τις κλιματιστικές συσκευές, ανεμιστήρες μεταβλητής παροχής με έλεγχο στροφών (μέσω inverter), οι οποίοι σε συνδυασμό με αισθητήρια ποιότητας αέρας αυξομειώνουν την ποσότητα του προσαγόμενου αέρα και οδηγούν σε επί πλέον εξοικονόμηση ενέργειας.
- Για τον φωτισμό προβλέπονται φωτιστικά υψηλής φωτεινής απόδοσης, τεχνολογίας LED.
- Προβλέπεται επίσης έλεγχος παρουσίας για την αυτόματη αφή και σβέση του φωτισμού και τον έλεγχο του κλιματισμού κάθε χώρου.

Οι πιο πάνω λύσεις εξασφαλίζουν ένα κτίριο που :

- Θα μειώνει τις εκπομπές ρύπων και θα είναι φιλικό προς το περιβάλλον
- Θα κατασκευαστεί με περιορισμένο κατά το δυνατόν αρχικό κόστος.
- Θα αποφέρει τελικώς οικονομικό όφελος στον κύριο του έργου κατά την διάρκεια της λειτουργίας του.

Όλες οι λύσεις των Η-Μ εγκαταστάσεων εναρμονίζονται πλήρως με την Αρχιτεκτονική μελέτη, με στόχο την μετατροπή του υφισταμένου κτιρίου σε ένα πραγματικά σύγχρονο κτίριο, τόσο από άποψη λειτουργιών όσο και εμφάνισης.

Περαιτέρω αναφέρονται τα παρακάτω για τις γενικές απαιτήσεις των προδιαγραφών των ΗΜ εργασιών

#### ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Όλα τα υλικά, μηχανήματα, όργανα, εξαρτήματα και συσκευές που θα ενσωματωθούν και χρησιμοποιηθούν στο έργο θα πρέπει να προέρχονται από οίκους κατασκευής πιστοποιημένους με τα διεθνή συστήματα διασφάλισης ποιότητας και η παραγωγική διαδικασία του οίκου κατασκευής να ακολουθεί το συγκεκριμένο διεθνές πρότυπο που αναφέρουν οι τεχνικές προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβεί σε καμία παραγγελία οποιοδήποτε υλικού ή μηχανήματος αν δεν υποβάλει προηγουμένως στην Υπηρεσία προς έγκριση πλήρη φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τα πιστοποιητικά ποιοτικού ελέγχου, πληροφορίες για τον οίκο κατασκευής κλπ του προσφερόμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και γραπτή κατοχύρωση των αποδόσεων των προσφερομένων μηχανημάτων και εξοπλισμού.

Για την παραγωγή των υλικών, μηχανημάτων, οργάνων, εξαρτημάτων και συσκευών, την εγκατάσταση των, τις δοκιμές των και τους ελέγχους ποιότητας και αντοχής των, θα ισχύσουν οι επίσημες Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και τα εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα που έχουν θεσμοθετηθεί μέχρι σήμερα με ΚΥΑ (όπως κατά περίπτωση έχουν ονομασθεί), των οποίων η εφαρμογή είναι υποχρεωτική για τις δημόσιες συμβάσεις και οι παρούσες τεχνικές προδιαγραφές και οι οποίες σε περίπτωση ελλείψεων θα συμπληρώνονται από τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN, DIN, VDE, VDI, BS κλπ. και τις επίσημες προδιαγραφές- κανονισμούς (π.χ. Υπουργείων, ΔΕΗ κλπ.).

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Ο Ανάδοχος που θα επιλεγεί πρέπει να υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία μέσα σε δύο μήνες από την ανακήρυξή του τα εξής:

- Πλήρη μελέτη εφαρμογής και οριστικά τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού τον οποίο θα εγκαταστήσει. Συγκεκριμένα θα υποβληθούν όλα τα στοιχεία για τα υλικά που θα τοποθετηθούν, όπως επίσης και σχέδιο κατόψεων και τομών με τα παραπάνω υλικά. Επίσης θα γίνουν προτάσεις για τυχόν τροποποίηση λεπτομεριών των σχεδίων της μελέτης (π.χ. ανοίγματα τοίχων και δαπέδων, βάσεις έδρασης μηχανημάτων κλπ.) όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να προσαρμοστούν στις μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις. Στα σχέδια της μελέτης δεν επιτρέπεται καμμία αλλαγή χωρίς την παραπάνω διαδικασία.

- Χρονικό διάγραμμα στο οποίο καθορίζεται, στα πλαίσια του συμβατικού χρόνου περαίωσης των έργων, ο επί μέρους χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης για καθένα από τα βασικά μέρη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Ένα μήνα πριν από την δοκιμαστική έναρξη λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει τα οριστικά σχέδια όλων των ηλεκτρομηχανολογικών και υδραυλικών έργων.

Μέσα σε ένα μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει:

- Τίς οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης, με βάση την οριστική διαμόρφωση των εγκαταστάσεων.

#### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει όλο τον εξοπλισμό σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού, θα εκτελεστεί με βάση τις λεπτομέρειες και τις σαφείς οδηγίες των τεχνικών προδιαγραφών και των εργοστασίων κατασκευής. Αν εκτός από αυτές τις οδηγίες απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από τα εργοστάσια κατασκευής, η αμοιβή αυτού, όπως και όλες οι δαπάνες κίνησης, διανομής κλπ., θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος δεν θα δικαιούται από αυτό το λόγο καμμία πρόσθετη αποζημίωση.

Οι εργασίες εγκατάστασης του μηχανικού εξοπλισμού θα εκτελεστούν από την αρχή μέχρι το τέλος υπό την διεύθυνση διπλωματούχου μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, ο οποίος πρέπει να έχει πείρα σε κατασκευές παρομοίων έργων, ο οποίος θα δηλωθεί από τον ανάδοχο πριν από την έναρξη των εργασιών.

Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού επί τόπου των έργων μαζί με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, όπως και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία που θα καθιστά έτοιμο προς λειτουργία τον εξοπλισμό, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητώς στο Τιμολόγιο.

#### ΔΟΚΙΜΕΣ

- Γενικά

Χωρίς ποιοτικό έλεγχο και εργοστασιακές και εργοταξιακές δοκιμές καμία εργασία δεν μπορεί να παραληφθεί και να πιστοποιηθεί.

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του απαιτούμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια:

- Δοκιμές στο εργοστάσιο (εργοστασιακές) του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές θα γίνονται πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου των έργων.
- Δοκιμές επί τόπου των έργων (εργοταξιακές) που θα εκτελούνται σε όλες τις εγκαταστημένες μονάδες και που θα αποτελούν τις δοκιμές τις προσωρινής παραλαβής.
- Δοκιμές οριστικής παραλαβής που θα εκτελούνται σ' όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγύησης, αν ζητηθεί αυτό αιτιολογημένως από την Υπηρεσία, δηλαδή εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης δημιουργεί αμφιβολίες για την ποιότητά της και επιβάλλονται νέοι έλεγχοι για να διαπιστωθεί αν τα υλικά ή μηχανήματα έχουν ελαττώματα και να επιλεγεί ο τρόπος αντιμετώπισης των προβλημάτων.
- Δοκιμές επιπρόσθετες (σε αριθμό) των προδιαγραφομένων ή και πέραν των προδιαγραφομένων, σύμφωνα με την υπάρχουσα επιστημονική γνώση, τις οποίες μπορεί να ζητήσει, αιτιολογημένως, οποτεδήποτε, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία, προκειμένου να διαπιστώσει την εκτέλεση ή μη, μέρους ή του συνόλου των εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τους όρους της συμβάσεως, ενώ ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέσει το αναγκαίο προσωπικό και τα ανάλογα όργανα και διατάξεις μετρήσεως για την εκτέλεσή τους.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις Συμβατικές Προδιαγραφές.

Αν κατά την εκτέλεση κάποιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή ελαττωματική κατασκευή ή φθορά μίας μονάδας ή ενός εξαρτήματος ή αν για οποιοδήποτε λόγο η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί αμέσως στην άρση της αιτίας η οποία προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής.

Μετά την άρση αυτή, η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

- Δοκιμές στο εργοστάσιο

Οι δοκιμές αυτές, αποτελούν τον ποιοτικό έλεγχο στο οίκο κατασκευής και θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής των αντιστοιχών μονάδων.

Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων, είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε έτοιμη μονάδα είναι απόλυτα κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και σύμφωνη με τις Τεχνικές και Συμβατικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

Ο Ανάδοχος πρέπει, κατά την διεξαγωγή οποιουδήποτε ελέγχου ή δοκιμής να παράσχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και βοήθειες, όπως και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, εγκαταστάσεις, μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, προσωπικό, όργανα και συσκευές μέτρησης και ελέγχου, τα οποία θα απαιτηθούν για την ανεμπόδιστη, ομαλή και ορθή διεξαγωγή τους. Τα όργανα πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη ακρίβεια μετρήσεων και να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

Οι δαπάνες όλων των δοκιμών που γίνονται στο εργοστάσιο ή σε διαπιστευμένα εργαστήρια βαρύνουν τον Ανάδοχο, περιλαμβάνονται δε στις τιμές της προσφοράς του, έστω κι αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στο τιμολόγιο.

Διευκρινίζεται, ότι θετικά αποτελέσματα των δοκιμών των μονάδων στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν την παραλαβή της εγκατάστασης που περιλαμβάνει τις μονάδες αυτές. Η παραλαβή θα γίνει μόνο μετά από επιτυχείς δοκιμές επί τόπου των έργων οι οποίες θα γίνουν ως κατωτέρω:

- Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής αποτελούν τον προβλεπόμενο ποιοτικό έλεγχο στο εργοτάξιο.

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεστούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Εργοδότη, ή τον αντιπρόσωπο αυτού, παρουσία του Αναδόχου. Οι δοκιμές θα γίνουν για όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Ο Εργοδότης όμως μπορεί, εκτός από αυτές τις δοκιμές, να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε άλλης δοκιμής, την οποία κρίνει απαραίτητη. Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι η όλη εγκατάσταση εκπληρώνει τις απαιτήσεις των Τεχνικών και Συμβατικών Προδιαγραφών.

Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από τις δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

- Δοκιμές οριστικής παραλαβής

Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής, αν ζητηθεί αυτό αιτιολογημένως από την Υπηρεσία, περιλαμβάνουν τους ίδιους ελέγχους και δοκιμές που γίνονται και για τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής (ως άνω παράγραφος).

Τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια πρέπει να προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας όπως και τα έξοδα για την τυχόν εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να δώσει την απαιτούμενη τεχνική καθοδήγηση και το ειδικό προσωπικό που θα απαιτηθεί.

Ιδιαίτερα, κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού κλπ., ο δε Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει αμέσως τα φθαρμένα τεμάχια.

#### ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, θα είναι καινούργια, αρίστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας, μη υποκείμενα σε ταχεία φθορά και ικανά να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατόν συντήρηση.

Όλες οι ομοειδείς μονάδες πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, όλα δε τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και με τα τυχόν απαιτούμενα ανταλλακτικά τους.

Η δαπάνη για τους τυχόν χρωματισμούς μεταλλικών μερών δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα, αλλά περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά, όργανα και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα και σε κατάσταση κανονικής, ασφαλούς και άψογης λειτουργίας.

## 2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### 2.1 Γενικά

Για τις παραδοχές κατά τους υπολογισμούς των διαφόρων Η-Μ εγκαταστάσεων λαμβάνονται υπ' όψιν, οι απαιτήσεις της Υπηρεσίας, οι Ελληνικοί Κανονισμοί και σε όσα σημεία δεν υπάρχουν σχετικοί κανονισμοί, λαμβάνονται υπ' όψιν Γερμανικοί ή Αμερικάνικοι Κανονισμοί και Προδιαγραφές.

### 2.2 Κανονισμοί

#### 2.2.1 Γενικά για όλες τις εγκαταστάσεις

- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός.
- Κτηριοδομικός Κανονισμός.
- Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΔΕΠΕΑ/οικ.178581 / 12-7-2017).
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων κλπ.
- ΤΟΤΕΕ 20701-2/2017: Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίων.
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010: Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών περιοχών

#### 2.2.2 Υδραυλικές Εγκαταστάσεις

- ΤΟΤΕΕ 2411/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα - Διανομή κρύου - ζεστού νερού".
- ΤΟΤΕΕ 2412/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα - Αποχετεύσεις".

#### 2.2.3 Εγκατάσταση Ενεργητικής Πυροπροστασίας

- ΕΛΟΤ EN 12845: Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης – Αυτόματα συστήματα καταιονισμού. Σχεδιασμός, εγκατάσταση&Συντήρηση.
- NFPA 13/2013: Standard for the Installation of Sprinkler Systems
- ΠΔ 71/88 "Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων" και οι μετέπειτα συμπληρώσεις και τροποποιήσεις
- Κανονισμός φορητών πυροσβεστήρων, NHS 10/1971, ΦΕΚ Β/264/8-4-71, όπως ισχύει σήμερα. καθώς επίσης και
- Οι Γερμανικοί κανονισμοί VDS, DIN, VDE όπου οι Ελληνικοί κανονισμοί δεν καλύπτουν τις διάφορες ειδικές περιπτώσεις

#### 2.2.4 Εγκατάσταση Κλιματισμού

- ΤΟΤΕΕ 2421 μέρος 1/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα - Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών Χώρων".
- ΤΟΤΕΕ 2421 μέρος 2/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα - Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών Χώρων".
- ΤΟΤΕΕ 2425/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών Χώρων".



- TOTE 2423/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Κλιματισμός κτιριακών χώρων.
- ASHRAE GUIDE AND DATA BOOK.
- SMACNA, LOW PRESSURE DUCT CONSTRUCTION STANDARDS.
- ΕΛΟΤ 276-1979, Καυστήρες πετρελαίου με μηχανικό διασκορπισμό του καυσίμου – Ορολογία – Απαιτήσεις – Σήμανση – Δοκιμή.
- ΕΛΟΤ 350-1982, Λέβητες κεντρικής θερμάνσεως – Ορολογία – Ονομαστική ισχύς – Τεχνικές απαιτήσεις θερμάνσεως – Σήμανση.
- ΕΛΟΤ 352-1979, Τεχνικός εξοπλισμός ασφαλείας των εγκαταστάσεων κεντρική θερμάνσεως για θερμοκρασίες νερού μέχρι 1100C.
- ΕΛΟΤ 447-1982, Υπολογισμός των διαστάσεων καπνοδόχων – Προσεγγιστική μέθοδος υπολογισμού καπνοδόχων μιας σύνδεσης.
- ΕΛΟΤ 525.1-1980, Έλεγχος των καυσαερίων σε εστίες πετρελαίου και προσδιορισμός του δείκτη αιθάλης.
- ΕΛΟΤ 763-1982, Λέβητες κεντρικής θέρμανσης – Ελάχιστες διαστάσεις του θαλάμου καύσης.
- Οδηγίες του κατασκευαστή για την εγκατάσταση των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων.
- Διεθνείς Κανονισμούς ASHRAE, DIN, VDI, IEC εκτός εάν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς.

### 2.2.5 Εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων

- Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ HD384
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με την παροχή Μέσης και Χαμηλής τάσης
- DINVDE 0100: Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ονομαστικής τάσης μέχρι 1KV
- DINVDE 0108-1: Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σε Χώρους συγκέντρωσης ανθρώπων
- IEC 364-5-523: Προσδιορισμός διατομής καλωδίων
- DINVDE 0298, Teil 2&4: Καλώδια και μονωμένοι αγωγοί σε εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων, συνιστώμενες επιτρεπόμενες τιμές
- DIN 43671: Διαστασιολόγηση μπαρών από Χαλκό
- VDE 0102: Οδηγίες για τον υπολογισμό του ρεύματος βραχυκύκλωσης
- VDE 0103/02.82: Υπολογισμός ηλεκτροδυναμικών τάσεων μπαρών
- IEC 865-1965: Υπολογισμός ηλεκτροδυναμικών τάσεων μπαρών
- DINVDE 0660-Teil 100, IEC 947-1: Ορολογία και Γενικές απαιτήσεις για υλικό ζεύξης και προστασία Χαμηλής τάσης
- IEC 364-4-4, 364-4-43: Έλεγχος προστασίας καλωδίων
- DINVDE 0100 Beiblatt5(Entw): Έλεγχος προστασίας καλωδίων
- DINVDE 0664: Προστασία με διακόπτη διαφυγής έντασης
- ΠΔ 71/ΦΕΚ 32Α/17-2-88, DIN 4102 μέρος 2/9-77: Διέλευση καλωδίων από πυροστεγανά, Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων
- VDE 0110: Τάξη μόνωσης ηλεκτρονικών οργάνων
- VDE 411 και IEC 348: Ασφάλεια του Χρήστη οργάνων
- IEC 801: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα
- VDE 0875: Αντιπαρασιτική προστασία
- Κανονισμός Εσωτερικών Τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Διεθνή και Γερμανικά πρότυπα και οδηγίες

### 2.2.6 Εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασία – γειώσεις

- ΕΛΟΤ 1197, Μέρος 1 & IEC 1024-1: Προστασία κατασκευών από κεραυνούς
- BS 6651: Προστασία κτιρίων από κεραυνούς

- DIN 57185-1&2, VDE 185: Γενικές απαιτήσεις για εγκαταστάσεις αντικεραυνικής προστασίας
- ΕΛΟΤ – EN 50164-2
- VDE 0141: Earthing systems for power installations above 1KV
- VDE 0151: Materials and minimum dimensions of earth electrodes with respect of corrosion
- VDE 0675: Recommendations for over voltage protection devices
- VDE 0800 part 2: Earthing and equipotential bonding of communication systems
- VDE 0845: Protection of telecommunication systems against lightning electrostatic discharges and over voltages

### 2.2.7 Εγκατάσταση Ασθενών Ρευμάτων

- ΦΕΚ 2776/2012 Καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για τα εσωτερικά δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τροποποίηση του άρθρου 30 (εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) του Κτιριοδομικού Κανονισμού.
- ΦΕΚ Β 269/8-4-71: Περί εγκρίσεως κανονισμού τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων
- ΦΕΚ Β 331/31-3-81 και ΦΕΚ Β 117/26-2-81: Περί τροποποιήσεως κανονισμού τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων
- ΦΕΚ 773/30-12-83: Νέος κανονισμός εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών Κανονισμός εγκατάστασης συλλογικής κεραίας τηλεόρασης – ραδιοφώνου
- VDE 0804, 0805, 0815, 0816, 0817, 0845, 0855, 0875, 0878, 0887, 0888, 0510
- Commercial Building Telecommunication Wiring Standard EIA/TIA-568. C.
- Commercial Building Telecommunication Pathways and Spaces EIA/TIA-569.
- Administration Standard for the Telecommunication Infrastructure of Commercial Buildings EIA/TIA-606, February 1993 (ANSI/EIA/TIA-606-1993)
- CCIR Comite Consultatif international pour le Radio – Communication
- CCITT Comite Consultatif international Telegraphique et Telephonique
- ISO International Standard Organisation
- VDE 830 part 2: Intrusion Alarm Systems
- VDE 833 part 1–3: Requirements for alarm systems
- VDE 830 CCTV surveillance systems for use in security applications
- EN54: Fire detection & alarm systems•
- EN54-14 Μεγαφωνικές εγκαταστάσεις
- EN54-24 Ηχεία ανακοινώσεων

### 2.2.8 Εγκατάσταση Ανελκυστήρων

- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.02-90 "Κανόνες ασφαλείας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων κλπ."
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 899.01-86 90 "Ανελκυστήρες προσώπων και μικρών φορτίων κλπ."
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 899.05-86 90 "Διατάξεις χειρισμού κλπ για Ανελκυστήρες προσώπων και μικρών φορτίων κλπ."
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.20-2017 "Νέο πρότυπο κατασκευής Ανελκυστήρων."

### 2.2.9 Βιβλιογραφία

- National Plumbing Code Handbook.
- Ashrae handbook – Fundamentals 2009
- Ashrae handbook – Systems 2008 • Ashrae handbook – Applications 2007

- Ashrae Guide Data Book
- ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
- Rietschel - Reiss :Heiz und Klimatechnik.
- Recknagel - Sprenger :ΘέρμανσηκαιΚλιματισμός
- ES lighting Handbook
- Philips lighting manual NFPA Fire Codes

## 3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 3.1 Χαλκοσωλήνας άνευ ραφής για δίκτυα νερού ηλιακών συστημάτων

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό αποξειδωμένο με φώσφορο (DHP-Cu) με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9% και P= 0,015% - 0,040% σύμφωνα με το πρότυπο EN1057.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-03-00 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.2 Πλαστικός σωλήνας δικτύων ύδρευσης από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο VPE

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ύδρευσης και για την μεταφορά πόσιμου νερού. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ ENISO 15874 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας που πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης της Ε.Ε. (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRC-NSFMεγ. Βρετανίας κλπ).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-02 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.3 Πλαστικοί σωλήνες δικτύων ύδρευσης από πολυπροπυλένιο PP-R τρίτης γενιάς PN20 SDR 7,4 και εξαρτήματα αυτών

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα αυτών θα είναι κατασκευασμένοι από πολυπροπυλένιο PP-R, τριστρωματικό, με το ενδιάμεσο στρώμα ενισχυμένο με υαλόνημα, PN20bar-SDR 7,4 κατά DIN 8077/78, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ύδρευσης και για την μεταφορά πόσιμου νερού. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ ENISO 15874 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας που πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης της Ε.Ε. (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRC-NSFMεγ. Βρετανίας κλπ).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-01 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλένιο”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά. Μονώσεις

## ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η θερμική μόνωση των σωλήνων ζεστού νερού χρήσης θα φέρει σήμανση CE και θα αποτελείται από αφρώδες ελαστομερές υλικό, κλειστής κυψελοειδούς δομής, μορφής εύκαμπτου σωλήνα, ενδεικτικού τύπου Armaflex ή ισοδύναμο, πυκνότητας 30-90kg/m<sup>3</sup>, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ=0,033-0,036w/mk σε 0°C, με συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών μ<sub>g</sub> 7000, κατάλληλο για θερμοκρασίες από -40°C μέχρι και +105°C. Το κατάλληλο πάχος της θερμομόνωσης εξαρτάται από την διάμετρο του σωλήνα και την θέση εγκατάστασης σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1 και παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

Εσωτερική Εγκατάσταση		Εξωτερική Εγκατάσταση	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)
1/2" έως 3/4"	13	1/2" έως 2"	19
1" έως 1 1/2"	13	2" έως 4"	21
2" έως 3"	13	μεγαλύτερη από 4"	25
μεγαλύτερη από 3"	19		

Η μόνωση θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.4 Δοχεία διαστολής

Οριζόντιο ή κατακόρυφο, με χαλύβδινο κέλυφος κατάλληλο για εγκαταστάσεις θέρμανσης-ψύξης. Θα είναι κατάλληλο για χρήση αντιπηκτικού έως 50%, με μεμβράνη που αντικαθίσταται κατά DIN 4807, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 70 °C (η μεμβράνη) και 120 °C (το δοχείο), πίεσης λειτουργίας 10bar και θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές της Ε.Ε. για συσκευές υπό πίεση 97/23/EK

Το δοχείο διαστολής θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.5 Πιεστικό δοχείο μεμβράνης

Το πιεστικό δοχείο μεμβράνης θα είναι κατακόρυφο με χαλύβδινο κέλυφος κατάλληλο για συστήματα ύδρευσης. Θα έχει πιστοποίηση κατά PED 2014/68/EU, WRAS, ACS.

Επιμέρους Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 99°C
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 10bar
- Πίεση προ φόρτισης: 2,8bar
- Σύνδεση: 1"
- Το πιεστικό δοχείο θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.6 Μειωτής πίεσεως ρευστού κοχλιωτός - διαμέτρου 1 ins

Οι μειωτές πίεσεως θα είναι ορειχάλκινοι κοχλιωτοί διαμέτρου 1" κατά DIN 52218 και DIN 1988 με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

Πίεση εισόδου: μέχρι 25.3 atm

Όρια εξερχόμενης πίεσεως: 1 - 6 atm Θερμοκρασία ρευστού: έως 95°C

Ο μειωτής πίεσης θα είναι εξοπλισμένος με ένδειξη πίεσης εξόδου που θα προβάλλει την επιθυμητή πίεση.

### 3.7 Σφαιρικός διακόπτης (ballvalve)

Οι σφαιρικοί διακόπτες θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10bar, κατάλληλοι για θερμοκρασία ρευστού 80°C, σύμφωνα με τα Γερμανικά πρότυπα DIN και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα από φωσφορούχο ορείχαλκο επιχρωμιωμένο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/cm<sup>2</sup>.
- προδιαγραφή του ορείχαλκου θα είναι EN 12165:1998 κράμα CW617N
- βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη.
- στέλεχος βαλβίδας ορειχάλκινο με ενισχυμένη βάση με TFE.
- λαβή χαλύβδινη με πλαστικοποιημένη επένδυση ή επιχρωμιωμένη στις εμφανείς θέσεις.
- έδρα λαβής ενισχυμένη με TFE.

Οι σφαιρικοί διακόπτες θα επιτυγχάνουν απόλυτα στεγανή διακοπή με κίνηση της χειρολαβής τους κατά 90.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε είδος υγιεινής θα είναι "γωνιακοί" ή τύπου "καμπάνας" όπου δεν μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί. Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm, κατάλληλοι για θερμοκρασία ρευστού 80°C.

Το εργοστάσιο παραγωγής των βανών θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2015

Βαλβίδα αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο DIN 50930-6 (συμμόρφωση με προδιαγραφή για πόσιμο νερό). Θα έχουν ορειχάλκινο σώμα και ελατήριο.

### 3.8 Φρεάτιο επίσκεψης υδρομέτρων

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα κατασκευάζονται από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, πάχους 15cm και καπάκι μαντεμνίο B125. Τα υδρόμετρα θα συνδέονται μέσα στο φρεάτιο και θα προσάγουν σε κοινό ορειχάλκινο συλλέκτη. Από το συλλέκτη με σωλήνα πολυαιθυλενίου PE τρίτης γενιάς 16ATM το νερό θα οδηγείται στο μηχανοστάσιο.

### 3.9 Δεξαμενή νερού

Δεξαμενή κατασκευασμένη από πολυαιθυλένιο κατασκευασμένη με την μέθοδο της περιστροφικής χύτευσης. Απαραίτητη η πιστοποίηση καταλληλότητας για τρόφιμα

### 3.10 Φίλτρο νερού

Τα φίλτρα νερού τοποθετούνται στην είσοδο του νερού από το δίκτυο ύδρευσης για την προστασία των μηχανημάτων, βαλβίδων κλπ., από τα αιωρούμενα σωματίδια.

Το φίλτρο θα αποτελείται από δοχείο φίλτρο σακούλας και θα είναι κατασκευασμένο από αντιδιαβρωτικό πολυπροπυλένιο με μήκος 20'. Θα έχει βαλβίδα αποστράγγισης, μανόμετρο, κλειδί και βαλβίδα εξαέρωσης. Αναμονές εισόδου και εξόδου από 1" έως 1 ½"

Μέγιστη πίεση λειτουργίας 7bar και θερμοκρασία 35°C.

### 3.11 Μανόμετρο

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου γλυκερίνης, με σώμα INOX, Φ63mm, ευκρινούς ανάγνωσης, κλίμακας 0 - 16 bar, με αναμονή διατομής 1/2" και αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού.

### 3.12 Κεντρικοί Διανομείς νερού αντλιοστασίου (Συλλέκτες)

Οι κεντρικοί διανομείς νερού θα είναι κατασκευασμένοι από σωλήνες πολυπροπυλενίου PP-R, τριστρωματικό, με το ενδιάμεσο στρώμα ενισχυμένο με υαλόνημα, PN20bar-SDR 7,4 κατά DIN 8077/78, κατάλληλους για εγκαταστάσεις ύδρευσης και για την μεταφορά πόσιμου νερού. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ ENISO 15874 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας που πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης της Ε.Ε. (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRC-NSFMεγ. Βρετανίας κλπ).

Οι αναχωρήσεις για διάμετρο σωλήνωσης μέχρι 2" θα είναι κοχλιωτές ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι φλαντζωτές. Οι διανομείς θα διαθέτουν αναμονή για σύνδεση μανόμετρου, μία εφεδρική αναχώρηση και αδειάσματος.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.13 Φλοτεροδιακόπτες

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται σε φλοτεροδιακόπτες για τον έλεγχο στάθμης σε δεξαμενές νερού.

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα της ΕΕ. Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα είναι καινούργια και θα προέρχονται από γνωστούς κατασκευαστικούς οίκους που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά ISO 9001:2000.

Θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες στάθμης (μπίλιας) τύπου "αχλάδι" ή μηχανικά φλοτέρ.

### 3.14 Είδη κρουνοποιίας

#### **Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, νιπτήρα**

Θα είναι διαμέτρου Φ1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νιπτήρα ή επί του τοίχου. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέττες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησήςτου.

Πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν ευθείς ή γωνιακοί διακόπτες. Η σύνδεση των διακοπών με τα κολλεκτέρ κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας με λάστιχο PEX μέσω γωνίας υδροληψίας.

#### **Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, νεροχύτη**

Θα είναι διαμέτρου Φ1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νεροχύτη. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέττες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησήςτου.

Πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν ευθείς ή γωνιακοί διακόπτες. Η σύνδεση των διακοπών με τα κολλεκτέρ κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας με λάστιχο PEX μέσω γωνίας υδροληψίας.

#### **Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, καταιωνιστήρα**

Θα είναι διαμέτρου Φ1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του τοίχου. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέττες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησήςτου. Ο καταιωνιστήρας θα είναι σταθερός στην οροφή του λουτρού, και θα συνδέεται με τον αναμικτήρα μέσω σταθερής σωλήνωσης εντός του τοίχου.

Η σύνδεση των διακοπών με τα κολλεκτέρ κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας με λάστιχο PEX μέσω γωνία υδροληψίας.

#### **Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, νιπτήρα ΑΜΕΑ**

Οι λήψεις νερού στους νιπτήρες ΑΜΚ θα γίνουν με σταθερούς αναμείκτες κρύου και ζεστού νερού Φ½", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους, κατάλληλους για την χρήση αυτή. Πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν ευθείς ή γωνιακοί διακόπτες. Η σύνδεση των διακοπών με τα κολλεκτέρ κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας με λάστιχο PEX μέσω γωνίας υδροληψίας.

#### **Κρουνοί με ρακόρ**

Για την λήψη νερού για πλύσιμο δαπέδων, εξωτερικών χώρων κτλ, θα εγκατασταθούν βρύσες ονομαστικής διαμέτρου Φ1/2". Οι βρύσες θα είναι ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες, με ροζέτα και σπείρωμα για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα μέσω γωνίας υδροληψίας

#### **Γωνιά υδροληψίας**

Όλοι οι παραπάνω αναμικτήρες και κρουνοί θα συνδέονται με το λάστιχο PEX που θα έρχεται από το κολλεκτέρ μέσω ορειχάλκινης γωνιάς υδροληψίας με κράμα CW617N

#### **Γωνιακοί διακόπτες**

Οι αναμικτήρες κρύου ζεστού πλην των αναμικτήρων καταιωνιστήρων θα πρέπει να συνδέονται με την γωνιά υδροληψίας μέσω χρωμέ γωνιακού διακόπτη ολικής ροής.



### 3.15 Αυτόματο Πιεστικό Συγκρότημα Ύδρευσης με αυτόματη μεταβολή στροφών

Το πιεστικό συγκρότημα νερού είναι μια ενιαία κατασκευή που θα αποτελείται από 2 κάθετες ανοξείδωτες πολυβάθμιες αντλίες, θετικής αναρρόφησης και θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας (Inverter) με ομαλή εκκίνηση και παύση, για αδιαβάθμητη αυτόματη αυξομείωση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση, με σκοπό τη διατήρηση της προρυθμισμένης επιθυμητής πίεσης σε σταθερή τιμή. Το συγκρότημα θα είναι συναρμολογημένο επάνω σε βάση από γαλβανισμένο χάλυβα και εξοπλισμένο με αποσβεστήρες κραδασμών για υψηλή ηχομόνωση σώματος, με ανοξείδωτους συλλέκτες (AISI 304), αποφρακτικές βάνες για κάθε αντλία, δοχείο διαστολής 8lt/PN16, μανόμετρα, βαλβίδες αντεπιστροφής και αναλογικό αισθητήριο πίεσης (4- 20mA).

Το συγκρότημα θα έχει Έγκριση WRAS/KTW/ACS για όλα τα μέρη των αντλιών που έρχονται σε επαφή με το νερό.

Ο ενσωματωμένος μετατροπέας συχνότητας (Inverter) της κάθε μίας αντλίας θα είναι αερόψυκτος και θα επιτρέπει σε όλες τις αντλίες αυτών των σειρών την αδιαβάθμητη ρυθμισμένη λειτουργία μεταξύ 25 Hz και έως 60 Hz., θα είναι κατάλληλο για σύνδεση σε ηλεκτρικά δίκτυα 3~, 400V  $\pm$  10%, 50Hz, 3~380V  $\pm$ 10%, 60Hz.

Το συγκρότημα θα φέρει ηλεκτρονικό πίνακα ελέγχου. Ο πίνακας θα διαθέτει αυτόματη ενεργοποίηση 1 έως 2 αντλιών φορτίου αιχμής, ανάλογα με το φορτίο.

Οι αντλίες θα εναλλάσσονται ως προς τη λειτουργίας του με δύο τρόπους :

A) Κανονική ρύθμιση: Με παλμό - Η αντλία βασικού φορτίου εναλλάσσεται με κάθε νέο αίτημα, ανεξάρτητα από τις ώρες λειτουργίας.

B) Εναλλακτικά: Εναλλαγή των αντλιών σύμφωνα με τις ώρες λειτουργίας, κυκλική αλλαγή της αντλίας βασικού φορτίου μετά από καθορισμένες ώρες λειτουργίας.

Ο τρόπος λειτουργίας του πιεστικού συγκροτήματος θα είναι ως εξής. Το πιεστικό συγκρότημα αμέσως με την ελάχιστη ζήτηση θέτει σε λειτουργία την πρώτη αντλία (βασική), η οποία ενεργοποιείται από την πτώση πίεσης. Βασικό χαρακτηριστικό είναι η ομαλή εκκίνηση μέσω του ενσωματωμένου στην αντλία μετατροπέα συχνότητας (Inverter). Στην περίπτωση που η ζήτηση αυξάνει και η ελεγχόμενη από Inverter βασική αντλία φτάσει πάνω από το 85% της απόδοσής της θα τίθεται σε λειτουργία η δεύτερη αντλία στο ελάχιστο των στροφών της. Εάν εντός το πολύ 15sec σημειωθεί επιπλέον αύξηση της ζήτησης η βασική αντλία φτάνει στο 100% των στροφών της όπου και παραμένει. Την ίδια στιγμή ο συνεχής έλεγχος μεταβολής στροφών μεταφέρεται μέσω του πίνακα στο Inverter της δεύτερης αντλίας που αναλαμβάνει το ρυθμιστικό ρόλο.

Εάν τώρα η ζήτηση ελαττώνεται η μείωση των στροφών της ελεγχόμενης από Inverter αντλίας καθώς και η διακοπή της εκάστοτε αντλίας αιχμής πραγματοποιείται με παρόμοιο τρόπο. Όταν η ζήτηση μηδενιστεί (δηλαδή  $Q=0m^3/h$ ), τότε το συγκρότημα διακόπτει τη λειτουργία μέσω του ηλεκτρονικού επεξεργαστή αποκλείοντας με αυτό τον τρόπο υδραυλικά πλήγματα που προκαλούνται από την πρόωρη διακοπή και άμεση επανεκκίνηση των αντλιών.

Σε κάθε νέα εκκίνηση του συγκροτήματος ο έλεγχος μέσω Inverter μετακινείται στην άλλη αντλία.

Το πιεστικό συγκρότημα θα πρέπει να έχει και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

- Προστασία από ξηρήλειτουργία
- Κέλυφος αντλίας και impeller από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Στεγανά αντλίας από EPDM
- Επιτρεπόμενο θερμοκρασιακό εύροςνερού 0-60°C
- Προστασία κινητήρα IP55
- Κλάσημόνωσηςκινητήρα F

### 3.16 Αντλία θερμότητας παραγωγής ZNX (για μελλοντική τοποθέτηση)

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσεως προβλέπεται η εγκατάσταση αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου παραγωγής ζεστού νερού έως 80°C.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θερμοκρασιακό εύρος παραγόμενου νερού 25-80°C
- Capacity 16kW (7°C outdoor temp/35°C leaving water temp)
- COP > 3,00 (7°C outdoor temp/35°C leaving water temp)
- Hermetic Sealed Scroll Type Compressor εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας
- Λειτουργία Cascade
- BLDC Fan motor
- Brazed plate heat exchangers (water and freon)
- Ηλεκτρονική Εκτονωτική Βαλβίδα
- Ψυκτικό μέσω R410 εξωτερική μονάδα
- Ψυκτικό μέσω R134 εσωτερική μονάδα
- Ανοξείδωτο φίλτρο
- Κατάλληλη για σύνδεση στα ελληνικά ηλεκτρικά δίκτυα

### 3.17 Κυκλοφορητές κλειστών κυκλωμάτων

Οι κυκλοφορητές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την κυκλοφορία του νερού στα κλειστά κυκλώματα των ηλιακών και της αντλίας θερμότητας. Επίσης θα χρησιμοποιηθούν στην ανακυκλοφορία του ZNX. Θα πρέπει να έχουν λειτουργία Autoadapt . Η λειτουργία AUTOADAPT διευκολύνει τον κυκλοφορητή να ελέγχει αυτόματα την απόδοσή του εντός των ορίων μίας καθορισμένης περιοχής απόδοσης.

Επιπλέον χαρακτηριστικά του κυκλοφορητή

- Κατηγορία περιβλήματος IPX4D
- Κλάση μόνωσης F
- Μέγιστη πίεση 10bar
- Στάθμη θορύβου <44dB
- EEI <0,19
- Συμβατότητα με της απαιτήσεις του υφιστάμενου ελληνικού ηλεκτρικού δικτύου

### 3.18 Βαλβίδα ασφαλείας και αυτόματα εξαεριστικά

Βαλβίδες ασφαλείας με ορειχάλκινο σώμα CW617NEN 12165 με μεταλλικό ελατήριο επαναφοράς. Max θερμοκρασία λειτουργίας 110°C. Τα αυτόματα εξαεριστικά πρέπει να είναι με ορειχάλκινο σώμα CW617NEN 12165 και αντοχή σε πίεση έως 10 bar καθώς και θερμοκρασία έως 110°C.

### 3.19 Ερμάριο διανομών κρύου και ζεστού νερού ύδρευσης (Πίνακας υδροληψίας)

Τα υλικά που συνθέτουν το ερμάριο διανομών κρύου και ζεστού νερού ύδρευσης είναι:

1. Διανομείς κρύου και ζεστού νερού ύδρευσης από προφίλ ορείχαλκου κατάλληλοι για πόσιμο νερό.

Οι διανομείς θα αποτελούνται από τον ορειχάλκινο σωλήνα διατομής σύμφωνα με την μελέτη (θηλυκό σπείρωμα 3/4", 1", 1 1/4") ο οποίος θα φέρει ανάλογο αριθμό οπών σε αντιστοιχία με τις υδροληψίες που εξυπηρετεί. Οι οπές θα έχουν σπείρωμα θηλυκό 1/2".

2. Ερμάριο κατασκευασμένο από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα, κατάλληλο για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση το οποίο θα αποτελείται από:

- Περίβλημα από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα με χαραγμένα ανοίγματα στα πλαϊνά του για αριστερή ή δεξιά σύνδεση, ύψους 450 έως 500mm, βάθους 100 έως 125mm και μήκους 500 έως 1000mm.
- Ενισχυμένα μεταλλικά στηρίγματα των διανομών
- Μεταλλική ή πλαστική πόρτα πτυσσόμενη

3. Επιλέον συμπεριλαμβάνονται α) ο ανάλογος αριθμός βαννών διακοπής και ελέγχου των κυκλωμάτων, β) ο ανάλογος αριθμός ρακόρ για την σύσφιξη της σωλήνας στον διακόπτη (αντιστοιχία με τις οπές), γ) οι γωνίες δαπέδου (δύο ανά κύκλωμα) και δ) οι γωνίες υδροληψίας (μία ανά κύκλωμα).

Όλα τα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.20 Ηλιακοί συλλέκτες με βάσεις (για μελλοντική τοποθέτηση)

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα πρέπει να έχουν πλαίσιο από προβαμμένη γαλβανιζέ λαμαρίνα πάχους μεγαλύτερου ή ίσου των 5mm, μόνωση πετροβάμβακα πάχους 30mm πυκνότητας 50kg/m<sup>3</sup>. Ο απορροφητής θα είναι χαλκού τύπου άρπας με ενιαίο φύλλο αλουμινίου επιλεκτικής επιφάνειας. Απορροφητικότητα του συλλέκτη θα πρέπει να είναι άνω του 94%. Η άρπα θα έχει οριζόντια σωληνάκια χαλκού διατομής Φ22mm και κάθετα Φ8mm το ελάχιστο οκτώ ανά μέτρο πλάτους. Τέλος το τζάμι του συλλέκτη θα είναι από κρύσταλλο ασφαλείας. Ο συλλέκτης θα πρέπει να είναι εγκατεστημένος σε μεταλλική βάση βαμμένη με αστάρι προστασίας.

### 3.21 Μαγνητικό και υδροκυκλωνικό φίλτρο κλειστού κυκλώματος αντλίας θερμότητας

Το κλειστό κύκλωμα της αντλίας θερμότητας θα πρέπει να φέρει μαγνητικό και υδροκυκλωνικό φίλτρο με μαγνήτινη οδουμίου και μεταλλικό πλέγμα (φίλτρο) από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι κατασκευασμένο από σφυρήλατο ορειχάλκο και θα έχει εξαεριστικό καθώς και βάνα εκκένωσης. Το εργοστάσιο παραγωγής θα πρέπει να έχει πιστοποίηση ISO 9001:2015

### 3.22 Διαφορικός ελεγκτής ηλιακών

Ο διαφορικός θερμοστάτης θα ελέγχει την λειτουργία του κυκλοφορητή των ηλιακών έχοντας ως δεδομένα εισόδου την θερμοκρασία του μπόιλερ και του πεδίου των ηλιακών. Θα περιλαμβάνει τα αισθητήρια μέτρηση των παραπάνω θερμοκρασιών και θα έχει οθόνη απεικόνισης των θερμοκρασιών.

### 3.23 Αυτόματος πλήρωσης

Οι αυτόματοι πλήρωσης που εξυπηρετούν τα κλειστά κυκλώματα θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά

- Προρύθμιση πίεσης με κλίμακα 0 έως 5,5 bar
- Μέγιστη πίεση εισόδου 16bar
- Θερμοκρασία λειτουργίας από 5°C έως 80°C
- Φίλτρο με ανοξειδωτο πλέγμα
- Βαλβίδα αντεπιστροφής

Το εργοστάσιο παραγωγής θα πρέπει να έχει πιστοποίηση ISO 9001:2015

### 3.24 Πλήρωση και δοκιμή της εγκατάστασης ύδρευσης

Πριν από την λειτουργία της εγκατάστασης, πρέπει όλες οι σωληνώσεις να καθαριστούν με επιμέλεια και να ξεπλυθούν έτσι ώστε να απομακρυνθούν μέσα από τις σωληνώσεις ξένα σώματα που έχουν παραμείνει κατά την διάρκεια της κατασκευής. Οι βαλβίδες αερισμού, τοποθετούνται στην εγκατάσταση μετά τον καθαρισμό.

Κατά την πλήρωση της εγκατάστασης, πρέπει να ανοίγεται σταδιακά ο γενικός διακόπτης στον αγωγό σύνδεσης. Για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές πρέπει να γίνει προσεκτική και πλήρης εξαέρωση από την πλέον απομακρυσμένη λήψη της υψηλότερης στάθμης της εγκατάστασης.

Η έτοιμη εγκατάσταση (ολόκληρη ή σε τμήματα) πρέπει πριν από την κάλυψη των σωληνώσεων να δοκιμασθεί για την στεγανότητά της με δοκιμή διάρκειας τουλάχιστον 10 min και πίεση 1.5 φορές μεγαλύτερη από την υψηλότερη πίεση λειτουργίας και όχι μικρότερη από 1.2 MPa (12 atu) μετρημένη στις σωληνώσεις σύνδεσης. Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν επιτρέπεται να παρουσιασθεί διαρροή ή πτώση πίεσης.

Η τελική δοκιμή στεγανότητας των σωλήνων ζεστού και κρύου νερού γίνεται αρχικά με κρύο νερό σε υδραυλική υπερπίεση 0.8 MPa (8 atu) για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 2 ωρών. Στο διάστημα αυτό δεν θα πρέπει να παρουσιάσει καμία διαρροή ή πτώση της πίεσης.

Όλα τα όργανα εκροής δοκιμάζονται ένα προς ένα για να διαπιστωθεί αν δημιουργούν υδραυλικό πλήγμα στην εγκατάσταση. Όσα δημιουργούν πλήγμα θεωρούνται ακατάλληλα και αντικαθίστανται με άλλο τύπο. Εάν παρουσιαστεί πλήγμα κατά την δοκιμαστική λειτουργία της εγκατάστασης που δεν οφείλεται σε όργανο εκροής, πρέπει να αποσβένεται με τοποθέτηση δοχείου με θύλακα αέρα ή άλλης ειδικής αποσβεστικής διάταξης.

Η συντήρηση των εγκαταστάσεων υδρεύσεως γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο 16 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.

## 4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

### 4.1 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό uPVC/6Atm Σειρά 41 (για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος)

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από μη πλαστικοποιημένο uPVC/6Atm Σειρά 41, κατάλληλοι για υπόγειες εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων. Οι σωλήνες θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-06-02-02 “Δίκτυα Αποχέτευσης από σωλήνες uPVC”. Η στρώση έδρασης των σωλήνων στο ορύγμα θα διαμορφώνεται από στρώμα άμμου 10cm. Η επανεπίκωση του ορύγματος θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-01-03-02 “Επανεπίκωση ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 4.2 Πλαστικοί σωλήνες από πολυπροπυλένιο PP (για εγκατάσταση μέσα σε κτήρια)

Οι πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους και τα σιφόνια του δικτύου αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένα από αυτοσβενόμενο πολυπροπυλένιο PP ενδεικτικού τύπου VALSIR ή ισοδύναμο. Το PP είναι ουδέτερο υλικό που δεν διαβρώνεται από μικροοργανισμούς ή χημικά απόβλητα και αποκλείει το φράξιμο των σωληνώσεων. Η κατασκευή του γίνεται σύμφωνα με το DIN19560 και το DIN4102-BI.

Η στεγανοποίηση των συνδέσεων του σωλήνα και των εξαρτημάτων γίνεται με τα ειδικά ελαστομερικά δακτυλίδια που είναι τοποθετημένα από το εργοστάσιο σε ειδικές υποδοχές στις άκρες του σωλήνα και των εξαρτημάτων. Τα δακτυλίδια αυτά θα είναι εξαιρετικής αντοχής, παραγόμενα σύμφωνα με το DIN4060.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους. Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πυκνότητα σε 23°C: +0,95gr/cm<sup>3</sup>
- Καταπόνηση σε εφελκυσμό: +44N/mm<sup>2</sup>
- Σκληρότητα σε εφελκυσμό: +15N/mm<sup>2</sup>
- Επιμήκυνση σε εφελκυσμό: +15%
- Επιμήκυνση κατά το σπάσιμο: >48%
- Συντελεστής ελαστικότητας: 1300N/mm<sup>2</sup>
- Αυτοσβενότητα: >6”

### 4.3 Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες uPVC

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από μη πλαστικοποιημένο uPVC/6Atm, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων μέσα και έξω από κτήρια. Οι σωλήνες θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-06-02-01 “Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες uPVC”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 4.4 Τάπες καθαρισμού

Σε όλες τις συνδέσεις λεκανών WC, κατακόρυφων και οριζοντίων δικτύων, αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων ή σε αποστάσεις 20m οριζοντίων σωληνώσεων, θα τοποθετηθούν τάπες καθαρισμού από PVC ίσης διαμέτρου με την διάμετρο του σωλήνα αποχέτευσης.

Οι τάπες θα τοποθετηθούν σε προσιτά σημεία, ώστε να μπορεί να γίνεται έλεγχος και καθαρισμός των σωλήνων αποχέτευσης.

Οι τάπες θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 4.5 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα (σιφώνια)

Τα σιφώνια δαπέδου των λουτρών και λοιπών χώρων θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά, με σχάρα  $\varnothing 100\text{mm}$ , επιχρωμιωμένη ή από ισχυρό πλαστικό.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-01 “Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα”.

Τα σιφώνια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 4.6 Διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας

Οι διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας είναι γωνιακές κατάλληλες για τοποθέτηση σε δώμα τόσο επί της οροφής στέγης για τοποθέτηση σε γωνιά κατακόρυφου τύπου και οροφής και είναι κατασκευασμένες από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο-πυριτίου και έτσι διαμορφωμένες ώστε να προσαρμόζονται έναντι νερού. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με ειδικές μεμβράνες ανθεκτικές στις εξωτερικές συνθήκες και στην υπεριώδη ακτινοβολία.

Οι ονομαστικές διαστάσεις είναι αντίστοιχες για τις διαμέτρους των συνδεόμενων υδρορροών DN50, Dn75, DN100, Dn150, ώστε να προσαρμόζονται οι σωληνώσεις.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-02 “Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα”.

Οι διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 4.7 Μηχανοσίφωνα

Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση με αυτήν του γενικού αποχετευτικού αγωγού.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και αποφραγή αυτού.

Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευαστεί φρεάτιο επίσκεψης απο κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει ο σωλήνας προς την μίκα αερισμού.

Ο μηχανοσίφωνας θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## 4.8 Κεφαλή Αερισμού

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος ή καπέλλοPVC. Επίσης η κατασκευή των απολήξεων αερισμού στα δώματα θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτίριο.

Οι κεφαλές αερισμού θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## 4.9 Φρεάτιο επίσκεψης δικτύου αποχέτευσης

Τα τοιχώματα του φρεατίου επίσκεψης θα κατασκευασθούν από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, πάχους 15cm.

Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16. Στον πυθμένα θα εγκιβωτισθεί ένα κομμάτι πλαστικού σωλήνα, ίδιας διατομής με την σωλήνωση εξόδου (και ως προέκταση της), κομμένο κατά μήκος δύο γενετειρών διαμετρικά αντίθετων, ώστε να διαμορφωθεί κοίλη επιφάνεια ροής των υγρών. Ο πυθμένας των φρεατίων δεν θα πρέπει να βρίσκεται σε στάθμη χαμηλότερη από αυτήν του κάτω μέρους της σωλήνωσης εξόδου.

Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες του φρεατίου θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου.

Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το τελάρο στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος.

Τα καλύματα των φρεατίων αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης ανάλογα με τη θέση εγκατάστασης.

Τα καλύματα θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Γενικά ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-05-01 “Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοιχτής ροής)”.

## 4.10 Αύλακες συλλογής ομβρίων χωρίς οσμοπαγίδα

Η κατασκευή των αυλάκων θα γίνεται από σκυρόδεμα C12/16 πάχους τουλάχιστον 10cm. Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες θα επιχρίονται από τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου. Οι αύλακες θα φέρουν σχάρες κατασκευασμένες από δομικό χάλυβα, κατάλληλες για κατηγορία οχημάτων 45 (75kN/τροχό σε επιφάνεια 200x500mm).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-04-02 “Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα”.

Οι σχάρες θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.



#### 4.11 Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης

Τα κανάλια θα διαμορφώνονται με συνθετικά υλικά με ή χωρίς ενισχύσεις (π.χ. πολυπροπυλένιο) ή χαλύβδινα γαλβανισμένα φύλλα που φέρουν σχάρες συνθετικές, χαλύβδινες ή χυτοσιδηρές. Η κατηγορία φορτίου θα είναι A15.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-07-01-06 **“Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης”**.

Τα κανάλια και οι σχάρες θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 4.12 Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο

Οι σχάρες θα είναι κατασκευασμένες από ελατό χυτοσίδηρο, κατάλληλες για την κατασκευή δικτύων ομβρίων υδάτων, κλάσης C250.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-07-01-04 **“Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο”**.

Οι σχάρες θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 4.13 Είδη υγιεινής - Εξαρτήματα

Σε όλες τις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα είδη υγιεινής η επιλογή των οποίων θα γίνει σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα.

Όλα τα είδη υγιεινής θα είναι της ίδιας σειράς, κατασκευασμένα από πορσελάνη. Οι νεροχύτες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-03-01 **“Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί”** και στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-03-02 **“Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)”**.

Τα είδη υγιεινής θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ, όπως αναφέρονται στην ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Όσα από αυτά είναι από υαλώδη πορσελάνη (VITREOUSCHINA ή SANITARYPORCELAIN), δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας όπως προδιαγράφεται στη παράγραφο 2.4. του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ. Ν.Η.Σ. 3- 1970 και την ΤΟΤΕΕ 2412/86, θα είναι χρώματος λευκού, εγχώριας προέλευσης, με στρογγυλεμένες ακμές λείες επιφάνειες και δεν θα παρουσιάζουν ρωγμές ή γραμμώσεις, ποιότητας πρώτης διαλογής.

Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 7.3. της ΤΟΤΕΕ 2412/86, τις υποδείξεις του Κατασκευαστή και της Επιβλέψεως και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας με τις μικρότερες δυνατές φθορές στα δομικά στοιχεία του κτιρίου και με άψογη εφαρμογή.

Αν απαιτηθούν διατρήσεις φερόντων στοιχείων του κτιρίου για τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευση σωληνώσεων, θα ζητείται έγκριση της Επιβλέψεως.



Προβλέπονται τα κάτωθι είδη υγιεινής:

### **Νιπτήρες**

Οι νιπτήρες θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου ορθογωνικοί, κατάλληλοι για τοποθέτηση στον τοίχο και θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα υλικά:

Χυτοσιδερένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.

Βαλβίδα εκροής επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη διαμέτρου 1 1/4" με πώμα.

Σιφώνι επιχρωμιωμένο ή επινικελωμένο διμερές που θα προσαρμόζεται στη βαλβίδα με λυόμενο σύνδεσμο.

Τα είδη νιπτήρων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι μεγέθους 40x50 ή 42x56 ή 46x64 cm περίπου. Κατόπιν υποδείξεως της Επιβλέψεως, μπορούν να τοποθετηθούν και νιπτήρες άλλων διαστάσεων. Κατά την τοποθέτηση του νιπτήρα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι οδηγίες του κατασκευαστού.

### **Λεκάνες Αποχωρητήριου**

Όλες οι λεκάνες θα είναι από υαλώδη λευκή πορσελάνη με ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες βίδες στερέωσης και ελαστικά παρεμβύσματα, Ευρωπαϊκού τύπου και θα φέρουν κάλυμμα πλαστικό συμπαγές λευκό βαρέως τύπου.

Απαγορεύεται η στερέωση της λεκάνης με τσιμεντοκονία στο δάπεδο, διότι είναι δυνατόν να σπάσει η λεκάνη εξ αιτίας της διαφορετικής διαστολής των δύο υλικών, πορσελάνης και τσιμεντοκονιάματος, και των τάσεων που αναπτύσσονται.

Η στερέωση των λεκανών θα γίνει με χαλύβδινο επικασσιτερωμένο σκελετό από προκατασκευασμένα (βιομηχανοποιημένα) πλαίσια μορφής L, κατάλληλο για τη στερέωσή τους, όπως συνιστάται από τον κατασκευαστή. Τα στηρίγματα θα ενσωματωθούν στον τοίχο και στο δάπεδο με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα στερέωσης.

Η εσωτερική διάμετρος αποχέτευσης της λεκάνης θα είναι DN 100.

### **Νεροχύτες**

Θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους ελάσματος 0,8 χλσ. κατ' ελάχιστο κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με λεκάνες (ή μία λεκάνη). Το πλάτος του νεροχύτη θα είναι 60 cm περίπου και το μήκος 180 cm (δύο λεκάνες) ή αναλόγου για την περίπτωση της μίας λεκάνης περίπου θα συνοδεύεται δε από:

1 Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι) πάχους 3 mm

2 Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).

3 Διπλό κρουνό για την ανάμειξη θερμού-κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο. 4 Πλαστικό σωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

5 Τεμάχια χαλκοσωλήνων συνδέσεως με ρακόρχρωμέ. 6 Γωνιακοί διακόπτες χρωμέβαρέως τύπου.

Προβλέπεται κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους ελάσματος 0,8 χλσ. κατ' ελάχιστο κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με λεκάνες(ή μία λεκάνη).

### **Εταζέρα Νιπτήρα**

Για κάθε νιπτήρα προβλέπεται μία εταζέρα νιπτήρα, ενδεικτικού τύπου της IDEALSTANDARD. Θα είναι από υαλώδη πορσελάνη, διαστάσεων 12x60 cm και θα στερεώνεται με ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα στηρίγματα στον τοίχο, βίδες και βύσματα.

### **Καθρέπτης Τοίχου**

Καθρέπτες εγκαθίστανται σε όλους τους νιπτήρες, θα είναι κατασκευασμένοι από κρύσταλλο, πάχους 4 mm, ορθογωνικοί, διαστάσεων 500x600 mm, με λειασμένα τα άκρα και με αδιάβροχη επικάλυψη, συμπεριλαμβανομένων σφικκτήρων (4 τεμάχια για κάθε καθρέπτη) και στερεωτικό υλικό.

Όλα τα εξαρτήματα εκτός από εταζέρες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα εκτός εάν αλλιώς καθορίζεται και επίσης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με όλα τα αναγκαία υλικά στερεώσεως.

### Χειρολαβές

Χειρολαβές ασφαλείας στην δεξιά ή αριστερή πλευρά (touch-up, handlebar) από αντιολισθηρό υλικό, από ανοξείδωτο χάλυβα, από σωλήνα διαμέτρου 32 mm με ραβδώσεις κατά μήκος, με καμπύλες, ευθεία τμήματα και επιτοίχια κατασκευή, για κατακόρυφη ή οριζόντια θέση, πλήρης με όλα τα αναγκαία στερεωτικά υλικά (τοποθετείται στους χώρους WC των Α.Μ.Ε.Α).

Θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### WC ΑΜΕΑ - ΑΜΚ

Οι χώροι αυτοί εξυπηρετούν όλες τις κατηγορίες αναπήρων ατόμων. Στο εσωτερικό των δημόσιων χώρων υγιεινής ΑΜΕΑ πρέπει να προβλέπεται ελεύθερος χώρος περιστροφής, διαμέτρου 1.50μ.

Η ύπαρξη των χώρων υγιεινής για ΑΜΕΑ πρέπει να σημαίνεται σε διάφορα σημεία των δημοσίων κτιρίων και χώρων σωστά και ευκρινώς με τη χρήση του Διεθνούς Συμβόλου Πρόσβασης (ΔΣΠ) και του συμβόλου «W.C.».

Η προσπέλαση των χώρων υγιεινής, πρέπει να είναι ισόπεδη.

Η πόρτα εισόδου πρέπει να έχει πλάτος 0.90μ. από κάσα σε κάσα, να ανοίγει προς τα έξω ή να είναι συρόμενη. Θα πρέπει να υπολογίζεται ως μέγιστη δύναμη που απαιτείται για το άνοιγμα της πόρτας τα 15 Newtons. Η χειρολαβή του θυρόφυλλου πρέπει να είναι κατάλληλου τύπου.

Το ύψος του νιπτήρα είναι 0.85μ. από το δάπεδο για το επάνω μέρος του και 0.70μ. για το κάτω και συνοδεύεται από ράφι στο ίδιο με αυτόν ύψος. Τα 0.70μ. ελεύθερος χώρος κάτω από τον νιπτήρα πρέπει να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση, η δε αποχέτευση του νιπτήρα δεν πρέπει να ενοχλεί τα γόνατα του χρήστη αναπηρικού αμαξιδίου.

Ο νιπτήρας τοποθετείται δίπλα στη λεκάνη, το δε εμπρόσθιο άκρο του νιπτήρα τοποθετείται στην ίδια ευθεία με την εσωτερική παρειά της λεκάνης. Η απόσταση μεταξύ του άκρου της λεκάνης και του νιπτήρα πρέπει να είναι περίπου 0.10μ. και ποτέ να μην υπερβαίνει τα 0.25μ., έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση του νιπτήρα από καθήμενο στη λεκάνη άτομο.

Η μπαταρία του νιπτήρα είναι αναμικτική, τύπου "κομμωτηρίου", με κινητό "τηλέφωνο"ντους και με χειριστήρια τύπου μοχλού (όχι σφαιρικά).

Ο καθρέπτης τοποθετείται πάνω από το νιπτήρα με ελαφριά κλίση. Το κάτω μέρος του πρέπει να βρίσκεται σε ύψος 1.00μ. από το δάπεδο και το πάνω 2.00μ.

Μπροστά και δίπλα από μια πλευρά της λεκάνης, πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος για μετωπική ή πλάγια προσέγγιση ατόμου σε αμαξίδιο. Το ύψος της λεκάνης πρέπει να είναι 0.45μ. για να διευκολύνεται η μετακίνηση του χρήστη από το αμαξίδιο στη λεκάνη. Πρέπει να έχει πλάτη ύψους τουλάχιστον 0.30μ. από την επιφάνεια του καλύμματος.

Δίπλα στη λεκάνη αγκυρώνεται μη ολισθηρή σπαστή χειρολαβή μήκους περίπου 0.75μ. και με το επάνω μέρος της σε ύψος 0.70μ. από το δάπεδο. Η διάμετρος μιας τέτοιας χειρολαβής είναι 30χιλ. - 40χιλ. (1 1/2" περίπου).

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στον τρόπο στερέωσης των ειδών υγιεινής και των χειρολαβών (π.χ. πρόβλεψη πρόσθετου μεταλλικού σκελετού, ενίσχυση ή κατασκευή τοίχου από μπετόν για την στήριξή του), έτσι ώστε να αντέχουν σε φόρτιση 100Kg.

Η θήκη χαρτιού καθαρισμού πρέπει να είναι σε θέση προσιτή στον χρήστη και να διαθέτει μηχανισμό παροχής χαρτιού φύλλο - φύλλο, ιδιαίτερα χρήσιμο σε μονόχειρες.

Οι διακόπτες φωτισμού πρέπει να έχουν πλακέτα με μεγάλη επιφάνεια και τοποθετούνται σε ύψος 0.90μ. - 1.20μ. από το δάπεδο.

Σε όλους τους χώρους υγιεινής πρέπει να προβλέπονται κρεμάστρες σε δύο ύψη, στο 1.20μ και 1.80μ από το δάπεδο, σε κατάλληλες θέσεις του χώρου.

Τα υλικά κατασκευής του δαπέδου πρέπει να εξασφαλίζουν αντιολισθηρότητα, ανακλαστικότητα και ευκολία στον καθαρισμό και την συντήρηση.

Οι χρωματικές αντιθέσεις μεταξύ δαπέδου, τοίχων, ειδών υγιεινής και θυρόφυλλου και ο άπλετος φωτισμός διευκολύνουν ιδιαίτερα τα άτομα με μειωμένη όραση.

Είναι απαραίτητο να υπάρχει σύστημα κλήσης για περίπτωση ανάγκης παροχής βοήθειας, το οποίο θα διαθέτει κορδόνι που τοποθετείται περιμετρικά και παράλληλα με το δάπεδο, σε ύψος περίπου 0.15μ. - 0.20μ. από αυτό, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιαδήποτε θέση μέσα στον συγκεκριμένο χώρο.

#### 4.14 Υποβρύχιο Αντλητικό Συγκρότημα λυμάτων

Το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα αποστράγγισης λυμάτων θα είναι ενδεικτικού τύπου GRUNDFOSSEG 40.09.2 ή ισοδύναμο, με σύστημα άλεσης με κοπτήρες, με Βαθμό προστασίας (IEC 34-5): IP68, , κέλυφος από χυτοσίδηρο, με πτερωτές grindex από χυτοσίδηρο, με Κλάση μόνωσης (IEC 85): F, με θερμική παρακολούθηση του κινητήρα μέσω θερμικού διακόπτη.

Το αντλητικό συγκρότημα θα εφοδιασθεί στην κατάθλιψη με βαλβίδα αντεπιστροφής κλαπ και δικλείδα.

Η λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος θα γίνεται αυτόματα μέσω στεγανού πίνακα χειρισμού, ελέγχου, αυτοματισμού IP54.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει τα απαραίτητα όργανα προστασίας των γραμμών του κινητήρα, δυνατότητα χρήσης αναλογικού αισθητήριου στάθμης ή πλωτηροδιακόπτη, προστασία μπλοκαρίσματος της αντλίας από επικαθήσεις ή βούλωμα, ένδειξη στάθμης λυμάτων, προστασία ξηράς λειτουργίας, προστασία από υψηλή τάση δικτύου, συναγερμός υψηλής στάθμης λυμάτων, προστασία από εσφαλμένη ακολουθία φάσης ή απουσία φάσης, προστασία από υπερβολικές επανεκκινήσεις και υπερθέρμανσης κινητήρα. Δυνατότητα σύνδεσης με πρωτοκολλά επικοινωνίας BMS (Modbus, BACnet, ProfiBus, )

Το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα αποστράγγισης λυμάτων καθώς και ο πίνακας λειτουργίας θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO.

#### 4.15 Υποβρύχιο Αντλητικό Συγκρότημα Ακαθάρτων

Το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα αποστράγγισης ακαθάρτων θα είναι ενδεικτικού τύπου GRUNDFOSUniliftAP35B.50 ή ισοδύναμο, με Βαθμό προστασίας (IEC 34-5): IP68, , κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα, με πτερωτές vortex από ανοξείδωτο χάλυβα, με Κλάση μόνωσης (IEC 85): F.

Το αντλητικό συγκρότημα θα εφοδιασθεί στην κατάθλιψη με βαλβίδα αντεπιστροφής κλαπ και δικλείδα.

Η λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος θα γίνεται αυτόματα μέσω στεγανού πίνακα χειρισμού, ελέγχου, αυτοματισμού IP54.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει τα απαραίτητα όργανα προστασίας των γραμμών του κινητήρα, δυνατότητα χρήσης αναλογικού αισθητήριου στάθμης ή πλωτηροδιακόπτη, προστασία μπλοκαρίσματος της αντλίας από επικαθήσεις ή βούλωμα, ένδειξη στάθμης λυμάτων, προστασία ξηράς λειτουργίας, προστασία από υψηλή τάση δικτύου, συναγερμός υψηλής στάθμης λυμάτων, προστασία από εσφαλμένη ακολουθία φάσης ή απουσία φάσης, προστασία από υπερβολικές επανεκκινήσεις και υπερθέρμανσης κινητήρα. Δυνατότητα σύνδεσης με πρωτοκολλά επικοινωνίας BMS (Modbus, BACnet, ProfiBus, )

Το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα αποστράγγισης λυμάτων καθώς και ο πίνακας λειτουργίας θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO.

## 4.16 Δοκιμή Στεγανότητας – Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

Ισχύει η ΕΤΕΠ 04-04-01-01 “Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων”.

Δοκιμή Στεγανότητας με αέρα: Η δοκιμή του δικτύου αποχέτευσης με αέρα έχει σκοπό την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης, και εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα.

Αφού γίνει η πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό και σφραγιστούν όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου, εισάγεται στην εγκατάσταση μέσω αντλίας, αέρας πίεσης 38 mm ΣΥ και κλείνει η εισαγωγή αέρα. Για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 min, η πίεση πρέπει να διατηρηθεί σταθερή.

Η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης εκτελείται μετά από την επιτυχή δοκιμή στεγανότητας.

Η δοκιμή αυτή έχει σκοπό την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσμοπαγίδες της εγκατάστασης. Ως απαιτούμενο – επαρκές εναπομένον – ύψος απομόνωσης μετά τη δοκιμαστική χρήση καθορίζεται το ύψος των 25mm. Η δοκιμή είναι πολλαπλή και εκτελείται κατά τμήματα σε σωληνώσεις σύνδεσης, σε κατακόρυφες στήλες και οριζόντιες συλλεκτήριες σωληνώσεις. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων κατά το δυνατόν γειτονικών που συνδέονται στον ίδιο κλάδο οριζόντιο ή κατακόρυφο της εγκατάστασης. Οποσδήποτε επιλέγονται οι πιο απομακρυσμένοι από τη στήλη (για τη περίπτωση δοκιμής οριζόντιας συλλεκτήριας ή σωλήνωσης σύνδεσης) και οι πλησιέστερες στην απόληξη της στήλης (για τη περίπτωση δοκιμής κατακόρυφης στήλης). Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων για ταυτόχρονη εκφόρτιση υποδοχέων, γίνεται με βάση τον πίνακα 24 σελ.116 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.

Ο καθορισμός του είδους των προς ταυτόχρονη εκφόρτιση υποδοχέων στον εν’ λόγω πίνακα έγινε με τα παρακάτω κριτήρια:

· Τα ουρητήρια και οι καταιονιστήρες επειδή παράγουν μικρή παροχή λυμάτων δεν θεωρούνται ότι συμβάλλουν σημαντικά στην ταυτόχρονη εκφόρτιση. Οι λουτήρες δεν περιλαμβάνονται επειδή η χρήση τους είναι σχετικά πολύ αραιά κατανομημένη στο χρόνο και κατά συνέπεια δεν συνεισφέρουν σημαντικά στον καθορισμό της πιθανής μέγιστης φόρτισης με βάση την οποία έχει συνταχθεί ο παραπάνω πίνακας. Εάν παρόλα αυτά μια στήλη εξυπηρετεί μόνον ή συγκριτικά

πολλούς λουτήρες, ο αριθμός αυτών που πρέπει να εκφορτισθούν ταυτόχρονα λαμβάνεται με αυτόν των νεροχυτών.

Ως εκφόρτιση υδραυλικού υποδοχέα νοείται:

1. Το άνοιγμα του πώματος της απορροής του τη χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής και εφ’ όσον προηγουμένως αυτός έχει πληρωθεί με νερό μέχρι την στάθμη υπερχειλίσης.
2. Η θέση σε λειτουργία (π.χ. πίεση κομβίου) του δοχείου έκπλυσης λεκανών αποχωρητηρίων τη χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής μέχρι πλήρους εκκένωσης.

Μετά το πέρας των διαδοχικών (ταυτόχρονων ανά στήλη) δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς όπως ακριβώς στη δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμία παγίδα της εγκατάστασης.

Στην εγκατάσταση εισάγεται αέρας όπως ακριβώς στη δοκιμή στεγανότητας με αέρα αλλά με πίεση μέχρι 246 Pa (25 mmΣΥ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα. Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν επιτευχθεί η πίεση των 246 Pa και διατηρηθεί επί 3 min.

Οσμοπαγίδες που δεν είναι σε θέση να συγκρατήσουν την πίεση δοκιμής, εντοπίζονται είτε με τρόπο αντίστοιχο προς αυτό της δοκιμής στεγανότητας ή ακουστικά με αλληπάλληλες δοκιμές.

## 5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ

### Εύκαμπτοι αεραγωγοί κυκλικής διατομής

Κάθε τμήμα εύκαμπτου αεραγωγού προσαγωγής θα αποτελείται από δύο εύκαμπτους ομοκεντρικούς αγωγούς κατασκευασμένους από "πτυχωτό" αλουμίνιο με ενδιάμεση μόνωση από πάπλωμα υαλοβάμβακα.

Τα υλικά κατασκευής θα είναι άκαυστα, άοσμα, απρόσβλητα από μύκητες και βακτηρίδια. Ο αεραγωγός θα αποτελεί άκαυστο στοιχείο και θα πληροί από της πλευράς αυτής (του άκαυστου) τους όρους των Κανονισμών DIN 4102 B1.4.

Η διαμόρφωση της επιφάνειας του θα είναι επιμελημένης κατασκευής ώστε να προκαλεί την μικρότερη δυνατή πρώτη πίεσης του αέρα που διέρχεται από αυτόν σε σύγκριση με τους μεταλλικούς αεραγωγούς με λεία επιφάνεια.

Η όλη διαμόρφωση και κατασκευή του αεραγωγού θα είναι τέτοια ώστε θα εξασφαλίζει τη διατήρηση της τελείως κυκλικής μορφής της εγκάρσιας διατομής του αεραγωγού κατά τις καμπυλώσεις και γενικά τις αλλαγές κατευθύνσεως του γεωμετρικού άξονος του αεραγωγού. Θα μπορούν να λυγίσουν με ακτίνα κάμψης εσωτερική ίση με την μισή διάμετρό τους χωρίζοντας παρουσιάσουν μηχανική βλάβη ή ζάρες (πτυχές) με βάθος μεγαλύτερο από το 3% της διαμέτρου τους.

Η εσωτερική επιφάνεια των εύκαμπτων αεραγωγών θα αποκλείει την αποκόλληση υλικού και τη μεταφορά του από το ρεύμα του αέρα. Θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασίες λειτουργίας 0° έως 80°C με εγγυημένη στεγανότητα μέχρι πίεση λειτουργίας 38 mmWG και ταχύτητα 10m/sec.

Η μόνωσή τους θα έχει το κατάλληλο πάχος (τουλάχιστον 20 mm) ώστε να αποκλείει το σχηματισμό δρόσου στην εξωτερική τους επιφάνεια, με συνθήκες περιβάλλοντος θερμοκρασίας 24°C και σχετική υγρασίας 50% και θερμοκρασία διερχόμενου αέρα 10°C.

Θα μπορούν εύκολα να κοπούν στο απαιτούμενο μήκος επιτόπου του έργου. Θα συνδέονται με τα δίκτυα αεραγωγών και τις μονάδες PLENUM μέσω ειδικών υποδοχών (κολάρων αρσενικών) που θα σφίγγονται με εξωτερικούς σφικτήρες και θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία.

Θα εξασφαλίζουν ηχοαπορροφητικότητα τουλάχιστον 15DB, για διαμέτρους 100mm μέχρι 250mm και μήκος τετραπλάσιο της διαμέτρου τους σε ευθεία, στη ζώνη συχνοτήτων 125 μέχρι 4.000HZ.

### Αεραγωγοί από σωλήνες PVC

Οι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό P.V.C 100 κατά V.S.M 18332 - 75 και Π.Τ.Π. "Α"/ΥΠ.Δ.Ε.

Οι διαστάσεις τους θα είναι σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί :

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)	Βάρος (kg/m)
250	3,1	243,8	3,70
315	3,9	307,2	5,75

355	4,4	346,2	7,33
400	5,0	390,0	9,30
450	5,6	438,8	11,70
500	6,2	487,6	14,45
630	5,0	620,0	14,70
710	5,6	698,8	18,60

Η κατασκευή των δικτύων αεραγωγών γίνεται με βάση τα ακόλουθα :

- Συνδέσεις : Αυτές γίνονται με μούφα διαμορφούμενη στο ένα άκρο κάθε σωλήνα και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό στην θερμοκρασία και σε κοινά οξέα.
- Αλλαγές διεύθυνσης : Αυτές γίνονται με ειδικά τεμάχια που συγκολλούνται και δημιουργούν καμπύλες σε βήματα 15° ανά τεμάχιο.

### Ρυθμιστές σταθερής παροχής αέρα

#### Γενικά

Οι ρυθμιστές σταθερής παροχής αέρα είναι συσκευές που εξασφαλίζουν την ρύθμιση των παροχών σε δίκτυα αεραγωγών.

Θα έχουν δυνατότητα εύκολης σύνδεσης σε κυκλικούς αεραγωγούς, ώστε να ρυθμίζουν και να εξασφαλίζουν σταθερή παροχή αέρα κάτω από μεγάλες διαφορές πίεσης.

Οι ρυθμιστές σταθερής παροχής αέρα θα είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό ABS (Euroclass fire ratings : B s3 d0), χωρίς χλώριο.

Θα περιλαμβάνουν σύστημα ρύθμισης της παροχής αποτελούμενο από :

- ειδική μεμβράνη η οποία, όσο αυξάνεται η διαφορική πίεση στα άκρα της φουσκώνει αλλάζοντας την διατομή του ελεύθερου περάσματος του αέρα, εξασφαλίζοντας την σταθερότητα της παροχής σε μεταβολές της πίεσης.
- ανοξείδωτο ελατήριο ρύθμισης.

Το σύστημα θα ρυθμίζεται στην επιθυμητή παροχή μέσω περιστρεφόμενου δακτυλίου χωρίς την χρήση εργαλείου.

Θα εξασφαλίζουν ακρίβεια παροχής σε ένα εύρος διαφορικών πιέσεων από 50 έως 250 Pa, μέσα στα όρια:

- +/- 5 m<sup>3</sup>/h for airflow ≤ 50 m<sup>3</sup>/h,
- +/- 10% for airflow > 50 m<sup>3</sup>/h.

Η στεγανοποίηση θα εξασφαλίζεται με στεγανοποιητικό ελαστομερές διπλού χείλους.

Κάθε ρυθμιστής θα φέρει ενδείξεις για :

- την κατεύθυνση ροής,
- την διάμετρο και
- την διαφορική πίεση λειτουργίας.
- Τις θέσεις ρύθμισης ανάλογα με την επιθυμητή παροχή.

Οι ρυθμιστές θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε θερμοκρασίες από -10 έως 60°C.

Οι διαστάσεις του θα είναι σύμφωνα με το DIN EN 1506

## Στόμια αέρα

### Στόμια προσαγωγής αέρα

#### Γενικά

Το υλικό κατασκευής των στομιών θα είναι αλουμίνιο, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας χρώματος της εκλογής της Επιβλέψεως, ώστε να προσαρμόζονται στο "τελείωμα" της ψευδοροφής.

Σε όλα τα στόμια είναι απαραίτητη η δυνατότητα ρυθμίσεως της κατευθύνσεως της ροής αλλά και της ποσότητας του αέρα γι' αυτό και θα είναι εφοδιασμένα με μια ή δύο σειρές ρυθμιστικών πτερυγίων και διάφραγμα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα, ανάλογου σχήματος με φύλλα κινούμενα αντίθετα (OPPOSED BLADED DAMPER).

Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με περισιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του λαιμού του στομιού (EQUAL SIZING DEFLECTOR). Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτηση του στομιού και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζεται από εμπρός με τη βοήθεια περιστρεπτού άξονα που προεξέχει.

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή ή στην οροφή.

Προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω μορφολογικών τύπων στομιών για την προσαγωγή του αέρα:

- Στόμια προσαγωγής οροφής ορθογωνικά ή κυκλικά
- Στόμια οροφής γραμμικά από αλουμίνιο
- Στόμια τοίχου ή αεραγωγού (μετωπικά) ορθογωνικά από αλουμίνιο

### Στόμια προσαγωγής οροφής ορθογωνικά ή κυκλικά

Θα είναι κυκλικά, ορθογωνικά ή τετραγωνικά και θα αποτελούνται από συγκεκριμένες φλάντζες από αλουμίνιο των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι αυτή που χρειάζεται για να επιτευχθεί το επιθυμητό διάγραμμα κατευθύνσεως του αέρα.

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με κυκλικό, ορθογωνικό ή τετραγωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανά δύο (opposed bladed damper) και περισιδωτή εσχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του



στομίου (equalizing deflector).

Τα στόμια αυτά θα φέρουν παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή τους στην ψευδοροφή.

#### **Στόμια προσαγωγής τοίχου ή αεραγωγού (μετωπικά)**

Θα είναι από αλουμίνιο σχήματος ορθογωνικού με δύο σειρές ρυθμιζόμενων περσίδων από τις οποίες η μια σειρά θα αποτελείται από κατακόρυφες περσίδες, και η δεύτερη από οριζόντιες, με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (opposed bladed damper).

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζονται από εμπρός με ειδικούς μοχλούς, οι οποίοι θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις απαραίτητες για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τον απαραίτητο αριθμό κοχλιών, καταλλήλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

Επίσης κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή του επί του αεραγωγού.

#### **Στόμια προσαγωγής ή απαγωγής τοίχου ή αεραγωγού γραμμικά, ελαφρού τύπου**

Θα είναι από αλουμίνιο σχήματος ορθογωνικού με μία σειρά σταθερών οριζόντιων πτερυγίων.

Τα στόμια θα συνοδεύονται από θάλαμο αποσβέσεως (κουτί), κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα και μονωμένο εσωτερικά, πάνω στον οποίο είναι τοποθετημένο το καθ'αυτό στόμιο (γραμμικό), συνοδευόμενο από ρυθμιστικό διάφραγμα που ρυθμίζει την παροχή του αέρα μέσω των σχισμών.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις απαραίτητες για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τον απαραίτητο αριθμό κοχλιών, καταλλήλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

Επίσης κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή του επί του αεραγωγού.

#### **Στόμια απαγωγής ή απορρίψεως αέρα**

Θα έχουν μπροστά μια σειρά σταθερών οριζόντιων πτερυγίων (περσίδων) υπό κλίση 30° ή 45° ως προς το οριζόντιο επίπεδο και πίσω θα έχουν ρυθμιστικό πολύφυλλο διάφραγμα της ποσότητας του αέρα με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανά δύο.

Κατά τα λοιπά θα είναι όπως τα αντίστοιχα μετωπικά στόμια προσαγωγής αέρα.

#### **Στόμια λήψεως νωπού αέρα**

Αυτά είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους για την λήψη νωπού αέρα ή για απόρριψη αυτού.

Τα στόμια αυτά θα έχουν μια σειρά σταθερών οριζόντιων πτερυγίων που θα είναι διαμορφωμένα



κατά τρόπο αποκλείοντας την είσοδο ομβρίων νερών, μορφής"Ζ".

Τα στόμια θα είναι κατασκευής ευφήμωσ γνωστού ελληνικού ή αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές, τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.

Όλα τα στόμια νοούνται πλήρως εγκατεστημένα και συνδεδεμένα με τα δίκτυα αεραγωγών, ρυθμισμένα για τις προβλεπόμενες από την μελέτη παροχές σε κανονική λειτουργία.

### **Στόμια απαγωγής θυρών**

Θα έχουν εμπρός μια σειρά σταθερών οριζόντων πτερυγίων (περσίδων), που θα αποτελούνται από διατομή σε σχήμα "V" ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης διακοπή της ορατότητας δια μέσου των στομιών.

Θα είναι διπλής όψεως και θα έχουν ορθογωνική διατομή από ανοδιόμενο αλουμίνιο. Θα φέρουν παρέμβυσμα για την προσαρμογή τους στην πόρτα.

### **Μονάδα αερισμού με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας.**

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για προσαγωγή φρέσκου αέρα με πλακοειδή εναλλάκτη ανάκτησης ενέργειας αντιθέτων ροών.

Κατασκευαστικά στοιχεία:

- Εναλλάκτης

Θα είναι μονάδα ανάκτησης ενέργειας αντιθέτων ροών, πλακοειδούς μορφής, πολύ υψηλής απόδοσης.

- Ανεμιστήρες

Θα είναι φυγοκεντρικοί διπλής αναρροφήσεως ηλεκτροκινητήρα απευθείας συζευγμένο συνεχούς ρύθμισης. Εναλλακτικά, θα δέχεται Brushless EC ηλεκτροκινητήρες υψηλής απόδοσης. Οι ανεμιστήρες θα είναι τοποθετημένοι σε αντικραδασμικές βάσεις για να αποτρέπεται η μετάδοση δονήσεων στην κατασκευή.

- Κατασκευή

Θα έχει πλαίσιο από εξωθημένο προφίλ αλουμινίου με προεντεταμένες νάιλον αρθρώσεις.

Τοιχώματα τύπου πάνελ σάντουιτς, πάχους 20mm, κατασκευασμένα από γαλβανισμένα φύλλα λαμαρίνας και θερμική και ακουστική μόνωση πολυουρεθάνης με πυκνότητα 45 kg/m<sup>3</sup>, πολύ υψηλής θερμικής και ακουστικής μόνωσης. Τα πάνελ θα είναι προ-βαμμένα εξωτερικά.

- Τμήμα φίλτρων

Το τμήμα φίλτρων θα περιέχει συμπαγή κυψελωτά φίλτρα πολυπροπυλενίου χαμηλής πτώσης πίεσης, αφαιρούμενα από την πλευρά, κλάσης απόδοσης F7 στην είσοδο του αέρα και M5 στη απόρριψη.

- Λεκάνη αποστράγγισης συμπακνωμάτων Η λεκάνη αποστράγγισης συμπακνωμάτων θα είναι από γαλβανισμένο φύλλο χάλυβα με σύνδεση αποστράγγισης από κάτω.

- Τμήμα παράκαμψης για ελεύθερη ψύξη

Θα έχει ενσωματωμένο σύστημα παράκαμψης του εναλλάκτη για ελεύθερη ψύξη ή απόψυξη. Θα περιλαμβάνει ηλεκτροκινούμενο damper για τον αυτόματο έλεγχο της ελεύθερης ψύξης ή της απόψυξης.

- Θα φέρει επί πλέον διακόπτη διαφορικής πίεσης για τον έλεγχο των φίλτρων.

- Δυνατότητες Θα έχει δυνατότητα τοποθέτησης οριζόντια ή κατακόρυφα με συνδέσεις αριστερά ή δεξιά ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Θα έχει την δυνατότητα εξωτερικής τοποθέτησης, αν απαιτείται με προσθήκη καλύμματος βροχής, βάσης και στεγανού ηλεκτρολογικού κουτιού.

Θα έχει την δυνατότητα να συνδεθεί με τμήμα στοιχείου ψύξης-θέρμανσης, ή /και με διπλό κιβώτιο μίξης για πλήρη έλεγχο του ποσοστού του νωπού αέρα και της ανακυκλοφορίας.

- Θα συμμορφώνεται πλήρως με την ErP 2018 και θα είναι πιστοποιημένη κατά Eurovent.

Ενδεικτικός τύπος : RHOSS UTNR-A Platinum 040÷500 ή ισοδύναμος άλλου ευφήμως γνωστού κατασκευαστή.

## Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες τύπου Fansection

### Κέλυφος

Το κέλυφος θα αποτελείται από :

Πλαίσιο από προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου υψηλής αντοχής. Τα προφίλ θα είναι σχεδιασμένα ειδικά για αυτόν τον τύπο της κατασκευής και θα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς χυτοπρεσαριστούς γωνιακούς συνδέσμους από αλουμίνιο για τον σχηματισμό των επίμερους τμημάτων. Η κατασκευή θα επιτυγχάνει:

- Εξαιρετική μηχανική αντοχή

- Ευελιξία στην κατασκευή

- Άψογη εμφάνιση και ακρίβεια στις διαστάσεις των τμημάτων

- Γρήγορη και ακριβέστατη τοποθέτηση των εσωτερικών στοιχείων

- Δυνατότητα πλήρους αποσυναρμολόγησης της μονάδας σε περίπτωση πολύ δύσκολης πρόσβασης και ανασυναρμολόγηση επί τόπου του έργου με ελάχιστο χρόνο και έξοδο

- Πλευρικά τοιχώματα από χαλβδοελάχιστα γαλβανισμένα εναερωμένα (Hot dip galvanized) σε κατασκευή διπλού τοιχώματος (Sandwich) με ενδιάμεση μόνωση από πολυουρεθάνη κατ' ελάχιστον 25 mm. Η χρησιμοποιούμενη πολυουρεθάνη θα έχει πυκνότητα τουλάχιστον 45kg/m<sup>3</sup>.

Θα εξασφαλίζονται τα παρακάτω :

- Μέγιστος συντελεστής μετάδοσης θερμότητας  $k = 0.73\text{W/m}^2\text{K}$
- Ελάχιστη απόσβεση ήχου σύμφωνα με το DIN 52210

Τα πλευρικά τοιχώματα θα συνδέονται στο πλαίσιο με ειδικούς ταχυσυνδέσμους ώστε να εξασφαλίζεται απ' όλες τις πλευρές η επισκεψιμότητα των τμημάτων. Θα φέρουν ειδικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα για την πλήρη στεγανότητα της μονάδας.

Σε περίπτωση τοποθέτησης στα δώματα ή σε άλλους εξωτερικούς χώρους εκτός μηχανοστασίου, οι κλιματιστικές μονάδες θα βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου ( $180^\circ\text{C}$ ) και θα φέρουν προστατευτικό φιλμ PVC. Θα φέρουν επίσης, σκέπαστρο από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίσης ηλεκτροστατικά βαμμένη και θα έχουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων εξωτερικού χώρου (airproof).

Η σύνδεση των τμημάτων μεταξύ τους θα γίνεται με ειδικούς εσωτερικούς γαλβανισμένους συνδέσμους για να εξασφαλίζεται σταθερότητα στην κατασκευή. Στο σημείο σύνδεσης θα τοποθετείται επίσης ειδικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα για την πλήρη στεγανότητα της μονάδας.

Η κατασκευή θα είναι υδατοστεγανή IP 65 και επί πλέον εξαιρετικά στιβαρή, ώστε να αποκλείεται τελείως η εμφάνιση δονήσεων, κραδασμών ή θορύβων κατά τη λειτουργία.

### **Ανεμιστήρας**

Ο ανεμιστήρας θα πληροί τα κάτωθι :

- Θα είναι φυγοκεντρικός, διπλής αναρρόφησης από πολύ γνωστό εργοστάσιο κατασκευής και επιλεγμένος με αυστηρότατα κριτήρια ποιότητας.
- Θα υπάρχει μεγάλη ποικιλία μοντέλων που θα εξασφαλίζει δυνατότητα επιλογής συγκεκριμένου ανεμιστήρα, ώστε αναλόγως της εφαρμογής να προσεγγίζεται με μεγάλη ακρίβεια η επιθυμητή παροχή και το μανομετρικό και να επιτυγχάνεται άριστος βαθμός απόδοσης και κατά το δυνατό μικρότερη στάθμη θορύβου.
- Το κέλυφός του θα έχει μορφή σπείρας του Αρχιμήδη.
- Η πτερωτή και το κέλυφος του ανεμιστήρα θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.
- Τα πτερύγια θα είναι:
- Στις συνήθεις περιπτώσεις, που η εξωτερική στατική πίεση είναι χαμηλή ή μέση, εμπρός κεκλιμένα (forward curved).
- Σε περιπτώσεις που η εξωτερική πίεση είναι υψηλή ή που υπάρχει ανάγκη για σταθερή συμπεριφορά ανεξάρτητα των μεταβολών της εξωτερικής στατικής πίεσης (περιπτώσεις που απαιτείται ισχυρή φίλτραση του αέρα), πίσω κεκλιμένα (backward curved).
- Ο άξονας θα είναι από χάλυβα με υψηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα, συμπαγής, κατασκευασμένος με ψυχρή εξέλαση, τορνιρισμένος και στιλβωμένος.
- Οι τριβείς θα είναι ρουλεμάν βαρέως τύπου, αυτολίπαντα, αυτορυθμιζόμενα, με διάρκεια ζωής 100.000 ώρες.
- Οι πτερωτές μαζί με τον άξονά τους θα ζυγοσταθμισθούν στατικά και δυναμικά.

- Οι στροφέτες κανονικής λειτουργίας θα πρέπει να είναι πολύ μικρότερες από τον πρώτο κρίσιμο αριθμό στροφών.
- Η απόδοση των ανεμιστήρων θα βεβαιώνεται με δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις της AMCA (Air Moving And Conditioning Association) θα παραμένει δε πρακτικά σταθερή όπως και η απορροφούμενη ισχύς για μεταβολή της στατικής τους πίεσης  $\pm 20\%$  από την προβλεπόμενη για την κανονική λειτουργία τους.
- Η ταχύτητα εξόδου του αέρα από τα στόμια των ανεμιστήρων δεν θα υπερβαίνει τα 8m/sec.

### Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πληροί τα κάτωθι :

- Θα είναι τριφασικός ασύγχρονος, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, για τάση λειτουργίας 380V με 1450 στροφές/min ή λιγότερες.
- Θα είναι βιδωμένος επάνω σε στρεφόμενη βάση έτσι που να είναι εύκολη η ρύθμιση της τάσης των ιμάντων.
- Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη της απαιτούμενης για την κίνηση του ανεμιστήρα υπό την προδιαγραφόμενη παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσης στα διάφορα τμήματα της συσκευής (στοιχεία, φίλτρα κ.λπ.) όπως αυτά δίνονται από τα έντυπα του κατασκευαστή, προσαυξημένο κατά την προδιαγραφόμενη εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου που αεραγωγών και στομιών), που θα υπολογισθεί όμως επακριβώς από τον ανάδοχο.

### Σύστημα μετάδοσης κίνησης

Η κίνηση από τους ηλεκτροκινητήρες μεταδίδεται στους ανεμιστήρες με αυλακωτές τροχαλίες και ατέρμονες τραπεζοειδείς ιμάντες.

Κάθε τροχαλία του ηλεκτροκινητήρα θα είναι διαιρούμενη με μεταβλητή διάμετρο ώστε να μπορεί να ρυθμισθεί η σχέση μετάδοσης κατά  $\pm 10\%$ .

Η ικανότητα του συστήματος μετάδοσης της κίνησης θα είναι το λιγότερο 50% μεγαλύτερη από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα προστατεύεται με μεταλλικό αφαιρετό κάλυμμα.

### Αντιδονητικές βάσεις έδρασης ανεμιστήρα - κινητήρα.

Το σύστημα ανεμιστήρα - κινητήρα θα εδράζεται σε βάση με ελατήρια συχνότητας συντονισμού τρεις φορές χαμηλότερη από την χαμηλότερη συχνότητα λειτουργίας, ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση κραδασμών και θορύβου προς το κέλυφος της συσκευής.

## Συστήματα κλιματισμού – θέρμανσης-αερισμού

Το σύστημα θα είναι άμεσης εκτόνωσης πολυδιαιρούμενο, όπου το ψυκτικό μέσο (**R410A**) εκτονώνεται στις εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες σε μεγάλες αποστάσεις, με δυνατότητα αυτονομίας της λειτουργίας κάθε εσωτερικής μονάδας τοπικά. Η λειτουργία αυτή απαιτεί έλεγχο και ρύθμιση της ροής και ποσότητας του ψυκτικού μέσου σε όλο το δίκτυο μεταφοράς και διανομής.

Το σύστημα θα είναι αερόψυκτο, τύπου αντλίας θερμότητας και θα αποτελείται από μία (1) εξωτερική μονάδα ή (1) συστοιχία εξωτερικών μονάδων που συνδέεται σε ένα ψυκτικό κύκλωμα μέχρι και πενήντα (50) εσωτερικών μονάδων διαφόρων μεγεθών και τύπων με δυνατότητα ανεξάρτητης ρύθμισης.

Το προτεινόμενο σύστημα κλιματισμού θα χρησιμοποιεί “Μεταβαλλόμενη ροή ψυκτικού μέσου” με ρύθμιση DCInverter, δηλαδή μετατροπέα που θα ελέγχει το συμπιεστή και θα μεταβάλλει την ταχύτητα του γραμμικά, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις αλλαγές ζήτησης του ψυκτικού ή θερμικού φορτίου.

Κάθε εξωτερική μονάδα θα αποτελείται από έναν **(1) Scroll συμπιεστή** ερμητικού τύπου για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, μειωμένο ρεύμα εκκίνησης, μεγαλύτερη αποδοτικότητα σε καταστάσεις μερικού φορτίου και καλύτερη αξιοπιστία σε σχέση με τη χρήση δύο συμπιεστών. Η ρύθμιση INVERTER καθιστά το σύστημα άκρως οικονομικό στο κόστος λειτουργίας του, αφού η κατανάλωση μεταβάλλεται αναλογικά, σύμφωνα με τα ψυκτικά ή θερμαντικά φορτία και τη ζήτηση.

Οι εξωτερικές μονάδες θα συνδέονται μέσω ψυκτικών σωληνώσεων με τις εσωτερικές μονάδες απευθείας εκτόνωσης του ψυκτικού μέσου, που βρίσκονται σε κάθε χώρο.

Η δυνατότητα συνδεσιμότητας της εξωτερικής μονάδας μπορεί να ανέλθει στο **130%** της ονομαστικής απόδοσης για εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού και κατ' επέκταση έως **200%** με ειδικό προγραμματισμό της εξωτερικής μονάδας όταν το απαιτούν ειδικές λύσεις κλιματισμού και θέρμανσης.

Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν πολύ χαμηλό ρεύμα εκκίνησης και πολύ χαμηλή κατανάλωση με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας.

Το σύστημα θα έχει δυνατότητα επαναφοράς στις αρχικές ρυθμίσεις των εσωτερικών μονάδων μετά από διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος (autorestart).

Το σύστημα θα πρέπει να προσφέρει :

- Μεγάλους συντελεστές απόδοσης (EER/COP) για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας
- Μεγάλους συντελεστές εποχιακής απόδοσης (SEER/SCOP) υπολογισμένους βάσει του EN14825
- Μεγάλους συντελεστές εποχιακής απόδοσης (ESEER) υπολογισμένους βάσει EUROVENT
- Ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου για τις εσωτερικές αλλά και για τις εξωτερικές μονάδες.
- Δυνατότητα ελέγχου όλων των μονάδων μέσω κεντρικού χειριστηρίου οθόνης υγρών κρυστάλλων και οθόνης αφής.
- Μέγιστη απόσταση εξωτερικής-εσωτερικής μονάδας εκατόν εξήντα πέντε (**165**) μέτρων, συνολικό μήκος σωληνώσεων χιλίων (**1000**) μέτρων, υψομετρική διαφορά έως πενήντα (**50**) μέτρων και μεταξύ εσωτερικών μονάδων έως δεκαπέντε (**15**) μέτρων (για μονάδες που είναι συνδεδεμένες στην ίδια εξωτερική συσκευή).
- Θερμοκρασία λειτουργίας σε θέρμανση από **-20 °C WB έως 15.5 °CWB** εξωτερική θερμοκρασία (από **-25 °C WB** για τις **μονάδες ZUBADAN**).
- Θερμοκρασία λειτουργίας σε ψύξη από **-5 °CDB έως +52 °CDB** εξωτερική θερμοκρασία.
- Πιστοποίηση **EUROVENT**.

- ISO 9001 & ISO 14001.

## ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εξωτερικές μονάδες θα φέρουν αριθμό συμπιεστών ανάλογα της ισχύος των.

Ο συμπιεστής θα είναι κατάλληλα εδρασμένος και ζυγοσταθμισμένος εντός ηχομονωμένου διαμερίσματος ώστε να ελαχιστοποιείται ο θόρυβος προς όλες τις κατευθύνσεις.

Ο τύπος του συμπιεστή θα είναι **scroll** ερμητικού τύπου.

Ένα κύκλωμα Inverter θα ελέγχει τη λειτουργία κάθε μονάδας προσαρμόζοντας την απόδοση του συμπιεστή σύμφωνα με τη ζήτηση αυξάνοντας την ενεργειακή απόδοση του συστήματος και μειώνοντας τη κατανάλωση.

Με τη χρήση ενός συμπιεστή με κύκλωμα inverter στις εξωτερικές μονάδες θα επιτυγχάνεται:

- Μειωμένο ρεύμα εκκίνησης σε όλες τις μονάδες έτσι ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος φθοράς για τον συμπιεστή και να γίνεται ομαλή μετάβαση σε όλο το μήκος των συχνοτήτων του συμπιεστή.
- Αξιοπιστία λόγω σταθερής επιστροφής ελαίου και λιγότερων μηχανικών μερών.
- Σταθερή απόδοση μακροπρόθεσμα γιατί δεν απαιτείται έλεγχος εξισορρόπησης λαδιού και ψυκτικού μέσου.
- Γραμμικός έλεγχος απόδοσης για σταθερό έλεγχο θερμοκρασίας και υψηλή απόδοση στο μερικό φορτίο (40%-60% του φορτίου). Σε περίπτωση χρήσης δύο συμπιεστών όταν κατά τη διάρκεια μερικού φορτίου ο δεύτερος συμπιεστής πρέπει να ξεκινήσει, η απόδοση πέφτει.
- Ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης στη θέση stand-by.
- Μειωμένο επίπεδο θορύβου. Η εναλλαγή των δύο συμπιεστών κατά το μερικό φορτίο παράγει θόρυβο.
- Απλοποιημένη εγκατάσταση και εύκολη μεταφορά λόγω ελαφρύτερων και πιο μικρών εξωτερικών μονάδων.
- Εύκολη συντήρηση λόγω απλοποιημένης εσωτερικής διανομής ψυκτικού μέσου.

Το κύκλωμα inverter ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του συμπιεστή μεταβάλλοντας τη συχνότητα και την τάση κάνοντας χρήση της προηγμένης τεχνολογίας **IPM (IntelligentPowerModule)**. Μ' αυτό τον τρόπο θα επιτυγχάνεται πιο ακριβής έλεγχος του φορτίου και επιπρόσθετα καλύτερη απόδοση σε καταστάσεις μερικού φορτίου. Η μεταβολή της συχνότητας θα γίνεται κατά **1 Hz** με αποτέλεσμα μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται και βελτιωμένους βαθμούς απόδοσης.

Η απόδοση των εξωτερικών μονάδων θα αναφέρεται στο μέγιστο φορτίο και σε συνθήκες EUROVENT.

Οι μονάδες θα φέρουν θερμαντική αντίσταση για το κάρτερ ελαίου.

Είναι κατάλληλες για λειτουργία σε τριφασικό δίκτυο 380V, 50 Hz.

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι προ-συγκροτημένες στο εργοστάσιο μέσα σε περίβλημα από χαλυβδοελάσματα με φινίρισμα πολυεστερικής ηλεκτροστατικής βαφής. Θα μπορούν να εδράζονται στην ύπαιθρο χωρίς ανάγκη ιδιαίτερης προστασίας από τις καιρικές συνθήκες.

Το μειωμένο επίπεδο θορύβου προς όλες τις κατευθύνσεις στις εξωτερικές μονάδες θα οφείλεται τόσο στον προηγμένο σχεδιασμό του ανεμιστήρα όσο και στο γεγονός ότι ο συμπιεστής θα βρίσκεται σε **ξεχωριστό δωμάτιο μονωμένο με μεταλλικά πανέλα**.

Ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα διαθέτει αντιδιαβρωτική προστασία (**BlueFinTreatment**) κατά της μόλυνσης σε αστικά περιβάλλοντα.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν στατική πίεση τουλάχιστον **60 Pa** για μεγαλύτερη ευελιξία στην τοποθέτηση.

Το σύστημα θα είναι σε θέση να εξασφαλίζει συνεχή θέρμανση (Continuousheating) καθόλη τη διάρκεια της απόψυξης χωρίς να επηρεάζονται οι συνθήκες άνεσης στο χώρο. Αυτό θα επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικής τεχνολογίας διαχωρισμού του στοιχείου του εναλλάκτη. Επίσης θα γίνεται συνδυασμός τεχνολογίας απόψυξης με τη χρήση υπέρθερμου αερίου από την εκτόνωση του συμπιεστή (hotgasdefrost) και τεχνολογίας απόψυξης με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου (reversecycledefrost) ανάλογα με την θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος.

Συγκεκριμένα ο τρόπος απόψυξης θα γίνεται ως εξής:

1. Σε σύστημα που αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα γίνεται απόψυξη με τη χρήση υπέρθερμου αερίου (hotgasdefrost) στο πρώτο μισό του εναλλάκτη. Το άλλο μισό εξακολουθεί να παρέχει θέρμανση στις εσωτερικές μονάδες. Η διαδικασία απόψυξης συνεχίζει με τον ίδιο τρόπο και στο άλλο μισό. Εάν η θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος πέσει κάτω από  $1^{\circ}\text{C}$  η απόψυξη γίνεται με τη τεχνολογία αντιστροφής του ψυκτικού κύκλου (reversecycledefrost).
2. Σε σύστημα που αποτελείται από 2 ή 3 εξωτερικές μονάδες γίνεται απόψυξη με την τεχνολογία hotgasdefrost πρώτα στη μία εξωτερική και μετά στις άλλες εν σειρά ποτέ ταυτόχρονα. Εάν η θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος πέσει κάτω από έως  $-5^{\circ}\text{C}$  η απόψυξη γίνεται με τη τεχνολογία αντιστροφής του ψυκτικού κύκλου (reversecycledefrost).

Το μοντέλο αυτό της απόψυξης θα εξασφαλίζει έως και το 50% της ονομαστικής απόδοσης για θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος έως  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Το σύστημα θα διαθέτει έλεγχο της θερμοκρασίας ατμοποίησης κατά την ψύξη (EvaporatingTemperatureControl). Ο έλεγχος θα γίνεται με 2 τρόπους, αυτόματα ή σταθερά.

Ο πρώτος τρόπος είναι αυτόματος δυναμικός έλεγχος της θερμοκρασίας ατμοποίησης του ψυκτικού βάσει του φορτίου του χώρου. Όταν η θερμοκρασία χώρου βρίσκεται 1 βαθμό K πάνω ή κάτω από τη θερμοκρασία ρύθμισης, τότε η θερμοκρασία ατμοποίησης αυξάνεται και κατά συνέπεια αυξάνεται και η θερμοκρασία του εξερχόμενου αέρα με αποτέλεσμα να αυξάνεται η αποδοτικότητα και να ελαχιστοποιείται η σπατάλη ενέργειας. Το χαρακτηριστικό αυτό από μόνο του αυξάνει την εποχιακή απόδοση κατά 8% και μειώνει την ετήσια κατανάλωση κατά 20%.

Με τον δεύτερο τρόπο γίνεται επιλογή μέσω dip-switch στην πλακέτα της εξωτερικής μονάδας της επιθυμητής θερμοκρασίας ατμοποίησης. Αυξάνοντας τη θερμοκρασία ατμοποίησης του συστήματος αυξάνεται η θερμοκρασία εξερχόμενου αέρα και κατά συνέπεια ο βαθμός αισθητής θερμότητας που σημαίνει καλύτερη απόδοση και καλύτερες συνθήκες άνεσης στο χώρο.

Η κάθε εξωτερική μονάδα θα έχει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις: διακόπτη υψηλής πίεσης για κάθε συμπιεστή, θερμαντήρα, τηκτική βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter, προστασία έναντι συχών εκκινήσεων κλπ.

Επίσης θα υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπιεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 5 λεπτά, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων. Το ίδιο θα ισχύει και μετά από απώλεια ισχύος και αυτόματη επανεκκίνηση μετά την αποκατάσταση, ανεξάρτητα από το διάστημα που κράτησε η διακοπή.

Λόγω της λειτουργίας του συστήματος χωρίς ελαιοπαγίδες, θα υπάρχει ειδικός μηχανισμός για ανάκτηση του λαδιού στους συμπιεστές.

Η διαδικασία επιστροφής λαδιού θα πραγματοποιείται για 4 λεπτά, αφού περάσει μία ώρα μετά την πρώτη εκκίνηση και κάθε 8 ώρες λειτουργίας.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν λειτουργία αυτόματου ελέγχου του όγκου του ψυκτικού μέσου. Έτσι ο έλεγχος για διαρροές κατά τη συντήρηση θα γίνεται εύκολα και γρήγορα. Ο έλεγχος του επιπέδου πλήρωσης θα ολοκληρώνεται μέσα σε 60 λεπτά.

Ενδεικτικός τύπος PUHY-PYKB της MITSUBISHIELECTRIC.

## ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εσωτερικές μονάδες καλύπτουν μια ευρεία γκάμα μοντέλων και αποδόσεων που ξεκινά από τα 1.7Kw ψύξη/1.9Kw θέρμανση:

- Τοίχου
- Κασσέτες τεσσάρων κατευθύνσεων
- Ψευδοροφής καναλάτες κρυφού τύπου
  - μέσης προς χαμηλής στατικής πίεσης
  - μέσης προς υψηλής στατικής πίεσης

Όλες οι εσωτερικές θα έχουν υψηλό συντελεστή αισθητού φορτίου (**SensibleHeatFactor**) έτσι ώστε να διασφαλίζεται η υψηλή απόδοση και οικονομία της μονάδας κατά την λειτουργία στην ψύξη.

Πιο συγκεκριμένα για τις μονάδες ψευδοροφής μεσαίας στατικής πίεσης θα έχουμε (σε standardconditions : Hifanspeed, 27 °C DB/19 °C WBεσωτ.).

Κλάση ισχύος KW	SHF (minimum)
2.2	91%
2.8	79%
3.6	73%
4.5	80%
5.6	79%
7.1	74%
9.0	70%
11.2	79%
14.0	77%
16.0	75%



Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα έχουν εξωτερικό φινίρισμα από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα εκτός από τα μοντέλα τοίχου, οροφής που έχουν πλαστικό φινίρισμα. Οι κασέτες θα διαθέτουν επιπρόσθετο διακοσμητικό πάνελ. Όλες θα περιλαμβάνουν εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα και λεκάνη συμπυκνωμάτων και είναι κατάλληλες για σύνδεση στο ψυκτικό κύκλωμα, στο αποχετευτικό δίκτυο και στο ηλεκτρικό δίκτυο (220v, 50HZ). Όλες οι κασέτες καθώς και οι καναλάτες μονάδες θα διαθέτουν αντλία συμπυκνωμάτων μανομετρικού ύψους έως 600mm.

Όλες οι μονάδες θα διαθέτουν ανεμιστήρα 3 ή 4 ταχυτήτων (Lo-Mid2-Mid1-Hi), (εκτός από τις μονάδες για σύνδεση με αεραγωγούς υψηλής στατικής πίεσης που διαθέτουν 2 ταχυτήτων) με ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

Οι μονάδες δαπέδου, οι κασέτες 2 κατευθύνσεων και οι καναλάτες θα έχουν δυνατότητα ρύθμισης σε ψύξη από **14°C**.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τη ρύθμιση της ροής του ψυκτικού μέσου με τη βοήθεια αισθητήρων θερμοκρασίας επιστροφής αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης.

Σε όλες τις εσωτερικές μονάδες εκτός από τις μονάδες τοίχου και δαπέδου θα υπάρχει η δυνατότητα λήψης νωπού αέρα.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα έχουν δυνατότητα σύνδεσης με δικό τους επίτοιχο ή ασύρματο χειριστήριο καθώς και με κεντρικό χειριστήριο ή κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα είναι **multirefrigerant**, θα μπορούν να συνδεθούν σε συστήματα που λειτουργούν τόσο με το νέο ψυκτικό μέσο R410A όσο και με τα R22 και R407C.

## ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο θα μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω του οποίου θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Τα χειριστήρια θα είναι ενσύρματα ή ασύρματα υγρών κρυστάλλων. Το επίτοιχο ενσύρματο χειριστήριο θα διαθέτει **οθόνη αφής και backlight, τέσσερις αισθητήρες (θερμοκρασίας, υγρασίας, ανίχνευσης παρουσίας στο χώρο, φωτεινότητας)** και θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου τουλάχιστον για :

- Έναρξη - παύση λειτουργίας
- Επιλογή λειτουργίας (ψύξη – θέρμανση – αυτόματη – αφύγρανση -ανεμιστήρας)
- Ρύθμιση θερμοκρασίας (ΨΥΞΗ:14 ή 19 έως 35 °C, ΘΕΡΜΑΝΣΗ: 4.5 έως 28 °C , ΑΥΤΟΜΑΤΗ single setpoint: 19 έως 28 °C, dual setpoint: όπως κατά τη λειτουργία ψύξης και θέρμανσης). Δυνατότητα ρύθμισης ανά 0.5 °C.
- Group έως 16 εσωτερικών μονάδων
- Ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρα
- Ρύθμιση κατεύθυνσης ροής αέρα με κατάλληλη κλίση του πτερυγίου
- Χρονοδιακόπτης ημερήσιος και εβδομαδιαίος με δυνατότητα έως 8 προγραμμάτων την ημέρα.
- Λειτουργία εξοικονόμησης ενέργειας με την ενεργοποίηση του αισθητήρα παρουσίας στο χώρο
- Ρύθμιση ταχύτητας και παύση λειτουργίας εναλλάκτη αέρα-αέρα που λειτουργεί μαζί με την εσωτερική μονάδα.

- Απαγόρευση λειτουργίας εσωτερικής μονάδας
- Ένδειξη θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου
- Φωτεινή ένδειξη που αλλάζει χρώμα ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας και τη θερμοκρασία δωματίου
- Ένδειξη κωδικού βλάβης
- Κατάσταση φίλτρου
- Διακόπτη ελέγχου-δοκιμών

Η κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με πρόγραμμα αυτοδιάγνωσης για εύκολη και γρήγορη συντήρηση ή επισκευή σε περίπτωση βλάβης, με την εμφάνιση του αντίστοιχου κωδικού στην οθόνη του τηλεχειριστηρίου.

Το χειριστήριο θα διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα, ενώ υπάρχει η δυνατότητα απενεργοποίησής του σε περίπτωση που το χειριστήριο τοποθετηθεί σε χώρο διαφορετικό από αυτόν που βρίσκεται η μονάδα.

Το κεντρικό χειριστήριο θα μπορεί να λειτουργεί παράλληλα με τα τοπικά χειριστήρια. Θα μπορεί να επιτηρεί ξεχωριστά κάθε εσωτερική μονάδα μέσω κατάλληλων εντολών ή και συνολικά ή κατά τμήματα τις εσωτερικές μονάδες με τις οποίες είναι συνδεδεμένο. Θα φέρει οθόνη υγρών κρυστάλλων. Θα προσφέρει τις ίδιες τουλάχιστον δυνατότητες ελέγχου με τα τοπικά χειριστήρια.

Επιπρόσθετα το κεντρικό χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη αφής, 10.4 ιντσών, υψηλής ανάλυσης με δυνατότητα ελέγχου έως 200 εσωτερικών μονάδων. Όλα τα δεδομένα του θα μπορούν να εξάγονται μέσω μνήμης USB. Επιπλέον θα έχει τις δυνατότητες επιτήρησης υγρασίας, θερμοκρασίας, γενικού εξοπλισμού μέσω κατάλληλων controller και webbrowser.

Θα υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με το σύστημα BMS του κτιρίου, μέσω κατάλληλων ελεγκτών για διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως LonWorks, BACnet, KNX, Modbus.

#### Δίκτυα ψυκτικών σωληνώσεων

Για την διασύνδεση των εσωτερικών με τις εξωτερικές μονάδες, των διμερών ή πολυδισαιρούμενων συσκευών κλιματισμού (όδευση εξωτερικά του κτιρίου ή σε Η/Μ χώρους), θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι ευθύγραμμοι σκληροί ψυκτικοί χαλκοσωλήνες (ή ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα τους).

Η σύνδεσή τους θα γίνει με σκληρή κόλληση και με σήμανση των σημείων κόλλησης και επαρκούς αντοχής για εσωτερικές συνθήκες πίεσης-θερμοκρασίας.

Οι σωλήνες θα είναι θερμομονωμένοι σε όλο τους το μήκος με θερμομονωτικούς μανδύες μορφής κυλινδρικού κελύφους, από δύσφλεκτο υλικό μέγιστης αγωγιμότητας 0,04W/mK στους 20 C με θερμοκρασιακή αντοχή άνω των 100<sup>0</sup>C, ελάχιστου πάχους 19mm. Επιπρόσθετα οι μονωμένες εξωτερικές σωληνώσεις θα φέρουν εξωτερική προστατευτική επένδυση με φύλλα αλουμινίου 0,6mm.

Οι εσωτερικές των κτιριακών χώρων οδεύσεις σωληνώσεων, γίνονται με μονοκόμματους μαλακούς ψυκτικούς χαλκοσωλήνες (χωρίς ενδιάμεσες ενώσεις μεταξύ εξωτερικής μονάδας διμερούς συσκευής ή συλλεκτοδιανομέα VRV και εσωτερικής μονάδας), εργοστασιακά θερμομονωμένους ποιότητας χαλκού R220 κατά ΕΛΟΤ EN 1057, διατομών σύμφωνα με το EN 12735-1.

Οι εσωτερικές των κτιριακών χώρων σωλήνες θα είναι εργοστασιακά θερμομονωμένοι σε όλο τους το μήκος με αφρώδες πλαστικό υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής μέγιστης αγωγιμότητας 0,04W/mK στους 20 C, ελάχιστου πάχους<sup>ο</sup>13mm (σωλήνωση υγρής & αέριας φάσης αντίστοιχα).

Για το δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων θα προβλεφθούν κατάλληλες προστατευτικές επικαλύψεις έναντι εξωγενών παραγόντων, όπως μηχανική, αντιδιαβρωτική και, στην περίπτωση εξωτερικών οδεύσεων, έναντι υπεριώδους ακτινοβολίας (πχ μεταλλικός φορέας τύπου σχάρας με κάλυμμα).

Θα μονωθούν και όλα τα όργανα διακοπής, ρυθμίσεως κλπ., με μονωτικό από το ίδιο υλικό και ανάλογο πάχος.

Το δίκτυο αποχέτευσης συμπεκνωμάτων θα είναι, όπου τούτο είναι εφικτό, βαρυτικής ροής με ελάχιστη κλίση 1% και βεβαιωμένης ροής (με ειδική διάταξη) στις λοιπές περιπτώσεις. Οι σωληνώσεις συμπεκνωμάτων εν γένει θα είναι άκαμπτες, εσωτερικά λείες, πλαστικές.

Μεταξύ σωλήνωσης αποχέτευσης βαρυτικής ροής και λεκάνης συμπεκνωμάτων σε τμήμα κλιματιστικής μονάδας με διαφορετική πίεση της ατμοσφαιρικής θα παρεμβάλλεται κατάλληλη ανισοσκελής υδατοπαγίδα ("σιφώνι"), λυτή ή με πώμα καθαρισμού, με ανισοσταθμία σκελών και ωφέλιμο βύθισμα (ύψος απομόνωσης) τουλάχιστον ίσα προς την μέγιστη πιεστική ικανότητα (μηδενικής παροχής) του αντίστοιχου ανεμιστήρα.

## 6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Η εξυπηρέτηση του κτιρίου με την αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια θα γίνει από το δίκτυο Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) 230/400V της ΔΕΗ.

### Ηλεκτροδότηση

Θα κατασκευασθεί ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων που θα τροφοδοτεί με χαμηλή τάση 230/400V–50Hz τα κυκλώματα φωτισμού, ρευματοδοτών, συσκευών και μηχανημάτων του κτιρίου.

Σε περίπτωση διακοπής της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από τη ΔΕΗ ή ανωμαλίας των χαρακτηριστικών του συστήματος, η ηλεκτροδότηση των καταναλώσεων θα γίνεται από Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (Η/Ζ).

Για την ηλεκτροδότηση των αδιάλειπτων φορτίων του κτιρίου θα εγκατασταθεί κεντρικό σύστημα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS) στο χώρο του υπογείου.

### 6.1 Πεδία Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης

Η ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων έχει σκοπό την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για την ασφαλή και άνετη λειτουργία του κτιρίου και του περιβάλλοντα χώρου.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα συμμορφώνεται πλήρως με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Θα εγκατασταθεί στο υπόγειο ένας Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) 400/230V, που θα τροφοδοτείται από τον μετασχηματιστή. Ο ΓΠΧΤ θα αποτελείται από πέντε (5) τυποποιημένα και προκατασκευασμένα πεδία, τα οποία θα περιέχουν υλικά προστασίας και διακοπής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Ο ΓΠΧΤ θα φέρει όλα τα απαιτούμενα όργανα μετρήσεων και ενδείξεων και αυτοματισμών, όπως αμπερόμετρα, βολτόμετρα, ενδεικτικές λυχνίες κ.λπ., καθώς και όλα τα υλικά που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή (στάθμη βραχυκυκλώματος κ.λπ.).

Η εγκατάσταση ΧΤ θα διακόπτεται και θα ασφαρίζεται από έναν γενικό αυτόματο διακόπτη ισχύος 400Α στην είσοδο από ΔΕΗ και άλλον έναν στην είσοδο από Η/Ζ. Οι αυτόματοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητικές επαφές, πηνία εργασίας και μοτέρ τηλεχειρισμού.

Επίσης η εγκατάσταση θα προστατεύεται με ηλεκτρονόμο προστασίας από ρεύμα διαρροής, ρυθμισμένο στα 300mA και τους κατάλληλους τορροειδείς μετασχηματιστές και με απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Η εγκατάσταση ΧΤ θα διαθέτει Αναλυτή Δικτύου πολλαπλών ενδείξεων στο πεδίο εισόδου ΔΕΗ με τους κατάλληλους Μ/Σ έντασης, με θύρα MODBUS ή BACNET για διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ΗΜ Εγκαταστάσεων.

Από τα πεδία θα τροφοδοτούνται όλοι οι πίνακες του κτιρίου. Οι αναχωρούσες γραμμές θα ασφαρίζονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος και σε αυτές θα συνδέονται μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας με τους κατάλληλους Μ/Σ έντασης, με θύρα MODBUS ή BACNET για διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ΗΜ Εγκαταστάσεων σε όλες τις αναχωρήσεις προς τους υποπίνακες σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Επίσης θα πρέπει να είναι δυνατή η ανάγνωση της κατάστασης των αυτόματων διακοπών με βοηθητική επαφή, από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ΗΜ Εγκαταστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια.

### 6.1.1 Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις εργοστασιακά τυποποιημένων μεταλλικών πινάκων Διανομής Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) τύπου πεδίων κατάλληλων για εγκατάσταση σε εσωτερικούς χώρους.

Οι πίνακες διανομής Χ.Τ. θα πρέπει να είναι μεταλλικοί, κατάλληλοι για επιδαπέδια τοποθέτηση και εγκατάσταση σε εσωτερικό χώρο, εύκολα επεκτεινόμενοι, ενδεικτικού τύπου **ABB πίνακα ArTuL ή ισοδύναμου**. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN ή αυτόματους διακόπτες ισχύος μέχρι 800Α. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά και θα είναι επισκέψιμοι μόνο από αυτή.

Η κατασκευή των πινάκων διανομής ΧΤ θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 61439-1.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό, της ανάπτυξης και της κατασκευής - συναρμολόγηση πινάκων Χ.Τ. Η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής του υπόλοιπου εξοπλισμού των πινάκων θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001.

### 6.1.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ο πίνακας διανομής Χ.Τ. θα πρέπει να έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας $I_n$	Έως και 800 A
Ονομαστική Τάση λειτουργίας $U_e$	Έως και 690 V
Ονομαστική Τάση μόνωσης $U_i$	Έως και 1000 V
Ονομαστική Συχνότητα λειτουργίας	50 - 60 Hz
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα $I_{cw}$	Έως και 35 kA για πεδία
Αντοχή σε κρουστική τάση $U_{imp}$	8 kV για πεδία
Βαθμός προστασίας IP	χωρίς πόρτες (με ειδικά καλύμματα)
	ε πόρτες

### 6.1.3 Φιλοσοφία κατασκευής

Η κατασκευή των πεδίων θα πρέπει να είναι εξ' ολοκλήρου με χρήση βιδών. Δε θα πρέπει να υπάρχουν συγκολλήσεις, εκτός ελάχιστων εξαιρέσεων ειδικών δομικών στοιχείων, τα οποία θα έχουν συγκολληθεί από ειδικά ρομπότ, πριν την επιμετάλλωση στον τόπο της παραγωγής τους.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αντιδιαβρωτική προστασία με τη χρήση κατάλληλων υλικών ή με τη χρήση αντιδιαβρωτικών επιστρώσεων στις επιφάνειες που πρόκειται να εκτεθούν, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες χρήσης και συντήρησης για τις οποίες προορίζεται ο εξοπλισμός.

Η αρχή της κατασκευής θα πρέπει να είναι «σασί τοποθετημένο στην πλάτη του πίνακα». Θα πρέπει να υπάρχουν δηλαδή δύο κάθετοι διάτρητοι γαλβανιζέ ορθοστάτες «Ω», πάχους 1,5 mm προσυναρμολογημένοι κάθετα στην πλάτη του πίνακα, που θα επιτρέπουν την στήριξη εξαρτημάτων για κάθε τύπου υλικά. Επιπλέον στις τέσσερις γωνίες των βάσεων θα υπάρχουν προσυγκολλημένοι (και όχι βιδωτοί) σύνδεσμοι, ώστε να αυξάνεται σημαντικά την ακαμψία του πίνακα, για την στερέωση με βίδες της βάσης, της οροφής και των πλαϊνών του πίνακα. Δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται κανένα εξάρτημα, κύριο ή δευτερεύον, χωρίς επιμετάλλωση.

Η βάση και οροφή θα έχουν αφαιρούμενες φλάντζες ώστε να επιτρέπεται η εύκολη είσοδος – έξοδος των καλωδίων.

Το σύνολο της μπροστινής επιφάνειας του πίνακα θα πρέπει να καλύπτεται από μετώπες με βαθμό προστασίας IP 31. Κάθε μετώπη θα είναι στερεωμένη από την μία της πλευρά (αριστερά ή δεξιά) με μεντεσέδες που δε θα επιτρέπουν την αφαίρεσή της κατά τη διενέργεια εργασιών (π.χ. συντήρησης), χωρίς τη χρήση εργαλείων. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα τοποθέτησης μετωπών με περσίδες αερισμού.

Η εξωτερική κάλυψη (cladding) των πεδίων όπως και τα εσωτερικά διαχωριστικά θα είναι από ηλεκτρογαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,2 - 1,5 mm. Οι πόρτες της πρόσοψης, θα είναι επίσης από ηλεκτρογαλβανισμένη λαμαρίνα 1,5 mm και γυαλί ασφαλείας σε περίπτωση που απαιτείται πάχος 4mm και θα βάζονται με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας υψηλής ποιότητας, πάχους 60 μm. Η τυπική (standard) απόχρωση βαφής των μεταλλικών μερών της όψης θα είναι RAL7035 και της βάσης RAL7012. Η διαδικασία βαφής των μεταλλικών μερών που θα ακολουθηθεί θα είναι η εξής: απολάδωση, φωσφάτωση, στέγνωμα σε τούνελ 85-95 °C, βαφή με ρητίνη μίγματος “epoxy polyester” πάχους 60 μm και πολυμερισμός σε φούρνο 190 °C.

Η ηλεκτρική συνέχεια του πίνακα θα επιτυγχάνεται μόνο με την συναρμολόγηση του και χωρίς την χρήση ειδικών εξαρτημάτων. Για τα ανεξάρτητα κινητά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες κ.α.), η ηλεκτρική συνέχεια του πίνακα στην κλειστή θέση αυτών, θα επιτυγχάνεται από τους ίδιους τους μεντεσέδες. Οι μεντεσέδες αυτοί θα πρέπει να επιτρέπουν και τη σύνδεση των παραδοσιακών αγωγών γείωσης, σε περίπτωση που απαιτηθεί. Στις πόρτες θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας, διατομής 10 mm<sup>2</sup>.

Ο πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο για αύξηση έως και 20% αναλογικά όλων των μεγεθών των αναχωρήσεων σε σχέση με τα σχέδια της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

#### **6.1.4 Προστασία περιβλήματος**

Ο τυπικός και συνιστούμενος βαθμός προστασίας των πινάκων διανομής Χ.Τ. είναι IP 41, σύμφωνα με το πρότυπο CEI EN 60529. Με την προστασία αυτή, οι πίνακες τοποθετημένοι σ' ένα στοιχειωδώς καθαρό και στεγνό βιομηχανικό περιβάλλον θα έχουν καλύτερη απόδοση λόγω του ανετώτερου αερισμού που θα εξασφαλίζει καλύτερη λειτουργία στον εξοπλισμό και θα επηρεάζει θετικά τον χρόνο ζωής τους.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK 08, όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο CEI EN 50102. Ηλεκτρικοί πίνακες Χ.Τ. με βαθμό προστασίας μικρότερο από IP 41 και μηχανική αντοχή μικρότερη από IK 08 δε θα είναι αποδεκτοί.

#### **6.1.5 Εγκατάσταση ηλεκτρολογικού - διακοπτικού εξοπλισμού - συσκευών**

Η εγκατάσταση των συσκευών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα Χ.Τ. και να προτιμώνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας, ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης της θερμοκρασίας, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61439-1.

Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών, όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους.

Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των συσκευών, χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά τη μεταφορά τους ή κατά την απόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος. Για την τοποθέτηση των υλικών ράγας θα

πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράγες αλουμινίου, διπλού προφίλ, στην πίσω πλευρά των οποίων με χρήση ειδικών εξαρτημάτων θα μπορούν να στερεωθούν κανάλια διέλευσης καλωδίων από αυτοσβενόμενο πλαστικό.

Για την ασφάλεια του χρήστη του ηλεκτρικού πίνακα Χ.Τ. δε θα απαιτείται η τοποθέτηση οποιωνδήποτε διαχωριστικών, όπως ορίζεται στο πρότυπο IEC 61439-1 (Form 1).

### **6.1.6 Χαρακτηριστικά καλωδίων ισχύος και κυρίων ζυγών διανομής**

Τα καλώδια ισχύος θα είναι πάντα διαστασιολογημένα σύμφωνα με το πρότυπο IEC για το αναμενόμενο ονομαστικό ρεύμα. Όπου η ασφάλιση που προηγείται δεν καλύπτει τις εν χρήσει διατομές, ως προς το βραχυκύκλωμα, θα γίνεται χρήση ειδικών καλωδίων υψηλής μόνωσης "shortcircuitproof".

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP, ορθογωνικής διατομής και καθαρότητας 99,9%. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκής για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας, όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο IEC 61439-1.

Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει από τον κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα Χ.Τ., όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο IEC 61439-2.

Επιπλέον είναι αποδεκτή η χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής μέχρι 400 Α.

Ο υπολογισμός του απαιτούμενου αριθμού μονωτήρων για την στήριξη των ζυγών διανομής, καθώς και η διατομή αυτών, θα γίνει από αποδεκτό πρόγραμμα (π.χ. DOC 2.0.0.0019), ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε βραχυκύκλωμα που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά (αυτοσβενόμενο).

### **6.1.7 Όδευση καλωδίων**

Όταν η καλωδίωση είναι πυκνή θα πρέπει να γίνεται χρήση αυτοσβενόμενων πλαστικών καναλιών καλωδίωσης διαστάσεων 100x100 mm για την κάθετη τοποθέτηση και 60x80 mm για την οριζόντια τοποθέτηση με την χρήση ειδικών εξαρτημάτων για αυτό τον σκοπό. Η σχέση διατομής των καλωδίων προς τον ελεύθερο χώρο του καναλιού δε θα πρέπει να ξεπερνά το 50%.

Όλα τα καλώδια θα τερματίζονται σε πρεσαριστούς ακροδέκτες, πρεσαρισμένους μόνο με ειδικό εργαλείο. Οι ακροδέκτες καλωδίων (κως) θα πρέπει να είναι κατάλληλου τύπου και μεγέθους για τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν και να φέρουν δακτυλίους θερμικής συστολής.

Σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να φαίνεται το γυμνό μέρος του άκρου του καλωδίου και οι ακροδέκτες θα έχουν μονωτικό «μανίκι» χαρακτηριστικού χρώματος ανάλογα με τη διατομή του καλωδίου όπου χρησιμοποιούνται. Δεν είναι επιτρεπτό να γίνονται ματίσεις βοηθητικών καλωδίων με οποιονδήποτε τρόπο. Δεν επιτρέπεται επίσης η χρήση μονωτικών ταινιών.

Τα καλώδια των βοηθητικών κυκλωμάτων θα δένονται και θα τακτοποιούνται σε πλεξούδες με πλαστικά δετικά, σπινάλ, σωλήνες ή πλαστικές αγκύλες όταν έχουν μικρή πυκνότητα. Ειδική πρόνοια θα λαμβάνεται για την προστασία και τη στήριξη των βοηθητικών καλωδιώσεων που προέρχονται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. ανοιγόμενες μετώπες). Η



συγκράτησή τους θα πρέπει να γίνεται με ειδικούς σωλήνες, παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνησή τους.

Η βοηθητική καλωδίωση θα γίνεται με εύκαμπτα καλώδια διατομής  $1,5 \text{ mm}^2$  για γενική χρήση και για τις μετρήσεις ( $I/5A$ ) διατομής  $2,5 \text{ mm}^2$ . Απαγορεύεται η χρήση μονόκλωνων αγωγών και η χρήση αγωγών με διατομή μικρότερη του  $1,5 \text{ mm}^2$ . Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα πρέπει να καταλήγουν σε κλέμμες.

### **6.1.8 Πινακίδες ενδείξεων – σημάνσεις**

Σε εμφανές σημείο ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα της οποίας οι ενδείξεις πρέπει να είναι ανθεκτικές στον χρόνο, με το όνομα ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο μέσο αναγνώρισης), που θα καθιστά δυνατή την αναζήτηση σχετικών πληροφοριών από τον κατασκευαστή. Επιπλέον οι παρακάτω πληροφορίες θα πρέπει να αναγράφονται είτε στην πινακίδα ενδείξεων, είτε στο συνοδευτικό φυλλάδιο του κατασκευαστή:

το IEC 61439-1

ο τύπος ρεύματος και η συχνότητα

οι τιμές ονομαστικής τάσης λειτουργίας

οι τιμές ονομαστικής τάσης μόνωσης

οι τιμές ονομαστικής τάσης βοηθητικών κυκλωμάτων

τα όρια λειτουργίας

το ονομαστικό ρεύμα κάθε κυκλώματος

η αντοχή σε βραχυκύκλωμα

ο βαθμός προστασίας

τα μέτρα για την προστασία των ατόμων

οι συνθήκες λειτουργίας για εσωτερική, εξωτερική ή ειδική χρήση

οι συνολικοί τύποι γείωσης

οι διαστάσεις

το βάρος

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης (αλλά και των ζυγών ουδετέρου και γείωσης).

Επίσης, όλα τα βοηθητικά καλώδια θα σημαίνονται με κλειστούς πλαστικούς αλφαριθμητικούς δακτυλίους και στα δύο άκρα (εκτός από περιπτώσεις με πολύ μικρό μήκος, ώστε να διακρίνεται άμεσα η αρχή και το τέλος). Τα άκρα των καλωδίων θα έχουν πάντα ειδικούς ακροδέκτες (μύτες).

### **6.1.9 Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς**

Ο ηλεκτρικός πίνακας Χ.Τ. θα πρέπει να είναι προϊόν ευφήμως γνωστού κατασκευαστή με αποδεδειγμένη εμπειρία στην κατασκευή πιστοποιημένων πινάκων Χ.Τ. σε αντίστοιχα έργα και να πληρεί τις απαιτήσεις των παρακάτω δοκιμών τύπου, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61439-1:

Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (παρ. 8.2.1 του προτύπου)

Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης (παρ. 8.2.2 του προτύπου)

Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα (παρ. 8.2.3 του προτύπου)

Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (παρ. 8.2.4 του προτύπου)

Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (παρ. 8.2.5 του προτύπου)

Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας (παρ. 8.2.6 του προτύπου)

Δοκιμή του βαθμού προστασίας (παρ. 8.2.7 του προτύπου).

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένα ευρωπαϊκά εργαστήρια. Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

Οπτικός και διαστατικός έλεγχος

Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης



Έλεγχος της αντίστασης μόνωσης  
 Έλεγχος διηλεκτρικής αντοχής  
 Έλεγχος της συνδεσμολογίας και των βοηθητικών κυκλωμάτων  
 Δοκιμήμηχανικών μανδαλώσεων

### 6.1.10 Διασφάλιση ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση CE σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23/EEC και 93/68EEC.

Επιπλέον, ο ηλεκτρικός πίνακας Χ.Τ. θα πρέπει να συνοδεύεται από πλήρη πολυγραμμικά σχέδια των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του (ισχύος και αυτοματισμού), πλήρη διαστασιολογημένα κατασκευαστικά σχέδια (πρόσοψη, κάτοψη κ.τ.λ.) καθώς και κατάλογο των ανταλλακτικών και των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα από αποδεκτό, σχεδιαστικό – υπολογιστικό, ηλεκτρολογικό πρόγραμμα (π.χ. ePLAN ή CADdy<sup>++</sup>).

## 6.2 Ψηφιακός αναλυτής δικτύου

Οι αναλυτές δικτύου είναι ηλεκτρονικές μονάδες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση και ανάλυση όλων των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών μίας εγκατάστασης. Ο αναλυτής δικτύου θα πρέπει να μπορεί να τοποθετηθεί σε πόρτα πίνακα και το ωφέλιμο βάθος του οργάνου (εντός του χώρου του πίνακα) θα είναι μικρότερο των 58 mm για εξοικονόμηση χώρου. Η τοποθέτηση θα πρέπει να γίνεται εύκολα, με απαιτούμενες διαστάσεις προτρυπημένης οπής 92x92 mm και πραγματικές διαστάσεις οργάνου 96x96 mm. Ο αναλυτή θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC 61557-12 (IEC 62053-22, IEC 62053-23), IEC 61010-1, καθώς και με το πρότυπο Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας EMC, IEC 61326-1 (IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-4-2, IEC 61000 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11). Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας τους θα είναι 48-240 VAC/DC  $\pm 15\%$ .

Η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής του αναλυτή θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001. Ο αναλυτής θα πρέπει να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικού τύπου **ABBM4M 30 ή ισοδύναμου**.

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ο αναλυτής δικτύου θα πρέπει να υποστηρίζει την απευθείας σύνδεση σε κυκλώματα μέχρι τα 690 VAC, φάση - φάση χωρίς τη χρήση μετασχηματιστών τάσης καθώς και να διαθέτει 4 εισόδους ρεύματος από μετασχηματιστή ονομαστικής έντασης δευτερεύοντος 5 ή 1 A.

Ο αναλυτή θα πρέπει να υποστηρίζει TrueRMS μετρήσεις μέχρι και την 40η αρμονική, με ταυτόχρονη λήψη 128 δειγμάτων έντασης και τάσεως ανά κύκλο, με αδιάλειπτο τρόπο δειγματοληψίας (zero-blind). Επίσης θα πρέπει να μετράει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τα οποία θα μπορούν να απεικονίζονται στην οθόνη του:

Φασική τάση (φάση-ουδέτερο), Πολική τάση (φάση-φάση)

Ένταση ρεύματος (L1, L2, L3, N)

Συχνότητα

Συντελεστή ισχύος

Ενεργός, άεργος και φαινόμενη ισχύς

Μέγιστη ζήτηση ισχύος (ενεργός, άεργη και φαινόμενη)

Ενεργός, άεργος και φαινόμενη ενέργεια

Μέτρηση σε 4 τεταρτημόρια της ενεργούς, άεργου και φαινομένης ισχύος (παρακολούθηση της ενέργειας που απορροφάται και παράγεται από το σύστημα)

Ενέργεια κατανεμημένη σύμφωνα με τις διαθέσιμες ταρίφες (μέχρι 6)

Συνολική αρμονική παραμόρφωση τάσεως και έντασης ρεύματος  
Μέτρηση μέχρι την 40η αρμονική τάσεως και εντάσεως ρεύματος  
Μέτρηση διανυσμάτων τάσεως και ρεύματος  
Μέτρηση ωρών λειτουργίας αυξανόμενης τιμής και λειτουργίας μειούμενης τιμής  
Ενέργεια αποτυπωμένη σε CO<sub>2</sub> kg

Οι περιβαλλοντολογικές συνθήκες λειτουργίας του αναλυτή θα πρέπει να είναι μεταξύ των -25 και +70°C με βαθμό προστασίας IP 54 χωρίς την απαίτηση για οποιοδήποτε επιπλέον εξάρτημα.

Ο αναλυτής θα πρέπει να διαθέτει έγχρωμη οθόνη αφής 3,5" (70x52 mm). Η παραμετροποίηση της συσκευής θα πρέπει να προστατεύεται από κωδικό χρήστη ενώ ο χρήστης θα μπορεί να ορίσει την οθόνη της επιλογής του, στην οποία θα επιστρέφει η συσκευή αυτόματα μετά από καθορισμένο χρόνο αναμονής. Επιπλέον θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα γραφικής απεικόνισης των βασικών μετρούμενων μεγεθών όπως οι κυματομορφές της τάσης, της έντασης, οι μετρούμενες αρμονικές όπως και τα διαγράμματα φάσεων και εντάσεων αποτυπώνοντας τη μεταξύ τους διαφορά.

Ο αναλυτής θα υποστηρίζει 4 προγραμματιζόμενες I/O, οι οποίες θα πρέπει να μπορούν να παραμετροποιηθούν είτε έως ψηφιακοί είσοδοι είτε έως ψηφιακοί έξοδοι. Οι έξοδοι αυτοί θα πρέπει να μπορούν να συσχετιστούν με παλμούς ενέργειας, με σήματα επικοινωνίας ή σήματα συναγερμού ορισμένα από τον χρήστη. Σε περίπτωση που απαιτείται, υπάρχει η δυνατότητα αύξησης των προγραμματιζόμενων I/O σε 6 με την προσθήκη επιπλέον 2 αναλογικών εξόδων. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα συσχέτισης των μετρήσεων με 0-20 mA ή 4-20 mA ρεύμα εξόδου στις αναλογικές εξόδους.

Ο αναλυτής θα πρέπει να υποστηρίζει κάποιο από τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας:

Modbus RTU,  
Modbus TCP/IP,  
Profibus DP-VO ή  
BACnet/IP,

Όστε να είναι δυνατή η διασύνδεσή του με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ΗΜ Εγκαταστάσεων του Κτιρίου (BMS).

Ο αναλυτής θα πρέπει να διαθέτει εσωτερική μνήμη μέχρι και 32 MB για αποθήκευση του προφίλ των αναλυόμενων φορτίων, της min/max ζήτηση ενέργειας, των δεδομένων συντήρησης, του συνόλου των στιγμιότυπων όπως και των σημάτων συναγερμού. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να είναι δυνατό να ανακαλεστεί η χρονική στιγμή κάποιας αλλαγής στη βασική παραμετροποίηση του αναλυτή (CT&VT λόγο μετασχηματισμού, τύπου δικτύου, firmwareupdate).

Ο αναλυτής θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί με πλατφόρμα τεχνολογίας cloud, με αυτόματη αναγνώριση τους από αυτή. Η αυτόματη αναγνώρισή τους και η ενσωμάτωση τους στην πλατφόρμα θα δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη (1) παρακολούθησης μετρήσεων κατανάλωσης ενέργειας, (2) καλής λειτουργίας εγκατάστασης (ένδειξη σφαλμάτων, pre-alarm, κ.α.) αλλά και (3) παραμετροποίησης λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης ενέργειας απομακρυσμένα ακόμα και εκτός πεδίου εγκατάστασης. Αναλυτικά η εφαρμογή απομακρυσμένης οπτικοποίησης θα πρέπει να μπορεί να παρέχει:

Παρακολούθηση μετρήσεων και άλλων στοιχείων διαχείρισης ενέργειας της εγκατάστασης σε ειδικά παράθυρα και πίνακες (dashboards) με εύκολο και κατανοητό γραφικό περιβάλλον. Η παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας θα γίνεται μέσω συλλογής δεδομένων από τους αναλυτές.

Δυνατότητα εισαγωγής φωτογραφιών των γενικών πινάκων ή άλλων διαγραμμάτων που θα βοηθούν την παρακολούθηση της ομαλής λειτουργίας της εγκατάστασης (interactivediagrams, photos, technicaldrawings, plantsynopticpanels).

Δυνατότητα αλλαγής ενεργειακών προφίλ εγκατάστασης και ρυθμίσεων του συστήματος διαχείρισης ενέργειας.

Κεντρικό μενού παρακολούθησης σφαλμάτων και συμβάντων στην εγκατάσταση.

Εξαγωγή σε Excel στατιστικών στοιχείων (χειροκίνητα και αυτόματα σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα) trend κατανάλωσης ενέργειας, μετρήσεων, αρχείου χειρισμών ή άλλων στοιχείων της εγκατάστασης έτσι ώστε να ορίζονται προληπτικές συντηρήσεις του εξοπλισμού ή να γίνεται ανάλυση του ενεργειακού προφίλ της εγκατάστασης με στόχο την αλλαγή συνηθειών χρήσης και κατανάλωσης ενέργειας.

Ο αναλυτής θα πρέπει να υποστηρίζει δυνατότητα ορισμού 25 σημάτων συναγερμού καθώς και 4 συνδυασμών αυτών μέσω λογικής AND/OR. Ο χρήστης θα μπορεί να καθορίζει το σήματα συναγερμού για τις περιπτώσεις υπέρβασης των καθορισμένων κατωφλίων. Ρυθμίσεις σημάτων συναγερμού θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για την πολική και φασική τάση, την ενεργό και άεργη ισχύ, τη συνολική αρμονική παραμόρφωση (THD) τάσης και ρεύματος. Η ενεργοποίηση των καθορισμένων σημάτων συναγερμού και των συνδυασμών αυτών θα πρέπει να μπορεί να καταγραφεί στη συσκευή ή να συνδεθεί με τις ψηφιακές εξόδους της.

Ο αναλυτής θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με RTC (RealTimeClock) για καταγραφή στιγμιότυπων συναγερμού και ιστορική καταγραφή παραμέτρων.

### 6.3 Μετρητές ενέργειας

#### Γενικά

Οι μετρητές ενέργειας είναι ηλεκτρονικές μονάδες που θα χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει μια δεδομένη ηλεκτρική εγκατάσταση. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35 mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715 και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 62052-11, IEC 62053-21 class 1 & 2, IEC 62053-22 class 0,5 S, IEC 62053-23 class 2, IEC 62054-21, EN 50470-1 και EN 50470-3 category A, B&C.

Η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής των μετρητών θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001. Οι μετρητές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE σε συμφωνία με την Οδηγία Χαμηλής Τάσης και αυτή της Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC). Επιπλέον οι μετρητές ενέργειας θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό MID για την κλάση ακρίβειας.

Ενδεικτικού τύπου: **Τριφασικός ηλεκτρονικός μετρητής ενέργειας: ABB B23 (άμεσης μέτρησης έως 65A) & ABB B24 (έμμεσης μέτρησης μέσω M/Σ) ή ισοδύναμου**

Οι μετρητές ενέργειας θα πρέπει να διαθέτουν ψηφιακή έξοδο με πρωτόκολλο ModbusRTU ή ModbusTCP/IP ή BACNET για την διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ΗΜ Εγκαταστάσεων του Κτιρίου (BMS), οθόνη LCD για την εύκολη και ευανάγνωστη απεικόνιση των μετρούμενων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών καθώς και μπουτόν ελέγχου και προγραμματισμού στην μπροστινή τους πλευρά. Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από πολυανθρακικό (polycarbonate) υλικό με διαφανές κάλυμμα εμπρός.

Οι μονοφασικοί ηλεκτρονικοί μετρητές ενέργειας θα έχουν πλάτος 2 στοιχεία (36 mm) και οι τριφασικοί 4 στοιχεία πλάτος (72 mm). Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα απευθείας μέτρησης έως 65 A με κλάση ακρίβειας B(Cl.1), πιστοποιημένη με MID και έμμεσης μέτρησης μέσω μετασχηματιστών έντασης και ρυθμιζόμενο λόγο μετασχηματισμού με κλάση ακρίβειας B(Cl.1) ή C(Cl.0,5S).

Τα ηλεκτρικά μεγέθη προς μέτρηση των ψηφιακών μετρητών θα είναι:

Ενεργός ισχύς

Άεργος ισχύς

Φαινόμενη ισχύς

Τάση

Ρεύμα  
 Συντελεστής ισχύος  
 Συχνότητα  
 Πολλαπλές ταρίφες (1, 2 ή 4)  
 Καταγραφή συμβάντος  
 Λειτουργία συναγερμού  
 Έξοδοι  
 Είσοδοι

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση	230 VAC (μονοφασικός), 3x230/400 VAC (τριφασικός)
Κατανάλωση ισχύος	< 1,5 VA
Ρεύμα αναφοράς I <sub>ref</sub>	5 A
Μέγιστο ρεύμα προς μέτρηση I <sub>max</sub>	65 A (απευθείας), μέσω Μ/Σ /5 A με προγραμματιζόμενο λόγο μετασχηματισμού
Ελάχιστο ρεύμα I <sub>min</sub>	0,25 A
Ρεύμα εκκίνησης I <sub>st</sub>	< 20 mA
Διατομή καλωδίου	Έως 25 mm <sup>2</sup> (απευθείας μέτρηση)
Ροπή σύσφιξης	0,8 Nm

### Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

Οι μετρητές ενέργειας θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις κάτωθι απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας:

Δοκιμή με κρουστική τάση	6 kV 1,2/50 μs (IEC 60060-1)
Δοκιμή υπέρτασης	4 kV 1,2/50 μs (IEC 61000-4-5)
Δοκιμή ταχείας ηλεκτρικής μετάβασης/ριπής	4 kV (IEC 61000-4-4)
Ηλεκτρομαγνητική αντοχή σε πεδία υψηλών συχνοτήτων (HF)	80 MHz - 2 GHz σε 10 V/m (IEC 61000-4-3)
Αντοχή σε διαταραχές λόγω αγωγιμότητας	150 kHz - 80 MHz, (IEC 61000-4-6)
Αντοχή σε αρμονική διαταραχή	2 kHz - 150 kHz
Εκπομπή ραδιοσυχνοτήτων	EN 55022, κλάση B (CISPR22)
Ηλεκτροστατική εκκένωση	V (IEC 61000-4-2)

## 6.4 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)

### 7.6.1 Γενικά

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1 και IEC 61000 ή σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανονισμούς τυποποίησης και παράλληλα να συμμορφώνονται με τις «Οδηγίες Χαμηλής Τάσης» (LVD)

n° 73/23 EEC και την «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) n° 89/336 EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής των αυτόματων διακοπών θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001. Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικού τύπου: **ABB Tmax ή ισοδύναμου**

### **7.6.2 Λειτουργικά χαρακτηριστικά**

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690 VAC (50/60 Hz) και ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 VAC για ονομαστικά ρεύματα ίσα ή μεγαλύτερα από 160 A.

Θα πρέπει να έχουν αντοχή σε κρουστική τάση, τουλάχιστον 8 kV για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα ή ίσα από 160 A.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε διαφορετικές εκδόσεις ως προς την δυνατότητα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα ξεκινώντας από 16 kA έως και 200 kA στα 380/415 VAC. Επιπλέον θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν τροφοδοσία είτε από τους επάνω είτε από τους κάτω ακροδέκτες, χωρίς να μειώνονται οι επιδόσεις τους και να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία τους. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν μπουτόν δοκιμής στο εμπρόσθιο μέρος, ώστε να πιστοποιείται η σωστή λειτουργία του μηχανισμού απόζευξης και το άνοιγμα των πόλων.

Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών μέχρι τα 250 A πρέπει να είναι 25.000 και των ηλεκτρικών 8.000. Αντίστοιχα για τους διακόπτες μέχρι τα 3.200 A το πλήθος των μηχανικών χειρισμών πρέπει να κυμαίνεται από 10.000 έως 20.000 και των ηλεκτρικών από 7.000 έως 2.000, ανάλογα με το μέγεθος και την ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος του διακόπτη.

### **7.6.3 Συνθήκες περιβάλλοντος**

Οι συνθήκες περιβάλλοντος πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C έως +70°C (θερμοκρασία περιβάλλοντος).

Θερμοκρασία αναφοράς για τη ρύθμιση του θερμικού στοιχείου της θερμομαγνητικής λειτουργίας: +40°C.

Μέγιστη σχετική υγρασία: 98%.

Μέγιστο υψόμετρο: 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών, 5.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας με επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών.

Καταλληλότητα για χρήση σε θερμό και υγρό περιβάλλον, σύμφωνα με τις οδηγίες των νηογνωμόνων και το διεθνές πρότυπο IEC 60068-2-30.

### **7.6.4 Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά**

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εγγυώνται την πλήρη απομόνωση μεταξύ των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων, σύμφωνα με την τεχνική της διπλής απομόνωσης.

Στους αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να δηλώνεται με ακρίβεια η θέση των επαφών (I= κλειστός, O= ανοιχτός, κίτρινη-πράσινη περιοχή= ανοιχτός λόγω σφάλματος).

Η λειτουργία και ο μηχανισμός του διακόπτη είναι ανεξάρτητα από την πίεση που ασκείται στο γλωσσίδιό του και την ταχύτητα χειρισμού.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εξασφαλίζουν απομόνωση του κυκλώματος σύμφωνα με την παρ. 7.2.7 του προτύπου IEC 60947-2.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να είναι 3πολικό ή 4πολικό και να διατίθενται στις παρακάτω εκδόσεις: σταθερού, βυσματωτού και συρομένου τύπου.

Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτόματων διακοπών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 20 (εκτός των ακροδεκτών σύνδεσης), IP 30 όταν τοποθετούνται σε πίνακες και έως IP 54 για αυτόματους διακόπτες που εγκαθίστανται σε πίνακες με περιστροφικό χειριστήριο.

### 7.6.5 Διατάξεις προστασίας

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές και ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας. Οι μονάδες αυτές ανάλογα με τον τύπο του διακόπτη μπορούν να είναι εναλλάξιμες.
- Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 800 A πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές μονάδες για δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος. Πρέπει επίσης να εξασφαλίζουν την προστασία από υπερφόρτιση μέσω διμεταλλικού στοιχείου απαραίτητα με ρυθμιζόμενο κατώφλι προστασίας, καθώς και την προστασία από βραχυκύκλωμα.
- Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 250 A πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με μαγνητικές μόνο μονάδες προστασίας με σταθερό ή ρυθμιζόμενο κατώφλι, ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας και να εξασφαλίζουν έτσι προστασία από βραχυκύκλωμα σε δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν δική τους τροφοδοσία καθώς επίσης και να εξασφαλίζουν σωστή λειτουργία των προστασιών ακόμη και με την παρουσία μίας φάσης η οποία θα πρέπει να έχει ένταση κατ' ελάχιστο 20% της ονομαστικής τιμής.

- Η βασική έκδοση πρέπει να διαθέτει λειτουργίες προστασίας από υπερένταση (λειτουργία L) και βραχυκύκλωμα. Ειδικότερα, η λειτουργία προστασίας από βραχυκύκλωμα πρέπει να:
  - είναι στιγμιαίας απόζευξης (λειτουργία I) και
  - να διαθέτει ρυθμιζόμενη καθυστέρηση (λειτουργία S) εναλλακτικά της λειτουργίας I, κατόπιν επιλογής του χρήστη

### 7.6.6 Εξαρτήματα

Για τους διακόπτες διατίθεται πλήθος μηχανικών και ηλεκτρικών εξαρτημάτων όπως ακροδέκτες, εξαρτήματα για τοποθέτηση σε ράγα, περιστροφικά χειριστήρια, βοηθητικές επαφές, πηνία εργασίας κ.α..

Ειδικότερα οι μηχανικές μανδαλώσεις πρέπει να είναι διαθέσιμες για όλη τη σειρά αυτόματων διακοπών ακόμα και ανάμεσα σε διακόπτες με διαφορετικά μεγέθη. Όλοι οι διακόπτες πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με εξαρτήματα κλειδώματος με λουκέτα, τόσο στην ανοικτή όσο και στην κλειστή τους θέση.



## 6.5 Πίνακας αυτόματης βελτίωσης συντελεστή ισχύος

### 7.7.1 Γενικά

Ο πίνακας αντιστάθμισης που θα κατασκευαστεί θα χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης με στόχο τον περιορισμό της άεργου ισχύος που απορροφάται από το δίκτυο και κατ' επέκταση την εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο πίνακας αντιστάθμισης θα πρέπει να περιλαμβάνει τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Πυκνωτές αντιστάθμισης
- Ρυθμιστή άεργου ισχύος για έλεγχο αυτόματης αντιστάθμισης
- Ασφαλιστικά μέσα πυκνωτών
- Διατάξεις ελέγχου και ενδεικτικά
- Καλωδιώσεις

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης χαμηλής τάσης θα πρέπει να συμμορφώνεται με το πρότυπο IEC 61439 με κατάλληλες διόδους φυσικού αερισμού έτσι ώστε να περιορίζονται φαινόμενα υπερθέρμανσης στο εσωτερικό του πίνακα που μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της απόδοσης του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (de-rating), καταστροφή μονώσεων καλωδίων και εξοπλισμού ή πυρκαγιά.

Το σύστημα διασφάλισης ποιότητας για το σχεδιασμό και την κατασκευή των πυκνωτών και ρυθμιστών άεργου ισχύος θα πρέπει να συμμορφώνεται σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Επίσης τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

### 7.7.2 Πυκνωτές αντιστάθμισης

Οι πυκνωτές αντιστάθμισης που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τριφασικοί, εσωτερικά καλωδιωμένοι σε τρίγωνο με 3 επικασσιτερωμένα καλώδια μήκους τουλάχιστον 50 cm (ένα για κάθε φάση) και δυνατότητα παράδοσης με μήκος καλωδίου ακόμα μεγαλύτερο, για εύκολη σύνδεση στα ρελέ πυκνωτών. Θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC 60831-1 & 2.

Η τάση λειτουργίας θα είναι 450 VAC για εγκαταστάσεις, όπου η ισχύς των μη γραμμικών φορτίων είναι <15% της εγκατεστημένης. Σε εγκαταστάσεις με ισχύ μη γραμμικών φορτίων >15% της συνολικής, οι πυκνωτές θα πρέπει να συνδυάζονται με στραγγαλιστικά πηνία τα οποία θα πρέπει να συνδέονται σε σειρά με τους αντίστοιχους (κατάλληλα υπολογισμένους) πυκνωτές για τη δημιουργία των βημάτων των αυτομάτων συστοιχιών αντιστάθμισης. Σε περίπτωση χρήσης πυκνωτών με στραγγαλιστικά πηνία αυτά θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή καθώς απαιτείται ο υπολογισμός της ισχύος των πυκνωτών και των πηνίων (για συγκεκριμένη χωρητικότητα πυκνωτή αντιστοιχεί μια δεδομένη τιμή αυτεπαγωγής του στραγγαλιστικού πηνίου).

Θα πρέπει να περιλαμβάνουν ενσωματωμένες αντιστάσεις εκφόρτισης που θα πρέπει να εκφορτίζουν τον πυκνωτή με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε με πέρασ ενός λεπτού η τάση στα άκρα του να μην είναι μεγαλύτερη από 50 V. Ο ελάχιστος χρόνος μεταξύ απενεργοποίησης και επανενεργοποίησης του πυκνωτή πρέπει να είναι 40 sec. Οι πυκνωτές θα πρέπει να αποτελούνται από έναν αριθμό μονοφασικών στοιχείων πυρήνα με διηλεκτρικό από επιμεταλλωμένα φιλμ πολυπροπυλενίου, ξηρού τύπου, που θα είναι τοποθετημένα σε μεταλλική κατασκευή παραλληλόγραμμου σχήματος, βαθμού προστασίας IP 40 και θα περικλύζονται από αδρανής, αυτοσβενόμενους, μη τοξικούς κόκκους μονωτικού. Οι πυκνωτές θα πρέπει να είναι κατάλληλοι μόνο για εγκατάσταση σε εσωτερικούς χώρους.

Οι τριφασικοί πυκνωτές θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών <0.5 W/kVar συμπεριλαμβανομένων των αντιστάσεων εκφόρτισης, να έχουν αντοχή σε θερμοκρασίες λειτουργίας -25...55 °C (θερμική κλάση D), να είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε οριζόντια (σε βάση πεδίου ή πλάκα συναρμολόγησης) ή κάθετη (σε ράφι πεδίου ή βάση από ράγες) διάταξη. Επίσης σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 οι πυκνωτές θα πρέπει να έχουν αντοχή σε συνεχή υπέρταση 10% για 8 ώρες το 24ωρο και αντοχή 30% σε μόνιμη υπερένταση.



### 7.7.3 Ρυθμιστές άεργου ισχύος και αναλυτές δικτύου για έλεγχο αυτόματης αντιστάθμισης ενδεικτικού τύπου ABB RVT-12-3P ή ισοδύναμου

Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει να ελέγχει αυτόματα τις βαθμίδες των εγκατεστημένων πυκνωτών, με στόχο την επίτευξη ενός προκαθορισμένου από τον χρήστη επιθυμητού συνφ. Το σύστημα μέτρησης του ρυθμιστή άεργου ισχύος θα πρέπει να βασίζεται στην ύπαρξη ενσωματωμένου μικροεπεξεργαστή και να είναι κατάλληλο τόσο για τριφασικά, όσο και για μονοφασικά δίκτυα χαμηλής τάσης.

Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει να διαθέτει: έγχρωμη οθόνη αφής υγρών κρυστάλλων (LCD) διαγωνίου 3,5 ιντσών, σύνδεση Ethernet μέσω θύρας RJ45 για την επικοινωνία του οργάνου μέσω δικτύου (τοπικά ή απομακρυσμένα μέσω internet), θύρα USB2.0 για τη σύνδεση του οργάνου με PC, έως και 8 αισθητήρια θερμοκρασίας για την ενεργοποίηση alarm σε περίπτωση υπερθέρμανσης, ρολόι πραγματικού χρόνου για την ακριβή καταγραφή σφαλμάτων με στοιχεία ημερομηνίας και ώρας και δυνατότητα κλειδώματος του οργάνου για αποφυγή παρέμβασης στις μετρήσεις και τις ρυθμίσεις. Επιπλέον, θα πρέπει να διαθέτει θύρα επικοινωνίας και με πρωτόκολλο ModbusRTU ή ModbusTCP/IP ή BACNET με τη χρήση ή όχι εξωτερικού εξαρτήματος για την διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ΗΜ Εγκαταστάσεων του Κτιρίου.

Στην οθόνη γραφικών του ρυθμιστή άεργου ισχύος θα πρέπει να μπορούν να απεικονίζονται τα παρακάτω μετρούμενα μεγέθη:

- Τάση (VRMS) - 3ph/1ph
- Ρεύμα (A) - 3ph/1ph
- Ενεργός ισχύς (kW) - 3ph/1ph
- Άεργος ισχύς (kVar) - 3ph/1ph
- Φαινομένη ισχύς (kVA) - 3ph/1ph
- Απαιτούμενη άεργη ισχύς (kVar) για επίτευξη του στόχου του συνφ - 3ph/1ph
- Συνφ - 3ph/1ph
- Συνολική αρμονική παραμόρφωση Τάσης/Ρεύματος: THDV/I (%)
- Ανάλυση αρμονικών Τάσης/Ρεύματος: H2 έως H49 (σε ποσοστό ή ανάλυση σε φάσμα)

Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει να μπορεί να προγραμματιστεί από το χρήστη χειροκίνητα καθώς και αυτόματα, ενώ θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα κλειδώματος σε κατάσταση αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας, ώστε να μην επιτρέπεται η πρόσβαση στη διαδικασία προγραμματισμού και ρύθμισης των παραμέτρων από μη εξειδικευμένο προσωπικό. Για τον εύκολο προγραμματισμό, το πληκτρολόγιο της συσκευής θα πρέπει να διαθέτει πλήκτρο βοήθειας το οποίο να παραπέμπει σε μια ευκολονόητη περιγραφή όλων των χαρακτηριστικών και λειτουργιών της συσκευής.

Όλες οι παράμετροι προγραμματισμού και λειτουργίας του ηλεκτρονόμου άεργου ισχύος θα πρέπει να αποθηκεύονται σε μία μόνιμη μνήμη της συσκευής.

Ο ηλεκτρονόμος άεργου ισχύος θα πρέπει να επιτρέπει:

- Την αυτόματη ρύθμιση του λόγου C/k (ευαισθησία του οργάνου).
- Την αυτόματη αναγνώριση της μετατόπισης φάσης
- Την αυτόματη αναγνώριση του είδους του δικτύου (αν είναι μονοφασικό ή τριφασικό)
- Την αυτόματη αναγνώριση του πλήθους των συνδεδεμένων βημάτων
- Την αυτόματη αναγνώριση του τύπου της ζευκτικής ακολουθίας

Ο ηλεκτρονόμος άεργου ισχύος θα πρέπει ακόμα να επιτρέπει:

- Τη χειροκίνητη ρύθμιση του επιθυμητού συνφ
- Τη χειροκίνητη ρύθμιση ενός δεύτερου επιθυμητού συνφ το οποίο να διαθέτει προτεραιότητα έναντι του αρχικού στοχευόμενου συνφ, στην περίπτωση ενεργοποίησης μίας εισόδου του ηλεκτρονόμου
- Τη χειροκίνητη ρύθμιση ενός τρίτου επιθυμητού συνφ, στην περίπτωση ύπαρξης φορτίων που επιστρέφουν ισχύ στο δίκτυο
- Τη χειροκίνητη ρύθμιση του λόγου C/k (ευαισθησία του οργάνου). μεταξύ 0.01A και 5A
- Τη χειροκίνητη ρύθμιση της μετατόπισης φάσης

- Τη χειροκίνητη ρύθμιση των χρόνων καθυστέρησης ζεύξης απόζευξης και επαναφοράς (RESET) του ηλεκτρονόμου μεταξύ 1 sec και 18h.
- Τη χειροκίνητη ρύθμιση του πλήθους των συνδεδεμένων βημάτων
- Τη χειροκίνητη επιλογή μίας από τις ακόλουθες ζευκτικές ακολουθίες:  
1:1:1: 1:1::1 - 1:2:2: 2:2:...:2 - 1:2:4:4:4:...:4  
1:2:4: 8:8::8 - 1:1:2:2:2:...:2 - 1:1:2:4:4:...:4  
1:1:2:4:8:...:8 - 1:2:3:3:3:...:3 - 1:2:3:6:6:...:6  
1:1:2:3:3:...:3 - 1:1:2:3:6:...:6
- Τη δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης των εξόδων σε κατάσταση μόνιμης ζεύξης (FixedON) ή μόνιμης απόζευξης (FixedOFF)
- Τη δυνατότητα χειροκίνητης επιλογής μεταξύ των ακόλουθων στρατηγικών ζεύξης:
  - ο Γραμμική (First in - Last out) ή Κυκλική (First in - First out)
  - ο Προοδευτική (η επίτευξη του επιθυμητού συνφ να επιτυγχάνεται με τη προοδευτική ζεύξη βημάτων) ή Απ' ευθείας (η επίτευξη του επιθυμητού συνφ να επιτυγχάνεται με την απ' ευθείας ζεύξη των μεγαλύτερων βημάτων, ώστε να αποφεύγονται οι πολλές άσκοπες ζεύξεις και αποζεύξεις)
  - ο Κανονική (η ζεύξη ενός βήματος να επιτυγχάνεται μόνο εφ' όσον υπάρχει η ανάλογη ζήτηση καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου καθυστέρησης ζεύξης) ή Ολοκληρωμένη (η ζεύξη των βημάτων να γίνεται με βάση τον μέσο όρο της απαιτούμενης άεργου ισχύος, ώστε να είναι εφικτή η ρύθμιση του συνφ και σε εγκαταστάσεις με γρήγορες αυξομειώσεις φορτίων)
- Τη δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης των ακόλουθων ορίων συναγερμού:
  - ο Υπότασης
  - ο Υπέρτασης
  - ο Υπερθέρμανσης
  - ο Προστασίας από ύπαρξη αρμονικών
  - ο Εξωτερικού συναγερμού μέσω μίας επαφής του οργάνου

Όταν ξεπερνιέται κάποιο από τα παραπάνω όρια συναγερμού τότε ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει:

- Να αποσυνδέσει αυτόματα όλα τα βήματα των πυκνωτών
- Να εμφανίσει στην οθόνη μια ένδειξη συναγερμού
- Να κλείσει μία ενσωματωμένη έξοδο συναγερμού τύπου ρελέ
- Να κλείσει μία δεύτερη ενσωματωμένη έξοδο τύπου ρελέ για την ενεργοποίηση ανεμιστήρα στην περίπτωση υπερθέρμανσης, με βάση τα όρια των μετρήσεων από ένα ή δύο εξωτερικούς αισθητήρες

Ο ηλεκτρονόμος άεργου ισχύος θα πρέπει, με βάση ένα ρυθμιζόμενο μέγιστο επιτρεπτό όριο, να επιτρέπει καταγραφές για τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Συχνότητα
- Τάση (VRMS)
- Συνολική αρμονική διαταραχή τάσεως (THDV)
- Ένταση (IRMS)
- Συνολική αρμονική διαταραχή εντάσεως (THDI)
- Ενεργός, άεργος και φαινομένη ισχύς
- Θερμοκρασία (μέσω δύο τουλάχιστον ξεχωριστών αισθητηρίων θερμοκρασίας)

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να μπορεί να καταγράφει τη μέγιστη τιμή κάθε μίας από τις παραπάνω παραμέτρους μεταξύ δύο επανεκκινήσεων αλλά και το συνολικό χρόνο για τον οποίο η τιμή της κάθε παραμέτρου έχει υπερβεί το μέγιστο επιτρεπτό όριο που έχει τεθεί για αυτή. Επιπρόσθετα ο ηλεκτρονόμος άεργου ισχύος θα πρέπει να μπορεί να κρατάει καταγραφή τουλάχιστον των πέντε τελευταίων σφαλμάτων που έχουν παρουσιαστεί στην εγκατάσταση. Θα πρέπει να διαθέτει επίσης ενσωματωμένη σειριακή είσοδο RS232 για διασύνδεση με εκτυπωτή.

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP 43 κατ' ελάχιστον, ενώ ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής και με την προσθήκη καταλλήλου εξαρτήματος θα πρέπει να μπορεί να έχει και βαθμό προστασίας IP 54.

Τάση τροφοδοσίας	100 V AC – 440V AC
Κατανάλωση	15 VA max
Τρόπος σύνδεσης για το κύκλωμα μέτρησης και για το κύκλωμα τροφοδοσίας	Φάση-φάση ή Φάση-ουδέτερος
Ανοχή σε διακυμάνσεις της τάσης	±10% σε τυποποιημένες τάσεις τροφοδοσίας
Μέτρηση τάσης	Μέχρι 690 VAC ή και υψηλότερα με τη χρήση μετασχηματιστή τάσης Ακρίβεια 1% σε πλήρη κλίμακα
Εύρος συχνότητας	50 ή 60 Hz ± 5% Αυτόματη προσαρμογή στη συχνότητα του δικτύου
Μέτρηση ρεύματος	5 A ή 1 A (RMS), μέσω μετασχηματιστή έντασης κλάσης 1 Σύνθετη αντίσταση < 0,1 Ohm
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των εξόδων του ηλεκτρονόμου	Μέγιστο συνεχές ρεύμα λειτουργίας: 1,5 A (AC), 0,3A(110 VDC) Μέγιστο ρεύμα κορυφής (peak): 8 A Μέγιστη τάση: 440 VAC
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της εξόδου συναγερμού τύπου ρελέ του ηλεκτρονόμου	Μέγιστο συνεχές ρεύμα λειτουργίας: 1,5 A Ονομαστική τάση : 250VAC
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της εξόδου διασύνδεσης ανεμιστήρα (τύπου ρελέ) του ηλεκτρονόμου	Μέγιστο συνεχές ρεύμα λειτουργίας: 1,5 A Ονομαστική τάση : 250 VAC
Εύρος ρύθμισης συντελεστή ισχύος	Από 0,7 επαγωγικό σε 0,7 χωρητικό
Βοηθητική επαφή διακοπής ρεύματος	Αυτόματη αποσύνδεση όλων των πυκνωτών σε περίπτωση διακοπής τάσης περισσότερο από 20 ms
Θερμοκρασία λειτουργίας	-20° C μέχρι 70° C.
Θερμοκρασία αποθήκευσης	- 30° C μέχρι 85° C.
Σχετική υγρασία	Μέγιστο 95%, χωρίς συμπυκνώματα

Τέλος, ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να έχει ανοχή στην ύπαρξη αρμονικών στο δίκτυο, θα πρέπει να συμβαδίζει με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) και όσον αφορά θέματα ασφάλειας ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο IEC61010-1.

## 6.6 Εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) 150kVA

### 7.8.1 Γενικά

Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z) θα είναι στιβαρής κατασκευής, κλειστού τύπου και ηχομονωμένο και προβλέπεται να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής.

Το συγκρότημα του H/Z θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

Τον κινητήρα ντίζελ (diesel) με τον βοηθητικό εξοπλισμό.

Την σύγχρονη γεννήτρια (εναλλακτήρα)

Την κοινή βάση στήριξης.

Την δεξαμενή καυσίμου.

Το σύστημα φορτίσεως των συσσωρευτών.

Τον πίνακα αυτοματισμών ελέγχου και ισχύος.

Το περίβλημα (κουβούκλιο)

Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z) θα φέρει σήμανση CE και θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή.

Η κατασκευή του H/Z θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου το οποίο πρέπει να έχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2015 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης το H/Z πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά. Τέλος η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής όλων των επιμέρους στοιχείων του H/Z θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001.

### 7.8.2 Ισχύς και χαρακτηριστικά H/Z

Η ισχύς συνεχούς λειτουργίας του H/Z θα πρέπει να είναι 250KV (primepower..

Η ισχύς εφεδρικής λειτουργίας του H/Z θα πρέπει να είναι 275KW (Standbypower).

Η δυνατότητα υπερφόρτισης κατά 10% της ονομαστικής ισχύος συνεχούς λειτουργίας θα είναι διαθέσιμη για μια (1) ώρα ανά 12ωρο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το διεθνές πρότυπο ISO 3046. Επίσης η συμπεριφορά του ζεύγους θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα ISO 8528, IEC 60034.

Το H/Z θα είναι κλειστού τύπου με ηχομονωμένο περίβλημα από προ-γαλβανισμένη χαλύβδινη λαμαρίνα πάχους 5cm με ηχομόνωση από πετροβάμβακα με πολύ μεγάλη αντοχή στον χρόνο πάνω από 20 έτη.

Θα διαθέτει ανοξείδωτους μεντεσέδες και κλείστρα από PA6 με χυτό εγκλωβισμένο ανοξείδωτο υλικό.

Επίσης το σύστημα θα διαθέτει αφαιρετή δεξαμενή καυσίμου και πίνακα ελέγχου με βαθμό προστασίας IP66.

Θα είναι τριφασικό, τάσεως 400V/50Hz, υδρόψυκτο, εξοπλισμένο με τριπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος MCCB.

### 7.8.3 Πετρελαιοκινητήρας

Ο κινητήρας θα είναι βιομηχανικού τύπου, τετράχρονος, υδρόψυκτος και ικανότητα ανάλογη για την απόδοση των ως άνω αναφερόμενων ισχύων.

Θα φέρει 6 κυλίνδρους εν σειρά, όπως επίσης και Μηχανικό ή Ηλεκτρονικό κυβερνήτη ταχύτητας (MechanicorElectronicSpeedGovernor).

Ο κινητήρας θα λειτουργεί σε σταθερές στροφές (1500rpm) οδηγούμενος από ρυθμιστή ηλεκτρονικού τύπου υψηλής ποιότητας.

Επίσης διαθέτει σύστημα άμεσου ψεκασμού καυσίμου κοινού συλλέκτη.

#### **7.8.4 Γεννήτρια A.C. (Εναλλακτήρας)**

Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη και αυτοδιεγερόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα θα γίνεται μέσω συστήματος συμπλέκτη τύπου εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων.

Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Θα εδράζεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας (SINGLEBEARINGTYPE).

Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα θα ανταποκρίνονται στην κλάση μονώσεως H και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας θα είναι IP23.

Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατ' αστέρα με τον ουδέτερο απ' ευθείας γειωμένο (σε τρίγωνο γείωσης ή στην θεμελιακή γείωση).

Η γεννήτρια θα είναι αυτοδιεγερόμενου τύπου, χωρίς ψήκτρες. Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που θα περιλαμβάνει διόδους και διάταξη προστασίας έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων.

Η τάση εξόδου της γεννήτριας θα αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτομάτου ρυθμιστή τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας θα αποδιεγείρει την γεννήτρια μετά από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5sec.

Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης εντός των ορίων  $\pm 0,5\%$  της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενώ μέχρι πλήρης φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1.

Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσεως, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδέτερου θα είναι  $< 2\%$ .

Η γεννήτρια θα διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα EN 61000-6-3, EN61000-6-1.

Η σχεδίαση της γεννήτριας θα είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 4999-5000, IEC 60034-1, VDE 530, NF 51-100 & NEMAMG 1.22.

#### **7.8.5 Συσσωρευτές εκκίνησης-Φορτιστής**

Η συστοιχία των συσσωρευτών θα είναι κατάλληλη για ψυχρό ξεκίνημα και βαριά χρήση (βιομηχανικού τύπου), συμπεριλαμβανόμενων των συνδέσεων και καλυμμάτων ασφαλείας.

Οι συσσωρευτές και ο φορτιστής θα έχουν τα αναγκαία τεχνικά χαρακτηριστικά για την εξυπηρέτηση του ζεύγους.

Η χωρητικότητα των συσσωρευτών και η ισχύς του φορτιστή θα είναι τέτοια ώστε να δύναται να γίνουν έξι (6) συνεχείς εκκινήσεις του H/Z.

#### **7.8.6 Πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου**

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου και του H/Z θα αποτελείται από πάνελ ελέγχου (controlpanel) και μονάδα ελέγχου (controller) και θα έχει μορφή κατακόρυφου ερμαρίου με πόρτα επιθεωρήσεως με συσκευές και διάφορα όργανα ελέγχου και λειτουργίας.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού θα είναι ενσωματωμένος επί του Η/Ζ και θα φέρει συσκευές, εξαρτήματα, χειριστήρια και όργανα ελέγχου για την επίτευξη των λειτουργικών και ασφαλιστικών διατάξεων του Η/Ζ.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του Η/Ζ θα φέρει εσωτερικά τα παρακάτω:

1. Ένα αυτόματο διακόπτη προστασίας της Ηλεκτρογεννήτριας, έναντι υπερφορτίσεως και βραχυκυκλώσεως CIRCUITBREAKER κατάλληλης ισχύος – εντάσεως.
  2. Ένα επικουρικό φορτιστή 24VDC. για την συντηρητική φόρτιση των συσσωρευτών που θα ρευματοδοτείται αυτόματα μέσω του πίνακα ελέγχου από το ρεύμα της ΔΕΗ, 1-230V-50 Hz.
  3. Το σύστημα της αυτόματου προθερμάνσεως του ψυκτικού υγρού του κινητήρα που θα ρευματοδοτείται αυτόματα μέσω του πίνακα ελέγχου από το ρεύμα της ΔΕΗ 1-230V-50 Hz.
  4. Τις κατάλληλες κλεμοσειρές και τους κατάλληλους ακροδέκτες για την είσοδο και έξοδο όλων των κυρίων και των βοηθητικών καλωδίων
- Επίσης στην εξωτερική όψη θα φέρει emergencystop (μανιτάρι).

### Μονάδα ελέγχου (controller)

Στην πρόσοψη του ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα φέρει μονάδα ελέγχου (controller) ενδεικτικού τύπου LovatoRGK 800.

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα φέρει τα παρακάτω μπουτόν:

START, STOP

Επιλογή AUTO, MANUAL, TEST

Επιλογής

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα αποτελεί τον προγραμματιστή εγκέφαλο λειτουργίας του Η/Ζ, ήτοι την ηλεκτρονική συσκευή που θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις ελέγχου, λειτουργίας και προστασίας του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα φέρει οθόνη στην οποία θα απεικονίζονται οι κάτωθι παράμετροι:

Ρεύμα (A) της κάθε φάσης του Η/Ζ

Τάση (V) της κάθε φάση του Η/Ζ

Τάση (V) μεταξύ κάθε φάσης και ουδετέρου του Η/Ζ

Τάση (V) της κάθε φάσης του δικτύου της ΔΕΗ

Συχνότητα του Η/Ζ

Θερμοκρασία νερού

Θερμοκρασία ελαίου

Θερμοκρασία καυσαερίων

Πίεση ελαίου

Τάση συσσωρευτών

Ώρες λειτουργίας

Στάθμη καύσιμου

Μετρητής KW (ενεργό ισχύς)

Μετρητής KVAR (άεργο ισχύς)

Μετρητής KVA (φαινόμενη ισχύς)

Συντελεστή ισχύος (p.f)

Αριθμός στροφών (r.p.m)

Η μονάδα ελέγχου του Η/Ζ θα φέρει τους κατάλληλους MICROPROSESSORS μέσω των οποίων θα επιτυγχάνονται:

Η συνεχής επιτήρηση της τάσεως και των τριών φάσεων του ρεύματος της ΔΕΗ

Σε περίπτωση διακοπής ή αλλοιώσεως της ποιότητας του ρεύματος της ΔΕΗ έστω και στην μία φάση του δικτύου αυτής:

Θα δίνει εντολή και θα ανοίγει (ON) τον μεταγωγικό διακόπτη της ΔΕΗ του πεδίου ισχύος και μεταγωγής

Θα εκκινεί αυτόματα το Η/Ζ

Θα δίνει εντολή και θα σπλίζει (ON) τον μεταγωγικό διακόπτη της ΔΕΗ και τα φορτία θα μετάγονται αυτόματα στο Η/Ζ

Μετά την αποκατάσταση του ρεύματος της ΔΕΗ και στις τρεις φάσεις θα δίνει:

Εντολή αναμεταγωγής των φορτίων από την Ηλεκτρογεννήτρια του Η/Ζ στο δίκτυο της ΔΕΗ

Θα διατηρεί την λειτουργία του Η/Ζ έως 5 λεπτά κατά μέγιστο για την ψύξη του πετρελαιοκινητήρα

Θα διακόπτει αυτόματα τη λειτουργία του Η/Ζ

Το Η/Ζ θα προστατεύεται αυτομάτως έναντι των κάτωθι κινδύνων και υπολειτουργιών:

Με σήμανση alarm και ταυτόχρονη διακοπή της λειτουργίας του Η/Ζ:

υποπίεσεως του λιπαντέλαιου

υπερθερμάνσεως του ψυκτικού υγρού

υπερταχύνσεως-υπερσυχνότητας

βραχυκυκλώματος

υπόταση / υπέρταση

υπερφόρτωση Η/Ζ

κομβίοemergencystop

υπερστροφία κινητήρα

Με σήμανση alarm

αποτυχίας εκκινήσεως μετά την εξάντληση των 3 αυτομάτων προσπαθειών εκκινήσεως

υπερσυχνότητας - υποσυχνότητα

υψηλή τάση συσσωρευτών

χαμηλή τάση φόρτισης συσσωρευτών

χαμηλής στάθμης καυσίμου

Τέλος η μονάδα ελέγχου θα διαθέτει θύρες επικοινωνίας για τον έλεγχο και παρακολούθηση του Η/Ζ: RS232 για παρακολούθηση logevent και MODBUSRTU ή MODBUSTCP/IP ή BACNET για σύνδεση με το Σύστημα Ελέγχου ΗΜ Εγκαταστάσεων BMS του κτιρίου, καθώς επίσης και πιστοποιήσεις CE, cULUS, EAC, ISO 9001.

### **7.8.7 Εγγύηση**

Το σύστημα Η/Ζ θα συνοδεύεται από εγγύηση καλής λειτουργίας δύο (2) ετών ή 1000 ωρών λειτουργίας, όποιο επέλθει πρώτο, με έγγραφο που θα υποβληθεί κατά την παράδοση. Για την ισχύ των όρων εγγύησης το ΗΖ θα πρέπει να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.



## 6.7 Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας UPS

### 7.9.1 Γενικά

Οι προδιαγραφές αυτές αφορούν την προμήθεια Συστήματος Αδιάλειπτης Παροχής, (UPS), σε modular διάταξη που θα αποτελείται από:

Μονάδα UPS διπλής μετατροπής, On-line, 60KW συνεχούς λειτουργίας. Η διάταξη θα είναι modular αποτελούμενη από 3 αυτόνομες μονάδες ισχύος (powermodules) 30 KW συνδεδεμένες παράλληλα, εγκατεστημένες σε 1 ερμάριο, με το σκεπτικό N+1 όπου N είναι ο αριθμός των modules παράλληλα συνδεδεμένων για την υποστήριξη του φορτίου των 60kW και 1 ο αριθμός των επιπλέον modules για την επίτευξη της επιθυμητής εφεδρείας. Θα υπάρχει δυνατότητα μελλοντικής παραλληλίας καμπίωνUPS για μέγιστο υποστηριζόμενο φορτίο 240KW.

Σύστημα συσσωρευτών για αυτονομία τουλάχιστον 10 λεπτών σε φορτίο 60KVA/54KW. Οι συσσωρευτές θα είναι τοποθετημένοι εντός του ίδιου ερμαρίου με τα PowerModules. Για τον υπολογισμό της αυτονομίας θα προσκομιστεί ο τρόπος υπολογισμού(αριθμός, κλάδοι &Ah).

Θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) 5.7” για την παρακολούθηση και το χειρισμό του όλου συστήματος. Να έχει την δυνατότητα χρήσης οθόνης 10” τεχνολογίας touchpanel για μεγαλύτερη θέαση και ευκολία. Κάθε μονάδα πρέπει να έχει διπλή είσοδο, θύρες επικοινωνίας RS232, USBport, SNMPcard (communicationports) καθώς και επιπλέον ελεύθερα slot.

Θα διαθέτει δυνατότητα επικοινωνίας (π.χ. με PLC ή άλλα συστήματα αυτοματισμού ή εποπτικού ελέγχου όπως SCADA ή BMS) με πρωτόκολλο ModbusRTU ή ModbusTCP/IPή BACNETγια την διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ΗΜ Εγκαταστάσεων του Κτιρίου.

Στο ίδιο ερμάριο θα πρέπει να βρίσκεται ο ηλεκτρονικός διακόπτης παράκαμψης (StaticByPassSwitch) καθώς και ο διακόπτης χειροκίνητης παράκαμψης (ManualByPass).

Στην περίπτωση που σε ένα από τα module παρουσιαστεί βλάβη, τότε αυτό τίθεται εκτός λειτουργίας, χωρίς να επηρεάζει την απρόσκοπτη λειτουργία των υπολοίπων.

Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα να μπορεί να προστεθεί ένα module ή ένα batteryPack στο σύστημα εν ώρα λειτουργίας (hot – swap).

Η προσφερόμενη μονάδα θα πρέπει να έχει υψηλή ικανότητα υπερφόρτωσης, αντέχοντας μέχρι 60 δευτερόλεπτα για υπερφόρτωση της τάξεως του 150%. Να έχει υψηλή απόδοση 94,5% για σημαντική μείωση της εκλυόμενης θερμότητας. Κάθε υπομονάδα (module) πρέπει να έχει φορτιστή τουλάχιστον 8A, δίνοντας την δυνατότητα χρήσης μπαταριών μεγάλης χωρητικότητας.

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής του συστήματος θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ:

POWERWALKER VFI CPM ME VFI 30K CPM 3/3(PS) MODULES ‘Η ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ

### 7.9.2 Κατασκευαστικά πρότυπα

Το UPS θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης και θα πρέπει να διαθέτει CEMark και να είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο σύμφωνα με τις ακόλουθες προδιαγραφές-Πρότυπα:

IEC/EN62040-1.

IEC/EN62040-3.

Electromagnetic compatibility (EMC) requirements for UPS IEC/EN62040-2

ESD IEC/EN 61000-4-2 Level 3

RS IEC/EN 61000-4-3 Level 3

EFT IEC/EN 61000-4-4 Level 3

Surge IEC/EN 61000-4-5 Level 3

CS IEC/EN 61000-4-6 Level 3.

Power-Frequency Magnetic field IEC/EN 61000-4-8 Level 3.

Low Frequency Signals IEC/EN 61000-2-2 Level 10V.

Conduction IEC/EN62040-2 Category C3.

Radiation IEC/EN62040-2 Category C3.

Οι παραπάνω απαιτήσεις είναι απαραίτητες και θα αποδεικνύονται από τα επίσημα φυλλάδια του κατασκευαστή.

### 7.9.3 Περιγραφή συστήματος UPS

Το UPS θα αποτελείται τα ακόλουθα λειτουργικά μέρη:

- Καμπίνα του κατασκευαστικού οίκου για την τοποθέτηση των UPSmodules&Batteries packs
- 3 UPS modules 30KVA/30KWA τοκαθένα
- Κοινό Static Bypass Switch .
- Maintenance Bypass Switch
- BatteryPacks εντός του ίδιου ερμαρίου για αυτονομία 10 λεπτά σε φορτίο 60KVA/54KW. Οι συσσωρευτές θα είναι τοποθετημένοι εντός του ίδιου ερμαρίου με τα PowerModules.

#### Ανορθωτής

Ο ανορθωτής του προσφερόμενου Συστήματος Αδιαλείπτου Λειτουργίας UPS θα πρέπει να μετατρέπει την εναλλασσόμενη τάση τροφοδοσίας (AC) από την ΔΕΗ σε ρυθμιζόμενη (regulated) συνεχή τάση (DC) και παράλληλα θα τροφοδοτεί τον μετατροπέα (inverter) και θα φορτίζει την συστοιχία συσσωρευτών. Θα πρέπει να αποτελείται από ένα ελεγχόμενο ανορθωτή με ολική παραμόρφωση του ρεύματος THDI< 3%. Ο συντελεστής Ισχύος εισόδου θα πρέπει να είναι > 0.99.

Το εύρος της τάσης τροφοδοσίας θα πρέπει να είναι μεγάλο και θα πρέπει να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία σε εγκαταστάσεις με υψηλές διακυμάνσεις. Συγκεκριμένα η διακύμανση αυτή πρέπει να είναι τουλάχιστον 305-478VAC σε πλήρες φορτίο. Το εύρος συχνότητας εισόδου θα πρέπει να είναι από 45 έως 65 Hz.

#### Φορτιστής

Ο φορτιστής θα τροφοδοτείται με συνεχή τάση από τον ανορθωτή. Στη συνέχεια θα φορτίζει τους συσσωρευτές σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση, ο φορτιστής θα εφαρμόζει ένα σταθερό ρεύμα ίσο με 0.1 IC10 μέχρι να φτάσει στην τάση φόρτισης των συσσωρευτών (FloatVoltage). Στην δεύτερη φάση, το επίπεδο τάσης θα διατηρείται στο επίπεδο φόρτισης των συσσωρευτών (FloatVoltage) ή σταδιακά θα αυξάνεται μέχρι ένα υψηλότερο επίπεδο (EqualizingVoltage) στο οποίο θα επιτυγχάνεται οριακή υπερφόρτιση των συσσωρευτών. Στη συνέχεια, το ρεύμα σταδιακά θα μειώνεται μέχρι την τιμή IC10 / 5000.

Θα πρέπει να υπάρχει αισθητήρας θερμοκρασίας ο οποίος θα προσαρμόζει την τάση φόρτισης των συσσωρευτών ανάλογα με την θερμοκρασία περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, ο αισθητήρας που θα βρίσκεται στο πεδίο του UPS θα λαμβάνει μετρήσεις θερμοκρασίας από τους συσσωρευτές. Το σύστημα ελέγχου λαμβάνοντας υπόψη την θερμοκρασία θα υπολογίζει την χημική αντίδραση στο εσωτερικό των συσσωρευτών, στη συνέχεια θα προβλέπει αντίστοιχα την διάρκεια ζωής τους και αντίστοιχα θα προσαρμόζει την τάση φόρτισης των συσσωρευτών.

#### Συστοιχία Συσσωρευτών

Οι συσσωρευτές του προσφερόμενου Συστήματος Αδιαλείπτου Λειτουργίας UPS θα παρέχουν αυτονομία 10 λεπτών σε φορτίο 60KVA/54KW.

### 7.9.4 Καταστάσεις λειτουργίας UPS

#### Κανονικήλειτουργία (Με παρουσία ΔΕΗ)

Το φορτίο θα τροφοδοτείται από την γραμμή διπλής μετατροπής (double-conversion on line) η οποία αποτελείται από τον ανορθωτή (rectifier), φορτιστή (charger) και μετατροπέα (inverter). Ο ανορθωτής θα τροφοδοτείται από την ΔΕΗ, και θα παρέχει στον μετατροπέα και φορτιστή το απαιτούμενο συνεχές

(DC) ρεύμα ώστε να εξασφαλίζεται υψηλή ποιότητα τάσης στο φορτίο και παράλληλα να διατηρείται το επίπεδο φόρτισης των συσσωρευτών.

#### **Λειτουργία από Συσσωρευτές**

##### **(Με απουσία ή εκτός αποδεκτών ορίων ΔΕΗ)**

Στην κατάσταση που η παροχή της ΔΕΗ θα είναι απύσχα ή εκτός των αποδεκτών ορίων, ο μετατροπέας θα τροφοδοτείται αυτόματα από τους συσσωρευτές ενώ συγχρόνως θα αποσυνδέεται από τον ανορθωτή. Όλα τα παραπάνω δεν θα επιφέρουν καμία διαταραχή στην τροφοδοσία των φορτίων (αδιάλειπτη παροχή). Σ' αυτήν την κατάσταση θα ειδοποιείται ο χρήστης μέσω οπτικών και ηχητικών σημάτων γι' αυτήν, υπολογίζοντας ταυτόχρονα και τον υπολειπόμενο χρόνο αυτονομίας.

#### **Επαναφόρτιση Συσσωρευτών**

##### **(Επαναφορά της ΔΕΗ στην είσοδο UPS)**

Στην κατάσταση που η παροχή της ΔΕΗ θα επανέρχεται, ο ανορθωτής θα τροφοδοτεί συγχρόνως τον μετατροπέα και τον φορτιστή. Ο μετατροπέας θα παρέχει την απαιτούμενη ισχύ στο φορτίο και αντίστοιχα ο φορτιστής θα επαναφορτίζει τους συσσωρευτές. Ο ανορθωτής θα είναι διαστασιολογημένος έτσι ώστε να μπορεί να παρέχει πλήρη ισχύ στον μετατροπέα και τον φορτιστή.

#### **ΣτατικόςδιακόπτηςBy Pass (Static By Pass)**

##### **(Αυτόματη μετάπτωση στην τροφοδοσία ByPass)**

Στην κατάσταση υπερφόρτισης ή διακοπής λειτουργίας του UPS λόγω δυσλειτουργίας, το σύστημα θα εξασφαλίζει την αυτόματη και αδιάλειπτη μετάβαση του φορτίου στην τροφοδοσία bypass μέσω του στατικού διακόπτη. Σε περίπτωση υπερφόρτωσης και την παροχή StaticByPass εκτός ορίων ο μετατροπέας, ανάλογα με το μέγεθος της υπερφόρτωσης, είτε θα συνεχίσει να τροφοδοτεί τις καταναλώσεις του είτε μετά από ορισμένο χρόνο θα απενεργοποιηθεί για προστασία του. Η μεταγωγή του φορτίου στον μετατροπέα θα εκτελείται αυτόματα με την επαναφορά του UPS σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας. Η μεταγωγή του φορτίου θα μπορεί να εκτελεστεί επίσης χειροκίνητα από τον χειριστή, μέσω της οθόνης λειτουργίας του UPS. Για όλες τις παραπάνω καταστάσεις θα υπάρχει ειδοποίηση του χρήστη.

#### **ManualByPass – Κατάσταση Συντήρησης και Δοκιμών**

##### **(Χειροκίνητη μεταγωγή στην τροφοδοσία ByPass)**

Η χειροκίνητη μεταφορά του φορτίου στην τροφοδοσία bypass θα εξασφαλίζει, για λόγους συντήρησης του συστήματος, την ηλεκτρική απομόνωση της εξόδου του αντιστροφέα (inverter) και του στατικού διακόπτη (StaticByPass). Συμπληρωματικά, η συγκεκριμένη λειτουργία θα εξασφαλίζει την εκτέλεση δοκιμών στο UPS χωρίς να διακοπεί η παροχή τροφοδοσίας στο φορτίο.

#### **Λειτουργία ECO**

##### **(Υψηλή απόδοση με την τροφοδοσία του ByPass εντός αποδεκτών ορίων).**

Η λειτουργία ECO, η οποία θα επιλέγεται χειροκίνητα από τον χειριστή, αποσκοπεί στην αύξηση της απόδοσης του συστήματος και θα επιλέγεται όταν η τροφοδοσία από το ByPass θα βρίσκεται εντός αποδεκτών ορίων. Στην συγκεκριμένη λειτουργία το φορτίο θα τροφοδοτείται από την τροφοδοσία ByPass μέσω του στατικού διακόπτη.

Το φορτίο θα μεταφέρεται αυτόματα στον μετατροπέα όταν η τροφοδοσία bypass θα σταματήσει να υφίσταται ή όταν θα βρεθεί εκτός των αποδεκτών ορίων. Όταν η τάση θα επανέλθει σε αποδεκτό επίπεδο λειτουργίας, το φορτίο θα επαναφέρεται στην τροφοδοσία από ByPass. Ο χειριστής θα έχει την δυνατότητα, σε κάθε περίπτωση, να επιλέξει την μεταφορά από την λειτουργία ECO σε κανονική λειτουργία και αντίστροφα.

### **7.9.5 Έλεγχοι, μετρήσεις, σήματα και ειδοποιήσεις από LCD Display**

Το UPS θα ελέγχεται από ένα μικροεπεξεργαστή και θα εμφανίζει τους τρόπους λειτουργίας, τις μετρήσεις, και τυχόν ειδοποιήσεις όπως περιγράφονται πιο κάτω, σε οθόνη LCD TouchScreen, με μιμικό διάγραμμα. Θα έχει την δυνατότητα καθορισμού 2 password για την πρόσβαση στις ρυθμίσεις του UPS και θα έχει την δυνατότητα τήρηση αρχείου έως 500 συμβάντα. Στην LCD οθόνη θα είναι διαθέσιμες οι παρακάτω μετρήσεις:

- Είσοδος
- Bypass
- Έξοδος
- Φορτίο.

**Καταστάσεις Λειτουργίας:** Power On Mode, Standby Mode, Bypass Mode, Line Mode, Battery Mode, Battery Test Mode, Fault Mode κτλ

**Εντολές:** System Turn On, System Turn Off, Manual Battery Test, Cancel Battery Test, Turn To Bypass, Shutdown Restore, Cancel Shutdown, Charger Turn On, Charger Turn Off

### **7.9.6 Εγγύηση**

Το UPS είναι απαραίτητο να καλύπτεται από τουλάχιστον 2 έτη εγγύηση καλής λειτουργίας. Οιδε μπαταρίες από τουλάχιστον 1 έτος.

## 6.8 Ηλεκτρολογικό υλικό

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO/ISO 9001:2015 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### Αγωγοί - Καλωδιώσεις

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-02-01 “Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας”.

### Σωληνώσεις και μέσα ανάρτησης

Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-02 “Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων”.

Η εγκατάσταση των χαλύβδινων σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα γίνει σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 “Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων”.

### Μεταλλικές Σχάρες καλωδίων

Οι σχάρες των εσωτερικών χώρων θα είναι προγαλβανισμένες κατά ΕΛΟΤ ENISO 1461.

Οι σχάρες των εξωτερικών χώρων (δώμα) θα είναι βαρέως τύπου, θερμά γαλβανισμένες κατά ΕΛΟΤ ENISO 1461 με κάλυμμα.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-03 “Εσχάρες και σκάλες καλωδίων”.

### Πλαστικά κανάλια καλωδίων

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-06 “Πλαστικά κανάλια καλωδίων”.

### Ρευματοδότες καναλιού

Οι ρευματοδότες καναλιού, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A/250VAC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq IP20$  και μηχανική αντοχή σε κρούση τουλάχιστον  $\geq IK01$ . Οι ρευματοδότες θα είναι ειδικοί για τοποθέτηση σε κανάλι διαστάσεων έως 105x55mm και θα προσαρμόζονται σ' αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

### Ρευματοδότες επίτοιχης ή χωνευτής τοποθέτησης

Οι ρευματοδότες επίτοιχης ή χωνευτής τοποθέτησης, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A/250VAC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας  $\geq IP20$  και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq IK01$ . Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς ή σε χωνευτά κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

### Στεγανοί ρευματοδότες επίτοιχης ή χωνευτής τοποθέτησης

Οι στεγανοί ρευματοδότες επίτοιχης ή χωνευτής τοποθέτησης, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A / 250V AC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας  $\geq IP55$  και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq IK07$ . Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά της ίδιας σειράς (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς ή σε χωνευτά κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς (περιλαμβάνονται στην προμήθεια).

**Ρευματοδότες ράγας**

Οι ρευματοδότες ράγας, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A/250VAC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq IP20$  και μηχανική αντοχή σε κρούση τουλάχιστον  $\geq IK01$ . Οι ρευματοδότες θα είναι ειδικοί για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα και θα προσαρμόζονται σ' αυτήν με τα ανάλογα εξαρτήματα (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

**Ρευματοδότες UPSεπίτοιχης ή χωνευτής τοποθέτησης**

Οι ρευματοδότες επίτοιχης ή χωνευτής τοποθέτησης, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A/250VAC, από πλαστικό υλικό, κόκκινου χρώματος, με δείκτη προστασίας  $\geq IP20$  και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq IK01$ . Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς ή σε χωνευτά κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

**Στεγανοί ρευματοδότες επίτοιχης τοποθέτησης 16A/400V**

Οι στεγανοί ρευματοδότες 16A/400V, βιομηχανικού τύπου 16A/400V (3P+N+E) θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση και θα έχουν: α) περίβλημα από πλαστικό υλικό, β) βαθμό προστασίας  $\geq IP44$  και γ) βαθμό μηχανικής αντοχής  $\geq IK08$ .

**Απλοί διακόπτες χωνευτής τοποθέτησης**

Οι απλοί διακόπτες φωτισμού, χωνευτής τοποθέτησης, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq IP 20$ , μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq IK01$ . Οι διακόπτες θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες για γρήγορη σύνδεση και θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

**Απλοί διακόπτες επίτοιχης τοποθέτησης, στεγανοί**

Οι απλοί, στεγανοί διακόπτες, επίτοιχης τοποθέτησης 10A / 250V AC, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος με δείκτη προστασίας  $\geq IP 55$ , μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq IK07$ . Οι διακόπτες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς (περιλαμβάνονται στην προμήθεια).

Οι ρευματοδότες των υγρών χώρων θα είναι στεγανοί.

Οι ρευματοδότες των κύριων χώρων θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι.

Οι ρευματοδότες των μηχανοστασίων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση.

Οι ρευματοδότες των ενδοδαπέδιων φρεατίων θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ενδοδαπέδιο φρεάτιο.

Οι ρευματοδότες αδιάλειπτων φορτίων (UPS) θα τροφοδοτούνται από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες και θα έχουν διαφορετικό χρώμα ή εύκολα αναγνωρίσιμο διακριτικό σημείο για να αποφεύγεται η σύνδεση άλλου είδους συσκευών.

Οι διακόπτες των χώρων υγιεινής θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση.

Όλοι οι διακόπτες, οι ρευματοδότες και τα μπουτόν θα συνοδεύονται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα της ίδιας σειράς για την τοποθέτησή τους σε χωνευτό κουτί ή σε πλαστικό κανάλι ή εξωτερικοί.

**Ηλεκτρικοί Πίνακες τελικής διανομής 400/230V**

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων, ανάλογα με τον χώρο και τον τρόπο τοποθέτησης τους, θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

Νέος κανονισμός HD 384

IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)

IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες διανομής χωνευτοί, επίτοιχοι και επιδαπέδιοι IP30/31/40/43



IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες διανομής στεγανοί, επίτοιχοι και επιδαπέδιοι IP56/66  
IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες διανομής επιδαπέδιοι τύπου πεδίων IP31/54  
IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες-ερμάρια διανομής εξωτερικών χώρων, στεγανά (pillar) IP55/65  
IEC 60670, IEC 60695-2-11 Πλαστικοί πίνακες διανομής χωνευτοί IP 30/40  
IEC 60670, IEC 60695-2-11 Πλαστικοί πίνακες διανομής στεγανοί, επίτοιχοι IP 55/65

Κάθε πίνακας Χ.Τ. θα είναι τύπου κλειστού μεταλλικού ή πλαστικού ερμαρίου, θα είναι επισκέψιμος και επιθεωρήσιμος από μπροστά και θα διαθέτει πόρτα.

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων 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, καθώς και η άνετη πρόσβαση στις θέσεις σύνδεσης των καλωδίων με τα όργανα.

Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

### Εσωτερική διανομή

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή τη μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπει ο κανονισμός EN 60439-2.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A θα γίνουν με μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του επιμέρους διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών. Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

### Συνδέσεις γραμμών

Η είσοδος κάθε καλωδίου σε στεγανούς πίνακες θα μπορεί να γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου (θα υπάρχει η κατάλληλη υποδομή κατασκευαστικά στους πίνακες) ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στεγανότητά του.

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες.

Εξαίρεση και μόνο μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100 A και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

1. Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό &
2. Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται κοψ.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι' αυτές ο ίδιο βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.



Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (σε ακροδέκτες οργάνων κλπ.) και το ίδιο χρώμα.

### Συνοδευτικά έγγραφα

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά σχέδια κλπ.:

- Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης, όπου απαιτείται.

### Υλικά πινάκων

Όλα τα υλικά των πινάκων θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Τα υλικά των πινάκων και οι συσκευές προστασίας θα είναι ενδεικτικού τύπου **ShneiderElectric, Hager, ABB ή ισοδύναμα**.

Οι συσκευές προστασίας θα πρέπει να είναι τύπου ράγας (DINprofile). Για την διατήρηση της καλύτερης αναλογίας κόστους/απόδοσης μεταξύ αδιάλειπτης λειτουργίας και ασφάλειας, όλες οι συσκευές θα πρέπει να είναι από την ίδια σειρά προϊόντων και από τον ίδιο κατασκευαστή.

Γενικοί διακόπτες εισόδου, αυτόματοι διακόπτες εισόδου

Μικροαυτόματοι διακόπτες

Διακόπτες διαρροής

Αντικεραυνικά

Οι ακόλουθες προδιαγραφές πρέπει να πληρούνται τόσο από τους διακόπτες διαρροής όσο και από τους μικροαυτόματους διακόπτες:

Οι συσκευές προστασίας θα πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε απαιτητικές εφαρμογές και σ' αυτή την περίπτωση, ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται τα ακόλουθα επίπεδα επιδόσεων:

καταλληλότητα για απομόνωση (παράγραφος 7.2.7)

ονομαστική τάση μόνωσης (παράγραφος 4.3.1.2) : 500 V

βαθμός ρύπανσης (Τμήμα 1, παράγραφος 6.1.3.2) : 3

ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής (παράγραφος 4.3.1.3) : 6 kV

Για εξασφάλιση της μεγαλύτερης δυνατής διάρκειας ζωής, οι μηχανισμοί ζεύξης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι να κάνουν την ταχύτητα κλεισίματος της επαφής πλήρως ανεξάρτητη από την ενέργεια του χειριστή.

Για την ασφάλεια μη ειδικευμένου προσωπικού, τα προσβάσιμα μέρη των συσκευών, όταν είναι μέσα σε κατάλληλο πίνακα, πρέπει να έχουν:

βαθμό προστασίας IP40 (κατά IEC 60529)

μόνωση κλάσης II (κατά IEC 60364).

Οι συσκευές προστασίας πρέπει όλες να παρέχουν μια ξεχωριστή σηματοδότηση, που να δίνει τη δυνατότητα διάγνωσης του λόγου για τη θέση OFF: χειροκίνητη λειτουργία ή απόπλιση λόγω σφάλματος.

Οι μικροαυτόματοι (MCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με το διεθνές πρότυπο IEC 60898 / Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 60898 και EN 60947. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από διαπιστευμένο οργανισμό και η σήμανση ποιότητάς του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Οι μικροαυτόματοι θα κάνουν διακοπή και του ουδέτερου εκτός και αν αναγράφεται διαφορετικά στα μονογραμμικά.

Αμπερόμετρα: 0,1 έως 1,1VA

Βολτόμετρα: 1 έως 5VA

- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης
- Μέγιστη Υπερφόρτιση:

Αμπερόμετρα: 10 In επί 5sec

Βολτόμετρα: 2 Un επί 1min.

- Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από επιλογικό διακόπτη επτά θέσεων.
- Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή 10n/5A.

## ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τα φωτιστικά σώματα επιλέγονται να φέρουν λαμπτήρες **LED** για μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας, για δημιουργία άνετων συνθηκών εργασίας και για δυνατότητα μελλοντικής εφαρμογής συστήματος διαχείρισης και ελέγχου του φωτισμού. Ο κατάλληλος φωτισμός LED για χώρους γραφείων θα βελτιώσει την ευεξία και την παραγωγικότητα των εργαζομένων και θα συμβάλει στην δημιουργία ενός σύγχρονου και ευέλικτου χώρου εργασίας.

Τα προβλεπόμενα φωτιστικά ψευδοροφής, οροφής, κρεμαστά ή τοίχου θα είναι άριστης αισθητικής και θα ενσωματώνονται άρτια και ευέλικτα στα οικοδομικά στοιχεία.

Τα φωτιστικά θα έχουν ελάχιστο βαθμό αποτελεσματικότητας (απόδοση)  $\geq 110 \text{ lm/W}$ , ονομαστική τάση τροφοδοσίας 200-240 VAC, θερμοκρασία χρώματος 3.000K/4.000K, σήμανση CE πάνω στο φωτιστικό, ελάχιστο χρόνο ζωής τουλάχιστον 50.000h, ISO 9001 και ISO 14001 του κατασκευαστή των φωτιστικών και θα συμμορφώνονται στα ακόλουθα πρότυπα ή μεταγενέστερα:

- EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)
- EN 55015:2011 / EN61547 (Πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας, EMC)
- EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)
- EN 62471:2010 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Ασφάλεια)

Τεχνικά χαρακτηριστικά ενδεικτικών φωτιστικών:

### – ΤΕΤΡΑΓΩΝΟ ΧΩΝΕΥΤΟ

Τάση εισόδου	220 to 240 V
Συχνότητα εισόδου	50 ή 60 Hz
Συντελεστής ισχύος (ελάχ.)	0.9
Υλικό περιβλήματος	Χάλυβας
Υλικό ανακλαστήρα	Polycarbonate
Υλικό οπτικού συστήματος	Polycarbonate
Υλικό καλύμματος/φακού οπτικού συστήματος	Polymethyl methacrylate
Χρώμα φωτιστικού	Λευκό
Χρώμα πηγής φωτός	840 ουδέτερο λευκό
Αρχική φωτεινή ροή (ροή συστήματος)	3100 lm 3700 lm 4300 lm

Ανοχή φωτεινής ροής	+/-10%
Αρχική απόδοση φωτιστικού LED	126 lm/W
Αρχ. διόρθ. θερμοκρασίας χρώματος	4000 K
Αρχ. δείκτης χρωματικής απόδοσης	>80
Αρχική ισχύς εισόδου	25 W 29 W 34 W
Ανοχή κατανάλωσης ισχύος	+/-10%
Διατήρηση φωτεινής ροής για μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής 50.000 ωρών	L80
Βαθμός προστασίας από τις εισροές	IP20/44
Κωδικός προστασίας από μηχ. κρούσεις	IK03 [ 0.3 J]
Δυνατότητα ρύθμισης της έντασης φωτισμού	Ναι
Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος x Βάθος)	44 x 597 x 597 mm
Σήμανση CE	CE mark
Σήμανση ENEC	ENEC mark

Ενδεικτικός τύπος:

PHILIPS

RC136B [ CORELINE RECESSED GEN3]

– ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ ΧΩΝΕΥΤΟ

Τάση εισόδου	220 to 240 V
Συχνότητα εισόδου	50 ή 60 Hz
Συντελεστής ισχύος (ελάχ.)	0.9
Υλικό περιβλήματος	Ανοξειδωτος Χάλυβας
Υλικό ανακλαστήρα	—
Υλικό οπτικού συστήματος	Polymethyl methacrylate
Υλικό καλύμματος/φακού οπτικού συστήματος	Polymethyl methacrylate
Χρώμα φωτιστικού	Λευκό
Χρώμα πηγής φωτός	840 ουδέτερο λευκό
Αρχική φωτεινή ροή (ροή συστήματος)	4200 lm
Ανοχή φωτεινής ροής	+/-10%
Αρχική απόδοση φωτιστικού LED	125 lm/W

Αρχ. διόρθ. θερμοκρασίας χρώματος	4000 K
Αρχ. δείκτης χρωματικής απόδοσης	>80
Αρχική ισχύς εισόδου	36 W
Ανοχή κατανάλωσης ισχύος	+/-10%
Διατήρηση φωτεινής ροής για μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής 50.000 ωρών	L80
Βαθμός προστασίας από τις εισροές	IP20/44
Κωδικός προστασίας από μηχαν. κρούσεις	IK02 [ 0.2 J standard]
Δυνατότητα ρύθμισης της έντασης φωτισμού	Ναι
Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος x Βάθος)	52 x 1197 x 297 mm
Σήμανση CE	CE mark
Σήμανση ENEC	ENEC mark

Ενδεικτικός τύπος:

PHILIPS

RC400B [ SlimBlend recessed mod. 600]

## 7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Θα κατασκευασθεί εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας για την προστασία του κτιρίου και των περιεχομένων του από τα αποτελέσματα πτώσης κεραυνού, στάθμης προστασίας Ι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 και EN 62305-2:2006.

Η εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας θα αρχίζει από το συλλεκτήριο σύστημα σύλληψης του κεραυνού και θα καταλήγει στο σύστημα γείωσης.

Η τοποθέτηση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας θα είναι σύμφωνη με τα σχέδια της μελέτης.

### 7.1 Γενικά

Θα κατασκευασθεί εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας για την προστασία του κτιρίου και των περιεχομένων του από τα αποτελέσματα πτώσης κεραυνού, στάθμης προστασίας Ι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 και EN 62305-2:2006.

Η εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας θα αρχίζει από το συλλεκτήριο σύστημα σύλληψης του κεραυνού και θα καταλήγει στο σύστημα γείωσης.

Η τοποθέτηση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας θα είναι σύμφωνη με τα σχέδια της μελέτης.

#### Συλλεκτήριο Σύστημα

Το συλλεκτήριο σύστημα θα κατασκευασθεί από χάλκινο επικασιτερωμένο αγωγό (Cu/eSn) κυκλικής διατομής διαμέτρου 8mm.

Ο συλλεκτήριος αγωγός θα εγκατασταθεί στην οροφή του κτιρίου και θα σχηματίζει βρόχους μεγίστων διαστάσεων 5x5m, σύμφωνα με την στάθμη προστασίας της εγκατάστασης και το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1197/2002.

Η στήριξη του συλλεκτηρίου αγωγού θα γίνει με ειδικά στηρίγματα. Τα στηρίγματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλα για την επιφάνεια επάνω στην οποία θα τοποθετηθούν έτσι ώστε να μην προκαλούν φθορές ή αλλοιώσεις. Όταν τοποθετούνται σε μονωμένο δώμα θα αποφεύγεται η διάτρηση της μόνωσης και αν αυτό είναι αναπόφευκτο τότε θα λαμβάνονται μέτρα για την αποκατάσταση της μόνωσης (στήριγμα με πλαστικό παρέμβυσμα).

Η στήριξη των αγωγών γίνεται περίπου ανά 1m (για μονόκλωνους αγωγούς με ελάχιστη διάμετρο 8mm) και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού ένα πριν και ένα μετά την αλλαγή. Το υλικό των στηριγμάτων θα είναι το ίδιο με εκείνο του αγωγού.

Κάθε 20m συλλεκτηρίου αγωγού καθώς και σε όλα τα σημεία διασταυρώσεως συλλεκτηρίων αγωγών θα παρεμβάλλεται εξάρτημα απορρόφησης των συστολοδιαστολών του συλλεκτηρίου αγωγού.

Οτιδήποτε αγωγή υπερβαίνει το ύψος του δώματος ή της σκεπής (κλιματιστικές μονάδες, ηλιακοί συλλέκτες, κεραιές TV) θα συνδεθεί αγωγή με το συλλεκτήριο σύστημα μέσω κατάλληλων συνδέσμων για επίπεδες επιφάνειες και κατάλληλων περιλαιμιών για σωληνώσεις, υδρορροές κλπ.

Θα τοποθετηθούν επίσης τέσσερις (4) ακίδες Franklin πάνω σε ιστούς, οι οποίες θα συνδέονται με το συλλεκτήριο σύστημα.

Στα σχετικά σχέδια φαίνονται οι λεπτομέρειες κατασκευής της εγκατάστασης.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά. Για το συλλεκτήριο σύστημα ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-50-01-00 “Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας”.

Για τους αγωγούς καθόδου ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-50-02-00 “Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας”.

### Αγωγοί Καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση του συλλεκτηρίου συστήματος με τη γείωση θα είναι από αγωγό χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) διαμέτρου  $\Phi 8\text{mm}$ . Οι αγωγοί καθόδου τοποθετούνται με μέση απόσταση μεταξύ τους περίπου 10m σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-E2/2002.

Τα στηρίγματα θα είναι από το ίδιο υλικό με εκείνο των αγωγών καθόδου για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Μέσω ειδικού σφικτήρα θα γίνεται η σύνδεση των αγωγών καθόδου με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Στα σχετικά σχέδια φαίνονται οι λεπτομέρειες κατασκευής της εγκατάστασης.

### Γείωση

Θα πραγματοποιηθεί μέτρηση της Αντίστασης γείωσης στο υφιστάμενο κτίριο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΗΔ 60364- 2η Έκδοση.

Αν απαιτείται θα πραγματοποιηθεί ενίσχυση και βελτίωση της υφιστάμενης γείωσης. Η βελτίωση θα υλοποιηθεί με εγκιβωτισμένο ηλεκτρόδιο χαμηλού βάθους τύπου “Ε” και θα ενισχυθεί με ράβδους ηλεκτροδίων γείωσης.

Το ηλεκτρόδιο τύπου “Ε” θα εγκατασταθεί σε όρυγμα μετά από εκσκαφή και απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής. Το όρυγμα για την τοποθέτηση του “Ε”, θα κατασκευαστεί με διαστάσεις 1,70m x 0,80m x 1m Δίπλα από το όρυγμα του “Ε”, θα δημιουργηθεί φρεάτιο ελέγχου.

Το γαλβανισμένο ηλεκτρόδιο μορφής “Ε”, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6301000, θα είναι χαλύβδινο εν θερμώ επιψευδαργυρωμένο με επιμετάλλωση τουλάχιστον 500g/m<sup>2</sup>, κατασκευασμένο σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-2. Θα αποτελείται από τρεις πλάκες διαστάσεων 500X500mm και δύο πλάκες διαστάσεων 750X500mm, ενώ θα περιλαμβάνει ανοξείδωτο σφικτήρα για σύνδεση με τον αγωγό γείωσης. Επίσης με το σκυρόδεμα θα αναμιχθεί 18kg χημικό βελτιωτικό γείωσης και θα γεμίσει το όρυγμα εγκιβωτίζοντας πλήρως το ηλεκτρόδιο τύπου “Ε” εντός του σκυροδέματος.

Οι αναλυτικές προδιαγραφές των υλικών ακολουθούν παρακάτω.

## 7.2 Ενδεικτικά χρησιμοποιούμενα υλικά

Χαλύβδινη ταινία, διαστάσεων 30X3,5mm από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) κατάλληλη για χρήση ως αγωγός γείωσης κατά ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-2.

Πολύκλωνος χάλκινος αγωγός ονομαστικής διατομής 50mm<sup>2</sup>, ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6420108**. Χρησιμοποιείται ως αγωγός ισοδυναμικών συνδέσεων και για την αποκατάσταση συνέχειας ηλεκτροδίου θεμελιακής γείωσης σε αρμό διαστολής. Ο αγωγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Χάλκινο στήριγμα στρογγυλού αγωγού διατομής  $\Phi 8-10\text{mm}$  σε σκυρόδεμα ή τούβλο, ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6121100**. Το στήριγμα φέρει χάλκινη ροδέλα απόστασης. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο ανοξείδωτες βίδες M6x16mm, κατά EN 27046. Η στερέωσή του σε σκυρόδεμα ή τούβλο πραγματοποιείται με UPAT  $\Phi 8$  και ξυλόβιδα ανοξείδωτη (INOXV2A). Το στήριγμα θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-4 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών

θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής, διαμέτρου  $\varnothing 8\text{mm}$  ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6400108**. Κατασκευάζεται από μορφοσίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) και θα χρησιμοποιηθεί ως αγωγός ως αγωγός καθόδου και ως αγωγός γείωσης. Ο αγωγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Ακίδα Franklin, ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6421100**, η οποία χρησιμοποιείται για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα δομικών ή μεταλλικών εξάρσεων. Η ακίδα είναι ορειχάλκινη επινικελωμένη (Ms/eNi) και έχει διαστάσεις  $\varnothing 30 \times 1000\text{mm}$ . Κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα  $1\frac{1}{4}$ ". Η σύνδεση με τον αγωγό πραγματοποιείται μέσω κατάλληλου χάλκινου επινικελωμένου περιλαίμιου (Cu/eNi) κατά IEC 62561-2 ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6521031**. Η ακίδα θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Σφικκτήρας για την σύνδεση μεταξύ αγωγών κυκλικής διατομής ή πολύκλωνων, ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6221810**. Κατασκευάζεται από χαλκό (Cu). Αποτελείται από δύο εξωτερικά πλακίδια διαστάσεων  $50 \times 50 \times 2\text{mm}$  και ένα ενδιάμεσο πλακίδιο διαστάσεων  $50 \times 50 \times 1,5\text{mm}$ . Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις καρόβιδες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2-70) διαστάσεων  $M6 \times 25\text{mm}$  κατά EN 28677, και εξάγωνα περικόχλια M6 από ανοξείδωτο χάλυβα (A2-70) κατά EN 24032. Ο σφικκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-1 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn) σφικκτήρας, τύπου "H" (Heavyduty) για την σύνδεση αγωγού κυκλικής διατομής ή πολύκλωνου με αγωγό μορφής ταινίας, ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6201830**. Αποτελείται από δύο πλακίδια διαστάσεων  $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 2\text{mm}$ . Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις καρόβιδες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2 70) διαστάσεων  $M6 \times 25\text{mm}$  κατά EN 28677, και εξάγωνα περικόχλια M6 από ανοξείδωτο χάλυβα (A2 70) κατά EN 24032. Ο σφικκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-1 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn) σύνδεσμος τύπου "H" (Heavyduty) για την σύνδεση – στήριξη εγκιβωτισμένων αγωγών με οπλισμό σκυροδέματος, ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6201000**. Η σύσφιξη των αγωγών και του οπλισμού με τον σφικκτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες (καρόβιδες), διαστάσεων  $M10 \times 30\text{mm}$ , κατά EN 28677, εφοδιασμένες με εξάγωνα περικόχλια M10, κατά EN 24032. Ο σφικκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-1 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.



Χάλκινος επικασσιτερωμένος μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής,  $\varnothing 8\text{mm}$ , ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6422008**. Ο αγωγός θα χρησιμοποιηθεί ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος στα δώματα. Ο αγωγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Ρυθμιζόμενο περιλαίμιο, ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6562205**, κατάλληλο για ισοδυναμική σύνδεση σωλήνων εξωτερικής διαμέτρου από  $\frac{3}{4}$ " έως 4". Αποτελείται από σφικτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα (SS) ο οποίος συσφίγγει τον αγωγό και από ορειχάλκινη (Cu-A) λάμα. Το περιλαίμιο θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-1 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Ακροδέκτης γεφύρωσης τύπου "N" (Normalduty), για τη σύνδεση στρογγυλού ή πολύκλωνου αγωγού με μεταλλική επιφάνεια ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6225441**. Ο ακροδέκτης αποτελείται από ένα χάλκινο επικασσιτερωμένο (Cu/eSn) πλακίδιο το οποίο συνδέεται με τη μεταλλική επιφάνεια με δύο βίδες (δεν περιλαμβάνονται) και από μονό σφικτήρα από επικασσιτερωμένο κράμα χαλκού (Cu-A/eSn) ο οποίος συνδέεται με τον αγωγό. Ο μονός σφικτήρας αποτελείται από κυλινδρική βάση επί της οποίας εδράζεται ειδική βίδα διαστάσεων M10x25mm κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού, η οποία συσφίγγεται με ένα εξάγωνο περικόχλιο διαστάσεων M10, κατά EN 24032. Ο ακροδέκτης θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-1 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Χάλκινο επικασσιτερωμένο εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών συλλεκτηρίων αγωγών κυκλικής διατομής ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6421301**. Τοποθετείται ανά περίπου 20m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτηρίου αγωγού και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό επιτυγχάνεται με δύο μονούς επίσης χάλκινους επικασσιτερωμένους μονούς σφικτήρες κατά IEC/EN 62561-1 ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6225142**. Το εξάρτημα απορρόφησης συστολών διαστολών θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-2 εργαστηριακές δοκιμές.

Χάλκινος επικασσιτερωμένος (Cu/eSn) ζυγός γείωσης τύπου "H" (Heavyduty) ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6600001**. Ο ζυγός θα έχει διαστάσεις 250x50x6mm και θα φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό: Δύο μονωτήρες, μία μεταλλική βάση, τρεις υποδοχές για αγωγό  $\varnothing 6\text{mm}$  (35mm<sup>2</sup>), μία υποδοχή για αγωγό 185mm<sup>2</sup>, και μία υποδοχή για ταινία πλάτους έως 30mm. Ο ισοδυναμικός ζυγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-1&2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

Χαλύβδινος επιψευδαργυρωμένος (St/tZn), ιστός ύψους 2400 mm κατά IEC/EN62561-2. Κατάλληλος για την έδραση ακίδας αντικεραυνικής προστασίας. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως "φυσικός" αγωγός καθόδου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62305-3. Ο ιστός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία

όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-2 εργαστηριακές δοκιμές.

Χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος διπλός σφικτήρας τύπου “H” (Heavyduty) ενδεικτικού κωδικού **ΕΛΕΜΚΟ 6205201**. Αποτελείται από βάση διαστάσεων 52x25x11,5mm επί της οποίας εδράζονται δύο ειδικές βίδες διαστάσεων M10x25mm κατάλληλα διαμορφωμένες στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με δύο εξάγωνα περικόχλια διαστάσεων M10, κατά EN 24032. Ο σφικτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο IEC/EN 62561-1 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς IEC/EN 62561.

### 7.3 Απαγωγί κρουστικών υπερτάσεων (Αντικεραυνικά)

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### Πεδία ΧΤ 230/400V

Στα πεδία του Γ.Π.Χ.Τ. θα εγκατασταθεί μεταλλικός πίνακας IP 65, ο οποίος θα φέρει τριφασικό απαγωγό T1+T2, πλήρως συνδεσμολογημένος (ασφάλειες, λυχνίες οπτικής ένδειξης καλής λειτουργίας), με ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 100kA, σε τέσσερις πόλους κυματομορφής 10/350μs, με στάθμη προστασίας  $U_p < 2,5kV$ , προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας CAT IV έως και CATII, ο οποίος θα εγκατασταθεί παράλληλα προς την τροφοδοσία. Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και επιβάλλεται να έχουν άμεση ισοδυναμική σύνδεση μέσω χάλκινου επιπικελωμένου ζυγού εξίσωσης δυναμικού. Στον ανωτέρω ζυγό θα συνδέονται ο αγωγός προστασίας, ο αγωγός γείωσης του απαγωγού καθώς και η άμεση σύνδεση αναμονής από το σύστημα γείωσης. Οι απαγωγί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζηυκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:  
TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης  
TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου  
όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

#### Τριφασικοί υποπίνακες 230/400V, Τριφασικοί υποπίνακες UPS 230/400V, Πίνακας Αυτοματισμού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z)

Στους τριφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγί κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T2, οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T2, ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγί θα έχουν ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 40kA ανά πόλο κυματομορφής 8/20μs με στάθμη προστασίας  $U_p < 2,5kV$  προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας CAT IV έως και CATII.

Επίσης θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγί κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3, οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγί θα παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες, ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας  $U_p < 1,5kV$ ).

Εναλλακτικά αντί των απαγωγών T2 και T3 μπορεί να τοποθετηθεί μόνο ένας τετραπολικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων TrigetronT2, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6854150 οι οποίοι θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει δευτερεύουσα προστασία (Imax, "classII" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 50kA ανά πόλο ) και χαμηλής στάθμης προστασία  $U_p < 1,5kV$ . Ο απαγωγός θα πρέπει να είναι κατάλληλος να τοποθετηθεί χωρίς ασφάλεια εφόσον η ασφάλεια της εγκατάστασης που προηγείται είναι μέχρι 315A.

Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζευκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

### **Μονοφασικοί υποπίνακες 230V και Μονοφασικοί υποπίνακες UPS 230V**

Στους μονοφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T2, ο οποίος θα συνδεθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T2, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα έχουν ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 40kA ανά πόλο κυματομορφής 8/20μs με στάθμη προστασίας  $U_p < 2,5kV$  προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας CAT IV έως και CAT III.

Επίσης θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες, ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας  $U_p < 1,5kV$ ).

Εναλλακτικά αντί των απαγωγών T2 και T3 μπορεί να τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων TrigetronT2, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6850150 κατάλληλος για τοποθέτηση μεταξύ φάσεως και ουδετέρου (για μονοφασική παροχή) και ο οποίος θα πρέπει να παρέχει δευτερεύουσα προστασία (Imax, "classII" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 50kA) και χαμηλής στάθμης προστασίας  $U_p < 1,5kV$ . Συνδυάζεται με απαγωγό κρουστικών υπερτάσεων TrigetronT2, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6850151 κατάλληλο για τοποθέτηση μεταξύ ουδετέρου και γείωσης και ο οποίος θα πρέπει να παρέχει δευτερεύουσα προστασία (Imax, "classII" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 65kA) και χαμηλής στάθμης προστασίας  $U_p < 1,5kV$ . Και οι δύο ανωτέρω απαγωγοί θα πρέπει να είναι κατάλληλοι να τοποθετηθούν χωρίς ασφάλεια εφόσον η ασφάλεια της εγκατάστασης που προηγείται είναι μέχρι 315A.

Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζευκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

## 8. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

Φρέατιο του ανελκυστήρα.

Θα επιχριστεί και καθαριστεί με μεγάλη επιμέλεια, κατάλληλο για ένα ανελκυστήρα, με τομή την προβλεπόμενη στα σχέδια.

Οι ράβδοι και όλα τα στηρίγματα θα χρωματιστούν με δύο διακεκριμένες στρώσεις γραφιτούχου μίνιου (οι αποχρώσεις για λόγους διάκρισης θα καθοριστούν από την επίβλεψη) και μιας στρώσης ελαιοχρώματος.

Κινητήριος μηχανισμός.

Η κίνηση του θαλάμου θα επιτυγχάνεται με τηλεσκοπικό έμβολο, τοποθετημένο στο πλάι του θαλάμου. Το έμβολο θα φέρει δύο (2) τροχαλίες στην κορυφή, οι οποίες θα σύρουν τα συρματόσχοινα ανάρτησης του θαλάμου. Το ένα άκρο των συρματόσχοινων θα είναι στερεωμένο στον πυθμένα του φρέατος και το άλλο στο πλαίσιο του θαλάμου.

Η κίνηση του εμβόλου θα είναι υδραυλική και θα επιτυγχάνεται για την άνοδο με αντλία και για την κάθοδο με άνοιγμα και κλείσιμο ανάλογων βαλβίδων.

Έμβολο-κύλινδρος.

Το έμβολο θα υπολογιστεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς της χώρας προέλευσής του και για ωφέλιμο φορτίο αυξημένο κατά 50% έναντι του κανονικού. Το έμβολο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, με πάχος τοιχώματος αρκετό για να παραλάβει φορτία λυγισμού, καθώς και τυχόν μικρών πλευρικών καταπονήσεων. Η εξωτερική του επιφάνεια θα είναι επιμελώς λειασμένη. Το κάτω άκρο του θα κλειστεί με μεταλλική φλάντζα και θα έχει συγκολλημένα μεταλλικά δαχτυλίδια για να μην είναι δυνατή η έξοδος του εμβόλου από τον κύλινδρο.

Ο κύλινδρος θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, με αρκετό πάχος για να αντέχει στην πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του θα κλειστεί με μεταλλική φλάντζα. Στο επάνω άκρο του θα έχει δαχτυλίδι οδήγησης του εμβόλου από μαλακό χυτοσίδηρο ή άλλο αντιτριβικό υλικό και θα δημιουργείται μικρό διάκενο με το έμβολο. Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με ένα ή περισσότερα δαχτυλίδια από πλαστικό ή ελαστικό υλικό. Μεταξύ εμβόλου και κυλίνδρου θα υπάρχει αρκετό διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

Ο κύλινδρος θα έχει στο κάτω άκρο του συγκολλημένη μεταλλική πλάκα, που θα βιδώνεται σε μεταλλική βάση (ή από οπλισμένο σκυρόδεμα), για την μεταβίβαση των φορτίων στο δάπεδο του φρέατος.

Για την συγκέντρωση του λαδιού, που στραγγίζει από την επιφάνεια του εμβόλου ή διαφεύγει από τα δαχτυλίδια στεγανότητας, θα είναι τοποθετημένη στην κεφαλή του κυλίνδρου μικρή μεταλλική λεκάνη. Το λάδι που θα συγκεντρώνεται στη λεκάνη θα οδηγείται προς την δεξαμενή με βαρύτητα ή με άντληση, ανάλογα με την θέση της δεξαμενής σε σχέση με την λεκάνη.

Ο κύλινδρος θα έχει στο επάνω μέρος του κρουνό εξαέρωσης.

Θάλαμος και πόρτες.

(1) Πλαίσιο.

Ο θάλαμος θα φέρεται σε πλαίσιο από μορφοσίδηρο σχήματος "Π". Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοστεί μεταλλικό πλαίσιο, ενισχυμένο με καλά συγκολλημένες διαδοκίδες, επάνω στο οποίο θα στηριχθεί το δάπεδο του θαλάμου. Μεταξύ των δύο πλαισίων θα τοποθετηθούν αντιδονητικά ειδικά ελάσματα και έτσι ο θάλαμος δεν θα έχει μεταλλική σύνδεση με το πλαίσιο. Στο πάνω και κάτω μέρος του πλαισίου θα υπάρχουν ενισχυμένα πέδιλα ολίσθησης στους οδηγούς (γλύστρες) και λιπαντήρας. Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα προσαρμοστεί ο μηχανισμός αρπάγης, για την ομαλή πέδηση του θαλάμου, εάν η ταχύτητά του υπερβεί ένα καθορισμένο όριο. Η αρπάγη θα ελέγχεται από ρυθμιστή ταχύτητας τοποθετημένο στο μηχανοστάσιο.

## (2) Θάλαμος.

Το δάπεδο του θαλάμου θα στηριχθεί στο κάτω πλαίσιο, που περιγράφηκε προηγουμένα και θα συνίσταται, κατά σειρά από κάτω προς τα επάνω, από τα εξής:

- χαλυβδοέλασμα DKP 1mm.
- στρώση φύλλων αμιάντου πάχους 4mm.
- στρώση από ξερό ξύλο "ραμποτέ" πάχους >25mm.
- επίστρωση του ξύλινου δαπέδου με υλικό, που θα υποδείξει η επίβλεψη (π.χ. φύλλα βινυλίου) και το οποίο θα στερεωθεί κατάλληλα.

Το δάπεδο στην είσοδο του θαλάμου θα καλύπτεται από αυλακωτό προστατευτικό έλασμα.

Τα τοιχώματα του θαλάμου θα κατασκευαστούν από λαμαρίνα DKP πάχους 2mm, με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης για το σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων (νευρώσεων). Τα μεταλλικά τοιχώματα θα βαφούν εσωτερικά και εξωτερικά με διπλή στρώση αντισκωριακού. Εσωτερικά θα γίνει επικάλυψη των μεταλλικών τοιχωμάτων με φύλλα ανοξειδωτου χάλυβα "ματ", πάχους 0.75mm, ο οποίος είναι ανθεκτικός σε χτυπήματα, πλένεται εύκολα και είναι υγειονομικά αποδεκτός, γιατί δεν έχει πόρους. Το ωφέλιμο, καθαρό ύψος του θαλάμου θα είναι 2,20m. Η οροφή θα είναι στιβαρής κατασκευής, ενισχυμένη εξωτερικά, θα έχει στεγανή συναρμολόγηση και θα έχει θυρίδα που θα ανοίγει προς τα επάνω για το άνετο πέρασμα ανθρώπου.

Ο φωτισμός του θαλάμου θα γίνεται έμμεσα από επάνω με σωλήνες φθορισμού.

Περιμετρικά στα τοιχώματα και κοντά στο δάπεδο θα υπάρχουν ανοίγματα αερισμού και ο αερισμός θα είναι τεχνητός, με εξαεριστήρα στην οροφή.

Στο εσωτερικό του θαλάμου θα υπάρχουν:

- κομβιοδόχος.
- πίνακας φωτεινών ενδείξεων της θέσης του θαλάμου.
- πρόβλεψη θέσης για συσκευή ενδοεπικοινωνίας.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση στην οροφή του θαλάμου θα γίνει εντός χαλυβδοσωλήνων. Η τάση του κυκλώματος φωτισμού 42V θα εξασφαλίζεται από μετασχηματιστή με ανεξάρτητο δευτερεύον τύλιγμα. Στην οροφή του θαλάμου θα υπάρχει ρευματοδότης 42V και περιφερειακό μεταλλικό περίβλημα ύψους τουλάχιστον 5cm.

## (3) Συρόμενες πόρτες δύο φύλλων με κεντρικό άνοιγμα.

Οι πόρτες του θαλάμου και των φρεάτων θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα και ταυτόχρονα. Σε κάθε είσοδο του φρέατος θα υπάρχει μεταλλική δίφυλλη πόρτα. Τα φύλλα και τα πλαίσια κάθε πόρτας θα είναι μεταλλικά στιβαρής κατασκευής, με εσωτερικές ενισχύσεις για εξασφάλιση τέλει ακαμψίας. Οι πόρτες θα έχουν εσωτερικά ηχητική μόνωση και θα έχουν αντοχή 2h στη διάβαση φωτιάς. Οι πόρτες θα βαφτούν με διπλή αντισκωριακή στρώση και προς την εμφανή πλευρά τους θα καλυφθούν με μονοκόμματα φύλλα ανοξειδωτης "ματ" λαμαρίνας πάχους 0.75mm.

Ο κινητήριος μηχανισμός των πόρτων θα είναι ηλεκτρικός και θα τοποθετηθεί στην οροφή του θαλάμου. Ο κινητήρας του μηχανισμού θα έχει αρκετή ισχύ για να κινεί τις πόρτες με την μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα. Πάντως στο τέλος της διαδρομής του κλεισίματος των πόρτων θα υπάρχει σύστημα επιβράδυνσης για να αποφεύγεται κτύπημα των φύλλων και θόρυβος. Η σύνδεση του κινητήρα με την πόρτα του θαλάμου θα γίνεται κατευθείαν με μεταλλικό βραχίονα. Οι πόρτες θα είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό ασφαλείας, που θα ξανανοίγει τις πόρτες όταν συναντούν εμπόδια κατά το κλείσμό τους.

Όλες οι πόρτες του φρέατος θα έχουν κλειδαριές έξω από τον θάλαμο, που δεν θα μπορούν να ανοιχτούν με τα χέρια, παρά μόνο με την χρήση ειδικού εργαλείου από τον συντηρητή σε περίπτωση ανάγκης.

Ο θάλαμος δεν θα μπορεί να μετακινηθεί εάν δεν είναι κλειστές όλες οι πόρτες (και συνεπώς οι κλειδαριές). Οι κλειδαριές επιτρέπουν το άνοιγμα των πόρτων όταν ο θάλαμος φθάνει στη ζώνη ισοστάθμισης της στάσης προς την οποία προορίζεται.

## (4) Οδηγοί.

Οι οδηγοί του θαλάμου θα είναι χαλύβδινοι διατομής "T", διαστάσεων τουλάχιστον την



αναγραφόμενη στους υπολογισμούς, κατασκευασμένοι από ειδικό χάλυβα St.37 με καλά κατεργασμένες τις πλευρές ολίσθησης. Η ανάρτηση των οδηγών θα γίνει από πάνω προς τα κάτω με ειδικά στηρίγματα και τα τέρματα αυτών θα είναι ελεύθερα για να παραλαμβάνουν τις συστολοδιαστολές. Η μεταξύ των στηριγμάτων απόσταση δεν θα υπερβαίνει τα 2m και η μορφή των σφικτήρων θα είναι τέτοια που να επιτρέπει την κατά μήκος συστολοδιαστολή. Η λίπανση των οδηγών θα γίνεται αυτόματα από λιπαντήρες ενσωματωμένων στα πέδιλα ολίσθησης του θαλάμου.

Η στερέωση των οδηγών στα τοιχώματα του φρέατος θα γίνει από τον ανάδοχο.

#### (5) Τροχαλίες.

Στην κορυφή του εμβόλου θα βρίσκονται συνδεδεμένες δύο (2) τροχαλίες. Οι τροχαλίες θα είναι κατασκευασμένες με μεγάλη ακρίβεια (μικρές ανοχές) και θα έχουν αυλάκια υποδοχής ημικυκλικού σχήματος (σταθερή μορφή), για να αποφεύγεται η γρήγορη φθορά. Οι τροχαλίες θα περιστρέφονται σε κοινό χαλύβδινο άξονα ισχυρής κατασκευής, που θα εδράζεται σε ανεξάρτητα αυτολίπαντα έδρανα.

#### Συρματόσχοινα ανάρτησης.

Τα συρματόσχοινα, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, θα έχουν αντοχή σε θραύση  $>160\text{Kgr/mm}^2$ , θα είναι πολύκλινα, πλέξης 8x9 seale, εύκαμπτα, άριστης ποιότητας και θα έχουν επαρκή συντελεστή ασφάλειας. Η διάμετρος και το πλήθος αυτών θα καθοριστούν από το εργοστάσιο κατασκευής του ανελκυστήρα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται μακρύς χρόνος ζωής κάτω από εντατικές και δυσμενείς συνθήκες λειτουργίας. Τα συρματόσχοινα των ρυθμιστών ταχύτητας θα έχουν επίσης 6-κλώνους.

Τα συρματόσχοινα θα έχουν σε εμφανές σημείο πινακίδα, προσαρμοσμένη με σύρμα και μολυβδοσφραγίδα, στην οποία θα φαίνονται όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συρματόσχοινου και η ημερομηνία εγκατάστασής του.

Τα άκρα των συρματόσχοινων θα συγκολλώνται ασφαλώς με έγχυση λειωμένου μολυβιού, που θα εξασφαλίζει την πλήρη συνένωση των συρματιδίων, διεισδύοντας στα ενδιάμεσα κενά. Η εξωτερική επιφάνεια των συρματόσχοινων θα καλύπτεται από λεπτό στρώμα λιπαντικού. Οι κώνοι των άκρων θα είναι ομοιόμορφοι.

#### Αντλία και δεξαμενή λαδιού.

Η ανύψωση του εμβόλου θα γίνεται με λάδι κατάλληλου τύπου για υδραυλικά συστήματα ανύψωσης, που θα παρέχεται από αντλία. Η αντλία θα έχει περίπου σταθερή παροχή και υψηλή πίεση. Δύναται να είναι γραναζωτή ή εκκεντρη πτερυγιοφόρα (μαχαιρωτή) ή αξονικής ενέργειας (με δύο ατέρμονες κοχλίες) ή οποιουδήποτε άλλου ειδικού τύπου με τις προαναφερθείσες ιδιότητες. Η παροχή της κύριας αντλίας θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε με τις διαστάσεις κυλίνδρου και εμβόλου, που θα επιλεγούν, η ταχύτητα του θαλάμου, κατά την ισοταχή κίνησή του, να είναι η στην μελέτη καθορισμένη.

Για την ελάττωση της ταχύτητας κατά την ισοστάθμιση θα υπάρχει διάταξη παράκαμψης (by-pass), με την οποία μικρό μέρος της παροχής λαδιού θα οδηγείται στο έμβολο.

Η δεξαμενή λαδιού θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα πάχους 2mm τουλάχιστον και θα έχει αρκετή χωρητικότητα για να περιλάβει την απαιτούμενη για την λειτουργία ποσότητα λαδιού με επαρκές περιθώριο. Η δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με δείκτη στάθμης, κρουνό εκκένωσης και εξαεριστικό σωλήνα.

Η αντλία, η δεξαμενή λαδιού και οι σωλήνες σύνδεσής τους θα βρίσκονται σε κοινό πλαίσιο με αντικραδασμική στήριξη.

#### Ηλεκτρικός κινητήρας.

Η αντλία θα είναι συζευγμένη σε κοινό άξονα με ηλεκτρικό κινητήρα κατάλληλο για ηλεκτρικό ρεύμα

220/380V/50Hz/3Φ. Ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να μην υπερθερμαίνεται για πτώση τάσης μέχρι 10% καθώς και μέχρι 1000-ζεύξεις/h.

Η κατασκευή του δρομέα του κινητήρα και η μέθοδος εκκίνησης θα επιτρέπουν την δημιουργία ικανής στρέψης για την ασφαλή εκκίνηση της αντλίας, χωρίς το επίρρευμα να υπερβαίνει το 250% του ρεύματος κανονικής λειτουργίας.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι επαρκής για υπέρβαση του ωφέλιμου φορτίου κατά 10%.

Σωληνώσεις.

Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν από ειδικό σωλήνα με κατάλληλη διάμετρο. Οι συνδέσεις θα γίνονται με συγκόλληση ή με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα σύνδεσης (με εκτόνωση).

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι αδύνατη η δημιουργία θυλάκων αέρα. Σε σημεία που ενδεχομένως δεν μπορεί να επιτευχθεί τούτο, θα τοποθετηθούν κρουνοί εξαέρωσης.

Υδραυλικά όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού.

Για να επιτευχθεί ο επιθυμητός τρόπος λειτουργίας (άνοδος, κάθοδος, ισοστάθμιση, ομαλή λειτουργία, χειροκίνητη κάθοδος, ασφάλεια κ.τ.λ.), θα συνδεθούν και θα διαταχθούν στο δίκτυο σωληνώσεων τα εξής υδραυλικά όργανα: μία διάταξη παράκαμψης (by-pass).

- (1) μία βαλβίδα ανακούφισης, που θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να ανοίγει σε περίπτωση υπερφόρτωσης του θαλάμου κατά 10% πάνω από το κανονικό ωφέλιμο φορτίο.
- (2) μία βαλβίδα απορρόφησης του υδραυλικού πλήγματος κατά την εκκίνηση της αντλίας.
- (3) μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα προοδευτικού ανοίγματος για την κάθοδο του θαλάμου, με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής.
- (4) μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (by-pass) για την επίτευξη της χαμηλής ταχύτητας ισοστάθμισης.
- (5) ένα μανόμετρο λαδιού κατάλληλης παροχής με τρίοδο διακόπτη.
- (6) μία δικλείδα για την χειροκίνητη κάθοδο του θαλάμου σε περίπτωση ανάγκης.
- (7) όλα τα άλλα όργανα, που απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία του ανελκυστήρα κατά την κρίση του κατασκευαστή.

Προσκρουστήρας.

Στον πυθμένα του φρέατος, κάτω από τον θάλαμο και το αντίβαρο, θα τοποθετηθεί "προσκρουστήρας" με κατασκευή σύμφωνη με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Η ικανότητα απορρόφησης ενέργειας του προσκρουστήρα θα είναι τέτοια ώστε να φέρει σε κατάσταση ηρεμίας, με επιβράδυνση όχι μεγαλύτερη από την επιτάχυνση της βαρύτητας ( $9.81\text{m/sec}^2$ ) τόσο το αντίβαρο, όσο και τον θάλαμο με όλο το φορτίο του.

Λειτουργία συνήθης με κομβία.

Κάθε όροφος και ο θάλαμος θα φέρουν κομβιοδόχους.

Διατάξεις ασφαλείας.

- (1) Αρπάγη.

Η αρπάγη τίθεται σε λειτουργία σε περίπτωση χαλάρωσης ή θραύσης συρματόσχοινου και γενικότερα, εάν ο θάλαμος υπερβεί το όριο της επιτρεπόμενης ταχύτητας. Εφ' όσον η αρπάγη λειτουργήσει, ο μόνος τρόπος απαγκίστρωσης του θαλάμου είναι η έλξη του προς τα πάνω. Έτσι είναι σίγουρο ότι ο θάλαμος μπορεί να ελευθερωθεί μόνο όταν αποκατασταθούν τα συρματόσχοινα και λειτουργήσει η μηχανή.

- (2) Ρυθμιστής ταχύτητας.



Ο ρυθμιστής ταχύτητας ενεργοποιεί την αρπάγη όταν η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί κατά 40% την κανονική τιμή της.

(3) Διακόπτης συσκευής αρπάγης.

Διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού και ακινητοποιεί τον θάλαμο όταν ενεργοποιηθεί η αρπάγη.

(4) Τερματικοί διακόπτες.

Τοποθετείται σύστημα τερματικών διακοπών, που διακόπτουν το κύκλωμα του ηλεκτροκινητήρα και ακινητοποιούν τον θάλαμο, όταν αυτός ξεπεράσει τα ακραία όρια της διαδρομής (επάνω και κάτω) κατά 15cm.

(5) Κλειδαριές ασφάλειας.

Αναφέρονται στην παράγραφο για τις πόρτες.

(6) Κουδούνια κινδύνου.

Κουδούνια κινδύνου θα τοποθετηθούν στο ισόγειο και στην τελευταία στάση και θα είναι συνδεδεμένα παράλληλα με το κέντρο ελέγχου.

(7) Πρεσσοστάτης ασφάλειας.

Συσκευές λειτουργίας.

(1) Κομβιοδόχος στάσης.

Θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα και θα έχει δύο κομβία κλήσης (αποστολής), ένα για κλήση ανόδου και ένα για κλήση καθόδου με αντίστοιχα φωτεινά βέλη ένδειξης. Στις ακραίες στάσεις η κομβιοδόχος θα έχει ένα κουμπί και ένα βέλος.

(2) Κομβιοδόχος θαλάμου.

Θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα και θα φέρει κουμπιά όλων των ορόφων, κινδύνου, στάσης, φωτισμού και ανεμιστήρα και κουμπί αντιστροφής της κίνησης της πόρτας. Στον θάλαμο θα υπάρχει πίνακας από ανοξείδωτο χάλυβα, για την ένδειξη της θέσης του θαλάμου και της κατεύθυνσής του.

(3) Κομβιοδόχος συντήρησης.

Στην οροφή του θαλάμου και στο μηχανοστάσιο - στον πίνακα χειρισμού, θα τοποθετηθούν κομβιοδόχες με κουμπιά ανόδου και καθόδου, καθώς και διακόπτες στάσης και συντήρησης (απομόνωσης των υπόλοιπων κομβιοδόχων). Θα χρησιμοποιούνται από τους συντηρητές για την κίνηση του θαλάμου κατά την συντήρηση.

(4) Συσκευή καταμέτρησης βάρους.

Αυτόματη συσκευή, τοποθετημένη στον θάλαμο, θα ζυγίζει με ακρίβεια το φορτίο του. Όταν ο θάλαμος υπερφορτιστεί, ο ανελκυστήρας δεν θα ξεκινάει και θα δίδεται ηχητικό και φωτεινό σήμα.

Ηλεκτρική εξάρτηση.

Η ηλεκτρική εξάρτηση θα αποτελείται από:

(1) Προστασία κινητήρων.

Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων με θερμικά πηνία υπερέντασης, πηνία έλλειψης τάσης και βραχυκυκλώματος.

(2) Πίνακας χειρισμού (controller).

Ο πίνακας χειρισμού θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα μετασχηματισμού, ρύθμισης, λειτουργίας, διακοπής, ηλεκτρονόμους αναστροφής της κίνησης του κινητήρα, τους ηλεκτρονόμους ορόφων, φωτισμού, ασφάλειας, καθώς και βοηθητικές συσκευές και διατάξεις και τέλος χρονοδιακόπτες και αντιστάσεις. Στον ίδιο πίνακα θα υπάρχουν τα απαραίτητα ηλεκτρονικά κυκλώματα.

Ο πίνακας θα βρίσκεται σε μεταλλικό ερμάριο, που θα κλείνει με πόρτες και θα είναι κατασκευασμένος από το εργοστάσιο κατασκευής του ανελκυστήρα.

(3) Οροφωδιαλογέας.

Ο "οροφωδιαλογέας" αποτελεί ομοίωμα του ανελκυστήρα. Συνίσταται από το κινητό συγκρότημα επαφών, που κινείται προς τα επάνω ή κάτω, σύμφωνα με την κατεύθυνση του ανελκυστήρα. Η

κίνηση του κινητού συγκροτήματος επιτυγχάνεται με σύνδεση του τροχού του οροφδιαλογέα με τον θάλαμο με οδοντωτή χαλύβδινη ταινία. Στο σταθερό μέρος του οροφδιαλογέα υπάρχουν σειρές επαφών. Έτσι όλες οι ρυθμίσεις ισοστάθμισης των ορόφων γίνονται στον οροφδιαλογέα, που βρίσκεται στο μηχανοστάσιο.

(4) Κινητό καλώδιο

Με το καλώδιο αυτό ενώνεται ο θάλαμος με το μηχανοστάσιο.

## 9. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 9.1 Εγκατάσταση μετάδοσης φωνής και δεδομένων

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης μετάδοσης φωνής και δεδομένων, θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 9.1.1 Καλωδιώσεις

##### Καλώδιο A-02YS(St)2Y 30"

Τηλεφωνικό καλώδιο 30", με χάλκινους συμπαγείς αγωγούς χαλκού, διαμέτρου 0,6mm, με μόνωση και μανδύα πολυαιθυλενίου, θωρακισμένο με ταινία αλουμινίου, κατάλληλο για απευθείας τοποθέτηση στο έδαφος ή σε σωλήνες καλωδίων. Το καλώδιο θα συμφωνεί με το εθνικό πρότυπο ΟΤΕ 012.6/C/4-92. Το καλώδιο θα έχει περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας, βραδύκαυστο και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSFROH/LSFRZH), σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60332- 1.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

- Αντίσταση βρόχου, μέγιστη σε 20°C: 1300hm/km
- Αμοιβαία χωρητικότητα: 38nF/km
- Αντίσταση μόνωσης (ohmical): 10000M0hm.km
- Τάσηλειτουργίας, μέγιστη: 200V

##### Καλώδιο UTP cat 6

Καλώδιο δομημένης καλωδίωσης, τύπου UTP, cat 6, κατάλληλο για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου, του συστήματος δομημένης καλωδίωσης, με σήμανση CE. Το καλώδιο θα είναι 4x2x24AWG, 4 συνεστραμμένων ζευγών, αντίστασης 100 Ω, κατηγορίας 6 για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 500MHz). Θα αποτελείται από συμπαγείς, μονόκλωνους αγωγούς χαλκού με μόνωση από πολυαιθυλένιο PE, θα περιβάλλονται από μανδύα PVC και ο χρωματικός κώδικας των αγωγών τους είναι κατά τα πρότυπα ISO 11801, EN 50173-1 και EIA/TIA-568. Το καλώδιο θα έχει περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας, βραδύκαυστο και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSFROH/LSFRZH), σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60332-1.

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη
- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

#### 9.1.2 Στοιχεία (πρίζες) RJ45 cat 6

Στοιχεία δικτύου Data-VoiceRJ45 cat 6, καναλιού: θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP20 και μηχανική αντοχή σε κρούση $\geq$ IK01. Τα στοιχεία RJ45 θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε ηλεκτρολογικό κανάλι και θα προσαρμόζονται σε αυτό με

τα ανάλογα εξαρτήματα (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών. Τα στοιχεία RJ45 θα φέρουν θήκη με ετικέττα για ταυτοποίηση της θέσης εργασίας. Οκονέκτορας κάθε στοιχείου RJ45 θα φέρει διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα αναγράφονται ο κωδικός του προϊόντος, η κατηγορία (πχ. Cat 6) και ο τύπος του μηχανισμού (πχ. UTP, FTP, STP).

Στοιχεία δικτύου Data-Voice RJ45 cat 6, επίτοιχης ή χωνευτής τοποθέτησης: θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq IP20$  και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq IK01$ . Τα στοιχεία RJ45 θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά ή χωνευτά κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλάκες της αντίστοιχης σειράς και θα φέρουν θήκη με ετικέττα για ταυτοποίηση της θέσης εργασίας. Οκονέκτορας κάθε στοιχείου RJ45 θα φέρει διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα αναγράφονται ο κωδικός του προϊόντος, η κατηγορία (πχ. Cat 6) και ο τύπος του μηχανισμού (πχ. UTP, FTP, STP).

Πρίζες RJ45 Cat6, κανάλια και εξαρτήματα θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

### 9.1.3 Μετώπη μικτονόμησης 19" cat 6

Η μετώπη μικτονόμησης θα είναι μεταλλική 19", θα φέρει έως 24 κονέκτορες RJ 45 κατ. 6 για σύνδεση με καλώδιο UTP / FTP / STP / SFTP και θα είναι κατάλληλη για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250MHz – εφαρμογές Gigabit Ethernet). Θα φέρει ειδική μεταλλική προέκταση στο πίσω μέρος, με σημεία σύσφιξης για την στερέωση των καλωδίων. Με το τρόπο αυτό θα αποφεύγεται η ακούσια μετακίνηση των καλωδίων και συνεπώς πιθανή δυσλειτουργία του συστήματος. Ο κονέκτορας της θα είναι μαύρου χρώματος προκειμένου να διαφοροποιούνται από τους αντίστοιχους κονέκτορες RJ 45 κατ. 5e (γκρι) και RJ 45 10 Giga (κίτρινο). Θα δέχεται φικς τύπου RJ 11, RJ 12 και RJ 45. Οκονέκτορας RJ45 θα φέρει διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα αναγράφονται ο κωδικός του προϊόντος, η κατηγορία Cat 6, και ο τύπος του μηχανισμού (UTP, FTP, STP).

### 9.1.4 Wi-Fi Access Point (AP)

Το Wi-Fi Access Point (AP) θα είναι επίτοιχο ή οροφής, κατάλληλο για εσωτερική τοποθέτηση, θα ικανοποιεί τα πρότυπα 802.11 a/b/g/n/ac και τις προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις: 196.7 x 196.7 x 35 mm (ενδεικτικές)
- Networking Interface: 2x (10/100/1000 Mbps) Ethernet Ports
- Θύρες USB 2.0: 1
- Παροχή ισχύος: τεχνολογία PoE
- Μέγιστη κατανάλωση ισχύος: 9W
- Συχνότητα: (3) Dual-Band Antennas, 2.4 GHz: 3 dBi, 5 GHz: 3 dBi
- 2.4 GHz Radio Rate: 450 Mbps
- 5 GHz Radio Rate: 1300 Mbps
- Πρότυπα Δικτύωσης IEEE: 802.11a/b/g/n/ac

Το Wi-Fi Access Point (AP) θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE

### 9.1.5 Μεταγωγέας (SwitchEthernet)

Ο μεταγωγέας SwitchEthernet θα ικανοποιεί τα πρότυπα IEEE 802.3af/at και τις προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις: 440 x 173 x 44 mm (ενδεικτικές)
- Networking Interface: 10/100/1000 Mbps RJ45 Ethernet Ports
- Θύρες RJ45: 24 (10/100/1000 Mbps) RJ45 Ethernet Ports
- Switching Capacity: 48 Gbps
- Τροφοδοσία: 100-240VAC/50-60 Hz, Universal Input
- Μέγιστη κατανάλωση Ισχύος: 16W
- Rack-Mountable

Το SwitchEthernet θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE

### 9.1.6 Μεταγωγέας με τροφοδοσία μέσω Ethernet (SwitchEthernetPoE)

Ο μεταγωγέας SwitchEthernetPoE θα ικανοποιεί τα πρότυπα IEEE 802.3af/at και τις προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις: 485 x 43.7 x 285.4 mm (ενδεικτικές)
- Networking Interface: 10/100/1000 Mbps RJ45 Ethernet Ports
- Θύρες RJ45: 24 (10/100/1000 Mbps) RJ45 Ethernet Ports
- Non-Blocking Throughput: 26 Gbps
- Switching Capacity: 52 Gbps
- Forwarding Rate: 38.69 Mpps
- Τροφοδοσία: 100-240VAC/50-60 Hz, Universal Input
- Μέγιστη κατανάλωση Ισχύος: 500W
- PoE ισχύς ανά θύρα: 34.2W
- Rack-Mountable

Το SwitchEthernet θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE

### 9.1.7 Μεταγωγέας με τροφοδοσία μέσω Ethernet μεγάλων αποστάσεων (SwitchEthernetPoE)

Ο μεταγωγέας SwitchEthernet θα ικανοποιεί τα πρότυπα IEEE 802.3af/at και τις προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις: 440 x 44 x 220.8 mm (ενδεικτικές)
- Networking Interface: 10/100/1000 Mbps RJ45 Ethernet Ports
- Θύρες RJ45: 24 (10/100/1000 Mbps) RJ45 Ethernet Ports
- Switching Capacity: 8.8 Gbps
- Τροφοδοσία: 100-240VAC/50-60 Hz, Universal Input
- Μέγιστη κατανάλωση Ισχύος: 400W
- PoE ισχύς ανά θύρα: 30W
- Rack-Mountable

Το SwitchEthernet θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE

### 9.1.8 Μετώπη διέλευσης καλωδίων

Οι μετώπες διέλευσης καλωδίων θα τοποθετηθούν για την καλή οργάνωση και την κυκλοφορία των καλωδίων μικτονόμησης, σε κάθετες, οριζόντιες και εγκάρσιες διελεύσεις, θα είναι 19", 1U, 2 αξόνων.

### 9.1.9 Καλώδια μικτονόμησης

Τα καλώδια μικτονόμησης θα είναι 4 συνεστραμμένων ζευγών αντίστασης 100 Ω κατηγορίας 6 για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250MHz – εφαρμογές GigabitEthernet). Θα διαθέτουν συνδέσμους RJ 45 και με αντιολισθητικά άκρα που εξασφαλίζουν την απαραίτητη ακτίνα καμπυλότητας και τη μηχανική αντοχή του καλωδίου. Θα χρησιμοποιούνται για σύνδεση με πρίζες, μετώπες μικτονόμησης ή και υπολογιστή. Ο χρωματικός κώδικας των αγωγών τους είναι κατά τα πρότυπα ISO 11801 και EIA/TIA – 568.

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 11801 το μήκος τους δεν θα ξεπερνά τα 5m, ενώ θα διακρίνονται σε 3 τύπους:

- A. UTP (unshielded twisted pairs)
- B. FTP (foiled twisted pairs)
- Γ. SFTP (shielded foiled twisted pairs)

Τα καλώδια μικτονόμησης τύπου UTP θα περιβάλλονται από μανδύα PVC, ενώ τα καλώδια μικτονόμησης τύπου FTP, SFTP θα περιβάλλονται από μανδύα LSOH (LowSmokeZeroHalogen).

### 9.1.10 Πολύπριζο

Το πολύπριζο θα είναι 8 πριζών σούκο 2Π+Γ, κατάλληλο για οριζόντια, κάθετη ή πλάγια τοποθέτηση σε όλα τα ερμάρια 19". Θα διαθέτει αντικεραυνική προστασία. Θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE

### 9.1.11 Τηλεφωνικός καταναμητής σφηνωτού τύπου

Οι καταναμητές των τηλεφώνων θα είναι καταναμητές μικτονομήσεως επιτοίχοι, τύπου ερμαρίου με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

Οι καταναμητές θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1,2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρουν πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm.

Εσωτερικά του καταναμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

Ο καταναμητής θα έχει ενδεικτικές διαστάσεις 50x40x20cm για την μικτονόμηση 30-40 ζευγών.

### 9.1.12 Επιδαπέδιο ερμάριο (πίνακας) δομημένης καλωδίωσης

Το επιδαπέδιο Rack 19" διαθέτει 2 πόρτες (εμπρός & πίσω): η "εμπρόσθια" με φιμέ κρύσταλλο (secure) πάχους 5mm, βοηθητική περιστροφική χειρολαβή ανοίγματος, κλειδαριά και 2 κλειδιά ασφαλείας. Η "οπίσθια" είναι μεταλλική με κλειδαριά ασφαλείας. Επιλέον χαρακτηριστικά:

- Αφαιρούμενες πόρτες με μηχανισμό απασφάλισης για την επιλογή κατεύθυνσης ανοίγματος (αριστερά-δεξιά).
- Αποσπώμενα (2) "πλαϊνά καλύμματα" με μηχανισμούς απασφάλισης κουμπωτούς και επιπλέον κλειδαριές ασφαλείας για την εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό μέρος του Rack.
- Ρυθμιζόμενες 4 κολώνες (ικριώματα 19") στήριξης εξοπλισμού "εμπρός-πίσω" : α) Διαθέτουν αριθμημένη σήμανση ανά U.

β) Δύο σειρές κατακόρυφων εγκοπών 19" (εμπρόσθια και πλαϊνή) για την τοποθέτηση εξοπλισμού.

Η πλαϊνή πλευρά τους μας δίνει την δυνατότητα τοποθέτησης (ανάλογα με τον τύπο του Rack) σταθερών και τηλεσκοπικών ραφιών (ύψους 1U) χωρίς να καταλαμβάνουμε ωφέλιμο ύψος από το Rack.

γ) Πλαϊνές σχισμές για την στήριξη (δέσιμο) των " οριζοντίων και κατακόρυφων " καλωδίων. δ) Έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία λείανσης στις αιχμές τους προστατεύοντας τόσο τον εξοπλισμό όσο και τον εγκαταστάτη κατά την τοποθέτηση.

- Πλαϊνή κατακόρυφη βοηθ.σχάρα (ρυθμιζόμενη - αποσπώμενη) για την διέλευση - στήριξη και ταξινόμηση των εισερχομένων/εξερχομένων καλωδίων της εγκατάστασης.
- Αποσπώμενο βιδωτό εσωτ. panel οροφής με έτοιμες αναμονές για την εύκολη τοποθέτηση 1 έως 4 ανεμιστήρων.
- Εργονομικός σχεδιασμός εξαερισμών (άνω-κάτω).
- Επιλογή 8 εισόδων (άνω & κάτω) με αφαιρούμενα βιδωτά panels για την εύκολη διέλευση των καλωδίων οι οποίες εξοπλίζονται επιπλέον με 1 βούρτσα στην οροφή , 3 βούρτσες στη βάση του δαπέδου για προστασία έναντι της σκόνης και των καλωδίων (από τυχόν τραυματισμούς).
- (2) κεντρικά σημεία γειώσεων (με βίδες ασφαλείας) "εμπρός και πίσω"
- Καλώδια γειώσεων στις (2) πόρτες και στο εσωτερικό των 4 ικριωμάτων 19" (κολώνες).
- Πλαϊνές αναμονές για τη σύνδεση (επέκταση) 2 ή και περισσότερων Racks
- Δυνατότητα (προαιρετικής) τοποθέτησης αντικραδασμικών στηριγμάτων καθώς και βάσεων "υπερύψωσης - αντισεισμικές" (κατάλληλες και για ψευδοπάτωμα) .
- Συμπεριλαμβάνει "extra" στη βάση του:

α) Βοηθητικές ρόδες (σετ 4 τεμ.) με φρένα.

β) ρυθμιζόμενους ρεγουλατόρους (σετ 4 τεμ. - εντός της συσκευασίας)

"ύψους - ευθυγράμμισης" οι οποίοι τοποθετούνται στις έτοιμες αναμονές που διαθέτει στη βάση του το Rack για την σωστή στήριξη από το δάπεδο.

- Υλικό: Λαμαρίνα πάχους ~ 1,5mm (αντοχή στα στατικά φορτία ~ 800 kgr)
- Βαφή: Ηλεκτροστατική πολυεστερικής πούδρας: ΑνθρακίRAL 9004.

Επιπλέον τα ερμάρια θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα ή αντίστοιχα ισοδύναμα EMCdirective 2014/30/EU, EN55032:2015/AC:2016-07, EN55024:2010/A1:2015, EN61000-3-2:2014, EN61000-3-3:2013. Το ερμάριο θα έχει επαρκή χώρο για την τοποθέτηση του εξοπλισμού της δομημένης καλωδίωσης που αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

### 9.1.13 Επίτοιχο ερμάριο (πίνακας) δομημένης καλωδίωσης

Το Rack 19" θα έχει δυνατότητα επίτοιχης ή και επιδαπέδιας τοποθέτησης και θα είναι κατάλληλο και για τοποθέτηση συσκευών Η/Υ "server " - μηχανημάτων ήχου 19". Το Rack θα διαθέτει:

- Πόρτα από φιμέ κρύσταλλο (secure) πάχους 5mm και κλειδαριά ασφαλείας
- Αφαιρούμενη πόρτα με επιλογή κατεύθυνσης ανοίγματος (Αριστερά-Δεξιά)
- Ανοιγόμενα (2) "πλαϊνά καλύμματα" με επιπλέον κλειδαριές ασφαλείας για την εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό μέρος του Rack.



- Ρυθμιζόμενες 4 κολώνες (ικριώματα 19") στήριξης εξοπλισμού “εμπρός-πίσω” : α) Διαθέτουν αριθμημένη σήμανση ανά U.
  - β) Δύο σειρές κατακόρυφων εγκοπών 19" (εμπρόσθια και πλαϊνή) για την τοποθέτηση εξοπλισμού.
  - γ) Έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία λείανσης στις αιχμές τους προστατεύοντας τόσο τον εξοπλισμό όσο και τον εγκαταστάτη κατά την τοποθέτηση.
  - (2) βοηθ. ρυθμιζόμενες οριζόντιες γωνίες στήριξης συσκευών 1U (αριστερά - δεξιά).
  - Εξαερισμοί στις πλευρές.
  - Έτοιμες αναμονές για έως (2) ανεμιστήρες εξαερισμού.
  - Πλαϊνές εγκοπές στήριξης καλωδίων.
  - Επιλογή (8) εισόδων “διέλευσης - ταξινόμησης” καλωδίων (άνω & κάτω), με αποσπώμενες προστατευτικές στρογγυλές τάπες.
  - Διαθέτει κεντρικό σημείο γείωσης (με βίδα ασφαλείας) καθώς και καλώδιο γείωσης στο εσωτερικό των ικριωμάτων 19" (κολώνες).
  - 4 βίδες με ούπα μεταλλικά (βαρέος τύπου) επίτοιχης στήριξης.
  - Στην συσκευασία περιέχει "extra" 4 ρυθμιζόμενους ρεγουλατόρους (ύψους - ευθυγράμμισης) οι οποίοι τοποθετούνται στις έτοιμες αναμονές που διαθέτει στη βάση του το Rack σε περίπτωση επιδαπέδιας τοποθέτησης .
  - Υλικό: λαμαρίνα πάχους ~ 1,3mm (αντοχή στα στατικά φορτία ~ 70 kg)
  - Βαφή: Ηλεκτροστατική πολυεστερικής πούδρας: ΑνθρακίRAL 9004
  - Προαιρετική δυνατότητα τοποθέτησης:
- α) 4 βοηθ.ρόδες με φρένα (ύψους - 50mm ),
- β) 4 τεμ. αντικραδασμικά στηρίγματα (τύπου M10 - ύψους 40mm)

Επιπλέον τα ερμάρια θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα ή αντίστοιχα ισοδύναμα EMCdirective 2014/30/EU, EN55032:2015/AC:2016-07, EN55024:2010/A1:2015, EN61000-3-2:2014, EN61000-3-3:2013

Το ερμάριο θα έχει επαρκή χώρο για την τοποθέτηση του εξοπλισμού της δομημένης καλωδίωσης που αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

Το σύνολο του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα ελεγχθεί και θα πιστοποιηθεί σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009, ΕΛΟΤ EN 50346:2002, ΕΛΟΤ EN 50346/A1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50346/A2:2009.

## 9.2 Εγκατάσταση τηλεόρασης

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης τηλεόρασης θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### Καλώδιο ψηφιακού δορυφορικού σήματος RG59

Τα καλώδια θα είναι ομοαξονικά θωρακισμένα, θα έχουν σύνθετη αντίσταση 75Ω, θα είναι κατάλληλα για την διανομή ψηφιακού δορυφορικού σήματος, θα έχουν μέγιστες απώλειες 17dB/100m στα 850MHz, με θωράκιση μεγαλύτερη ή ίση των 85-87db και θα είναι κατάλληλα για έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία.

Γενικά τα καλώδια θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων.

Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους

Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη

Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

### Πρίζα TV-RD-SATεπίτοιχης τοποθέτησης

Οι πρίζες TV-RD-SATεπίτοιχης τοποθέτησης, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος, θα είναι κατάλληλες για σύνδεση ομοαξονικού καλωδίου (θα επιτρέπουν τη σύνδεση δύο καλωδίων για τη λήψη απλού και ψηφιακού δορυφορικού σήματος) και θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλάκες της αντίστοιχης σειράς

### Ηλεκτρονικός εξοπλισμός εγκατάστασης τηλεόρασης

Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός της εγκατάστασης TV θα αποτελείται από ενισχυτή του επίγειου σήματος (σε περίπτωση που τα σήματα είναι ασθενή, δηλαδή μέσης στάθμης 65-70dbmV, θα πρέπει να τοποθετηθεί προενισχυτής στον ιστό και όσο γίνεται πιο κοντά στην κεραία) και τον πολυδιακόπτη (multiswitch). Ο ενισχυτής του επίγειου σήματος θα είναι τύπου γραμμής, περιοχής 47 έως 862MHz, ρυθμιζόμενος από 28 έως 35dBmV, ανάλογα με τις απαιτήσεις του δικτύου. Ο πολυδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για την διανομή ψηφιακού δορυφορικού σήματος από δύο δορυφόρους και θα έχει οκτώ (8) εξόδους.

### Κεραία TV

Επάνω σε γαλβανισμένο μεταλλικό ιστό θα στερεωθεί μία κεραία ραδιοφώνου για AM/FM και μία κεραία τηλεόρασης για την περιοχή συχνοτήτων UHF. Η κεραία UHF θα είναι ευρείας περιοχής, απολαβής  $\geq 16$ dB, άριστης κατασκευής.

### Δορυφορική Κεραία

Η δορυφορική κεραία θα τοποθετηθεί επάνω σε ειδική βάση. Η δορυφορική κεραία θα έχει κάτοπτρο αλουμινίου διαμέτρου 1,40m, ηλεκτροστατικά βαμμένο, κατάλληλο για λήψη υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Η κεφαλή θα είναι από αλουμίνιο, με θόρυβο <0,6dB.

### 9.3 Εγκατάσταση συστήματος συναγερμού

Όλα τα υλικά του συστήματος συναγερμού θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 9.3.1 Καλωδιώσεις

Το δίκτυο καλωδιώσεων της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλο για την κατασκευή του συστήματος συναγερμού και τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Τα καλώδια συναγερμού, θα είναι θωρακισμένα, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια χαλκού, μόνωση αγωγών από PVC και εξωτερικό μανδύα από PVC, τάσης λειτουργίας  $\geq 250V$ , περιοχή θερμοκρασιών  $-20$  έως  $80^{\circ}C$ , κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος συναγερμού, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Η διατομή των καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Είδος Κυκλώματος	Καλώδιο-Διατομή
Σειρήνα Συναγερμού	Συναγερμού $4 \times 0,22 \text{mm}^2 + 2 \times 0,50 \text{mm}^2$
Πληκτρολόγια	Συναγερμού $4 \times 0,22 \text{mm}^2 + 2 \times 0,50 \text{mm}^2$
Ανιχνευτές	Συναγερμού $4 \times 0,22 \text{mm}^2 + 2 \times 0,50 \text{mm}^2$
Μαγνητικές Επαφές	Συναγερμού $4 \times 0,22 \text{mm}^2 + 2 \times 0,50 \text{mm}^2$

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων. Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους.

Ηακτίνα κάμψης των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη.

Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές.

#### 9.3.2 Πληκτρολόγια Χειρισμού και Προγραμματισμού

Τα πληκτρολόγια χειρισμού και προγραμματισμού, του συστήματος συναγερμού, θα τοποθετηθούν σε ύψος περίπου 1,20-1,50m από το δάπεδο.

Τα πληκτρολόγια θα είναι τύπου αφής με φωτιζόμενη LCD οθόνη και πλήκτρα και ενδείξεις στα ελληνικά. Τα πληκτρολόγια θα φέρουν σήμανση CE και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Ενσωματωμένο reader τύπου proximity.

Αυτόματο κλείδωμα πληκτρολογίου.

Τα πλήκτρα έκτακτης ανάγκης θα λειτουργούν ακόμα και όταν το πληκτρολόγιο είναι κλειδωμένο.

Προγραμματισμός των προσπαθειών παρενόχλησης του πληκτρολογίου. Σε κάθε πληκτρολόγιο, να υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού του αριθμού των λανθασμένων προσπαθειών, μετά από τις οποίες το πληκτρολόγιο θα απενεργοποιείται.

Έλεγχος του φωτισμού του πληκτρολογίου: Ο φωτισμός των πλήκτρων και της οθόνης των πληκτρολογίων μπορεί να προγραμματισθεί, ανεξάρτητα σε κάθε πληκτρολόγιο.

### 9.3.3 Ανιχνευτής κίνησης (Radar), διπλής τεχνολογίας (IR+MW)

Οι **ανιχνευτές κίνησης (Radar)**, θα είναι διπλής τεχνολογίας (IR+MW) και θα μπορούν να ανιχνεύσουν κίνηση χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα τεχνολογία υπέρυθρων (IR) ακτίνων και μικροκυμάτων (MICROWAVE). Οι ανιχνευτές θα τοποθετηθούν στο ύψος που προτείνει ο κατασκευαστής (περίπου 2,5m) και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Τεχνολογίας PIR&MICRO  
 Ημιαγωγικό ρελε  
 Κάλυψη έως 12 μέτρα μέγιστο ανοίγμα 90 μοίρες  
 Μνήμη συναγερμού  
 Ενσωματωμένο tamper προστασίας  
 Ρύθμισης OR -AND  
 Προστασία από παρεμβολές ραδιοσυχνότητας (0,1-500MHz 3v/m)  
 Θερμοκρασία λειτουργίας -10 C +55 C  
 Τάση λειτουργίας 12VDC  
 Στήριξη σε γωνία, τοίχο ή οροφή με την παρεχόμενη βάση  
 Πιστοποιητικά: CE

### 9.3.4 Ζεύγος μαγνητικών επαφών

Οι μαγνητικές επαφές θα είναι μικρές σε μέγεθος, κατάλληλες για όλων των τύπων τις εγκαταστάσεις και θα διατίθεται σε λευκό ή καφέ χρώμα.

Οι **μαγνητικές επαφές** θα είναι χωνευτού τύπου, μικρές σε μέγεθος, κατάλληλες για όλων των τύπων τις εγκαταστάσεις σε λευκό ή καφέ χρώμα. Οι μαγνητικές επαφές θα μπορούν να ανιχνεύουν παράνομο άνοιγμα πόρτας ή παραθύρου και θα αποτελούνται από:

- Μαγνητικό ηλεκτρονόμο, ο οποίος τοποθετείται στο πλαίσιο της πόρτας ή του παραθύρου και
- Απόσταθερό μαγνήτη, ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας ή του παραθύρου. Ο μαγνητικός ηλεκτρονόμος και ο μαγνήτης θα μπορούν να τοποθετηθούν χωνευτοί ανάλογα με τον τύπο του παραθύρου ή της πόρτας και τους κανόνες της αισθητικής.

### 9.3.5 Κομβίο πανικού

Το **κομβίο πανικού** θα είναι κατάλληλο για χωνευτή χρήση σε ξύλο ή γυψοσανίδα θα έχει ένδειξη ενεργοποίησης και κλειδί επαναφοράς και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κάλυμμα από πλαστικό ABS ή άλλο ισοδύναμο

- Τύποςεπαφών:NC/COM/NO
- Πιστοποιητικά:CE

### 9.3.6 Εσωτερική σειρήνα συναγερμού

Η εσωτερική σειρήνα συναγερμού τοποθετείται εσωτερικά τουκτηρίου, ψηλά για να είναι ορατή από μακριά και σε σημείο μεδύσκολη πρόσβαση.Το εξωτερικό κάλυμμα της σειρήνας είναικατασκευασμένο από ανθεκτικό πλαστικό ABS ή άλλο ισοδύναμο.

Η σειρήναέχει ενσωματωμένοFLASH και θα διαθέτειεπιπλέοντα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ακουστικήισχύς116db /1m
- Φλάξαναλαμπών
- Τάμπερπροστασίας
- Κατανάλωση80ma
- Πιστοποιητικά:CE

### 9.3.7 Πλακέτα επέκτασης πέντε (5) τερματικών

Ηπλακέταεπέκτασηςθαδιαθέτει(5)τερματικάκαιθασυνδέεταιστονπίνακα. Τα τερματικά επέκτασης θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν είσοδοι ή σαν έξοδοι.

Τα τερματικά θα έχουν ενσωματωμένο αναλυτή ώστε όταν προγραμματισθούν σαν είσοδοι (τερματικά1-4), να μπορούν χρησιμοποιούνται για σύνδεση επαφών κραδασμού ή ρολών ενσωματωμένο αναλυτή. Αν προγραμματιστούν σαν έξοδοι,θα μπορούν να δώσουν ρεύμα μέχρι 150mA.

Η είσοδος της τροφοδοσίας καιοι δύο βοηθητικές έξοδοιέχουν προστασία έναντι βραχυκυκλώματος και ανάποδης πολικότητας.

Η πλακέτα θα συνοδεύεται από πλαστικό κουτί για εξωτερική τοποθέτηση (εκτόςπίνακασυναγερμού).

## 9.4 Εγκατάσταση συστήματος CCTV(για μελλοντική τοποθέτηση)

Όλα τα υλικά του συστήματος CCTV θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO9000:2000 ή ISO9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 9.4.1 Καλωδιώσεις

Τα καλώδια θα είναι τύπου UTP cat6, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος CCTV, με σήμανση CE και προδιαγραφές κατά ISO/IEC11801, EN50173-1καιEIA/TIA568B, Διατομής4x2x0,23mm(4 ζευγών).

### 9.4.2 Καταγραφέας (DVR)

Ο καταγραφέας θαπροσφέρει εξαιρετική ποιότητα στην απόδοση καιτηνυψηλή ποιότητα εγγραφής για επιτήρηση βίντεο IP εφαρμογών. Θα είναι κατάλληλος για εφαρμογές όπου οι λεπτομέρειες είναι κρίσιμες για την αναγνώριση και θα διαθέτει ισχυρό επεξεργαστή με έως και 4K ανάλυση.

Επιπλέον θα διαθέτει λειτουργία απομακρυσμένης διαχείρισης και ελέγχου καθώς και κεντρική αποθήκευση. Επιπλέον θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διασύνδεση 2HDMI(έως 3840 x2160),1 VGA
- Ανάλυση12MP,8MP,6MP,5MP,4MP,3MP,1080P,1,3MP,720P,D1κ.λπ.
- RelayOutput16 Channel,NO/NCPprogrammable,Green Terminal
- ΘύραEthernet:1 ΑνεξάρτητηθύραEthernet1000Mbps
- Εσωτερικός Σκληρός ΔίσκοςHDD 24 SATAIIIPorts,μέχρι 10TB

#### 9.4.3 Κάμερα CCTV εσωτερικής τοποθέτησης

Οι κάμερες θα είναι τύπου Dome, εσωτερικού χώρου, τεχνολογίας ePoe, θα φέρουν βάση για επίτοιχη στήριξη και θα διαθέτουν επιπλέον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κάμερα τύπου dome
- Minillumination color 0.002l/B&W0.001L
- DUAL IR CUTFILTER
- Ανάλυση 5Mp(2592x1944)
- Video compression S+265/H.265
- Φακός 2,8 γωνία θέασης 101°
- Προστασία IP66
- Αντιβανδαλιστική IK10
- Μεταλικό περίβλημα
- Πιστοποιητικά:CE

#### 9.4.4 Κάμερα CCTV εξωτερικής τοποθέτησης

Οι κάμερες θα είναι κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση, ανάλυσης5Mp(2592x1944).

Οι κάμερεςθα διαθέτουν φακό 4mm και οι βάσεις τους θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη εγκατάσταση ή εγκατάσταση επί ιστού (ανάλογα μετηνπερίπτωση).

Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Minilluminationcolor0.002l/B&W0.001L
- DUAL IR CUTFILTER
- Ανάλυση5Mp(2592x1944)
- Φακός 4mm γωνία θέασης 101ο
- Προστασία IP67
- Μεταλικό περίβλημα



## 9.5 Εγκατάσταση χειροκίνητου συστήματος συναγερμού και αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης

Όλα τα υλικά του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού και του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα Πρότυπα ISO9000:2000 ή ISO9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 9.5.1 Καλωδιώσεις

Τα καλώδια, θα είναι θωρακισμένα, χάλκινων αγωγών, βραδύκαυστα, ελεύθερα αλογόνων, FE180E30/E90 κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού και του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης, με αγωγούς από χαλκό. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE και θα έχουν τα παρακάτω κύρια χαρακτηριστικά

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Αγωγός: Εύκαμπτα καλώδια χαλκού, IEC 60228 Κλάση 5, TS / DIN EN 60228 Κλάση 5  
 Μόνωση: Σύστημα ελαστομερούς χωρίς αλογόνο, EN 50290-2-26  
 Πρότυπο: VDE 0812 & VDE 0814 & VDE 0245  
 Αντοχή μόνωσης: min 200 MΩ.km  
 Δοκιμή πυκνότητας καπνού: IEC 61034-2 & TS / DIN EN 61034-2  
 Δοκιμή ιδιοτήτων χωρίς αλογόνα: IEC 60754-1 / 2 & TS / DIN EN 50267-2  
 Δοκιμή με φλόγα: IEC 60332-3 & TS / DIN EN 50266-2-4  
 Ακεραιότητα μόνωσης: IEC 60331, VDE 0472-814  
 Ακεραιότητα κυκλώματος συστήματος: DIN 4102-12.E30 & E90

Θα γίνονται αποδεκτά και καλώδια με αντίστοιχες αναγνωρισμένες πιστοποιήσεις.

Η διατομή των καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Είδος Κυκλώμα	Καλώδιο-Διατομή
Ανιχνευτές	2x1,5m <sup>2</sup>
Σειρήνα	2x1,5m <sup>2</sup>
Κομβίο	2x1,5m <sup>2</sup>
Τροφοδοσία	A05VV-U 2x1,5mm <sup>2</sup>

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους.

Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη. Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές.

### 9.5.2 Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα είναι δύο (2) βρόχων κατ' ελάχιστο. Σε κάθε βρόχο του μπορούν να συνδεθούν μέχρι 150 συνολικά σημεία, τα οποία μπορεί να είναι όλα συσκευές εισόδου (ανιχνευτές, κομβία), συσκευές εξόδου και απομονωτές γραμμής. Όμως σύμφωνα με την κανονισμό EN 54-2 ο συνολικός αριθμός των συσκευών στον πίνακα στους βρόχους δε μπορεί να υπερβαίνει τον αριθμό των 512. Θα διαθέτει touch screen με δυνατότητα περιγραφής για το κάθε υλικό έως σαράντα (40) σύμβολα, όλες οι λειτουργίες τόσο του προγραμματισμού όσο και του χειρισμού θα γίνονται από το display, λειτουργία day-night, είσοδο ethernet, δυνατότητα δικτύωσης μέσω TCP/IP, δυνατότητα χρήσης με επαναλήπτη, δυνατότητα ανίχνευσης διπλής διεύθυνσης συσκευής, δυνατότητα ανίχνευσης και εντοπισμού βραχυκυκλώματος, μνήμη 10.000 συμβάντων. Το μεταλλικό κουτί θα δέχεται 2 μπαταρίες 17Ah/12V. Ο Πίνακας θα διαθέτει πιστοποίηση κατά EN 54 2/4 CPD.

#### Ερμάριο

Ο κεντρικός πίνακας θα είναι εντός ερμαρίου κατάλληλου για επίτοιχη τοποθέτηση.

Το πίσω μέρος του ερμαρίου και η πόρτα θα είναι χαλύβδινα, με υποδομή για ηλεκτρικές συνδέσεις αγωγών στα πλάγια και στο πάνω μέρος.

Η πόρτα θα φέρει κλειδαριά. Ο κεντρικός πίνακας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να είναι εύκολη τοποθέτηση του, η συντήρησή του και η μελλοντική επέκτασή του.

#### Χωρητικότητα συστήματος

Ο κεντρικός πίνακας θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- 2 ή περισσότεροι βρόχοι
- 150 συσκευές ανά βρόχο
- ενσωματωμένους μονωτές ανά βρόχο
- 250 προγραμματιζόμενες εισοδοί-έξοδοι (ελευθέρα προγραμματιζόμενες)
- 200 ζώνες
- 48 group ζωνών

#### Κύκλωμα βρόχου (Loop)

Ένα κύκλωμα βρόχου θα παρέχεται για την παρακολούθηση και έλεγχο κάθε βρόχου ανιχνευτών και πλακετών. Το κύκλωμα αυτό θα περιλαμβάνει τονδικό του μικροεπεξεργαστή.

Το κύκλωμα βρόχου θα επικοινωνεί και θα τροφοδοτεί όλες τις συσκευές του βρόχου μέσω ενός 2πολικού θωρακισμένου καλωδίου.

Το μήκος του βρόχου θα είναι μέχρι 3km. Το μέγεθος του καλωδίου θα είναι από 2x1 έως 2x2,5 ανάλογα με την απόσταση.

Οι συσκευές ήχησης συναγερμού απαιτούν ξεχωριστή τροφοδοσία που θα παρέχεται από την κύρια μονάδα τροφοδοσίας στον κύριο πίνακα.

Το κύκλωμα βρόχου θα δέχεται αναλογικές πληροφορίες από όλους τους ανιχνευτές σημειακής αναγνώρισης και θα επεξεργάζεται τις πληροφορίες αυτές για να διαπιστώσει καταστάσεις κανονικές, συναγερμού ή βλάβης.

Οι αναλογικές πληροφορίες θα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για αυτόματο έλεγχο και προσδιορισμό των απαιτήσεων συντήρησης.

Το κύκλωμα βρόχου θα επικοινωνεί με κάθε ανιχνευτή σημειακής αναγνώρισης και κάθε πλακέτα με διεύθυνση στον αντίστοιχο βρόχο και θα επιβεβαιώνει την κανονική λειτουργία και κατάσταση.

Το δίκτυο καλωδιώσεων των βρόχων του συστήματος θα κατασκευασθεί με θωρακισμένα εύκαμπτα καλώδια μεταφοράς δεδομένων, τύπου LiYCY.

Το δίκτυο καλωδιώσεων τροφοδοσίας των στοιχείων εντολής και των επαναληπτικών πινάκων του συστήματος θα κατασκευασθεί με καλώδια NYL ή NYM ή NYG2x1,5mm<sup>2</sup> ανάλογα με τη θέση όδευσης.

#### Κεντρική μονάδα (CPU)

Η κεντρική μονάδα (CPU) θα επικοινωνεί, θα παρακολουθεί και θα ελέγχει όλες τις άλλες πλακέτες του πίνακα. Μετακίνηση, αποσύνδεση ή βλάβη οποιασδήποτε πλακέτας του πίνακα θα ανιχνεύεται και θα αναφέρεται από το CPU.

Η κεντρική μονάδα θα περιλαμβάνει και θα εκτελεί όλα τα προγράμματα για τη ναυαράιτη επέμβαση σε περίπτωση ανίχνευσης πυρκαγιάς.

Τέτοια προγράμματα θα είναι αποθηκευμένα στην μνήμη και δεν θα χάνονται ακόμα και στην περίπτωση διακοπής της κυρίας και εφεδρικής τροφοδοσίας.

Η κεντρική μονάδα θα περιλαμβάνει επίσης ρολόι αληθινού χρόνου και serial interface RS232.

#### Διάταξη πληκτρολογίου χειρισμών και ελέγχων

Η διάταξη θα παρέχει όλα τα όργανα χειρισμών και ελέγχων που θα χρησιμοποιούνται από τον χρήστη και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προγραμματισμό όλων των παραμέτρων του κεντρικού πίνακα.

Η διάταξη θα περιλαμβάνει και θα δείχνει πληροφορίες για όλους τους σημειακούς ανιχνευτές και πλακέτες με διεύθυνση.

#### Τροφοδοτικό

Το τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλα τα περιφερειακά σημεία θα είναι ενσωματωμένο στον πίνακα ελέγχου.

Θα παρέχει τροφοδοσία για όλες τις ανάγκες του συστήματος καθώς επίσης και 7Amps, 24VDC για ηχητικές και οπτικές συσκευές.

Το τροφοδοτικό θα περιλαμβάνει ενσωματωμένο φορτιστή για χρήση με εσωτερικούς συσσωρευτές 23AH ή εξωτερικούς συσσωρευτές και φορτιστές θα μπορούν να συνδεθούν στο τροφοδοτικό.

### **9.5.3 Ανιχνευτής πυρκαϊάς καπνού οπτικού τύπου (φωτοηλεκτρικός)**

Οι φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές χρησιμοποιούν πρωτόκολλο TTE για την επικοινωνία με το σύστημα, λειτουργούν για την μέτρηση του αναλογικού επιπέδου του καπνού και για την αναφορά του αναλογικού αυτού επιπέδου στον κεντρικό πίνακα.

Η χρήση αναλογικών πληροφοριών παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα στον χρήστη, εγκαταστάτη και συντηρητή, τα οποία δεν είναι δυνατά με συμβατικά συστήματα.

Επιπλέον, εφ'όσον ο ανιχνευτής είναι διευθυνσιοδοτημένος, επιτρέπει τον ακριβή προσδιορισμό της φωτιάς κατά τα πρώτα στάδιά της.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- Τάση λειτουργίας 15-32VDC
- Κατανάλωση 190-310μΑ
- Κατανάλωση κατά την διέγερση 6,5mA
- 4 επίπεδα ρύθμισης της θερμοκρασίας υψηλό/νορμάλ/μεσαίο/χαμηλό
- Θερμοκρασία λειτουργίας -100-+600
- Προστασία IP30
- Μεαπομονωτή (Isolator)
- Θα είναι πιστοποιημένος κατά EN54-7/17

#### **9.5.4 Σειρήνα συναγερμού με φωτεινό επαναλήπτη (φλας)**

Οι σειρήνες συναγερμού με φωτεινό επαναλήπτη (φλας) θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση, θα χρησιμοποιούν πρωτόκολλο TTE για την επικοινωνία με το σύστημα και θα συνδέονται κατευθείαν στον βρόχο από όπου θα τροφοδοτούνται. Θα διαθέτουν ενσωματωμένο module isolator και θα είναι πιστοποιημένοι κατά EN54-3/17

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία 12-34V
- Ακουστική ισχύ 75-95Db στο 1m
- κατασκευασμένα από πλαστικό ABS
- επιλογή από 32 ήχους
- προστασία IP43

#### **9.5.5 Κομβία ενεργοποίησης Συναγερμού (ηλεκτρικοί αγγελτήρες)**

Οι ηλεκτρικοί αγγελτήρες χρησιμοποιούν πρωτόκολλο TTE για την επικοινωνία με το σύστημα, θα διαθέτει ενσωματωμένη την μονάδα επικοινωνίας για απευθείας σύνδεση στον αναλογικό βρόχο ανίχνευσης, θα διαθέτει ενσωματωμένο απομονωτή βρόχου

Η λειτουργία του θα στηρίζεται σε έναν μικροδιακόπτη, ο οποίος "κρατείται" από την άκρη του τζαμιού. Όταν το τζάμι σπάσει ο διακόπτης θα απελευθερώνεται και θα μεταδίδεται ένα σήμα στον κεντρικό πίνακα, ο οποίος στη συνέχεια ενεργοποιεί τον συναγερμό.

Θα είναι πιστοποιημένοι κατά EN54-11/17.

### 9.5.6 Ηλεκτρομαγνήτης συγκράτησης θυρών

Ο ηλεκτρομαγνήτης συγκράτησης θυρών, κατάλληλος για τοποθέτηση σε δάπεδο ή οροφή, με δύναμη συγκράτησης 200Nt και κομβίο απελευθέρωσης.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ισχύς:1,6W
- Τάση τροφοδοσίας:24VDC
- Δύναμη συγκράτησης:200 Nt
- Δίοδος καταστολής σπινθήρων
- Προστασία από αντίστροφη πολικότητα
- Προστασία:IP54
- Κουμπί απελευθέρωσης
- Πλήρως εναρμονισμένος με το EN1155