



**ΔΕΥΑΛΑΜΙΑΣ**

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

**ΛΑΜΙΑΣ  
Δ.Ε.Υ.Α.Λ.  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

**ΕΡΓΟ: «Αποκατάσταση υδροηλεκτρικού  
Γοργοποτάμου.»**

**ΧΡΗΜ/ΣΗ: Ε.Π. "Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη" - Ταμείο Συνοχής."  
ΣΑΕ: 2751  
ΕΝΑΡΙΘΜΟΣ: 2022ΣΕ27510041  
CPV: 45453100-8  
Κ.Α.: 15.15.18  
MIS: 5131939**

**ΠΡΟΫΠ/ΜΟΣ: 950.000,00€ (χωρίς ΦΠΑ)**

ΜΕΛΕΤΗ ΑΡ. 28/2021

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

**ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ Δ.Ε.Υ.Α.Λ.**

**ΛΑΜΙΑ ΙΟΥΝΙΟΣ 2021**

## Περιεχόμενα

1.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ -ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	5
1.1	Αντικείμενο .....	5
1.2	Κανονισμοί.....	5
1.3	Ποιότητα Υλικών .....	5
1.4	Διαδικασία Προσκομίσεως - Εγκρίσεων Υλικών.....	5
1.5	Γενική Παρατήρηση .....	6
1.6	Σύστημα κλιματισμού πολυδιαιρούμενο με ψυκτικό μέσο R-410A .....	6
1.6.1	Γενικά .....	6
1.6.2	Εξωτερική μονάδα VRV (Αντλία θερμότητας) .....	8
1.6.3	Εσωτερική μονάδα VRV, κρυφού /εμφανούς τύπου .....	10
1.6.4	Επίτοιχο, ενσύρματο χειριστήριο εσωτερικών μονάδων VRV(remote controller).....	12
1.6.5	Κεντρικό χειριστήριο ελέγχου λειτουργίας .....	14
1.6.6	Μονάδες αερισμού - Εναλλάκτες Θερμότητας αέρα-αέρα (VAM) .....	14
1.6.7	Αεραγωγοί χαμηλής πίεσης [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01] .....	15
1.7	Εύκαμπτοι Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής.....	16
1.8	Στόμια Αέρα .....	17
1.8.1	Στόμια απαγωγής αέρα οροφής ορθογωνικά (με σταθερά πτερύγια) .....	17
1.8.2	Στόμια προσαγωγής αέρα οροφής ορθογωνικά (με σταθερά πτερύγια).....	17
1.8.3	Στόμια προσαγωγής αέρα τοίχου .....	17
1.8.4	Στόμια απαγωγής αέρα τοίχου .....	18
1.8.5	Στόμια λήψεως νωπού αέρα .....	18
1.9	Μεταλλικές κατασκευές .....	18
1.9.1	Κατασκευές από μορφοσίδηρο .....	18
1.9.2	Κατασκευές από μαύρο σιδηροέλασμα .....	18
1.9.3	Ποιότητα ηλεκτροσυγκολλήσεων.....	19
1.10	Μόνωση σωληνώσεων - αεραγωγών .....	19
1.10.1	Μόνωση σωληνώσεων .....	19
1.10.2	Μονώσεις Αεραγωγών [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02] .....	20
1.10.3	Έλεγχοι εγκατάστασης .....	21
1.10.4	Υλικά.....	21
1.10.5	Έλεγχος θορύβου της εγκατάστασης.....	22
1.10.6	Έλεγχος Μηχανολογικού Εξοπλισμού .....	22
1.10.7	Δοκιμές .....	23
1.10.8	Δοκιμή Στεγανότητας Αεραγωγών.....	23
1.10.9	Δοκιμή Διανομής Αέρα .....	23
1.10.10	Δοκιμές Συστημάτων Αυτοματισμών.....	24
1.10.11	Δοκιμή πιέσεων συστήματος VRV.....	24
2.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ - ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	25
2.1	Γενικά.....	25
2.1.1	Κανονισμοί.....	25

2.1.2	Ποιότητα υλικών.....	26
2.1.3	Διαδικασία προσκομίσεως - Εγκρίσεως υλικών.....	26
2.1.4	Προδιαγραφές υλικών.....	26
2.1.5	Γενική παρατήρηση.....	26
2.1.6	Ισχύουσες ΕΤΕΠ.....	26
2.1.7	Αντιστοιχία καλωδίων.....	27
2.2	Γενικός Ηλεκτρικός Πίνακας Εγκατάστασης.....	27
2.2.1	Γενικά.....	27
2.2.2	Μεταλλικό Ερμάριο.....	27
2.2.3	Μεταλλικό Πλαίσιο και Πόρτα.....	27
2.2.4	Μεταλλική Πλάκα.....	27
2.2.5	Γενικές Οδηγίες Κατασκευής και Διαμορφώσεως των πινάκων.....	28
2.2.6	Βαφή Πινάκων.....	29
2.2.7	Ειδικές Απαιτήσεις.....	29
2.2.8	Στεγανοί Μεταλλικοί Πίνακες Τύπου Ερμαρίου.....	29
2.2.9	Μικροαυτόματοι (Αυτόματοι Ασφαλειοδιακόπτες).....	29
2.2.9	Ενδεικτικές Λυχνίες.....	30
2.2.10	Διακόπτες Αστέρος - Τριγώνου.....	30
2.2.11	Ραγοδιακόπτες.....	30
2.2.12	Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής.....	30
2.2.13	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (Circuit Breakers).....	31
2.2.14	Τηλεχειριζόμενοι αυτόματοι διακόπτες αέρα.....	32
2.2.15	Τοπικά διμεταλλικά στοιχεία υπερεντάσεως (Θερμικά).....	32
2.2.16	Απαγωγείς υπερτάσεων.....	33
2.2.17	Χρονοδιακόπτες ράγας.....	33
2.2.18	Ψηφιακά πολυόργανα ράγας.....	33
2.2.1	2.2.19 Τα ειδικά χαρακτηριστικά του πίνακα της εγκατάστασης.....	33
2.3	Συστήματα φωτισμού.....	34
2.3.1	Φωτιστικά τύπου ράγας.....	34
2.3.2	Φωτιστικά κρεμαστού τύπου.....	35
2.3.3	Προφίλ αλουμινίου με ταινία LED με απομακρυσμένο dimmable driver.....	35
2.3.4	Φωτιστικό σώμα LED στεγανό, 30W.....	36
2.3.4	Ενδοδαπέδιο φωτιστικό σώμα ανάδειξης όψεων, τύπου LED ισχύος 8W.....	36
2.3.5	Γραμμικό φωτιστικό σώμα ανάδειξης όψεων, τύπου LED ισχύος 13W.....	36
2.3.6	Επίτοιχο χωνευτό φωτιστικό σώμα, τύπου LED χαμηλής ισχύος.....	37
2.3.7	Φωτιστικό σώμα ασφαλείας, τύπου LED, διπλής όψης, αυτοελεγχόμενο.....	37
2.3.8	Ανιχνευτές παρουσίας - φωτεινότητας.....	37
2.3.9	Κονσόλες (πάνελ) χειρισμού.....	38
2.3.10	Κεντρική μονάδα ελέγχου.....	38
3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	39
3.1	Rack φιλοξενίας του εξοπλισμού ο οποίος θα εγκατασταθεί σε 2η φάση.....	39

3.2	Καλωδιώσεις .....	39
3.3	Ρευματοδότες data RJ45 .....	39
4.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	40
4.1	Καλωδιώσεις .....	40
4.2	Πίνακας Συναγερμού .....	41
4.3	Πληκτρολόγιο Χειρισμού και προγραμματισμού .....	41
4.4	Ανιχνευτής κίνησης (Radar), διπλής τεχνολογίας (IR+MW) .....	42
4.5	Ζεύγος μαγνητικών επαφών .....	42
4.6	Κομβίο πανικού .....	42
4.7	Εξωτερική σειρήνα συναγερμού .....	43
4.8	Πλακέτα επέκτασης πέντε (5) τερματικών .....	43
4.9	Καλωδιώσεις .....	43
4.10	Καταγραφέας (DVR) .....	44
4.11	Κάμερα CCTV εσωτερικής τοποθέτησης.....	44
4.12	Κάμερα CCTV εξωτερικής τοποθέτησης .....	45
4.13	Switch Poe .....	45
4.14	Λογισμικό .....	46
4.15	Τροφοδοτικό εφεδρείας .....	48
5.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	50
5.1	Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων τύπου κεραμοσκεπής .....	50
5.2	Καλώδιο εύκαμπτο, DC, κατάλληλο για φωτοβολταϊκά, διατομής 1x6 mm <sup>2</sup> .....	50
5.3	Φωτοβολταϊκό πλαίσιο, από μονοκρυσταλλικές κυψέλες .....	50
5.4	Ηλεκτρικός πίνακας φωτοβολταϊκού συστήματος DC/AC .....	50
5.5	Αντιστροφέας (inverter) DC/AC, τριφασικός, ισχύος 6,0 kW .....	51
6.	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ .....	52
6.1	Γενικά χαρακτηριστικά ανελκυστήρα .....	52
6.2	Χαρακτηριστικά θαλάμου .....	52
6.3	Αυτόματη πόρτα θαλάμου .....	53
6.4	Αυτόματη πόρτα ορόφου .....	53
6.5	Κινητήρας .....	53
6.6	Ηλεκτρικός Πίνακας .....	54

## 1. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

### 1.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο αυτού του μέρους της Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των συσκευών και μηχανημάτων και υλικών της εγκατάστασης κλιματισμού του έργου.

### 1.2 Κανονισμοί

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται παρακάτω και στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Τεχνικής Περιγραφής.

- ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές)
- Ενιαία Τιμολόγια Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)
- ASHRAE HANDBOOKS

Θα τηρηθούν επίσης όλες οι σχετικές διατάξεις, Νόμοι και κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους. Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς θα ακολουθούνται αναγνωρισμένοι διεθνείς κανονισμοί, όπως VDE, DIN.

Όλες οι Μελέτες θα ικανοποιούν κάθε Διάταξη, Νόμο κλπ. της υπάρχουσας σχετικής Ελληνικής Νομοθεσίας που αφορά Άδειες και Εγκρίσεις για τις λειτουργίες αυτές, είτε από άποψη κατασκευαστική, είτε συνθηκών εργασίας, κινδύνων, περιβαλλοντικών επιπτώσεων κλπ.

Όλα τα υλικά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΤΕΠ και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

### 1.3 Ποιότητα Υλικών

Όλα τα μηχανήματα, υλικά, η συσκευή, που προμηθεύονται από τον Ανάδοχο για το έργο θα είναι καινούργια, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας, θα φέρουν την σήμανση "CE" και θα συνοδεύονται από τη δήλωση πιστότητας "CE" και energy label όπου απαιτείται.

Επίσης θα υπάρχει πιστοποιητικό ISO για το εργοστάσιο παραγωγής.

Όπου στα σχέδια και στη Τεχνική Περιγραφή της μελέτης αναφέρονται ενδεικτικοί τύποι μηχανημάτων, υλικών η συσκευών, οι προδιαγραφές τους θα είναι οι ελάχιστες αποδεκτές. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να εγκαταστήσει μηχανήματα, υλικά η συσκευή της επιλογής του, αλλά οι προδιαγραφές του θα είναι ισοδύναμες η ανώτερες αυτών του ενδεικτικού τύπου.

### 1.4 Διαδικασία Προσκομίσσεως - Εγκρίσεων Υλικών

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκαταστάσεως.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και αποδόσεως, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα

μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

### 1.5 Γενική Παρατήρηση

Όταν οι οριζόντιοι αγωγοί και σωλήνες συναντούν τοιχώματα ή διαφράγματα πυροστεγή και περιβάλλονται από αναφλέξιμη μόνωση, αυτή πρέπει να διακοπεί κατά το πάχος του τοιχώματος και τα κενά μεταξύ του αγωγού και της οπής του τοιχώματος να γεμίσουν με κατάλληλο άκαυστο υλικό (π.χ. λιθοβάμβακα).

### 1.6 Σύστημα κλιματισμού πολυδιαιρούμενο με ψυκτικό μέσο R-410A

#### 1.6.1 Γενικά

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type).

Οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα είναι προ-συναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα φέρουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001. Οι μονάδες θα συμμορφώνονται με τον κανονισμό Ecodesign 2281/2016 (Lot 21/2021 (Tier 2)).

Το σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας), τοποθετημένη σε αντικραδασμική βάση εξωτερικά του κτιρίου και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια έχει δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Το σύστημα θα χρησιμοποιεί το οικολογικό φρέον R-410A, νέας γενιάς, το οποίο θα είναι μη τοξικό και μη αναφλέξιμο, φιλικό προς το περιβάλλον, η χρήση του οποίου ενδείκνυται για αυτού του είδους και μεγέθους συγκροτήματα, διατηρώντας υψηλό βαθμό απόδοσης.

Η λειτουργία του συστήματος θα βασίζεται στη χρήση πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες.

Κάθε εξωτερική μονάδα μπορεί να συνδεθεί με έως και 64 εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων (χωρίς να απαιτείται ειδική πλακέτα επέκτασης), οι οποίες μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα. Συγκεκριμένα:

Το σύνολο των αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε ένα εξωτερικό μηχανήμα μπορεί να φθάσει έως το 130 % της ονομαστικής του απόδοσης χωρίς να επηρεάζεται η συνολική απόδοση του συστήματος

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία

μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (με μικρότερη απόδοση 8.000 Btu/h) κάθε εξωτερική μονάδα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης 8 - 100%

Βάσει των ανωτέρω επιτυγχάνεται ιδιαίτερα χαμηλό ρεύμα εκκίνησης.

Σε περίπτωση λειτουργίας μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (ή στο 8% της συνολικής απόδοσης) ανά σύστημα, η εξωτερική μονάδα λειτουργεί κανονικά και όχι ON -OFF, λόγω π.χ. αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart).

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι 165 μέτρα (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), και χωρίς κανέναν περιορισμό στο συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων είναι μέχρι 50 μέτρα, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος είναι μέχρι 40 μέτρα.

Θα διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους  $-5^{\circ}\text{CDB}$  έως  $+43^{\circ}\text{CDB}$  κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους  $-20^{\circ}\text{CWB}$  έως τους  $+15,5^{\circ}\text{CWB}$  κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος

Κάθε σύστημα έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο. Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

#### 1.6.2 Εξωτερική μονάδα VRV (Αντλία θερμότητας)

Το εξωτερικό περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα με πολυεστερική βαφή και ψημένο σε ειδικό φούρνο ώστε να έχει μεγάλη αντίσταση στην διάβρωση. Το χρώμα της μονάδας θα είναι λευκό, ενώ οι γρίλιες εξόδου του αέρα από τους ανεμιστήρες θα διαθέτουν μεταλλικό προστατευτικό με πλαστική επικάλυψη.

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον έναν σπειροειδή (scroll) συμπιεστή με ηλεκτρονικό έλεγχο inverter με δυνατότητα γραμμικού ελέγχου της ταχύτητας περιστροφής ώστε να ακολουθεί τις αλλαγές στις απαιτήσεις ψύξης και θέρμανσης για ονομαστικές αποδόσεις έως και 22,4 kW και ένα δεύτερο ON/OFF σπειροειδή ( scroll ) συμπιεστή για τα μεγαλύτερα μοντέλα μέχρι τα 44,8 kW. Για τα μοντέλα μεγαλύτερης των 44,8 kW απόδοσης, θα πρέπει να είναι εφικτός ο συνδυασμός εξωτερικών μονάδων και των σύνολο των συμπιεστών να μπορεί να φτάσει τους οκτώ ( 8 ).

Ο έλεγχος της απόδοσης των εξωτερικών μονάδων θα γίνεται με την συνδυασμένη λειτουργία είτε του συμπιεστή inverter μόνο είτε ενός συμπιεστή με σταθερή ταχύτητα μαζί με τον συμπιεστή inverter και θα καθορίζεται ηλεκτρονικά με την ανίχνευση θερμοκρασιών λειτουργίας , πιέσεων και θερμοκρασιών περιβάλλοντος σε συνδυασμό με την συνολική απαίτηση φορτίου των εσωτερικών μονάδων.

Το σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να εναλλάσσει τους συμπιεστές που βρίσκονται σε λειτουργία , φροντίζοντας έτσι να έχουν τις ίδιες ώρες λειτουργίας για την αποφυγή πρόωρης αστοχίας κάποιων από αυτούς. Σε περίπτωση δε αστοχίας ενός συμπιεστή , θα πρέπει το σύστημα να μπορεί να συνεχίσει την λειτουργία του, ενώ σε περίπτωση εγκατάστασης συστοιχίας εξωτερικών μονάδων θα πρέπει να μπορεί να απομονωθεί η μία εξωτερική μονάδα μέσω ρύθμισης και να μπορεί να λειτουργήσει το σύστημα έστω και με μειωμένη απόδοση

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι αερόψυκτες κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση ενώ ο εναλλάκτης θερμότητάς τους θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από χαλκοσωλήνες και πτερύγια αλουμινίου που θα έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία στο εργοστάσιο κατασκευής τους εναντίον της διάβρωσης. Επιπλέον οι μονάδες θα διαθέτουν: ηλεκτρονικές βαλβίδες εκτόνωσης, ελαιοδιαχωριστές, διακόπτες υψηλής πίεσης, συσκευές ασφαλείας των κινητήρων των ανεμιστήρων, ρελέ υπερφόρτωσης, προστασία υπερφόρτωσης inverter, ασφάλειες, τις απαραίτητες τριχοειδείς βαλβίδες, βαλβίδες ασφαλείας ψυκτικού μέσου, χρονοδιακόπτη ασφαλείας και όλους τους απαραίτητους αισθητήρες για μία ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν κύκλωμα υπόψυξης ( subcooling cicrcuit ) το οποίο θα



αποτελείται από πλακοειδή εναλλάκτη και μία αναλογική βαλβίδα για την αυξημένη απόδοση στην ψύξη & θέρμανση, δυνατότητα για μεγάλα μήκη σωληνώσεων και αθόρυβη λειτουργία.

Η πρόσβαση στα εσωτερικά μέρη της μονάδας για διαδικασίες επισκευής / συντήρησης θα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται μέσω αφαιρούμενων καλυμμάτων.

Οι μονάδες θα μπορούν να συνδεθούν σε συστοιχίες 2, 3 ή 4 μονάδων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν ψυκτικά μεταξύ των, ώστε να προκύψει ένα ενιαίο ψυκτικό κύκλωμα. Σε μια συστοιχία, μία εκ των μονάδων θα είναι η κύρια μονάδα ενώ οι υπόλοιπες θα είναι βοηθητικές ( Main Units & Sub Units ) Όλες οι εξωτερικές μονάδες τις ίδιες ονομαστικής απόδοσης θα είναι κατασκευαστικά ίδιες και ανάλογα με το αν θα χρησιμοποιηθούν ως κύριες ή βοηθητικές θα γίνεται η επιλογή μέσω μικροδιακοπών στην ηλεκτρονική τους πλακέτα.

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν ειδικό κύκλωμα καταγραφής των χαρακτηριστικών της λειτουργίας τα οποία και θα αποθηκεύονται σε εξωτερική μονάδα σε ειδική διάταξη, η οποία σε περίπτωση αστοχίας θα πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί και ο τεχνικός συντήρησης να ανακτήσει τα στοιχεία για τα τελευταία 3 λεπτά πριν την αστοχία , ώστε να μπορεί να εκτιμήσει καλύτερα τις απαιτούμενες ενέργειες για την αποκατάσταση της λειτουργίας.

Στις μονάδες θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί ξηρή επαφή μέσω της οποίας θα μπορεί να επιλεγεί το κλείδωμα της λειτουργίας του συστήματος στην ψύξη η στην θέρμανση ή στην λειτουργία μόνο ανεμιστήρα. Επίσης μέσω της χρήσης μικροδιακοπών στην ηλεκτρονική πλακέτα της εξωτερικής μονάδας θα μπορεί να επιλεγεί η μείωση του θορύβου κατά την λειτουργία ψύξης στην διάρκεια της νύχτας.

Η φόρτιση του κυκλώματος με το απαραίτητο ψυκτικό υγρό κατά την εκκίνηση του συστήματος θα πρέπει να μπορεί να γίνει είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα. Σε περίπτωση που επιλεγεί η αυτόματη πλήρωση , το σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα ειδοποίησης όταν ανιχνεύσει διαρροή ψυκτικού μέσου από το κύκλωμα. Επίσης σε περίπτωση αστοχίας , ο τεχνικός συντήρησης θα πρέπει να μπορεί να εκτελέσει λειτουργία Pump Down (συγκέντρωση όλου του ψυκτικού υγρού του κυκλώματος στις εξωτερικές μονάδες ) ή Pump Out ( συγκέντρωση όλου του ψυκτικού υγρού του κυκλώματος στις εσωτερικές μονάδες ) ώστε να γίνει η αποκατάσταση της βλάβης χωρίς να χρειαστεί εκ νέου πλήρωση με ψυκτικό μέσο.

Η εξωτερική μονάδα θα έχει 2 ανεμιστήρες. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Ως ονομαστική ισχύς σε λειτουργία σε ψύξη, ορίζεται η απόδοση της εξωτερικής μονάδας (kW) σε συνθήκες λειτουργίας Eurovent: Εσωτερική θερμοκρασία 27°CDB, 19°CWB; Εξωτερική θερμοκρασία 35°CDB

Όσον αφορά στους βαθμούς απόδοσης, οι θα μονάδες συμμορφώνονται με τον κανονισμό Ecodesign 2281/2016 (Lot 21/2021 (Tier 2)).

Τα δε όρια που τίθενται στη συγκεκριμένη εγκατάσταση θα είναι SEER>6,0 και SCOP>4,0 (για μέσο κλίμα)

### 1.6.3 Εσωτερική μονάδα VRV, κρυφού /εμφανούς τύπου

Η εσωτερική μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

Ο ανεμιστήρας της μονάδας θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ισορροπημένος ώστε να εξασφαλίζει λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις.

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού και πτερύγια από αλουμίνιο.

Οι μονάδες που θα προορίζονται για «κρυφή» τοποθέτηση εντός κατασκευής , και θα είναι κατασκευασμένες ώστε να συνδέονται με δίκτυο αεραγωγών/στομιών μέσω του οποίου θα γίνεται η προσαγωγή του κλιματιζόμενου αέρα στον χώρο και η επιστροφή του αέρα του χώρου στην μονάδα.

Οι μονάδες που θα προορίζονται για εξωτερική (επιδαπέδια) τοποθέτηση θα φέρουν κάλυμμα από θερμοπλαστικό που θα έρχεται προσυναρμολογημένο από το εργοστάσιο που θα φέρει τα κατάλληλα στόμια περσίδες κλπ . Η εξαγωγή του αέρα θα είναι από πάνω και επιστροφή από τον χώρο από κάτω.

Κάθε μονάδα θα είναι κατάλληλη για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV<sup>®</sup> και για λειτουργία με το σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Θα είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλεια της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί η εξωτερική στατική πίεση της μονάδας μέσω του ενσύρματου τηλεχειριστηρίου. Αυτό θα γίνεται με την εισαγωγή κωδικών στο τηλεχειριστήριο οι οποίοι θα αντιστοιχούν σε διαφορετικές τιμές της διαθέσιμης στατικής. Η ελάχιστη διαθέσιμη στατική πίεση δεν θα είναι μικρότερη από 10 Pa.

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27 °C DB / 19 °C WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35 °C DB.
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Οι μονάδες, ανεξαρτήτως ισχύος, δεν θα έχουν βάθος μεγαλύτερο από 20 εκατοστά.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα - κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής - διαφορικής ρύθμισης.

Θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας. Θα διαθέτει επίσης φίλτρο και στην απορροή των συμπυκνωμάτων για την αποφυγή βουλώματος του δικτύου αποχέτευσής των, που πιθανόν να προκύψει λόγω της θέσης εγκατάστασής των (πλησίον ή επί του δαπέδου όπου τα επίπεδα σκόνης είναι αυξημένα).

Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 35dB(A) ακόμα και για την μονάδα ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 7,1kW. Οι μονάδες θα διαθέτουν και πολύ χαμηλή ταχύτητα στην οποία θα λειτουργεί η μονάδα, μόνον εφόσον απαιτείται από τη λειτουργία του συστήματος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός (sirocco fan), απευθείας οδήγησης με ελάχιστη ισχύος κινητήρα (μέγιστο 35W) με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης

ενέργειας. Θα ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του.

Οι περσίδες εξόδου του αέρα θα είναι ρυθμιζόμενες, ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η έκθεση του ανθρώπου σε ρεύματα αέρα.

#### 1.6.4 Επίτοιχο, ενσύρματο χειριστήριο εσωτερικών μονάδων VRV (remote controller)

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

Σε ένα τοπικό χειριστήριο θα μπορούν να συνδεθούν και ελεγχθούν τουλάχιστον δεκαέξι (16) εσωτερικές μονάδες κλιματισμού με λειτουργία master - slave.

Το χειριστήριο έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.

Οι δυνατότητες του remote controller είναι οι ακόλουθες :

- Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
- Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή / χαμηλή).
- Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1°C.
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού του κλιματισμού σε εβδομαδιαία βάση. Θα είναι δυνατός ο προγραμματισμός πέντε (5) διαφορετικών ενεργειών για κάθε ημέρα.
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου.
- Διακόπτη ελέγχου δοκιμών.
- Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της (αποθήκευση και μελλοντική ανάγνωση ιστορικού βλαβών με τους 9 τουλάχιστον τελευταίους κωδικούς, ώστε να μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα τόσο για την λειτουργία της μονάδας όσο και για πιθανές μελλοντικές επεμβάσεις που μπορεί να απαιτηθούν).
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφ' όσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου εκτός των άλλων υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

Το χειριστήριο θα διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήριο της θερμοκρασίας του χώρου. Για το αισθητήριο θα υπάρχει κατάλληλη ρύθμιση με την οποία θα μπορεί να γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής στην εσωτερική μονάδα, είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο της θερμοκρασίας στο χειριστήριο είτε συνδυαστικά.

#### 1.6.5 Κεντρικό χειριστήριο ελέγχου λειτουργίας

Πρόκειται για πάνελ ελέγχου έως 16 μονάδων (ή ομάδων μονάδων) σε επίπεδο ενεργοποίησης / απενεργοποίησης και απεικόνισης της κατάστασης λειτουργίας: κανονική λειτουργία ή κατάσταση σφάλματος. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ο βασικός έλεγχος του συστήματος κλιματισμού από ένα και μόνο σημείο του κτιρίου.

#### 1.6.6 Μονάδες αερισμού - Εναλλάκτες Θερμότητας αέρα-αέρα (VAM)

μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας, αέρα-αέρα, (έως και 70%) τύπου VAM, είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον.

Τα δύο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element) κατασκευασμένο από ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης

Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή By-pass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή, για παράδειγμα για το χειμώνα ή σε ενδιάμεσες εποχές, όταν εσωτερικοί χώροι με εσωτερικά φορτία σημαντικού μεγέθους (αίθουσες συνεδριάσεων, γραφειακοί χώροι μεγάλης συγκέντρωσης ατόμων κ.λπ.) απαιτούν ψύξη, και αυτή τους προσφέρεται δωρεάν από το VAM να λειτουργεί σε by-pass (free cooling)

Ένας τρίτος τρόπος λειτουργίας είναι μέσω αισθητηρίου ποιότητας αέρα (CO<sub>2</sub>) ώστε να αποφεύγεται ο άσκοπος υπερ-εξαερισμός (ventilation on demand)

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από το VAM, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Όσον αφορά στα κατασκευαστικά στοιχεία και στις απαιτούμενες αποδόσεις, θα ισχύσουν τα ακόλουθα:

- Θερμοκρασιακή ανάκτηση ενέργειας >83% (@1.500m<sup>3</sup>/h)
- Ενθαλπική ανάκτηση ενέργειας >70%
- Μέγιστη στατική πίεση >80 Pa
- Στάθμη θορύβου έως 42 dBA
- Διαστάσεις προσεγγιστικές: 1.400x1.100x370mm
- Κέλυφος από γαλβανισμένη λαμαρίνα μεμόνωση
- Βάρος έως 100 kg
- Αναμονές 0250mm για σύνδεση με εύκαμπτους αεραγωγούς

#### 1.6.7 Αεραγωγοί χαμηλής πίεσης [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία ή απαγωγή αέρα χαμηλής πίεσης θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Όλοι οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Αμερικανικούς κανονισμούς A.S.H.R.A.E. και S.M.A.C.N.A. και κατόπιν προηγούμενης υποβολής και έγκρισης από την επίβλεψη πλήρων κατασκευαστικών σχεδίων, πάνω στα οποία θα φαίνονται οι ακριβείς διαστάσεις του αεραγωγού, αλλά και η θέση αυτού ως προς τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου, καθώς και οι ακριβείς θέσεις των στομιών, των στηριγμάτων, οι παροχές αέρα για κάθε τμήμα και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία για την διέλευση αυτών.

Ειδικότερα οι κατά μήκος ραφές είναι διπλοθηλυκωτές οι δε εγκάρσιες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους πιο πάνω κανονισμούς κατά τρόπο εξαρτώμενο από τις διαστάσεις του αεραγωγού.

Όπου η πλευρά του αεραγωγού είναι μεγαλύτερη από 16", η λαμαρίνα θα στρέφεται διαγωνίως (χιαστί) για αύξηση της αντοχής σε κραδασμούς.

Το πάχος της χρησιμοποιούμενης λαμαρίνας θα είναι όπως πιο κάτω:

Για μέγιστη διάσταση Πάχος λαμαρίνας αεραγωγού

Μέχρι 30 εκ. 0,6 χιλ.

31 - 75 εκ 0,8 χιλ.

76 - 135 εκ. 0,9 χιλ.

136 - 210 εκ. 1,0 χιλ.

211 και πάνω 1,3 χιλ.

Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι αυθεντικής και στεγανής κατασκευής.

Τα συρτάρια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν πάχος λαμαρίνας μία διάσταση

μεγαλύτερη από το πάχος της λαμαρίνας των αεραγωγών.

Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στη κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται.

Όλες οι καμπύλες θα έχουν ακτίνα καμπυλότητας τουλάχιστον 1 1/2 φορές το εύρος του αεραγωγού.

Σε απότομες και κάθετες στροφές επιβάλλεται η χρήση πτερυγίων τυποποιημένης Βιομηχανικής κατασκευής.

Σε περίπτωση κατά την οποία τα πτερύγια θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο θα πρέπει να είναι διπλού πάχους και να είναι ίδιες με την προηγούμενη έγκριση της επίβλεψης.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα υπερβαίνει το 1:7 στη διαστολή και 1:4 στη συστολή.

Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής.

Η ανάρτηση αυτών θα γίνονται με ντίζες με σπείρωμα μεγάλου μήκους για αυξομείωση του ύψους του αεραγωγού.

Από τις ντίζες θα αναρτάται οριζόντια σιδηρογωνία πάνω στην οποία θα επικάθεται ο αεραγωγός.

Οι ντίζες θα αναρτώνται με κοχλίωση μέσω αυτοδιατρητικών βυσμάτων οροφής.

Ο αεραγωγός θα επικάθεται πάνω στη μόνωση αυτού έτσι ώστε να μη περικλείει τα οριζόντια και κατακόρυφα στηρίγματα.

Τα στηρίγματα δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,5 μέτρα.

Τα κιβώτια ανάμιξης αέρα θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 χιλ. και θα ενισχύονται με σιδηρογωνία που να έχει πάχος ανάλογα με τις διαστάσεις αυτών.

Θα φέρουν επίσης πόρτες ασφαλείς και στεγανές.

Η σύνδεση μεταξύ των αεραγωγών και των μονάδων ή ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα είτε με ειδικό αεροστεγές караβόπανο. Το συνολικό μήκος της εύκαμπτου σύνδεσης θα είναι 15 εκ.

## 1.7 Εύκαμπτοι Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Αεραγωγός από αλουμίνιο, εύκαμπτος, κυκλικής διατομής, διπλών τοιχωμάτων, με μόνωση μεταξύ των τοιχωμάτων υαλοβάμβακα ή άλλου ισοδύναμου θερμικά υλικού, πάχους 25mm περίπου.

Το εξωτερικό τοίχωμα θα είναι από ενισχυμένο πολύφυλλο αλουμινίου με πολυεστερική μεμβράνη και πλέγμα ινών. Εσωτερικά ενισχυμένο πολύφυλλο αλουμίνιο με ειδικά ενισχυμένο σπείρωμα από ατσάλοσυρμα.

Θερμοκρασία αέρα -30°C έως +140°C.

Ταχύτητα αέρα 30m/sec.

Μέγιστη πίεση 2500Pa.

## 1.8 Στόμια Αέρα

### 1.8.1 Στόμια απαγωγής αέρα οροφής ορθογωνικά (με σταθερά πτερύγια)

Τα ορθογωνικά στόμια οροφής θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό, με σταθερά πτερύγια διανομής του αέρα προς μια, δύο, τρεις και τέσσερις κατευθύνσεις. Έχουν δυνατότητα κατεύθυνσης του αέρα παράλληλα, προς την οροφή και είναι κατάλληλα για χρήση σε χαμηλές οροφές.

Τα στόμια θα συνοδεύονται από πολύφυλλο διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα και εσχάρα ισοκατανομής.

### 1.8.2 Στόμια προσαγωγής αέρα οροφής ορθογωνικά (με σταθερά πτερύγια)

Τα ορθογωνικά στόμια οροφής θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό, με σταθερά πτερύγια διανομής του αέρα προς μια, δύο, τρεις και τέσσερις κατευθύνσεις. Έχουν δυνατότητα κατεύθυνσης του αέρα παράλληλα, προς την οροφή και είναι κατάλληλα για χρήση σε χαμηλές οροφές.

Τα στόμια θα συνοδεύονται από πολύφυλλο διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα και εσχάρα ισοκατανομής.

### 1.8.3 Στόμια προσαγωγής αέρα τοίχου

Τα στόμια αυτά θα είναι ορθογωνικής διατομής από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

Θα φέρουν δύο σειρές από ρυθμιζόμενα πτερύγια, και η εξωτερική σειρά θα είναι παράλληλη προς τη μεγάλη διάσταση του στομίου με δυνατότητα ρύθμισης αέρα προς τέσσερις κατευθύνσεις.

Πίσω από τα πτερύγια θα υπάρχει πολύφυλλο διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα.

Όλα τα στόμια προσαγωγής και ανακυκλοφορίας θα στερεώνονται πάνω στον αγωγό σε κατάλληλο πλαίσιο.

Οι διαστάσεις των πλαισίων θα είναι τέτοιες ώστε να καλύπτονται όλες οι πλευρές του πλήρως από το περιθώριο του στομίου ώστε να μην φαίνονται οι αρμοί.

Η επιφάνεια του τοίχου στο σημείο προσαρμογής των στομιών πρέπει να είναι απολύτως λεία και επίπεδη ώστε να γίνεται πλήρης επαφή των πλευρών του στομίου και του τοίχου και να αποφεύγεται η πλευρική διαρροή αέρα, και το μαύρισμα του τοίχου.

Τα στόμια θα φέρουν σε όλη την περίμετρό τους αφρώδες υλικό για καλύτερη στεγανοποίηση.



Τέλος θα γίνει κατάλληλη ρύθμιση ώστε να υφίστανται ομοιόμορφη διανομή αέρα μέσα σε ολόκληρο το χώρο η δε ταχύτητα σε κάθε σημείο του χώρου πριν από αυτόν να μην υπερβαίνει τα 50 FPM.

#### 1.8.4 Στόμια απαγωγής αέρα τοίχου

Τα στόμια αυτά θα είναι ορθογωνικής διατομής από ανοδευμένο αλουμίνιο, χρώματος της αρεσκείας της επίβλεψης.

Θα φέρουν μία σειρά από ρυθμιζόμενα πτερύγια, κατά τα λοιπά θα αποτελούνται και θα τοποθετηθούν όπως και τα στόμια προσαγωγής αέρα.

#### 1.8.5 Στόμια λήψεως νωπού αέρα

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

Θα παρέχουν στεγανότητα και στις πιο δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Το πλαίσιο και τα πτερύγια θα είναι από ανοδευμένο αλουμίνιο με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα στο πίσω μέρος τους.

### 1.9 Μεταλλικές κατασκευές

#### 1.9.1 Κατασκευές από μορφοσίδηρο

Στις κατασκευές από μορφοσίδηρο οι συνδέσεις θα γίνονται με κοχλίες ή και ηλεκτροσυγκόλληση.

Το είδος και οι διατομές του μορφοσιδήρου που χρησιμοποιούνται, καθώς και ο τρόπος σύνδεσης θα ανταποκρίνονται προς τις εκάστοτε απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής.

#### 1.9.2 Κατασκευές από μαύρο σιδηροέλασμα

Στις κατασκευές από μαύρα σιδηροελάσματα η σύνδεση μεταξύ τους θα γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση.

Το πάχος του ελάσματος, οι σιδηρές ενισχύσεις και το είδος της συναρμογής θα ανταποκρίνονται προς τις εκάστοτε απαιτήσεις στεγανότητας και αντοχής.

Ειδικά, τα λυόμενα τεμάχια θα προσαρμόζονται με σιδηρούς κοχλίες με βήμα και διάμετρο ανάλογη με τις εκάστοτε απαιτήσεις, με παρεμβύσματα κατάλληλα για επίτευξη στεγανότητας στην πίεση, θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του περιεχομένου ρευστού.

Όλες οι επιφάνειες θα επιχρισθούν με διπλή στρώση αντισκωριακής βαφής.

#### 1.9.3 Ποιότητα ηλεκτροσυγκολλήσεων

Ο ανάδοχος θα είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ποιότητα των συγκολλήσεων.

Η καταλληλότητα των συγκολλήσεων θα προσδιοριστεί με έλεγχο των ικανοτήτων των αντίστοιχων ηλεκτροσυγκολλητών ως προς τη κατασκευή ικανοποιητικών συγκολλήσεων, για τις συνθήκες λειτουργίας και τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα.

Οι ικανότητες των ηλεκτροσυγκολλητών θα ελεγχθούν στο εργοτάξιο από διάφορες θέσεις συγκόλλησης. Κάθε δε ραφή θα φέρει χαρακτηριστική ένδειξη κωδική του ηλεκτροσυγκολλητή από το οποίο συντελέστηκε. Σε περίπτωση κατά την οποία οι θερμοκρασίες των σωλήνων που είναι για συγκόλληση είναι πολύ χαμηλές π.χ. 0° Κελσίου τότε τα υλικά θα θερμαίνονται σε μήκος ενός μέτρου εκατέρωθεν του σημείου συγκόλλησης μέχρι να φθάσει η θερμοκρασία τους 35° Κελσίου περίπου και κατόπιν να συγκολληθούν.

Τα ηλεκτρόδια θα φυλάσσονται μέσα σε ξηρό θερμαινόμενο χώρο και θα είναι απαλλαγμένα από την υγρασία πριν από την χρησιμοποίησή τους.

## 1.10 Μόνωση σωληνώσεων - αεραγωγών

### 1.10.1 Μόνωση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ψυχρού και θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου Armaflex.

Το θερμομονωτικό υλικό θα είναι εύκαμπτο, κλειστής κυτταρικής δομής, μαύρου χρώματος, βασισμένο σε βουλκανισμένο συνθετικό καουτσούκ (με πραγματικά πάχη μεγαλύτερα των ονομαστικών και αυξανόμενα έτσι ώστε η θερμοκρασία στην επιφάνεια της θερμομόνωσης να διατηρείται σταθερή), με τα κάτωτι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αντιδιαβρωτική προστασία: Το υλικό δεν θα έχει CFC και HCFC, ανταποκρίνεται στο DIN 1988 μέρος 7 για να αποφευχθούν οι διαβρώσεις στους σωλήνες, αεραγωγούς, κλπ.
- Ασφάλεια: Το υλικό δεν θα έχει CFC, έτσι ώστε, σε περίπτωση φωτιάς, δεν δημιουργούνται διοξίνη και φουράνιο (Furans).
- Συμπεριφορά στην φωτιά: Το υλικό θα είναι δύσκολα αναφλέξιμο (με περιορισμένη συμπεριφορά στην διάδοση της φλόγας), B1 κατά DIN 4102.
- Εφαρμογή: Το υλικό θα διατηρεί τα τεχνικά του χαρακτηριστικά στα ακόλουθα πεδία εφαρμογής: Μέγιστη θερμοκρασία +105° C (φύλλα +85° C). Ελάχιστη θερμοκρασία -40°C.
- Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας ( $\lambda$ ):  $\lambda < 0,034 \text{ W/(mk)}$  σε μέση θερμοκρασία 0° C. Τα τεστ κατά DIN 52612 και DIN 52613.

Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών ( $\mu$ ):  $\mu > 7000$  κατά DIN EN ISO 12572.

Ενώσεις της θερμομόνωσης: Στις ενώσεις θα γίνεται κόλληση με την ειδική κόλλα του

ιδίου οίκου κατασκευής του μονωτικού, και σύμφωνα με τις οδηγίες του. Όλες οι εφαρμογές θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

Θερμομόνωση σε βάνες, καμπύλες, κλπ. Όταν δεν υπάρχει δυνατότητα να γίνει η μόνωση με κοχύλια, θα γίνεται με φύλλο πάχους τουλάχιστον του πραγματικού πάχους του κοχυλίου που αντιστοιχεί και όχι του ονομαστικού.

Τα πάχη μονώσεων θα είναι σύμφωνα με τη διάμετρο των σωληνώσεων της κατασκευαστικής εταιρείας. Τα τμήματα του δικτύου που οδεύουν σε κλειστούς κλιματιζόμενους χώρους θα έχουν πάχος, για διάμετρο αγωγού μέχρι 1", 10 χιλιοστών. Για μεγαλύτερες διαμέτρους το πάχος θα είναι 15 χιλιοστά. Σε ανοιχτούς χώρους, π.χ. δώμα, τα αντίστοιχα πάχη θα είναι 13 και 20 χιλιοστά.

Πριν από την μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολιπανθούν τελείως.

Η μόνωση θα καλύπτει κατά τρόπο αεροστεγή, την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων. Μονώνονται επίσης οι παρεμβαλλόμενες δικλείδες και ο λοιπός εξοπλισμός.

Για σωληνώσεις άνω των 4" ή για επιφάνειες αντί κοχυλίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάπλωμα από το ίδιο υλικό πάχους 19mm .

Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο λαμαρίνας αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Κάθε φύλλο λαμαρίνας θα είναι κατάλληλα κυλινδρωμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σχηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 χιλ. κατά γενέτειρα και περιφέρεια.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

Οι υπόγειοι μονωμένοι σωλήνες θα επενδύονται με διπλή στρώση υφάσματος με ενδιάμεση και τελική επίχριση με πίσσα ή ισοδύναμο στεγανοποιητικό υλικό.

#### 1.10.2 Μονώσεις Αεραγωγών [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ Η μόνωση των αεραγωγών θα κατασκευαστεί από πλάκες τύπου FRELEN.

Το θερμομονωτικό υλικό θα είναι εύκαμπτο, κλειστής κυτταρικής δομής, μαύρου χρώματος, βασισμένο σε βουλκανισμένο συνθετικό καουτσούκ (με πραγματικά πάχη μεγαλύτερα των ονομαστικών και αυξανόμενα έτσι ώστε η θερμοκρασία στην επιφάνεια της θερμομόνωσης να διατηρείται σταθερή), με τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αντιδιαβρωτική προστασία: Το υλικό δεν θα έχει CFC και HCFC, ανταποκρίνεται στο DIN 1988 μέρος 7 για να αποφευχθούν οι διαβρώσεις στους σωλήνες, αεραγωγούς, κλπ.
- Ασφάλεια: Το υλικό δεν θα έχει CFC, έτσι ώστε, σε περίπτωση φωτιάς, δεν

δημιουργούνται διοξίνη και φουράνιο

- Συμπεριφορά στην φωτιά: Το υλικό θα είναι δύσκολα αναφλέξιμο (με περιορισμένη συμπεριφορά στην διάδοση της φλόγας), B1 κατά DIN 4102.
- Εφαρμογή: Το υλικό θα διατηρεί τα τεχνικά του χαρακτηριστικά στα ακόλουθα πεδία εφαρμογής: Μέγιστη θερμοκρασία +105° C (φύλλα +85° C). Ελάχιστη θερμοκρασία -40°C.
- Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας ( $\lambda$ ):  $\lambda < 0,034 \text{ W/(mk)}$  σε μέση θερμοκρασία 0° C. Τα τεστ κατά DIN 52612 και DIN 52613.
- Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών ( $\mu$ ):  $\mu > 7000$  κατά DIN EN ISO 12572.

Ενώσεις της θερμομόνωσης: Στις ενώσεις θα γίνεται κόλληση με την ειδική κόλλα του ιδίου οίκου κατασκευής του μονωτικού, και σύμφωνα με τις οδηγίες του. Όλες οι εφαρμογές θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

Τα πάχη μονώσεων θα είναι πάχους 10 χιλιοστών.

Οι εύκαμπτοι αγωγοί τύπου spiral (DIN 24145) προσαγωγής αέρα θα είναι διπλών τοιχωμάτων με μόνωση μεταξύ των τοιχωμάτων υαλοβάμβακα (2,5mm).

Οι επιφάνειες των αεραγωγών που θα μονωθούν πρέπει να έχουν καθαριστεί από σκόνες, σκουριές και λίπη.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται σε προηγούμενη παράγραφο.

#### 1.10.3 Έλεγχοι εγκατάστασης

Μετά την πλήρη αποπεράτωση και ρύθμιση της εγκατάστασης ή αυτοτελούς τμήματος της, εφ' όσον αυτό ήθελε εγκριθεί από την επίβλεψη και πριν από την εκτέλεση εργασιών οι οποίες μπορεί να καταστήσουν αφανή τμήματα της εγκατάστασης, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις παρακάτω δοκιμές και ελέγχους και με τους πιο κάτω όρους.

Όλες οι δαπάνες των δοκιμών και των ελέγχων (προσωπικό, όργανα, υλικά) βαρύνουν τον ανάδοχο εκτός αυτών που αφορούν ηλεκτρική ενέργεια, καύσιμα και νερό.

#### 1.10.4 Υλικά

Τα όργανα των δοκιμών και των ελέγχων πρέπει να είναι τα ίδια ή της ίδιας ακρίβειας με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν για τη ρύθμιση της εγκατάστασης.

Η τελευταία ρύθμιση των οργάνων πρέπει να έχει γίνει από υπεύθυνο εργαστήριο μέσα στο προηγούμενο εξάμηνο από την ημερομηνία των δοκιμών.

#### 1.10.5 Έλεγχος θορύβου της εγκατάστασης

Προσδιορίζεται η στάθμη ηχητικής πίεσης της εγκατάστασης με ειδικό ηχόμετρο τοποθετημένο στο κέντρο κάθε αίθουσας και σε ώρα κατάλληλη που συμφωνείται με τον

επιβλέποντα μηχανικό.

Το ηχόμετρο πρέπει να μετρά τη στάθμη της ηχητικής πίεσης σε DECIBELS βάση την πίεση 0.0002 MICROBAT για τις οκτώ οκτάδες της κλίμακας, ή τουλάχιστον για την 5η και 6η.

Ο έλεγχος του θορύβου της εγκατάστασης γίνεται ως εξής:

α. Πριν από την θέση των μηχανημάτων, η εγκατάσταση θα λειτουργήσει για προσδιορισμό της στάθμης θορύβου (ηχητικής πίεσης) με ηχόμετρο που προκαλείται από εξωτερικά αίτια. β. Συγκρίνεται η προσδιορισθείσα στάθμη με τις τιμές που αντιστοιχούν διεθνώς σε NC-40 (NOISE CRITERIA).

γ. Επιλέγεται η στάθμη σύγκρισης ή μεγαλύτερη από τις δύο προηγούμενες.

δ. Τίθεται η εγκατάσταση σε λειτουργία και προσδιορίζεται πάλι η νέα στάθμη θορύβου την ίδια ώρα και στην ίδια θέση.

ε. Εάν η προσδιορισθείσα στάθμη είναι ίση ή μικρότερη της στάθμης σύγκρισης, η εγκατάσταση θεωρείται ικανοποιητική. Αν η προσδιορισθείσα στάθμη είναι μεγαλύτερη της στάθμης σύγκρισης, τότε ο ανάδοχος υποχρεώνεται να κάνει τις απαραίτητες βελτιώσεις.

#### 1.10.6 Έλεγχος Μηχανολογικού Εξοπλισμού

Όλος ο μηχανολογικός εξοπλισμός θα σημειωθεί με γράμματα και αριθμούς που θα δίνουν τον κωδικό αριθμό του μηχανήματος σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Προκειμένου για μηχανήματα που βρίσκονται μέσα σε μηχανοστάσια και χώρους εξυπηρέτησης του κτιρίου, η σήμανση θα εκτελεσθεί με σύμβολα ύψους 5 εκ. το λιγότερο τυπωμένα πάνω στο μηχάνημα με προκατασκευασμένα στοιχεία γραφής (STENCIL) και με την βοήθεια πιστολιού με σκούρο ελαιόχρωμα. Προκειμένου για μηχανήματα που βρίσκονται μέσα στους κύριους χώρους του κτιρίου, η σήμανση θα εκτελεσθεί με λευκά σύμβολα ύψους 15 χιλ. το λιγότερο, που θα χαράσσονται σε μικρή πλάκα από σκούρο φαινολικό υλικό. Η πλάκα αυτή θα συγκολλείται ή θα κοχλιώνεται στη θέση των οργάνων χειρισμού ή ελέγχου του μηχανήματος. Κατά τον τρόπο αυτό θα σημειθούν και όλοι οι πίνακες ελέγχου και αυτοματισμών όπου και αν βρίσκονται.

#### 1.10.7 Δοκιμές

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν παρουσία της επίβλεψης και Διπλ. Μηχανολόγου-Ηλεκτρολόγου καθώς και εκπροσώπου του αναδόχου.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών δεν διαπιστωθεί καμιά ανωμαλία θα συνταχθεί σχετικό πρωτόκολλο που υπογράφεται από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο και το οποίο θα αποτελέσει στοιχείο για την προσωρινή παραλαβή της εγκατάστασης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με το τέλος των δοκιμών να χορηγήσει στην επίβλεψη τρεις πλήρης σειρές οδηγιών χρήσης και συντήρησης της εγκατάστασης στην Ελληνική γλώσσα και

μια σειρά εικονογραφημένων φυλλαδίων των διαφόρων μηχανημάτων και οργάνων με οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης τους.

Μια από τις σειρές οδηγιών χρήσης και συντήρησης της εγκατάστασης θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο μέσα σε ειδική θήκη που προβλέπεται για σχέδια.

Όλες οι συσκευές, υλικά, όργανα και εργατικά απαραίτητα για την εκτέλεση των δοκιμών, θα παρασχεθούν από τον ανάδοχο.

Για την εκτέλεση των δοκιμών δαπάνες σε καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια και νερό βαρύνουν τον εργοδότη. Εάν κατά την εκτέλεση των δοκιμών αποδειχθεί ότι μηχανήμα ή συσκευή της εγκατάστασης δεν πληροί τις παρούσες προδιαγραφές και/ή των σχεδίων τότε ο ανάδοχος υποχρεούται με δικές του δαπάνες να επισκευάσει ή αντικαταστήσει το μηχανήμα.

#### 1.10.8 Δοκιμή Στεγανότητας Αεραγωγών

Για τον έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή: Θα κλεισθούν όλα τα διαφράγματα των στομιών προσαγωγής, τα δε στόμια θα φραχθούν εξωτερικώς με επιμελή επικόλληση φύλλου χαρτιού λεπτού και ανθεκτικού.

Στη συνέχεια θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής.

Η εγκατάσταση θα αφεθεί να λειτουργήσει με αυτές τις συνθήκες.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρος στην είσοδο της μονάδας.

Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

#### 1.10.9 Δοκιμή Διανομής Αέρα

Μετά την ρύθμιση της διανομής του αέρα με επίδραση στα διαφράγματα θα εκτελεσθεί έλεγχος της παροχής του αέρα σε κάθε στόμιο.

Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο από  $\pm 5\%$  από τις καθοριζόμενες πάνω στα σχέδια.

#### 1.10.10 Δοκιμές Συστημάτων Αυτοματισμών

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων κλιματισμού θα εκτελεσθούν δοκιμές για τον έλεγχο της λειτουργίας των οργάνων αυτοματισμού και ρύθμισης αυτών ώστε να επιτυγχάνονται οι απαιτούμενες συνθήκες μέσα στους χώρους.

Θα υποβληθούν δε πλήρη διαγράμματα που να δείχνουν τα σημεία λειτουργίας στα οποία έγινε η ρύθμιση κάθε οργάνου.

#### 1.10.11 Δοκιμή πιέσεων συστήματος VRV

Η δοκιμή πιέσεων θα πρέπει να γίνει με άζωτο στα 3,8Μρα. Σε περίπτωση όπου η πίεση παραμένει σταθερή για 24 ώρες, το σύστημα είναι δοκιμασμένο ότι δεν θα παρουσιαστεί

πρόβλημα.

Αν παρουσιαστεί μείωση της πίεσης, τότε θα πρέπει να γίνει έλεγχος του σημείου διαφυγής.

Η δοκιμή θα πρέπει να γίνει με τις βαλβίδες service κλειστές. Θα έχει γίνει δοκιμή πιέσεων στη γραμμή υγρού, στη γραμμή αερίου και στη κοινή γραμμή υψηλής/χαμηλής πίεσης.

## 2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ - ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 2.1 Γενικά

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

#### 2.1.1 Κανονισμοί

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

- Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων:

- Υ.Α. Φ.50/οικ. 13286/1152/2010 (ΦΕΚ 1932/Β'/14.12.2010) Τροποποίηση της υπ αριθ. Φ.7.5/1816/88/27.2.2004 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης «Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ) με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και άλλες σχετικές διατάξεις» (ΦΕΚ 470/Β/5.3.2004)
- Υ.Α. ΦΑ'50/12081/642/2006 (ΦΕΚ 1222/Β'/5.9.2006) Θέματα Ασφάλειας των Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Ε.Η.Ε.). Καθιέρωση υποχρέωσης εγκατάστασης διατάξεων διαφορικού ρεύματος και κατασκευής θεμελιακής γείωσης
- Υ.Α.Φ.7.5/1816/88/2004 (ΦΕΚ 470/Β'/5.3.2004) Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε) με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και άλλες σχετικές διατάξεις
- Πρότυπο της ANSI/EIA/TIA 568
- ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές)
- Ενιαία Τιμολόγια Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Θα τηρηθούν επίσης όλες οι σχετικές διατάξεις, Νόμοι και κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους. Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς θα ακολουθούνται αναγνωρισμένοι διεθνείς κανονισμοί, όπως VDE, DIN

Όλες οι Μελέτες θα ικανοποιούν κάθε Διάταξη, Νόμο κλπ. της υπάρχουσας σχετικής Ελληνικής Νομοθεσίας που αφορά Άδειες και Εγκρίσεις για τις λειτουργίες αυτές, είτε από άποψη κατασκευαστική, είτε συνθηκών εργασίας, κινδύνων, περιβαλλοντικών επιπτώσεων κλπ.

Όλα τα υλικά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΤΕΠ και θα φέρουν επισήμανση CE της Ε υρωπαϊκής Ένωσης



### 2.1.2 Ποιότητα υλικών

Όλα τα μηχανήματα, υλικά, η συσκευές, που προμηθεύονται από τον Ανάδοχο για το έργο θα είναι καινούργια, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας, θα φέρουν την σήμανση "CE" και θα συνοδεύονται από τη δήλωση πιστότητας "CE".

Επίσης θα υπάρχει πιστοποιητικό ISO για το εργοστάσιο παραγωγής.

Όπου στα σχέδια και στη Τεχνική Περιγραφή της μελέτης αναφέρονται ενδεικτικοί τύποι μηχανημάτων, υλικών η συσκευών, οι προδιαγραφές τους θα είναι οι ελάχιστες αποδεκτές. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να εγκαταστήσει μηχανήματα, υλικό η συσκευή της επιλογής του, αλλά οι προδιαγραφές του θα είναι ισοδύναμες η ανώτερες αυτών του ενδεικτικού τύπου.

### 2.1.3 Διαδικασία προσκομίσεως - Εγκρίσεως υλικών

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

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

### 2.1.4 Προδιαγραφές υλικών

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

### 2.1.5 Γενική παρατήρηση

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

### 2.1.6 Ισχύουσες ΕΤΕΠ:

Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-
Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	01
Εσχάρες και σκάλες καλωδίων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-
Πλαστικά κανάλια καλωδίων	02
Αγωγοί- καλώδια διανομής ενέργειας	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-
Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων	03
Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-

### 2.1.7 Αντιστοιχία καλωδίων

Παλαιά ονομασία	Νέα ονομασία
NYA	H07V
NYM ,	A05VV H05VV
NYY	E1VVJ1VV

## 2.2 Γενικός Ηλεκτρικός Πίνακας Εγκατάστασης

### 2.2.1 Γενικά

Οι πίνακες αυτοί θα είναι ενδεικτικού τύπου STAB της SIEMENS κατάλληλοι για δίκτυο 380/220 V 50 Hz και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- α. Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα με ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση σύμφωνα με τα σχέδια.
- β. Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.
- γ. Μεταλλική πλάκα

### 2.2.2 Μεταλλικό Ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με την βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολογήσεως.

### 2.2.3 Μεταλλικό Πλαίσιο και Πόρτα

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω στο μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευαστεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί, μέσα σε ζελατίνα σχεδιάγραμμα με την λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

### 2.2.4 Μεταλλική Πλάκα

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευαστεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4

ανοξείδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδώνουν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στην μεταλλική πλάκα θα ανοιχτούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

### 2.2.5 Γενικές Οδηγίες Κατασκευής και Διαμορφώσεως των πινάκων

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι

εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40 A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35A. Στην περίπτωση αυτή η διανομή των καλωδίων ή αγωγών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 10mm<sup>2</sup>.

Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10mm<sup>2</sup> επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδετέρου με πλήρη διατομή και ζυγό γείωσης.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω. Στις περιπτώσεις που θα απαιτηθεί μια τροποποίηση ή συμπλήρωση ή επέκταση της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων, αυτοί θα επιστρέφουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Επειδή δεν είναι δυνατόν να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών ανάμεσα στις κλέμες βλέπε παρακάτω) και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχτούν τρύπες αλλά μόνο θα χτυπηθούν (KNOCKOUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχτούν αυτές μετά με ένα απλό χτύπημα. Σημειώνεται ότι θα χτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους, θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεις και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο με κλέμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Υπενθυμίζεται ότι όλη η εσωτερική διανομή των πινάκων μέχρι τις κλέμες θα πρέπει να γίνεται στο εργοστάσιο κατασκευής των πινάκων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερο από μία σειρά κλέμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για την δεύτερη σειρά των κλέμες θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά αυτών να είναι ελεύθερη για την σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με

την βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στην μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοστούν στα δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάσεως των φάσεων ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. ή R αριστερά ή S στη μέση και η T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

#### 2.2.6 Βαφή Πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μία τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

#### 2.2.7 Ειδικές Απαιτήσεις

Για να εξασφαλιστεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πριν από την κατασκευή τους σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω: α. Τις εσωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου, β. Την διάταξη των οργάνων του πίνακα, γ. Τις αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων οργάνων

#### 2.2.8 Στεγανοί Μεταλλικοί Πίνακες Τύπου Ερμαρίου

Οι πίνακες θα είναι απόλυτα όμοιοι με τους παραπάνω με την διαφορά ότι θα παρέχουν προστασία IP 54 σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 40050 και IEC 144.

Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί με την στεγανοποίηση του ερμαρίου των εισόδων των κυκλωμάτων και της πόρτας του πίνακα με την βοήθεια κατάλληλων παρεμβυσμάτων από πλαστικό.

#### 2.2.9 Μικροαυτόματοι (Αυτόματοι Ασφαλειοδιακόπτες)

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC-EN 60898 & IEC-EN 60947-2. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 220/380V (εναλλασσόμενη) με αντοχή σε βραχυκύκλωμα 4,5 KA και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 έως 5 φορές την ονομαστική, για τον τύπο "B" και 8 έως 12 φορές την ονομαστική, για τον τύπο "K" και 2,4 έως 3,6 για τους τύπου "Z" (προστασία ηλεκτρονικών κυκλωμάτων).

Το πλάτος του καλύμματος τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17,5 χιλ. ενώ η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Ενδεικτικός τύπος μικροαυτομάτων SIEMENS τύπου "W" ή ισοδύναμος.

### 2.2.9 Ενδεικτικές Λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακιέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

### 2.2.10 Διακόπτες Αστέρα - Τριγώνου

Οι διακόπτες αστέρα-τριγώνου θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρονόμους ισχύος (CONTACTORS) (Δικτύου - τριγώνου - αστέρα) και χρονοδιακόπτη μεταγωγής από την θέση "αστέρα" στην θέση "τρίγωνο".

### 2.2.11 Ραγοδιακόπτες

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

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

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

Το κέλυφος του ραγοδιακόπτη θα είναι από συνθετική ύλη.

### 2.2.12 Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής

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

Ανοίγουν το κύκλωμα αυτόματα σε περίπτωση διαρροής ως προς γη μεγαλύτερη ή ίση του ορίου των 30 mA ή 300 mA.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα. Θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητας τους και θα έχουν ευαισθησία 30 mA ή 300 mA. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα ή 0,30 δευτερόλεπτα).

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

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

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

### 2.2.13 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (Circuit Breakers)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στην θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων, κλπ.

Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης 1.000 V.
- ονομαστική τάση λειτουργίας: τουλάχιστον 500V, 50HZ.
- κλάση μόνωσης C, σύμφωνα με το VDE 0110.
- ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια.
- ικανότητα διακοπής: τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που

αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο δοκιμής

- O-T-C/O-T-C/O κατά VDE 0660/IEC 157.
- διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1.
- μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40 C.
- θα είναι εξοπλισμένοι με 2 NO+2 N βοηθητικές επαφές ή και άλλες πρόσθετες

επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

- θα έχουν την δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή ελλείψεως τάσεως.
- διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις: "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως

διακεκριμένες και σημειωμένες στην μπροστινή του επιφάνεια.

Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από την θέση της χειρολαβής.

Η χειρολαβή θα έχει την δυνατότητα αλληλομανδάλωσης του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και να ασφαλισθεί λουκέτο.

- τα μαγνητικά στοιχεία των κυρίων διακοπών ισχύος στο δευτερεύον των Μ/Σ ισχύος θα είναι εφοδιασμένα και με κατάλληλο στοιχείο καθυστέρησης, ώστε να μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος λειτουργίας τους.

πί 1 sec.

### 2.2.14 Τηλεχειριζόμενοι αυτόματοι διακόπτες αέρα

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

Τα πηνία συγκρατήσεως θα τροφοδοτούνται γενικά από ανεξάρτητο κύκλωμα Χ.Τ. Οι αυτόματοι

διακόπτες, αέρα θα είναι δύο ειδών:

α) για την απ' ευθείας ζεύξη του κινητήρα στο δίκτυο

β) για την εκκίνηση μέσω διακόπτη "αστέρα-τριγώνου" ώστε να περιορισθεί το ρεύμα εκκινήσεως. Κάθε διακόπτης θα έχει όσες βοηθητικές επαφές (κανονικά ανοικτές ή κλειστές) απαιτούνται.

#### 2.2.15 Τοπικά διμεταλλικά στοιχεία υπερεντάσεως (Θερμικά)

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξευση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μίας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απ' ευθείας μηχανικά προκαλούν την απόξευση του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος):

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής T II σύμφωνα με το VDE 0660/I.
- τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500 V, AC.
- κλάση μόνωσης : C/VDE 0110,
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία,
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40°C.

Θα έχει διάταξη αυτοσυγκράτησης, δηλαδή σε περίπτωση υπερέντασης και διακοπής της τροφοδότησης του πηνίου του τηλεχειριζόμενου διακόπτη μέσω της επαφής του θερμικού, δεν μπορεί να αποκατασταθεί το κύκλωμα εάν προηγουμένως δεν πιεσθεί το κουμπί αυτοσυγκράτησης.

Η επαφή λειτουργίας του θερμικού θα είναι μεταγωγική.

Για την εξισορρόπηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και αποφυγή επηρεασμού της λειτουργίας του θερμικού από αυτήν τη θερμοκρασία θα υπάρχει διάταξη αντιστάθμισης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Η περιοχή ρύθμισης κάθε θερμικού θα περιέχει περί το μέσον την ονομαστική ένταση λειτουργίας του κινητήρα που προστατεύει από υπερένταση.

#### 2.2.16 Απαγωγείς υπερτάσεων

Απαγωγοί υπερτάσεων τύπου ράγας κλάσης T1 +T2, με αποσπώμενα φυσίγγια, τετραπολικοί, κρουστικού ρεύματος  $I_{mp}$  10/350 έως 12,5 kA και μέγιστου ρεύματος παροχέτευσης  $I_{max}$  8/20 έως 80 kA. Τάση προστασίας  $U_p$  έως 1,3 kV.

#### 2.2.17 Χρονοδιακόπτες ράγας

Αναλογικού τύπου, εβδομαδιαίου προγραμματισμού, με εφεδρεία 150h τουλάχιστον, τύπου ράγας, πλάτους 3 στοιχείων με 1 τουλάχιστον ξηρή επαφή (NO/NC)

#### 2.2.18 Ψηφιακά πολυόργανα ράγας

Με 4 παράθυρα τύπου LED, λειτουργίας μέσω μετασχηματιστή έντασης και δυνατότητα επικοινωνίας μέσω θύρας RS485. Πλάτους 6 στοιχείων, με ένδειξη των ηλεκτρικών μεγεθών VL-L, VL-N, A, W, Var, VA, kWh, kVarh, εο5φ

#### 2.2.1 2.2.19 Τα ειδικά χαρακτηριστικά του πίνακα της εγκατάστασης

- Στεγανού τύπου μεταλλικό ερμάριο με κλειδαριά, 4 σειρών, 100 περίπου θέσεων W.L. ενδεικτικών διαστάσεων 55x65x12,5 εκ.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος κλειστού τύπου ονομαστικού ρεύματος 160A και ρύθμισης θερμικού 56 -80<sup>Α</sup>
- Ψηφιακό πολυόργανο σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές
- Τετραπολικό απαγωγό υπερτάσεων σύμφωνα με τις προδιαγραφές
- Διακόπτη διαρροής 30mA, 3x80A
- Δύο (2) εβδομαδιαίους χρονοδιακόπτες
- Μικροαυτόματους διακόπτες, ραγοδιακόπτες φορτίου και τηλεχειριζόμενους διακόπτες σύμφωνα με τα σχέδια και τις τεχνικές προδιαγραφές.



## 2.3 Συστήματα φωτισμού

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν θα ανήκουν στις εξής κατηγορίες:

### 2.3.1 Φωτιστικά τύπου ράγας

Η ράγα φωτισμού θα είναι κατασκευασμένη από διηλασμένο αλουμίνιο με προφίλ 32x36mm περίπου, σε χρώμα επιλογής της επίβλεψης, 5 αγωγών, με δύο εσωτερικά προφίλ από PVC που στο καθένα είναι ενσωματωμένοι 2 αγωγοί διατομής 2.5 mm<sup>2</sup>, για 3 ανεξάρτητα ηλεκτρικά κυκλώματα με την γείωση να παρέχεται μέσω του προφίλ αλουμινίου.

Η ράγα θα είναι αναρτώμενη από την οροφή με ειδική ντίζα μήκους έως 60 εκ. σπειρώματος M13 στο ίδιο χρώμα με την ράγα και ειδικά κλιπς. Η ράγα μήκους ενός μέτρου με στήριξη στα δυο της άκρα θα πρέπει να μπορεί να παραλάβει έως 4 σημειακά φορτία 3kg το καθένα, ανά 333mm, χωρίς τη δημιουργία βέλους κάμψης.

Θα διατίθεται σε μήκη 1, 2 και 3 μέτρων και θα κόβεται επί τόπου στο απαιτούμενο μήκος.

Στον υπολογισμό του ανηγμένου κόστους ανά τρέχον μέτρο για την προμήθεια και την τοποθέτηση της ράγας συμπεριλαμβάνονται τα στηρίγματα οροφής με ισάριθμα κλιπς, οι γωνιακές συνδέσεις άκαμπτες ή εύκαμπτες, ευθύγραμμα εξαρτήματα σύνδεσης, σταυρωτή (X) σύνδεση, 1 αντάπτορας με πρίζα 230V/16A ανά μέτρο, τελικά καπάκια.

Τα φωτιστικά θα είναι 2 ειδών τύπου spot - projector τεχνολογίας LED κατάλληλα για τοποθέτηση σε ράγα τριών φάσεων:

Το πρώτο φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, σε χρώμα μαύρο, γκρι (silver gray) ή λευκό, κυβικού σχήματος με μήκος ακμής 80-100mm, με λυχνιολαβή GU10 και λαμπτήρα LED 7W, dimmable (περιλαμβάνεται). Το μεγάλο πλεονέκτημα των λαμπτήρων αυτών είναι εκτός από την δυνατότητα dimming, η δυνατότητα επιλογής δέσμης φωτός μεταξύ 24 και 120°, καθώς και η δυνατότητα τοποθέτησης λαμπτήρων με μεταβλητή θερμοκρασία χρώματος.

Ενδεικτικός τύπος: SLV Altra Dice

Το δεύτερο φωτιστικό θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητα μέρη : το οπτικό σύστημα και το τμήμα του συστήματος έναυσης.

Το τμήμα του συστήματος έναυσης θα περιλαμβάνει ηλεκτρονικό τροφοδοτικό για LED και υποχρεωτικά δυνατότητα ρύθμισης φωτεινότητας (dimming) είτε τύπου phase trailing edge είτε 1-10V, είτε Dali. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα υπάρχει η δυνατότητα κίνησης τουλάχιστον 360° στο κάθετο άξονα και 90°-270° στο οριζόντιο άξονα.

θα είναι ορθογώνιας ή κυλινδρικής διατομής με μήκος μικρότερο από 200χιλ. και πλάτος (διάμετρο) μικρότερο από 70χιλ. ύψος . Το συνολικό ύψος του φωτιστικού (από τη ράγα) θα είναι έως 150 χιλιοστά (χωρίς τον αντάπτορα της ράγας). Το μέγιστο βάρος του φωτιστικού θα είναι 500γρ. περίπου

Το φωτιστικό θα περιλαμβάνει πλακέτα (module) LED ισχύος 10 έως 12 W, με φωτεινή ροή τουλάχιστον 750 lumen. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι θερμού λευκού περίπου 3000 Kelvin και δείκτη απόδοσης χρώματος  $Ra > 80$ . Επίσης, ο συντελεστής ισχύος θα είναι  $PF > 0,90$ . Δεν θα απαιτείται ανεμιστήρας ή μηχανικό εξάρτημα για την ψύξη του φωτιστικού αλλά να γίνεται με φυσικό τρόπο μέσω ψύκτρας απαγωγής θερμοκρασίας.

Το φωτιστικό θα περιλαμβάνει σύστημα με εναλλαγή οπτικών φακών και δυνατότητα τροποποίησης της φωτεινής κατανομής ( $24-60^\circ$ ) . Η αλλαγή των οπτικών φακών θα γίνεται χωρίς την χρήση εργαλείων και χωρίς την αποσυναρμολόγηση του κεντρικού οπτικού συστήματος /ανακλαστήρα του φωτιστικού αλλά με αλλαγή του εμπρόσθιου οπτικού φίλτρου.

### 2.3.2 Φωτιστικά κρεμαστού τύπου

Φωτιστικό σώμα κρεμαστό τύπου καμπάνας, διαμέτρου 0300mm περίπου, με πλακέτα (module) LED ισχύος έως 70W. Σώμα από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο με ψύκτρες απαγωγής της θερμότητας. Οπτικά μέρη και διαχύτης από PMMA και σκληρυνμένο γυαλί πάχους 4mm, παρεμβύσματα σιλικόνης και βίδες και κλιπς από ανοξείδωτο χάλυβα για συνολική μηχανική αντοχή IK08 και βαθμό στεγανότητας IP65 τουλάχιστον. Φωτεινή ροή > 8.000lm για θερμοκρασίας χρώματος 3-4.000K. Βαθμός χρωματικής απόδοσης  $CRI > 80$ . Δυνατότητα dimming μέσω του ενσωματωμένου led driver. Παραμένουσα απόδοση στις 80.000h 80% (κατά L80B10). Συντελεστής ισχύος  $PF > 0,90$ . Ενσωματωμένη προστασία έναντι υπερτάσεων έως 4kV. Δείκτης θάμβωσης UGR <25. Πλήρες με τα υλικά ανάρτησης από την οροφή.

Ενδεικτικού τύπου Disano Saturno

### 2.3.3 Προφίλ αλουμινίου με ταινία LED με απομακρυσμένο dimmable driver

Το προφίλ θα είναι κατασκευασμένο από ανοδωμένο αλουμίνιο ενώ οι τερματικές του τάπες από συνθετικό υλικό. Οι διαστάσεις του θα είναι 2000mm x 35mm x 22mm  $\pm 10\%$ . Ο διαχύτης του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένος από αντιθαμβωτικό oral polycarbonate Το προφίλ θα φέρει στεγανή IP54 ταινία με LEDs λευκού χρώματος 3000K,  $CRI 90$ , ισχύος 9W/m περίπου και φωτεινή απόδοση >700lm/m. Θα είναι κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση σε ψευδοροφή από γυψοσανίδα. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού και θα φέρει πιστοποιητικό CE. Το προφίλ αλουμινίου θα συνοδεύεται από κατάλληλο τροφοδοτικό (driver). Το τροφοδοτικό θα έχει βαθμό προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP65 και θα είναι κατάλληλο για φορτίο 150W με δυνατότητα dimming. Θα παρέχει στην έξοδο του σταθερή

τάση 24VDC. Τα driver θα είναι εργοστασιακά προκαλωδιωμένα, Phase, DALI ή 010V, 220VAC~24VDC, μέγιστης ισχύος 150W, στεγανά IP67 με κατάλληλο καλώδιο και από την πλευρά της "εισόδου" (230VAC) και από την πλευρά της "εξόδου" (24VDC).

#### 2.3.4 Φωτιστικό σώμα LED στεγανό, 30W

Φωτιστικό σώμα (σκαφάκι) στεγανό IP66, με πλακέτα LED ισχύος 25-30W, με φωτεινή ροή τουλάχιστον 2500lm, θερμοκρασίας χρώματος 4000K, CRI=80, από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής αντοχής, μήκους 1.200mm περίπου

#### 2.3.4 Ενδοδαπέδιο φωτιστικό σώμα ανάδειξης όψεων, τύπου LED ισχύος 8W

Φωτιστικό σώμα ενδοδαπέδιας τοποθέτησης με πλακέτα LED, συνολικής ισχύος 8W περίπου ( $\pm 5\%$ ), προσεγγιστικών διαστάσεων  $\Phi 135 \times 165$  mm. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο το οποίο θα έχει υποστεί πολλαπλή επεξεργασία (όπως κεραμικά νανοσωματίδια, primer με ψευδάργυρο, πολυεστερική βαφή) για μέγιστη αντοχή στις καιρικές συνθήκες και την ακτινοβολία UV. Τα παρεμβύσματα θα είναι από σιλικόνη και οι βίδες από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο βαθμός στεγανότητας (IP) θα είναι 65 τουλάχιστον, η αντοχή σε κρούση IK09 και το μέγιστο φορτίο 1000 kg.

Ο ανταυγαστήρας του φωτιστικού θα είναι από καθαρό αλουμίνιο 99,9% και το σκληρυνμένο γυαλί θα έχει πάχος πάνω από 6mm, με την θερμοκρασία στην επιφάνεια του να μην ξεπερνά τους 40°C. Το οπτικό μέρος θα έχει δυνατότητα περιστροφής  $\pm 15^\circ$  ως προς την κατακόρυφο, ενώ η δέσμη φωτός θα είναι ιδιαίτερα στενή 10-15 °

Η φωτεινή ροή θα είναι 400lm τουλάχιστον, και η παραμένουσα απόδοση στις 50.000h 80% τουλάχιστον (LM80). Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 3.000K και η χρωματική απόδοση CRI θα είναι ίση με 90.

Κατά την εγκατάσταση του φωτιστικού θα τηρηθούν απαρέγκλιτα οι οδηγίες του φωτιστικού ως προς το άνοιγμα και το σφράγισμα της οπής, την όδευση και σύνδεση των καλωδίων, καθώς και το σύστημα αποστράγγισης του χώρου του φωτιστικού.

Ενδεικτικός τύπος Simes Minizip Round Comfort

#### 2.3.5 Γραμμικό φωτιστικό σώμα ανάδειξης όψεων, τύπου LED ισχύος 13W

Γραμμικό φωτιστικό σώμα, στεγανό (IP65) με σώμα αλουμινίου, και κυλινδρικό διαχύτη (diffuser) από θερμοπλαστικό υλικό PMMA υψηλής μηχανικής αντοχής (IK08) και αντοχής στην UV ακτινοβολία. Μήκος 620mm περίπου, ισχύς 13W. Κλιπς - στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα. Απόδοση φωτεινής ροής 1.500 lm περίπου ( $\pm 5\%$ ) για θερμοκρασία χρώματος 3.000K. Χρωματική απόδοση CRI>80. Κλάση μόνωσης III & F. Παραμένουσα απόδοση στις 50.000h 80% (κατά L80B20)

Ενδεικτικού τύπου FOSNOVA Micro Liset

### 2.3.6 Επίτοιχο χωνευτό φωτιστικό σώμα, τύπου LED χαμηλής ισχύος

Φωτιστικό σώμα επίτοιχο στεγανό, IP54 τουλάχιστον, τύπου downlight, με LED module συνολικής ισχύος 4,5-8,5W, ελάχιστης φωτεινής απόδοσης 150 lm, με σώμα από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο βαμμένο ηλεκτροστατικά σε ανθρακί χρώμα, κυλινδρικό ή ορθογώνιο, με μέγιστη διάσταση 150mm και βάθος έως 60mm.

Ενδεικτικού τύπου SLV Vilua / Downunder out

### 2.3.7 Φωτιστικό σώμα ασφαλείας, τύπου LED, διπλής όψης, αυτοελεγχόμενο

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας, διπλής όψης, αυτονομίας 3 ωρών μέσω μπαταρίας NiMH 4,8V-1,2Ah, τεχνολογίας LED συνολικής ισχύος 6,2 W και φωτεινής ροής 230/120lm, συνεχούς λειτουργίας, αυτοελεγχόμενο, στεγανότητας IP44, κατασκευασμένο από πολυκαρβονικό υλικό και δυνατότητα στερέωσης στον τοίχο ή κρέμασης από την οροφή (τα απαιτούμενα εξαρτήματα περιλαμβάνονται).

Ενδεικτικού Τύπου Olympia Electronics Light Box LLB

Όσον αφορά στο σύστημα ελέγχου - ρύθμισης φωτισμού του κτιρίου αυτό θα αποτελείται από τα εξής υποσυστήματα:

### 2.3.8 Ανιχνευτές παρουσίας - φωτεινότητας

Πρόκειται για ανιχνευτές τύπου οροφής / ψευδοροφής, μικρών διαστάσεων, περίπου Φ70x40mm, τάσης τροφοδοσίας 12/24VDC με δυνατότητα:

- Ανίχνευσης κίνησης - παρουσίας (PIR)
- Ανίχνευσης έντασης εξωτερικού (φυσικού) φωτός και ενεργοποίηση ή μη του τεχνητού φωτός
- Ενεργοποίησης με τηλεχειρισμό μέσω υπέρυθρης ακτινοβολίας

Ανάλογα με το σημείο τοποθέτησης θα έχουν ακτίνα ανίχνευσης έως 5 μέτρα και γωνία ανίχνευσης μεταξύ 90 και 360ο .

Η επικοινωνία τους με το κεντρικό σύστημα θα είναι μέσω θύρας RS-485.

Ενδεικτικού τύπου PHILIPS Dynalite

### 2.3.9 Κονσόλες (πάνελ) χειρισμού

Πάνελ ελέγχου - χειρισμού του φωτισμού από βουρτσισμένο ανοξείδωτο χάλυβα, υψηλής αισθητικής και ποιότητας κατασκευής διαστάσεων περίπου 90X90x35mm. Κάθε πάνελ θα διαθέτει έως δώδεκα (12) ανεξάρτητα προγραμματιζόμενα πλήκτρα (κανάλι, αυξομείωσης φωτισμού, κεντρικό OFF) με φωτεινή ένδειξη κατάστασης.

Η επικοινωνία τους με το κεντρικό σύστημα θα είναι μέσω θύρας RS-485. Με το ίδιο πάνελ θα είναι δυνατός ο έλεγχος και άλλων συσκευών, όπως π.χ. των σκιάστρων των παραθύρων

Ενδεικτικού τύπου PHILIPS Dynalite Artumbra

### 2.3.10 Κεντρική μονάδα ελέγχου

Το υλικό που θα αποτελεί την κεντρική μονάδα ελέγχου θα είναι τύπου ράγας και θα φιλοξενείται εντός στεγανού μεταλλικού ερμαρίου, κατάλληλων διαστάσεων με δυνατότητα κλειδώματος. Θα απαρτίζεται από ικανό αριθμό multipurpose - multi protocol controllers (trailing edge phase control, 0-10V, Dali) για δέκα έξι (16) τουλάχιστον ξεχωριστά προγραμματιζόμενα κανάλια (output channels) που θα καλύπτουν τις ανάγκες του φωτισμού (φωτιστικά ράγας, κρεμαστά φωτιστικά, φωτιστικά WC, εξωτερικός φωτισμός, αυτόματα σκίαστρα) σε συνδυασμό με τις κονσόλες χειρισμού και τους ανιχνευτές παρουσίας - φωτεινότητας). Το σύστημα θα συνοδεύεται από το κατάλληλο λογισμικό και θα παραμετροποιηθεί επί τόπου σε συνεργασία με την επίβλεψη. Θα είναι δε συνδεδεμένο στον κεντρικό server του κτιρίου δίνοντας την δυνατότητα ελέγχου (monitoring) και - περιορισμένων - παρεμβάσεων από απόσταση. Θα υπάρχει δυνατότητα επέκτασης με την προσθήκη επιπλέον modules. Ενδεικτικού τύπου PHILIPS Dynalite

Σημείωση 1: Όλα τα προτεινόμενα φωτιστικά σώματα θα πρέπει να τύχουν της έγκρισης της επίβλεψης.

Σημείωση 2: Όσον αφορά στα συστήματα αυτομάτου ελέγχου, πριν από την εγκατάσταση θα καταθέσει σχετικό φάκελο υλικών με τεκμηρίωση και μονογραμμικά σχέδια θα πρέπει επίσης να τύχουν της έγκρισης της επίβλεψης.

## 3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στα πλαίσια της παρούσης εργολαβίας, θα εγκατασταθούν στο κτίριο ο ακόλουθος εξοπλισμός:

### 3.1 Rack φιλοξενίας του εξοπλισμού ο οποίος θα εγκατασταθεί σε 2η φάση

- Rack επιδαπέδιας τοποθέτησης, 19"/ 37U , διαστάσεων 600x800x1900mm που μπορεί να φέρει εξοπλισμό βάρους έως 800 kg.
- Κατασκευή από χάλυβα με βαφή πούδρας, βαθμού προστασίας IP20.
- Δύο πόρτες μπρος και πίσω με κλειδαριές, η μπροστινή γυάλινη με κρύσταλλο ασφαλείας
- Βάση ρυθμιζόμενη με ροδάκια και φρένο
- Είσοδος καλωδίων είτε από πάνω είτε από κάτω
- Προδιαγραφές ANSI/EIA RS-310D, IEC297-2, DIN41494; PART1 & PART7, ETSI
- Εξαερισμός με 4 ανεμιστήρες 230V

### 3.2 Καλωδιώσεις

Καλώδιο ψηφιακού δικτύου, τύπου UTP Cat 6, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801 & EIA/TIA 568B, διατομής 4 ζευγών , τερματισμένο και στις 2 του άκρες (φίς - ρευματοδότης RJ45)

### 3.3 Ρευματοδότες data RJ45

Πρίζα μετάδοσης δεδομένων RJ45, UTP, cat6, διπλή, πλάτους 4 στοιχείων, κατάλληλη για χωνευτή τοποθέτηση, 8 επαφών, σύμφωνη με τα πρότυπα ISO 11801 και EN50173, με κονέκτορες γρήγορης σύνδεσης

## 4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

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.

### 4.1 Καλωδιώσεις

Το δίκτυο καλωδίσεων 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 >250V, περιοχή θερμοκρασιών -20 έως 80°C, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος συναγερμού, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Τα καλώδια LiYCY θα είναι θωρακισμένα, με αγωγούς από λεπτοπολύκλινα συρματίδια χαλκού, μόνωση αγωγών από PVC και εξωτερικό μανδύα από PVC, τάσης λειτουργίας >250V, περιοχή θερμοκρασιών -30 έως 80°C, κατάλληλα για την κατασκευή ηλεκτρικών δικτύων μεταφοράς δεδομένων και αυτοματισμών, 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

- > Πλακέτα Επέκτασης LiYCY 4x1,50mm<sup>2</sup>
- > Τροφοδοσία Πλακέτας Επέκτασης LiYCY 2x1,50mm<sup>2</sup>
- > Σειρήνα Συναγερμού 4x0,22mm<sup>2</sup> + 2x0,50mm<sup>2</sup>
- > Πληκτρολόγιο Συναγερμού 4x0,22mm<sup>2</sup> + 2x0,50mm<sup>2</sup>
- > Ανιχνευτές Συναγερμού 4x0,22mm<sup>2</sup> + 2x0,50mm<sup>2</sup>
- > Μαγνητικές Επαφές Συναγερμού 4x0,22mm<sup>2</sup> + 2x0,50mm<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

## 4.2 Πίνακας Συναγερμού

Ο πίνακας συναγερμού τοποθετείται επίτοιχα στην μικρή αποθήκη του αναψυκτηρίου. Ο πίνακας θα φέρει σήμανση CE και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Οκτώ (8) κύριες και οκτώ (8) βοηθητικές ζώνες (Δυνατότητα επέκτασης στις 16)
- Πλακέτα επέκτασης οκτώ (8) ζωνών
- Λειτουργία σε τέσσερα (4) υποσυστήματα
- Δέκα έξι (16) χρόνοι εισόδου και δύο (2) προγραμματιζόμενες έξοδοι με δυνατότητα επέκτασης στις (10)
- Ενσωματωμένος κωδικοποιητής για δύο (2) κέντρα λήψης σημάτων
- Μνήμη 300 συμβάντων
- Ενενήντα επτά (97) κωδικοί χρήστη 4~6 ψηφίων
- Λειτουργία chime σε κάθε ζώνη
- Switching τροφοδοτικό 1,5 A, με τάση λειτουργίας από 110 - 220VAC-50Hz
- Πλακέτα Ethernet με το κατάλληλο συνοδευτικό λογισμικό για σύνδεση στον κεντρικό server του κτιρίου

Επιπλέον ο πίνακας, θα συνοδεύεται και από μπαταρία επαναφορτιζόμενη 12V/7Ah.

Ο ανάδοχος οφείλει να προμηθευτεί και να προσκομίσει τον πίνακα επί τόπου του έργου και να τον εγκαταστήσει πλήρως με τα μικρούλικά που απαιτούνται, την εργασία ρύθμισης, δοκιμής και παράδοσης σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Επίσης οφείλει να εκπαιδεύσει τον τελικό χρήστη στον χειρισμό της.

## 4.3 Πληκτρολόγιο 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.



#### 4.4 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) ακτινών 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 με άνοιγμα 90 μοίρες
- Μνήμη συναγερμού
- Ενσωματωμένο tamper προστασίας
- Ρύθμισης OR - AND
- Προστασία από παρεμβολές ραδιοσυχνοτήτων (0,1-500MHz 3v/m)
- Θερμοκρασία λειτουργίας -10 C-+ 55 C
- Τάση λειτουργίας 12V DC
- Στήριξη σε γωνία, τοίχο ή οροφή με την παρεχόμενη βάση
- Πιστοποιητικά: CE

#### 4.5 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 από σταθερό 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.

#### 4.6 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
- Τύπος επαφών: NC/COM/NO
- Πιστοποιητικά: CE

#### 4.7 Εξωτερική σειρήνα συναγερμού

**Η εξωτερική σειρήνα συναγερμού** τοποθετείται εξωτερικά του κτηρίου, ψηλά για να είναι ορατή

από μακριά και σε σημείο με δύσκολη πρόσβαση. Το εξωτερικό κάλυμμα της σειρήνας είναι κατασκευασμένο από ανθεκτικό πλαστικό ABS ή άλλο ισοδύναμο. Η σειρήνα έχει ενσωματωμένο FLASH με δύο LEDs και θα διαθέτει επιπλέον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ακουστική ισχύς 116db /1m
- Φλάς αναλαμπών
- Τάμπερ προστασίας
- Κατανάλωση 80ma
- Πιστοποιητικά: CE

#### 4.8 Πλακέτα επέκτασης πέντε (5) τερματικών

Η πλακέτα επέκτασης θα διαθέτει (5) τερματικά και θα συνδέεται στον πίνακα μέσω του I-BUS (LiYCY 4x1,5mm<sup>2</sup>). Τα τερματικά επέκτασης θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν είσοδοι ή σαν έξοδοι. Τα τερματικά θα έχουν ενσωματωμένο αναλυτή ώστε όταν προγραμματισθούν σαν είσοδοι (τερματικά 1-4), 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 και οι δύο βοηθητικές έξοδοι έχουν προστασία έναντι βραχυκυκλώματος και ανάποδης πολικότητας. Η πλακέτα θα συνοδεύεται από πλαστικό κουτί για εξωτερική τοποθέτηση (εκτός πίνακα 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.

#### 4.9 Καλωδιώσεις

Τα καλώδια θα είναι τύπου UTP cat 6, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος CCTV, με σήμανση CE και προδιαγραφές κατά ISO/IEC 11801, EN 50173-1 και EIA/TIA 568B, **Διατομής 4x2x0,23mm (4 ζευγών).**

Επιπλέον τα καλώδια:

- στο Ισόγειο, Α, Β και Γ όροφο του κτηρίου γραφείων θα είναι ευρωκλάσης Ε
- στο Α και Β υπόγειο θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στα κλιμακοστάσια (πυρ/νες οδεύσεις διαφυγής) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1
- στην Αίθουσα συνεδριάσεων θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο αναψυκτήριο θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

#### 4.10 Καταγραφέας (DVR)

**Ο καταγραφέας** θα προσφέρει εξαιρετική ποιότητα στην απόδοση και την υψηλή 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

- Κύριος επεξεργαστής τετραπλού πυρήνα
- Λειτουργικό σύστημα LINUX ενσωματωμένο
- Διασύνδεση 1 HDMI (έως 3840 x 2160), 1 VGA
- Συμπίεση Smart H.265 + / H.265 / Smart H.264 + / H.264 / MJPEG
- Ανάλυση 12MP, 8MP, 6MP, 5MP, 4MP, 3MP, 1080P, 1,3MP, 720P, D1 κ.λπ.
- Alarm input: 4 Channel, Low Level Effective, Green Terminal Interface
- Relay Output 2 Channel, NO/NC Programmable, Green Terminal
- Θύρα Ethernet: 1 Ανεξάρτητη θύρα Ethernet 1000 Mbps
- PoE: 16 ports (IEEE802.3af/at) Max 25.5W for single port, 130W in total
- Internal HDD 2 SATA III Ports, Up to 8 TB capacity for each HDD

Η προμήθεια αφορά σε:

Δύο (2) καταγραφείς 16ports

Έναν (1) καταγραφέα 8ports

#### 4.11 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
- Min illumination color 0.002l/B&W 0.001L
- DUAL IR CUT FILTER
- WDR 120dB
- Ανάλυση 5Mp (2592x1944)
- Video compression S+265/H.265
- Φακός 2,8 γωνία θέασης 101ο
- Alarm trigger motion detection, IP Conflict, MAC Conflict, Port Alarm, Mask Alarm
- VCA. Tripwire, double tripwire, Perimeter, Object Abaton, Object lost, Running, Loitering,
- Parking, Crowd.
- Surge protection TVS 6000V /POWER 2000V/RJ451000V
- Προστασία IP66
- Αντιβανδαλιστική IK10
- Μεταλλικό περίβλημα
- Video bit rate 32Kbps-16Kbps
- Triple stream 292X 1944/D1 704x576/CIF 352X288
- HLC,

- PRIVACY MASK
- Πιστοποιητικά: CE

#### 4.12 Κάμερα CCTV εξωτερικής τοποθέτησης

Οι κάμερες θα είναι κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση, ανάλυσης 5Mp (2592x1944). Οι κάμερες θα διαθέτουν φακό 4 mm και οι βάσεις τους θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη εγκατάσταση ή εγκατάσταση επί ιστού (ανάλογα με την περίπτωση). Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Min illumination color 0.002l/B&W 0.001L
- DUAL IR CUT FILTER
- WDR 120dB
- Ανάλυση 5Mp (2592x1944)
- Video compression S+265/H.265
- Φακός 4mm γωνία θέασης 101ο
- Alarm trigger motion detection, IP Conflict, MAC Conflict, Port Alarm, Mask Alarm
- VCA. Tripwire, double tripwire, Perimeter, Object Abaton, Object lost, Running, Loitering,
- Parking, Crowd.
- Surge protection TVS 6000V /POWER 2000V/RJ451000V
- Προστασία IP67
- Μεταλλικό περίβλημα
- Video bit rate 32Kbps-16Kbps
- Triple stream 2592X 1944/D1 704x576/CIF 352X288
- HLC,
- PRIVACY MASK

#### 4.13 Switch Poe

Το switch Poe που θα χρησιμοποιηθεί θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- 8 θύρες downlink
- 4 θύρες 1000Base-X SFP ports
- 24Gbps Bandwidth
- Buffer 4M
- POE 802.3af/at

SD Protection IEC61000-4-2 (-4-3) (-4-4) (-4-6)

48-57V DC

Support 4k VLAN

Support relay alarm (power off, ports network link off, ports poe off)

Support Fast-ring

#### 4.14 Λογισμικό

**Το λογισμικό** με έξυπνη λειτουργία (deep data) video analytic θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το λογισμικό θα είναι δυνατόν να δεχτεί απεριόριστο αριθμό IP καμερών σε όσους servers καταγραφής απαιτηθούν.
- Ο αριθμός των clients που θα είναι δυνατόν να συνδεθούν στους servers καταγραφής θα είναι επίσης απεριόριστος.
- Δεδομένου ότι οι όλες σύγχρονες IP κάμερες, encoders και DVR είναι σε θέση να μεταδώσουν τουλάχιστον 2 ροές video (streams), με διαφορετικές παραμέτρους ανάλυσης, fps και codec συμπίεσης, το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει τις διαφορετικές αυτές ροές video ταυτόχρονα, δηλαδή θα πρέπει να υποστηρίζει Multistreaming.
- Ανεξάρτητα από τους αλγόριθμους VideoAnalytics ή MotionDetection που μπορεί να ενσωματώνει αυτόνομα η κάθε IP κάμερα, το λογισμικό VMS θα είναι εφικτό να ενεργοποιήσει τους παρακάτω αλγόριθμους videoanalytics, σε όσες και όποιες από τις κάμερες θεωρηθεί απαραίτητο, όπως επίσης και να δημιουργήσει και συνδυαστικούς κανόνες. Βάσει του μεγέθους των κινούμενων αντικειμένων, οι αλγόριθμοι θα είναι δυνατόν να τα διαχωρίζουν σε άνθρωπο ή σε όχημα.
- Background change detection (ανίχνευση αλλαγής γωνίας της κάμερας)
- Detection for loss of videoquality (ανίχνευση απώλειας της ποιότητας εικόνας).
- Διάσχιση νοητής γραμμής από αντικείμενο προς συγκεκριμένη κατεύθυνση (Detection of crossing a line in a given direction). Αυτό θα είναι δυνατόν να λειτουργήσει ως trigger για τις κινητές κάμερες (αυτόματο ζουμ στο σημείο παραβίασης) κίνηση στη ζώνη ανίχνευσης - καταγράφει κίνηση σε μια ορισμένη από τον χρήστη περιοχή
- σταμάτημα στη ζώνη ανίχνευσης (stopping in the zone): ενεργοποιείται όταν κάποιο αντικείμενο σταματά και παραμένει ακίνητο για κάποια ώρα μέσα σε μια ορισμένη περιοχή
- περιήγηση σε περιοχή (loitering) - ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο παραμένει σε μια ορισμένη περιοχή για κάποια χρονική περίοδο
- ζώνη ανίχνευσης εισόδου - ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο εισέρχεται σε μια ορισμένη περιοχή
- ανίχνευση εξόδου - ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο εξέρχεται από ορισμένη περιοχή ή όταν ένα αντικείμενο που βρίσκεται στην περιοχή εξαφανίζεται από το πεδίο ανίχνευσης της κάμερας
- Ανίχνευση καπνού (Smoke detection)
- Ανίχνευση φωτιάς (Fire detection)

Πέρα από τα εργαλεία ανίχνευσης video, το λογισμικό VMS θα διαθέτει και ανίχνευση ήχου και

συγκεκριμένα:

- ανίχνευση θορύβου - ενεργοποιείται από την υπέρβαση ενός ορισμένου ορίου έντασης (π.χ. έκρηξη).
- ανίχνευση σιγής -ενεργοποιείται όταν το σήμα μικροφώνου εξαφανίζεται τελείως.

Τα παραπάνω δυναμικά εργαλεία ανάλυσης video και ήχου θα είναι δυνατόν να ενεργοποιήσουν αυτόματα (trigger) καταστάσεις, οι οποίες θα έχουν οριστεί από το χρήστη, όπως οι παρακάτω ή/και συνδυασμοί τους:

- να ξεκινά η καταγραφή του video από την κάμερα
- ενεργοποίηση του συναγερμού
- να στείλει ένα email σε μια ή σε περισσότερες διευθύνσεις
- να παίξει μια ηχητική ανακοίνωση
- να στείλει σήμα ενεργοποίησης σε μια συσκευή (relay) που συνδέεται στην κάμερα
- να ενεργοποιήσει μια εξωτερική εφαρμογή στον/στους clients
- να ενεργοποιήσει (arm) ή να απενεργοποιήσει (disarm) μια video κάμερα
- να εξάγει στιγμιότυπα (snapshots) ή video
- να επιστρέψει στην αρχική οθόνη απεικόνισης ή σε κάποια από τα προορισμένα σετ απεικόνισης (layouts)
- να περιστρέψει μια PTZ κάμερα σε μια προορισμένη κατεύθυνση

Το σύστημα αρχείων (Filesystem) που θα χρησιμοποιείται για την εγγραφή των αρχείων video από το λογισμικό, δε θα επηρεάζεται από πιθανή ζημιά του cluster/sector του σκληρού δίσκου και αυτός ο τομέας θα αγνοείται από το SystemCore για περαιτέρω χρήση, έτσι ώστε να αποφευχθεί πιθανή βλάβη στην ακεραιότητα των αποθηκευμένων αρχείων.

Το λογισμικό θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε αποθηκευμένο video σε εξωτερικούς δίσκους ή SD κάρτες, που είναι απευθείας συνδεδεμένοι στις video κάμερες (EdgeStorage).

Διαμόρφωση οθονών σε ένα ενιαίο multi-monitor σταθμό εργασίας (videowall): σύνδεση επιπρόσθετων monitors στο σύστημα, παραμετροποίηση των επιλογών εμφάνισης σε επιπλέον monitors (χωρίς περιορισμό από το λογισμικό για το συνολικό πλήθος των monitors).

Κατά τη διαδικασία του backup, ο χρήστης θα μπορεί να προσθέσει σχόλια και να εξάγει video, τουλάχιστον στις εξής μορφές: MKV, EXE και AVI. Τα στιγμιότυπα (snapshots) να εξάγονται σε μορφές PDF και JPG κατ' ελάχιστο.

Επίσης ο χρήστης θα μπορεί να προσθέσει μάσκες απόκρυψης (masks), όπως και να επιλέξει εξαγωγή συγκεκριμένης περιοχής (τμήματος) του πλάνου (frame) της κάμερας για εξαγωγή, για εξοικονόμηση χώρου στο αποθηκευτικό μέσο.

Η εξαγωγή backup θα είναι δυνατόν να πραγματοποιείται και από πολλές κάμερες ταυτόχρονα. Το video θα μπορεί να περιστραφεί κατά 90, 180 ή 270 μοίρες.

Για τη διευκόλυνση του χειριστή θα υποστηρίζεται η λειτουργία Picture in Picture (PiP), δηλαδή θα υπάρχει η δυνατότητα να εμφανίζονται σε επανάληψη (replay) τα συμβάντα συναγερμού της κάθε κάμερας υπό τη μορφή μικρογραφίας στο ζωντανό video. Με απλό κλικ στη μικρογραφία θα επιτυγχάνεται άμεση μετάβαση στην αρχή του συμβάντος συναγερμού.

Δυνατότητα άμεσης αξιολόγησης συμβάντος από τον χειριστή σε μια κλίμακα τριών σημείων: κρίσιμο, ασφαλές, ψευδής συναγερμός. Κάθε επίπεδο συναγερμού (βάσει της αξιολόγησης) θα αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο χρώμα στο αποθηκευμένο αρχείο για εύκολη αναζήτηση. Τα συμβάντα που δεν αξιολογήθηκαν, θα επισημαίνονται και θα κατηγοριοποιούνται ως χαμένα (missed).

Να συμπεριλαμβάνει εφαρμογή επαλήθευσης του υδατογραφήματος (watermark) του video και των στιγμιότυπων (snapshots) που προστέθηκε κατά την εξαγωγή τους από το σύστημα. Το λογισμικό VMS θα συμπεριλαμβάνει και εφαρμογή Client, ως μια διεπαφή που θα δίνει πρόσβαση στις δυνατότητες που παρέχονται από τον Server.

Ο Client θα υποστηρίζει τις ακόλουθες μορφές συνδέσεων σε IP: LAN, VPN.

Κατά την προσπάθεια σύνδεσης του Client στον Server, θα πρέπει να πραγματοποιείται πιστοποίηση.

Στο σύστημα θα συμπεριλαμβάνονται και εφαρμογές client από συσκευές Android και iOS.

Επίσης θα υπάρχει και η δυνατότητα σύνδεσης στον server μέσω εφαρμογής Web

#### 4.15 Τροφοδοτικό εφεδρείας

**Το τροφοδοτικό εφεδρείας** προορίζεται για αδιάλειπτη τροφοδοσία συσκευών που απαιτούν σταθεροποιημένη τάση 12V DC (+/-15%). Το τροφοδοτικό θα παρέχει τάση  $U=13,8V$  DC με απόδοση ρεύματος  $I=5A$  +0,5A φόρτιση μπαταρίας. Σε περίπτωση διακοπής τάσης δικτύου θα ακολουθεί άμεση μετάβαση σε τροφοδοσία μπαταρίας. Το τροφοδοτικό θα είναι σχεδιασμένο με βάση τη μονάδα παλμικού τροφοδοτικού, με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα και θα είναι τοποθετημένο σε μεταλλικό ερμάριο (χρώμα RAL 9003) με θέση για μπαταρίας 17Ah/12V. Το ερμάριο θα είναι εξοπλισμένο με μικροδιακόπτη που δίνει σήμανση παραβίασης μπροστινής πόρτας. Συγκεντρωτικά θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- αδιάλειπτη τροφοδοσία DC 13,8V/5A\*
- θέση για μπαταρία 17Ah/12V
- μεγάλο εύρος τάσης τροφοδοσίας AC 176^264V
- υψηλή αποδοτικότητα 80%
- έλεγχος φόρτισης και συντήρησης μπαταρίας
- προστασία μπαταρίας από υπερβολική εκφόρτωση (UVP)
- ρεύμα φόρτισης μπαταρίας 0,5A
- προστασία εξόδου της μπαταρίας από το βραχυκύκλωμα και σύνδεσης αντεστραμμένης

πολικότητας

- οπτική ένδειξη LED
- προστασία:
- βραχυκυκλώματος SCP
- υπέρτασης OVP
- υπερπήδησης (είσοδος AC)
- δολιοφθοράς
- υπερφόρτωσης OLP
- εγγύηση - 2 χρόνια από την ημερομηνία παραγωγής
- Πιστοποιητικά: CE

#### **14.17 Οθόνη συστήματος CCTV**

Η οθόνη θα είναι τεχνολογίας TFT διαστάσεων, τουλάχιστον 19". Θα διαθέτει κατάλληλη έξοδο για σύνδεση στον ψηφιακό καταγραφέα. \_



## 5. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Θα αποτελείται από τα εξής επιμέρους εξαρτήματα:

### 5.1 Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων τύπου κεραμοσκεπής

Μεταλλική βάση στήριξης των φωτοβολταϊκών πλαισίων σε «portrait» διάταξη σε κλίση παράλληλη της κεραμοσκεπής. Οι βάσεις θα είναι κατασκευασμένες από προφίλ αλουμινίου και τα υλικά συνδέσεων, στήριξης (κοχλίες περικόχλια κ.λπ.) από ανοξείδωτο χάλυβα. Για την στήριξη στο δώμα περιλαμβάνεται ειδικό τεμάχιο και γίνεται σφράγιση με ρητίνη σε συνεννόηση με την επίβλεψη για την κατασκευή της μόνωσης - στεγάνωσης. Μεταξύ του μεταλλικού πλαισίου της φ/β γεννήτριας και του ικριώματος στήριξης, παρεμβάλλονται παρεμβύσματα για την καλύτερη προστασία των πλαισίων.

### 5.2 Καλώδιο εύκαμπτο, DC, κατάλληλο για φωτοβολταϊκά, διατομής 1x6 mm<sup>2</sup>

Καλώδιο DC, κατάλληλο για φωτοβολταϊκά συστήματα, διατομής 1x6 mm<sup>2</sup>, πιστοποιημένο κατά IEC 60216, ανθεκτικό στη υπεριώδη ακτινοβολία, σε δύο χρώματα για διάκριση της πολικότητας.

### 5.3 Φωτοβολταϊκά πλαίσιο, από μονοκρυσταλλικές κυψέλες

Φωτοβολταϊκό πλαίσιο, από μονοκρυσταλλικές κυψέλες υψηλού βαθμού απόδοσης, από αναγνωρισμένο οίκο κατασκευής, ισχύος 450 Wp, συνδεδεμένο σε σειρά με άλλα πλαίσια για τη δημιουργία φωτοβολταϊκής συστοιχίας (array), κατά τα πρότυπα IEC 61215 και EN 61730. Θα πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση γραμμικής απόδοσης με ενεργειακή απόδοση τουλάχιστον 80% στο τέλος του 25ου έτους και τουλάχιστον δεκαετή εγγύηση. Ανθεκτικό σε μηχανικές καταπονήσεις, τουλάχιστον 5400pa σε χιονόπτωση, και 2400pa σε ανεμόπτωση. Πριν την τοποθέτηση τους τα πιστοποιητικά τους κ.λπ. θα υποβληθούν στην υπηρεσία προς έγκριση. Τα πλαίσια θα συνδεθούν με την εγκατάσταση γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου

### 5.4 Ηλεκτρικός πίνακας φωτοβολταϊκού συστήματος DC/AC

Ηλεκτρικός πίνακας φωτοβολταϊκού συστήματος DC/AC, με όλα τα όργανα διακοπής, ελέγχου, προστασίας και μετρήσεων (όπως διακόπτες, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες, ρελέ διαφυγής, αντικεραυνικές διατάξεις. Το αντικεραυνικό του εναλλασσομένου ρεύματος θα πρέπει να είναι τετραπολικό και αντικεραυνικής ικανότητας T2 και T3 και η αντοχή του σε ρεύμα βραχυκυκλώσεως 40kA τουλάχιστον και τα αντικεραυνικά στη πλευρά του συνεχούς ρεύματος θα πρέπει να είναι τύπου T2 και πιστοποιημένα για 1000VDC κλπ), με τα απαραίτητα στηρίγματα, τις μπάρες χαλκού, οπές εισόδου και εξόδου των ηλεκτρικών γραμμών, τους ακροδέκτες καλωδιώσεων εσωτερικής συνδεσμολογίας, την εσωτερική συνδεσμολογία, σε μεταλλικό στεγανό IP65 ερμάριο.

### 5.5 Αντιστροφέας (inverter) DC/AC, τριφασικός, ισχύος 6,0 kW.

Αντιστροφέας (inverter) DC/AC, που διαθέτει προστασία έναντι νησιδοποίησης κατά το πρότυπο VDE 0126-1-1, προστασίας τουλάχιστον IP65, χωρίς μετασχηματιστή, υψηλού βαθμού απόδοσης, τριφασικός, ισχύος 6,0 kW. . Θα έχει συντελεστή ισχύος (ευρωπαϊκό) τουλάχιστον 97% . Κατά λοιπά ισχύουν οι προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ για σύνδεση στο δίκτυο. Θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 2 ανεξάρτητες εισόδους με δύο ανεξάρτητους βελτιστοποιητές (mpp- trackers) Το εύρος της επιτρεπόμενης τάσης εισόδου θα πρέπει να είναι 150V DC - 1000V DC ή ευρύτερο Πριν την τοποθέτηση τους, τα πιστοποιητικά του θα υποβληθούν στην υπηρεσία προς έγκριση.

Περιλαμβάνεται η σύνταξη φακέλου τεχνικής τεκμηρίωσης σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις της επιβλέπουσας αρχής προκειμένου για την αδειοδότηση του συστήματος από τον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας .

## 6. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ

Πρόκειται για ανελκυστήρα προσώπων, ηλεκτροκίνητο, χωρίς μηχανοστάσιο, ικανότητας 8 ατόμων, 2 στάσεων.

### 6.1 Γενικά χαρακτηριστικά ανελκυστήρα:

Τύπος :	Προσώπων με προδιαγραφές ΑΜΕΑ
Ωφέλιμο φορτίο kg :	630
Είδος Ανάρτησης :	2:1
Ταχύτητα m/s :	1,00
Στάσεις : 2	Στάσεις : 2
Αριθμός Εισόδων :	1
Πλάτος Φρεατίου mm :	1800
Βάθος Φρεατίου mm :	2000
Διαδρομή mm :	3930
Βάθος Πυθμένα mm :	1400
Υ.Τ.Ο. mm :	3450
Θέση Μηχανοστασίου :	MRL
Πρότυπο : EN81	EN81-20
Πρότυπο Α.Μ.Ε.Α :	EN81-70 : 2018
Βάρος Θαλάμου kg :	365 (περίπου)
Βάρος Θυρών kg :	85 (περίπου)

### 6.2 Χαρακτηριστικά θαλάμου

- Καθαρό Εσωτερικό Πλάτος: 1100, Καθαρό Εσωτερικό Μήκος: 1400, Εσωτερικό Ύψος Θαλάμου: 2100,
- Επένδυση Πλαϊνών Θαλάμου: ST/ST, Είδος Επένδυσης Θαλάμου: Satin 1,2mm AISI 441,
- Επένδυση Λαμπάδων - Γωνιών: ST/ST, Είδος Επένδυσης Λαμπάδων - Γωνιών: Satin 1,2mm AISI 441,
- Πάτωμα Θαλάμου: Ελαστικό Λείο Μαύρο 6801, Σοβατεπί: Inox Satin 0.7mm AISI 441, Ύψος Σοβατεπί (mm): 80,
- Τύπος Κουπαστής: K3 Φ38 Mirror, Κουπαστή Αριστερά, Τύπος Καθρέπτη: Τρίπλεξ 3+3 Ροντέ, Καθρέπτης Πίσω,
- Σχήμα Πίσω Καθρέπτη: Όλο το Πλάτος - Μισό Ύψος,
- Θέση 1ης Κομβιοδόχου: Δεξιά,
- Τύπος Ψευδοροφής: Ο14 Τετράγωνο, 1ο Υλικό Επένδυσης Ψευδοροφής: Mirror AISI 304,
- 2ο Υλικό Επένδυσης Ψευδοροφής: Plexiglass Κρυσταλλίζε,

### 6.3 Αυτόματη πόρτα θαλάμου

- Καθαρό Εσωτερικό Πλάτος: 1100, Καθαρό Εσωτερικό Μήκος: 1400, Εσωτερικό Ύψος Θαλάμου:

2100,

- Επένδυση Πλαϊνών Θαλάμου: ST/ST, Είδος Επένδυσης Θαλάμου: Satin 1,2mm AISI 441,
- Επένδυση Λαμπάδων - Γωνιών: ST/ST, Είδος Επένδυσης Λαμπάδων - Γωνιών: Satin 1,2mm AISI 441,
- Πάτωμα Θαλάμου: Ελαστικό Λείο Μαύρο 6801, Σοβατεπί: Inox Satin 0.7mm AISI 441, Ύψος Σοβατεπί (mm): 80,
- Τύπος Κουπαστής: K3 Φ38 Mirror, Κουπαστή Αριστερά, Τύπος Καθρέπτη: Τρίπλεξ 3+3 Ροντέ, Καθρέπτης Πίσω,
- Σχήμα Πίσω Καθρέπτη: Όλο το Πλάτος - Μισό Ύψος,
- Θέση 1ης Κομβιοδόχου: Δεξιά,
- Τύπος Ψευδοροφής: Ο14 Τετράγωνα, 1ο Υλικό Επένδυσης Ψευδοροφής: Mirror AISI 304,
- 2ο Υλικό Επένδυσης Ψευδοροφής: Plexiglass Κρυσταλιζέ,

#### 6.4 Αυτόματη πόρτα ορόφου

- Θέση Πόρτας: Κύρια Είσοδος, Μοντέλο Πόρτας: 40/10, Τύπος Πόρτας: 2Φ Τηλ. Αριστερή,
- Άνοιγμα Πόρτας (mm): 900, Ύψος Πόρτας (mm): 2000, Φύλλα Πόρτας: ST/ST,
- Επένδυση - Βαφή Φύλλων: Satin AISI 441,
- Κασώματα Πόρτας: ST/ST, Τύπος Κασωμάτων: Normal 120mm, Επένδυση - Βαφή Κασωμάτων: Satin AISI 441,
- Πλάτος Αριστερού Ορθοστάτη (mm): 120, Ύψος Πανωκασιού (mm): 210, Πλάτος Δεξιού Ορθοστάτη (mm): 120,
- Τύπος Μηχανισμού Πόρτας: Standard, Πυραντοχή Θυρών: E-120,

#### 6.5 Κινητήρας

- Ισχύς (σε KW): 4, Οδήγηση Μηχανής: VVVF,
- Ζεύξεις ανά Ώρα: 180,
- Τάση Φρένων: 220V DC, Encoder, Ονομαστικό Ρεύμα (A): 10.7,
- Τροχαλία Τριβής: ERS, Διάμετρος Τροχαλίας (mm): 240, Αριθμός Συρματόσχοινων: 6,
- Διάμετρος Συρματόσχοινων: 6,5

#### 6.6 Ηλεκτρικός Πίνακας

- Ακολουθία Στάσεων: 0,1, Ισχύς Πίνακα: 5.5 kW 3~380V, Αυτοματισμός Ανελκυστήρα: SIMPLEX,
- Τρόπος Εκκίνησης: VVVF Close Loop, Απεγκλωβισμός: UPS - Αυτόματος,

- Αισθητήρια Οροφωδιαλογής: Absolute Encoder Single Head, Προάνοιγμα Θυρών: Ναι, Τύπος Πρίζας 220V: EU,
- Υλικό Ερμαρίου: INOX, Επένδυση ή Χρώμα: Satin AISI 304,
- Διαστάσεις (mm): 2210x410x215, Στήριξη Πόρτας Ερμαρίου: Αριστερά,
- Inverter: 5,5kW/15A

Περιλαμβάνονται επίσης: φωτισμός θαλάμου, ηχητική σήμανση (GONGO), κομβιοδόχοι ορόφων (2), κομβιοδόχος θαλάμου (1), καθώς και η προκαλωδίωση όλων των παραπάνω.

Σημείωση 1: Τα τεχνικά χαρακτηριστικά 6.2 - 6.6 είναι ενδεικτικά. Το μοντέλο ανελκυστήρα που θα προταθεί από τον ανάδοχο θα πρέπει, σε κάθε περίπτωση, να τύχει της έγκρισης της επίβλεψης.

Σημείωση 2: Ο προσφερόμενος ανελκυστήρας θα πρέπει να διαθέτει διετή τουλάχιστον εγγύηση για όλα του τα μέρη (μηχανικά και μη).

Σημείωση 3: Ο ανελκυστήρας θα συνοδεύεται από πλήρη φάκελο με τα προβλεπόμενα από την κείμενη νομοθεσία στοιχεία για την καταχώρηση του.

---

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
ΛΑΜΙΑ 29-6-2021  
Ο Προϊστάμενος Τ.Υ

Ο Συντάξας  
ΛΑΜΙΑ 29-6-2021

Διονύσιος Παναγιωτόπουλος  
Πολιτικός Μηχανικός

Κουλτούκης Αθανάσιος  
Μηχανολόγος Μηχανικός Τ.Ε.