

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**



**ΤΜΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

# **ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΡΑΠΕΖΙΚΟΥ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ**

**ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΔΑΜΠΙΡΗΣ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΧΟΪΝΑΣ**



**ΠΑΤΡΑ 2014**

Copyright Παναγιώτης Λαμπίρης, 2014

Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Ερωτήματα που αφορούν την χρήση της, για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται στον συγγραφέα.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι μια μελέτη των Η/Μ εγκαταστάσεων ενός κτιρίου 900 τετραγωνικών μέτρων με υπόγειο. Το κτίριο βρίσκεται στην περιοχή του Πύργου έχει κατασκευαστεί ήδη και λειτουργεί. Στο κτίριο αυτό έχει στεγαστεί τραπεζικό υποκατάστημα μεγάλης Ελληνικής τράπεζας.

. Οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν είναι οι εξής:

- Οι Μελέτη ισχυρών ρευμάτων
- Μελέτες ασθενών ρευμάτων - συστημάτων ασφαλείας
- Μελέτη πυρασφαλείας
- Φωτοτεχνική μελέτη
- Μελέτη κλιματισμού – θέρμανσης
- Μελέτη θύρας αποτροπής
- Μελέτη ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	ii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	4
1.1 Περιγραφή του κτιρίου	4
1.2 Μελέτες	4
1.3 Γενικά στοιχεία μελέτης	4
1.4 Αντικείμενο της τεχνικής έκθεσης	5
1.5 Αντικείμενο των τεχνικών προδιαγραφών	5
1.6 Αντικείμενο των σχεδίων	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	7
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ	7
2.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	7
2.1.1 Γενικά	7
2.1.2 U.P.S.	7
2.1.3 Ηλεκτρικοί πίνακες	7
2.1.4 Δίκτυα διανομής	8
2.1.5 Φωτισμός-Ρευματοδότες- Κίνηση	8
2.1.6 Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας	10
2.1.7 Γειώσεις	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	12
3.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	12
3.1.1 Γενικά	12
3.1.2 Περιγραφή	12
3.2 Εγκατάσταση τηλεφώνων/data	13
3.3 Δίκτυο καλωδιώσεων	13
3.4 Σύστημα ασφαλείας	15
3.5 Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης	13
3.6 Εγκατάσταση ήχου	15
3.7 Εγκατάσταση εικόνας	15
3.8 Σύστημα προτεραιότητας	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	16
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	16
4.1 Γενικά	16
4.2 Σύστημα κλιματισμού	17
4.3 Κατασκευή της εγκατάστασης	17
4.4 Σύστημα κλιματισμού VRV Heat pump inverter	17
4.5 Είδη αντλιών θερμότητας	18
4.6 Δίκτυα αεραγωγών	21
4.7 Μηχανισμοί ρύθμισης παροχής αέρα	22
4.8 Μονώσεις αεραγωγών	23
Στόμια αέρα	23
4.8.1 Στόμια λήψης νωπού ή απόρριψης αέρα	23
4.8.2 Στόμια ψευδοροφής	23
4.9 Μηχανήματα και συσκευές	23
4.9.1 Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα αερόψυκτη, διαιρούμενη, ψύξης/ θέρμανσης (Heat Pump)	23
4.9.1.1 Εξωτερική μονάδα	23
4.9.1.2 Εσωτερική μονάδα	24

4.9.2 Δίκτυο χαλκοσωλήνων – ψυκτικό υγρό	24
4.10 Σύστημα κλιματισμού μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume – VRV)	25
Γενικά	25
4.10.1 Εξωτερική μονάδα-VRV Inverter	26
4.11 Συστήματα κλιματισμού μεταβλητού ψυκτικού μέσου VRV-INVERTER	36
4.11.1 Εσωτερικές Μονάδες	28
4.11.2 Έλεγχος εσωτερικών μονάδων – επίτοιχο χειριστήριο	28
4.12 Ψυκτικές εγκαταστάσεις & καλωδιώσεις αυτοματισμού	29
4.13 Μονάδα αερισμού- εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας (VAM)	30
4.14 Ανεμιστήρες Εξαερισμού	30
4.15 Μονάδα αερισμού εξαερισμού (εναλλακτής)	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	33
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	33
5.1 Πυροσβεστικό ερμάριο(υδροληψία)	33
5.2 Κομβίου συναγερμού	33
5.3 Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού με megάφωνο	34
5.4 Φωτεινοί επαναλήπτες	34
5.5 Πυρανιχνευτής θερμοδιαφορικός και άνω ορίου	34
5.6 Πυρανίχνευσης Φωτοηλεκτρικός	34
5.7 Κεντρικός Πίνακας Ανίχνευσης Πυρκαγιάς	35
5.8 Δίκτυα Πυρανιχνεύσεως	36
5.9 Αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας	36
ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	52
ΘΥΡΑ ΑΠΟΤΡΟΠΗΣ	52
6.1 Γενικά	52
6.2 Ηλεκτρονικό σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης	53
6.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος	54
6.4 Περιγραφή του συστήματος	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	59
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ	59
7.1 Γενικά	59
7.1.1 Συγκρότηση του Η/Ζ	59
7.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά του Η/Ζ	60
7.3 Λειτουργία	60
7.4 Πετρελαιοκινητήρας	60
7.4.1 Ρυθμιστής στροφών	61
7.5 Σύστημα ψύξεως	61
7.6 Σύστημα λίπανσης	61
7.7 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου	61
7.8 Σύστημα συσσωρευτών	61
7.9 Φίλτρο αέρος	62
7.10 Σύστημα ελέγχου και προστασίας	62
7.11 Σύστημα εκκεντροφόρου	62
7.12 Σύστημα στροφαλοφόρου	62
7.13 Σύστημα απαγωγής καυσαερίων	62
7.14 Γεννήτρια	63
7.15 Βάση	64

7.16 Ζεύξη	64
7.17 Αντικραδασμικές βάσεις	64
7.18 Προφυλακτήρες ασφάλειας	64
7.19 Ενδείξεις ελέγχων λειτουργίας	65
7.20 Σύστημα προστασίας και Alarm	66
7.21 Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker)	66
7.22 Ηχομονωτικό Κάλυμμα	67
7.23 Σύστημα γείωσης	67
7.24 Δεξαμενή Καυσίμου	67
7.25 Διασύνδεση με τον γενικό πίνακα κτιρίου και τον πίνακα UPS	68
ΚΑΦΑΛΑΙΟ 8	70
ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	87
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	87
<b>9.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ</b>	<b>87</b>
9.1.1 Ηλεκτρικοί Πίνακες	87
9.1.2 Όργανα πινάκων χαμηλής τάσης	87
9.1.3 Καλωδιώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων	87
9.1.4 Τοποθέτηση αγωγών και καλωδίων	96
9.1.5 Υλικά διέλευσης & διακλάδωσης ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων	97
9.1.6 Φωτιστικά σώματα-ρευματοδότες	97
9.1.7 Μονάδα αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (U.P.S.)	98
9.2 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων	100
9.2.1 Εγκατάσταση τηλεφώνων/Data	100
9.2.2 Καλωδιώσεις ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων	100
9.3 Εγκατάσταση κλιματισμού	104
9.4 Εγκατάσταση πυρασφάλειας	104
9.5 Φωτοτεχνική μελέτη	104
Σχέδια πινάκων και κατόψεων	105
Βιβλιογραφία	118

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

### **1.1 Περιγραφή του κτιρίου**

Το κτίριο για το οποίο πραγματοποιήθηκε η παρούσα μελέτη βρίσκεται στον Πύργο, στην οδό του δήμου Πύργου .

Το παραπάνω κτίριο ανήκει στην Τράπεζα . Η κυρία χρήση του κτιρίου θα είναι η στέγαση των γραφείων των υπηρεσιών της τράπεζας. Ο χώρος που καταλαμβάνει το κτίριο είναι 850m.Το κτίριο αποτελείται από το υπόγειο, το ισόγειο, πρώτο όροφο, ο οποίος είναι ανεξάρτητος από το υπόλοιπο κτήριο, το μηχανοστάσιο και αποθηκευτικούς χώρους. Το ισόγειο αποτελείται κυρίως από τον χώρο των γραφείων, μια κουζίνα, αποθήκες και τις τουαλέτες. Το κτίριο θα διαθέτει δίκτυο υπολογιστών, τηλεφωνικό δίκτυο, σύστημα πυρανίχνευσης κάμερες , σύστημα συναγερμού , τεχνητό φωτισμό ,πρίζες, φωτισμό ασφαλείας.

Για να κατασκευαστούν σωστά όλα τα παραπάνω θα πρέπει πρώτα να γίνουν οι κατάλληλες μελέτες. Με αυτές θα ασχοληθούμε αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια για κάθε μελέτη θα αφιερωθεί ένα ξεχωριστό κεφάλαιο.

### **1.2 Μελέτες**

Οι μελέτες που θα γίνουν είναι οι παρακάτω:

- Μελέτη ισχυρών ρευμάτων
- Μελέτες ασθενών ρευμάτων και συστημάτων ασφαλείας
- Μελέτη πυρασφάλειας
- Φωτοτεχνική μελέτη
- Μελέτη κλιματισμού – θέρμανσης
- Μελέτη εγκατάστασης θύρας αποτροπής
- Μελέτη ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους

### **1.3 Γενικά στοιχεία μελέτης**

Η παρούσα μελέτη αφορά τις Η/Μ Εγκαταστάσεις του έργου 'Ανακατασκευή τραπεζικού υποκαταστήματος Πύργου'.

Για την σύνταξη της μελέτης ελήφθησαν υπόψη οι ισχύοντες Ελληνικοί και Διεθνείς κανονισμοί:

- Η Ελληνική Νομοθεσία, σε θέματα που αφορούν στην παρούσα μελέτη.
- Οι προδιαγραφές του ΕΛΟΤ.
- Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Κριτήρια για την εκπόνηση της μελέτης εγκαταστάσεων αποτέλεσαν:

- Η ασφάλεια και η άνεση των χρηστών που επιτυγχάνεται με την επιλογή των κατάλληλων συστημάτων για κάθε χώρο, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του.
- Η μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων που εξασφαλίζεται με την χρήση υλικών,

μηχανημάτων και συσκευών άριστης ποιότητας.

- Η ευκολία συντήρησης των διαφόρων στοιχείων των εγκαταστάσεων που επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση των διαφόρων μηχανημάτων σε άνετους χώρους με άμεση προσπέλαση έτσι ώστε οι επισκευές ή τυχόν αντικαταστάσεις να μην παρουσιάζουν πρόβλημα.
- Η γρήγορη εξυπηρέτηση των πελατών της τράπεζας.

#### **1.4 Αντικείμενο της τεχνικής έκθεσης**

Η τεχνική έκθεση έχει συνταχθεί ανά είδος εγκατάστασης σε χωριστά κεφάλαια. Σε κάθε κεφάλαιο περιγράφονται με πληρότητα ο τρόπος λειτουργίας κάθε συστήματος καθώς και τα μηχανήματα και οι συσκευές που το συγκροτούν, έτσι ώστε μαζί με τις τεχνικές προδιαγραφές και τα σχέδια να δίδεται πλήρης εικόνα του έργου.

Στα κεφάλαια της Τεχνικής Έκθεσης και στα σχέδια της μελέτης καθορίζεται με λεπτομέρειες το αντικείμενο.

Όπου στην τεχνική έκθεση αναφέρεται ο όρος 'τύπος' για κατασκευές, συσκευές, υλικά ή μηχανήματα, διευκρινίζεται ότι αποσκοπεί στον σαφέστερο προσδιορισμό των επιθυμητών ιδιοτήτων των παραπάνω υλικών καθώς και της ποιότητας αυτών.

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος για τις ανάγκες φωτισμού και κίνησης του κτηρίου .

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων αρχίζει από τον μετρητή της ΔΕΗ και καταλήγει μέσω καλωδίων τύπου J1VV-R στον γενικό πίνακα του ισογείου.

Από τον γενικό πίνακα αναχωρούν οι παροχές των υπό-πινάκων του κτηρίου .Μία παροχή αναχωρεί για τον πίνακα του υπογείου, μια άλλη παροχή αναχωρεί για τον πίνακα του ισογείου, μια για τον πίνακα του κλιματισμού και μια για να τροφοδοτεί τον πίνακα του UPS που βρίσκεται στο ισόγειο. Οι ακριβείς θέσεις των πινάκων ,οι διαδρομές και διατομές των καλωδίων των παροχών φαίνονται στα σχέδια. Όλες αυτές οι παροχές είναι εντός εσχάρων μεταλλικών στηριγμένες στην πλάκα του κτηρίου με ντίζες. από όλους τους πίνακες του κτηρίου που προανέφερα θα αναχωρούν οι επιμέρους γραμμές του κτηρίου για να τροφοδοτήσουν όλες τις καταναλώσεις του (φωτισμό ,πρίζες , θερμοσίφωνες ,κουζίνες κ.α.) και αυτές οι γραμμές είναι εντός της ψευδοροφής αλλά σε καμία περίπτωση στηριγμένες σε αυτή.

Όπου απαιτείται όδευση καλωδίου μέσα σε ψευδοροφή, το καλώδιο θα είναι τύπου A05VV-R και θα τοποθετείται μέσα σε σπιράλ , στην ψευδοροφή. Αν τα καλώδια είναι πολλά τότε θα χρησιμοποιήσουμε σχάρες, οι οποίες θα τοποθετηθούν μέσα στην ψευδοροφή. Οι σχάρες θα βιδωθούν στο ταβάνι η θα κρέμονται με ντίζες που θα έχουν βιδωθεί στο ταβάνι

Οι γραμμές των ισχυρών ρευμάτων σε καμία περίπτωση δεν θα οδεύουν στο ίδιο κανάλι (σωλήνα σχάρα) με τις γραμμές των ασθενών ρευμάτων (συστήματα ασφαλείας τηλεφωνικές γραμμές κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης κ.α). Πάντα θα οδεύουν σε ξεχωριστή σχάρα ,κανάλι η σωλήνα και δεν θα συναντώνται ποτέ, ούτε στο ίδιο κουτί διακλάδωσης .Παρακάτω θα δούμε αναλυτικότερα τα υλικά και τον τρόπο κατασκευής των ηλεκτρικών γραμμών.

#### **1.5 Αντικείμενο των τεχνικών προδιαγραφών**



Στις τεχνικές προδιαγραφές γίνεται αναλυτική περιγραφή καθώς επίσης και βασικά στοιχεία του τρόπου εγκατάστασης τους. Για τις τεχνικές προδιαγραφές θα αφιερωθεί ξεχωριστό κεφάλαιο.

Όπου στην τεχνική έκθεση αναφέρεται ο όρος 'τύπος' για κατασκευές, συσκευές υλικά ή μηχανήματα, διευκρινίζεται ότι αποσκοπεί στον σαφέστερο προσδιορισμό των επιθυμητών ιδιοτήτων των παραπάνω υλικών καθώς και της ποιότητας αυτών.

### **1.6 Αντικείμενο σχεδίων**

Τα σχέδια της μελέτης Η/Μ Εγκαταστάσεων είναι τα ακόλουθα:

#### **Σχέδια πινάκων:**

- 1) Πίνακας UPS
- 2) Πίνακας ισογείου
- 3) Πίνακας υπογείου
- 4) Πίνακας κλιματισμού

#### **Κατόψεις**

- 1) Ισόγειο ασθενή
- 2) Ισόγειο ισχυρά(κίνηση)
- 3) Υπόγειο ισχυρά(κίνηση)
- 4) Ισόγειο ισχυρά(φωτισμός)
- 5) Υπόγειο συναγερμός-πυρασφάλεια
- 6) Ισόγειο συναγερμός-πυρασφάλεια
- 7) Διάγραμμα διανομής

Τα σχέδια παρατίθενται στο τέλος της εργασίας!

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

#### 2.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

##### **Γενικά**

Στην μελέτη αυτή θα ασχοληθούμε με τις γραμμές ισχυρών ρευμάτων που θα κατασκευαστούν στο κτίριο. Θα μελετήσουμε και θα υπολογίσουμε όλες τις γραμμές και τα καλώδια από τον μετρητή της ΔΕΗ μέχρι την τελευταία πρίζα του κτιρίου. Η μελέτη αυτή θα γίνει συμφωνά με:

Τους Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Εφημερίδα της Κυβερνήσεως ΦΕΚ 59B/11.4.55, 293B/11.5.66, 630B/25.10.66, 620B/18.10.66, 118A/24.6.65, 1525B/31.12.73 , όπως αυτά έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν μέχρι σήμερα..

Το Π.3. περί κατασκευής και λειτουργείας ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΦΕΚ 89Α/1982

Τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE και Αμερικανικούς Κανονισμούς NATIONAL ELECTRIC CODE για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.

##### **2.1.1 Γενικά Έκταση εργασιών**

Προβλέπεται πλήρης κατασκευή της ηλεκτρικής εγκατάστασης των χώρων του καταστήματος, αρχής γενομένης από την παροχή από τον γενικό πίνακα του καταστήματος και την γείωση της εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς και όπου αυτοί δεν επαρκούν σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς.

Ειδικότερα:

Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384

Λοιπές τυποποιήσεις ΕΛΟΤ

##### **2.1.2 U.P.S.**

Προβλέπεται η εγκατάσταση UPS στο χώρο του rack-server του καταστήματος που θα τροφοδοτεί όλα τα αδιάλειπτα φορτία.

Το UPS θα είναι τύπου online 400V/400V(τριφασικής εισόδου/τριφασικής εξόδου) 15KVA, με συσσωρευτές μολύβδου κλειστού τύπου για αυτονομία 15 min σε πλήρες φορτίο.

Κατά την σχεδίαση –υπολογισμό των γραμμών από τον πίνακα UPS και τον υπολογισμό των κυκλωμάτων λαμβάνεται υπόψη η ανεξαρτησία των θέσεων εργασίας, η γρήγορη εξυπηρέτηση του πελάτη και η αποτελεσματική κάλυψη του γραφείου σε περίπτωση βλάβης κτλ.

##### **2.1.3 Ηλεκτρικοί Πίνακες**

Προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω ηλεκτρικών πινάκων:

I ΓΠΔ :Γενικός πίνακας Καταστήματος, τύπου επίτοιχου ερμαρίου, που εγκαθίσταται στον

διάδρομο στο υπόγειο του καταστήματος.

Ι Π-ΥΠ:Υποπίνακας υπογείου (κοινών φορτίων),τύπου επιτοίχιου ερμαρίου που εγκαθίσταται στο υπόγειο του καταστήματος .

Ι Π-ΙΣ:Πίνακας ισογείου(κοινών φορτίων),,τύπου επιτοίχιου ερμαρίου που εγκαθίσταται στο ισόγειο του καταστήματος.

Ι ΓΠ-UPS:Γενικός πίνακας UPS τύπου επιτοίχιου ερμαρίου, που εγκαθίσταται στον χώρο του rack server στο ισόγειο του καταστήματος.

Ι ΓΠ-ΚΛ:Γενικός πίνακας κλιματισμού τύπου επιτοίχιου ερμαρίου, που εγκαθίσταται στον χώρο του rack server στο ισόγειο του καταστήματος.

## 2.1.4 Δίκτυα διανομής

Για την κατασκευή των διαφόρων κυκλωμάτων θα ισχύσουν τα ακόλουθα:

- Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος σωλήνων θα είναι  $\Phi 13.5\text{mm}$  ενώ η ελάχιστη διατομή αγωγών θα είναι:
- Τηλεχειρισμών  $1.0\text{mm}^2$
- Φωτισμού  $1.5\text{mm}^2$
- Ρευματοδοτών και κίνησης  $2.5\text{mm}^2$

Κάθε γραμμή φωτισμού θα τροφοδοτεί φωτιστικά σώματα με φορτίο μέχρι 10A το πολύ και θα ασφαλίζεται στον αντίστοιχο πίνακα με μικροαυτόματο 10A.

Κάθε γραμμή ρευματοδοτών θα τροφοδοτεί μέχρι 4 ρευματοδότες το πολύ και θα ασφαλίζεται στον αντίστοιχο πίνακα με μικροαυτόματο 16A.

Οι ηλεκτρικές γραμμές των φωτιστικών, των ρευματοδοτών και λοιπών παροχών θα γίνουν με καλώδια A05VV-R στην οροφή(πάνω από την ψευδοροφή),στηριγμένα σε διμερή πλαστικά στηρίγματα βαρέως τύπου σε ευθύγραμμες πορείες(για τις μεμονωμένες οδεύσεις) ή πάνω σε σχάρες( για τις κεντρικές οδεύσεις).

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται στήριξη των καλωδιώσεων επί της ψευδοροφής.

Τα κατεβάσματα στους τοίχους θα γίνουν με καλώδια A05VV-R εντός πλαστικών σωλήνων ή καναλιών στην τοιχοποιία.

Οι ηλεκτρικές γραμμές τροφοδότησης των πινάκων και της κίνησης όπως και των γραμμών από το UPS θα είναι από καλώδια τύπου AOVV-R πάνω σε σχάρα.

Επίσης θα χρησιμοποιηθούν κλειστά κανάλια τύπου  $105*35\text{mm}$  στα γκισέ των ταμείων και κάτω από τον πάγκο.

Δεν θα υπάρξουν κουτιά διακλάδωσης σε μη επισκέψιμα σημεία (π.χ. Μη ανοιγμένες ψευδοροφές).Εάν κριθεί απαραίτητο θα τοποθετηθούν πλησίον φωτιστικού ώστε να επισκέπτονται.

## 2.1.5 Φωτισμός-Ρευματοδότες-Κίνηση

### Στάθμες γενικού φωτισμού

Η εγκατάσταση φωτισμού έχει προβλεφθεί ώστε να επιτυγχάνονται οι παρακάτω τιμές στις εντάσεις φωτισμού:

- Κύριοι χώροι: 400 Lux
- Διάδρομοι: 150 Lux
- Αποθήκες : 150 Lux
- Μηχανοστάσια 150 Lux

Οι παραπάνω εντάσεις υπολογίζονται στο επίπεδο εργασίας 0.85m από το δάπεδο.

### **Φωτιστικά σώματα**

- Η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων για τον γενικό φωτισμό θα γίνει με τα παρακάτω κριτήρια:
- Εταιρική ταυτότητα της Τράπεζας
- Διατήρηση κατά το δυνατόν καννάβου για λόγους ευελιξίας και αισθητικής
- Ελαχιστοποίηση του τύπου των φωτιστικών για λόγους συντήρησης και δαπάνης λειτουργίας
- Χρωματική απόδοση σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χώρων  
Λειτουργικές ανάγκες χώρου(βαθμός προστασίας κτλ)

Συγκεκριμένα προβλέπονται οι τύποι φωτιστικών που φαίνονται στα παρακάτω σχέδια.  
Τα φωτιστικά σώματα θα φέρουν λαμπτήρες τύπου LED με δείκτη χρωματικής απόδοσης 85.

### **Φωτισμός ασφαλείας**

Προβλέπονται αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας σε θέσεις που οδηγούν στις εξόδους διαφυγής, με ενσωματωμένες μπαταρίες Ni-Cd, διάρκειας τουλάχιστον 90 min.

Αυτά μπορεί να είναι απλά ή με βέλη κατεύθυνσης ή αναγραφή της λέξης “ΕΞΟΔΟΣ” και θα φέρουν διακόπτη αυτόματης μεταγωγής και σύστημα φόρτισης των συσσωρευτών.  
Επίσης, σε ορισμένα φωτιστικά σώματα γενικού φωτισμού των οδύσεων διαφυγής εγκαθίστανται διατάξεις με συσσωρευτές και διάταξη αυτόματης μεταγωγής ενός λαμπτήρα που τα καθιστούν φωτιστικά ασφαλείας.

### **Ρευματοδότες**

Σε όλους τους χώρους προβλέπονται ρευματοδότες γενικής ή ειδικής χρήσης. Οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, Schuko, με βάση από πορσελάνη, εντάσεως 16Α, τάσης λειτουργίας μέχρι 240V ή κατάλληλοι για τοποθέτηση χωνευτά σε τοίχο ή επιτοίχιο κανάλι.

Κάθε θέση εργασίας θα περιλαμβάνει:

- 2 ρευματοδότες Schuko
- 2 ρευματοδότες Schuko U.P.S., κόκκινου χρώματος, ειδικού τύπου που δέχεται φως εξοπλισμένο με ειδικό εξάρτημα. Τα εξαρτήματα αυτά θα συνοδεύουν τους ρευματοδότες UPS που θα παραδοθούν.
- 1 διπλή πρίζα data (1\*2\*RJ45-4"-cat 6)
- 1 διπλή πρίζα τηλεφώνων(1\*2\*RJ45-4"-cat 6)

Για κάθε θέση εργασίας προβλέπονται ένας διπλός ρευματοδότης UPS και δύο διπλοί ρευματοδότες ΔΕΗ με ανεξάρτητες γραμμές από τον αντίστοιχο πίνακα.

Για την τροφοδότηση του ATM προβλέπονται ένας διπλός ρευματοδότης UPS και ένας διπλός ρευματοδότης ΔΕΗ με ανεξάρτητες γραμμές από τον αντίστοιχο πίνακα.

Τέλος στο χώρο του Rack-server προβλέπονται μία πλήρης θέση εργασίας.

Τα παραπάνω εγκαθίστανται χωνευτά στο σοβατεπί τοίχων ή ντουλαπιών (σε κοινό πλαίσιο), είτε σε διμερή πλαστικά πλαστικά κανάλια.

Κάθε γραμμή θα τροφοδοτεί μέχρι 4 ρευματοδότες το πολύ και θα ασφαρίζεται στον αντίστοιχο πίνακα με μικροαυτόματο 16Α.

Οι γραμμές ρευματοδοτών θα είναι ανεξάρτητες από αυτές του φωτισμού και θα κατασκευαστούν με καλώδιο A05VV-P 3\*2.50mm<sup>2</sup>.

### **Φωτεινές επιγραφές**

Προβλέπονται οι παρακάτω παροχές για φωτεινές επιγραφές:

- Τροφοδότηση εσωτερικών φωτεινών επιγραφών(φωτεινές αφίσες)που εγκαθίστανται επί των αλουμινίων των προσόψεων εσωτερικά.
- Τροφοδότηση εσωτερικών φωτεινών επιγραφών δαπέδου.
- Τροφοδότηση εξωτερικών φωτεινών επιγραφών που εγκαθίστανται σε επαφή με τις προσόψεις του κτηρίου.

Η τροφοδότηση θα γίνει με καλώδιο A05VV-P 3\*1.50mm<sup>2</sup>.

### **Κίνηση**

Προβλέπονται οι παρακάτω παροχές:

- Τροφοδότηση 2 μηχανημάτων VAM που τοποθετούνται στο ισόγειο και τροφοδοτούνται από τον πίνακα κλιματισμού του ίδιου χώρου.
- Τροφοδότηση 2 εξωτερικών μηχανημάτων VRV που τοποθετούνται στον ημιυπέθριο χώρο του καταστήματος και τροφοδοτούνται από τον Γενικό Πίνακα κλιματισμού.
- Τροφοδότηση των εσωτερικών μηχανημάτων VRV που τοποθετούνται στο ισόγειο και τροφοδοτούνται από τον πίνακα του ίδιου χώρου.

### **Χειρισμοί εγκατάστασης**

- Προβλέπονται 2 ομάδες φωτιστικών που θα είναι αναμμένα κατά την διάρκεια της νύχτας(φωτιστικά νυκτός).Η μία αφορά τα εσωτερικά και η άλλη τα εξωτερικά φωτιστικά σώματα.
- Τα φωτιστικά εσωτερικού χώρου γενικά θα χειρίζονται από μπουτόν.
- Τα κλιματιστικά μηχανήματα χειρίζονται από τα τοπικά χειριστήρια.

#### **2.1.6 Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας**

Θα είναι μονοφασικός τάσεως λειτουργίας 230V και θα έχει ισχύ και χωρητικότητα όπως αναγράφεται στα σχέδια.

Ο θερμοσίφωνας θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα και θα έχει θερμική μόνωση πάχους 5cm ή από άλλο ισοδύναμο μονωτικό υλικό και μεταλλικό μανδύα, ο οποίος θα προστατεύει την μόνωση. Εξωτερικά θα είναι σμαλτωμένος και εσωτερικά γαλβανισμένος εν θερμώ.

Ο θερμοσίφωνας θα φέρει θερμοστάτη, θερμόμετρο, ενδεικτική λυχνία, ασφαλιστική βαλβίδα και γενικά όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις από τους κανονισμούς που ισχύουν και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο ΕΛΟΤ.

#### **2.1.7 Γειώσεις**

Για την γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης του καταστήματος θα κατασκευαστεί τρίγωνο

γείωσης στον εξωτερικό χώρο του κτηρίου, στην πίσω πλευρά σε περίπτωση που η τιμή της δεν είναι μικρότερη από 10Ω.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών συσκευών και εγκαταστάσεων που δεν βρίσκονται κανονικά υπό τάση γειώνονται.

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης φέρουν ανεξάρτητο αγωγό γείωσης ακόμα και στην περίπτωση που δεν έχουν μεταλλικά μέρη.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **3.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

#### **3.1.1 Γενικά**

• Στην μελέτη αυτή θα ασχοληθούμε με τις εγκαταστάσεις των τηλεφωνικών δικτύων, με τα δίκτυα των Η/Υ. Θα δούμε ακόμα την εγκατάσταση του δικτύου της τηλεόρασης και τα συστήματα ασφάλειας, του κτιρίου (συναγερμό και τις κάμερες παρακολούθησης). Η μελέτη αυτή θα γίνει σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς περί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων τους κανονισμούς του ΟΤΕ. Για όσες εγκαταστάσεις που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς ισχύουν οι διεθνείς κανονισμοί DIN, VDE , κτλ.

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων περιλαμβάνουν τις ακόλουθες επί μέρους εγκαταστάσεις:

- Την εγκατάσταση τηλεφώνων/DATA
- Την εγκατάσταση συστημάτων συναγερμού
- Τη εγκατάσταση Ήχου
- Την εγκατάσταση Εικόνας
- Την εγκατάσταση συστημάτων προτεραιότητας

Τα κέντρα όλων των παραπάνω εγκαθίσταται στον χώρο του rack-server στο ισόγειο του καταστήματος.

#### **3.1.2 Περιγραφή**

Στο κατάστημα προβλέπεται πλήρης εγκατάσταση δομημένης καλωδίωσης για τις ανάγκες επικοινωνίας φωνής και δεδομένων, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης υποστήριξη οποιουδήποτε συστήματος Η/Υ εγκατασταθεί, καθώς και του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού.

Γενικά προβλέπεται πλήρης κατασκευή της εγκατάστασης data/voice του καταστήματος με την χρήση υλικών κατηγορίας 6 των προδιαγραφών EIA/TIA 588. Εγκαθίστανται κεντρικό rack στο χώρο του rack server. Το rack θα συνδεθεί με τον κατανεμητή άφιξης του ΟΤΕ του καταστήματος το τηλεφωνικό κέντρο και όλες τις λήψεις data/voice.

Η εγκατάσταση τηλεφώνων/Data του καταστήματος γενικά θα περιλαμβάνει:

- Το αυτόματο τηλεφωνικό κέντρο
- Τον κατανεμητή τηλεφώνων/data τύπου rack
- Τις πρίζες τηλεφώνων/data
- Τα δίκτυα των διασύνδεσης των παραπάνω μεταξύ τους και με τον κατανεμητή του ΟΤΕ του καταστήματος.

Όλα τα παθητικά στοιχεία του δικτύου, δηλαδή καλώδια τύπου patch, patch panels, πρίζες κτλ, θα είναι κατηγορίας 6 των προδιαγραφών EIA/TIA 568-B.

Η εγκατάσταση θα έχει τέτοια μορφή ώστε:

- Να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των τηλεφώνων/data και H/Y στις διάφορες πιθανές θέσεις εργασίας.
- Να υπάρχει εναλλαξιμότητα μεταξύ τηλεφώνων-data δηλαδή κάθε πρίζα να μπορεί με αλλαγή μόνο της μικτονόμησης στον κατανεμητή να εισαχθεί στο δίκτυο τηλεφώνων η δεδομένων.

### 3.2 Πρίζες τηλεφώνων-data

Σε κάθε θέση εργασίας προβλέπεται μια πρίζα(2\*8επαφών) για data και τηλέφωνα. Κάθε πρίζα θα είναι κατασκευασμένη κατά ISO 8877 cat 6 κατάλληλη να δεχθεί φωνή ή/και δεδομένα με ετικέτες για να είναι εύκολα διακριτό που συνδέεται η κάθε συσκευή. Οι πρίζες θα τοποθετηθούν είτε σε κανάλια είτε σε χωνευτά στο σοβατεπί των τοίχων και των ντουλαπιών.

### 3.3 Δίκτυο καλωδιώσεων

Το οριζόντιο δίκτυο(από κατενεμητή έως πρίζες) θα είναι τύπου αστέρα με κέντρο τον κατανεμητή και απολήξεις της πρίζες.

Το οριζόντιο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια UTP-100-cat 6-4”.

Σε κάθε πρίζα θα καταλήξουν 2 καλώδια του παραπάνω τύπου.

Σε κάθε μονή πρίζα θα καταλήξει 1 καλώδιο του παραπάνω τύπου.

Οι οδεύσεις των καλωδίων γίνονται επί των εσχάρων δομημένης καλωδίωσης, ενώ όπου είναι χωνευτές σε τοίχους θα γίνουν εντός πλαστικών σωλήνων.

### 3.4 Σύστημα ασφαλείας

Το σύστημα ασφαλείας του καταστήματος θα περιλαμβάνει τον πίνακα ασφαλείας, χρηματοπαγίδες, συσκευές ανίχνευσης κίνησης, μαγνητικές επαφές στις πόρτες και τα παράθυρα, κομβία πανικού ανιχνευτές θραύσης τζαμιών, ανιχνευτές δονήσεων, ηλεκτρολόγια χειρισμών, συσκευές συναγερμού εσωτερικές και εξωτερικές.

Ο πίνακας του συστήματος ασφαλείας θα εγκατασταθεί στο χώρο του rack-server.

Κάθε συσκευή του συστήματος ασφαλείας θα συνδεθεί με καλώδια συναγερμού των οποίων οι διατομές και το πλήθος αγωγών παρατίθενται μαζί με τα σχέδια.

### 3.5 Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης(CCTV)

Προβλέπεται η εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης για την παρακολούθηση των χώρων του καταστήματος, για την εποπτεία των εισόδων, την πρόληψη και αποφυγή κάθε πιθανής

δολιοφθοράς ή κλοπής στο κτίριο. Η διάταξη και τοποθέτηση του κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης είναι τέτοια ώστε να παρέχει άμεση εποπτεία και καταγραφή. Ποιο συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν συνολικά κάμερες στην πρόσοψη του κτιρίου. 3 στα ταμεία ,μία στο ATM, άλλες 5 στον εσωτερικό χώρο όπως φαίνεται στα σχέδια είσοδο του κτιρίου, μία στον χώρο καταμέτρησης, και μία στον χώρο εξωτερικά αυτού.

Το κέντρο ελέγχου θα τοποθετηθεί στο χώρο του γραφείου του διευθυντή του καταστήματος.

Το κέντρο αυτό θα αποτελείται από τις ακόλουθες συσκευές:

Για καταγραφικό θα επιλέξουμε συσκευή DVR 12 καναλιών για 12 κάμερες. Αυτό θα κάνει ταυτόχρονη προβολή και καταγραφή πολλαπλών γεγονότων τα οποία θα χαρακτηρίζονται



από τίτλο, χρόνο και ημερομηνία του συμβάντος. Το καταγραφικό διαθέτει σκληρό δίσκο 500 GB. Το κέντρο ελέγχου θα διαθέτει ακόμα μια Οθόνη 9' με κυκλική εναλλαγή εικόνας ή ταυτόχρονη εμφάνιση σε παράθυρα.

Στην εγκατάσταση CCTV περιλαμβάνονται οι εικονολήπτες, οι οθόνες παρακολούθησης. το κέντρο CCTV.  
Όλοι οι εικονολήπτες θα συνδεθούν με ανεξάρτητα καλώδια NYM 3\*1mm<sup>2</sup> και ομοαξονικό RG 59.

### **Υπόμνημα πίνακα συναγερμού και πυρασφάλειας**

Πινάκας συναγερμού NYM 3\*1,50mm<sup>2</sup>&UTP τηλεφωνική γραμμή

Εξωτερική σειρήνα συναγερμού με φάρο 2\*0,50+6\*0,22mm<sup>2</sup>

Πληκτρολόγιο 2\*0,50+6\*0,22mm<sup>2</sup>

Ραντάρ κίνησης υπέρυθρων μικροκυμάτων 2\*0,50+6\*0,22mm<sup>2</sup>

Ραντάρ οροφής 2\*0,50 +6\*0,22mm<sup>2</sup>

Χειρομπουτον 6\*0,22mm<sup>2</sup>

Ποδομπουτον 8\*0,22mm<sup>2</sup>

Δονητική επαφή 2\*0,50+6\*0,22mm<sup>2</sup>

Μαγνητική επαφή 4\*0,22mm<sup>2</sup>

Ανιχνευτής θραύσης 2\*0,50 +6\*0,22mm<sup>2</sup>

Gsm επικοινωνίας με αστυνομία NYM 2\*1,50mm<sup>2</sup>&UTP τηλεφωνική γραμμή

&2\*0,50+5\*0,22mm<sup>2</sup>

Κωδικοποιητής dual path επικοινωνίας με αστυνομία NYM 3\*1.5mm<sup>2</sup> & UTP τηλεφωνική γραμμή για σύνδεση με τον πίνακα ασφαλείας

Σύστημα CCTV-DVR

Κάμερα εξωτερική RG59/75Ω NYL 3\*1,5mm<sup>2</sup>

Κάμερα εσωτερική RG59/75Ω NYL 3\*1mm<sup>2</sup>

Κάμερα εξωτερική τύπου dome RG59/75Ω NYL 3\*1mm<sup>2</sup>

Κάμερα εσωτερική τύπου dome RG59/75Ω NYL 3\*1mm<sup>2</sup>

Χρηματοπαγίδα 8\*0,22mm<sup>2</sup>

Πινάκας πυρανίχνευσης NYM 3\*1,50mm<sup>2</sup> +6\*0,22mm<sup>2</sup>

Οπτικός πυρανιχνευτής NYL 4\*1mm<sup>2</sup>

Θερμοδιαφορικός πυρανιχνευτής NYL 4\*1mm<sup>2</sup>

Σειρήνα πυρανίχνευσης NYL 2\*1mm<sup>2</sup>

Ανιχνευτής υδάτων 2\*0,50 &6\*0,22mm<sup>2</sup>

### **3.6 Εγκατάσταση ήχου**

Προβλέπεται η εγκατάσταση μεγαφωνικού συστήματος αγγελιών και μουσικής του καταστήματος που θα μεταδίδει αγγελίες και μουσική στις αναμονές των πελατών.

Στην εγκατάσταση ήχου προβλέπονται ηχεία ψευδοροφής ισχύος 10W που οι καλωδιώσεις τους καταλήγουν στον χώρο του rack-server.

### **3.7 Εγκατάσταση εικόνας**

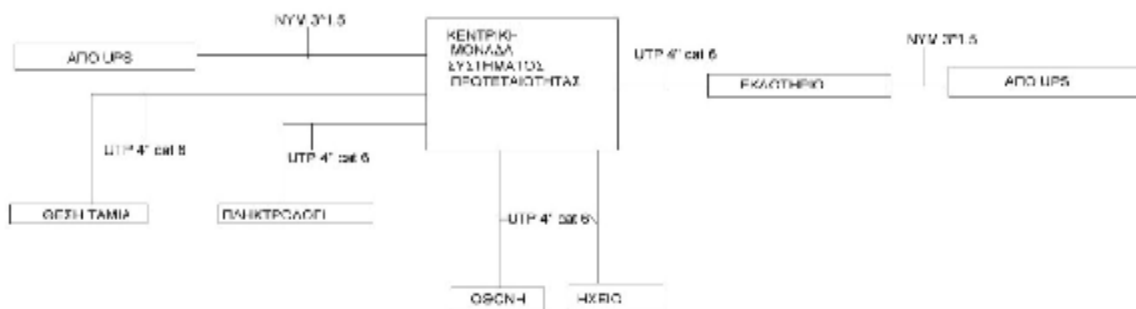
Προβλέπεται η εγκατάσταση οθονών προώθησης προϊόντων-ενημέρωσης πελατών που θα τοποθετηθούν στο ισόγειο του καταστήματος.

### 3.8 Σύστημα προτεραιότητας

Ο σκοπός του συστήματος προτεραιότητας είναι η εύρυθμη λειτουργία της τράπεζας. Το σύστημα θα είναι πλήρως ηλεκτρονικό και θα αποτελείται από τα παρακάτω κύρια μηχανήματα:

- Την μηχανή έκδοσης αριθμού προτεραιότητας
- Το μπουτόν κάθε ταμείου
- Την οθόνη κάθε ταμείου
- Την κεντρική οθόνη προτεραιότητας
- Την κεντρική μονάδα συστήματος προτεραιότητας

Η διασύνδεση θα γίνει ακτινικά με την χρήση καλωδιώσεων UTP 100 4" cat 6 και καλωδίου NYM 3\*1.5mm<sup>2</sup>.



Σχήμα 3:8:Τυπικό διάγραμμα διασύνδεσης συστήματος προτεραιότητας

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

#### **4.1 Γενικά**

Στο κατάστημα προβλέπεται πλήρης εγκατάσταση Κλιματισμού/Θέρμανσης/Αερισμού η οποία θα δημιουργεί και θα διατηρεί συνθήκες άνεσης και υγιεινής.

Πέραν των παραπάνω η εγκατάσταση θα εναρμονίζεται αισθητικά και λειτουργικά με την αρχιτεκτονική δομή του καταστήματος.

Θα είναι σύστημα απ' ευθείας εκτόνωσης πολυδιαιρούμενο μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου που θα λειτουργεί με οικολογικό ψυκτικό υγρό νέας γενιάς μη τοξικό και μη αναφλέξιμο, φιλικό προς το περιβάλλον.

Το σύστημα αποτελείται από 2 εξωτερικές μονάδες και τις εσωτερικές μονάδες με επίτοιχα χειριστήρια.

#### **4.2 Σύστημα κλιματισμού**

Ο κλιματισμός του καταστήματος θα επιτυγχάνεται με ένα πολυδιαιρούμενο, πολυζωνικό σύστημα ψύξης/θέρμανσης μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου(Variable Refrigerant volume-VRV Heat pump type,inverter).

Το σύστημα θα αποτελείται από δύο εξωτερικές μονάδες που θα εγκατασταθούν στον εξωτερικό χώρο του κτηρίου και τις εσωτερικές μονάδες που θα τοποθετηθούν εντός της ψευδοροφής στο ισόγειο του καταστήματος.

Οι εσωτερικές μονάδες που θα εξυπηρετούν το κατάστημα έχουν επιλεγεί για λειτουργία στην χαμηλή ταχύτητα μέχρι 35 βαθμούς κελσίου εξωτερική θερμοκρασία.

Για τον αερισμό/εξαερισμό του καταστήματος θα εγκατασταθεί μονάδα αερισμού με ανάκτηση θερμότητας(Heat recovery ventilator.HRV), που θα διανέμει νωπό αέρα στους χώρους του καταστήματος με δίκτυο αεραγωγών μέσω των εσωτερικών μονάδων(καναλέτες).

Η απαγωγή του αέρα τόσο για τον HRV όσο και για τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται τόσο από την ψευδοροφή όσο και από σημεία κοντά στο δάπεδο.

Ο κλιματισμός του rack room θα επιτυγχάνεται μία αυτόνομη μονάδα ψύξης/θέρμανσης με εσωτερική μονάδα τοίχου οριζόντια. Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε ψύξη, ανεξάρτητα από την εξωτερική θερμοκρασία και θα έχει διάταξη Auto reset.

Ο εξαερισμός των WC του ισόγειου θα γίνει με ανεμιστήρα αεραγωγού.

Ο εξαερισμός του rack, όπως και του υπογείου, θα γίνει με ανεμιστήρα fan section εγκατεστημένο στο υπόγειο.

Το φορτίο αερισμού μετά τον εναλλάκτη παραλαμβάνεται από τις εσωτερικές μονάδες.

### **4.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Προβλέπονται οι παρακάτω εργασίες:

- Προμήθεια και εγκατάσταση ενός πολυδιαιρούμενου συστήματος VRV ψύξης/θέρμανσης με 2 εξωτερικές μονάδες και 4 εσωτερικές.  
Η εξωτερική μονάδα θα εγκατασταθεί στον εξωτερικό χώρο σε βάση από σκυρόδεμα ύψους 15cm μέσω αντιδονιτικών στηριγμάτων.

Οι ικανότητες των μονάδων φαίνονται στον αντίστοιχο πίνακα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά.

- Προμήθεια και εγκατάσταση 4 μονάδων αερισμού/εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας(ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ).
- Η ικανότητα της μονάδας φαίνεται στον πίνακα των τεχνικών χαρακτηριστικών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση αυτόνομης μονάδας ψύξης/θέρμανσης για τον χώρο του rack-server.
- Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε ψύξη σε χαμηλές θερμοκρασίες μέχρι -10 βαθμούς κελσίου και θα έχει διάταξη Ayto-reset.
- Η εξωτερική μονάδα θα εγκατασταθεί επί του τοίχου στον εξωτερικό χώρο σε μεταλλική βάση.
- Προμήθεια και εγκατάσταση ενός αεραγωγού παροχής 450 κυβικών/ώρα.
- Κατασκευή δικτύου αεραγωγών απαγωγής/προσαγωγής αέρα.
- Προμήθεια και εγκατάσταση εξαεριστήρα fan section παροχής 400 κυβικών/ώρα.
- Μόνωση των αεραγωγών
- Όλοι οι αεραγωγοί θα είναι μονωμένοι εξαιρούμενων των αεραγωγών λήψης νωπού αέρα και των αεραγωγών εξαερισμού του υπογείου.
- Προμήθεια και εγκατάσταση στομίων προσαγωγής/απαγωγής αέρα και εύκαμπτων αεραγωγών σύνδεσης
- Όλοι οι αεραγωγοί μονώνονται.

### **4.4 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRV HEAT PUMP,INVERTER**

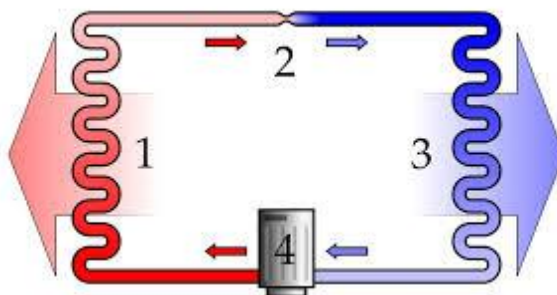
Αντλία θερμότητας (**αγγλικά:** heat pump) ονομάζουμε τη μηχανολογική διάταξη που μας επιτρέπει να μεταφέρουμε ενέργεια από έναν χώρο χαμηλής θερμοκρασίας, σε έναν χώρο υψηλότερης θερμοκρασίας.

Ήδη από τον ορισμό, γίνεται φανερό ότι οι αντλίες θερμότητας σχεδιάζονται για να μεταφέρουν θερμότητα (θερμική ενέργεια) με φορά αντίθετη από αυτήν της φυσικής ροής. Για την μεταφορά αυτή, απαιτείται κατανάλωση ενέργειας.

Όπως ακριβώς στην υδραυλική, το νερό πηγαίνει μόνο του (ρέει) από το ψηλό σημείο στο χαμηλό (λόγω βαρύτητας) και χρειαζόμαστε μια αντλία νερού για να μεταφέρουμε το νερό αντίθετα με την φυσική του ροή (να το ανεβάσουμε ψηλότερα), έτσι και η θερμική ενέργεια "ρέει" από μόνη της από το σώμα υψηλής θερμοκρασίας (ζεστό) στο σώμα χαμηλότερης θερμοκρασίας (κρύο) και χρειαζόμαστε μια "αντλία θερμότητας" για να αντιστρέψουμε την κίνηση της ενέργειας και να την μεταφέρουμε από την χαμηλή θερμοκρασία (κρύο) στην υψηλή (ζεστό).

### Αρχή λειτουργίας των αντλιών θερμότητας

Οι αντλίες θερμότητας λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο που λειτουργούν όλα τα ψυκτικά μηχανήματα και η λειτουργία τους βασίζεται στις ίδιες αρχές που εφαρμόζονται στα ψυγεία, καταψύκτες, κλιματιστικά μηχανήματα κ.λ.π. Η λειτουργία τους βασίζεται στον ψυκτικό κύκλο, που είναι ένας αένας κύκλος εκτόνωσης και συμπίεσης ενός ρευστού (εργαζόμενο μέσο) σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα:



**Σχήμα 4.4.1: Αρχή λειτουργίας αντλίας θερμότητας**

#### **Ψυκτικός κύκλος**

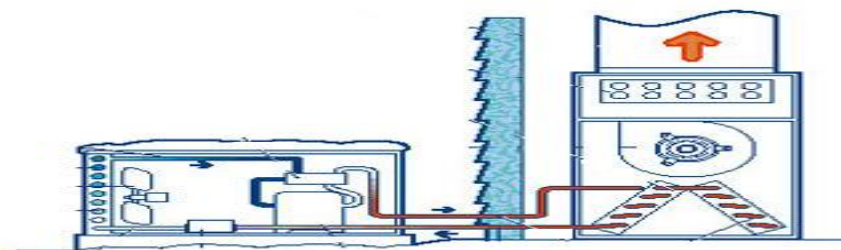
Το ρευστό (ψυκτικό μέσο) που ρέει μέσα στις σωλήνες, στη θέση 1, είναι υγρό σε μεγάλη πίεση και θερμοκρασία, μετά το συμπίεστή. Στη θέση 1, αποβάλλεται η θερμότητα που απέδωσε κατά την συμπίεση ο συμπίεστής. Στη συνέχεια, το ψυκτικό μέσο εκτονώνεται (μειώνεται η πίεση του) στην εκτονωτική βαλβίδα (2), και εξατμίζεται (λόγω της πτώσης της πίεσης) στον εξατμιστή στη θέση 3, όπου ψύχεται και προσλαμβάνει θερμότητα. Στη συνέχεια το κρύο ψυκτικό μέσο, σε αέρια ακόμη μορφή, συμπιέζεται στον συμπίεστή, υγροποιείται, θερμαίνεται, αποβάλλει θερμότητα και ούτω κάθε εξής.

Το σημαντικό είναι ότι σε κάθε κύκλο, αποβάλλεται θερμότητα (ενέργεια) στη θέση 1 και προσλαμβάνεται (ενέργεια) στη θέση 3, άρα εφόσον ο κύκλος είναι διαρκής υπάρχει μια διαρκής μεταφορά θερμότητας από το σημείο 3 στο σημείο 1 και συνεπώς με τον ψυκτικό κύκλο μπορούμε να μεταφέρουμε θερμότητα (ενέργεια) μεταξύ δυο σημείων.

Η λειτουργία αυτή (η μεταφορά θερμότητας από ένα σημείο σε ένα άλλο) είναι που έδωσε το όνομα "αντλίες θερμότητας" στις συσκευές που λειτουργούν με βάση τον ψυκτικό κύκλο.

#### **Είδη αντλιών θερμότητας**

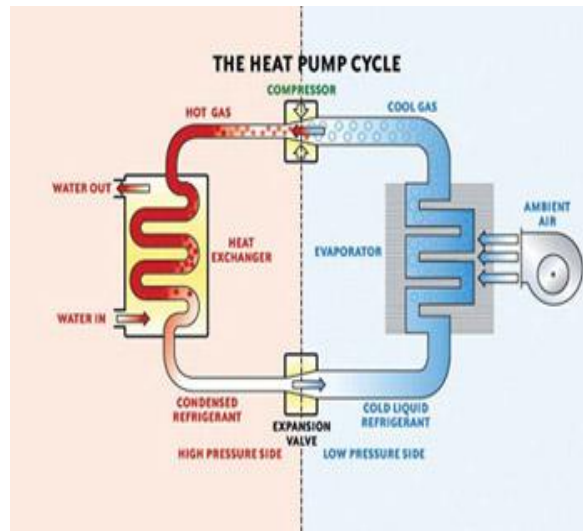
Ανάλογα με το ρευστό στο οποίο αποβάλλει (ή από το οποίο προσλαμβάνει) την ενέργεια η αντλία στα σημεία (1) και (3) του ψυκτικού κύκλου, οι αντλίες θερμότητας ταξινομούνται σε:



**Σχήμα 4.4.2 Αντλία θερμότητας αέρος / αέρος**

## 1. Αντλίες θερμότητας αέρος / αέρος

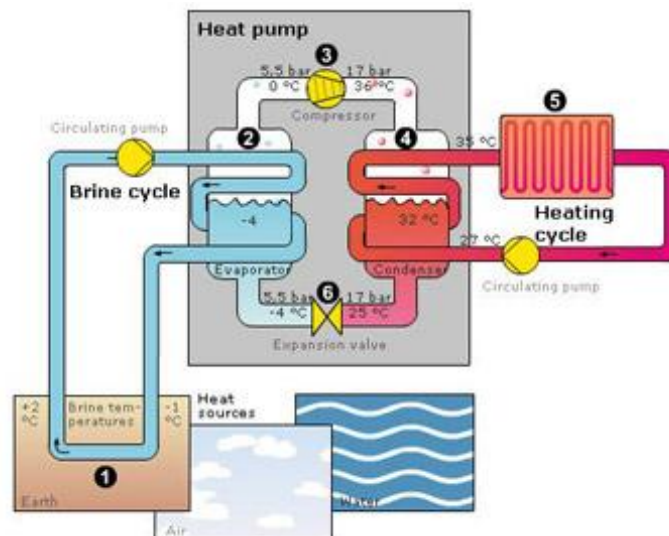
Είναι αντλίες που διαθέτουν και στο σημείο 1 και στο σημείο 3 εναλλάκτη θερμότητας αέρα / ψυκτικού. Είναι τα γνωστά σε όλους μας κλιματιστικά μηχανήματα διαιρούμενου τύπου (split type). Ειδικά στον διαιρούμενο τύπο το ένα στοιχείο (εναλλάκτης στη θέση 3) βρίσκεται μέσα στο σπίτι μας και προσλαμβάνει ενέργεια (αφαιρεί θερμότητα / ψύχει τον χώρο), και το άλλο σημείο (1) είναι επίσης εναλλάκτης ψυκτικού μέσου / αέρα και αποβάλλει θερμότητα έξω από το σπίτι μας.



Σχήμα 4.4.3 Αντλία θερμότητας αέρος / νερού

## 2. Αντλίες θερμότητας αέρος / νερού.

Οι αντλίες αυτές στην μια πλευρά (σημείο 3) αντί για στοιχείο έχουν εναλλάκτη ψυκτικού μέσου / νερού και αφαιρούν θερμότητα (ψύχουν) νερό αντί για αέρα. Με τις αντλίες αυτές δηλαδή, μπορούμε να αντλούμε θερμότητα (και άρα να ψύχουμε) νερό και να την αποβάλλουμε στο περιβάλλον (όπως γίνεται και στα κλιματιστικά μηχανήματα της προηγούμενης κατηγορίας).



Σχήμα 4.4.4 Αντλία θερμότητας νερού / νερού

### 3. Αντλίες θερμότητας νερού / νερού.

Στις αντλίες αυτές και οι δύο εναλλάκτες είναι εναλλάκτες νερού, και το ψυκτικό μέσο μεταφέρει θερμότητα από τη μια μάζα νερού στην άλλη. Τέτοιες αντλίες, είναι οι υδρόψυκτες αντλίες θερμότητας με πύργο ψύξης και οι αντλίες νερού / νερού που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις με γεωεναλλάκτη (γεωθερμικές) .

Ανάλογα με τη θέση των διαφόρων στοιχείων τους, οι αντλίες θερμότητας ταξινομούνται σε:

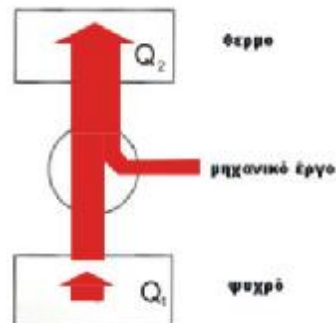
- Ενιαίες ή αυτόνομες (Compact) όπου όλοι οι μηχανισμοί βρίσκονται σε κοινό κέλυφος.
- Διαιρούμενες ή διμερούς τύπου (Split units). Ο ατμοποιητής (ή ο συμπυκνωτής) είναι ανεξάρτητος του υπολοίπου συστήματος.

Ανάλογα με το είδος της κινητήριας μηχανής, οι αντλίες θερμότητας ταξινομούνται σε

- Αντλίες με ηλεκτροκίνητους συμπιεστές
- Αντλίες με συμπιεστές κινούμενους από μηχανές εσωτερικής καύσης (πετρέλαιο, ατμός, αέριο κλπ)
- Αντλίες με συμπιεστές απορρόφησης και προσρόφησης (θερμική ενέργεια χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας).

#### Βαθμός απόδοσης αντλιών θερμότητας

Η ροή ενέργειας σε μια αντλία θερμότητας που λειτουργεί σε κατάσταση θέρμανσης, έχει όπως στο παρακάτω σχήμα:



Η αντλία αντλεί από το ψυχρό περιβάλλον μια ποσότητα θερμότητας (ενέργειας)  $Q_1$ , προσθέτει μηχανικό έργο ( $W$ ) στο συμπιεστή, και αποδίδει ποσό ενέργειας  $Q_2$  στον ψυχρό χώρο.

Όταν η αντλία λειτουργεί σε κατάσταση θέρμανσης, το "θερμό" είναι ο χώρος, το "ψυχρό" το περιβάλλον, και το ζητούμενο είναι το  $Q_2$ , ενώ όταν αυτή λειτουργεί σε κατάσταση ψύξης, το "ψυχρό" είναι ο χώρος, το "θερμό" είναι το περιβάλλον και το ζητούμενο είναι το  $Q_1$ .

Ο ενεργειακός ισολογισμός στο σχήμα, απαιτεί

$$Q_2 = Q_1 + W.$$

#### **Βαθμός απόδοσης σε λειτουργία θέρμανσης**

Ο λόγος της μεταφερόμενης θερμότητας προς το καταναλισκόμενο έργο ( $Q_2 / W$  σε **θέρμανση**), ονομάζεται ειδικός βαθμός απόδοσης της αντλίας (**COP**, coefficient of performance).

## **Βαθμός απόδοσης σε λειτουργία ψύξης**

Ο λόγος της μεταφερόμενης θερμότητας προς το καταναλισκόμενο έργο ( $Q1 / W$  σε ψύξη), ονομάζεται βαθμός ενεργειακής απόδοσης της αντλίας (**EER**, energy efficiency ratio).

Τόσο ο ειδικός βαθμός απόδοσης COP όσο και ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης EER εξαρτώνται:

- από τη θερμοκρασία της "πηγής" (TQ1)
- από τη θερμοκρασία του "αποδέκτη" (TQ2)
- από τα μηχανικά χαρακτηριστικά της αντλίας θερμότητας
- από τις ιδιότητες του εργαζόμενου μέσου.

και μεταβάλλονται διαρκώς, αφού τόσο η θερμοκρασία του ψυχρού (περιβάλλοντος στη θέρμανση - χώρου στην ψύξη) όσο και η θερμοκρασία θερμού (χώρου στη θέρμανση - περιβάλλοντος στην ψύξη) δεν είναι σταθερές, αλλά διαρκώς μεταβάλλονται.

Για την αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης των αντλιών θερμότητας έχει καθιερωθεί η μέτρηση του COP και του EER σε τυποποιημένες συνθήκες (συνθήκες Eurovent) που είναι:

για τη θέρμανση

*Θερμοκρασία θερμού = 20oC και*

*Θερμοκρασία εισόδου εξωτερικού αέρα 7oC / 6oC WB (ψυχρού)*

και για την ψύξη

*Θερμοκρασία θερμού = 27oC και*

*Θερμοκρασία εισόδου εξωτερικού αέρα 35oC / 6oC WB*

Οι βαθμοί απόδοσης σε συνθήκες Eurovent χαρακτηρίζουν την ποιότητα κατασκευής μιας αντλίας θερμότητας, αφού ο υπολογισμός τους αναφέρεται στις ίδιες συνθήκες για όλες τις αντλίες .

Επειδή όμως σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας μιας αντλίας θερμότητας οι θερμοκρασίες δεν ισούνται με τις θερμοκρασίες που καθορίζονται στο πρότυπο Eurovent, ορίζουμε και τον μέσο ή ετήσιο ειδικό βαθμό απόδοσης SCOP (για την θέρμανση) και τον μέσο ή ετήσιο βαθμό ενεργειακής απόδοσης SEER (για λειτουργία ψύξης) οι οποίοι είναι στην ουσία οι μέσοι βαθμοί απόδοσης μιας αντλίας θερμότητας σε ετήσια λειτουργία και αυτοί οι βαθμοί αποτελούν το καλύτερο κριτήριο αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσης μιας αντλίας θερμότητας.

Στις σύγχρονες αντλίες θερμότητας συναντάμε τιμές COP και EER μεγαλύτερες του 3.0, γεγονός που τις κατατάσσει στις συσκευές αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών . Τιμή COP (ή EER) ίση με 3.0 σημαίνει ότι για κάθε μονάδα ενέργειας που καταναλώνει μια αντλία θερμότητας, μεταφέρει (αποδίδει) τρεις (3) μονάδες ενέργειας.

## **4.5 Δίκτυα αεραγωγών**

### **Αεραγωγοί τετράγωνης διατομής**

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία και απαγωγή του αέρα με χαμηλή ταχύτητα(μικρότερη από 10m/s)θα κατασκευαστούν αεραγωγοί από γαλβανισμένοι λαμαρίνα.



Ειδικότερα, οι κατά μήκος ραφές θα είναι διπλωθυλυκωτές και οι εγκάρσιες θα κατασκευαστούν κατά τρόπο που εξαρτάται από τις διαστάσεις του αεραγωγού. Όπου η πλευρά του αεραγωγού είναι μεγαλύτερη από 40cm η λαμαρίνα θα στρεβλώνεται διαγώνια (χιαστί) για να αυξηθεί η αντοχή στους κραδασμούς.

Για την κατασκευή των αεραγωγών θα χρησιμοποιηθούν πάχη λαμαρίνας ως εξής:

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
Μέχρι 25 cm	0,60mm
Μέχρι 50cm	0,80mm
Μέχρι 100cm	1,00mm

Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα συρτάρια που χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν πάχος λαμαρίνας μια διάσταση μεγαλύτερη από αυτή των αεραγωγών.

Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες αισθητικής. Η ανάρτησή τους θα γίνεται με γαλβανισμένες κοχλιοτομημένες ράβδους(ντίζες) για την αυξομείωση του ύψους ανάρτησης του αεραγωγού. Από τις ντίζες θα αναρτάται οριζόντιο γαλβανισμένο προφίλ πάνω στο οποίο θα επικάθεται ο αεραγωγός. Οι ντίζες θα αναρτώνται με κοχλίωση από αυτοδιάτρητα βύσματα οροφής. Ο αεραγωγός θα επικάθεται πάνω στη μόνωση του η οποία δεν θα περικλείει τα οριζόντια και κατακόρυφα στηρίγματα δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,5 μέτρα.

Η σύνδεση μεταξύ των αεραγωγών και μονάδων η ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα είτε με ειδικό πλαστικοποιημένο कारαβόπανο. Το συνολικό μήκος τη εύκαμπτης σύνδεσης θα είναι 15 cm.

Στις θέσεις του δικτύου αεραγωγών και μονάδων που φαίνονται στα σχέδια, αλλά και όπου αλλού κριθεί απαραίτητο θα τοποθετηθούν πολύφυλλα ρυθμιστικά διαφράγματα (volume dampers) για την ρύθμιση των παροχών που αναγράφονται στα σχέδια.

Όπου κατά την κατασκευή απαιτηθεί αλλαγή διατομής των αεραγωγών αυτή θα είναι αεροδυναμικά ισοδύναμη με την προβλεπόμενη στα σχέδια και θα γίνει μόνο με την έγκριση της επίβλεψης .

### **Εύκαμπτοι Αεραγωγοί**

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί προσαγωγής και επιστροφής/απόρριψης αέρα κατασκευάζονται από διπλό φύλλο αλουμινίου. Το διπλό φύλλο αλουμινίου θα στερεώνεται σε χαλύβδινο συρμάτινο ελατήριο (σπιράλ) κατά τέτοιο τρόπο ώστε να βρίσκεται εσωτερικά της σπείρας του ελατηρίου, το δε άλλο εξωτερικά.

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα στερεωθούν στους λαιμούς από γαλβανισμένη λαμαρίνα με γαλβανισμένους σφικτήρες που θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα.

#### **4.6 Μηχανισμοί ρύθμισης της παροχής αέρα**

##### **Ρυθμιστικά διαφράγματα (volume dampers)**

Θα είναι τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής και τοποθετούνται σε κύριους αεραγωγούς ή σε διακλαδώσεις για την ρύθμιση της παροχής του αέρα.

Το διάφραγμα θα είναι πολύφυλλο και θα αποτελείται από αντίθετα κινούμενα πτερύγια που θα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους και θα ρυθμίζονται από ένα σημείο, με ειδικό μηχανισμό που θα ασφαλίσει στη θέση ρύθμισης.

Τα πτερύγια θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm και το πλάτος τους δεν θα ξεπερνά τα 22 cm. Όλο το ρυθμιστικό διάφραγμα θα φέρεται σε μεταλλικό πλαίσιο ισχυρής κατασκευής.

##### **Διαφράγματα διαχωρισμού (splitter dampers)**

Όλοι οι κλάδοι των αεραγωγών προσαγωγής θα είναι εφοδιασμένοι με διάφραγμα διαχωρισμού για την ρύθμιση της παροχής του αέρα προς κάθε κλάδο και εξισορρόπηση του δικτύου.

Το διάφραγμα θα αποτελείται από πτερύγιο αεροδυναμικής διατομής με μήκος ίσο με  $\frac{3}{4}$  του πλάτους του αεραγωγού διακλάδωσης αλλά όχι μικρότερο των 15 cm.

Ο χειρισμός του διαφράγματος θα γίνεται με κατάλληλο τυποποιημένο χειριστήριο με ένδειξη της θέσης του πτερυγίου και μηχανισμό μανδάλωσης στο έξω μέρος του αεραγωγού.

#### **4.7 Μονώσεις αεραγωγών**

Οι αεραγωγοί προσαγωγής και επιστροφής αέρα εντός ψευδοροφών μονώνονται με frilen πάχους 10 mm.

#### **4.8 Στόμια αέρα**

##### **Στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα**

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο. Τα στόμια θα έχουν μονή σειρά οριζόντιων σταθερών πτερυγίων με εσωτερικό διάφραγμα ρύθμισης.

##### **4.8.1 Στόμια λήψης νωπού ή απόρριψης αέρα**

Θα είναι κατασκευασμένα με αλουμίνιο κατάλληλα για εξωτερική τοποθέτηση. Τα στόμια θα έχουν μία σειρά σταθερά πτερύγια με κατάλληλη διαμόρφωση που να αποκλείει τη είσοδο νερών βροχής και εσωτερικά θα φέρουν ανοξειδωτο πλέγμα συγκράτησης εντόμων.

#### **4.8.2 Στόμια Ψευδοροφής**

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο και θα είναι ανθεκτικά σε δυσμενείς συνθήκες.

### **4.9 Μηχανήματα και Συσκευές**

#### **4.9.1 Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα αερόψυκτη, διαιρούμενη, ψύξης/ θέρμανσης (Heat Pump)**

Η αυτόνομη κλιματιστική μονάδα θα είναι αντλία θερμότητας διαιρούμενου τύπου (Split Type Heat Pump), αερόψυκτη και θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητες μονάδες, την εξωτερική και την εσωτερική.

##### **4.9.1.1 Εξωτερική Μονάδα**

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε ψύξη σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες χειμώνα (μέχρι και  $-5^{\circ}\text{C}$ ) και θα περιλαμβάνει:

- Ένα ερμητικό περιστροφικό συμπιεστή με ηλεκτροκινητήρα με αυτόματη προστασία έναντι υπερεντάσεως και υπερθερμάνσεως.
- Αερόψυκτος συμπυκνωτή- εξατμιστή κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο, συνεχή, στερεωμένα στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση.
- Διάταξη αναστροφής του ψυκτικού κύκλου.
- Αξονικό ανεμιστήρα με στεγανό ηλεκτροκινητήρα απευθείας συζευγμένο στον άξονα του ανεμιστήρα 1000 RPM, δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένο.
- Ο ανεμιστήρας, ο άξονας, το σώμα και τα πτερύγια θα είναι κατασκευασμένα για λειτουργία στο ύπαιθρο με ειδική αντιοξειδωτική προστασία.
- Όργανα και διατάξεις για την ασφαλή λειτουργία της μονάδας όπως εκκινήτης θερμοστατικό θερμαντήρα λαδιού, θερμοστάτη χαμηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος, χρονορελέ εκκινήσεως, θερμική προστασία ηλεκτροκινητήρα- ανεμιστήρα, πρεσοστάτη υψηλής πίεσης με διάταξης auto reset, χάλκινα ρακόρ για συνδέσεις με το εξωτερικό δίκτυο.

Για την μείωση κατά το δυνατόν του θορύβου ο συμπιεστής με τον ανεμιστήρα θα είναι αντικραδασμικά στερεωμένοι στο κέλυφος της μονάδας.

Το περίβλημα της μονάδας θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα, φωσφατωμένη, βαμμένη και φινιρισμένη με συνθετική επίστρωση και θα τοποθετηθεί πάνω σε μεταλλική βάση με παρεμβύσματα από ελαστικό.

Η εξωτερική μονάδα θα εγκατασταθεί στον ακάλυπτο χώρο στο πίσω μέρος του κτιρίου, σε επίτοιχη μεταλλική βάση, κατάλληλη για τοποθέτηση στο ύπαιθρο.

#### 4.9.1.2 Εσωτερική Μονάδα

Θα είναι κατακόρυφου τύπου, εμφανής, κατάλληλη για εγκατάσταση στον τοίχο. Η προσαγωγή του αέρα γίνεται από στόμιο στο κάτω μέρος, εφοδιασμένο με ρυθμισμένα πτερύγια κατεύθυνσης του αέρα. Η επιστροφή του αέρα γίνεται από στόμιο, στο εμπρός μέρος της μονάδας. Ο χειρισμός της μονάδας γίνεται με επίτοιχο χειριστήριο πολλαπλών επιλογών (θερμοκρασίας, ταχύτητας ανεμιστήρα, ψύξης- θέρμανσης κ.λ.π.)

Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει:

- Ανεμιστήρα με απευθείας συνεζευγμένο ηλεκτροκινητήρα, 3 ταχυτήτων περιστροφής, με προστασία υπερθερμάνσεως, στατικά και δυναμικά ζυγισμένο.
- Στοιχείο απευθείας εκτόνωσης, από χαλκοσωλήνες πίεσεως, με πτερύγια αλουμίνια, στερεωμένα στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση.
- Λεκάνη συμπυκνωμάτων αντιοξειδωτικά προστατευμένη, με ορειχάλκινη αναμονή για την σύνδεση της γραμμής αποχέτευσης.
- Φίλτρο πλενόμενου τύπου, στην επιστροφή του αέρα, εύκολα αφαιρετό.

Η λειτουργία του στοιχείου ελέγχεται από ρυθμιζόμενο θερμοστάτη και του ανεμιστήρα από επιλογικό διακόπτη 3 ταχυτήτων.

Οι αποδόσεις της μονάδας δίνονται στον αντίστοιχο πίνακα των Τεχνικών Χαρακτηριστικών και στα σχέδια της μελέτης.

#### 4.9.2 Δίκτυο χαλκοσωλήνων – ψυκτικό υγρό

Η σύνδεση των δύο μονάδων μεταξύ τους (εσωτερική & εξωτερική) γίνεται με χαλκοσωλήνες υψηλής πίεσης, ειδικές για ψυκτικό μέσο, αρίστης ποιότητας, κατάλληλης διαμέτρου, θερμομονωμένες με μονωτικό τύπου ARMAFLEX καταλλήλου πάχους.

Το συγκρότημα των δύο μονάδων θα είναι γεμάτο με ψυκτικό υγρό απαλλαγμένο χλωρίου, φιλικό προς το περιβάλλον.

### 4.10 Σύστημα κλιματισμού μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume – VRV)

#### Γενικά

Τα πιο εξελιγμένα συστήματα VRV έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης έως και δεκαέξι εσωτερικών μονάδων σε μία εξωτερική μονάδα, γραμμικό έλεγχο απόδοσης μέσω συμπεστών INVERTER 10-100 % και δυνατότητα ανάπτυξης του κεντρικού δικτύου

σωληνώσεων μέχρι και 100 μέτρα ανά εσωτερική μονάδα, με μέγιστη υψομετρική διαφορά εξωτερικής-εσωτερικής μονάδας 50 μέτρα.

Υπολογίζεται ότι για λειτουργία του συστήματος στο 50% του φορτίου, επιτυγχάνεται με το σύστημα VRV εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως του 40 % έναντι του συμβατικού συστήματος.



**Σχήμα:4:10: Εγκατάσταση συστήματος VRV σε κτίριο**

### **Γενικά**

Το σύστημα VRV λειτουργεί με το μηχανισμό λειτουργίας του συμπιεστή INVERTER. Το αισθητήριο που είναι ενσωματωμένο στην εσωτερική μονάδα του συστήματος ανιχνεύει τη θερμοκρασία του δωματίου και την ελέγχει δίνοντας οδηγίες στο σύστημα INVERTER με την επιλογή κατάλληλης συχνότητας.

Το σύστημα INVERTER επιλέγει την κατάλληλη συχνότητα λειτουργίας του κλιματιστικού μηχανήματος σύμφωνα με τη θερμοκρασία του χώρου, δηλ. μεταβάλλει την ψυκτική/θερμική απόδοση του κλιματιστικού μηχανήματος ανάλογα με τα φορτία του χώρου. Η μονάδα λειτουργεί σε υψηλές συχνότητες όταν υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ θερμοκρασίας χώρου και επιθυμητής, και σε χαμηλές συχνότητες όταν αυτή η διαφορά θερμοκρασίας είναι μικρή. Το INVERTER επιλέγει την κατάλληλη συχνότητα με βάση την παραπάνω διαφορά θερμοκρασίας και εκτελεί την ανάλογη αλλαγή στροφών στο συμπιεστή.

Το σύστημα VRV είναι σημαντικά βελτιωμένο σε ότι αφορά τη θερμική απόδοση σε σχέση με τις συμβατικές αντλίες θερμότητας. Μια σημαντική διαφορά ανάμεσα στο INVERTER και ένα συμβατικό κλιματιστικό είναι επίσης η ισχύς εκκίνησης.

Ακόμα, ο χαμηλής θερμοκρασίας αέρας θερμαίνεται ταχύτατα μέχρι την επιθυμητή θερμοκρασία. Ο χρόνος που απαιτείται για την άνοδο της θερμοκρασίας στο επιθυμητό επίπεδο είναι συνήθως μικρότερος από το μισό χρόνο που χρειάζεται ένα συμβατικό κλιματιστικό. Όταν η επιθυμητή θερμοκρασία επιτευχθεί, το INVERTER ελαττώνει σταδιακά την ισχύ του. Μια χαμηλής ισχύος λειτουργία του κλιματιστικού στα 30 Hz, διατηρεί άνετη θερμοκρασία, αντίθετα με τις συμβατικές μονάδες που ξοδεύουν πρόσθετη ισχύ με τη επαναλαμβανόμενη ON-OFF λειτουργία τους στα 50Hz.

#### **4.10.1 Εξωτερική μονάδα-VRV Inverter**

Η εξωτερική μονάδα θα είναι προσυναρμολογημένη και λειτουργικά ελεγχόμενη στο εργοστάσιο κατασκευής μονάδα θα φέρεται σε ένα ενισχυμένο περίβλημα παντός καιρού κατασκευασμένο από ελαφρά χαλυβδοελάσματα με ειδική αντισκωριακή προστασία και φινίρισμα βαφής ψημένο σε ειδικό φούρνο.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για ψύξη και θέρμανση. Θα διαθέτει αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Το ψυκτικό κύκλωμα θα είναι 2- σωλήνιο και θα περιλαμβάνει accumulator, ηλεκτρονικές βαλβίδες, ένα ειδικά σχεδιασμένο διαχωριστή λαδιού, συλλέκτη υγρού και όλες τις απαραίτητες σωληνοειδείς βαλβίδες και φίλτρα.

Το σύστημα θα πρέπει να περιέχει την ελάχιστη δυνατή ποσότητα σε ψυκτικό μέσο για λόγους μείωσης της ποσότητας κατά την αντικατάσταση του σε περίπτωση συντήρησης, αλλά και για λόγους περιβαλλοντικούς και γενικά να μην υπερβαίνει τα 11,2 kg μαζί με την χωρητικότητα των σωληνώσεων.

Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με εξωτερικές μονάδες (συνολικής απόδοσης έως και 130% την ονομαστικής απόδοσης την εξωτερικής) διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα.

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει απαραίτητα 2 συμπιεστές ερμητικού τύπου Scroll για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά την λειτουργία και κατά την συντήρηση ή βλάβη (σε περίπτωση βλάβης του ενός να μην χρειάζονται αντικατάσταση και οι δύο)

Ο συμπιεστής Inverter θα ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση (Λόγος V/f σταθερός). Η συχνότητα θα μεταβάλλεται από 30 έως 130Hz.

Στον συμπιεστή θα υπάρχει πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξης του για ταχύτητες μεγαλύτερες των 50 Hz.

Επίσης, τα τυλίγματα του κινητήρα θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ασφαλής και ομαλή λειτουργία και αποφυγή δυσλειτουργιών λόγω της συνεχούς μεταβολής τάσης και συχνότητας.

Οι συμπιεστές θα έχουν ηλεκτρικό θερμοαντήρα για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380V/50Hz.

## 4.11 Συστήματα κλιματισμού μεταβλητού ψυκτικού μέσου VRV-INVERTER

### Γενικά

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απευθείας εκτόνωσης πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (VRV-Variable Refrigerant Volume Inverter Type).

Το σύστημα θα αποτελείται από 2 εξωτερικές μονάδες (αντλία θερμότητας) οι οποίες θα συνδέονται μέσω κεντρικού δικτύου 2 σωλήνων με πολλαπλές εσωτερικές μονάδες, από τις οποίες κάθε μία θα έχει την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας, ανάλογα με τις απαιτήσεις του κάθε χώρου.

Η λειτουργία του συστήματος VRV θα βασίζεται στη χρήση δύο (2) πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο (ένας για τη χαμηλή πίεση στην ψύξη και ένας για την υψηλή πίεση στην θέρμανση), ώστε να ελέγχεται μέσω συστήματος αυτόματου ελέγχου PID-control η βηματική λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου (pumping capacity) προς τις εσωτερικές μονάδες.

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

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι 100m. (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), χωρίς, όμως, κανένα περιορισμό στο συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων θα είναι μέχρι 50m. (εφόσον η εξωτερική μονάδα βρίσκεται υψηλότερα από τις εσωτερικές), χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος θα είναι μέχρι 15m.

Η λειτουργία της εξωτερικής μονάδας σε χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα, θα είναι απρόσκοπτη και χωρίς περιορισμούς, ενώ η πτώση απόδοσης δεν θα υπερβαίνει:

- Το 10% για εξωτερική θερμοκρασία 0 °Cdb
- Το 25% για εξωτερική θερμοκρασία -5 °Cdb
- Το 25% για εξωτερική θερμοκρασία -10 °Cdb

Η εξωτερική μονάδα θα έχει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις:

- Διακόπτη υψηλής πίεσης για κάθε συμπιεστή.
- Τηκτική προστασίας συμπιεστή.
- Θερμικό προστασίας ανεμιστήρων.
- Προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter.
- Προστασία από αντιστροφή φάσεων για τον standard ON/OFF συμπιεστή.
- Προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων.

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

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

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

Για την σωστή λειτουργία του συστήματος και την εξισορρόπηση του λαδιού στους δύο συμπιεστές, θα πραγματοποιείται κάθε δύο ώρες αθροιστικής λειτουργίας του ON/OFF συμπιεστή, λειτουργία εξίσωσης λαδιού για 3 λεπτά.

Η απόψυξη (defrost) θα γίνεται με ειδικό πρόγραμμα, όπου η θερμοκρασία εκκίνησης του defrost (θερμοκρασία στοιχείου) θα μεταβάλλεται σύμφωνα με την θερμοκρασία περιβάλλοντος και εφόσον δημιουργηθεί πάγος, για την αποφυγή άσκοπων αποψύξεων.

#### **4.11.1 Εσωτερικές Μονάδες**

Οι εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα είναι ψευδοροφής, τύπου κασέτας τεσσάρων κατευθύνσεων, κατάλληλες για κάρναβο 60 x 60 cm.

Οι αποδόσεις κάθε εσωτερικής μονάδας φαίνονται στον πίνακα Τεχνικών Χαρακτηριστικών. Κάθε μονάδα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, για τον έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου ανεξάρτητα. Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας γίνεται με microcomputer μέσω αισθητηρίου επιστροφής του αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης.

Θα είναι εύκολα επισκέψιμες από ανοιγόμενο τμήμα στην μάσκα, για συντήρηση ή και επισκευή.

Το περίβλημα των μονάδων θα είναι κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.

Ανάλογα με την ισχύ τους δεν θα υπερβαίνουν τις παρακάτω στάθμες ηχητικής πίεσης όταν λειτουργούν στην υψηλότερη ταχύτητα:

έως και 4 kW	τα 38 db (A)
Από 4 kW έως και 5.8 Kw	τα 40 db (A)
Από 5.8 kW έως και 11.6 kW	τα 42 db (A)

#### **4.11.2 Έλεγχος εσωτερικών μονάδων – επίτοιχο χειριστήριο**

Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο.

Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού, ενώ θα μπορεί να ελέγχει έως και 16 εσωτερικές μονάδες.

Σε περίπτωση που ο χρήστης το επιθυμεί, θα μπορούν να φανούν στο χειριστήριο η θερμοκρασία επιστροφής του αέρα, καθώς και ο θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου του ψυκτικού μέσου στο στοιχείο της μονάδας. Η κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με πρόγραμμα αυτοδιάγνωσης για εύκολη και γρήγορη συντήρηση ή επισκευή σε περίπτωση βλάβης, με την εμφάνιση του αντίστοιχου κωδικού στην οθόνη του τηλεχειριστηρίου.

Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από την μονάδα.

Οι δυνατότητες του χειριστηρίου θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες:



- Δυνατότητα εναλλαγής της λειτουργίας του εξωτερικού μηχανήματος (ψύξη/θέρμανση), σε περίπτωση που αποφασιστεί το χειριστήριο αυτό να είναι χειριστήριο πιλότος.
- Επιλογή λειτουργίας ψύξης/θέρμανσης, αφύγρανσης, ανεμιστήρα και ένδειξη απόψυξης. Η λειτουργία αφύγρανσης (εξωτερική μονάδα σε ψύξη) θα γίνεται με ταυτόχρονη διατήρηση της προεπιλεγμένης θερμοκρασίας του χώρου πριν την επιλογή αυτού του τρόπου λειτουργίας
- Ρύθμιση – ένδειξη ταχύτητας (υψηλή-χαμηλή)
- Ρύθμιση – ένδειξη θερμοκρασίας ανά 1 °C
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης μέχρι 72 ώρες.
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
- Διακόπτη ελέγχου – δικιμών
- Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.

#### **4.12 Ψυκτικές εγκαταστάσεις & καλωδιώσεις αυτοματισμού**

##### **Δίκτυο Σωληνώσεων**

Οι ψυκτικές σωλήνες θα είναι από χαλκοσωλήνα, υπερβαρέως τύπου, μονωμένες με μονωτικό υλικό ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX ελάχιστου πάχους 9 mm κατάλληλο για θερμοκρασίες άνω των 120 °C για τις γραμμές αερίου και 70 °C για τις γραμμές υγρού, κολλημένο με αυτοκόλλητη πλαστική ταινία, προέλευσης του ίδιου κατασκευαστή με τη μόνωση. Το δίκτυο δε των εξωτερικών χώρων θα πρέπει να είναι μονωμένο επιπλέον με λινάτσα εμποτισμένη σε ακρυλικό.

Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints) τα οποία θα προμηθεύσει ο ίδιος ο προμηθευτής των κλιματιστικών μηχανημάτων και θα είναι της αυτής κατασκευάστριας εταιρίας.

Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα θα περιλαμβάνει τη μόνωσή του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική και σταθεροποιητική ταινία.

Η καλωδίωση επικοινωνίας εσωτερικών μονάδων με την αντίστοιχη εξωτερική καθώς επίσης και οι επικοινωνία του κεντρικού ελέγχου με τις εξωτερικές μονάδες θα γίνεται με καλώδιο 2 x 1 mm<sup>2</sup> θωρακισμένο. Ο τρόπος επικοινωνίας θα είναι τέτοιος ώστε να μην χρειάζονται επιπλέον καλωδιώσεις για την επικοινωνία των εσωτερικών μονάδων με το σύστημα κεντρικού ελέγχου αλλά να γίνεται εκμετάλλευση της υπάρχουσας καλωδίωσης επικοινωνίας εσωτερικών μονάδων με την αντίστοιχη εξωτερική.

##### **Τοποθέτηση Εσωτερικών Μονάδων**

Στην εγκατάσταση θα περιλαμβάνεται η τοποθέτηση των εσωτερικών μονάδων, η σύνδεση με τις ψυκτικές σωληνώσεις και τα καλώδια επικοινωνίας, όπως και η σύνδεση των ηλεκτρικών παροχών, καθώς επίσης και η σύνδεση με το δίκτυο αποχέτευσης συμπυκνωμάτων.

## Τοποθέτηση Εξωτερικής Μονάδας

Η εξωτερική μονάδα θα τοποθετηθεί στον ακάλυπτο του κτιρίου σε βάση από σκυρόδεμα ύψους 15 cm και θα στηριχθεί σε αντιδονητικά στηρίγματα.

Στην εγκατάσταση θα περιλαμβάνεται η τοποθέτηση της εξωτερικής μονάδας, η βάση, η στήριξή της σε αντιδονητικά στηρίγματα, η σύνδεση με τις κεντρικές ψυκτικές σωληνώσεις και τα καλώδια επικοινωνίας, όπως και η σύνδεση των ηλεκτρικών παροχών.

## Εκκίνηση του Συστήματος

Η εκκίνηση του συστήματος VRV θα περιλαμβάνει τη δημιουργία κενού στις σωληνώσεις του συστήματος, το πρεσάρισμα σε πίεση είναι 28bar επί τουλάχιστον 24 ώρες και τον έλεγχο τυχόν διαρροών, την πλήρωση του συστήματος με ψυκτικό υγρό, τον προγραμματισμό και τη ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος (πλακέτα εξωτερικού μηχανήματος), την εκκίνηση και την δοκιμαστική λειτουργία σε ψύξη και σε θέρμανση ολόκληρου του συστήματος. Τέλος στη φάση αυτή της εκκίνησης θα δοθούν προφορικά και γραπτώς πλήρεις και σαφείς οδηγίες στο χρήστη, ορθής λειτουργίας και συντήρησης των μηχανημάτων.

### 4.13 Μονάδα αερισμού- εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας (VAM)

Η μονάδα αερισμού- εξαερισμού θα είναι οριζόντιας διάταξης, χαμηλής στάθμης θορύβου (μέχρι 40 dbA, σε απόσταση 1,5 mm κάτω από την μονάδα), κατάλληλη για ανάρτηση από την οροφή.

Η μονάδα θα αποτελείται από κέλυφος στο οποίο θα περιλαμβάνονται:

- Ο ανεμιστήρας προσαγωγής αέρα,
- Ο ανεμιστήρας επιστροφής αέρα.
- Ο εναλλάκτης αέρα- αέρα (heat exchanger).
- Διάταξη παράκαμψης του εναλλάκτη για λειτουργία free cooling.

Οι αποδόσεις του εναλλάκτη σε ψύξη και θέρμανση θα υπερβαίνουν το 60 %.

Ο έλεγχος της μονάδας αερισμού θα γίνεται από επίτοιχο χειριστήριο που θα εγκατασταθεί σε παρακείμενο χώρο.

### 4.14 Ανεμιστήρες Εξαερισμού

Θα είναι κυλινδρικοί με ηλεκτροκινητήρα κατάλληλο για μονοφασικό ρεύμα 220V/50Hz με θερμικό προστασίας 2 ταχυτήτων με δυνατότητα ελέγχου ταχύτητας.

Θα είναι κατασκευασμένοι από ενισχυμένο πλαστικό για παροχές μέχρι 600m<sup>3</sup>/h και για μεγαλύτερες παροχές το πλαίσιο είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο φύλλο προστατευμένο με εποξειδική βαφή.

Αντίστοιχα και οι φλάντζες στερέωσης είναι από το ίδιο υλικό.

Τα περύγια της περωτής είναι κατασκευασμένα από πλαστικό για παροχές μέχρι 900 m<sup>3</sup>/h και για μεγαλύτερες παροχές είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

#### 4.15 Μονάδα αερισμού εξαερισμού (εναλλάκτης)

##### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι μονάδες VAM, είναι ένα ζεύγος εναλλακτών θερμότητας αέρα-αέρα, που τοποθετούνται στο δίκτυο απαγωγής(εξαερισμού) της εγκατάστασης κεντρικών μονάδων κλιματισμού, οι οποίες απαιτούν προσαγωγή νωπού αέρα. Στις μονάδες (ή συσκευές) αυτές, ο απορριπτόμενος (απαγόμενος αέρας) που έχει τα ψυχομετρικά στοιχεία του κλιματιζόμενου χώρου, (ψυχρός ή θερμός) προψύχει ή προθερμαίνει τον εισερχόμενο αέρα περιβάλλοντος και έτσι η απαιτούμενη απαιτούσε η εγκατάσταση για τον πλήρη κλιματισμό ενός κτηρίου, χωρίς VAM.

Μονάδα αερισμού εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας χαμηλής στάθμης θορύβου (μέχρι 40dbA)

σε απόσταση 1,5 m κάτω από την μονάδα κατάλληλη για τοποθέτηση με επίτοιχο χειριστήριο.

Η μονάδα περιλαμβάνει:

- Ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα
- Ανεμιστήρα επιστροφής αέρα
- Εναλλάκτη αέρα-αέρα
- Διάταξη παράκαμψης του εναλλάκτη για λειτουργία free cooling

##### Σύστημα κλιματισμού VRV Heat pump,inverter

Το σύστημα θα είναι απευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών ,μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου που θα λειτουργεί με οικολογικό ψυκτικό μέσο νέας γενιάς, μη τοξικό και μη αναφλέξιμο, φιλικό προς το περιβάλλον.

Θα αποτελείται από 2 εξωτερικές μονάδες και 10 εσωτερικές με επίτοιχα χειριστήρια.

##### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

###### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

<b>ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ</b>	<b>ΘΕΡΟΣ</b>	<b>35<sup>0</sup>C</b>	<b>40%RH</b>
	<b>ΧΕΙΜΩΝΑΣ</b>	<b>-10<sup>0</sup>C</b>	<b>80%RH</b>
<b>ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ</b>	<b>ΘΕΡΟΣ</b>	<b>25<sup>0</sup>C</b>	<b>50%RH</b>
	<b>ΧΕΙΜΩΝΑΣ</b>	<b>21<sup>0</sup>C</b>	

##### ΜΟΝΑΔΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ(ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ)

Οι δύο μονάδες θα περιλαμβάνουν:

- Ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα
- Ανεμιστήρα επιστροφής αέρα
- Εναλλάκτη αέρα-αέρα
- Διάταξη παράκαμψης του εναλλάκτη για λειτουργία free cooling

### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- Παροχή προσαγωγής 1.500 m<sup>3</sup>/h
- Παροχή επιστροφής 1.300 m<sup>3</sup>/h
- Διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση προσαγωγής και επιστροφής 135Pa
- Αποδόσεις εναλλάκτη σε ψύξη και θέρμανση >50%
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά 220-240V/50hz 2\*1000W

**Αυτόνομη μονάδα κλιματισμού διαιρούμενου τύπου ψύξης/θέρμανσης με οριζόντια εσωτερική μονάδα**

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Τοπική κλιματιστική μονάδα ψύξης/θέρμανσης, διαιρούμενου τύπου, απευθείας εκτόνωσης, με εμφανή εσωτερική μονάδα, οριζόντια και επίτοιχη, κατάλληλη για λειτουργία σε ψύξη και θέρμανση με χαμηλή εξωτερική θερμοκρασία έως -10<sup>0</sup>C, με σύστημα auto reset και χειριστήριο.

### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- Θερμοκρασία εισόδου αέρα στην μονάδα 25<sup>0</sup>C/18<sup>0</sup>C
- Εξωτερική θερμοκρασία το θέρος 35<sup>0</sup>/24.2<sup>0</sup>C
- Εξωτερική θερμοκρασία τον χειμώνα -10<sup>0</sup>C
- Ψυκτικό φορτίο 3,7 kw
- Ψυκτικό μέσο οικολογικό
- Παροχή 150 m<sup>3</sup>/h
- Σώμα και πτερωτή από πλαστικό
- Ενδ. Τύπος S&P TD 160/100/2200

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

#### **5.1 Πυροσβεστικό ερμάριο(υδροληψία)**

Θα είναι μεταλλικό ερμάριο διαστάσεων 50\*50\*13(cm) που θα εγκατασταθεί εντοιχισμένο, στις θέσεις που προβλέπονται στα σχέδια.

Το ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στήριξης των περιεχομένων εξαρτημάτων, πόρτας κ.τ.λ. και θα βαφεί δύο στρώσεις μινίου και επιπλέον δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

Η πόρτα θα φέρει πλαίσιο επαρκούς ακαμψίας, μεντεσέ βαρέως τύπου και μάνδαλο εύκολα ανοιγόμενο.

Εφόσον στην αρχιτεκτονική μελέτη προβλέπεται ειδικό ερμάριο με πόρτα για την εσωτερική τοποθέτηση της φωλιάς, η φωλιά δεν θα έχει δική της πόρτα. Στην περίπτωση αυτή στην πόρτα του ερμαρίου θα αναγράφεται η ένδειξη <<Π.Φ.>>.

Στο εσωτερικό της η φωλιά θα έχει:

- Ελαστικό σωλήνα διαμέτρου  $\frac{3}{4}$  και μήκους 20m, που το ένα άκρο θα είναι ορειχάλκινο ρακόρ για την σύνδεση με τον κρουνό και στο άλλο άκρο ακροσωλήνιο εκτόξευσης νερού.
- Κρουνό διαμέτρου  $\frac{3}{4}$ ”, σφαιρικού τύπου, με σπείρωμα για σύνδεση ελαστικού σωλήνα διαμέτρου  $\frac{3}{4}$ ”.

#### **5.2 Κομβίου συναγερμού**

Το κομβίο συναγερμού θα είναι επίτοιχο με κέλυφος από άκαυστο πλαστικό υλικό, υψηλής αντοχής, κόκκινου χρώματος με την λέξη <<ΦΩΤΙΑ>>. Θα είναι τύπου θραυομένου τζαμιού, που είναι επενδυμένο με διαφανή πλαστικό υμένα προς αποφυγή τραυματισμού των δακτύλων και θα ενεργοποιείται με απλή πίεση. Θα έχει τυπωμένες τις φράσεις “ΣΠΑΣΤΕ ΤΟ ΤΖΑΜΙ” ή “ΠΙΕΣΤΕ ΕΔΩ” που θα κατευθύνουν το χειριστή στην ενεργοποίηση του κομβίου.

Με πίεση του κομβίου κλείνουν οι επαφές ενός μικροδιακόπτη που βρίσκεται εντός του κελύφους.

Το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα είναι είτε 8Α στα 30V DC ή 50V AC είτε 3<sup>A</sup> στα 50V DC.



**Σχήμα:5:1 Κομβίο αναγγελίας φωτιάς**

### **5.3 Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού με μεγάφωνο**

Η συσκευή θα αποτελείται από μεγάφωνο που θα είναι τοποθετημένο μέσα σε ιδιαίτερο μεταλλικό περίβλημα κατάλληλο για επίτοιχη ή εντοιχισμένη εγκατάσταση, το οποίο θα έχει ενσωματωμένη λυχνία για την παροχή οπτικών σημάτων συναγερμού.

Το μεγάφωνο θα είναι τάσης λειτουργίας από 25V έως 70V ισχύος 2W, θα παράγει ήχο στάθμης πάνω από 90dB σε απόσταση 3 μέτρων, θα έχει πλήρη πιστότητα σε ήχους συχνότητας από 500Hz έως 4000Hz και θα είναι κατάλληλο για ομαλή λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι 75°C.

Η συσκευή θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρικές διατάξεις για την παραγωγή δύο ήχων (προσυναγερμός και συναγερμός) και για την παροχή της φωτεινής ενέργειας με αναλαμπές (προσυναγερμός) και συνεχής (συναγερμός).

### **5.4 Φωτεινοί επαναλήπτες**

Οι φωτεινοί επαναλήπτες ή επαναλήπτες ένδειξης συναγερμού συνδέονται με τους πυραυλιχενυτές και τα μπουτόν αναγγελίας φωτιάς. Όταν ενεργοποιηθούν, ενημερώνουν οπτικά και πολλές φορές και ηχητικά για την κατάσταση του χώρου που βρίσκονται.

Θα διεγείρονται από ηλεκτρικό σήμα ενός ή ομάδας πυραυλιχενυτών, είναι επίτοιχοι με βάση από πλαστικό και θολωτό ακρυλικό κάλυμμα κόκκινου χρώματος, στερεάς γωνίας παρατηρήσεως 180°. Φέρουν λυχνία πυρακτώσεως 4W, τάσεως λειτουργίας 24V.

### **5.5 Πυραυλιχενυτής θερμοδιαφορικός και άνω ορίου**

Οι πυραυλιχενυτές αυτοί διακρίνονται σε πυραυλιχενυτές μέγιστης θερμοκρασίας, σε θερμοδιαφορικούς αλλά και σε συνδυασμό αυτών των δύο τύπων. Ο πυραυλιχενυτής μέγιστης θερμοκρασίας είναι ευαίσθητος στην αύξηση της θερμοκρασίας. Προκαλεί συναγερμό, όταν η θερμοκρασία φτάσει την προκαθορισμένη τιμή κατωφλίου. Η τιμή αυτή είναι 54°C, ή 75°C, ανάλογα με το είδος του περιβάλλοντα χώρου. Η αρχή λειτουργίας του στηρίζεται στην θερμική διαστολή δύο μετάλλων (διμεταλλικό έλασμα). Ο θερμοδιαφορικός πυραυλιχενυτής λειτουργεί διαφορετικά. Έχει δύο θερμικούς αισθητήρες με τα ίδια χαρακτηριστικά, αλλά με διαφορετική θερμική αδράνεια. Αν η θερμοκρασία του χώρου αυξάνεται βαθμιαία, τότε και οι δύο αισθητήρες ανταποκρίνονται με τον ίδιο τρόπο. Στην περίπτωση ξαφνικής αύξησης της θερμοκρασίας, το ηλεκτρονικό κύκλωμα του πυραυλιχενυτή θα διακρίνει ανισορροπία και θα προκαλέσει συναγερμό.

Ο θερμοδιαφορικός είναι ευαίσθητος στο ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας. Μικρή αύξηση θερμοκρασίας, δεν προκαλεί συναγερμό, γιατί μπορεί να θεωρηθεί μια φυσιολογική αύξηση της θερμοκρασίας μέσα στο χώρο. Έτσι, οι πηγές θερμότητας, όπως οι σύμπες και τα θερμαντικά, σώματα δεν προκαλούν ψευδείς συναγερμούς. Η μέγιστη τιμή του ρυθμού αύξησης της θερμοκρασίας κυμαίνεται 3-4°C ανά λεπτό. Όταν η θερμοκρασία του χώρου

αυξάνεται πάνω από 5-6°C ανά λεπτό, τότε μόνο ο πυρανιχνευτής ενεργοποιείται .  
Ο πυρανιχνευτής ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος αυξάνεται με ρυθμό 10 °C/min και επιπρόσθετα θα φέρει στοιχείο μέγιστης θερμοκρασίας από 57 έως 150 °C.

Θα είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση και θα φέρει οπτική ένδειξη ενεργοποίησης.

## 5.6 Πυρανιχνευτής Φωτοηλεκτρικός

Οι πυρανιχνευτές αυτοί διακρίνονται σε φωτοηλεκτρικούς πυρανιχνευτές ορατού καπνού με ή χωρίς αισθητήριο μέγιστης θερμοκρασίας – θερμοδιαφορικοί και σε πυρανιχνευτές ιονισμού. Ο φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής ορατού καπνού είναι ευαίσθητος στον καπνό που προκαλούν φωτιές από καιόμενο ξύλο, χαρτί, μοντέρνα υφάσματα, έπιπλα και φωτιές που σιγοκαίνε. Η λειτουργία του βασίζεται στο φαινόμενο της διάθλασης του φωτός. Ο θάλαμος καπνού περιέχει έναν υπέρυθρο πομπό και δέκτη, σε κατάσταση αναμονής (όταν δεν υπάρχει καπνός μέσα στο θάλαμο), ο δέκτης αντιλαμβάνεται μία συγκεκριμένη τιμή εκπομπής υπέρυθρων. Όταν ο καπνός εμφανιστεί στο θάλαμο, η τιμή αυτή διαφοροποιείται και ο πυρανιχνευτής ενεργοποιείται. Ο καπνός πρέπει να είναι στο θάλαμο καπνού περίπου 5 δευτερόλεπτα πριν ο πυρανιχνευτής δώσει συναγερμό. Η ενδεικτική λυχνία, που έχει ενσωματωμένη ο πυρανιχνευτής, αναβοσβήνει κάθε 25 δευτερόλεπτα για να δείξει ότι είναι σε κατάσταση αναμονής. Ο πυρανιχνευτής ιονισμού διαθέτει και έναν δεύτερο ιονισμένο θάλαμο. Η εμφάνιση του καπνού αλλάζει την ροή των ιόντων του αέρα μέσα στον ιονισμένο θάλαμο. Ο πυρανιχνευτής διακρίνει την αλλαγή, προκαλώντας συναγερμό.

Θα είναι μονοθάλαμος με συνδυασμό φωτοεκπέμπουσας κατά διαστήματα δευτερολέπτων διόδου και διόδου με φωτοευαίσθησία διαστήματος μικροδευτερολέπτου.

Η διέγερση της φωτοευαίσθητης διόδου προκαλείται μόνο από τη διάχυση της δέσμης που δημιουργείται όταν μία ελάχιστη προκαθορισμένη ποσότητα καπνού εισχωρήσει στο θάλαμο.

Ο ανιχνευτής έχει ενσωματωμένα δύο κυκλώματα, ένα ελέγχου και ένα επιβεβαιώσεως συναγερμού. Εφόσον ελεγχθεί με μέτρηση συνεχών διεγέρσεων η ύπαρξη καπνού, τότε διεγείρεται το κύκλωμα συναγερμού και μεταδίδεται η διέγερση στην ενδεικτική λυχνία του ανιχνευτή και στον τοπικό ή κεντρικό πίνακα.

## 5.7 Κεντρικός Πίνακας Ανίχνευσης Πυρκαγιάς

Ο κεντρικός πίνακας ανίχνευσης πυρκαγιάς θα είναι τύπου μεταλλικού ερμαρίου με πόρτα που θα έχει κλειδαριά ασφαλείας και θα συγκροτείται εξ' ολοκλήρου από βισματικές μονάδες για την εύκολη συντήρηση και επισκευή ενδεχόμενης βλάβης με αντικατάσταση της αντίστοιχης βισματικής μονάδας.

Ο κεντρικός πίνακας θα αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία για την επιτέλεση των διαφόρων λειτουργιών του:

- Μονάδα κεντρικού ελέγχου που αποτελεί μία κεντρική θέση ενδείξεων και χειρισμών του συστήματος και θα είναι εφοδιασμένο με ενδεικτικές λυχνίες συναγερμού πυρκαγιάς , βλάβης, διαρροής προς τη γη, απενεργοποίησης, λειτουργίας ελέγχου, σφάλματος συστήματος, σφάλματος συναγερμού/απενεργοποίησης σειρήνων συναγερμού, αποσιώπησης συναγερμού και εξουσιοδότησης χρονοκαθυστέρησης και

μπουτόν reset.

- Κάθε αλλαγή κατάστασης του συστήματος αναφέρεται στην κεντρική μονάδα ελέγχου όπου γίνεται επεξεργασία της κάθε πληροφορίας και ανάλογα με το πρόγραμμα ηλεκτρικές εντολές στέλνονται προς άλλες μονάδες για να επιτελέσουν διάφορες βοηθητικές λειτουργίες.
- Μονάδα αυτόματης φόρτισης συσσωρευτών με αμπερόμετρο, διακόπτη επιλογής ταχείας φόρτισης, ενδεικτικές λυχνίες κανονικής λειτουργίας σε ταχεία φόρτιση και βλάβης. Η μονάδα θα τροφοδοτεί συσσωρευτή κλειστού τύπου που θα βρίσκεται εντός του ερμαρίου του πίνακα με χωρητικότητα κατάλληλη για λειτουργία του συστήματος για 72 ώρες σε κατάσταση ηρεμίας και για 30 λεπτά σε κατάσταση πλήρους συναγερμού.
- Μονάδα τηλεμετάδοσης που μεταδίδει το σήμα συναγερμού μέσω διπολικού κυκλώματος σε απομακρυσμένο σταθμό υποδοχής σημάτων συναγερμού (π.χ. πυροσβεστική υπηρεσία). Η μονάδα είναι εφοδιασμένη με ενδεικτικές λυχνίες βλάβης και ανοίγματος κυκλώματος τηλεμετάδοσης και διακόπτες διακοπής και απομόνωσης.
- Μονάδα αυτόματων σημάτων συναγερμού. Τα αυτόματα σήματα συναγερμού θα αίρονται είτε με χειρισμό ιδιαίτερου διακόπτη είτε εφόσον αρχίσει η μετάδοση οδηγίων μέσω της μικροφωνικής εγκατάστασης.
- Σειρήνα συναγερμού στάθμης ήχου 110 db τουλάχιστον σε 30 cm.

## 5.8 Δίκτυα Πυραυλιχενεύσεως

Η κατασκευή του δικτύου πυραυλιχενεύσεως θα γίνει με καλώδια τύπου NYM διατομής 2 x 0.75 mm<sup>2</sup>.

## 5.9 Αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας

Τοποθετούνται στους διαδρόμους και στις εξόδους διαφυγής. Σε κατάσταση αναμονής, τροφοδοτούνται από το μόνιμη παροχή ηλεκτρικού ρεύματος και φορτίζουν τις επαναφορτιζόμενες τους μπαταρίες. Μία κόκκινη λυχνία LED αποτελεί την ένδειξη φόρτισης. Ο χρόνος πλήρους φόρτισης δεν ξεπερνά τις 24 ώρες. Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, τροφοδοτούνται από τις ήδη φορτισμένες μπαταρίες τους. Η αυτονομία τους σύμφωνα με την νομοθεσία πρέπει να είναι τουλάχιστον 90 λεπτά. Τα φώτα ασφαλείας χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Φώτα ασφαλείας μη συνεχούς λειτουργίας. Είναι τα φωτιστικά ασφαλείας που ανάβουν σε ενδεχόμενη διακοπή ρεύματος (από την εφεδρεία).
- Φώτα ασφαλείας συνεχούς λειτουργίας. Είναι τα φωτιστικά ασφαλείας που ανάβουν συνεχώς από την παροχή του ηλεκτρικού ρεύματος, αλλά και σε περίπτωση διακοπής (από την εφεδρεία).
- Φώτα ασφαλείας σύνθετης λειτουργίας. Αυτά τα φωτιστικά ασφαλείας έχουν δύο λάμπες. Η μία ανάβει συνεχώς από την παροχή του ηλεκτρικού ρεύματος, και η δεύτερη σε περίπτωση διακοπής (από την εφεδρεία).

Ο απαιτούμενος χρόνος λειτουργίας του συστήματος φωτισμού ασφαλείας πρέπει να επαρκεί για την πλήρη εκκένωση του κτιρίου και σε καμιά περίπτωση να μην είναι μικρότερος των 90 λεπτών. Τα φωτιστικά ασφαλείας που θα τοποθετηθούν στους



χώρους του κτιρίου μας είναι φώτα ασφαλείας μη συνεχούς λειτουργίας, με λυχνία φθορισμού 8W-150Lm με ενσωματωμένο συσσωρευτή νικελίου –καδμίου . Και θα ανάβουν σε ενδεχόμενη διακοπή ρεύματος, θα τοποθετηθούν πάνω από τις εξόδους διαφυγής, στους διάδρομους του κτιρίου. Οι ακριβείς θέσεις των φωτιστικών ασφαλείας και των φωτιστικών ασφαλείας με σήμανση των εξόδων διαφυγής φαίνονται στα σχέδια

Για τις περιπτώσεις που το φωτιστικό χρησιμοποιείται για τη σήμανση οδού διαφυγής θα φέρει αυτοκόλλητη ετικέτα με τη λέξη ΕΞΟΔΟΣ και κατευθυντήριο βέλος.

## **ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ**

### **ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΝΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ**

#### **I. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

##### *Άρθρο 1*

*[Όπως συμπληρώθηκε με τη Υ.Α. 81813/5428/1993 (ΦΕΚ 647 τ. Α΄)]*

#### **Ορισμοί - Ταξινόμηση κτιρίων**

##### **Ορισμοί**

**Αδιέξοδο** χαρακτηρίζεται μία κοινόχρηστη περιοχή του ορόφου από κάθε σημείο της οποίας η διαφυγή μπορεί να γίνει μόνο προς μία κατεύθυνση.

**Άκαυστο δομικό υλικό** χαρακτηρίζεται εκείνο που πληροί τα κριτήρια της δοκιμασίας ακαυστότητας.

**Ακεραιότητα απέναντι στην φωτιά** ενός δομικού στοιχείου είναι η ικανότητά του να εμποδίζει το πέρασμα των φλογών και των θερμών καυσαερίων στη μη εκτεθειμένη πλευρά του, στην περίπτωση προσβολής φωτιάς από την μία πλευρά.

**Άμεση απόσταση διαφυγής** λέγεται το μήκος της ευθείας γραμμής από τυχόν σημείο ενός ορόφου, μετρούμενη μέσα στο περίγραμμα του κτιρίου, προς την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου, αγνοώντας τα ενδιάμεσα χωρίσματα και τους τοίχους, εκτός από αυτούς του πυροπροστατευμένου κλιμακοστασίου.

**Ανιχνευτές πυρκαγιάς** λέγονται τα όργανα ενός συστήματος αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς, τα οποία συνεχώς ή σε τακτά χρονικά διαστήματα παρακολουθούν την τυχόν εμφάνιση φυσικών ή και χημικών φαινομένων, επακόλουθων της φωτιάς, σε μια ορισμένη περιοχή του κτιρίου και μεταδίδουν τα αντίστοιχα σήματα συναγερμού ή ελέγχου.

**Αντίσταση στην δίοδο της θερμότητας** ενός δομικού στοιχείου είναι η ικανότητά του να εμποδίζει τη μετάδοση δια μέσου της μάζας του ενός προκαθορισμένου ποσού θερμότητας.

**Απροστάτευτη όδευση διαφυγής** λέγεται το πρώτο τμήμα μιας όδευσης διαφυγής, που περιβάλλεται από δομικά στοιχεία χωρίς ειδικές απαιτήσεις πυραντίστασης και καταλήγει σ' ένα χώρο σχετικά ή απόλυτα ασφαλή.

**Αυτοκλειόμενο κούφωμα** λέγεται εκείνο που είναι εξοπλισμένο με κατάλληλο μηχανισμό επαναφοράς του στην κλειστή θέση.

**Αυτόματος καταιονιτήρας** λέγεται συσκευή συνδεδεμένη με το δίκτυο παροχής νερού, η οποία ενεργοποιείται αυτόματα σε μια προκαθορισμένη θερμοκρασία και εκτοξεύει νερό.

**Έξοδος κινδύνου** είναι το άνοιγμα εισόδου σε πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής, ή κατευθείαν σε ασφαλή υπαίθριο χώρο.

**Εξωτερικό κλιμακοστάσιο** λέγεται εκείνο που κατασκευάζεται έξω από το περίγραμμα του κτιρίου.

**Επικίνδυνος χώρος** λέγεται κάθε χώρος ενός κτιρίου όπου, παράγονται ή και χρησιμοποιούνται ή και αποθηκεύονται ιδιαίτερα εύφλεκτα και εκρηκτικά υλικά, υγρά, εμπορεύματα κ.λπ.

**Επιφανειακή εξάπλωση φλόγας** είναι εκείνη που γίνεται με ορισμένη ταχύτητα πάνω στην επιφάνεια ενός δομικού στοιχείου ή υλικού, αφού αυτό αναφλεγεί.

**Εσωτερικά τελειώματα** λέγονται τα κατασκευαστικά στοιχεία με τα οποία γίνεται η τελική διαμόρφωση των εσωτερικών επιφανειών των κτιρίων, όπως επιχρίσματα, επενδύσεις, επιστρώσεις, χρωματισμοί, αρμολογήματα, μονώσεις κ.λπ.

**Ευστάθεια σε φωτιά** ενός δομικού στοιχείου είναι η ικανότητά του να μην καταρρέει ή να μην ξεπερνά όρια παραμόρφωσης, όταν φορτισμένο με προκαθορισμένο φορτίο, εκτίθεται στην επίδραση της φωτιάς.

**Καυστό δομικό υλικό** λέγεται οποιοδήποτε υλικό δεν πληροί τα κριτήρια της δοκιμασίας ακαυστότητας.

**Οδευση διαφυγής** λέγεται μία συνεχής και χωρίς εμπόδια πορεία για τη διαφυγή από οποιοδήποτε σημείο ενός κτιρίου προς ένα ασφαλή, υπαίθριο συνήθως χώρο, σε περίπτωση πυρκαγιάς.

**Οικοδομικό διάκενο** λέγεται το κενό που περικλείεται από δομικά στοιχεία (συμπεριλαμβανομένης και της ψευδοροφής) ή περιέχεται μέσα σ' ένα δομικό στοιχείο. Στα διάκενα δεν συμπεριλαμβάνονται οι αίθουσες, τα ντουλάπια, τα προστατευμένα φρεάτια, οι καπνοδόχοι και οι διάφοροι αγωγοί.

**“Οριζόντια έξοδος”** λέγεται μία έξοδος δια της οποίας παρέχεται δυνατότητα διαφυγής από ένα πυροδιαμέρισμα προς άλλο πυροδιαμέρισμα που βρίσκεται στον ίδιο όροφο ή από έναν όροφο κτιρίου προς όροφο γειτονικού κτιρίου που βρίσκεται στην ίδια περίπου στάθμη.

Οριζόντιες έξοδοι επιτρέπεται να υποκαθιστούν μέχρι και τις μισές από τις απαιτούμενες εξόδους κινδύνου».

**Όροφος εκκένωσης** είναι ο όροφος του κτιρίου, από τον οποίο εξέρχονται προς ασφαλή χώρο οι οδεύσεις διαφυγής.

**Παροχή οδευσης διαφυγής** είναι ο αριθμός των ατόμων που είναι δυνατό να διαφύγει έγκαιρα, σε περίπτωση πυρκαγιάς, χρησιμοποιώντας αυτή την οδευση.

**Πραγματική απόσταση** απροστάτευτης οδευσης διαφυγής λέγεται το μήκος της πορείας που φυσιολογικά θα διανύσει ένα άτομο για να διαφύγει, σε περίπτωση πυρκαγιάς, από τυχόν σημείο ενός ορόφου μέχρι την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου.

**Πυραντίσταση** λέγεται η ικανότητα μιας κατασκευής ή ενός δομικού στοιχείου ν' αντιστέκεται για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα, που ονομάζεται **δείκτης πυραντίστασης**, στα θερμικά αποτελέσματα μιας φωτιάς, χωρίς απώλεια της ευστάθειας, της ακεραιότητας και της αντίστασης στη δίοδο της θερμότητας.

**Πυράντοχο κούφωμα** λέγεται κάθε κούφωμα, που δοκιμαζόμενο μαζί με τις διατάξεις στήριξής του σε δοκιμασία πυραντίστασης, παρουσιάζει ένα καθορισμένο δείκτη πυραντίστασης.

**Πυροδιαμέρισμα:** τμήμα κτιρίου ή και ολόκληρο κτίριο που περικλείεται ερμητικά από δομικά στοιχεία με προκαθοριζόμενο, κατά περίπτωση, δείκτη πυραντίστασης.

**Πυροθερμικό φορτίο:** το ποσό της εκλυόμενης θερμότητας από την καύση όλων των υλικών μέσα σ' ένα χώρο κτιρίου.

**Πυροπροστατευμένη οδευση διαφυγής** λέγεται εκείνο το τμήμα της οδευσης (κλιμακοστάσιο, διάδρομος, προθάλαμος κ.λ.π.) που περικλείεται από πυράντοχα δομικά στοιχεία με προκαθορισμένο δείκτη πυραντίστασης.

**Πυροφραγμός** λέγεται κάθε κατασκευή που άκαυστα ή περιορισμένης καυστότητας υλικά, που διακόπτει οικοδομικό διάκενο ή γεμίζει αρμούς και χάσματα οικοδομικών στοιχείων,

ώστε να εμποδίζεται η διέλευση καπνού και φλογών μέσα απ' αυτά.

**Τελική έξοδος** είναι η κατάληξη μιας όδευσης διαφυγής από ένα κτίριο, που οδηγεί σε μια οδό ή σ' έναν ανοικτό χώρο ασφαλή από τον κίνδυνο της φωτιάς ή και του καπνού.

### ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ

Για τους σκοπούς του παρόντος Κανονισμού τα κτίρια ταξινομούνται ανάλογα με τη χρήση τους σε 9 κατηγορίες, σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

	Κατηγορία	Είδη κτιρίων
A.	Κατοικίες	Κτίρια διαμερισμάτων, Ξεχωριστές κατοικίες, Οικοτροφεία.
B.	Ξενοδοχεία	Ξενοδοχεία, Ξενώνες.
Γ.	Εκπαιδευτήρια	Σχολικά Κτίρια όλων των κατηγοριών και βαθμίδων εκπαίδευσης.
Δ.	Γραφεία	Κτίρια με δημόσια ή και ιδιωτικά γραφεία.
Ε.	Καταστήματα	Κτίρια για αποθήκευση, έκθεση και πώληση εμπορευμάτων.
Σ Τ	Χώροι συνάθροισης κοινού	Κτίρια που χρησιμοποιούνται για τη συνάθροιση ατόμων, για κοινωνικές, οικονομικές, πνευματικές, ψυχαγωγικές ή αθλητικές δραστηριότητες.
Z.	Βιομηχανίες - Αποθήκες	Κτίρια που στεγάζουν βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες ή και χρησιμοποιούνται για αποθήκευση πρώτων υλών & βιομηχανικών προϊόντων.
H.	Νοσηλευτικές εγκαταστάσεις - φυλακές	Νοσοκομειακά κτίρια, Γηροκομεία, Παιδοβρεφονηπιακοί σταθμοί (με ύπνο), Κτίρια σωφρονισμού (φυλακές - αναμορφωτήρια).
Θ.	Χώροι στάθμευσης οχημάτων & πρατήρια υγρών καυσίμων	Υπαίθρια, υπόγεια και υπέργεια κτίρια στάθμευσης αυτοκινήτων και πρατήρια υγρών καυσίμων.

• Λεπτομερέστερος προσδιορισμός των κτιρίων που ανήκουν σε κάθε κατηγορία δίνεται στις Ειδικές Διατάξεις του παρόντος Κανονισμού.

Σε περίπτωση αμφιβολίας για τον προσδιορισμό της χρήσης ενός κτιρίου, αρμόδια για την κατάταξή του στη συγγενέστερη κατηγορία είναι η ελέγχουσα Δημόσια Αρχή.

Ο χαρακτηρισμός της κατηγορίας αναφέρεται σε ολόκληρο το κτίριο ή σ' ένα τμήμα του ή σ' ένα πυροδιαμέρισμα. Αφορά στην κυρία χρήση του κτιρίου. Τυχόν δευτερεύουσα άλλη χρήση που συνυπάρχει στο κτίριο εξετάζεται χωριστά, αν πρόκειται για κατοικία ή αν καταλαμβάνει επιφάνεια μεγαλύτερη του 1/4 της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου.

• Ανεξάρτητα από τη χρήση του, ένα κτίριο ή ένα τμήμα κτιρίου μπορεί να χαρακτηριστεί **υψηλού βαθμού κινδύνου** από τη φύση των περιεχομένων του. Συγκεκριμένα, όταν τα περιεχόμενα παρουσιάζουν μεγάλη αναφλεξιμότητα, ταχύτητα επιφανειακής εξάπλωσης της φλόγας και έκλυση θερμότητας ή παράγουν πολλά τοξικά καυσαέρια ή έχουν κίνδυνο έκρηξης.

Ο χαρακτηρισμός «**υψηλού βαθμού κινδύνου**» ισχύει και για την περίπτωση που η πυκνότητα του πυροθερμικού φορτίου του κτιρίου είναι μεγαλύτερη από 2.000 MJ/m<sup>2</sup> (περίπου 100 Kg/m<sup>2</sup> ισοδύναμο ξύλου).

Στην περίπτωση μεμονωμένων **επικίνδυνων χώρων** (π.χ. λεβητοστάσια, δεξαμενές καυσίμων κ.λ.π.) ισχύουν τα μέτρα της παραγράφου 3.2.5 του κεφαλαίου της Δομικής Πυροπροστασίας.

Στην περίπτωση κτιρίου ή τμήματος κτιρίου, με υψηλό βαθμό κινδύνου, εκτός από τις απαιτήσεις της κύριας χρήσης ισχύουν και τα παρακάτω:

**α)** Το επιτρεπόμενο μέγιστο μήκος της πραγματικής απόστασης απροστάτευτης όδευσης διαφυγής είναι 20 μέτρα.

**β)** Η παροχή ανά μονάδα πλάτους καθορίζεται σε 30 άτομα για τις σκάλες και σε 50 άτομα για τα οριζόντια τμήματα της όδευσης διαφυγής.

**γ)** Επιβάλλεται η εγκατάσταση αυτομάτου συστήματος πυρόσβεσης.

## **Άρθρο 2**

*[Όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Α. 81813/5428/1993 (ΦΕΚ 647 τ. Α΄)]*

### **ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ**

**Στόχος:** Ο κύριος στόχος του σχεδιασμού των οδεύσεων διαφυγής σ' ένα κτίριο είναι η επίτευξη ασφαλούς εκκένωσης όλων των ενοίκων, σε περίπτωση πυρκαγιάς. Οι οδεύσεις διαφυγής πρέπει να παραμένουν ασφαλείς και αποτελεσματικές για τη χρονική διάρκεια που χρειάζονται και να είναι σαφώς αντιληπτές και προσπελάσιμες απ' όλους τους χρήστες. Η χρήση του κτιρίου και οι ανάγκες των ενοίκων καθορίζουν τον τρόπο σχεδιασμού, την διαστασιολόγηση, καθώς και τη θέση των οδεύσεων διαφυγής.

#### **Μετρικά στοιχεία.**

• Η παροχή της όδευσης διαφυγής καθορίζεται με βάση την ειδική χρήση του κτιρίου και υπολογίζεται για κάθε όροφο ανάλογα με το θεωρητικό πληθυσμό του.

Ο όροφος με το μεγαλύτερο αριθμό ενοίκων (πληθυσμό) καθορίζει την παροχή της κατακόρυφης όδευσης διαφυγής (κλιμακοστασίου).

Σε περίπτωση κτιρίων με περισσότερους των 6 ορόφων (συμπεριλαμβανομένου και του ισογείου) η παροχή της κατακόρυφης όδευσης διαφυγής - κλιμακοστασίου ισούται με το άθροισμα των παροχών δύο διαδοχικών ορόφων.

Το πλάτος των τελικών εξόδων στον όροφο ή το επίπεδο εκκένωσης πρέπει να επαρκεί για το άθροισμα των παροχών  $\alpha + \beta + \gamma$  όπου:

**α):** παροχή κλιμακοστασίων και ραμπών από υπερκείμενους ορόφους ή επίπεδα.

**β):** παροχή κλιμακοστασίων και ραμπών από υποκείμενους ορόφους ή επίπεδα.

**γ):** παροχή από τον ίδιο όροφο ή επίπεδο εκκένωσης.

**Πλάτος και ύψος:** ως πλάτος της όδευσης διαφυγής ορίζεται το ελεύθερο πλάτος στο στενότερο σημείο και μέχρι ύψους 2.00 μέτρων. Η μονάδα πλάτους της όδευσης διαφυγής ορίζεται σε 0,60 του μέτρου.

Το ελάχιστο πλάτος οποιασδήποτε όδευσης διαφυγής δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο του 0,70 του μέτρου.

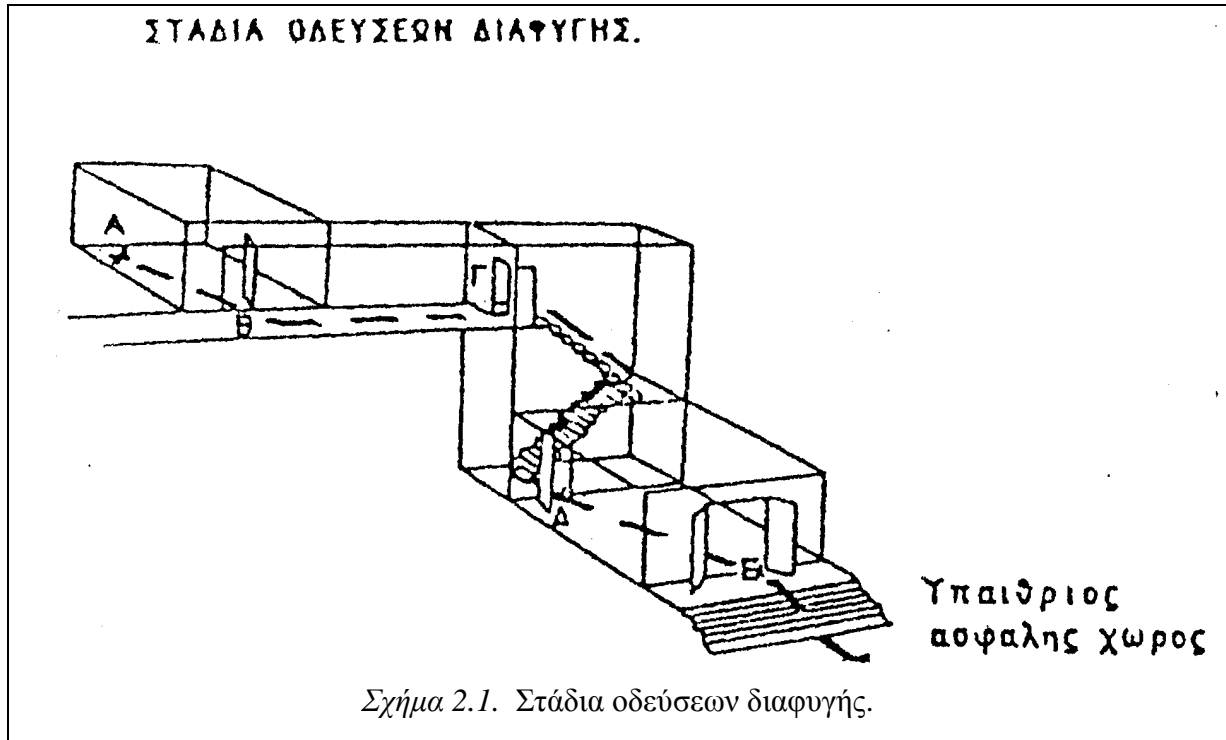
Το πλάτος της όδευσης διαφυγής δεν επιτρέπεται να μειώνεται, σε καμιά περίπτωση, στην πορεία προς την τελική έξοδο.

Το απαιτούμενο πλάτος της όδευσης διαφυγής, για όλα τα στάδια, προσδιορίζεται σε συνάρτηση με τον αριθμό των ενοίκων, ανάλογα με την ειδική χρήση του κτιρίου (ειδικές διατάξεις) και εκφράζεται σε ακέραιες μονάδες πλάτους (0,60 μ.). Όταν απαιτείται από τον υπολογισμό, προστίθεται μισή μονάδα πλάτους (0,30 μ.) και όχι κλάσματα. Ο περιορισμός

αυτός δεν ισχύει για τον καθορισμό του ελαχίστου επιτρεπομένου πλάτους.

Το ελεύθερο ύψος των χώρων, όπου περνά όδευση διαφυγής, πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,20 μέτρα, ενώ για τις σκάλες, δοκούς, ανώφλια θυρών μπορεί να είναι 2,00 μέτρα.

**Υψομετρικές διαφορές δαπέδων** Περιοχές που παρουσιάζουν υψομετρικές διαφορές στο δάπεδο μέχρι 0,40 μέτρον, εξυπηρετούνται με σκαλοπάτια ή ράμπες και μπορεί να συμπεριληφθούν στις οριζόντιες οδεύσεις διαφυγής.



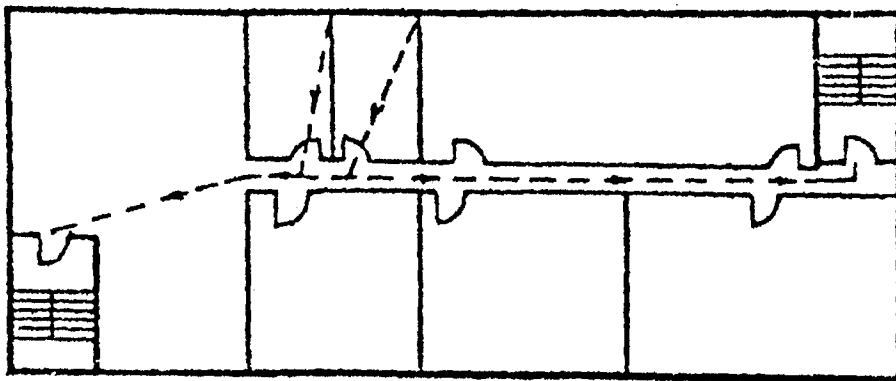
**2.2.** Το πρώτο στάδιο της όδευσης διαφυγής (ΑΒΓ) ονομάζεται απροστάτευτη όδευση διαφυγής και αφορά στην πορεία από ένα τυχόν σημείο του κτιρίου μέχρι ένα χώρο ασφαλή ή σχετικά ασφαλή, που μπορεί να είναι:

- α) μια τελική έξοδος προς υπαίθριο χώρο.
- β) μια έξοδος κινδύνου ορόφου προς μία πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής.
- γ) μία οριζόντια έξοδος.

### **2.2.1. Απόσταση διαφυγής - Διάταξη εξόδων**

**Πραγματική απόσταση**, απροστάτευτης όδευσης διαφυγής, λέγεται το μήκος της πραγματικής πορείας μη συμπεριλαμβανομένων των κινητών επίπλων, που πρέπει να διασχίσει το άτομο από τυχόν σημείο της κάτοψης του κτιρίου, μέχρι να φθάσει στην πιο κοντινή έξοδο κινδύνου, δηλαδή στην αρχή μιας πυροπροστατευμένης όδευσης διαφυγής (σχ. 2.2).

Η πραγματική απόσταση, όπως και η άμεση απόσταση απροστάτευτης όδευσης, αναφέρονται συνήθως σε οριζόντια διαδρομή. Όταν όμως παρεμβάλλεται στην όδευση απροστάτευτο κλιμακοστάσιο, προστίθεται το ανάπτυγμα της σκάλας στη γραμμή ανάβασης, επαυξημένο κατά 50%.



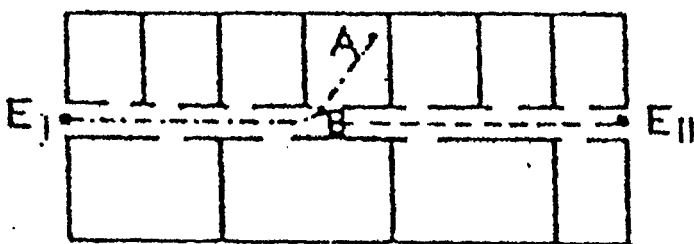
Σχήμα 2.2. Η πραγματική απόσταση απροστάτευτης οδεύσης διαφυγής.

Τα μέγιστα, κατά περίπτωση, **επιτρεπόμενα μήκη των παραπάνω αποστάσεων** (πραγματικής - άμεσης) καθορίζονται από τις αντίστοιχες Ειδικές διατάξεις ανάλογα με την χρήση του κτιρίου.

Αν ένα τμήμα (π.χ. ΒΓ σχ. 2.1) αυτού του σταδίου ανήκει σε κοινόχρηστο διάδρομο μερικά πυροπροστατευμένο (με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 λεπτών), στον υπολογισμό της πραγματικής απόστασης αυτό το τμήμα λαμβάνεται ίσο με το μισό του πραγματικού του μήκους, αν δεν καθορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές διατάξεις.

Όταν υπάρχει αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, η απροστάτευτη απόσταση διαφυγής επιτρέπεται ν' αυξάνεται, όπως καθορίζεται συγκεκριμένα στις Ειδικές Διατάξεις.

Γενικά πρέπει να επιδιώκεται η προσπέλαση προς δύο τουλάχιστον εναλλακτικές εξόδους κινδύνου (σχ. 2.3), από χώρους με πληθυσμό περισσότερο των 10 ατόμων ή όροφο με πληθυσμό περισσότερο των 50 ατόμων. Οι εξοδοί κινδύνου από κάθε σημείο του χώρου πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις σαφώς αντιληπτές από τους ένοικους.



Σχήμα 2.3. Εναλλακτικές εξοδοί κινδύνου.

Στην περίπτωση που υπάρχει μία μόνο πορεία διαφυγής, το αναφερόμενο πιο πάνω μέγιστο όριο απροστάτευτης οδεύσης είναι μικρότερο και καθορίζεται από τις αντίστοιχες ειδικές διατάξεις.

Οι οδεύσεις διαφυγής από τυχόν σημείο ενός χώρου προς τις δύο εναλλακτικές εξόδους πρέπει να σχηματίζουν γωνία μεγαλύτερη των  $45^\circ$  (σχ. 2.4), για να θεωρηθεί ότι αποτελούν δύο ξεχωριστές οδεύσεις.

Όταν υπάρχουν δύο εναλλακτικές οδεύσεις διαφυγής, αρκεί μόνο η μία από αυτές να πληρεί το μέγιστο όριο μήκους της πραγματικής απόστασης (σχ. 2.3).

Οι πόρτες εξόδου πρέπει να ανοίγουν υποχρεωτικά προς την κατεύθυνση της όδευσης διαφυγής, όταν στο χώρο του κτιρίου αντιστοιχεί πληθυσμός μεγαλύτερος από 50 άτομα ή ο χώρος παρουσιάζει υψηλό βαθμό κινδύνου.

Οι οδεύσεις διαφυγής δεν πρέπει γενικά να περνούν κοντά σε τμήματα του κτιρίου, που παρουσιάζουν υψηλό βαθμό κινδύνου, εκτός εξαιρέσεως, μετά από έγκριση της ελέγχουσας αρχής.

Σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει επιπλέον και περιορισμός για την απόσταση του τυχόντος σημείου της αίθουσας από την ενδιάμεση πόρτα (απόσταση AB, σχ. 2.5). Σε κάθε περίπτωση η απόσταση αυτή πρέπει να είναι μικρότερη από τα 2/3 του επιτρεπομένου μήκους της πραγματικής απόστασης απροστάτευτης όδευσης διαφυγής.

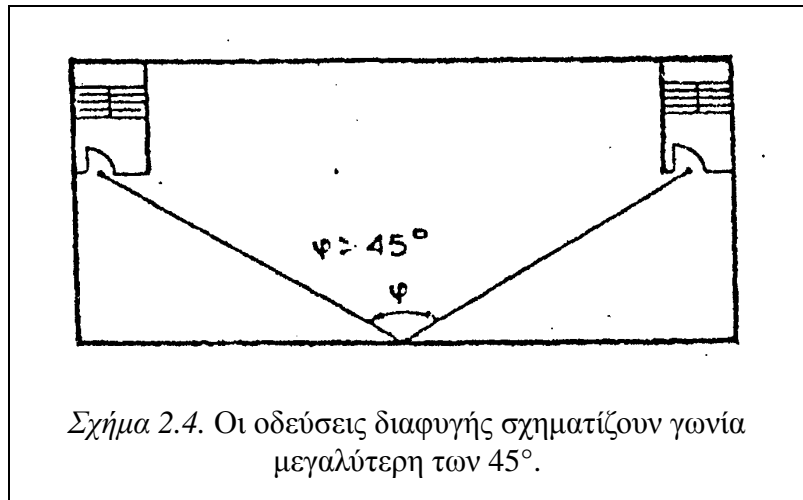
**Υπαίθρια τμήματα:** η όδευση διαφυγής μπορεί να περνά από εξωτερικούς εξώστες, βεράντες ή δώματα υπό τον όρο ότι το μέγιστο μήκος του υπαίθριου τμήματος είναι το 1/2 της συνολικής επιτρεπομένης απόστασης, προκειμένου για απροστάτευτη όδευση διαφυγής και δεν δημιουργούνται αδιέξοδα.

**Το δεύτερο στάδιο (ΓΔ)** αφορά στην πορεία από μια έξοδο κινδύνου (τέλος του πρώτου σταδίου), μέχρι την έξοδο στο επίπεδο του ορόφου εκκένωσης. Όλη αυτή η πορεία είναι πυροπροστατευμένη, περιβάλλεται δηλαδή από δομικά στοιχεία με προκαθορισμένο δείκτη πυραντίστασης. Το δεύτερο στάδιο της όδευσης διαφυγής αποτελείται, συνήθως, από πυροπροστατευμένα κλιμακοστάσια (τμήμα ΓΔ, σχ. 2.1), αλλά μερικές φορές μπορεί να συμπεριλαμβάνει και πυροπροστατευμένους οριζόντιους διαδρόμους (τμήμα ΒΓ) ή πυροπροστατευμένο προθάλαμο.

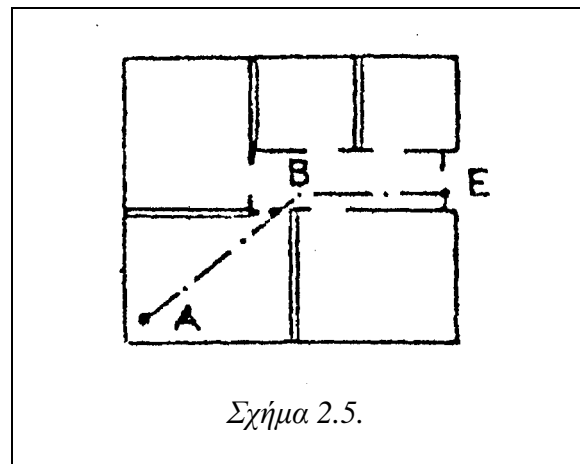
### 2.3.1. Πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής.

Ο δείκτης πυραντίστασης των δομικών στοιχείων της πυροπροστατευμένης όδευσης διαφυγής είναι ίσος με τον απαιτούμενο για τα στοιχεία του πυροδιαμερίσματος, ανάλογα με την ειδική χρήση του κτιρίου και τις αντίστοιχες Ειδικές Διατάξεις. Όπου δεν προβλέπονται από τις Ειδικές Διατάξεις τιμές για τον δείκτη πυραντίστασης του περιβλήματος της πυροπροστατευμένης όδευσης, οι τοίχοι και τα δάπεδα αυτής της όδευσης πρέπει να έχουν τους παρακάτω δείκτες πυραντίστασης:

α) όταν η πυροπροστατευμένη όδευση εξυπηρετεί 3 ή λιγότερους ορόφους, τουλάχιστο 30



Σχήμα 2.4. Οι οδεύσεις διαφυγής σχηματίζουν γωνία μεγαλύτερη των  $45^\circ$ .



Σχήμα 2.5.

λεπτών.

β) όταν η πυροπροστατευμένη όδευση εξυπηρετεί 4-8 ορόφους, τουλάχιστον 60 λεπτών.

γ) όταν η πυροπροστατευμένη όδευση εξυπηρετεί 9 ή περισσότερους ορόφους, τουλάχιστον 90 λεπτών.

Τα ανοίγματα που χρησιμοποιούνται ως είσοδος και έξοδος της προστατευμένης όδευσης διαφυγής καλύπτονται με πόρτες αυτοκλειόμενες, με δείκτη πυραντίστασης που μπορεί να υπολείπεται το πολύ 30 λεπτά από τον δείκτη πυραντίστασης των υπόλοιπων δομικών στοιχείων. Τα κουφώματα των παραθύρων του περιβλήματος πρέπει να έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 λεπτών.

Τα εσωτερικά τελειώματα των τοίχων και των οροφών της πυροπροστατευμένης όδευσης διαφυγής πρέπει να ανήκουν στις κατηγορίες 0 ή 1, από την άποψη της επιφανειακής διάδοσης της φλόγας.

Σωληνώσεις που μεταφέρουν υγρά ή αέρια αναφλέξιμα απαγορεύεται να διαπερνούν πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής.

#### . Εσωτερικά κλιμακοστάσια.

Ο αριθμός και η θέση των απαιτούμενων κλιμακοστασίων προκύπτουν από τις απαιτήσεις που διατυπώνονται στο πρώτο στάδιο (I) και καθορίζονται ειδικότερα από τη χρήση του κτιρίου και την πυκνότητα του πληθυσμού.

Όλα τα εσωτερικά κλιμακοστάσια που αποτελούν πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής πρέπει να είναι μόνιμης κατασκευής και να περιβάλλονται από δομικά στοιχεία με δείκτη πυραντίστασης σύμφωνα με όσα ορίζονται στις ειδικές διατάξεις.

Σε κτίρια με 3 ή περισσότερους ορόφους τα σκαλοπάτια και τα πλατύσκαλα υποχρεωτικά πρέπει να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά.

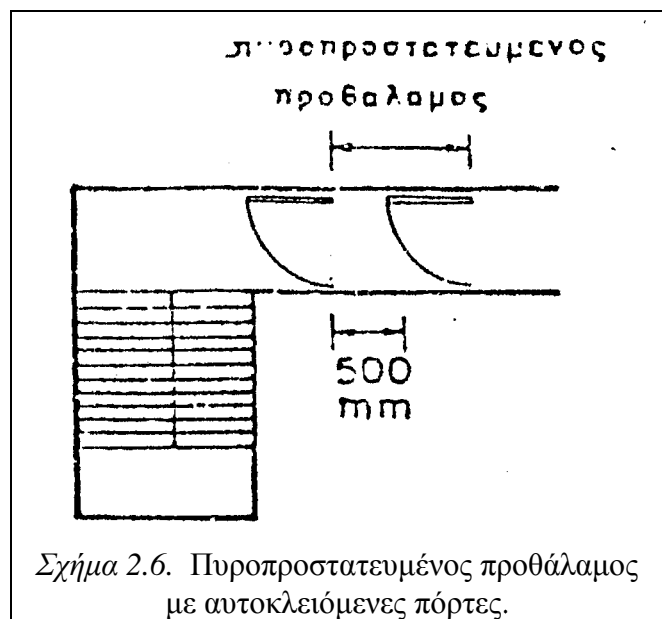
Για κτίρια με περισσότερους από 6 ορόφους και πυκνότητα πληθυσμού πάνω από 50 άτομα ανά όροφο απαιτείται ειδικός προθάλαμος για κάθε όροφο, με δύο πυράντοχες πόρτες στην είσοδο του κλιμακοστασίου (lobby) έτσι, ώστε να προστατεύονται από την είσοδο καπνού (σχ.2.6). Τα δομικά στοιχεία του περιβλήματος αυτού του προθαλάμου πρέπει να έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 60 λεπτών και οι πόρτες τουλάχιστον 30 λεπτών.

#### . Εξωτερικά κλιμακοστάσια.

Σε περιπτώσεις ανάγκης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως όδευση διαφυγής εξωτερικό κλιμακοστάσιο μόνιμης κατασκευής.

Σε κτίρια με 4 ή περισσότερους ορόφους τα εξωτερικά κλιμακοστάσια πρέπει να διαχωρίζονται από το κτίριο με δομικά στοιχεία που παρουσιάζουν δείκτη πυραντίστασης ίσο με τον απαιτούμενο για το πυροδιαμέρισμα του κτιρίου. Η προστασία αυτή των εξωτερικών τοίχων πρέπει να επεκτείνεται εκατέρωθεν του κλιμακοστασίου κατά 2 μέτρα.

Για κτίρια πάνω από 3 ορόφους τα σκαλοπάτια και τα πλατύσκαλα πρέπει να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά.



#### Κλιμακοστάσια για την πρόσβαση των πυροσβεστών.

Σε κτίρια με ύψος μεγαλύτερο από 25 μέτρα και συνολικό πληθυσμό πάνω από 500 άτομα και όπου από τις Ειδικές Διατάξεις απαιτείται, κατασκευάζεται πρόσθετο εσωτερικό



κλιμακοστάσιο για την πρόσβαση των πυροσβεστών, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως οδευση διαφυγής των ενοίκων.

Το κλιμακοστάσιο της προηγούμενης παραγράφου επιτρέπεται να γίνεται εξωτερικό μόνιμης κατασκευής, εφόσον εξυπηρετείται καλύτερα η πρόσβαση των πυροσβεστών.

#### . **Ράμπες.**

Για τις ράμπες εσωτερικές ή εξωτερικές ισχύουν οι ίδιες διατάξεις που αναφέρονται στα κλιμακοστάσια. Όταν η κλίση της ράμπας είναι μεγαλύτερη από 1:15 παρεμβάλλεται υποχρεωτικά πλατύσκαλο, μήκους τουλάχιστον 1,50 μέτρου, ανά διαφορά στάθμης 3,50 μέτρων.

#### . **Κυλιόμενες σκάλες - Ανελκυστήρες.**

Γενικά απαγορεύεται η χρήση κυλιόμενων κλιμάκων ή διαδρόμων, καθώς και των ανελκυστήρων ως οδεύσεων διαφυγής.

**Το τρίτο στάδιο (ΔΕ)** αποτελεί την οριζόντια οδευση προς την τελική έξοδο και την εκκένωση των ενοίκων σε χώρο απόλυτα ασφαλή, κοινόχρηστο δρόμο ή ύπαιθρο (σχ. 2.1). Είναι η συνέχεια των προστατευμένων οδεύσεων διαφυγής από τους υπέργειους (ή υπόγειους) ορόφους προς το εξωτερικό του κτιρίου και από εκεί, αν απαιτείται σε περιοχή ελεύθερη και ασφαλή.

Η οδευση του τρίτου σταδίου μέσα στο κτίριο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομη, ευθεία και πυροπροστατευμένη.

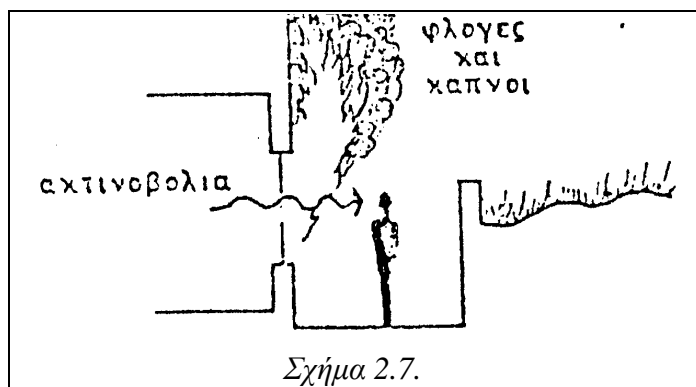
Στην περίπτωση που προβλέπεται προθάλαμος (lobby) πρέπει και αυτός να είναι πλήρως πυροπροστατευμένος.

Η τελική έξοδος ή οι τελικές εξοδοί πρέπει να τοποθετούνται κατάλληλα στην κάτοψη του κτιρίου, έτσι ώστε να είναι σαφής η κατεύθυνση διαφυγής προς το ύπαιθρο.

Κλιμακόστασια που συνεχίζονται κάτω από τον όροφο εκκένωσης πρέπει να διακόπτονται με κατάλληλα διαχωριστικά στοιχεία (πόρτες), για να μη δημιουργείται σύγχυση, όσον αφορά στην κατεύθυνση της τελικής εξόδου.

Γέφυρες, υπαίθριοι εξώστες και οποιαδήποτε άλλη έξοδος που οδηγεί από το κτίριο σε άλλο κτίριο ή σε χώρο ασφαλέστερο (ακάλυπτο, εσωτερική αυλή, αίθριο κ.λ.π.) μπορούν να αντικαταστήσουν άλλες απαιτούμενες τελικές εξόδους, αλλά όχι σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50%.

Το τμήμα της οδεύσης του τρίτου σταδίου (III), που βρίσκεται έξω από το κτίριο, πρέπει να οδηγεί με ασφάλεια μακριά από το κτίριο και να προστατεύεται από την ακτινοβολία, τον καπνό και τις φλόγες που προέρχονται από τα ανοίγματα (σχ. 2.7).



#### . **Κατασκευαστικά στοιχεία των οδεύσεων διαφυγής.**

##### **Πόρτες - Γενικά.**

Κάθε πόρτα που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί ως έξοδος κινδύνου, πρέπει να βρίσκεται σε θέση κατάλληλη έτσι, ώστε η πορεία διαφυγής να είναι προφανής και πραγματοποιήσιμη.

Σε κάθε άνοιγμα πόρτας, απ' όπου περνά οδευση διαφυγής, πρέπει να υπάρχει τουλάχιστο ένα θυρόφυλλο με πλάτος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,70 μέτρου.

Κανένα θυρόφυλλο, από το οποίο περνά όδευση διαφυγής, δεν επιτρέπεται να έχει πλάτος μεγαλύτερο από 1,20 μέτρα.

Το δάπεδο και από τις δύο πλευρές κάθε πόρτας πρέπει να είναι επίπεδο και να βρίσκεται στην ίδια στάθμη.

Κατ' εξαίρεση, όταν η πόρτα οδηγεί προς στο ύπαιθρο ή προς εξωτερικό εξώστη ή προς την τελική έξοδο, επιτρέπεται η στάθμη του δαπέδου στην εξωτερική πλευρά της πόρτας να βρίσκεται μέχρι και 0,20 μέτρου χαμηλότερα σε σχέση με την εσωτερική στάθμη.

#### . Κατεύθυνση περιστροφής.

Κάθε πόρτα που χρησιμοποιείται ως έξοδος κινδύνου, πρέπει να ανοίγει προς την κατεύθυνση της διαφυγής παρέχοντας το πλήρες πλάτος του ανοιγμάτός της.

Μπορούν να εξαιρεθούν πόρτες που εξυπηρετούν χώρους με χαμηλό βαθμό κινδύνου και συνολικό πληθυσμό που δεν ξεπερνά τα 50 άτομα. Αυτές οι πόρτες επιτρέπεται να ανοίγουν περιστρεφόμενες προς την αντίθετη κατεύθυνση της όδευσης διαφυγής.

Κάθε πόρτα που έχει άμεση πρόσβαση προς κλιμακοστάσιο, πρέπει κατά την περιστροφή της να μην φράσσει σκαλοπάτια ή πλατύσκαλα και να μην μειώνει το πλάτος της σκάλας ή του

πλατύσκαλου, διασφαλίζοντας μία τουλάχιστο μονάδα πλάτους οδεύσεως διαφυγής (σχ. 2.8).

Πόρτες μηχανοκίνητες, όπως π.χ. πόρτες που ανοίγουν με το πλησίασμα ενός ατόμου και παρεμβάλλονται σε οδεύσεις διαφυγής, πρέπει να είναι δυνατό ν' ανοίγονται και με το χέρι σε περίπτωση διακοπής της παροχής ενέργειας.

#### .Εξοπλισμός.

Κάθε πόρτα πρέπει να έχει κατάλληλο εξοπλισμό, έτσι ώστε να ανοίγει αμέσως προς την πλευρά της όδευσης διαφυγής. Σύρτες ή άλλα μέσα ασφαλίσεως της πόρτας πρέπει να έχουν χειρολαβές ευκολόχρηστες ακόμη και στο σκοτάδι.

Οι κλειδαριές, αν υπάρχουν, πρέπει να είναι τέτοιου τύπου ώστε να μην απαιτείται η χρησιμοποίηση κλειδιού για ν' ανοίξουν προς την κατεύθυνση της διαφυγής.

Κάθε πόρτα που προβλέπεται να παραμένει κλειστή σε περίπτωση πυρκαγιάς (π.χ. πόρτα σε περίβλημα κλιμακοστασίου), πρέπει να είναι αυτοκλειόμενη και δεν επιτρέπεται να στερεώνεται σε θέση ανοιχτή.

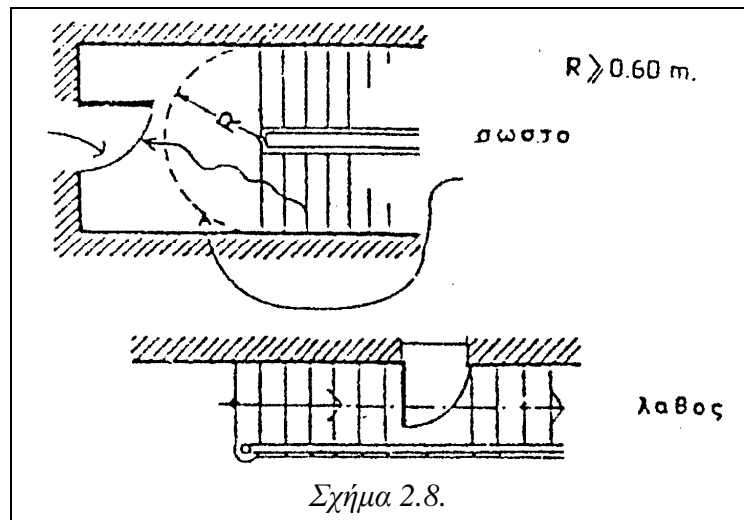
#### Πόρτες περιστρεφόμενες γύρω από κεντρικό άξονα - περιστροφικοί φραγμοί.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση πόρτας περιστρεφόμενης γύρω από κεντρικό άξονα σε οδεύσεις διαφυγής.

Επίσης απαγορεύονται περιστροφικοί φραγμοί ή άλλες παρόμοιες διατάξεις, που έχουν προορισμό να περιορίσουν την πορεία προς μια διεύθυνση ή τον έλεγχο των εισιτηρίων, εφόσον παρεμποδίζεται η κίνηση στην όδευση διαφυγής.

Εξαίρεση γίνεται σε ειδικά κτίρια υπό την προϋπόθεση ότι αυτές οι πόρτες δεν καλύπτουν ποσοστό μεγαλύτερο του 50%, από το σύνολο των απαιτούμενων μονάδων πλάτους των οδεύσεων διαφυγής.

Για κάθε πόρτα περιστρεφόμενη γύρω από κεντρικό άξονα ή περιστροφικό φραγμό πρέπει



να υπολογίζεται μόνο μισή μονάδα πλάτους, κατά τον υπολογισμό των μονάδων πλάτους της όδευσης διαφυγής.

### **Παράθυρα.**

Γενικά τα παράθυρα δεν θεωρούνται τμήματα οδεύσεων διαφυγής. Ωστόσο, στην περίπτωση ισογείου χώρου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτικές εξοδοί, εφόσον έχουν διαστάσεις τουλάχιστον 0,60 του μέτρου πλάτους, και 0,85 του μέτρου ύψος (καθαρό άνοιγμα) και ύψος στάθμης κατωφλίου από το δάπεδο όχι μεγαλύτερο από 1,00 μέτρο.

Τα παράθυρα των πυροπροστατευμένων οδεύσεων διαφυγής δεν πρέπει να είναι ανοιγμένα, εκτός εξαιρέσεων μετά από έγκριση της ελέγχουσας αρχής, το πλαίσιό τους να είναι χαλύβδινο και οι υαλοπίνακες ενισχυμένοι με συρμάτινο πλέγμα και να παρουσιάζουν πυραντίσταση τουλάχιστον 30 λεπτών.

### **. Στηθαία και κουπαστές.**

Οι σκάλες, τα πλατύσκαλα, οι εξώστες, οι ράμπες, που αποτελούν τμήματα οδεύσεων διαφυγής πρέπει να είναι κατάλληλα προστατευμένα με στηθαία στις ανοιχτές πλευρές. Τα στηθαία και οι κουπαστές πρέπει να είναι συνεχή σε όλο το μήκος του κλάδου της σκάλας ή της ράμπας.

Οι σκάλες και οι ράμπες που αποτελούν τμήματα της τελικής εξόδου και δεν έχουν μεγάλη υψομετρική διαφορά (0,80 μ.) επιτρέπεται να μην έχουν στηθαία και κουπαστές.

Το ύψος των στηθαίων (εφόσον δεν υπάρχει κιγκλίδωμα) πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,00 μέτρο, μετρούμενο από το πάτημα των βαθμίδων της σκάλας.

Το ύψος τοποθέτησης των κουπαστών που απαιτούνται πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,00 μέτρο, μετρούμενο από το πάτημα των βαθμίδων της σκάλας.

Σε κάθε σκάλα, όπου απαιτείται πλάτος μεγαλύτερο από 1,80 μέτρα, πρέπει να τοποθετούνται ενδιάμεσες κουπαστές, έτσι ώστε το μέγιστο άνοιγμα κάθε τμήματος της σκάλας να είναι 1,80 μέτρα, εφόσον χρησιμοποιείται ως όδευση διαφυγής.

## **Τεχνητός φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής.**

### **. Γενικά**

Ανάλογα με τις Ειδικές διατάξεις για κάθε χρήση κτιρίου, όταν απαιτείται φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής, πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες διατάξεις:

Ο φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής (τεχνητός ή φυσικός) πρέπει να είναι συνεχής στο χρονικό διάστημα που το κτίριο βρίσκεται σε λειτουργία, παρέχοντας την ελάχιστη ένταση φωτισμού των 15 lux, ιδιαίτερα στα δάπεδα των οδεύσεων διαφυγής, συμπεριλαμβανομένων των γωνιών, των διασταυρώσεων διαδρόμων, των κλιμακοστασίων και κάθε πόρτας εξόδου διαφυγής.

### **Πηγές φωτισμού**

Ο τεχνητός φωτισμός πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρες πηγές ενέργειας, όπως ηλεκτρικό ρεύμα από την Δ.Ε.Η.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φωτιστικών σωμάτων, που λειτουργούν με συσσωρευτές και η χρήση των φορητών στοιχείων για τον κανονικό φωτισμό των οδεύσεων διαφυγής, όμως επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν ως βοηθητική πηγή ενέργειας, για τον φωτισμό ασφαλείας.

Απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται φωσφορίζοντα ή ανακλαστικά του φωτός στοιχεία ως

υποκατάστατα των απαιτούμενων ηλεκτρικών φωτιστικών σωμάτων.

## **. Φωτισμός ασφαλείας**

Για κάθε κτίριο, όπου σύμφωνα με τις Ειδικές διατάξεις του, απαιτείται φωτισμός ασφαλείας στις οδεύσεις διαφυγής, πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες παράγραφοι:

**α.** Η διακοπή του φωτισμού, στη διάρκεια αλλαγής από μια πηγή ενέργειας σε άλλη, πρέπει να είναι ελάχιστη. Η επιτρεπόμενη διακοπή δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.

**β.** Ο φωτισμός ασφαλείας πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σε όλα τα σημεία του δαπέδου των οδεύσεων διαφυγής η ελάχιστη τιμή των 10 lux, μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου.

**γ.** Το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1½ τουλάχιστον ώρα, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

## **Σήμανση οδεύσεων διαφυγής..**

### **Επιγραφές και σήματα εξόδων διαφυγής.**

Η σήμανση των οδεύσεων διαφυγής για όλα τα στάδια, εφόσον οι ειδικές διατάξεις των κτιρίων το απαιτούν, πρέπει να γίνεται με σήματα και ευανάγνωστες επιγραφές. Αυτή η σήμανση επιβάλλεται ιδιαίτερα όταν η έξοδος ή η όδευση διαφυγής δεν είναι άμεσα ορατή ή αντιληπτή.

Κάθε σήμανση που απαιτείται σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο, πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του Π. Διατάγματος 422/8-6-79 "Περί συστήματος σηματοδότησεως ασφαλείας εις τους χώρους εργασίας" με τις συμπληρώσεις των παρακάτω παραγράφων:

Κάθε επιγραφή ή σήμα, που δείχνει μια έξοδο ή πρόσβαση διαφυγής, πρέπει να είναι κατάλληλα τοποθετημένη έτσι ώστε να είναι άμεσα ορατή. Απαγορεύεται η τοποθέτηση διακόσμησης ή άλλου εξοπλισμού, που εμποδίζει την ορατότητα.

Σε κάθε θέση, όπου η κατεύθυνση της όδευσης διαφυγής προς την πλησιέστερη έξοδο δεν είναι ορατή, πρέπει να τοποθετείται το σήμα διάσωσης γ, όπως προβλέπεται από το Π.Διάταγμα 422/8-6-1979. Το μέγεθος και το χρώμα του σήματος προσδιορίζεται από το άρθρο 3, παράγρ. 1γ του ίδιου Διατάγματος.

Επάνω από κάθε πόρτα εξόδου διαφυγής πρέπει να τοποθετείται το σήμα διάσωσης ε του άρθρου 4 του Π. Διατάγματος 422/8-6-1979, με ύψος προσαυξημένο, έτσι ώστε να υπάρχει χώρος για την λέξη "ΕΞΟΔΟΣ", κάτω από το σύμβολο.

Στα σημεία εισόδου κυλιόμενης σκάλας ή κυλιόμενου διαδρόμου, που δεν περιλαμβάνονται σε όδευση διαφυγής, πρέπει να τοποθετούνται σήματα διάσωσης που να προσδιορίζουν την κατεύθυνση προς την πλησιέστερη έξοδο.

Κάθε πόρτα, που σύμφωνα με τον κανονισμό πρέπει να παραμένει κλειστή σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου, πρέπει να φέρει την επιγραφή "Η ΠΟΡΤΑ ΝΑ ΜΕΝΕΙ ΚΛΕΙΣΤΗ"

## **Γενικές Διατάξεις**

### **2.1 Ορισμοί**

**2.1.1 Εξοδος κινδύνου** είναι το πυράντοχο κούφωμα εισόδου από απροστάτευτη όδευση σε

πυροπροστατευόμενη όδευση διαφυγής ή το άνοιγμα (με ή χωρίς κούφωμα) που οδηγεί κατευθείαν είτε σε κοινόχρηστο χώρο του οικισμού είτε σε ακάλυπτο χώρο του οικοπέδου, ο οποίος έχει άμεση επικοινωνία με κοινόχρηστο χώρο του οικισμού, ώστε να είναι δυνατή η διαφυγή των ατόμων.

2 Τελική έξοδος είναι η κατάληξη μιας πυροπροστατευόμενης συνήθως όδευσης διαφυγής που οδηγεί είτε σε κοινόχρηστο χώρο του οικισμού είτε σε ασφαλή από καπνό και φωτιά ακάλυπτο χώρο του οικοπέδου, ο οποίος έχει άμεση επικοινωνία με κοινόχρηστο χώρο του οικισμού.

Υπό την προϋπόθεση τήρησης των διατάξεων του άρθρου 2 του κανονισμού η έξοδος κινδύνου μπορεί εφόσον οδηγεί σε πυροπροστατευόμενη όδευση διαφυγής (II στάδιο όδευσης διαφυγής) να ταυτίζεται με την θύρα εξόδου ενός διαμερίσματος ή άλλου χώρου.

Σε κτίρια με περισσότερους από 6 ορόφους (συμπεριλαμβανομένου του ισογείου ή PILOTIS) η παροχή της κατακόρυφης όδευσης διαφυγής (κλιμακοστάσιο) σε οποιοδήποτε επίπεδο του κτιρίου ισούται με το άθροισμα των παροχών δύο διαδοχικών ορόφων με εξαίρεση τμήμα του κλιμακοστασίου που συνδέει τον τελευταίο όροφο με τον προτελευταίο. Η παροχή αυτού του τμήματος του κλιμακοστασίου υπολογίζεται βάσει του πληθυσμού του τελευταίου ορόφου. Το απαιτούμενο πλάτος της όδευσης διαφυγής δεν πρέπει να μειώνεται σε καμία περίπτωση κατά την πορεία προς την τελική έξοδο. Η παροχή της κατακόρυφης όδευσης, υπολογίζεται βάσει των δύο διαδοχικών ορόφων με το μεγαλύτερο πληθυσμό. Δεν επιτρέπεται να μειώνεται ο αριθμός των οδεύσεων στους υποκείμενους ορόφους.

Το απαιτούμενο πλάτος όδευσης διαφυγής σε συγκεκριμένο στάδιο, εκφράζεται σε ακέραιες μονάδες ή ως ακέραιο πολλαπλάσιο της μονάδας πλάτους αυξημένο κατά μισή μονάδα πλάτους και όχι σε κλάσματα. Σημειώνεται όμως ότι για τον υπολογισμό του πλάτους της τελικής εξόδου μπορεί στα ενδιάμεσα στάδια, βάσει των ειδικών διατάξεων που ισχύουν για κάθε συγκεκριμένη χρήση, να προκύπτουν πλάτη εκφραζόμενα σε οποιοδήποτε μη ακέραιο πολλαπλάσιο της μονάδας πλάτους. Η στρογγύλευση σε ακέραιο πολλαπλάσιο της μονάδας πλάτους ή ακέραιο πολλαπλάσιο της αυξημένο κατά μισή μονάδα, γίνεται μόνο για την τελική τιμή του πλάτους της τελικής εξόδου και όχι κατά τα ενδιάμεσα στάδια.

Οι διατάξεις της παραγράφου 2.2.1. του άρθρου 2 του Π.Δ. 71/88 καθώς και οι ειδικές διατάξεις που προβλέπουν υποχρέωση δύο εναλλακτικών εξόδων των οποίων οι οδεύσεις διαφυγής από τυχόν σημείο του χώρου ή ορόφου πρέπει να σχηματίζουν γωνία μεγαλύτερη των 45°, αναφέρονται σε ενιαίους χώρους χωρίς χωρίσματα.

Πυροδιαμέρισμα. Ο ορισμός αναφέρεται στον διαχωρισμό τμήματος κτιρίου από το υπόλοιπο κτίριο και από γειτονικά σε επαφή με αυτό κτίρια, καθώς και στο διαχωρισμό ολόκληρου κτιρίου (όταν δεν υποδιαιρείται σε επί μέρους πυροδιαμερίσματα) από γειτονικά σε επαφή με αυτό κτίρια. Ο προσδιορισμένος κατά περίπτωση δείκτης πυραντίστασης των δομικών στοιχείων που αναφέρεται στην διάταξη αυτή δεν αφορά τους εξωτερικούς τοίχους και τα κουφώματα του κτιρίου προς κοινόχρηστο χώρο του οικισμού ή προς ακάλυπτους χώρους του οικοπέδου, ούτε το δάπεδο που συνορεύει με το έδαφος, με την επιφύλαξη βέβαια των διατάξεων του άρθρου 1 του Π.Δ. 71/1988.

Ταξινόμηση κτιρίων σύμφωνα με τη χρήση τους.

Ο χαρακτηρισμός της κατηγορίας αναφέρεται σε ολόκληρο το κτίριο (π.χ. κτίριο κατοικίας αμιγές) ή σε ένα τμήμα του (π.χ. τρεις όροφοι γραφείων και τρεις όροφοι καταστημάτων) ή

αφορά την κύρια χρήση του (π.χ. ξενοδοχείο και 2 υπόγειοι όροφοι γκαράζ).

Γενικά όταν ένα κτίριο έχει περισσότερες από μία χρήσεις η κάθε χρήση του εξετάζεται χωριστά.

Ένα κτίριο θεωρείται ότι έχει μία χρήση (αυτή που κυριαρχεί) όταν τυχόν επί μέρους χρήσεις είναι υποβοηθητικές της κύριας χρήσης και είναι απαραίτητο να συνυπάρχουν στο ίδιο κτίριο για την λειτουργία ενός ενιαίου λειτουργικού οργανισμού. Τυχόν δευτερεύουσα χρήση που συνυπάρχει στο κτίριο πρέπει να εξετάζεται χωριστά στις εξής περιπτώσεις :

α) Όταν πρόκειται για κατοικία

β) Αν η δευτερεύουσα χρήση καταλαμβάνει επιφάνεια μεγαλύτερη του 1/4 της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου και

γ) Σε ειδικές περιπτώσεις που προκύπτουν από τις ειδικές διατάξεις σύμφωνα με τις οποίες επιβάλλεται να εξετάζεται χωριστά τμήμα κτιρίου με ορισμένη χρήση ανεξάρτητα από το εμβαδόν του τμήματος π.χ. χώροι συνάθροισης κοινού, καταστήματα κ.λ.π.

Για τα κτίρια ή τμήματά τους τα οποία ανήκουν στην κατηγορία υψηλού βαθμού κινδύνου (δηλαδή όταν τα περιεχόμενα παρουσιάζουν μεγάλη αναφλεξιμότητα, μεγάλη ταχύτητα επιφανειακής εξάπλωσης της φλόγας και έκλυση θερμότητας ή παράγουν πολλά τοξικά καυσαέρια ή έχουν κίνδυνο έκρηξης ή η μέση πυκνότητα του πυροθερμικού φορτίου του κτιρίου είναι μεγαλύτερη από 2.000 MJ/m<sup>2</sup> - περίπου 100 Kg/m<sup>2</sup> ισοδύναμο ξύλου), εκτός από τις διατάξεις της παραγρ. 1.2.3 του άρθρου 1 και αυτών της κύριας χρήσης του κτιρίου, έχουν εφαρμογή και οι διατάξεις της παραγρ. 3.3.3 του άρθρου 3.

Επισημαίνεται ότι η εγκατάσταση αυτομάτου συστήματος πυρόσβεσης που επιβάλλεται από την παραγρ. 1.2.3 εδάφιο γ του άρθρου 1 αφορά τους χώρους που ανήκουν στην κατηγορία υψηλού βαθμού κινδύνου και όχι μεμονωμένους επικίνδυνους χώρους (όπως λεβητοστάσια, μαγειρεία, χώροι κεντρικών εγκαταστάσεων συσκευών κλιματισμού κ.λ.π.).

Στους μεμονωμένους επικίνδυνους χώρους εφαρμόζονται τα μέτρα των Ειδικών Διατάξεων για κάθε χρήση. Επίσης ένας μεμονωμένος επικίνδυνος χώρος μπορεί επιπλέον να θεωρηθεί και υψηλού βαθμού κινδύνου αν συντρέχει μία εκ των προαναφερόμενων προϋποθέσεων (π.χ. αποθήκη καυσίμων με πυροθερμικό φορτίο μεγαλύτερο από 2.000 MJ/m<sup>2</sup>), οπότε θα εφαρμοστούν αθροιστικά όλα τα μέτρα που διαλαμβάνονται για τους μεμονωμένους επικίνδυνους χώρους και τους χώρους υψηλού βαθμού κινδύνου.

Χώρος κύριας χρήσης του κτιρίου καλείται ο προοριζόμενος από την κατασκευή για πολύωρη σ' αυτόν παραμονή ανθρώπων για διημέρευση, συναναστροφή, εργασία, ανάπαυση και ύπνο καθώς και οι χώροι αναμονής του κοινού, με την προϋπόθεση ότι ο χώρος αυτός θα έχει ή θα δύναται να αποκτήσει ελεύθερο εσωτερικό ύψος τουλάχιστον 2.40 μ.

Σύμφωνα με τον ισχύοντα Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό (Γ.Ο.Κ.) εξώστες ανοικτοί εντός υψηλών αιθουσών συγκεντρώσεως κοινού για αναψυχή ή εργασία (π.χ. κέντρο διασκέδασης, ή κατάσταση πώλησης, κτίρια Τραπεζών και παρόμοιοι χώροι) επιτρέπονται εφόσον δεν καλύπτουν περισσότερο του μισού της έκτασης της αίθουσας, η δε κατασκευή και διάταξη αυτών ανταποκρίνεται στην χρήση τους μόνο ως παραρτήματα των εν λόγω αιθουσών και όχι σε άλλη αυτοτελή χρήση.

Η προσπέλαση προς τον ανοικτό εξώστη επιτρέπεται μόνο διά κλίμακος ευρισκόμενης απαραίτητα εντός των χώρων του καταστήματος ή της αίθουσας που ευρίσκεται ο ανοικτός εξώστης και εφόσον η χωρητικότητά τους είναι μικρότερη των 50 ατόμων τότε το προβλεπόμενο εσωτερικό κλιμακοστάσιο κρίνεται ικανοποιητικό για την διαφυγή του κοινού με τον όρο ότι θα είναι πυραντόχου κατασκευής και θα έχει ελάχιστο ελεύθερο πλάτος 1,10

μέτρα.

Ο συντελεστής δόμησης, οι κατασκευές πάνω από το κτίριο, το μέγιστο ύψος του κτιρίου, το ελάχιστο ελεύθερο ύψος ορόφου και οι χώροι που λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό του συντελεστή δόμησης καθώς και οι χώροι κυρίας χρήσης καθορίζονται από τις διατάξεις του Γ.Ο.Κ.

#### Συστήματα συναγερμού

Από τις ειδικές διατάξεις του Π.Δ. 71/88 επιβάλλεται στα κτίρια διαφόρων χρήσεων η ενεργοποίηση του συναγερμού είτε αυτή γίνεται με τους ηλεκτρικούς αγγελτήρες, είτε με τα συστήματα ανίχνευσης και πυρόσβεσης να μεταβιβάζεται αυτόματα στην πλησιέστερη Πυρ/κή Υπηρεσία. Εξυπακούεται ότι η υποχρέωση αυτή θα πραγματοποιείται εφόσον και οι Πυρ/κές Υπηρεσίες διαθέτουν την ανάλογη τεχνική υποδομή που απαιτείται για το σκοπό αυτό. Σε περιπτώσεις που η σύνδεση είναι τεχνικά αδύνατη, λόγω ελλείψεως υποδομής της Πυρ/κής Υπηρεσίας, δεν πρέπει τούτο να αποτελεί καθοριστικό παράγοντα μη χορήγησης πιστοποιητικού πυροπροστασίας, εφόσον η επιχείρηση διαθέτει όλα τα άλλα μέτρα και μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας που επιβάλλονται από την σχετική νομοθεσία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΘΥΡΑ ΑΠΟΤΡΟΠΗΣ

#### Γενικά

Οι Θάλαμοι Ελεγχόμενης Πρόσβασης είναι σχεδιασμένοι για εισόδους υψηλής ασφάλειας με χαμηλή κίνηση. Με λίγα λόγια για κάθε είσοδο σε κτίριο που χρειάζεται προστασία από εισβολή, βιομηχανική κατασκοπεία, δολιοφθορά κλοπή κλπ.

Ο Θάλαμος ελεγχόμενης πρόσβασης είναι ένας ανεμοφράκτης με διευρυμένες δυνατότητες ελέγχου πρόσβασης. Λειτουργεί επιτρέποντας το άνοιγμα της μιας θύρας και η επόμενη ανοίγει μετά το κλείσιμο της πρώτης.

#### • *Κύρια Χαρακτηριστικά*

- Χρονοκαθυστέρηση ανοίγματος θυρών
- Πρόσβαση με μπουτόν, κλειδί, κάρτα, κωδικό και βιομετρικά δεδομένα
- Ηχητικά μηνύματα και ενδοεπικοινωνία
- Σύστημα ανίχνευσης-Καταγραφής Προσώπων
- Ανίχνευση Μετάλλων



Εικόνα 6.0:Θύρα αποτροπής



## 6.1 Ηλεκτρονικό σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης

Πρόκειται για ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου, παραμετροποιήσιμο και εξελίξιμο, καθώς στηρίζεται σε βιομηχανικά πρότυπα και πρωτόκολλα επικοινωνίας.

Βασικός άξονας σχεδιασμού του συστήματος είναι ο έλεγχος της πρόσβασης στο εσωτερικό και η ομαλή έξοδος από αυτό.

Στο κομμάτι της εξόδου έχει δοθεί ιδιαίτερη προσοχή σε καταστάσεις κινδύνου (πυρκαγιά, σεισμού) προβλέποντας Ηλεκτρομαγνητικούς Πύρους Fail Safe, οι οποίοι σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος απενεργοποιούνται, εκτός αν επιλεγεί η λειτουργία από μπαταρία.

Παρέχεται δυνατότητα:

- απενεργοποίησης του συστήματος από μπουτόν πανικού ή του συστήματος πυρανίχνευσης.
- σύνδεσης συστήματος τηλεχειρισμού για δυνατότητα απαγόρευσης εισόδου και επιπλέον λειτουργιών.
- προγραμματιζόμενων ηχητικών μηνυμάτων στη βασική έκδοση και δυνατότητα ενδοεπικοινωνίας προαιρετικά. Η ένταση του ηχητικού μηνύματος είναι ρυθμιζόμενη.



**Σχήμα6.1:Θύρα αποτροπής σε τραπεζικό υποκατάστημα**

## 6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος

- **Κεντρική μονάδα**

Τάση Τροφοδοσίας : 230 V

Ισχύς:80VA

Μπαταρία : 12V, 7,2 Ah (Αυτονομία 4 ώρες)

Επιλογές Λειτουργίας : Κλειστό, με Παροχή από Δίκτυο και Μπαταρία

Τροφοδοτικό : 180-250V, 12V-5A Switching Control.

- **Στοιχεία θαλάμου**

Ηλεκτρομαγνητικοί Πύροι : 12V, Fail Safe Ø15.8x16 Stroke

ή Μαγνητικές Κλειδαριές : 500 Kg Ικανότητας

Μπουτόν με φωτεινή ένδειξη : Πράσινο-κόκκινο ή Μπλέ Κόκκινο

Ηχείο : Οροφής Τύπου Inox.

- **Κονσόλα χειρισμού**

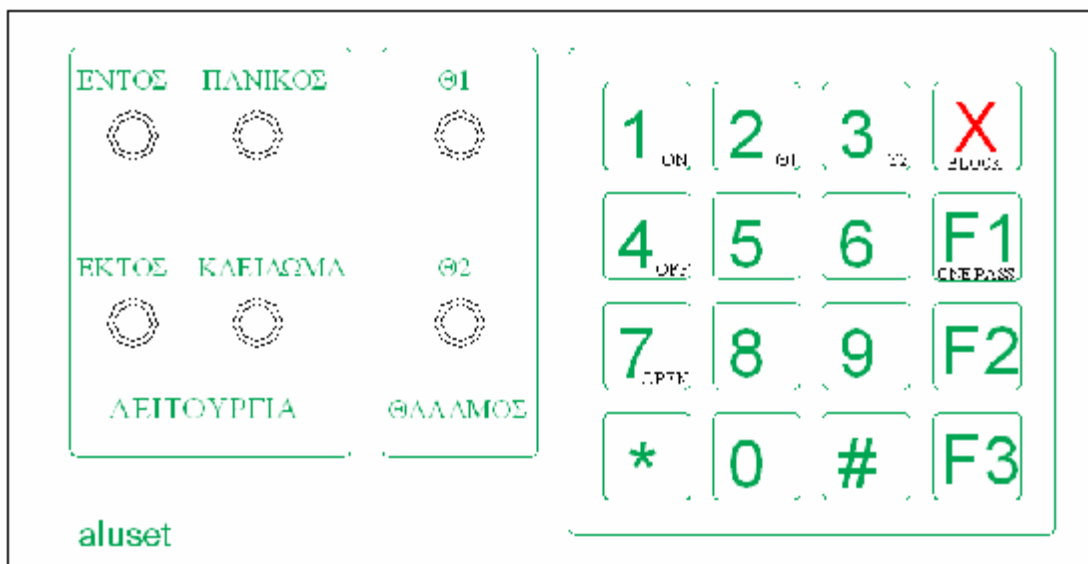
Τάση Χειρισμού : 12 V από Κεντρική Μονάδα

Λυχνίες ένδειξης : 6 Τεμάχια

Η θύρα αποτροπής θα συνδέεται με τον πίνακα UPS στο ισόγειο του καταστήματος με καλώδιο NYM 3\*1.5mm<sup>2</sup>.

Επίσης θα συνδέεται και με τον πίνακα πυρανίχνευσης με καλώδιο 4\*0.50mm<sup>2</sup> και τον πίνακα συναγερμού με καλώδιο 4\*0.22mm<sup>2</sup>.

Όλη η παραγωγική διαδικασία του προϊόντος είναι πιστοποιημένη με βάση τις προδιαγραφές **ISO 9001:2008**.



Εικόνα 6.2: Η κονσόλα χειρισμού

Η κονσόλα χειρισμού συνδέεται με την κεντρική μονάδα και δίνει τις παρακάτω δυνατότητες :

1. Οπτική ένδειξη της κατάστασης και της λειτουργίας κάθε θαλάμου.
2. Ενεργοποίησης-Απενεργοποίησης Διαδικασίας Εισόδου.
3. Άνοιγμα εσωτερικής θύρας εισόδου.
4. Δυνατότητα μίας εισόδου, όταν το σύστημα είναι σε κατάσταση Απενεργοποίησης Διαδικασίας Εισόδου (τέλος ωραρίου).
5. Χειρισμό βοηθητικού ρελέ.
6. Μπλοκάρισμα (απαγόρευση εισόδου) εσωτερικής θύρας εισόδου και επαναφορά συστήματος με προγραμματιζόμενο από το χειριστή κωδικό.
7. Μετατροπή του προγράμματος λειτουργίας των θαλάμων σε περίπτωση εμπλοκής του ενός να λειτουργήσει με το δεύτερο είσοδο-έξοδο.
8. Ηχητικά σήματα για περιπτώσεις αιτήματος εισόδου από μπουτόν, ή card reader, όταν το σύστημα είναι σε κατάσταση Απενεργοποίησης Διαδικασίας Εισόδου (τέλος ωραρίου).

### 6.3 Περιγραφή του συστήματος

Πυρήνα του συστήματος αποτελεί η κεντρική μονάδα, η οποία μπορεί να λειτουργήσει και χωρίς κονσόλα χειρισμού. Το σύστημα θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

1. Παραμετροποιείται και προγραμματίζεται για κάθε εφαρμογή Μονού-Διπλού θαλάμου (αεροφράκτη).
2. Εμφανίζει σε οθόνη (προαιρετικά) την κατάσταση των εξαρτημάτων (ενεργό-ανεργό) καθώς και μηνύματα σφαλμάτων.
3. Απενεργοποιεί τις κλειδαριές των θυρών σε περίπτωση σύνδεσης του συστήματος Πυρκαγιάς-Πανικού με την Κεντρική Μονάδα επιτρέποντας ελεύθερη έξοδο.
4. Απενεργοποιεί την κλειδαριά εξόδου του θαλάμου όταν ενεργοποιηθεί το σύστημα ασφαλείας (απαγόρευσης εισόδου) είτε ενσύρματα είτε ασύρματα ενώ παράλληλα υπάρχει αναγγελία ηχογραφημένου μηνύματος.
5. Παρέχει τη δυνατότητα ηχογραφημένων μηνυμάτων σε κάθε στάδιο εισόδου-εξόδου (9 μηνύματα), με δυνατότητα επιλογής και δεύτερης γλώσσας.
6. Προγραμματίζεται για τέλος ωραρίου σε συγκεκριμένη ώρα της ημέρας, διαφορετική για κάθε ημέρα αν το επιθυμούμε.
7. Ενεργοποιείται χειροκίνητα, μέσω κονσόλας, με κωδικό, τηλεχειρισμό (δε συνιστάται), ή με διακόπτη, αν δεν υπάρχει κονσόλα.
8. Υπάρχει δυνατότητα προγραμματισμού service με βάση χρόνο με ανάλογη ένδειξη και ηχητικό σήμα χωρίς να επηρεάζει τη λειτουργία του συστήματος, το οποίο συνεχίζει να λειτουργεί κανονικά.
9. Δέχεται εντολή από συστήματα ανίχνευσης παρουσίας, ανίχνευσης προσώπου, ανίχνευσης μετάλλου (προαιρετικά).
10. Δέχεται εντολή από συστήματα απαγόρευσης εισόδου, είτε ασύρματα, είτε μέσω κονσόλας.
11. Παρέχει δυνατότητα σύνδεσης Καρταναγνώστη.
12. Παρέχει δυνατότητα ενεργοποίησης βοηθητικού ρελέ από την κονσόλα.

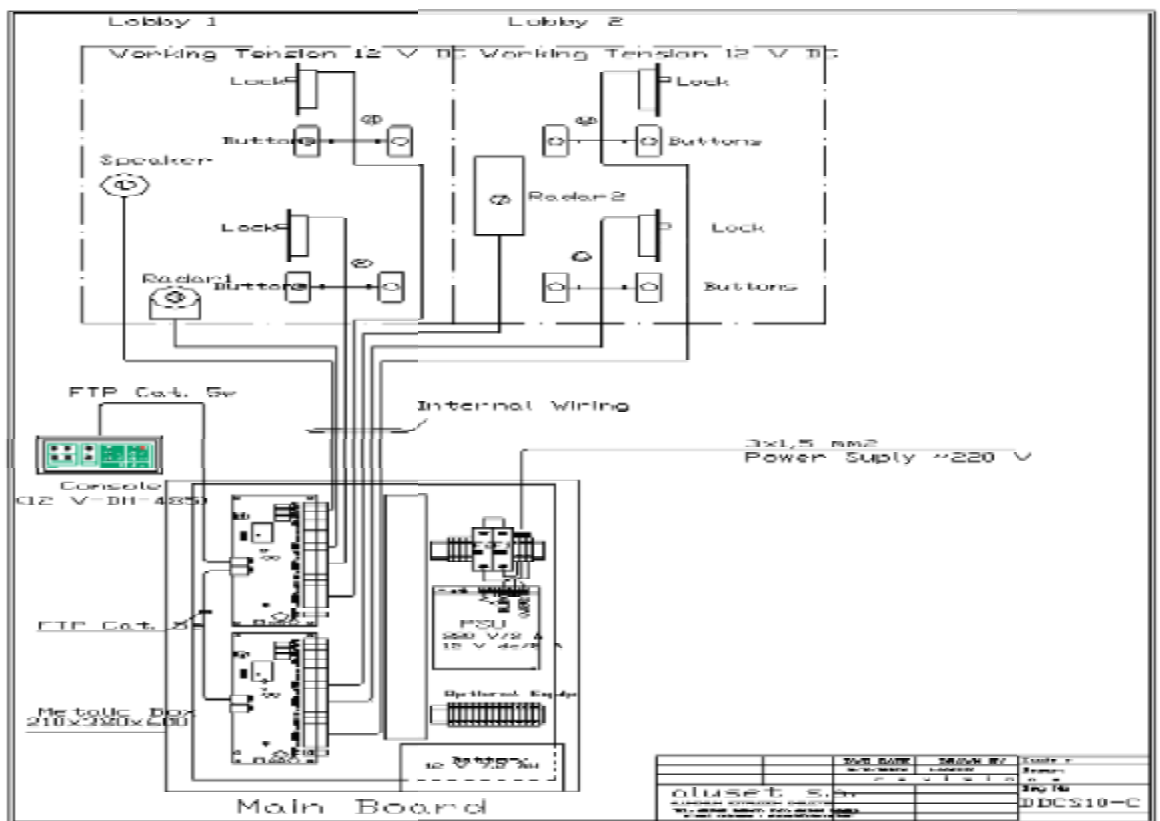
## Αναλυτική Παρουσίαση Εισόδων- Εξόδων του Συστήματος

### ΕΙΣΟΔΟΙ

<b>A/A</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΕΙΔΟΣ ΕΠΑΦΗΣ</b>
1	Κλειδωμένη Θέση Πείρου Πόρτας 1	NO/NC
2	Μαγνητική Επαφή Πόρτας 1	NC
3	Μπουτόν Εισόδου 1	NO
4	Μπουτόν Εισόδου 2	NO
5	Ραντάρ Παρουσίας Θαλάμου	NO/NC
6	Ανιχνευτής Μετάλλου	NO/NC
7	Σύστημα Αναγνώρισης Προσώπου	NO/NC
8	Κλ. Θέση Πείρου Πόρτας 2	NO/NC
9	Μπουτόν Εισόδου 3	NO
10	Μπουτόν Εισόδου 4	NO
11	Κλειδωμένη Θέση Πείρου Πόρτας 3	NO/NC
12	Μαγνητική Επαφή Πόρτας 3	NC
13	Μπουτόν Εισόδου 1	NO
14	Μπουτόν Εισόδου 2	NO
15	Ραντάρ Θαλάμου	NO/NC
16	Κλειδωμένη Θέση Πείρου Πόρτας 4	NO/NC
17	Μαγνητική Επαφή Πόρτας 4	NC
18	Μπουτόν Εισόδου 3	NO
19	Μπουτόν Εισόδου 4	NO
20	Card Reader	NO
21	Είσοδος RF (Τηλεχειρισμού)	NO
22	Είσοδος Emergency Lock (Ενσύρματη)	NO
23	Ελεύθερη (Προγραμματιζόμενη)	NO
25	Ελεύθερη (Προγραμματιζόμενη)	NO
25	Ελεύθερη (Προγραμματιζόμενη)	NO
26	Μαγνητική Επαφή Πόρτας 2	NC

## ΕΞΟΔΟΙ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
1	Κλειδαριά Πόρτας 1	NO/NC
2	Πράσινη Λυχνία Μπουτόν 1-2	NO
3	Κόκκινη Λυχνία Μπουτόν 1-2	NO
4	Κλειδαριά Πόρτας 2	NO/NC
5	Πράσινη Λυχνία Μπουτόν 3-4	NO
6	Κόκκινη Λυχνία Μπουτόν 3-4	NO
7	Κλειδαριά Πόρτας 3	NO/NC
8	Πράσινη Λυχνία Μπουτόν 1-2	NO
9	Κόκκινη Λυχνία Μπουτόν 1-2	NO
10	Κλειδαριά Πόρτας 4	NO/NC
11	Πράσινη Λυχνία Μπουτόν 3-4	NO
12	Κόκκινη Λυχνία Μπουτόν 3-4	NO
13	Βοηθητικό Relay 1	RELAY
14	Βοηθητικό Relay 2	RELAY
15	Ελεύθερη	NO/NC
16	Ελεύθερη	NO/NC



Εικόνα:6:3 Block διάγραμμα πίνακα θύρας αποτροπής

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### 7.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

#### Γενικά

Η εγκατάσταση αποτελείται από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, τα καλώδια σύνδεσης, τη Διάταξη Μεταγωγής, το σύστημα γείωσης και τη δεξαμενή καυσίμων.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα είναι καινούριο, στιβαρής κατασκευής, ισχύος kVA, κατάλληλο να για την άμεση και αυτόματη ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλαμβάνει τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία. Το H/Z θα διαθέτει ηχομονωτικό κάλυμμα υψηλής απόδοσης.

#### 7.1.1. Συγκρότηση του H/Z

Το H/Z θα είναι συμπαγούς κατασκευής με ενιαία μεταλλική βάση και θα αποτελεί αυτοτελή μονάδα πλήρη και έτοιμη για λειτουργία. Θα είναι παραγωγής ευφήμως γνωστού εργοστασίου, κατασκευασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με αυστηρούς διεθνώς αναγνωρισμένους κανονισμούς και θα φέρει σήμανση C.E. (Ευρωπαϊκή Ένωση) βάσει της οδηγίας της Κομισιόν 73/23. Επίσης θα φέρει ενσωματωμένα τα παρακάτω μέρη και παρελκόμενα :

- Τον πετρελαιοκινητήρα.
- Το ψυγείο του πετρελαιοκινητήρα ειδικής σχεδιάσεως και κατασκευής για τροπικά κλίματα.
- Την ηλεκτρογεννήτρια.
- Τον ειδικό σύνδεσμο ζεύξεως και τον συνδεσμοθάλαμο.
- Την ειδική χαλύβδινη συγκολλητή βάση με τα παρακάτω μέρη:
- Κατάλληλα στηρίγματα απόσβεσης ταλαντώσεων που θα παρεμβάλλονται μεταξύ του συγκροτήματος κινητήρα / γεννήτρια και της βάσης, για ικανοποιητική λειτουργία και συμπεριφορά ως ευσταθές σύστημα σε τυχόν διαταραχές του δικτύου (απότομες ζεύξεις ή αποζεύξεις φορτίων, βραχυκυκλώματα).
- Τους ακροδέκτες και τα καλώδιά τους
- Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού επί του H/Z με τα παρακάτω μέρη:
- Πεδίο ενδείξεων, λειτουργίας και αυτοματισμών και πεδίο προστασίας της γεννήτριας (επί του H/Z).
- Τους απαραίτητους διακόπτες, ακροδέκτες και τις ασφάλειες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα των συσκευών του H/Z με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα.

Το H/Z θα είναι παραγωγής ευφήμως γνωστού εργοστασίου, κατασκευασμένο και δοκιμασμένο βάσει των οδηγιών (κανονισμών) ασφαλείας της κοινής αγοράς όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 377/93 ΦΕΚ 160 και θα φέρει σήμανση CE ως πλήρες συγκρότημα με τον πίνακα ελέγχου και προστασίας. Θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή. Διασφαλίζεται με την πιστοποίηση ISO 9001 του κατασκευαστή που αφορά τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών και παραδίδεται με πιστοποιητικό δοκιμών .

## 7.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά του Η/Ζ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

Ισχύς 30 kVA

Cosφ=0.8

Κυβισμός 2.9L

Κύλινδροι 4L

Διαστάσεις 148\*78\*124 cm<sup>3</sup>

Μάζα 760 kg

Ισχύς κινητήρα 30 kVA

Ρυθμιστής στροφών Ηλεκτρονικός

Φάσεις - συχνότητα 3 φασική, 50 Hz 1500rpm

Ισχύς γεννήτριας 30 kVA

Τύπος πίνακα Αυτόματος ψηφιακός

Ηχομονωτικό κάλυμμα

Περιλαμβάνεται το πεδίο προστασίας και αυτοματισμού της γεννήτριας με αυτόματο διακόπτη ισχύος και όλα τα απαιτούμενα όργανα ελέγχου και ενδείξεων.

## 7.3 Λειτουργία

Το Η/Ζ θα εκτελεί μέσω του επιτηρητή τάσης μεγάλης ακρίβειας συνεχή έλεγχο της παροχής ΔΕΗ και, εφόσον και οι τρεις φάσεις αυτής έχουν κανονική τάση, θα καταλήγει στον πίνακα διανομής προς κατανάλωση. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας του ρεύματος της ΔΕΗ σε μία ή περισσότερες φάσεις θα ενεργοποιείται αυτόματα ειδικό ηλεκτρικό σύστημα, που θα διακόπτει τη ρευματοδότηση μέσω δικτύου ΔΕΗ και θα εκκινεί το Η/Ζ για να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης.

Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα διακόπτεται η ρευματοδότηση της εγκατάστασης από τη γεννήτρια και θα γίνεται αναμεταγωγή των φορτίων της κατανάλωσης στο δίκτυο της ΔΕΗ. Κατόπιν το Η/Ζ θα εργάζεται για μερικά λεπτά χωρίς φορτία για να αποψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία του και θα διακόπτεται η λειτουργία του αυτόματα για να παραμείνει τελικά σε επικουρική ετοιμότητα.

Στην περίπτωση μη επιτυχούς εκκίνησης θα υπάρχει σύστημα δύο ακόμη αυτόματων επαναληπτικών προσπαθειών. Αν το Η/Ζ δεν εκκινήσει, τότε δίδεται σήμα ακουστικό και οπτικό προς ειδοποίηση του χειριστού για έλεγχο.

Θα υπάρχει δυνατότητα οι επαναληπτικές προσπάθειες εκκίνησης να αυξηθούν πλέον των τριών έως και εφτά.

## 7.4. Πετρελαιοκινητήρας

### Γενικά

Θα είναι βιομηχανικού τύπου, τετράχρονος, υδρόψυκτος, και θα φέρει χιτώνια ευκόλως αντικαθιστάμενα. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σε γνωστό εργοστάσιο, με επαρκή ισχύ για την περιστροφή της γεννήτριας σε πλήρες φορτίο και κατασκευασμένος για εφαρμογή σε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.



#### **7.4.1 Ρυθμιστής στροφών**

Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, μεγάλης ευαισθησίας κατάλληλος για τη διατήρηση των στροφών του κινητήρα σύμφωνα με τα πρότυπα BS 5514 Class A1.

#### **7.5 Σύστημα ψύξεως**

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με γλυκό νερό, σε κύκλωμα κλειστής κυκλοφορίας μέσω αντλίας. Για την ψύξη του νερού, θα υπάρχει ειδικό βιομηχανικό κυψελωτό ψυγείο, κατάλληλο και για τροπικά κλίματα, ανεμιστήρας που θα κινείται από τον κινητήρα και ειδικός θερμοστάτης σε περίπτωση υπερθέρμανσης του νερού.

#### **7.6 Σύστημα λίπανσης**

Η λίπανση του κινητήρα θα γίνεται με εξαναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού λίπανσης μέσω γραναζωτής αντλίας εξοπλισμένης με ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης. Το κύκλωμα λίπανσης θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο λαδιού με εύκολα αντικαθιστάμενο εσωτερικό στοιχείο. Το ψυγείο λαδιού θα ψύχεται με τη βοήθεια του κυκλοφορούντος γλυκού νερού, πριν από την είσοδο του στο κύριο σώμα του κινητήρα, θα φέρει ένα μανόμετρο λαδιού, καθώς και πρεσσοστατική βαλβίδα για το σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσης του λιπαντελαίου.

#### **7.7 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου**

Το σύστημα καυσίμων είναι direct injection και αποτελείται από την αντλία έγχυσης (fuel feed), τους ηλεκτρονικά ελεγχόμενους ανά κύλινδρο υδραυλικούς εγχύτες και τον ηλεκτρονικό ελεγκτή (engine control module) ο οποίος μετρά την εγχυόμενη ποσότητα πετρελαίου προς τους εγχυτές εκνεφωτές (injector) ελέγχει τις στροφές και τις εξής δέκα λειτουργικές παραμέτρους : 1) θέση επιταχυντήρα (γκαζιού), 2) θέση εκκεντροφόρου, 3) πίεση ελεγκτού εγχύσεως, 4) πίεση αέρος που δημιουργείται στην πολλαπλή εισαγωγής (boost pressure), 5) θερμοκρασία λιπαντελαίου, 6) πίεση λιπαντελαίου, 7) θερμοκρασία ψυκτικού υγρού, 8) θερμοκρασία περιβάλλοντος ατμόσφαιρας, 9) βαρομετρική πίεση, 10) αντίθλιψη εξαγωγής καυσαερίων (back pressure). Γίνεται σταθερός και συνεχής ηλεκτρονικός έλεγχος στροφών και όλων των παραμέτρων του κινητήρα.

#### **7.8 Σύστημα συσσωρευτών**

Θα υπάρχει συστοιχία συσσωρευτών 12 V DC βαρέως τύπου μολύβδου - οξέως επί της βάσεως του H/Z. Θα αποσκοπεί στην αυτόματη εκκίνηση μέσω του ηλεκτρικού εκκινητή (μίζας) μετά την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση της τάσης και θα έχει χωρητικότητα ικανή για επανειλημμένες εκκινήσεις του H/Z. Θα αποτελείται από εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου με ειδικό μετασχηματιστή συνεχούς ρεύματος. Η συστοιχία θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης και τους ακροδέκτες, ενώ θα υπάρχει εναλλακτικά και σύστημα επικουρικής συντηρητικής φόρτισης από τη ΔΕΗ.

## 7.9 Φίλτρο αέρος

Στο σωλήνα αναρρόφησης αέρα θα είναι τοποθετημένο ενισχυμένο φίλτρο συγκρατήσεως σκόνης ξηρού τύπου, με ευκόλως αντικαθιστάμενο στοιχείο και εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού σε περίπτωση φραγής του φίλτρου.

## 7.10 Σύστημα ελέγχου και προστασίας

Θα υπάρχει πλήρες σύστημα ελέγχου με τη βοήθεια ηλεκτρικού πηνίου που προκαλεί την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα (μέσω τυπωμένου κυκλώματος) μαζί με τις απαραίτητες σημάνσεις για τις εξής περιπτώσεις :

- α. Διακοπή σε περίπτωση πτώσεως της πίεσης λαδιού.
- β. Διακοπή λόγω υψηλής θερμοκρασίας.
- γ. Διακοπή λόγω υπερστροφίας
- δ. Διακοπή λόγω χαμηλής στάθμης ψυκτικού υγρού

## 7.11 Σύστημα εκκεντροφόρου

Ο εκκεντροφόρος άξονας θα έχει έκκεντρα από σκληρό χάλυβα με ειδική επεξεργασία. Η μετάδοση της κίνησης από τον στροφαλοφόρο άξονα στον εκκεντροφόρο θα γίνεται με οδοντωτούς τροχούς. Κάθε έμβολο του κινητήρα θα φέρει δύο ελατήρια συμπίεσης και ένα ειδικής κατασκευής ελαίου, με εσωτερικό ειδικό σπειροειδές ελατήριο καθ' όλο το μήκος της εσωτερικής περιφέρειας. Τα έδρανα της βάσης και του διωστήρα δεν θα επιδέχονται επισκευής, αλλά θα αντικαθίστανται. Η διαμόρφωση του σώματος του κινητήρα θα είναι ευχερής και άνετη για επιθεώρηση και εξαγωγή διαφόρων τμημάτων αυτού και όλα τα κινούμενα μέρη του θα καλύπτονται από μεταλλικά πλέγματα για προστασία.

## 7.12 Σύστημα στροφαλοφόρου

Ο στροφαλοφόρος άξονας με όλες τις μάζες που φέρονται επ' αυτού, καθώς και η επέκτασή του, δηλαδή ο άξονας της γεννήτριας με τις περιστρεφόμενες μάζες θα αποτελούν ελαστικό σύστημα ζυγοσταθμισμένο δυναμικά, ώστε το παραγόμενο ρεύμα να είναι απαλλαγμένο από ταλαντώσεις.

## 7.13 Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

Η απαγωγή των καυσαερίων από τον κινητήρα θα γίνεται μέσω ειδικού βιομηχανικού τύπου σιγαστήρα και μέσω καταλλήλου διατομής σωληνώσεων.

Το σύστημα καυσίμου θα αποτελείται από την κύρια αντλία υψηλής πίεσης και τα ακροφύσια για την εισαγωγή του καυσίμου, τη βοηθητική αντλία προσαγωγής καυσίμου και επιπλέον χειροκίνητο μηχανισμό. Στην είσοδο της γραμμής καυσίμου θα υπάρχει φίλτρο. Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι τύπου Meca με μεγάλη ευαισθησία κατάλληλος για την μεταβολή του αριθμού των στροφών μικρότερη από 2,5% για ομαλή μεταβολή του φορτίου του κινητήρα. Η κατανάλωση του καυσίμου για διάφορες τιμές του φορτίου είναι:

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	
110% του φορτίου	5.22L/h
50% του φορτίου	2.4L/h
75% του φορτίου	3,6 L/h

100% του φορτίου	4.8 L/h
------------------	---------

Η χωρητικότητα της δεξαμενής καυσίμου είναι 100L.

Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης της μεταγωγής από το Η/Ζ στο δίκτυο και όταν παρέλθει ο ρυθμιζόμενος χρόνος θα μετάγεται το φορτίο στη ΔΕΗ. Εάν κατά τη διάρκεια της παραπάνω χρονικής καθυστέρησης επανεμφανιστεί σφάλμα δικτύου, τότε θα ακυρώνεται η εντολή κράτησης του Η/Ζ και θα γίνεται άμεση μεταγωγή των φορτίων στο Η/Ζ. Εάν δεν εμφανιστούν σφάλματα στο δίκτυο το χρονικό ψύξης του κινητήρα θα εξασφαλίζει την λειτουργία του Η/Ζ χωρίς φορτίο, ώστε να ψυχθεί το Η/Ζ πριν διακοπεί η λειτουργία του.

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου επιτρέπει την αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ και διατίθεται σε δύο πεδία :

α. Ηλεκτρονικό πεδίο ενδείξεων και αυτοματισμών, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο και στηριγμένο επί της ενιαίας βάσης του Η/Ζ και το οποίο θα περιλαμβάνει και το circuit breaker.

β. Ανεξάρτητο πεδίο μεταγωγής (ισχύος) επιτοίχιο ή επιδαπέδιο (δεν απαιτείται).

## 7.14 Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη από το γνωστό εργοστάσιο Marelli. Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, σύγχρονη, ηλεκτρονικού τύπου, ενός εδράνου, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη, με ηλεκτρονική διέγερση στον ίδιο άξονα. Θα είναι χωρίς ψήκτρες (brushless) με πλήρως αλληλοσυνδεδεμένα αποσβεστικά τυλίγματα.

Τα κύρια στοιχεία της γεννήτριας θα είναι :

- Ισχύς 30 **kVA** 3φάσεων 400/230V
- Κλάση H
- Συντελεστής ισχύος  $\cos\phi$  0,8
- Στροφές / περίοδοι 1500 rpm / 50 Hz
- Παραμόρφωση κυματοειδούς καμπύλης THD μικρότερη 2% χωρίς φορτίο
- Τηλεφωνικές παρεμβολές THF μικρότερες του 2%
- Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Θα περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής (50.000 ώρες λειτουργίας), κλειστού τύπου, που θα βρίσκεται στο εμπρόσθιο μέρος της γεννήτριας (single bearing type).
- Τα τυλίγματα του στάτη και του ρότορα θα είναι κλάσης H, απολύτως κατάλληλα για βιομηχανική χρήση. Η προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 23 κατάλληλη για βιομηχανική χρήση, κλειστού τύπου με προφύλαξη έναντι σταζόντων υδάτων και καλυμμένα ανοίγματα στα άκρα της για τον αυτοαερισμό, Το κιβώτιο των ακροδεκτών θα είναι τοποθετημένο στη γεννήτρια με εύκολη πρόσβαση, θα είναι μεταλλικό, στεγανό, σύμφωνα με το πρότυπο IP44.
- Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατά αστέρα με τον ουδέτερο απευθείας γειωμένο.
- Η γεννήτρια θα είναι αυτοδιεγερόμενη και χωρίς ψήκτρες. Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που θα περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η

τάση εξόδου της γεννήτριας θα αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστή τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται Σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία.

Η γεννήτρια θα φέρει σε θέση εύκολα επιθεωρούμενη, τον αυτόματο ηλεκτρονικό και πλήρως στεγανό ρυθμιστή τάσεως (AVR) με δυνατότητα σταθεροποίησης της τάσης εντός περιοχής  $\pm 0,5\%$  της ονομαστικής τιμής σε οποιαδήποτε μεταβολή του φορτίου και του συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1 συμπεριλαμβανομένης και της μεταβολής των στροφών. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής θα είναι όπως προαναφέρεται μικρότερη του 2%.

Η παρεμβολή στη ραδιοφωνική μετάδοση θα διατηρείται στο ελάχιστο σύμφωνα με τα πρότυπα EN55011 Class B Group 1, BS800 και VDE κλάση G και N.

### **7.15 Βάση**

Το συγκρότημα πετρελαιοκινητήρα θα εδράζεται σε χαλύβδινη συγκολλητή βάση βαρέου τύπου κατασκευασμένη από χαλύβδινες διατομές.

### **7.16 Ζεύξη**

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένα (ομοαξονικά) με χελώνη προσαρμογής για τη αποφυγή απευθυγραμμίσεως μετά από μακράν χρήσιν. Ο άξονας της γεννήτριας θα συνδέεται με τον σφόνδυλο του κινητήρα ομοαξονικά και ελαστικά, ώστε να μην υπάρχουν βλαβερές ταλαντώσεις στο συγκρότημα. Γενικά η μετάδοση της κίνησης θα αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο, αθόρυβο, ευέλικτο, ισχυρό και απαλλαγμένο πλήρως από βλαβερές ταλαντώσεις και κρίσιμα σημεία, έτσι ώστε η ανομοιομορφία του συγκροτήματος να είναι ελάχιστη και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής συχνότητας.

### **7.17 Αντικραδασμικές βάσεις**

Η έδραση του ζεύγους θα πρέπει να είναι πάνω σε ελαστικές βάσεις ώστε να μην είναι δυνατή η μετάδοση των κραδασμών στο υπόλοιπο κτίριο.

Θόρυβοι που προκαλούνται από την εξάτμιση αποσβένονται με κατάλληλους αποσβεστήρες. Θόρυβοι που προκαλούνται από τον αέρα ψύξης και την λειτουργία του συστήματος πρέπει να μειωθούν με ηχομονωτικά.

Χώρος εγκατάστασης

Θα πρέπει να τοποθετηθεί στέγαστρο το οποίο θα παρέχει προστασία έναντι βροχής και γενικά προστασία από τις ακραίες καιρικές συνθήκες.

### **7.18 Προφυλακτικές ασφάλειας**

Ειδικό πλέγμα προστασίας κατά δυστυχημάτων θα περιβάλλει τον ανεμιστήρα, τις τροχαλίες και τον ανεμιστήρα. Επίσης ειδικός προφυλακτήρας θα τοποθετηθεί στο ψυγείο για την προστασία της κυψέλης από χτυπήματα.

Οι ηλεκτρικές ενδείξεις, οι παράμετροι λειτουργίας του κινητήρα, οι οδηγίες, οι προειδοποιήσεις και οι συναγερμοί να απεικονίζονται με απλό τρόπο στην μεγάλη ψηφιακή του οθόνη.

### **7.19 Ενδείξεις ελέγχων λειτουργίας**

- Ένδειξη έντασης γεννήτριας Αμπέρ
- Ένδειξη τάσης γεννήτριας Volt
- Ένδειξη συχνότητας (Hz)
- Ένδειξη τάσης μπαταριών (Volt DC)
- Ένδειξη στροφών
- Ένδειξη ωρών λειτουργίας
- Ένδειξη θερμοκρασίας κινητήρα °C
- Ένδειξη πίεσης λαδιού κινητήρα bar
- Ένδειξη παροχής ρεύματος από κεντρική παροχή
- >> >> >> από H/Z
- Ένδειξη θέσης λειτουργίας

### **7.20 Σύστημα προστασίας και Alarm ηχητικά και οπτικά (κόκκινου χρώματος) με κράτηση του κινητήρα (σβέση) και αντίστοιχα μηνύματα επί της οθόνης:**

- Υψηλή θερμοκρασία νερού
- Χαμηλή πίεση λαδιού
- Χαμηλή στάθμη νερού
- Υπερστροφή του κινητήρα
- Ενεργοποίηση του emergency stop

Ενδείξεις alarm χρώματος κίτρινο προειδοποιητικά (χωρίς σβέση του κινητήρα) και αντίστοιχα μηνύματα επί της οθόνης

- Απαιτείται συντήρηση του κινητήρα
- Ο κινητήρας δεν εκκινεί, ενεργοποιημένο το STOP του κινητήρα
- Υπερστροφή του κινητήρα
- Υποστροφή του κινητήρα
- Υψηλή θερμοκρασία νερού του κινητήρα
- Χαμηλή πίεση λαδιού κινητήρα
- Αποτυχία εκκίνησης
- Ο κινητήρας δεν σταμάτησε την λειτουργία του
- Δεν διεγείρεται το δυναμό του κινητήρα ή κόπηκε ο μίαντας
- Χαμηλή τάση μπαταρίας
- Υψηλή τάση μπαταρίας
- Ενεργοποίηση του emergency stop
- Χαμηλή τάση γεννήτριας
- Υψηλή τάση γεννήτριας

### **8.2.5 Ενδείξεις θέσεων λειτουργίας**

- Block
- Manual
- Automatic
- Test

## Κομβία χειρισμού επιλογών θέσεων λειτουργίας MODE, SCROLL, START, STOP

Έναν τριφασικό επιτηρητή τάσης της κεντρικής παροχής, μεγάλης ακρίβειας, ο οποίος θα επιτηρεί τις τρεις φάσεις της κεντρικής παροχής και αν μειωθεί η τάση κάτω ορισμένων ορίων, έστω και στη μια φάση, θα δίνεται εντολή μέσω του επιτηρητή να εκκινήσει το H/Z και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.

Επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης των συσσωρευτών από το ρεύμα της κεντρικής παροχής (ΔΕΗ).

Όλους τους απαραίτητους χρονοδιακόπτες, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα, συστήματα επιβράδυνσης εκκίνησης και διακοπής του κινητήρα και σύστημα επιβράδυνσης της σύνδεσης των καταναλωτών από την γεννήτρια μετά την επαναφορά της τάσης της κεντρικής παροχής.

Πλεξούδες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος πλήρεις εντός σωλήνων (πλεξούδες DC και AC)

Οι πλεξούδες του κινητήρα και του εναλλακτήρα θα συνδέονται με τον πίνακα μέσω βιομηχανικού τύπου συνδετήρα πολλαπλών ακροδεκτών, έτσι ώστε να επιτρέπεται ο γρήγορος εντοπισμός βλάβης και η εύκολη σύνδεση.

### 7.21 Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker)

Στο πεδίο ενδείξεων θα βρίσκεται και ο circuit breaker ο αυτόματος τετραπολικός διακόπτης ίσης ισχύος με το H/Z, με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα.

#### 8.2.11 Απομακρυσμένες ενδείξεις

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα διαθέτει μία ελεύθερη επαφή για απομακρυσμένο alarm π.χ. για το H/Z σε λειτουργία. Από το πεδίο μεταγωγής δύναται να ληφθούν οι παρακάτω ενδείξεις.

- Επαφή ΔΕΗ κλειστή
- Επαφή H/Z κλειστή

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα αυτομάτου δοκιμής του H/Z άνευ φορτίου, με ρύθμιση διαστήματος μεταξύ των δοκιμών από 1 έως 7 ημέρες.

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή για την αναγκαιότητα service με ρύθμιση των μεσοδιαστημάτων μεταξύ των σέρβις αυτών με προειδοποιητικό alarm και μήνυμα στην οθόνη. Η ρύθμιση αυτή δεν εμποδίζει τη λειτουργία του H/Z εάν αυτό έχει υπερβεί τις προκαθορισμένες.

## 7.22 Ηχομονωτικό Κάλυμμα

Το Η/Ζ να φέρει ειδικό μεταλλικό ηχομονωτικό κάλυμμα Ευρωπαϊκής κατασκευής για τη διατήρηση του θορύβου σε ανεκτά επίπεδα και κατά το μέγιστο σε 68,5 dBA στα 7 μέτρα, αλλά και για την προστασία του από τις καιρικές συνθήκες. Το ηχομονωτικό κάλυμμα να είναι συμπαγούς κατασκευής, εργονομικά σχεδιασμένης με αλληλοσυνδεόμενα μέρη για να δέχεται επί τόπου επισκευή.

Το κυρίως σώμα του καλύμματος να είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και οι κλειδαριές, οι αρμοί και οι σφικτήρες από ανοξείδωτο χάλυβα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αντοχή στη διάβρωση. Θα πρέπει να διαθέτουν φαρδιές θύρες επισκέψιμες από εμπρός για μεγαλύτερη ευχέρεια στη συντήρηση.

Θα πρέπει να διαθέτουν ειδικό παράθυρο προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα, οι δε θύρες θα έχουν κλειδαριές για μεγαλύτερη ασφάλεια του συγκροτήματος. Για την ευκολότερη και ασφαλέστερη μετακίνηση όλου του συστήματος από γερανό θα πρέπει να υπάρχουν ειδικά στηρίγματα στη βάση και στο επάνω μέρος.

Το εργοστάσιο κατασκευής του ηχομονωτικού καλύμματος θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιημένο σύστημα διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο **ISO9001, συγκεκριμένα για την κατασκευή ηχομονωτικών καλυμμάτων**

## 7.23 Σύστημα γείωσης

Η γείωση του Η/Ζ θα γίνει στον κοινό γειωτή του κτιρίου. Ο αγωγός γείωσης δεν διακόπτεται. Είναι συνδεδεμένος με τον ουδέτερο την γεννήτριας.

## 7.24 Δεξαμενή Καυσίμου

Η Δεξαμενή θα είναι τοποθετημένη δίπλα από τον κινητήρα επί βάσεως. Η δεξαμενή θα εγκατασταθεί κατά τρόπο ώστε η μέγιστη στάθμη καυσίμου να είναι υψηλότερη από τους εκνεφωτές, ώστε να δημιουργεί θετική υψομετρική διαφορά βαρύτητας και να τροφοδοτείται ο κινητήρας. Εάν η μέγιστη στάθμη του καυσίμου είναι υψηλότερη από 1,5 m άνω των εκνεφωτών ή δημιουργεί πίεση 1,7psi τότε στο σωλήνα τροφοδοσίας πρέπει να τοποθετηθεί μια ηλεκτρική βαλβίδα πηνίου η οποία θα ανοίγει όταν γυρνά η μίζα και θα διαθέτει διάταξη καθυστέρησης κλεισίματος όταν κλείνει η μηχανή προς αποφυγή ατροφίας. Εάν η χαμηλή γραμμή της στάθμης της δεξαμενής καυσίμου είναι χαμηλότερα τότε πρέπει να τοποθετηθεί ανυψωτική αντλία στον κινητήρα.

Η δεξαμενή καυσίμου πρέπει να διαθέτει σημεία συνδέσεως για τα ακόλουθα :

- α) πλήρωση δεξαμενής
- β) τροφοδοσία καυσίμου
- γ) αυτόματη τροφοδοσία
- δ) επιστροφή καυσίμου

## 7.25 Διασύνδεση με τον γενικό πίνακα κτιρίου και τον πίνακα UPS

Τάση λειτουργίας 400V

$\text{Cos}\phi = 0.8$

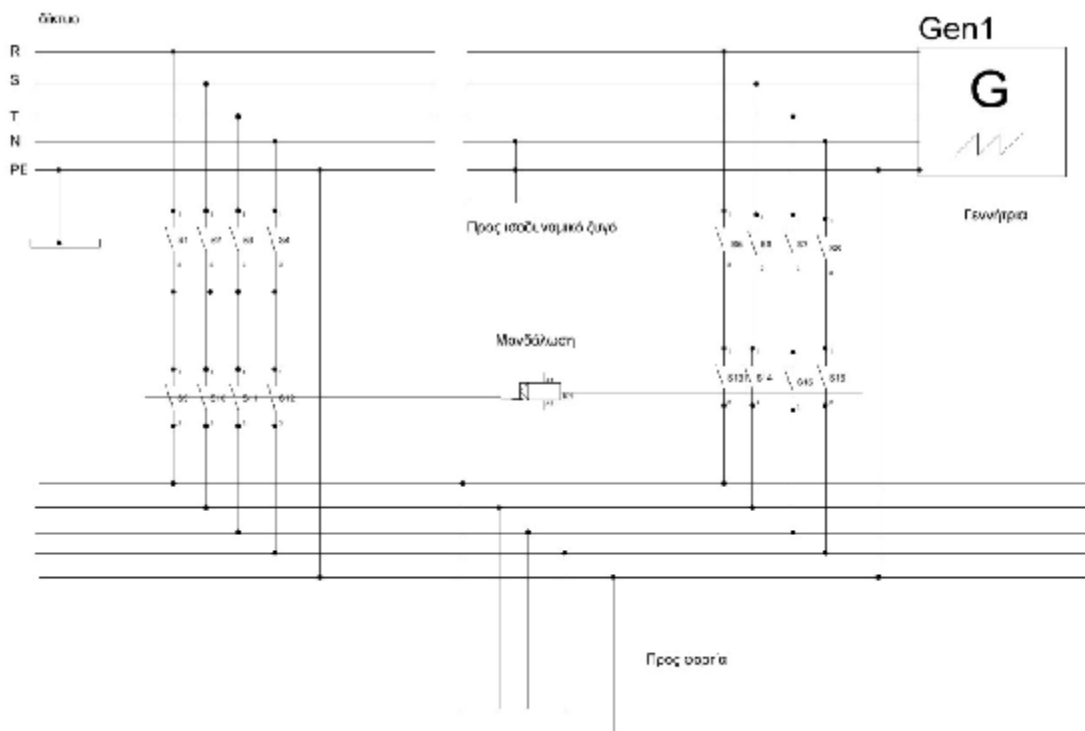
$P = 24\text{kW}$

Από τα παραπάνω έχουμε ρεύμα σε πλήρες φορτίο  $I = 43,3\text{A}$ .

Το καλώδιο θα είναι θαμμένο στο χώμα μέχρι την είσοδό του στο κτίριο και μετά θα οδεύει πάνω σε σχάρα καλώς αεριζόμενη.

Αρά το ρεύμα γίνεται  $I = 55.6\text{A}/3$  φάσεις =  $18.5\text{A}$  ανά φάση.

Επιλέγουμε καλώδιο NYN  $5 \times 10\text{mm}^2$ .



Σχήμα 7.23: Μεταγωγή φορτίου από δίκτυο σε γεννήτρια



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**

### **ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

Partner for Contact:  
Order No.:  
Company:  
Customer No.:

Ημερομηνία: 03.09.2014  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΛΑΜΠΙΡΗΣ

---

**Περιεχόμενα****ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

Εξώφυλλο μελέτης	1
Περιεχόμενα	2
Κατάλογος φωτιστικών	3
<b>LG LD25X750P2C CE_LG LED Downlight 6inch 23W 5000K</b>	
Δελτίο στοιχείων φωτιστικού	4
<b>ΚΥΡΙΟΙ ΧΩΡΟΙ</b>	
Κάτοψη	5
Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)	6
Φωτοτεχνικά αποτελέσματα	7
Λάθος χρώματα προοπτικού σχεδίου	8
<b>Επιφάνειες χώρου</b>	
<b>Επίπεδο εργασίας</b>	
Αποχρώσεις γκρι (E)	9
<b>ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ</b>	
Κάτοψη	10
Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)	11
Φωτοτεχνικά αποτελέσματα	12
Λάθος χρώματα προοπτικού σχεδίου	13
<b>Επιφάνειες χώρου</b>	
<b>Επίπεδο εργασίας</b>	
Αποχρώσεις γκρι (E)	14
<b>ΧΩΡΟΣ RACK-SERVER</b>	
Κατάλογος φωτιστικών	15
Κάτοψη	16
Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)	17
Φωτοτεχνικά αποτελέσματα	18
Λάθος χρώματα προοπτικού σχεδίου	19
<b>Επιφάνειες χώρου</b>	
<b>Επίπεδο εργασίας</b>	
Αποχρώσεις γκρι (E)	20

## ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ / Κατάλογος ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

---

176 Τεμάχια LG LD25X750P2C CE\_LG LED

Downlight 6inch 23W 5000K

Αρ. είδους:

LD25X750P2C Φωτεινή

ροή (Φωτιστικό): 1579

lm Φωτεινή ροή

(Λάμπες): 1580 lm Ισχύς

φωτιστικού: 23.0 W

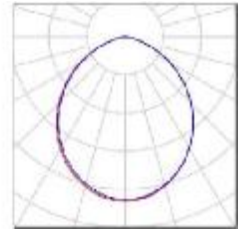
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς

CIE: 100 Κωδικός ροής CIE: 54 86 98

100 100 Εξοπλισμός: 1 x CE\_LG LED

Downlight 6inch 23W 5000K

(Συντελεστής διόρθωσης 1.000).



## LG LD25X750P2C CE\_LG LED Downlight 6inch 23W 5000K / Δελτίο στοιχείων

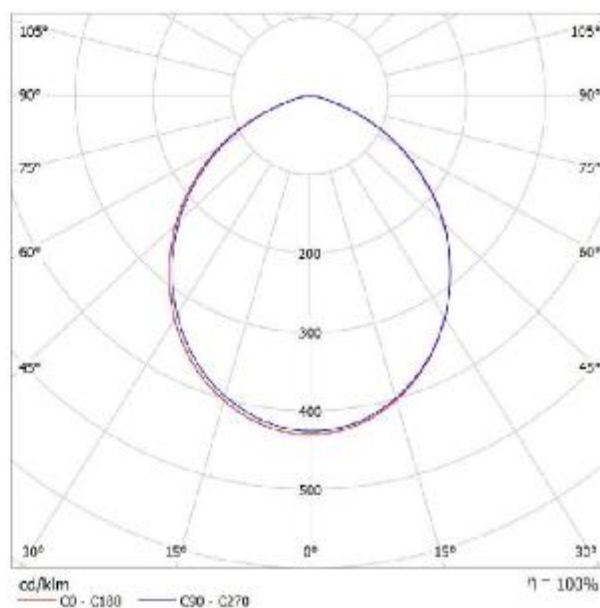
ΦΩΤΙ  
ΣΤΙΚΟ  
Ύ



Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
ΤΟ  
Κωδικός ροής CIE: 54 86 98 100 100  
ΤΟΥ

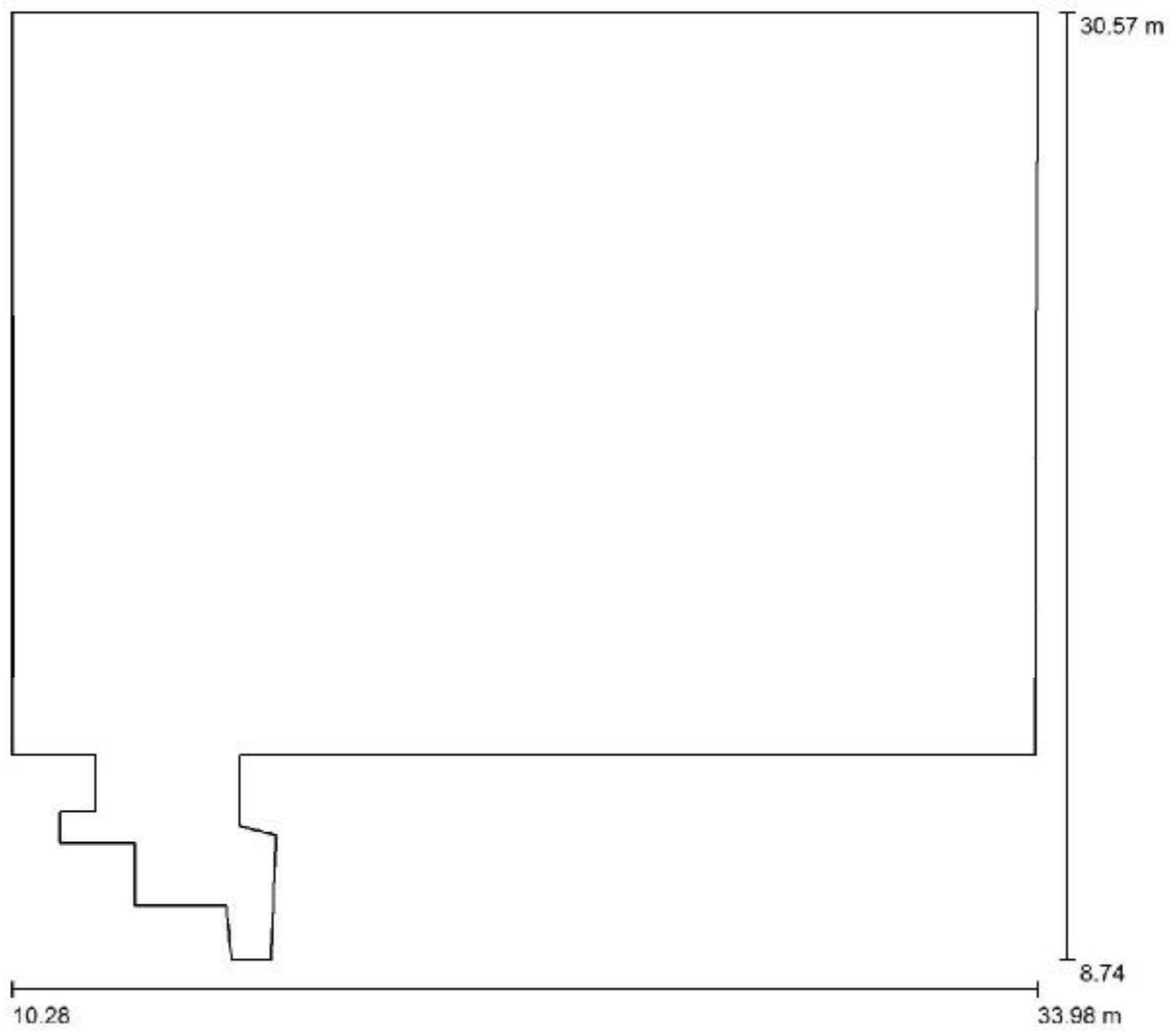
Με τα φωτιστικά LG LED Downlight δημιουργήστε ένα εξ ολοκλήρου καινούργιο look κι αίσθηση για το χώρο σας. Κατάλληλα για εμπορικά μαγαζιά, γραφεία, πολυκαταστήματα, θεατρικούς χώρους κλπ.  
Έξυπνη εξοικονόμηση: Φωτεινή ένταση πάνω από 70% ακόμα και μετά από 40.000 ώρες. Με τη χρήση έξυπνων κυκλωμάτων, η κατανάλωση σε κατάσταση λειτουργίας standby μειώνεται κάτω του 1W, κι επιτυγχάνεται επιπρόσθετη εξοικονόμηση ενέργειας.  
Μικρό βάρος: εύκολο στον χειρισμό και στην εγκατάσταση, με μία βέλτιστη σχεδίαση που του προσδίδει μικρό βάρος. Φυσικό φως: χωρίς τρεμοπαίξιμο, χωρίς δυσάρεστη για την όρασή σας θάμβωση.  
Εξαιρετική συμβατότητα: οι ίδιες διαστάσεις με τα συμβατικά φωτιστικά Downlight επιτρέπουν εξαιρετική συμβατότητα.

Εκπομπή φωτός 1:



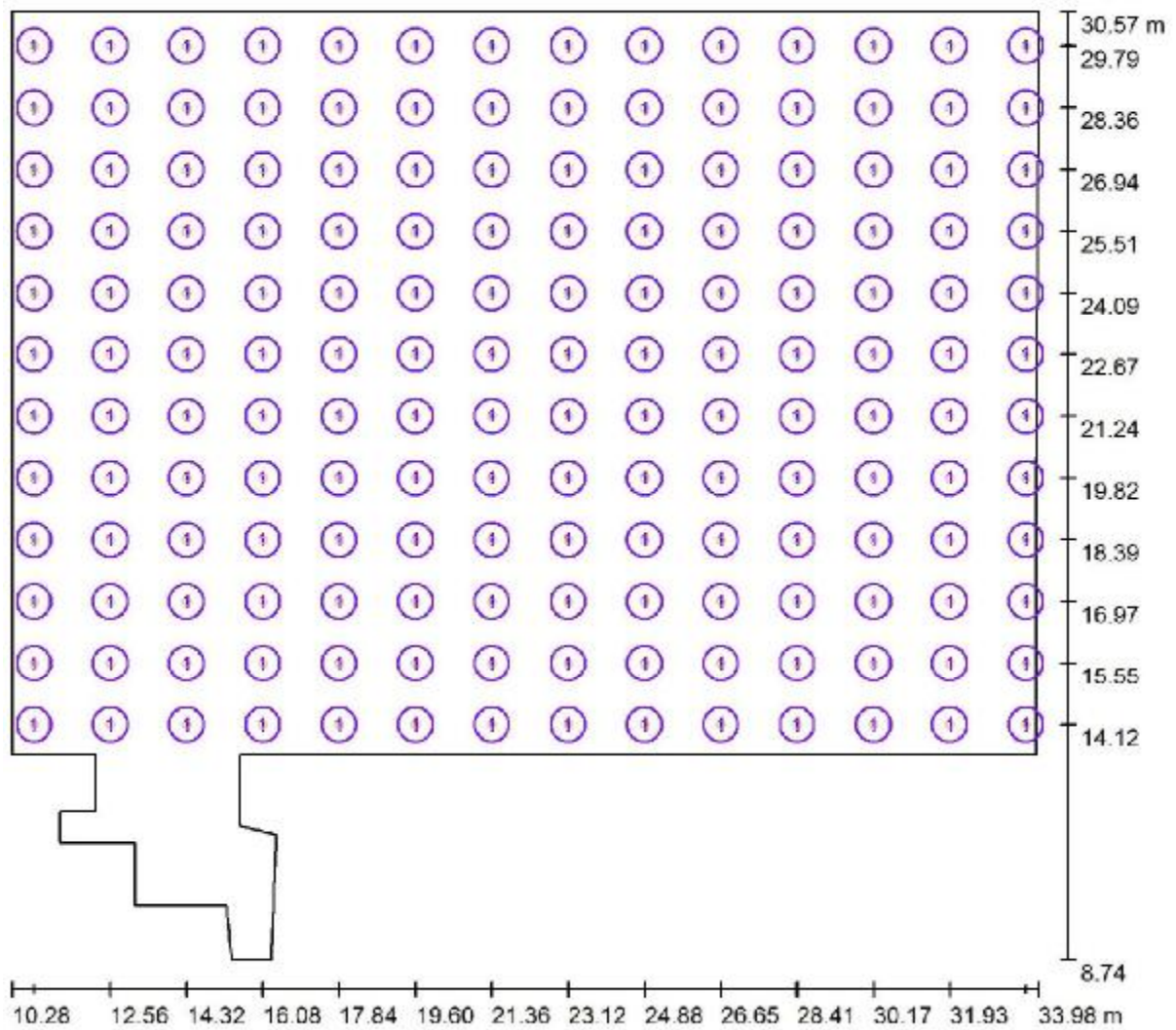
Εξ αιτίας της έλλειψης συμμετρίας, για αυτό φωτιστικό δεν μπορεί να γίνει παρουσίαση πίνακα UGR.

ΚΥΡΙΟΙ ΧΩΡΟΙ /  
Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 170

## ΚΥΡΙΟΙ ΧΩΡΟΙ / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)



Κλίμακα 1 : 170

### Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	168	LG LD25X750P2C CE_LG LED Downlight 6inch 23W 5000K

## ΚΥΡΙΟΙ ΧΩΡΟΙ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

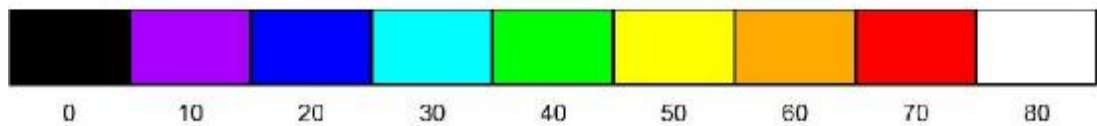
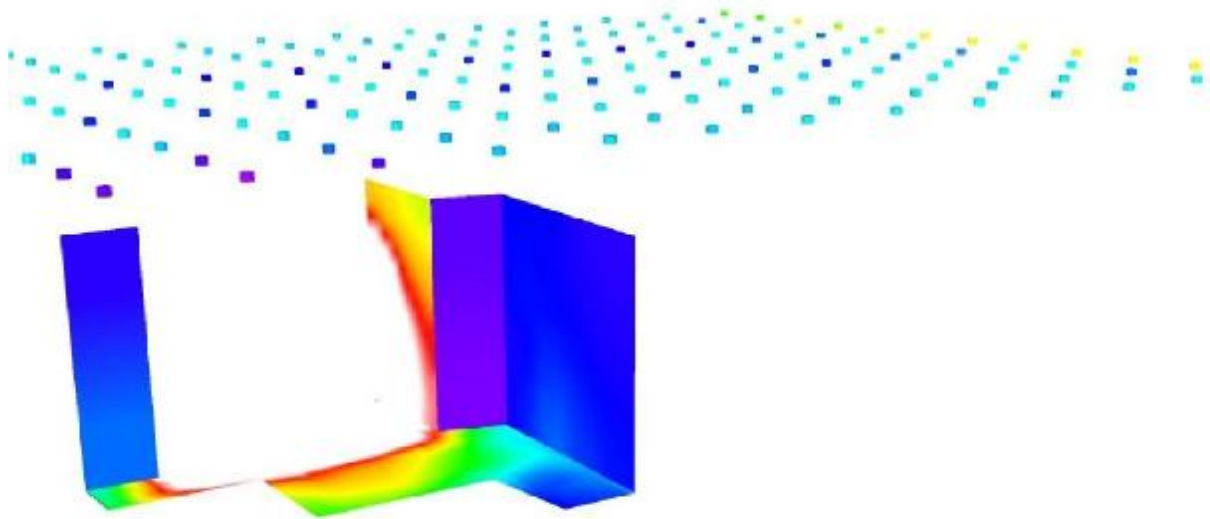
Συνολική φωτεινή ροή: 265295 lm  
 Συνολική ισχύς: 3864.0 W  
 Συντελεστής συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	438	83	521	/	/
Δάπεδο	413	86	499	20	32
Οροφή	0.01	105	105	70	23
Τοίχος 1	141	92	234	50	37
Τοίχος 2	44	43	87	50	14
Τοίχος 3	0.00	21	21	50	3.33
Τοίχος 4	1.16	22	23	50	3.66
Τοίχος 5	24	32	56	50	8.96
Τοίχος 6	6.45	23	29	50	4.63
Τοίχος 7	13	31	43	50	6.89
Τοίχος 8	0.04	10	11	50	1.68
Τοίχος 9	2.98	15	18	50	2.86
Τοίχος 10	2.50	17	20	50	3.18
Τοίχος 11	0.00	14	14	50	2.19
Τοίχος 12	34	46	80	50	13
Τοίχος 13	165	90	255	50	41
Τοίχος 14	214	103	317	50	50
Τοίχος 15	153	91	244	50	39
Τοίχος 16	188	92	280	50	45

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  $E_{min}$  /  
 $E_m$ : 0.027 (1:38)  
 $E_{min} / E_{max}$ : 0.023 (1:43)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $9.23 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια: 418.59 m<sup>2</sup>)

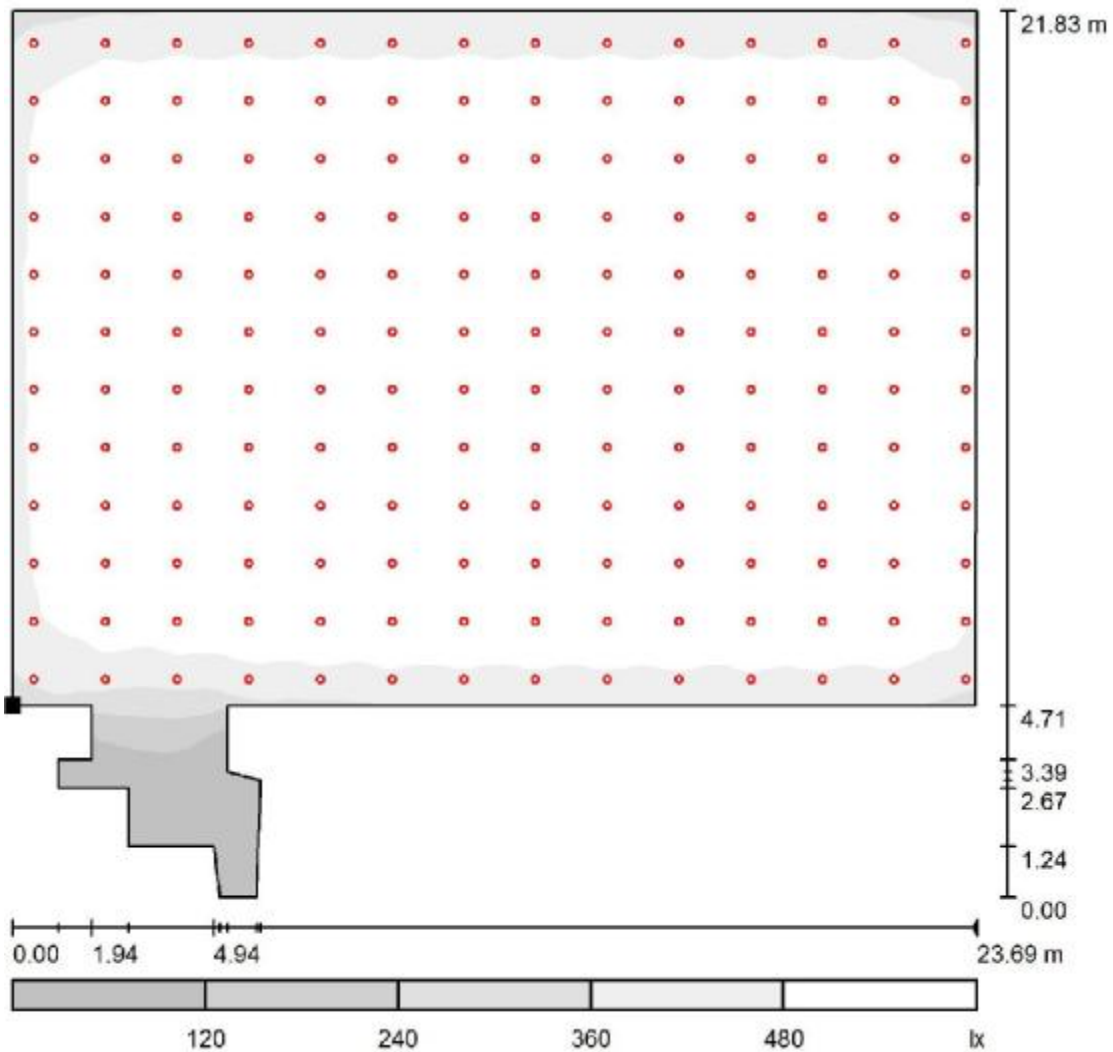
## ΚΥΡΙΟΙ ΧΩΡΟΙ / Λάθος χρώματα προοπτικού σχεδίου



lx

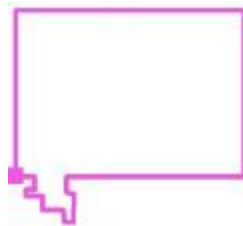


## ΚΥΡΙΟΙ ΧΩΡΟΙ / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμα  
κα 1 :  
186

Θέση της επιφανείας  
στον χώρο:  
Επιλεγμένο σημείο:  
(10.284 m, 13.443 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
521

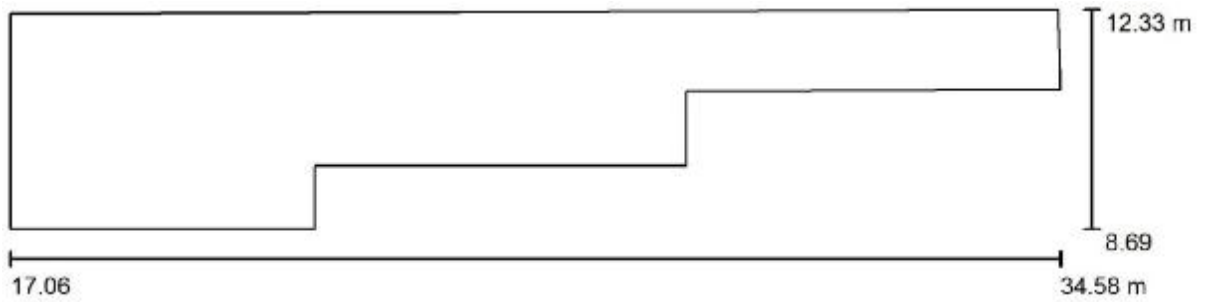
$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
590

$\frac{E}{E}$   
 $\frac{min}{m}$   
0.027

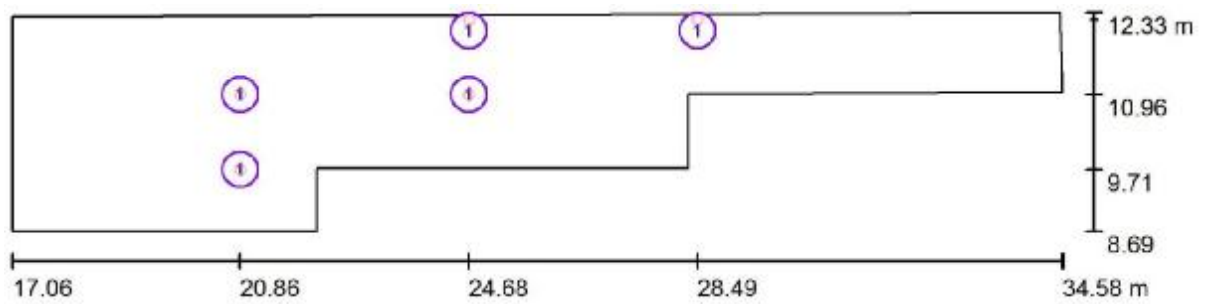
$\frac{E}{E}$   
 $\frac{min}{max}$   
0.023

**ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ /  
Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 126

**ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ / Φωτιστικά (σχέδιο  
θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 126

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	5	LG LD25X750P2C CE_LG LED Downlight 6inch 23W 5000K

## ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

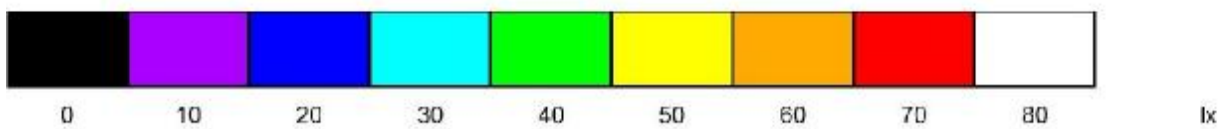
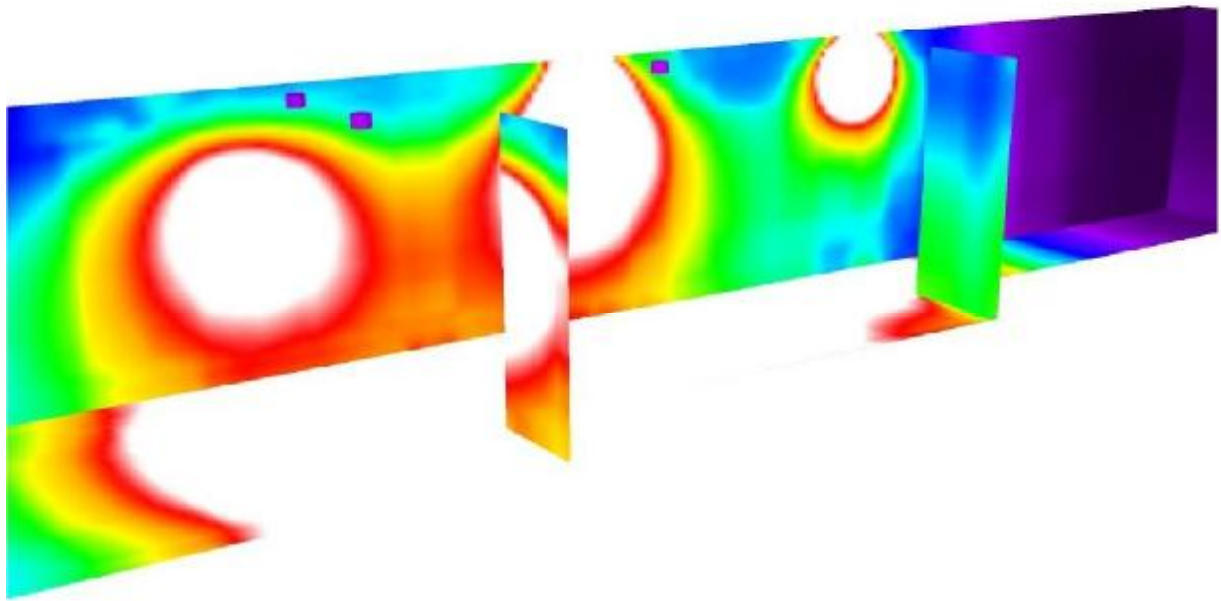
Συνολική φωτεινή ροή: 7896 lm  
 Συνολική ισχύς: 115.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	85	23	108	/	/
Δάπεδο	68	23	90	20	5.74
Οροφή	0.00	25	25	70	5.54
Τοίχος 1	8.70	16	24	50	3.88
Τοίχος 2	33	20	53	50	8.44
Τοίχος 3	46	26	72	50	11
Τοίχος 4	32	33	65	50	10
Τοίχος 5	8.50	23	32	50	5.04
Τοίχος 6	11	13	24	50	3.77
Τοίχος 7	1.24	3.25	4.49	50	0.71
Τοίχος 8	40	20	61	50	9.66
Τοίχος 9	8.02	15	23	50	3.69

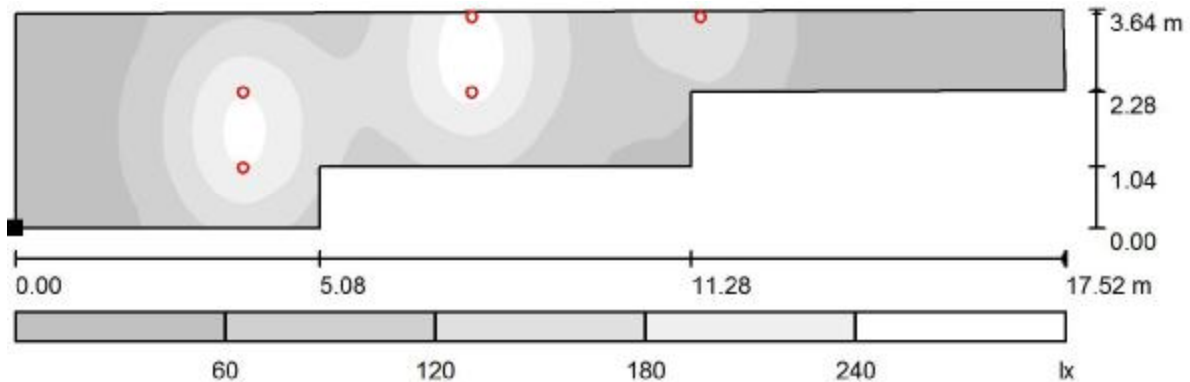
Ομοιομορφίες στο  
 επίπεδο εργασίας  $E_{min}$  /  
 $E_m$ : 0.026 (1:39)  
 $E_{min} / E_{max}$ : 0.010 (1:99)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $2.72 \text{ W/m}^2 = 2.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $42.35 \text{ m}^2$ )

ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ / Λάθος χρώματα προοπτικού  
σχεδίου



## ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας  
στον χώρο:  
Επιλεγμένο σημείο:  
(17.061 m, 8.687 m, 0.850 m)

Κλίμακα 1 : 126



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
108

$E_{min}$  [lx]  
2.79

$E_{max}$  [lx]  
276

$E / E$   
min m  
0.026

$E / E$   
min max  
0.010

## ΧΩΡΟΣ RACK-SERVER / Κατάλογος φωτιστικών

3 Τεμάχια LG LD25X750P2C CE\_LG LED

Downlight 6inch 23W 5000K

Αρ. είδους:

LD25X750P2C Φωτεινή

ροή (Φωτιστικό): 1579

lm Φωτεινή ροή

(Λάμπες): 1580 lm Ισχύς

φωτιστικού: 23.0 W

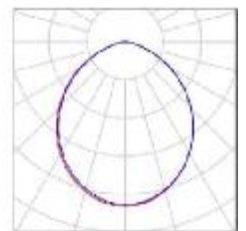
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς

CIE: 100 Κωδικός ροής CIE: 54 86 98

100 100 Εξοπλισμός: 1 x CE\_LG LED

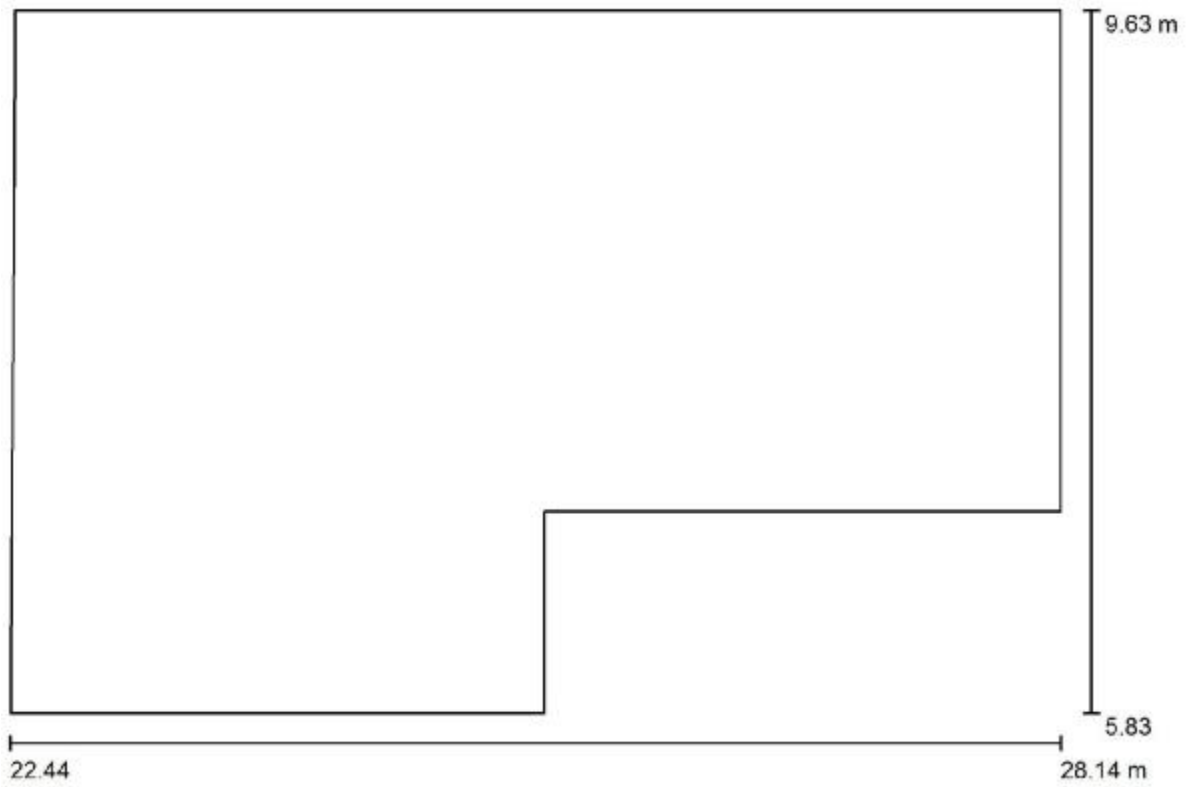
Downlight 6inch 23W 5000K

(Συντελεστής διόρθωσης 1.000)



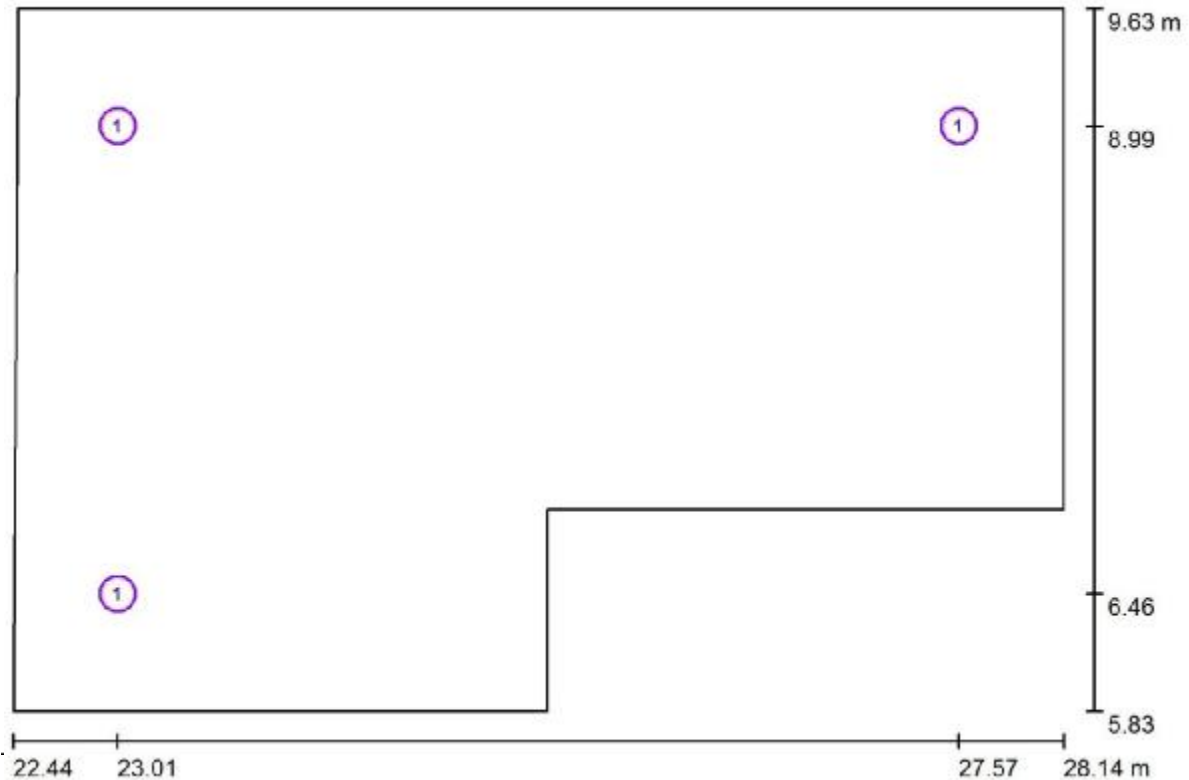
**ΧΩΡΟΣ RACK-SERVER /  
Κάτοψη**

---



Κλίμακα 1 : 41

## ΧΩΡΟΣ RACK-SERVER / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)



Κλίμακα 1 : 41

### Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	3	LG LD25X750P2C CE_LG LED Downlight 6inch 23W 5000K

### ΧΩΡΟΣ RACK-SERVER / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 4737 lm  
 Συνολική ισχύς: 69.0 W  
 Συντελεστής συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

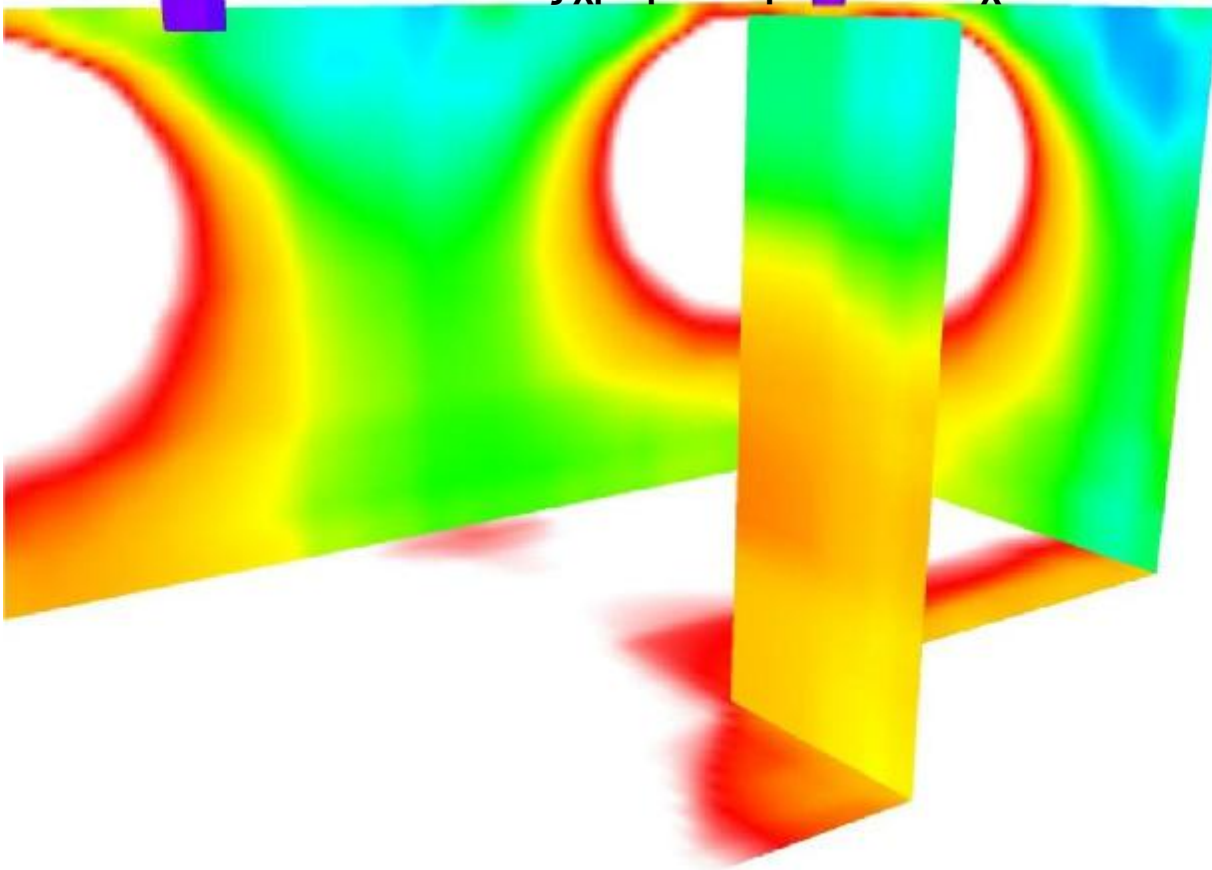
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	85	36	120	/	/
Δάπεδο	64	32	96	20	6.13
Οροφή	0.00	36	36	70	7.95
Τοίχος 1	50	33	83	50	13
Τοίχος 2	77	37	114	50	18
Τοίχος 3	51	35	86	50	14

Τοίχος 4	18	32	50	50	7.93
Τοίχος 5	16	29	45	50	7.08
Τοίχος 6	53	32	85	50	13

Ομοιομορφίες στο  
επίπεδο εργασίας  $E_{min}$  /  
 $E_m$ : 0.383 (1:3)  
 $E_{min} / E_{max}$ : 0.219 (1:5)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $3.72 \text{ W/m}^2 = 3.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $18.55 \text{ m}^2$ )

## ΧΩΡΟΣ RACK-SERVER / Λάθος χρώματα προοπτικού σχεδίου

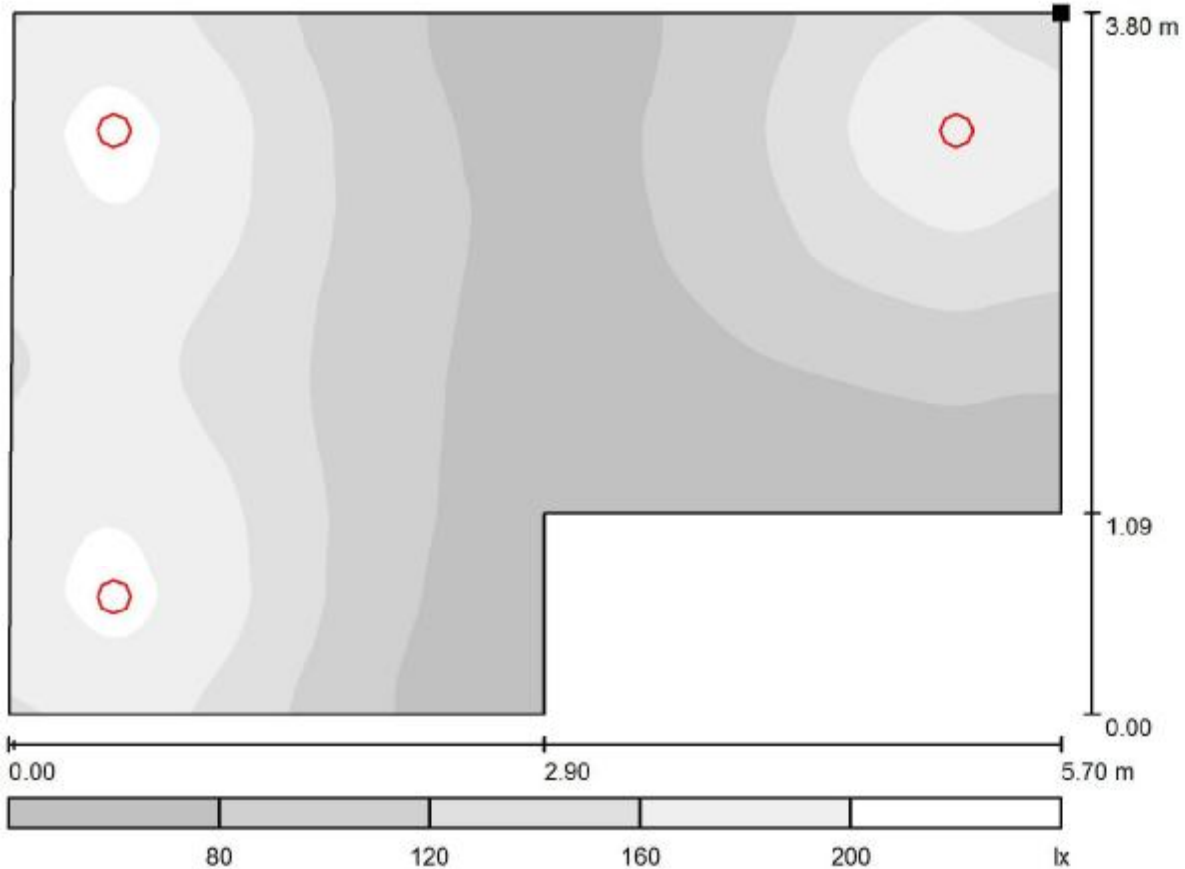


0 10 20 30 40 50 60 70 80

lx



## ΧΩΡΟΣ RACK-SERVER / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμα  
ακα  
1 :  
41

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
Επιλεγμένο σημείο:  
(28.137 m, 9.627 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
120

$E_{min}$  [lx]  
46

$E_{max}$  [lx]  
211

$E_{min} / E_{max}$   
0.383

$E_{min} / E_{max}$   
0.219

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

#### 9.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

##### 9.1.1 Ηλεκτρικοί Πίνακες

###### 1. Γενικά

Οι πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη εγκατάσταση, συρματομένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, τύπου κλειστού ερμαρίου, στεγανότητας IP 40 κατά DIN 40050.

Κάθε πίνακας θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο, μεταλλικό πλαίσιο, μεταλλική μετωπική πλάκα, μεταλλική θύρα και τα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα.

###### 2. Μεταλλικό ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα είναι κλειστού τύπου, κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, πάχους τουλάχιστον 1.5 mm.

Μέσα στο κλειστό ερμάριο τοποθετούνται τα διάφορα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα δια μέσου φορέων σχήματος διπλού Π.

Το βάθος του ερμαρίου, το πλάτος και το ύψος του θα είναι ανάλογα με τα όργανα που περιέχει. Η διαμόρφωσή του θα είναι τέτοια ώστε να μην παρουσιάζονται παραμορφώσεις μετά την στερέωση των ηλεκτρικών οργάνων και εξαρτημάτων και την τοποθέτησή τους στην τελική θέση.

Το ερμάριο θα φέρει ελάσματα αγκύρωσης για την στήριξη του στον τοίχο.

Στην πάνω και κάτω πλευρά του θα φέρει προχαραγμένες κυκλικές οπές(Knock – Outs) που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με απλό κτύπημα, για την δημιουργία του στην επιθυμητή θέση, οπών διέλευσης των σωληνώσεων και καλωδίων.

Οι οπές αυτές θα είναι, κατά μεν το πλήθος τουλάχιστον όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (παίρνοντας υπόψη και τα καλώδια προσαγωγής και τις εφεδρικές γραμμές και τα τυχόν ιδιαίτερα καλώδια γειώσεων, όπου υπάρχουν), κατά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη, αλλά θα έχουν αρκετή απόσταση, ώστε να μπορούν να διευθετηθούν κατάλληλα για την διέλευση και της μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Αν απαιτείται, μπορούν οι οπές να διαταχθούν και σε περισσότερες της μιας σειράς.

###### 3. Μεταλλικό πλαίσιο και θύρα

Το μεταλλικό πλαίσιο τοποθετείται στο εμπρόσθιο μέρος του ερμαρίου και χρησιμεύει και για την στήριξη της πόρτας.

Η θύρα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ίδια με αυτή του μεταλλικού ερμαρίου, θα στηρίζεται στο μεταλλικό πλαίσιο με μεντεσέδες και θα φέρει μία ή δύο μαγνητικές επαφές για το ασφαλές κλείσιμο. Κατά την κρίση της Επίβλεψης και μετά από έγκαιρη επιλογή πριν από την παραγγελία των πινάκων, μπορεί να ζητηθεί για ορισμένους πίνακες η δυνατότητα κλειδώματος. Στη περίπτωση αυτή όλες οι κλειδαριές θα είναι του ίδιου τύπου.

Η θύρα θα φέρει στο εξωτερικό της μέρος χειρολαβή επιμελώς επινικελωμένη και το κάτω δεξιά εσωτερικό της μέρος μεταλλική θήκη για την φύλαξη καρτέλας, που θα δείχνει αναλυτικά την συνδεσμολογία του πίνακα με την αρίθμηση των αναχωρούμενων γραμμών και της κατανάλωσης που τροφοδοτού

ν. Η καρτέλα θα προστατεύεται με διαφανές πλαστικό κάλυμμα.

#### **4. Μεταλλική μετωπική πλάκα**

Η μεταλλική πλάκα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ίδια με αυτή του ερμαρίου και χρησιμοποιείται για μπροστινό κάλυμμα του πίνακα. Η πλάκα θα φέρει τις κατάλληλες οπές για την διέλευση των οργάνων του πίνακα. Οι οπές αυτές θα έχουν τέλεια αντιστοιχία με τα όργανα, ώστε να μην παρουσιάζονται κενά.

Πάνω στην πλάκα θα τοποθετηθούν πινακίδες από ζελατίνα με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των χαρακτηριστικών αριθμών του πίνακα και των κυκλωμάτων.

Η πλάκα θα προσαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επινικελωμένες ή ανοξειδώτες βίδες που θα βιδώνουν και ξεβιδώνουν εύκολα με το χέρι χωρίς χρήση εργαλείου και χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαίρεσης της πόρτας του πίνακα. Θα προβλέπεται η μηχανική ασφάλιση, ώστε να μην είναι δυνατή η αφαίρεση της μετωπικής πλάκας, όταν ο γενικός διακόπτης του πίνακα δεν είναι στην θέση ΕΚΤΟΣ.

Η πλάκα θα είναι ηλεκτρικά ακίνδυνη.

#### **5. Βαφή Πινάκων**

Οι πίνακες θα βαφούν με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και μίας τελικής στρώσης με χρώμα της έγκρισης της Επίβλεψης.

#### **6. Ζυγοί Πινάκων**

Οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτηρίους ζυγούς (μπάρες) φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι σύμφωνοι με το DIN 43671/9.53 γάλκιννοι, επικασσιτερωμένοι, τυποποιημένων διατομών.

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ένταση των ζυγών κάθε πίνακα θα είναι ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα.

#### **7. Συναρμολόγηση πινάκων**

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχουν άνεση χώρου εισόδου και σύνδεσης των αγωγών και καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό θα πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές:

Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα:

- Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης ενδεικτικής λυχνίας κ.λ.π.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονά του.
- Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, περιμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Σε περιπτώσεις πινάκων που ορισμένα κυκλώματα φωτισμού ελέγχονται απευθείας από τον πίνακα, ενώ τα υπόλοιπα ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες φωτισμού ή τροφοδοτούν άλλες καταναλώσεις οι διακόπτες και μικροαυτόματοι θα διακριθούν σε δύο ομάδες:

- Στους διακόπτες ή μικροαυτόματους τους οποίους το εξουσιοδοτημένο προσωπικό θα χειρίζεται για την αφή και σβέση των φώτων ορισμένων χώρων.
- Στους μικροαυτόματους τους οποίους δεν θα πρέπει να χειρίζεται.

Για να αποφευχθούν ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς διακρινόμενες μεταξύ τους θέσεις πάνω στον πίνακα.

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των πινάκων θα είναι τέτοια, ώστε τα εντός αυτών όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ένδειξης κ.λ.π. να είναι εύκολα προσιτά, μετά την αφαίρεση των μπροστινών καλυμμάτων των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των διπλανών οργάνων. Ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται από εμπρός αφού ανοιχθεί η πόρτα.

### **8. Εσωτερική συνδεσμολογία πινάκων**

α. Μέσα στους πίνακες στο πάνω και κάτω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά ( ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες πορσελάνης που θα είναι ακροδέκτες σειράς (κλέμενες) στερεωμένοι σε ιδιαίτερη ράβδο.

Στους ακροδέκτες θα οδηγούνται εκτός από τους αγωγούς φάσεων και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις αναχωρούσης γραμμής, έτσι ώστε κάθε γραμμή εισερχόμενη στον πίνακα, να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της στους ακροδέκτες και μάλιστα συνεχείς. Οι ακροδέκτες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος για την σύνδεση εσωτερικών και εξωτερικών αγωγών.

Η σειρά ( ή σειρές) των ακροδεκτών θα βρίσκεται σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα. Στην περίπτωση ύπαρξης περισσότερων της μίας σειρά κλέμενες κάθε υποκειμενική θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς τους ακροδέκτες από πίσω, έτσι ώστε η επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.

Οι γραμμές που στα σχέδια χαρακτηρίζονται σαν εφεδρικές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τις κλέμενες.

β. Οι εσωτερικές συνδεσμολογίες των πινάκων θα είναι άριστες τεχνικά και αισθητικά, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και παρακύκλους, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κ.λ.π. και θα έχουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.

γ. Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχόμενων και εξερχόμενων γραμμών που φαίνονται στα σχέδια.

δ. Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα και επιπλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση, ως προς τις άλλες (π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο και η Τα δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.

ε. Γενικά η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην απαιτείται για την λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτηση τους και η σύνδεσή τους με τις γραμμές που φθάνουν και αναχωρούν. Επίσης, αυτά θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μόνωσης, τα αποτελέσματα του οποίου θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον με τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους.

στ. Τα λοιπά όργανα, δηλαδή διακόπτες, μικροαυτόματοι, ενδεικτικές λυχνίες, αυτοματισμοί κ.λ.π. προδιαγράφονται ιδιαίτερα.

### **9.1.2 Όργανα πινάκων χαμηλής τάσης**

#### **Βολτόμετρα χαμηλής τάσης**

Τα βολτόμετρα θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 50 Hz.

Θα είναι διαστάσεων 144 x144 mmμε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κλάση 1,5
- Έδραση μέσω ημιαξόνων

- Ιδιοκατανάλωση 1 έως 5 VA
- Υπερφόρτωση συνεχής 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης
- Περιοχή μέτρησης 500 V

### **Αμπερόμετρα χαμηλής τάσης**

Τα αμπερόμετρα θα είναι τεχνολογίας στρεφόμενου σιδήρου κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 50 Hz.

Θα είναι διαστάσεων 144 x144mm με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κλάση 1,5 (από το σημείο της τελείας μέχρι το τέλος της κλίμακας)
- Έδραση μέσω ημιαξόνων
- Ιδιοκατανάλωση 0,1 έως 1 VA
- Υπερφόρτωση συνεχής 20% του ονομαστικού ρεύματος ή της ονομαστικής τάσης
- Περιοχή μέτρησης σύμφωνα με τα σχέδια ( μέσω μετασχηματιστή έντασης)

### **Μετασχηματιστής έντασης χαμηλής τάσης**

Οι μετασχηματιστές έντασης για τα όργανα μέτρησης θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0414/12.70 και θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Δευτερεύουσα ένταση 5 A
- Ισχύς εξόδου (ανάλογα με τη σχέση Μ/Σ): 100/5 A-1,5 VA  
200/5 A-3 VA  
250/5 A-5VA  
400-600/5 A-10 VA  
1000/5 A- 15VA  
1500 έως 3000/ 5V -30VA
- Συντελεστής υπερφόρτωσης  $\eta < 5$
- Κλάση ακριβείας (ανάλογα με τη σχέση Μ/Σ): 100 έως 600/5 A-1  
1000 έως 3000/5 A -3

### **Ενδεικτικές λυχνίες πινάκων**

Στους πίνακες μικρού μεγέθους θα χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες με σχήμα μικροαυτομάτων. Θα είναι κατάλληλες για στερέωση είτε με μηχανική μανδάλωση πάνω σε ράγες είτε με δύο βίδες πάνω σε πλάκα. Θα έχουν υποδοχή για λαμπτήρα αίγλης 220 V και θα συνδέονται από αυτήν. Θα έχουν πλαστικό κάλυμμα ερυθρού χρώματος.

Στους μεγάλους πίνακες και στους πίνακες τύπου πεδίων θα χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες κυλινδρικού σχήματος με διάμετρο καλύμματος 22,5 mm.

### **Ασφάλειες**

Όλες οι συντηκτικές ασφάλειες που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι σύμφωνες με IEC 269, ονομαστικής τάσης 500 V AC

Γενικά θα χρησιμοποιηθούν βιδωτές ασφάλειες τύπου SIEMENS – NEOZED ή DIAZED.

Οι βιδωτές ασφάλειες θα είναι πλήρεις, δηλαδή με βάση, μήτρα, δακτύλιο, πώμα και φυσίγγιο, με σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε ράγια πίνακα, χαρακτηριστικής καμπύλης gL κατά DIN VDE (gG κατά IEC), ονομαστικής ικανότητας διακοπής 50 kA AC.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα είναι πλήρεις, δηλαδή με βάση μονοπολική ή τριπολική, φυσίγγιο και κάλυμμα ενεργών μερών, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα (έως 630 A) ή για εγκατάσταση με βίδες (για μεγαλύτερα μεγέθη), χαρακτηριστικής καμπύλης gL/gG ή αM (προστασία κινητήρων), ονομαστικής ικανότητας διακοπής 120 kA AC.

### **Μικροαυτόματοι**

Οι μικροαυτόματοι χρησιμοποιούνται για την προστασία ηλεκτρικών γραμμών και διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερφόρτωσης ή βραχυκυκλώματος, ενώ παράλληλα παρέχουν και τη λειτουργία της απόζευξης των κυκλωμάτων.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία από υπερφόρτιση και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN VDE 0641, IEC 898, EN60898, IEC 947-2.

Διακόπτουν το κύκλωμα όταν το ρεύμα βραχυκυκλώσεως ( $I_m$ ) φθάσει από 3 ως 5 φορές την ονομαστική ένταση  $I_n$  του διακόπτη (καμπύλη λειτουργίας B).

Θα έχουν ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα  $I_{cu} = 6 \text{ kA}$ .

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν δυνατότητα μηχανικής πλευρικής σύνδεσης με άλλα στοιχεία, όπως βοηθητική επαφή σηματοδότησης σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης.

Οι διαστάσεις τους θα είναι περιορισμένες, θα έχουν πλάτος έως 18 mm μονοπολικοί, 5 mm διπολικοί και 54 mm οι τριπολικοί περίπου.

Για την στερέωσή τους θα είναι εξοπλισμένοι με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης σε ράγα.

Για την ηλεκτρική σύνδεσή τους, θα έχουν ακροδέτες κατάλληλους για σύνδεση αγωγών έως  $25 \text{ mm}^2$ .

Οι μικροαυτόματοι των γραμμών ηλεκτρικών κινητήρων θα έχουν καμπύλη προστασίας τύπου "Κ".

### **Ραγοδιακόπτες / Διακόπτες τριών θέσεων (Α-Ο-Χ)**

Οι ραγοδιακόπτες και οι διακόπτες Α-Ο-Χ είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα. Οι ραγοδιακόπτες χρησιμοποιούνται σαν γενικοί και μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων, ενώ οι διακόπτες Α-Ο-Χ στα κυκλώματα αυτοματισμού / ελέγχου.

Έχουν το ίδιο σχήμα και τις ίδιες διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι.

Η στερέωσή τους γίνεται με μάνδαλο πάνω σε ράγα στηρίξεως. Το κέλυφος τους θα είναι από συνθετική πλαστική ύλη ανθεκτική για μεγάλα ρεύματα και για την διάκρισή τους από τους μικροαυτόματους στην μετωπική πλευρά θα φέρουν το σύμβολο του αποζεύκτη.

### **Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαφυγής έντασης**

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας και να διακόπτουν ακαριαία επικίνδυνες τάσεις που μπορούν να εμφανιστούν λόγω κατεστραμμένης μόνωσης σε ηλεκτροφόρα μέρη.

Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης από τον οποίο θα διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος του κυκλώματος που προστατεύουν. Σε περίπτωση επικίνδυνης διαρροής η τάση που δημιουργείται στο δευτερεύον επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται ακαριαία διακοπή του κυκλώματος.

Οι διακόπτες θα φέρουν κομβίο για τον έλεγχο ετοιμότητας τους (TEST).

Οι διακόπτες θα είναι τετραπολικό ή διπολικό για απόζευξη τριφασικών ή μονοφασικών φορτίων αντίστοιχα, ονομαστικής έντασης 40 ή 63<sup>A</sup>.

Θα φέρουν σύστημα μανδάλωσης για ταχεία τοποθέτησης σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα καθώς και οπές για την στερέωση τους με βίδες.

Οι διακόπτες θα διακόπτουν το ρεύμα μέσα σε 30msec όταν η διαρροή προς την γη φτάσει τα 30mA.

### **Φωτοκύτταρο**

Το φωτοκύτταρο θα αποτελείται από τον αισθητήρα και το ρελέ εκκίνησης.

Ο αισθητήρας θα είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση με IP 65 και εύρος

θερμοκρασιών  $-30^{\circ}\text{C}$  έως  $70^{\circ}\text{C}$ .

Το ρελέ θα φέρει ρυθμιστή ευρείας περιοχής και θα έχει έξοδο μεταγωγική επαφή 10A.

Επίσης θα φέρει LED ένδειξης κατάστασης λειτουργίας και θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση σε ράγα πίνακα.

### **Χρονοδιακόπτες**

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης.

Θα είναι αναλογικού τύπου/προγραμματιζόμενοι με ημερήσιο πρόγραμμα και εφεδρεία 50h.

Θα έχουν ελάχιστο χρόνο 30 min για ημερήσιο πρόγραμμα.

### **Τηλεδιακόπτες**

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τηλεχειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού από μία θέση χειρισμού με την χρήση διακοπών τύπου μπουτόν. Είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε μεταλλικούς πίνακες με σύστημα μανδάλωσης σε ράγα.

### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- Ονομαστική ένταση 16A
- Ονομαστική τάση 250V ac
- Διάρκεια ζωής για λαμπτήρες φθορισμού 75000 ζεύξεις/αποζεύξεις
- Τάση χειρισμού 230V ac ή 24V ac



**Σχήμα 9.1.2:Εσωτερική άποψη του πίνακα ισογείου**



### 9.1.3 Καλωδιώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων

#### Καλώδια τύπου NYM(AO5VV-R)

- Ονομαστική τάση :300/500V
- Προδιαγραφή : VDE 0298
- Αγωγός :μονόκλωνος ή πολύκλωνος από συρματίδια
- Μόνωση : PVC
- Εσωτερική επένδυση : ελαστικό
- Εξωτερική επένδυση :PVC

#### Καλώδια τύπου NYΥ(J1VV)

- Ονομαστική τάση :600/1000V
- Προδιαγραφή : VDE 0298
- Αγωγός :μονόκλωνος ή πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου Cu
- Μόνωση : θερμοπλαστική ύλη PVC
- Εσωτερική επένδυση : ελαστικό
- Εξωτερική επένδυση : θερμοπλαστική ύλη PVC

### 9.1.4 Τοποθέτηση αγωγών και καλωδίων

#### Γενικά

Οι αγωγοί θα έχουν χαρακτηριστικά χρώματα για τις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση σε όλο τους το μήκος. Οι διακλαδώσεις θα γίνονται αποκλειστικά και μόνο με καπς

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι. Θα είναι μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6mm<sup>2</sup> και πολύκλωνοι για μεγαλύτερες διατομές. Απαγορεύεται η ελάττωση της διατομής σε ένα κύκλωμα χωρίς την παρεμβολή των στοιχείων ασφάλισης.

Κατά την απογύμνωση των καλωδίων πρέπει να δίνεται προσοχή ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές που ελαττώνουν την διατομή.

Όλες οι γραμμές θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των ορόφων. Λοξές διαδρομές απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών λοξά θα γίνει μετά από έγκριση. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες.

## **9.1.5 Υλικά διέλευσης & διακλάδωσης ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων**

### **Σωλήνες**

Οι πλαστικοί σωλήνες ηλεκτρικών γραμμών θα είναι κατασκευασμένοι από U-PVC, αυτοσβενούμενοι, με ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες.

Θα χρησιμοποιηθούν δύο τύποι σωλήνων, ελαφρού και βαρέως τύπου.

Οι πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου θα χρησιμοποιηθούν μόνο για χωνευτή εγκατάσταση μέσα σε τοίχους ή γυψοσανίδες.

Οι πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου θα χρησιμοποιηθούν για επιφανειακή τοποθέτηση σε τοίχους και οροφές.

Τα συστήματα των δικτύων θα πρέπει να είναι πλήρη, δηλαδή σε όλη την έκταση τους θα περιλαμβάνουν κουτιά διακλάδωσης, κόλλαρα στήριξης, μούφες, ή ρακόρ διασύνδεσης σωλήνων.

Η εσωτερική διάμετρος κάθε σωλήνα θα είναι 100% μεγαλύτερη από την διάμετρο του καλωδίου που διέρχεται από αυτόν.

### **Σωλήνες PVC σκληροί**

Πρόκειται για υδραυλικούς σωλήνες και χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κ.τ.λ..

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC-u με βάση τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 1256, χρώματος γκρι για πίεση 6 atm.

Θερμοκρασία λειτουργίας 20<sup>0</sup> C.

### **Διάμετροι σωλήνων**

Για γραμμές NYM και NYY που οδεύουν σε σωλήνες ισχύει ο κανόνας η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα να είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

### **Κουτιά διακλάδωσης**

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή τετράγωνα ή ορθογώνια και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου που χρησιμοποιούνται. Η τοποθέτηση κοχλιοτομημένων σωλήνων με κουτιά θα εκτελεσθεί με βίδωμα των σωλήνων στα κουτιά. Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν μέχρι το πολύ 4 διευθύνσεων και με διάμετρο μεγαλύτερη των 70mm.

### **Σχάρες καλωδίων**

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι κατασκευασμένες από διάτρητη λαμαρίνα γαλβανισμένη «εν θερμώ», πλευρικά δε θα έχουν χεΐλη για αύξηση της ακαμψίας τους. Η διάτρηση θα είναι εγκάρσια και διαμήκης για να διευκολύνει την πρόσδεση των καλωδίων αλλά και την στήριξη ή την ανάρτηση της σχάρας. Το πάχος της λαμαρίνας για πλάτος σχάρας 100mm, 500mm,

600 mm θα είναι 1.25 mm κατ' ελάχιστον. Η σύνδεση των σχαρών γίνεται με ειδικούς συνδέσμους που θα εξασφαλίζουν μεγάλη αντοχή και γρήγορη συναρμολόγηση, ενώ θα συνοδεύεται και από τα κατάλληλα, αναγκαία εξαρτήματα διακλάδωσης (ταφ, στροφές, συστολές κ.λ.π.), στερέωσης (πρόβολοι, αναρτήσεις κ.λ.π), καθώς και με κουμπωτά καλύμματα όπου αναφέρεται στα σχέδια της μελέτης. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι επίσης γαλβανισμένα εν θερμώ.

### **Επίτοιχο κανάλι διέλευσης καλωδίων από PVC**

Το κανάλι θα είναι λευκό από PVC, ενδεικτικού τύπου Legrand DLP και κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση. Στο κανάλι θα μπορούν να ενσωματώνονται, με τη βοήθεια ειδικών κουτιών σύνδεσης, πάσης φύσεως όργανα (διακόπτες, ρευματοδότες, ρευματοδότες για τηλέφωνα, υπολογιστές κ.λ.π.) Εσωτερικά θα φέρει ένα κατά μήκος χώρισμα για την ανεξάρτητη διέλευση διαφορετικού τύπου αγωγών (ισχυρά, ασθενή). Η σύνδεση, διακλάδωση, αλλαγή πορείας και τερματισμός των καναλιών θα γίνονται με ειδικά εξαρτήματα, τα οποία θα εξασφαλίζουν μεγάλη αντοχή και γρήγορη συναρμολόγηση.

## **ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ**

### **Διακόπτες**

Οι διακόπτες θα είναι κατασκευασμένοι από PVC αυτοσβέσιμο, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση και θα αποτελούνται από τρία μέρη: τον μηχανισμό, την πλάκα (χειριστήριο) και το πλαίσιο.

Η πλάκα και το πλαίσιο θα μπορούν να αφαιρούνται εύκολα από τον μηχανισμό χωρίς να είναι αναγκαία η ηλεκτρική αποσύνδεση του διακόπτη.

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι εφοδιασμένοι με δακτύλιο στεγανότητας (προστασία: IP44)

- Ονομαστική τάση 250 V
- Ονομαστική ένταση 10<sup>A</sup>

### **Ρευματοδότες**

Οι χωνευτοί ρευματοδότες θα είναι κατασκευασμένοι από PVC αυτοσβέσιμο, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση και θα αποτελούνται από τρία μέρη: τον μηχανισμό, την πλάκα (ακροδέκτες) και το πλαίσιο.

Η πλάκα και το πλαίσιο θα μπορούν να αφαιρούνται εύκολα από τον μηχανισμό χωρίς να είναι αναγκαία η ηλεκτρική αποσύνδεση του διακόπτη. Θα είναι είτε δύο ακροδεκτών με

πλευρικές επαφές γειώσεως (SHUCKO) , είτε τριών ακροδεκτών σε τριγωνική διάταξη (όπως αναφέρεται στα σχέδια της μελέτης).

Διαθέτουν μηχανισμό σύσφιξης των ακροδεκτών ρευματοληπτών 10<sup>A</sup> και 16<sup>A</sup>.

Οι στεγανοί χωνευτοί ρευματοδότες θα φέρουν κάλυμμα με ελατηριωτό μηχανισμό επαναφοράς και δακτύλιο στεγανότητας. (προστασία IP44).

- Ονομαστική τάση : 250V
- Ονομαστική ένταση : 16 A

## **Ρευματοδότες U.P.S**

Οι ρευματοδότες που τροφοδοτούνται μέσω U.P.S. θα φέρουν ειδικό μηχανισμό που θα ανοίγει τις επαφές τους μόνο όταν συνδέεται κατάλληλος ρευματολήπτης. Για τον σκοπό αυτό στους ρευματολήπτες των συσκευών που πρόκειται να συνδεθούν στο δίκτυο U.P.S. θα τοποθετείται εξάρτημα που θα παρέχει την προαναφερθείσα λειτουργία των ρευματοδοτών.

### **9.1.6 Φωτιστικά σώματα**

Οι διάφοροι τύποι φωτιστικών θα είναι σύμφωνοι με τους τύπους κατασκευαστών που αναγράφονται στα σχέδια και στην τεχνική περιγραφή.

## **Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός φωτιστικών φθορισμού**

### **Εκκινητές (Starters)**

Θα έχουν την μορφή γυάλινου σωλήνα μέσα στον οποίο βρίσκονται δύο διμεταλλικά ηλεκτρόδια σε ατμόσφαιρα ευγενούς αερίου. Θα φέρουν παράλληλα συνδεσμολογημένο πυκνωτή χωρητικότητας 0.005 μέχρι 0.20μ.F. για την εξουδετέρωση ραδιοπαρασίτων. Όλο το σύστημα περικλείεται σε κυλινδρική θήκη από μονωτικό υλικό. Οι εκκινητές κατά την λειτουργία του λαμπτήρα δεν θα καταναλίσκουν πρόσθετη ενέργεια, θα έχουν την ιδιότητα να θέτουν εκτός του λαμπτήρα σε περίπτωση βλάβης και να αποφεύγεται το ενοχλητικό άναμμα και σβήσιμο.

### **Στραγγαλιστικά πηνία**

Θα είναι " κλειστού τύπου ". Τα πηνία θα είναι μέσα σε μεταλλική θήκη, η οποία θα έχει πληρωθεί με πολυεστερική ρητίνη υπό πίεση. Θα είναι εντελώς αθόρυβα μεγάλης διάρκειας ζωής κατασκευασμένα σύμφωνα με την προδιαγραφή Νο 82 της IEC . Το μέγεθος των στραγγαλιστικών πηνίων θα είναι συνάρτηση του τύπου του λαμπτήρα. Εν γένει θα τοποθετείται ένα στραγγαλιστικό πηνίο για κάθε λαμπτήρα, εκτός των περιπτώσεων συνδεσμολογίας τύπου TANDEM, οπότε αυτό θα καθορίζεται στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή.

### **Πυκνωτές διορθώσεως συνημίτονου**

Οι πυκνωτές θα είναι κατάλληλοι για την τοποθέτηση μέσα στα φωτιστικά σώματα και μεγέθους ικανού να επιτύχει συνημίτονο τουλάχιστον 0.90. Θα φέρονται μέσα σε κυλινδρικό,

στεγανό περίβλημα από αλουμίνιο. Θα φέρουν αντίσταση εκφόρτισης.

### **Λυχνιολαβές και βάσεις εκκινητών**

Οι λυχνιολαβές και οι βάσεις των εκκινητών θα είναι κατασκευασμένες από σκληρό πλαστικό υλικό ανθεκτικό στις θερμοκρασίες λειτουργίας των φωτιστικών σωμάτων. Θα περιέχουν ικανοποιητική και ασφαλή στήριξη στους λαμπτήρες και τους εκκινητές, καλή ηλεκτρική επαφή και ευχερή τοποθέτηση και αφαίρεση.

### **Καλωδιώσεις εσωτερικές**

Οι εσωτερικές καλωδιώσεις θα είναι κατασκευασμένες από αγωγούς NYA 1.5 mm<sup>2</sup> και θα καταλήγουν σε κλέμμες πορσελάνης. Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι πλήρης, ώστε για την λειτουργία να μην απαιτείται παρά μόνο η απλή σύνδεση του φωτιστικού σώματος με τους αγωγούς φάσης, ουδέτερου και γης.

### **9.1.7 Μονάδα αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (U.P.S.)**

#### **Γενικά**

Θα U.P.S. θα είναι στατού τύπου, on line, τριφασικής εισόδου/τριφασικής εξόδου, αδιάκοπης παροχής, σταθερής τάσης και συχνότητας για την αντιμετώπιση διακυμάνσεων του δικτύου Δ.Ε.Η και θα αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

#### **Τμήμα ανόρθωσης – φόρτισης**

Σε κανονική λειτουργία ο ανορθωτής τροφοδοτεί τον μετατροπέα και συγχρόνως διατηρεί την συστοιχία των συσσωρευτών σε τάση 2,23V/στοιχείο. Ο ανορθωτής περιλαμβάνει διακόπτη εισόδου, ανορθωτική γέφυρα ελεγχόμενη με θυρίστορς, σύστημα περιορισμού εντάσεως και σύστημα επιτηρήσεως των θυρίστορς.

#### **Τμήμα μετατροπής DC/AC**

Μετατρέπει την συνεχή τάση από τον ανορθωτή ή τους συσσωρευτές σε μονοφασική 230 V με ουδέτερο, με απόκλιση μικρότερη του  $\pm 1\%$ .

Η συχνότητα εξόδου δεν θα αποκλίνει περισσότερο από  $\pm 0,5\%$ .

Σε περίπτωση που η τάση ή συχνότητα στην έξοδο του μετατροπέα ξεπεράσουν τα όρια, τότε το σύστημα περνάει αυτόματα σε STATIC BY PASS.

Ο μετατροπέας θα διαθέτει ανεμιστήρα για την παραλαβή θερμότητας.

#### **Τμήμα ελέγχου-προστασίας (static by pass)**

Λειτουργεί σε περίπτωση βλάβης του συγκροτήματος σε οποιαδήποτε βαθμίδα του μεταφέροντος την τροφοδότηση των καταναλώσεων στο δίκτυο της ΔΕΗ. Η επαναφορά μετά την αποκατάσταση της βλάβης γίνεται αυτόματα και αδιάλειπτα.

Επιπλέον το UPS θα πρέπει να έχει κύκλωμα που να διασφαλίζει παροχή ενέργειας σε περίπτωση συντήρησης ή βλάβης του συστήματος (mechanical by pass), ενώ οι συσσωρευτές μπορούν να βγουν εκτός λειτουργίας με ασφαλειοδιακόπτη.

Η συγκρότηση του όλου συστήματος θα είναι βυματική και θα υπάρχουν όλα τα απαραίτητα όργανα ενδείξεως, μιμικό διάγραμμα, και ενδείξεις λειτουργίας ή βλάβης με led.

### **Συσσωρευτές**

Οι συσσωρευτές θα είναι μολύβδου κλειστού τύπου και θα διατηρούν την τάση εισόδου στον μετατροπέα στα όρια που επιτρέπεται από τις προδιαγραφές.

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά**

- **Ονομαστική ισχύς** :15kVA
- **Αυτονομία** : 15 min σε πλήρες φορτίο
- **Ονομαστική τάση εισόδου** : 400V με απόκλιση 10%
- **Ονομαστική τάση εξόδου** : 400V με απόκλιση 10%
- **Συχνότητα εισόδου/εξόδου** : 50Hz
- **Cosφ** :0.8
- **Απόδοση** :>90%
- **Υπερφόρτιση** :μέχρι 25% για ένα λεπτό
- **Αντιπαρασιτική προστασία** : κατά BS 800
- **Θόρυβος** :>65dB

Το μηχάνημα θα έχει και μονάδα τηλεελέγχου remote control.

## **9.2 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων**

### **Γενικά**

#### **9.2.1 εγκατάσταση τηλεφώνων/Data**

Τα πρότυπα που πρέπει να τηρηθούν είναι:

- EIA/TIA 568 B.1,B.2,B.3
- ISO/IEC 11801-2000
- EIA/TIA 568 B.2-1 CAT 6
- EN 50174
- EN 50173
- TSB 67 LEVEL III
- EIA/TIA 606
- EIA/TIA 604
- EIA/TIA 455
- IEC 60603-7

Όλα τα υλικά θα είναι εργοστασιακής προέλευσης και θα διαθέτουν πιστοποιήσεις.

### **Patch panels**

Τα patch panels θα είναι κατηγορίας 6 κατά EIA/TIA 568 κατάλληλα για απευθείας τοποθέτηση σε rack.

Κάθε patch panel θα φέρει 24 πρίζες RJ-45 4'' cat 6(ISO 8877) .

### **Ρευματοδότες τηλεφώνων/data RJ 45**

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για δίκτυα φωνής/δεδομένων κατά ISO 8877 και για διέλευση υψίσυχνου σήματος.

Θα φέρουν υποδοχές RJ 45-4'' cat 6

Οι ρευματοδότες θα είναι ίδιας μορφής με το διακοπτικό υλικό του κτιρίου και έχουν πινακίδα σήμανσης του κωδικού του ρευματοδότη.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε τοίχο ή επίτοιχο κανάλι.

### **Επιδαπέδιος κατανεμητής τηλεφώνων/data**

Ο κατανεμητής θα είναι κατάλληλος για τερματισμό καλωδίων του οριζόντιου ή κατακόρυφου δικτύου και για την εγκατάσταση των ενεργών συσκευών του δικτύου.

Για τον τερματισμό των καλωδίων χαλκού θα διαθέτει patch panels. Ο εξοπλισμός θα είναι cat 6 κατά EIA-TIA 568.

Το κουτί του κατανεμητή θα έχει ρόδες κύλισης για ευκολότερη μετακίνηση.

Θα φέρει:

- Γυάλινη πόρτα εμπρός με μεταλλικό πλαίσιο και κλειδαριά.
- Πλαϊνά ανοίγματα
- Πολύπριζο 8 ρευματοδοτών με μικροαυτόματο και αντικεραυνική προστασία.
- Ζυγό γείωσης
- Σύστημα μεταλλικών οδηγών για στήριξη του εξοπλισμού.
- Πλαίσια όδευσης καλωδίων
- Μεταλλικά ράφια για στήριξη των συσκευών

## **9.2.2 Καλωδιώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων**

### **Καλώδια UTP cat6**

Θα είναι καλώδια με χαμηλές απώλειες σε συστήματα δομημένης καλωδίωσης.

- Προδιαγραφή :EIA/TIA 568
- Αγωγί :Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού  
διαμέτρου 0.5mm

- Μόνωση αγωγών :PE
- Συστροφή αγωγών :κατά ζεύγη
- Χρωματικός κώδικας : EIA/TIA 568
- Μανδύας : PVC βραδίας καύσης κατά IEC 332.1
- Χρώμα : γκρι
- Αντοχή : -30<sup>0</sup>C έως 80<sup>0</sup>C

Τα καλώδια πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε:

- Η πίεση στον μανδύα να μη υπερβαίνει τις προδιαγραφές .
- Η δύναμη εφελκυσμού να μην υπερβαίνει τις προδιαγραφές.
- Να μην σύρονται σε διαδοχικές γωνίες των 60 μοιρών.
- Να μην καταπονούνται
- Η δύναμη σύσφιξης δεν πρέπει να καταστρέφει την συστροφή των καλωδίων.

### **Καλώδια μικτονόμησης (patch cords)**

Θα χρησιμοποιηθούν για την μικτονόμηση των patch cords panels μεταξύ τους ή με τον ενεργό εξοπλισμό (τηλεφωνικό κέντρο, hubs, routers κ.λ.π.) και θα αποτελούνται από το εύκαμπτο καλώδιο και τα φις στα άκρα αυτού. Όλες οι μικτονομήσεις θα γίνουν με patch cords.

- Category : 6
- Προδιαγραφή : EIA/TIA 568
- Αγωγοί : πολύκλωνα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0.5 mm (24 AWG)
- Μόνωση αγωγών : PE
- Συστροφή αγωγών : κατά ζεύξη με πολύ μικρό βήμα στρέψης σύμφωνα με EIA / TIA 568
- Χρωματικός κώδικας : κατά EIA/ TIA 568
- Εξωτερικός μανδύας : PVC βραδύκαυστο κατά IEC 332.1, χρώματος γκρι
- Αντοχή σε θερμοκρασίες : -30 °C έως +80 °C

Το φις των καλωδίων θα είναι τύπου RJ -45-4” – category, κατασκευασμένο από αυτοσβενούμενο διαφανές πλαστικό με κατάλληλο μηχανισμό για την εύκολη σύνδεση των αγωγών.

### **Ομοαξονικά καλώδια**

- Αγωγός : μονόκλωνος από ανοπτημένο χαλκό
- Μόνωση : πορώδες πολυαιθυλένιο
- Θωράκιση: Πλέγμα συρματιδίων ανοπτημένου χαλκού % ταινίας αλουμινίου
- Εξωτερική επένδυση: Θερμοπλαστική ύλη PVC
- Απόσβεση : <20 db / 100 m στα 800 MHz

### **Καλώδια εύκαμπτα τύπου NYMHY (HO5VV –F)**



- Ονομαστική τάση : 300/500 V
- Προδιαγραφή : Ε.Λ.Ο.Τ. 563.5
- Αγωγός : Λεπτοπολύκλωνος μαλακός ανοπτημένος χαλκός
- Μόνωση : PVC
- Επένδυση : PVC

### **Καλώδια οπτικών ινών tight bufferd J-V (ZN)H 4,6,8,10,12**

Καλώδιο οπτικών ινών θα χρησιμοποιηθεί για την σύνδεση των τοπικών καταναμητών του δικτύου δεδομένων με τον κεντρικό καταναμητή όπου και θα τοποθετηθεί ο server.

Τα καλώδια οπτικών ινών θα έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με διεθνείς προδιαγραφές: EN 18700, EN 18710, EN 18713, EN 18715, IEC 60793, IEC 60794, IEC 60304, IEC 60811-1-1, EIA- TIA 455

Θα έχουν κατασκευασθεί με σκοπό να χρησιμοποιηθούν στο εσωτερικό κτιρίων ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις ασφαλείας που σχετίζονται με την καύση τους κατά την εκδήλωση πυρκαγιάς και θα ικανοποιούν επιπλέον τις απαιτήσεις των προδιαγραφών IEC 60332-1 (διάδοση φλόγας) και IEC 61034-2 (διάδοση καπνού).

### **Τεχνικά χαρακτηριστικά**

- Τύπος : Multimode 62,5 / 125  $\mu\text{m}$
- Grade : FDDI
- Διατομή Fiber O/D : 62,5  $\mu\text{m}$
- Καταθλιπτικός Μανδ. O/D : 250  $\mu\text{m}$
- Μανδύας O/ D : 250  $\mu\text{m}$
- Απόσβεση στα 850 nm : 3.5 db/Km  
1300 nm : 1,5 db /Km
- Εύρος ζώνης στα 850 nm : 160 MHz. Km
- Εύρος ζώνης στα 1300 nm : 500 MHz. Km
- NA : 0.275
- Refractive Index : 1.499
- Αντοχή σε θλίψη : 2000 N
- Αντοχή σε κρούση : 15 Nm
- Αντοχή σε συστροφή : 5 στροφές / m
- Εύρος θερμοκρασίας : -10<sup>o</sup> έως +70<sup>o</sup>
- Υδατοστεγανότητα : <3m se 24 h

### **9.3 Εγκατάσταση πυρασφάλειας**

Έχει γίνει πλήρης ανάλυση στην τεχνική περιγραφή στο κεφάλαιο 5.

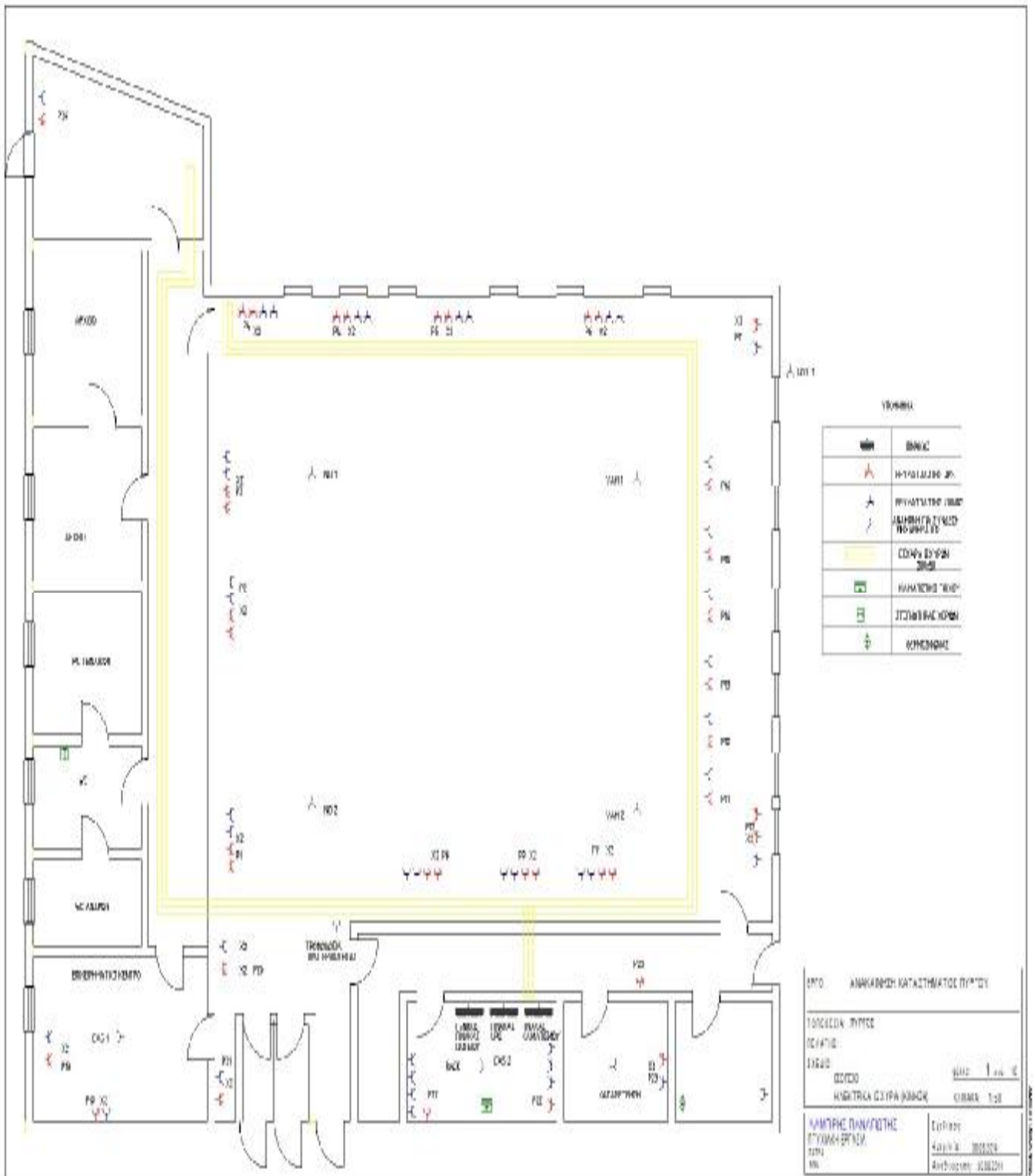
### **9.4 Εγκατάσταση κλιματισμού**

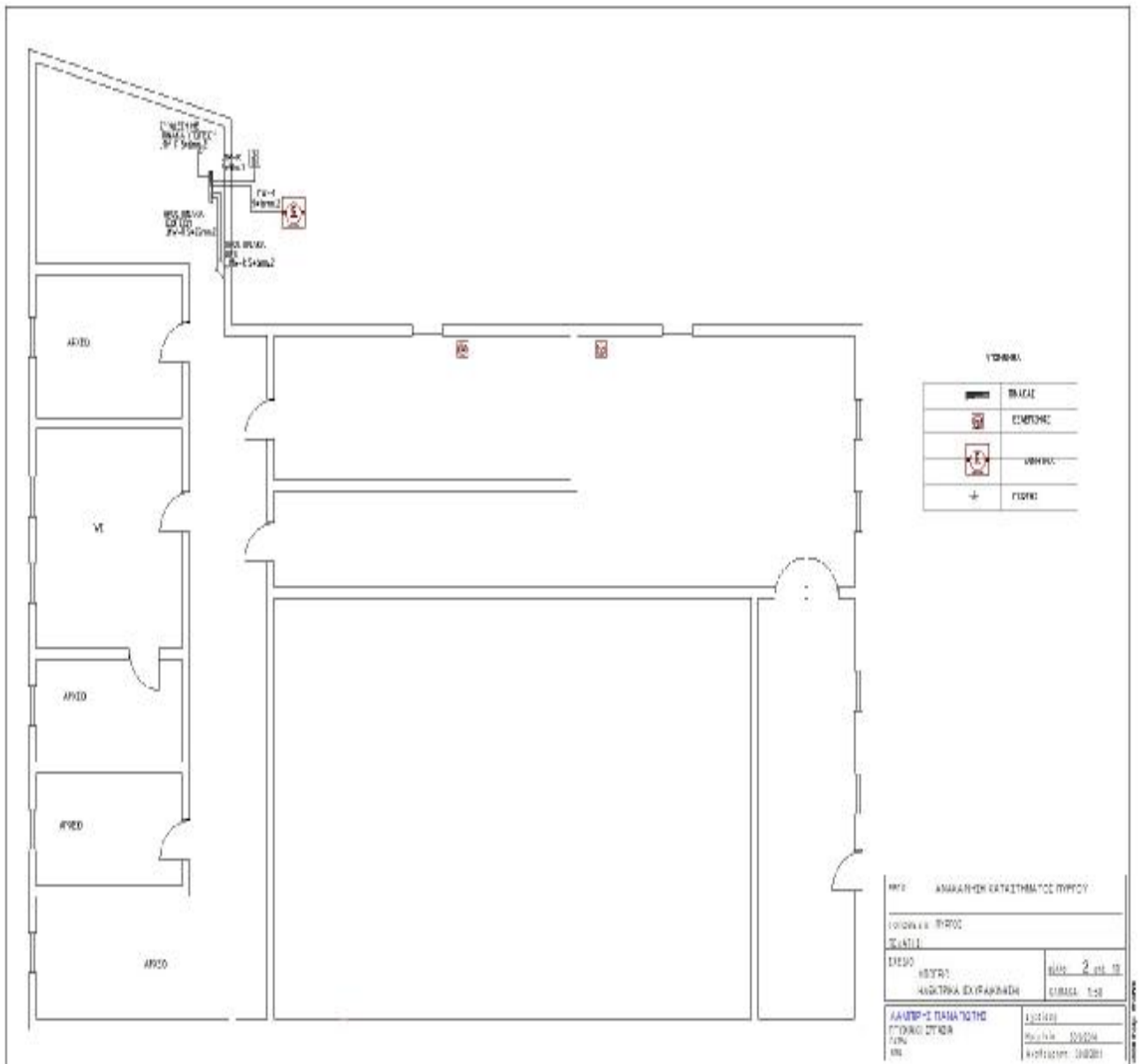
Έχει γίνει πλήρης ανάλυση στην τεχνική περιγραφή στο κεφάλαιο 4.

### **9.5 Φωτοτεχνική Μελέτη**

Η μελέτη φωτοτεχνίας έγινε με το πρόγραμμα dialux.

## **ΣΧΕΔΙΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΟΨΕΩΝ**



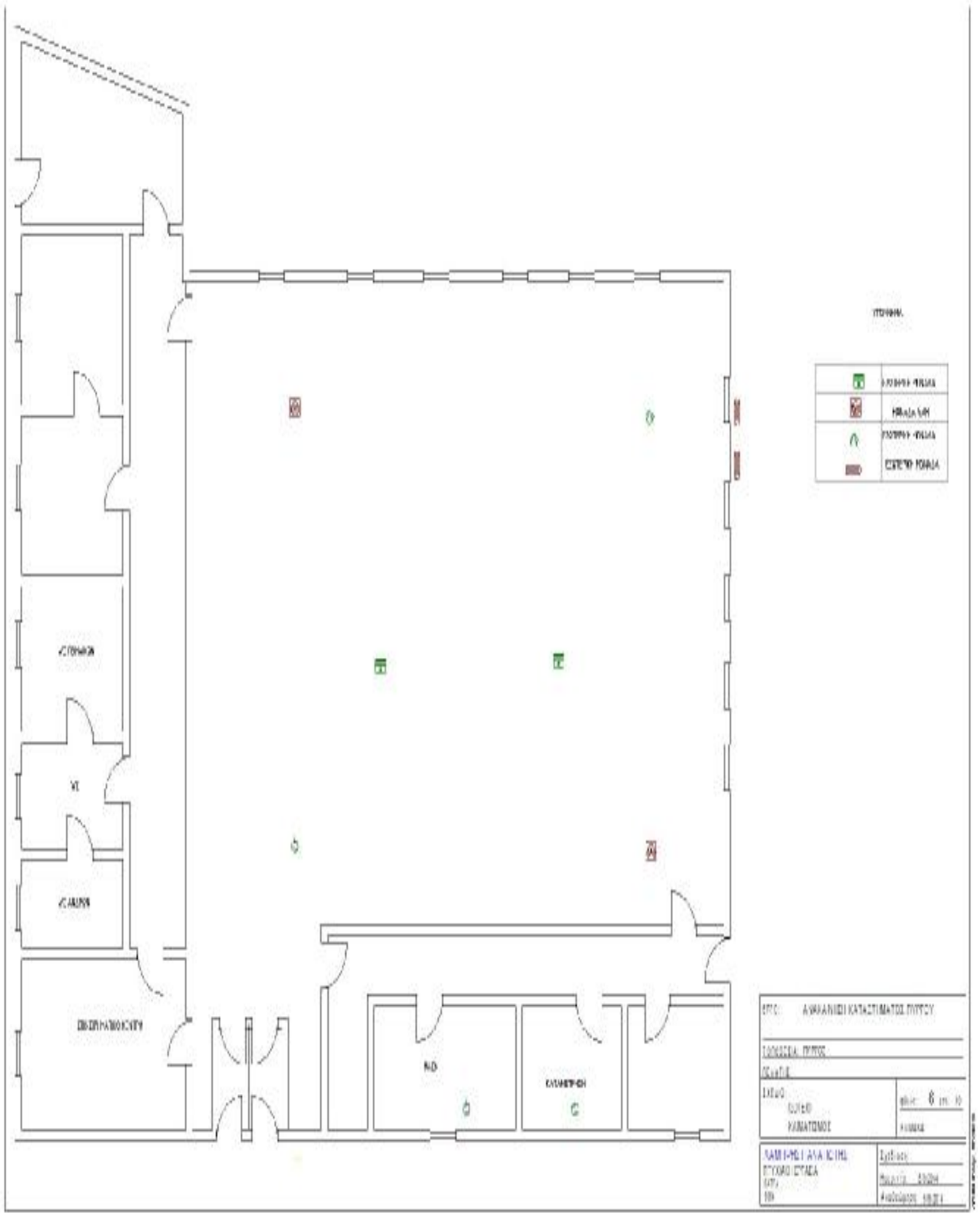






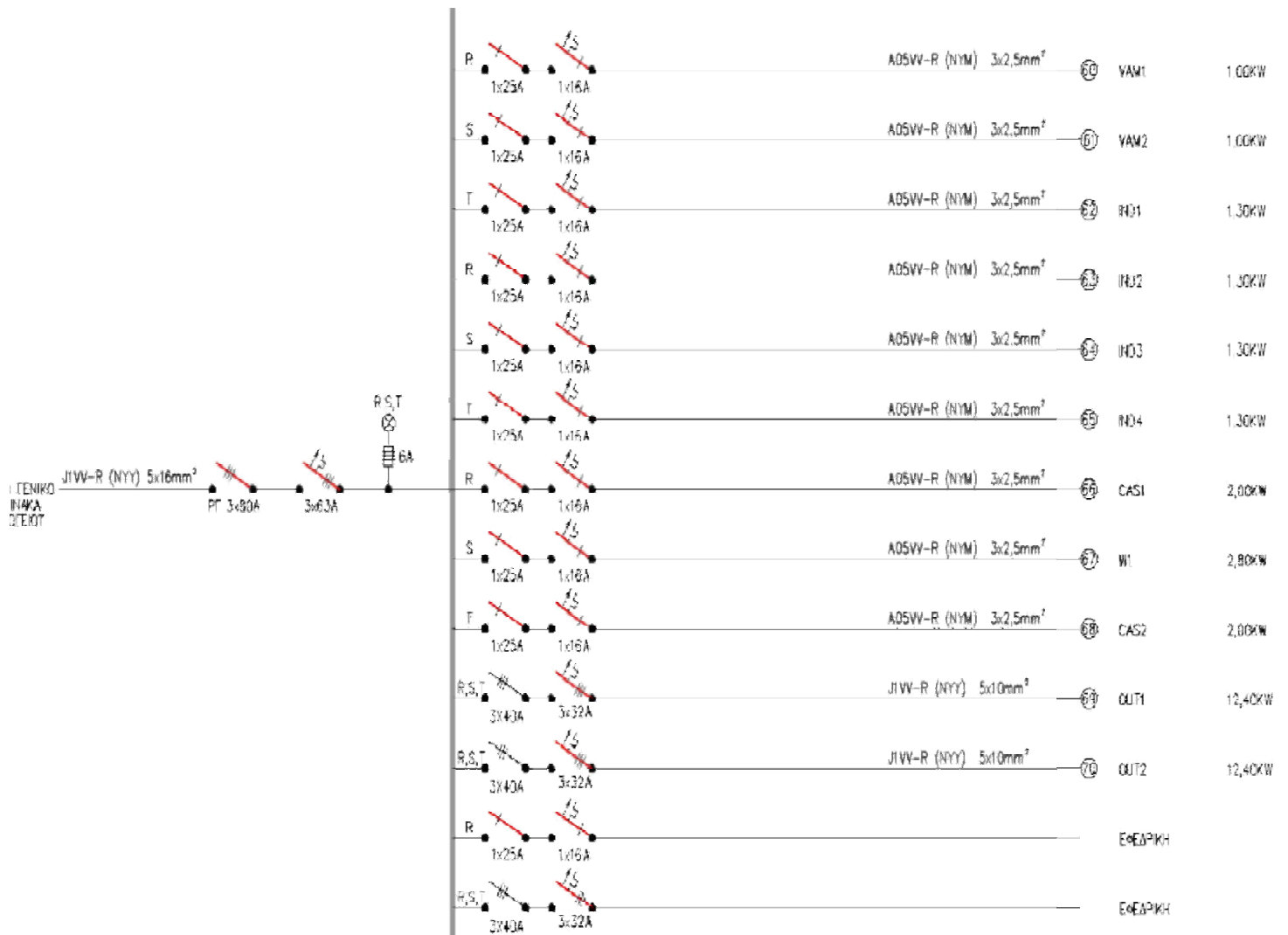




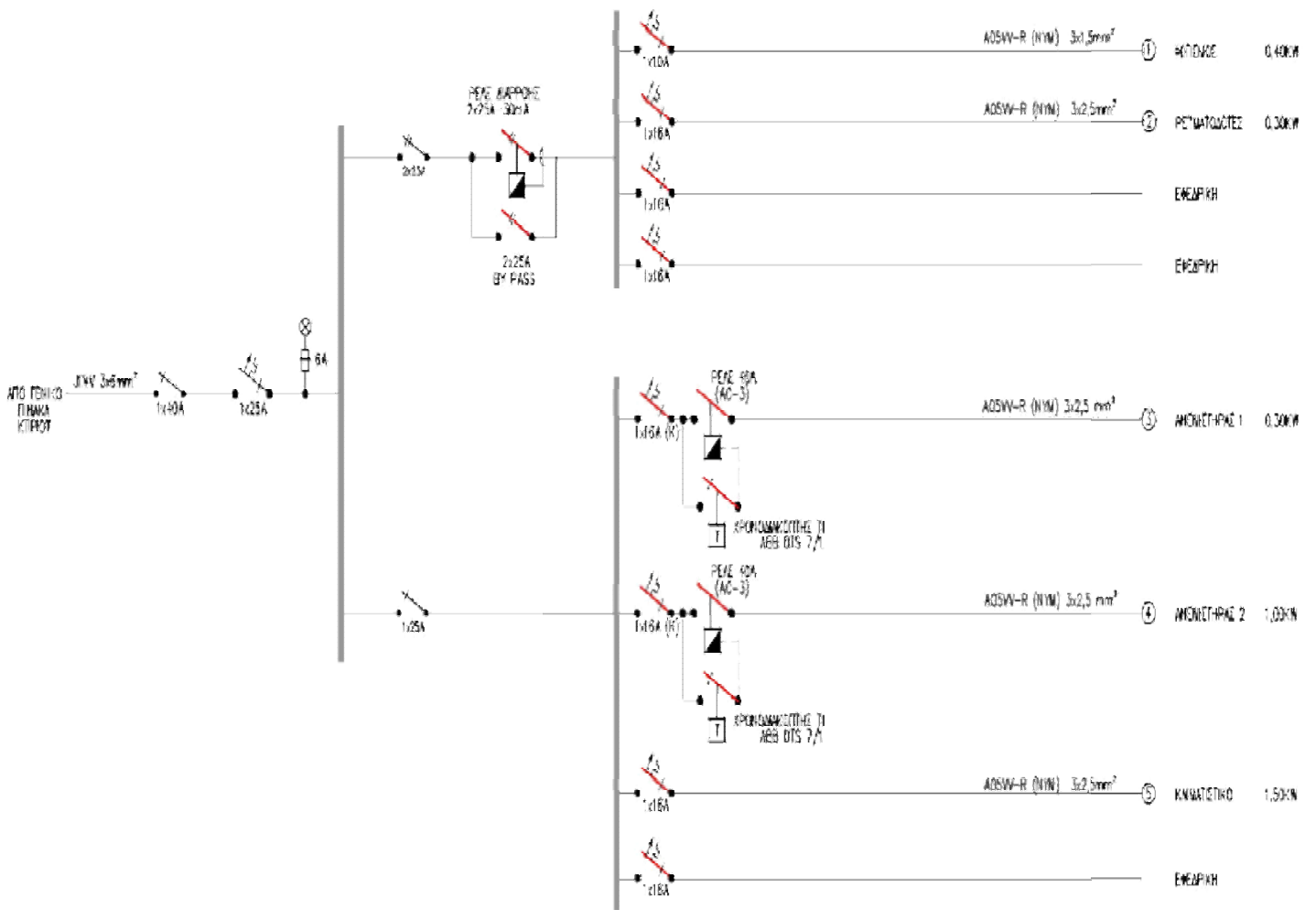


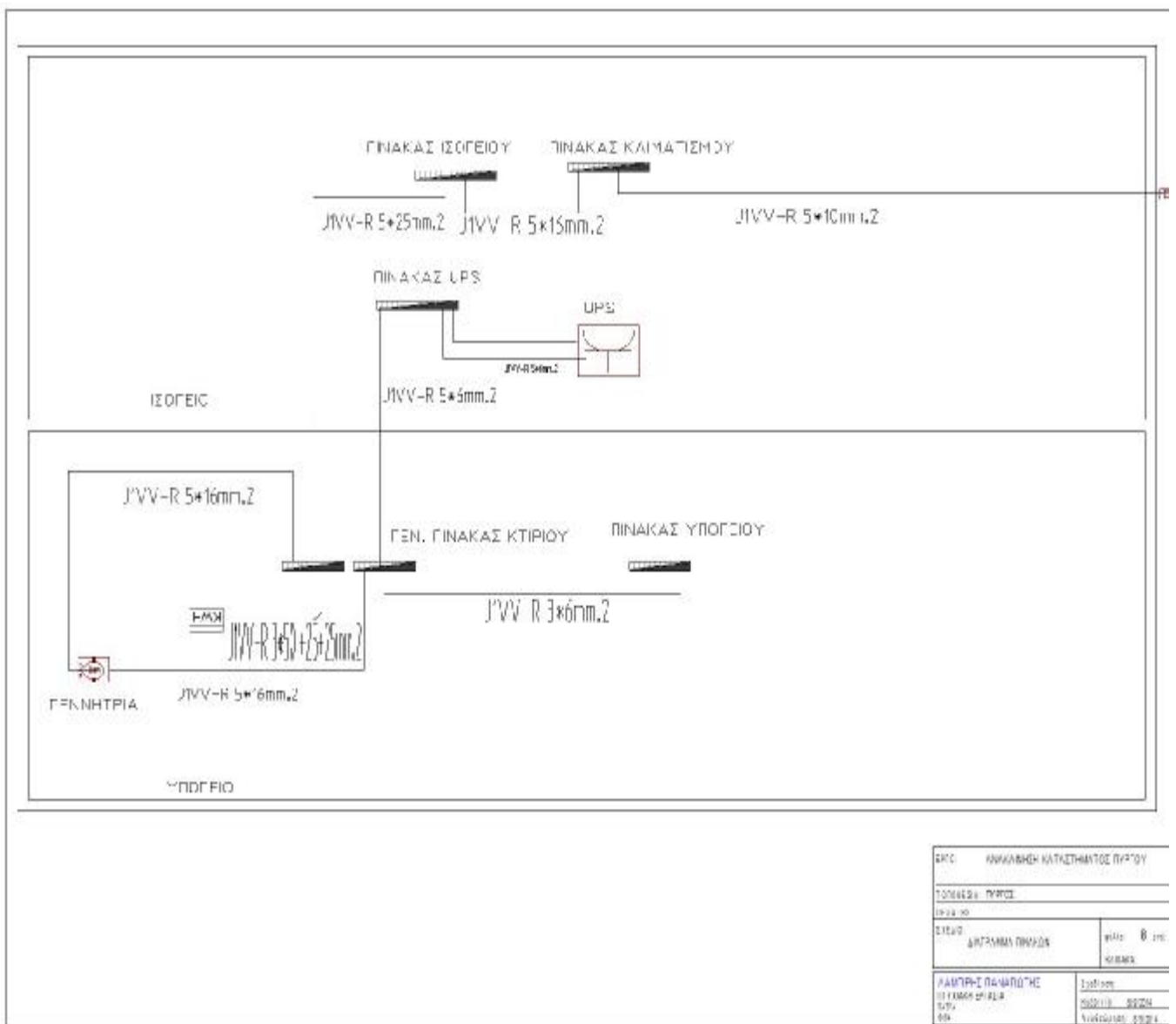


# ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (ΝΕΟΣ)



# ΝΕΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

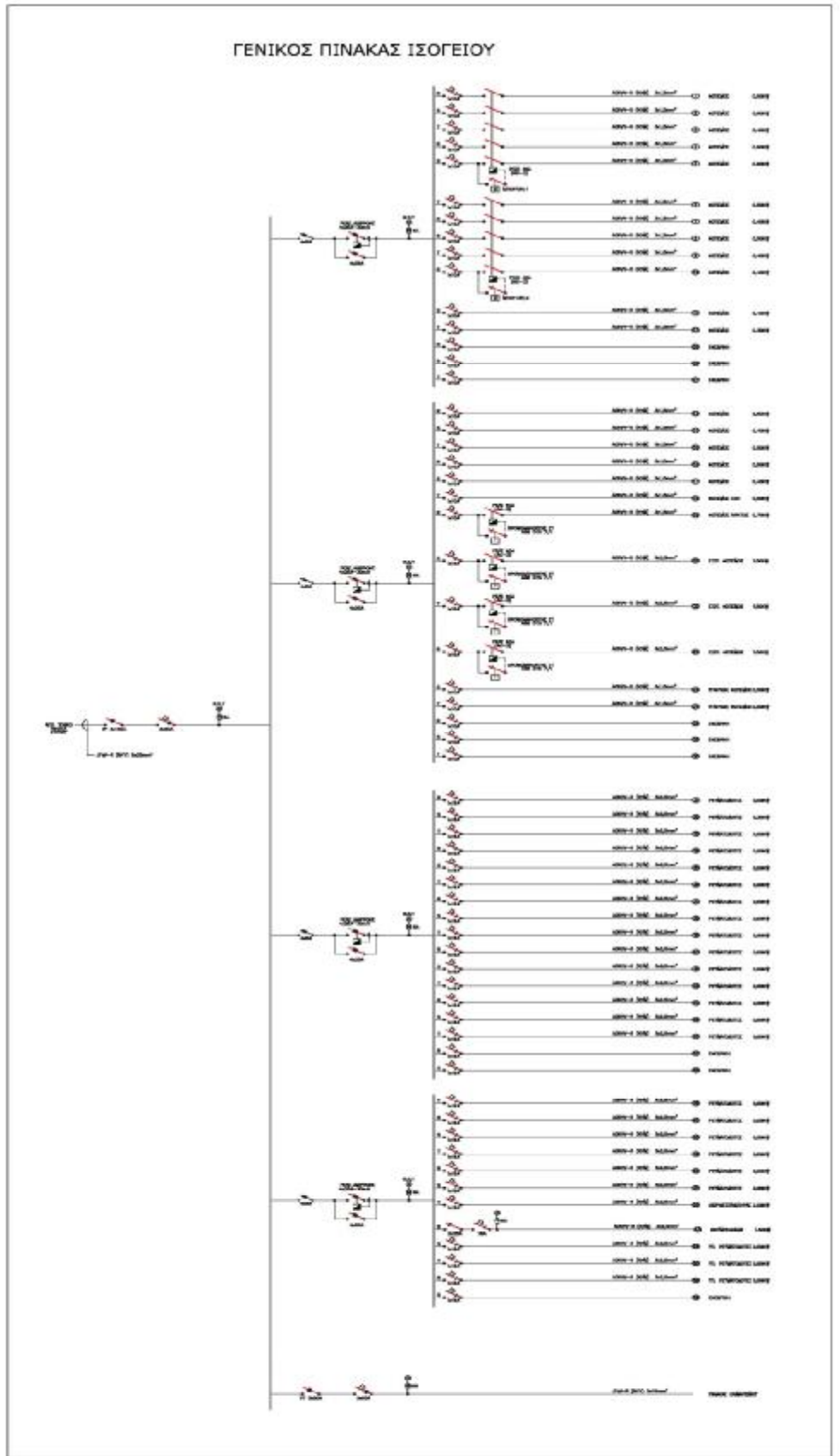


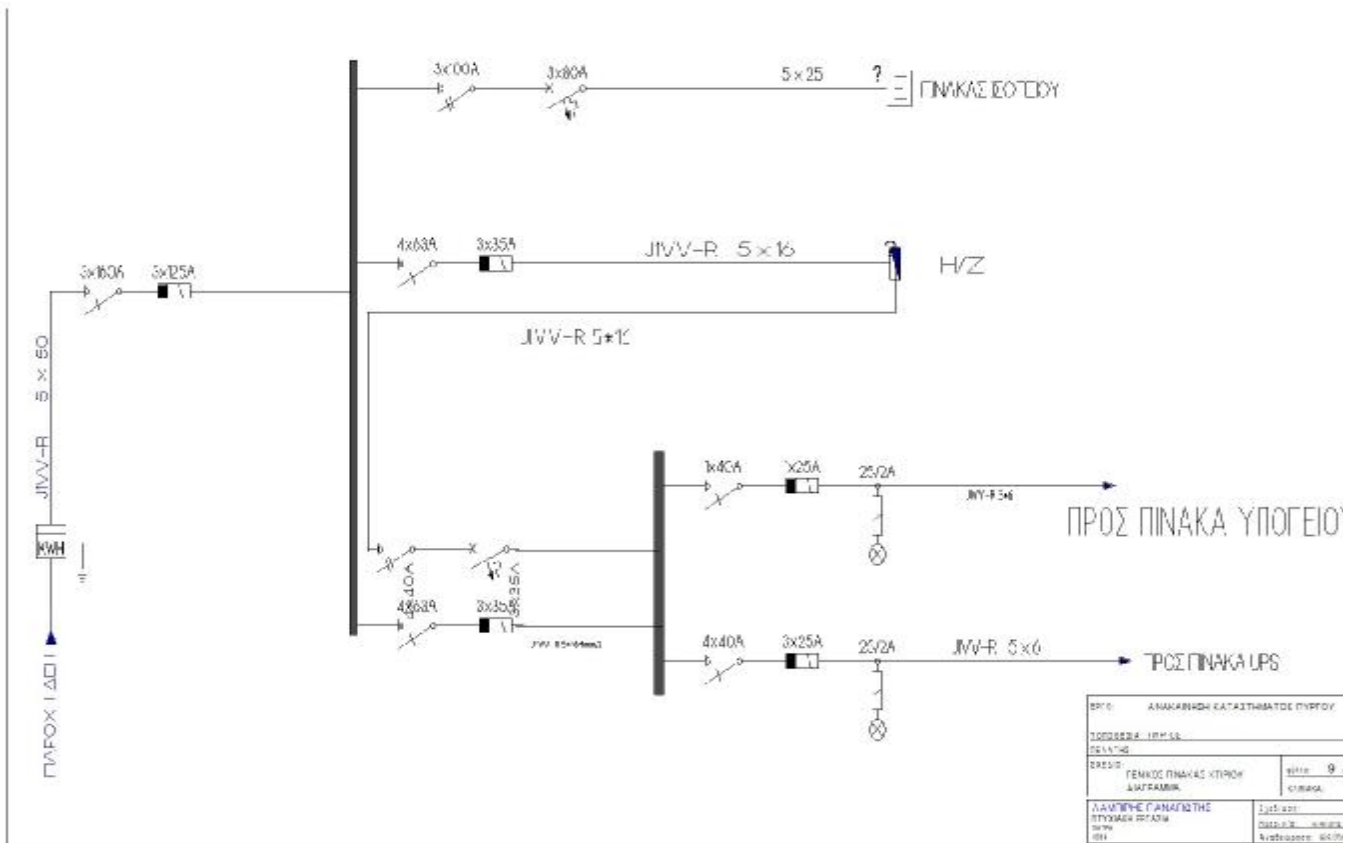


ΣΥΓΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΡΟΥ
ΤΙΤΛΟΣ:	ΠΥΡΟΣ
ΣΥΝΤΑΞΗ:	
ΣΤΑΔΙΟ:	ΔΡΑΣΗ ΠΥΡΟΣ
ΚΩΔΙΚΟΣ:	0100
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΑΡΑΠΟΤΗΣΗΣ:	Σύστημα
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟ ΚΟΣΤΟΣ:	000000000000
ΣΥΝΤΑΞΗ:	000000000000
ΣΥΝΤΑΞΗ:	000000000000



### ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ







## Βιβλιογραφία

### ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΗ

- [1] Ζωγόπουλος, Ευστάθιος, Υγιεινή και Ασφάλεια στην Εργασία, Αθήνα: Κλειδάριθμος, 2004
- [2] Κυριακόπουλος, Παναγιώτης, Τεχνική Νομοθεσία, Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική, 2001
- [3] Τοπαλής Φραγκίσκος, Οικονόμου Λάμπρος, Κουρτέση Σταυρούλα, Φωτοτεχνία, Θεσσαλονίκη: Τζίολα, 2010
- [4] Ντοκόπουλος, Πέτρος, Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών, Θεσσαλονίκη: Ζήτη, 2005

### ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

- [1] [http://www.aerogrammi.gr/pdf/tech\\_help.pdf](http://www.aerogrammi.gr/pdf/tech_help.pdf)  
Έγινε πρόσβαση στις 31/8/14
- [2] <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%BB%CE%AF%CE%B1%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82>  
Έγινε πρόσβαση στις 31/8/14
- [3] <http://www.fireservice.gr/pyr/site/home/LC+Primary+Menu/Nomothesia/Piroprostasia.csp>  
Έγινε πρόσβαση στις 31/8/14
- [4] <http://www.michanikos.gr/files/file/1106-%CE%A4%CF%85%CF%80%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%B7%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%87%CE%AD%CF%82-%CE%94%CE%95%CE%97/>  
Έγινε πρόσβαση στις 5/9/14
- [5] <http://www.michanikos.gr/files/file/1123-%CE%BA%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CE%AF-%CE%B5%CF%83%CF%89%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CE%B5%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B5/>  
Έγινε πρόσβαση στις 5/9/14
- [6] <http://www.michanikos.gr/files/category/61-64-%CE%BC%CE%B5%CE%BB%CE%AD%CF%84%CE%B5%CF%82-%CE%B2%CE%BF%CE%B7%CE%B8%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1/>  
Έγινε πρόσβαση στις 5/9/14
- [6] <http://www.michanikos.gr/files/category/41-62-%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%AF%CE%B1/>  
Έγινε πρόσβαση στις 5/9/14

Για τον σχεδιασμό κατόψεων, διαγραμμάτων και σχέδια πινάκων χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω προγράμματα:

- See electrical V5 της εταιρίας IGO & XAO
- Splan 7.0