

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : 1735



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΚΟΛΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ 6799
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΣΧΟΙΝΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2020

ΠΡΟΛΟΓΟΣ/ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή εργασία που πρόκειται να υλοποιήσω αφορά την πλήρη ηλεκτρολογική μελέτη τριώροφου πανεπιστημιακού κτηρίου. Πιο συγκεκριμένα θα γίνει λεπτομερής ανάλυση των ηλεκτρολογικών συστημάτων που χρησιμοποιήθηκαν όπως επίσης υπολογισμός βασικών μεγεθών και στοιχείων εγκατάστασης και περιγραφή του τρόπου σύνδεσης κάθε διαδικασίας. Επιπρόσθετα στα κεφάλαια θα αναπτύσσονται τα παρακάτω θέματα:

- i. μελέτες ισχυρών ρευμάτων κάθε ορόφου,
- ii. μελέτες ασθενών ρευμάτων κάθε ορόφου
- iii. μελέτη πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας χώρων,
- iv. μελέτη για κλιματισμό χώρων μέσω σωμάτων βεβιασμένης κυκλοφορίας ή αλλιώς fan coil οροφής με δυνατότητα ψύξης – θέρμανσης με βάση τις διαστάσεις και τις ανάγκες κάθε χώρου.
- v. ηλεκτρολογικά σχέδια ισχυρών ρευμάτων, ασθενών ρευμάτων, σχέδια πυρανίχνευσης κτηρίου καθώς και σχέδια μονάδων fan coil.

Όλες τις παραπάνω μελέτες θα τις δούμε την κάθε μια στο δικό της κεφάλαιο ξεχωριστά και θα είναι βασισμένες στους ισχύοντες νόμους, αποφάσεις και κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους.

Το κριτήριο επιλογής της εν λόγω πτυχιακής είναι η εργασιακή μου συμμετοχή στην εύρεση και επιδιόρθωση ηλεκτρολογικών βλαβών και συντήρηση του συγκεκριμένου κτηρίου κατά την διάρκεια της πρακτικής μου άσκησης.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συναδέλφους μου από τον χώρο εργασίας, για τη βοήθεια που μου παρείχαν σε ότι χρειάστηκα και ήταν δίπλα μου κατά τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2. ΜΕΛΕΤΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	8
2.2 ΥΛΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	9
(ΣΧΕΔΙΑ)	
2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΩΝ.....	24
3. ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	
3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	34
3.2 ΥΛΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	35
3.3 ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	40
4. ΜΕΛΕΤΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	43
4.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	44
4.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	47
4.4 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ.....	49
5. ΜΕΛΕΤΗ ΨΥΞΗΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
5.1 ΜΟΝΑΔΕΣ FAN COIL.....	50
5.2 ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	54
(ΣΧΕΔΙΑ)	
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	61
7. ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ.....	61

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αφορά την πλήρη ηλεκτρολογική μελέτη τριώροφου πανεπιστημιακού κτηρίου. Στα κεφάλαια που ακολουθούν γίνεται ανάλυση των ηλεκτρολογικών συστημάτων που χρησιμοποιήθηκαν όπως επίσης υπολογισμός βασικών μεγεθών και στοιχείων της εγκατάστασης και περιγραφή του τρόπου σύνδεσης κάθε διαδικασίας. Με τον όρο ηλεκτρική εγκατάσταση εννοούμε ένα σύνολο ηλεκτρολογικών υλικών που έχουν κατάλληλα επιλεγμένα χαρακτηριστικά και συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους, ώστε να επιτελούν ένα συγκεκριμένο σκοπό. Επιπρόσθετα στα κεφάλαια αναπτύσσονται τα παρακάτω θέματα:

- μελέτες ισχυρών και ασθενών ρευμάτων κάθε ορόφου,
- μελέτη πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας χώρων,
- μονογραμμικά σχέδια ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και μονογραμμικά σχέδια ηλεκτρολογικών πινάκων,
- μελέτη για κλιματισμό χώρων μέσω σωμάτων βεβιασμένης κυκλοφορίας ή αλλιώς fan coil οροφής με δυνατότητα ψύξης - θέρμανσης με βάση τις διαστάσεις και τις ανάγκες κάθε χώρου.

Όλες τις παραπάνω μελέτες θα τις δούμε την κάθε μια στο δικό της κεφάλαιο ξεχωριστά και θα είναι βασισμένες στους ισχύοντες νόμους, αποφάσεις και κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους.

Πέρα από τους κανονισμούς επιπλέον κριτήρια για το σχεδιασμό των Η/Μ εγκαταστάσεων είναι τα ακόλουθα:

- Οι σύγχρονες λειτουργικές απαιτήσεις του κτιρίου.
- Η ασφάλεια προσώπων, προσωπικού, εξοπλισμού.
- Η ελαχιστοποίηση βλαβών που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στην ομαλή λειτουργία του κτιρίου.
- Η εύκολη συντήρηση.
- Το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας.
- Η δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας των διαφόρων επί μέρους χώρων του κτιρίου.
- Η κεντρική τροφοδοσία από τα μηχανοστάσια.
- Η δυνατότητα επεκτάσεων
- Η εξοικονόμηση ενέργειας και η προστασία του περιβάλλοντος.

Το κτήριο για το οποίο πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω μελέτες βρίσκεται στο Πανεπιστήμιο Πατρών και θα φιλοξενήσει την επέκταση του τμήματος Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής.

Ο χώρος αποτελείται από το ισόγειο, τον Α όροφο και τον Β όροφο και κάθε όροφος καταλαμβάνει χώρο από 800 έως 850m².

Το κτήριο θα διαθέτει δίκτυο υπολογιστών και τηλεφωνικό, σύστημα πυρανίχνευσης, μονάδες fan coil, ρευματοδότες και φωτισμό.

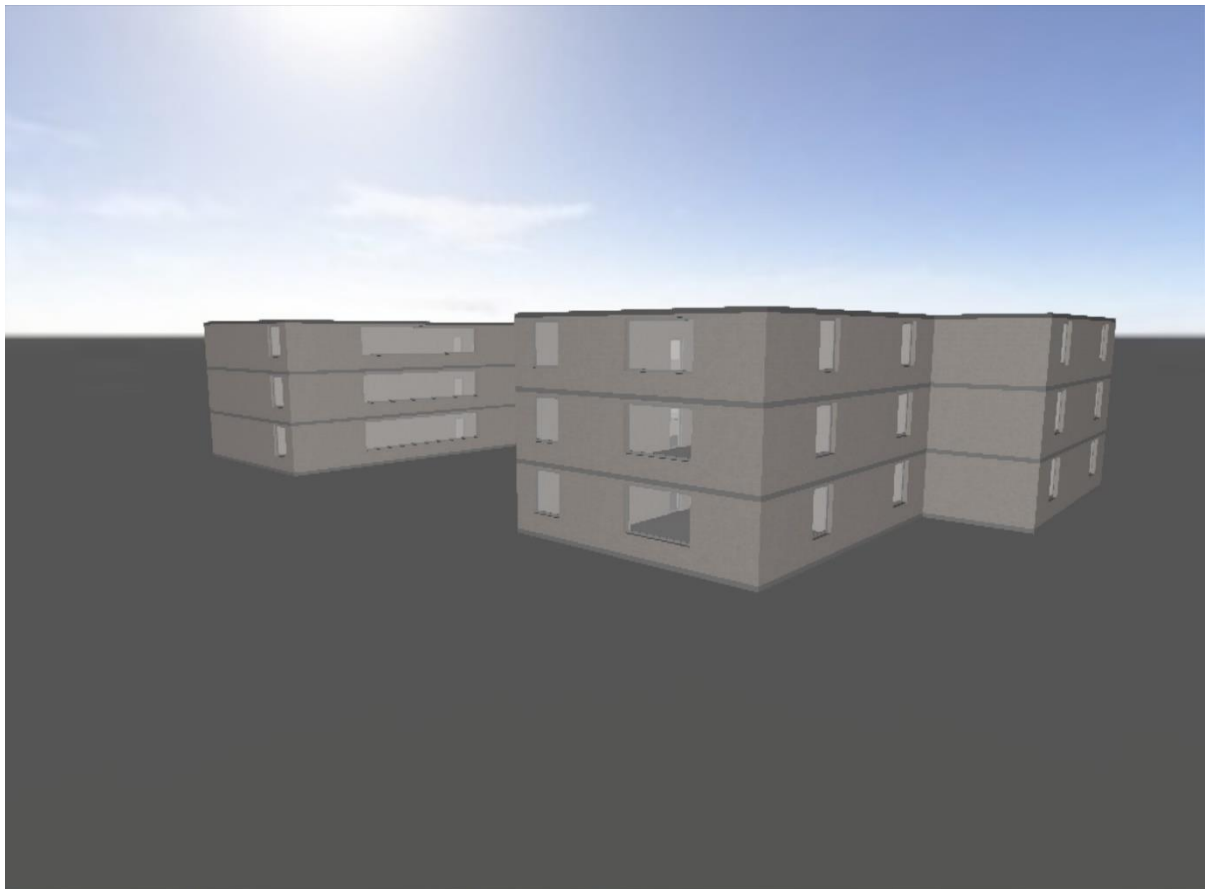
Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα που έχει οριστεί για την εκτέλεση εργασιών, το κτήριο πρέπει να έχει παραδοθεί σε 8 μήνες από την ημερομηνία έναρξης της εργολαβίας. Για το λόγο αυτό υπολογίζεται το πρώτο δίμηνο να έχουν τελειώσει τα σκαψίματα και τα σωληνώματα. Το δεύτερο στάδιο των εργασιών είναι οι τοποθετήσεις σχαρών καλωδίων καθώς και πλαστικών καναλιών το οποίο υπολογίζεται ως άλλους δύο μήνες εργασιών.

Τον πέμπτο και έκτο μήνα των εργασιών θα περαστούν καλώδια στις εγκατεστημένες σωληνώσεις, στις σχάρες καλωδίων και στα πλαστικά κανάλια καθώς και θα γίνουν οι απαραίτητες ενώσεις στα κουτιά διακλάδωσης. Τον έβδομο μήνα των εργασιών θα ασχοληθούμε με την καλωδίωση των πινάκων, των τερματισμό των UTP στα rack και όλες τις τοποθετήσεις μηχανημάτων (πυρανιχνευτές, fan coil, αντλίες θερμότητας, πριζοδιακοπτες).

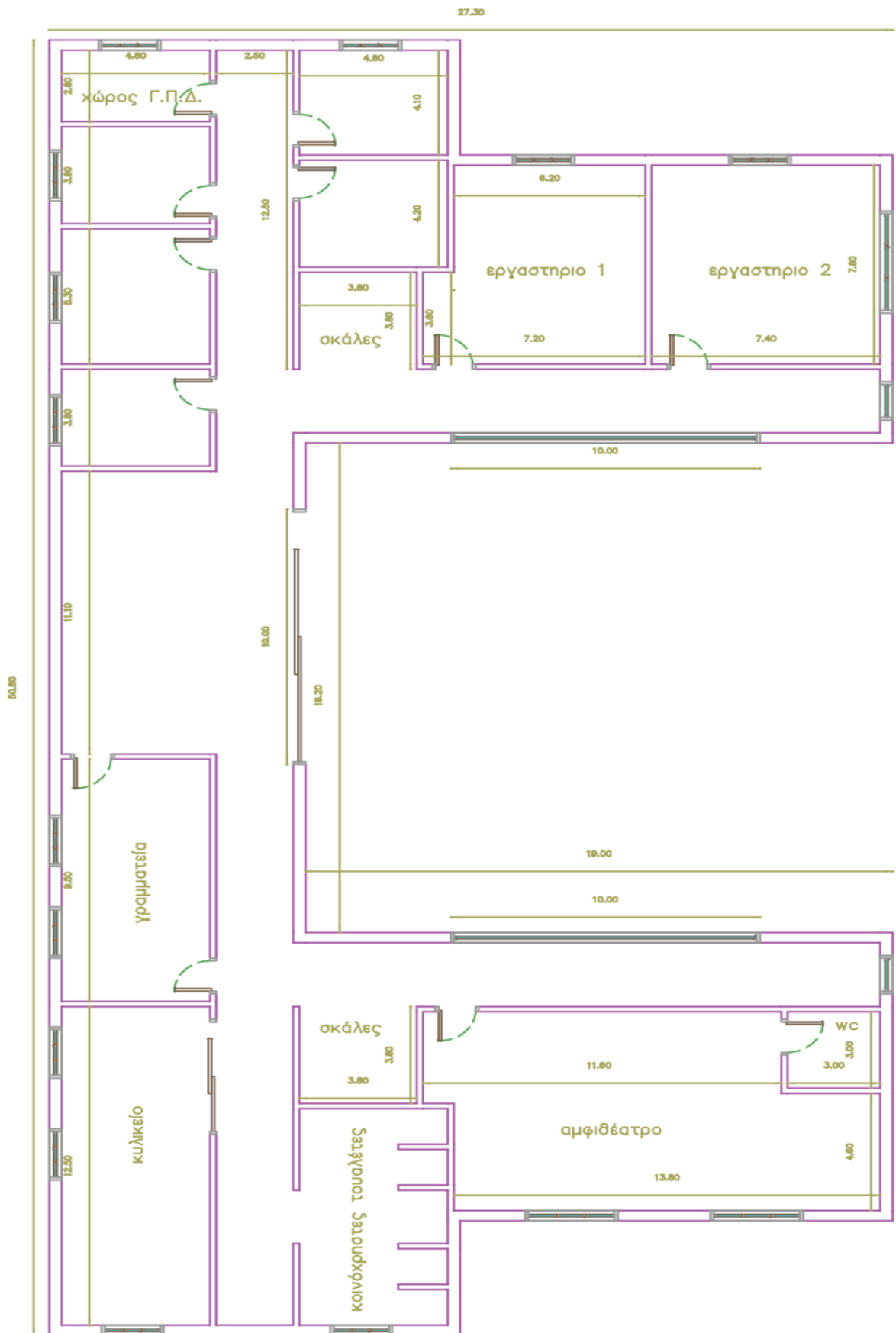
Το τελικό στάδιο των εργασιών δηλαδή ο τελευταίος μήνας θα είναι ο γενικός έλεγχος όλης της εγκατάστασης και οι δοκιμαστικές μετρήσεις, για οποιαδήποτε βλάβη προκύψει.

Οι παραπάνω εργασίες θα πραγματοποιούνται παράλληλα με τα άλλα συνεργεία οπότε και οι παραπάνω χρόνοι είναι ενδεικτικοί.

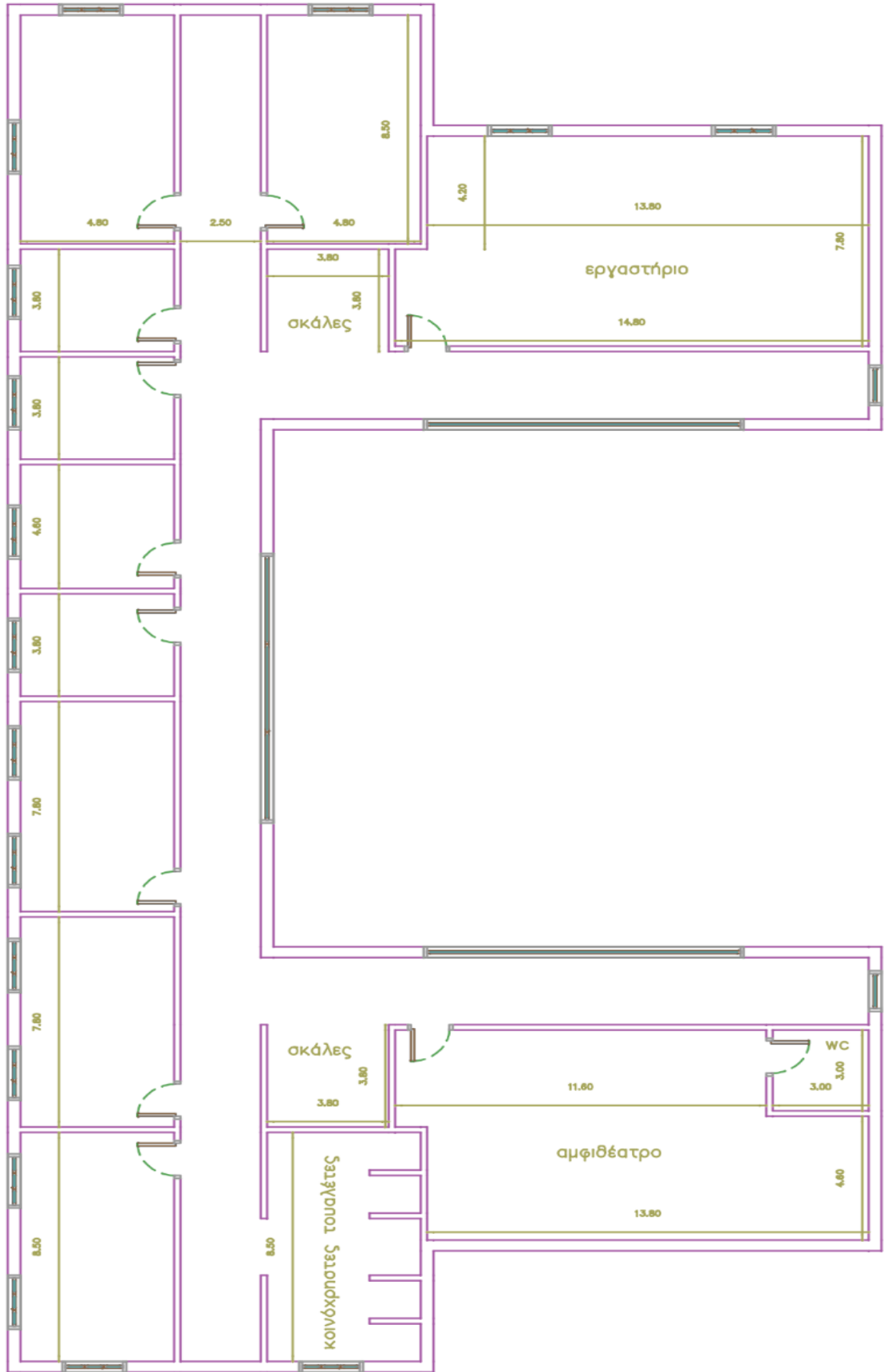
Οι διαστάσεις κάθε ορόφου καθώς και η χρήση του κάθε χώρου, απεικονίζονται ξεχωριστά στις παρακάτω κατόψεις ενώ παράλληλα βλέπουμε και την εξωτερική όψη του κτηρίου.



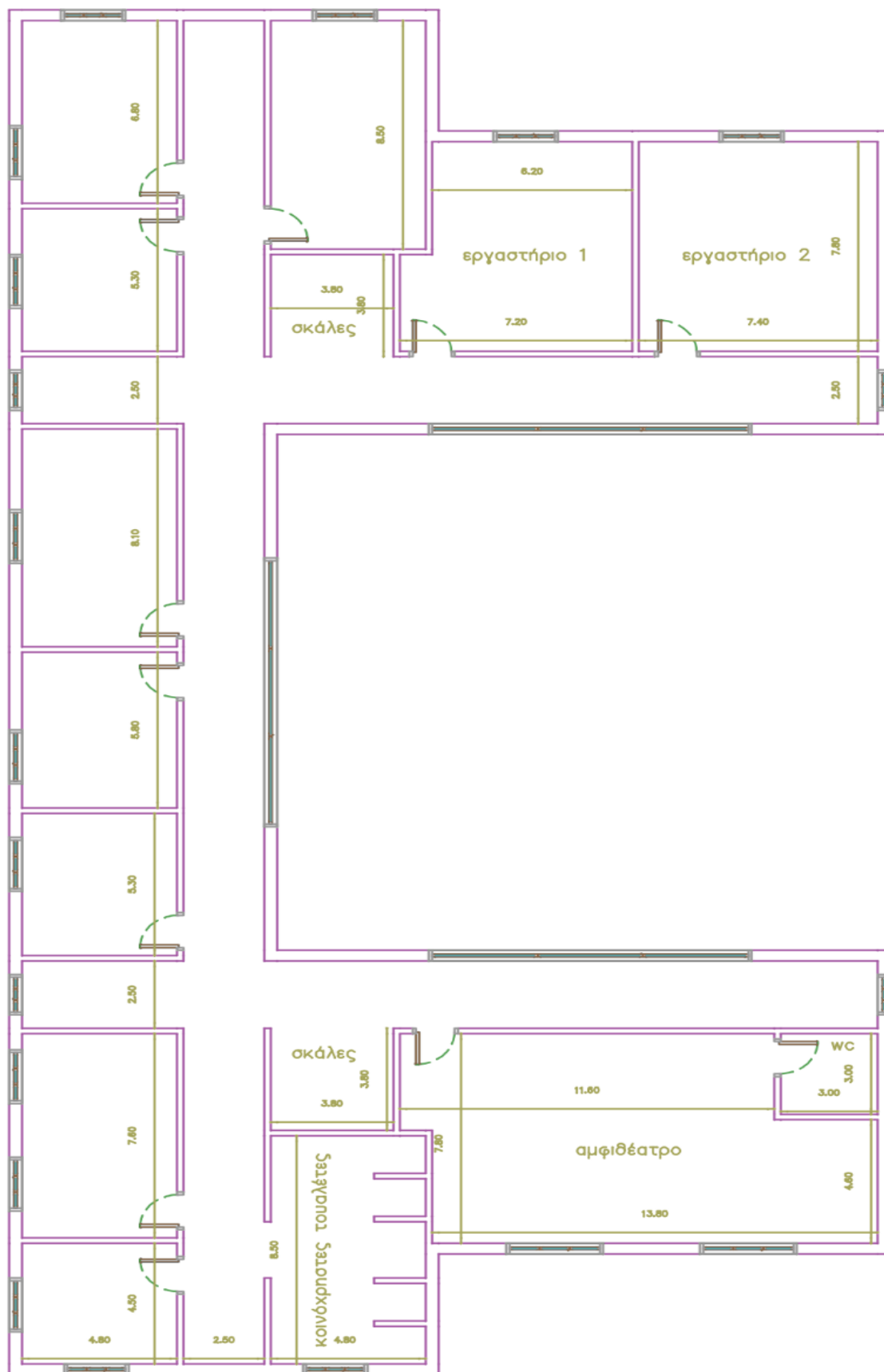
Διαστάσεις ισόγειο:



Διαστάσεις όροφος Α:



Διαστάσεις όροφος Β:



2.ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην μελέτη αυτή θα ασχοληθούμε με τις γραμμές ισχυρών ρευμάτων που θα κατασκευαστούν στο κτίριο. Σκοπός της εγκατάστασης είναι η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος για τις ανάγκες φωτισμού και κίνησης του κτιρίου. Θα μελετήσουμε και θα υπολογίσουμε όλες τις γραμμές και τα καλώδια από τον μετρητή της ΔΕΗ μέχρι την τελευταία πρίζα του κτιρίου. Η μελέτη 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.Δ. περί κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΦΕΚ 89A/1982, τις οδηγίες και κανονισμούς της ΔΕΗ, τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384, κτλ.

Εννοείται πως η τήρηση των παραπάνω απαιτήσεων δεν εξασφαλίζει σε όλες τις περιπτώσεις την ικανοποιητική λειτουργία της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Παρόλο ότι στους κανονισμούς περιλαμβάνονται απαιτήσεις που αφορούν την ορθή λειτουργία, αυτή αποτελεί αντικείμενο και μπορεί να εξασφαλισθεί μόνο με τη σωστή μελέτη, κατασκευή και συντήρηση της εγκατάστασης.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων αρχίζει από τον μετρητή της ΔΕΗ. Από τον μετρητή καταλήγει στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης που είναι τοποθετημένος στο ισόγειο και από εκεί μέσω σχαρών προς όλους τους υποπίνακες του κτιρίου. Από τους υποπίνακες θα αναχωρούν οι επιμέρους γραμμές του κτιρίου για να τροφοδοτήσουν όλες τις καταναλώσεις. Γενικά, η ηλεκτρολογική εγκατάσταση των καλωδίων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους όπως εξωτερική εγκατάσταση μέσω σχαρών, εξωτερική με ειδικά στηρίγματα(π.χ. ρόκα), εξωτερική μέσα σε κλειστά πλαστικά κανάλια, εναέρια με ιδιαίτερη μηχανική υποστήριξη, χωνευτή στον τοίχο ή στο δάπεδο μέσα σε σωλήνες PVC ή σπιράλ ή απευθείας (χτιστά). Οι γραμμές των ισχυρών ρευμάτων σε καμιά περίπτωση δεν θα οδεύουν μαζί με τις γραμμές των ασθενών ρευμάτων.

Παρακάτω θα δούμε αναλυτικότερα τις τεχνικές προδιαγραφές που θα καθορίσουν τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου ανάλογα τις ανάγκες του κτηρίου. Όλα τα υλικά εγκατάστασης θα είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών, χωρίς ελαττώματα και θα έχουν το βάρος, την αντοχή, τις διαστάσεις και τις προδιαγραφές που προβλέπονται από τους κανονισμούς.

2.2 ΥΛΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ:

Κάθε στοιχείο που χρησιμοποιείται για την παραγωγή, το μετασχηματισμό, τη μεταφορά, τη διανομή ή τη χρησιμοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας, όπως: μηχανές, μετασχηματιστές, όργανα προστασίας και ελέγχου, όργανα μέτρησης, υλικά ηλεκτρικών γραμμών, ηλεκτρικές συσκευές αποτελεί το ηλεκτρολογικό υλικό της εγκατάστασης μας.

Για κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση ή τμήμα εγκατάστασης πρέπει να προσδιορίζονται οι συνθήκες εξωτερικών επιδράσεων που επικρατούν στο χώρο όπου βρίσκεται, η συμβατότητα του υλικού, η δυνατότητα συντήρησής του, ώστε να επιλεγεί και να εγκατασταθεί κατάλληλα το ηλεκτρολογικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί, όπως προβλέπεται από τα αντίστοιχα πρότυπα και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της έκδοσης ΕΛΟΤ HD384.

ΤΥΠΟΙ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ:

Για την σωστή επιλογή του τύπου και του είδους ενός καλωδίου είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί η διατομή του και να ληφθεί υπόψη ο τρόπος και το περιβάλλον εγκατάστασης. Σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση όλοι οι αγωγοί φάσεων θα πρέπει να έχουν μια ελάχιστη απαιτούμενη διατομή. Η διατομή αυτή εξαρτάται από το είδος της ηλεκτρικής γραμμής τη χρήση του κυκλώματος αλλά και το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένοι οι αγωγοί. Η διατομή του ουδέτερου είναι υποχρεωτικά η ίδια με τη διατομή των φάσεων στα μονοφασικά κυκλώματα. Το ίδιο ισχύει και στα τριφασικά κυκλώματα όταν η διατομή των αγωγών της γραμμής είναι μέχρι 16mm² χαλκού.

Όταν η διατομή είναι πάνω από 16mm² χαλκού τότε η διατομή του ουδέτερου μπορεί να είναι μικρότερη μόνο όταν το ρεύμα φορτίου που πρόκειται να διαρρεύσει τον αγωγό δεν περιέχει αρμονικές συνιστώσες και η διατομή του ουδέτερου είναι τουλάχιστον 16mm² για χαλκό και ο ουδέτερος προστατεύεται έναντι υπερεντάσεων.

Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε καλώδιο μονοπολικό NYA (H07V-U) PVC κυρίως για τις χωνευτές διελεύσεις μέσω σωλήνων, διατομής 1.5mm² και 2.5mm², καλώδιο εγκαταστάσεων NYM (A05VV-U), εύκαμπτο (H05VV-F) PVC, καθώς επίσης και NYY (J1VV-R) για διελεύσεις μέσω πλαστικών καναλιών, σχαρών, σωληνών και για καλωδιώσεις πινάκων. Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm², ενώ οι γραμμές ρευματοδοτών θα είναι διατομής 2.5 mm². Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

Τα χρώματα των αγωγών θα είναι στάνταρ σε όλη την εγκατάσταση και θα είναι ως εξής : Η μόνωση της γείωσης θα είναι με λωρίδες πράσινες και κίτρινες κατά τη διεύθυνση του αγωγού, ο ουδέτερος με χρώμα μπλε και οι αγωγοί φάσεων θα είναι μονόχρωμοι και κυρίως μαύρο-γκρι-καφέ.

Για τις παροχές των μεγάλων υποπινάκων κάθε ορόφου, των αντλιών θερμότητας και του γενικού πίνακα θα χρησιμοποιηθεί τύπος καλωδίου XLPE/PVC/SWA/PVC,

XLPE/PVC/AWA/PVC (μονοπολικά). Τα καλώδια αυτά είναι οπλισμένα με γαλβανισμένα χαλύβδινα σύρματα και μόνωση XLPE, με μέγιστη θερμοκρασία 90 βαθμούς κελσίου, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από υλικό PVC, με προδιαγραφές BS 5467.

Τα μέσα προστασίας που θα χρησιμοποιηθούν για κάθε αγωγό έχουν ως σκοπό την να ανοίγουν αυτόματα ένα κύκλωμα όταν το ρεύμα υπερβεί μια τιμή σε προκαθορισμένο χρόνο. Η βασική αρχή επιλογής ενός μέσου προστασίας είναι το ονομαστικό ρεύμα του μέσου προστασίας θα πρέπει να είναι μικρότερο η ίσο από το ρεύμα υπολογισμού της διατομής του καλωδίου.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΧΑΡΑ:



Η σχάρα καλωδίων που θα χρησιμοποιηθεί (elvan) είναι διαστάσεων: 60mm*200mm*0.6mm και 60mm*300mm*0.6mm. Η παραπάνω σχάρα καλωδίων είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο φύλλο ατσαλιού κατά EN 10327 και είναι κατάλληλη για εσωτερικό χώρο σε σχεδόν ξηρή ατμόσφαιρα. Με στρογγυλεμένη αιχμή για ενίσχυση και προστασία των καλωδίων και διάτρηση κάτω και στα πλαϊνά τοιχώματα για αερισμό και δέσιμο καλωδίων. Διατίθενται σε μήκος 3 μετρά και οι ενώσεις μεταξύ σχαρών θα γίνουν με συνδέσμους κατασκευασμένους από γαλβανισμένο φύλλο ατσαλιού. Παρομοίως οι σύνδεσμοι είναι κατάλληλοι για εσωτερικό χώρο.

Η σχάρα θα τοποθετηθεί για τις διελεύσεις καλωδίων μεταξύ των ορόφων και για διελεύσεις στους διαδρόμους και στις αίθουσες.

Οι σχάρες είναι υπολογισμένες ώστε να μπορούν να σηκώσουν το βάρος των καλωδίων που θα τοποθετηθούν σε αυτές και το βάρος ενός ατόμου χωρίς να παρουσιάσουν παραμόρφωση.

Εκτός από τους συνδέσμους που προαναφέραμε θα χρειαστούμε αποστάτες, ντιζες και γωνιές (αναλόγως το σημείο τοποθέτησης) κατάλληλους για τον τύπο και το μέγεθος της σχάρας χρησιμοποίησης, για την στήριξη των σχαρών. Οι καρόβιδες που θα χρησιμοποιηθούν για τους συνδέσμους, τους αποστάτες η τις γωνιές, το παξιμάδι τους θα πιάνει στο κάτω μέρος των σχαρών έτσι ώστε με κάποιο τράβηγμα η πέρασμα καλωδίου να μην μας το φθείρει η βίδα. Διευκρινίζετε ότι στο ταβάνι όλου του κτηρίου θα τοποθετηθεί ψευδοροφή.

ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ:



Ο τύπος καναλιού που θα χρησιμοποιηθεί είναι κανάλι διαστάσεων: 105X50, DLP MONOBLOC LEGRAND σύμφωνα με την προδιαγραφή NFC 68-104, δίμετρο, το οποίο αποτελείται από μια βάση 105 x 50 και εύκαμπτο κάλυμμα πλάτους 85 mm. Τα κανάλια DLP συνδυάζουν τη διακριτική αισθητική με την καινοτομία. Επίσης έχουν τη δυνατότητα επιλογής ενσωματωμένου φωτισμού led σε λευκό, μπλε ή κόκκινο χρώμα έτσι ώστε να σηματοδοτούν την κατεύθυνση κίνησης σε χώρους εκθέσεων για παράδειγμα. Τα εξαρτήματα που θα τοποθετηθούν μαζί με αυτά (δεν περιλαμβάνονται μαζί με τα κανάλια) είναι ακραία καλύμματα (τάπες), εσωτερικές – εξωτερικές - επίπεδες γωνίες, τα λεγόμενα T (ένωση οριζόντιο με κάθετο κανάλι) κυρίως για ενώσεις καναλιών, για περάσματα σε γωνίες, ασφάλεια και λόγους αισθητικής της εγκατάστασης καθώς και εξαρτήματα που θα επιτρέπουν την χωνευτή τοποθέτηση διακοπών, ρευματοδοτών, δικτύων κτλ. Το παραπάνω κανάλι επιτρέπει τη διακλάδωση με κανάλια 80 x 35, 105 x 35 και 80 x 50 με συνδετικό στοιχείο βάσης και καλύμματος.

ΣΩΛΗΝΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ:



Η όδευση των σωλήνων ηλεκτρικών γραμμών θα γίνεται οριζόντια ή κατακόρυφα μόνο. Οι τύποι σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα είναι τρίμετρες ευθείες πλαστικού σωλήνα μεσαίου τύπου Courbi κατάλληλοι για εσωτερικές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις μέσα στο μπετόν και γενικά χωνευτές εγκαταστάσεις υψηλών μηχανικών καταπονήσεων. Η διατομή των σωληνών θα είναι Φ11, Φ13.5, Φ16 ενώ θα υπάρχουν και εφεδρικές σωλήνες σε περίπτωση που θέλουμε να περάσουμε στο μέλλον επιπλέον καλώδια και δεν είναι εφικτή η όδευση όλης της διαδρομής μέσω σχάρας ή καναλιού.

Εύκαμπτοι σωλήνες (σπιδάλ) PVC Courbi οι οποίοι είναι ηλεκτρολογικοί και κατασκευασμένοι από μαλακό PVC με εσωτερική σπείρα από σκληρά PVC, ίδιας διατομής με τις ευθείες.

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι στρογγυλά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα για τον οποίο χρησιμοποιούνται, όπως επίσης θα πρέπει να είναι ευπρόσιτα και οι διακλαδώσεις να εκτελούνται εντός αυτών. Τα στρογγυλά κουτιά διακλάδωσης θα έχουν ως μέγιστο 4 κατευθύνσεις ενώ τα τετράγωνα έως 10.

ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ:

Τα κουτιά διακοπών/ρευματοδοτών (όπου πρόκειται για χωνευτή εγκατάσταση) διακρίνονται σε μονού πλαισίου και ενιαίου πλαισίου ανάλογα με το είδος των διακοπών/ρευματοδοτών που πρόκειται να τοποθετηθούν σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Τα κουτιά διακόπτη (VIMAR) συναρμολογούνται με ειδικό αποστάτη (που πιάνει τις 2 άκρες από κουτί σε κουτί) έτσι ώστε να τηρούνται οι σωστές αποστάσεις μεταξύ των κουτιών διακόπτη, για να εφαρμόσουν μετρά ακριβώς και τα πλαίσια, με αποτέλεσμα να έχουμε περισσότερες θέσεις διακόπτη στην ίδια εγκατάσταση.

Οι χωνευτοί διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι λευκού χρώματος με τετράγωνο κάλυμμα ενώ θα τοποθετηθούν και στεγανοί οι οποίοι θα είναι με πλήκτρο ισχυρής κατασκευής, λευκοί, εξωτερικού τύπου, 10A/220V. Θα χρησιμοποιηθούν και διακόπτες καναλιού DLP Legrand.

Ο χειρισμός των φωτιστικών σωμάτων των διαδρόμων θα γίνεται με μπουτον ενώ των επιμέρους αιθουσών με τοπικούς διακόπτες (αλερετούρ, απλούς η κομιτατερ). Οι διακόπτες και τα μπουτον θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,3μ (το πάνω μέρος του κουτιού) από το δάπεδο.

Οι χωνευτοί ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σούκο, ισχυρής κατασκευής, με βάση πορσελάνη και τετράγωνο κάλυμμα, λευκού χρώματος, 16A/220V. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι ισχυρής κατασκευής, λευκού χρώματος, χωνευτοί ή εξωτερικού τύπου με μπροστινό κάλυμμα προστασίας των επαφών, 16A/220V.

Οι ρευματοδότες καναλιού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι πρίζες Mosaic DLP, σούκο λευκού χρώματος, με σύστημα αντοχής στην ολίσθηση και στο τράβηγμα για άψογη προσαρμογή των μηχανισμών στο κανάλι, και σε πολλά σημεία της εγκατάστασης θα υπάρχουν ομοίως τριπριζα καναλιού Legrand με γρήγορη καλωδίωση άφιξης-αναχώρησης στα πλάγια του μηχανισμού.

Οι πρίζες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,6μ από το δάπεδο όπου θα έχουμε χωνευτή εγκατάσταση ενώ όπου θα πάμε με πλαστικό κανάλι μπορεί να τοποθετηθούν και πάνω από το σοβατεπί.

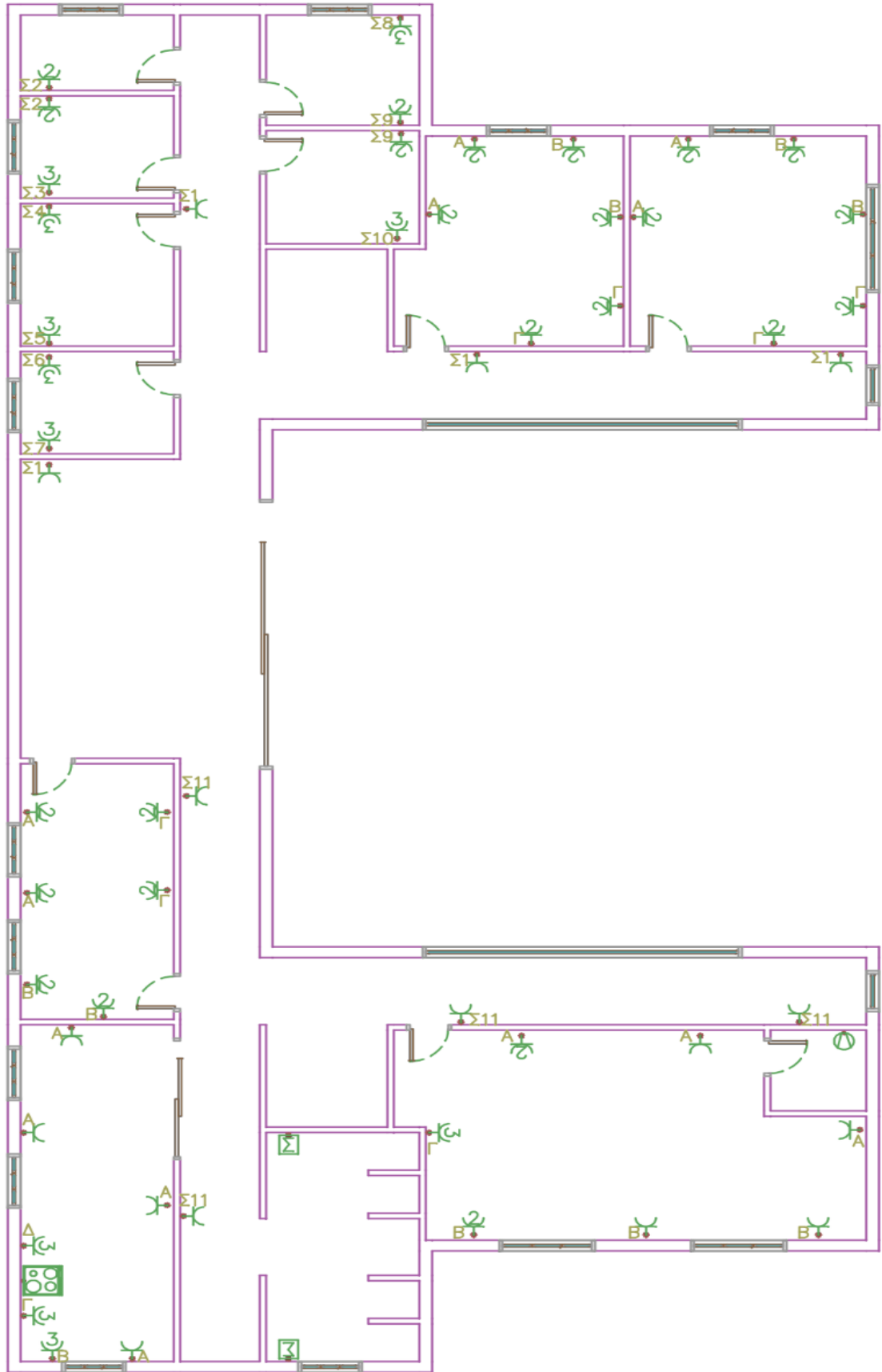


Γενικά για τις εγκαταστάσεις οι οποίες θα γίνουν επάνω σε γυψοσανίδα θα χρησιμοποιηθούν ειδικά κουτιά διακλάδωσης χωνευτά όπως επίσης και κουτιά διακόπτου χωνευτά (στρογγυλά 2 θέσεων και ορθογώνια 4 ή 6 θέσεων) τα οποία χωνεύουν άριστα στη γυψοσανίδα με 2 βίδες.

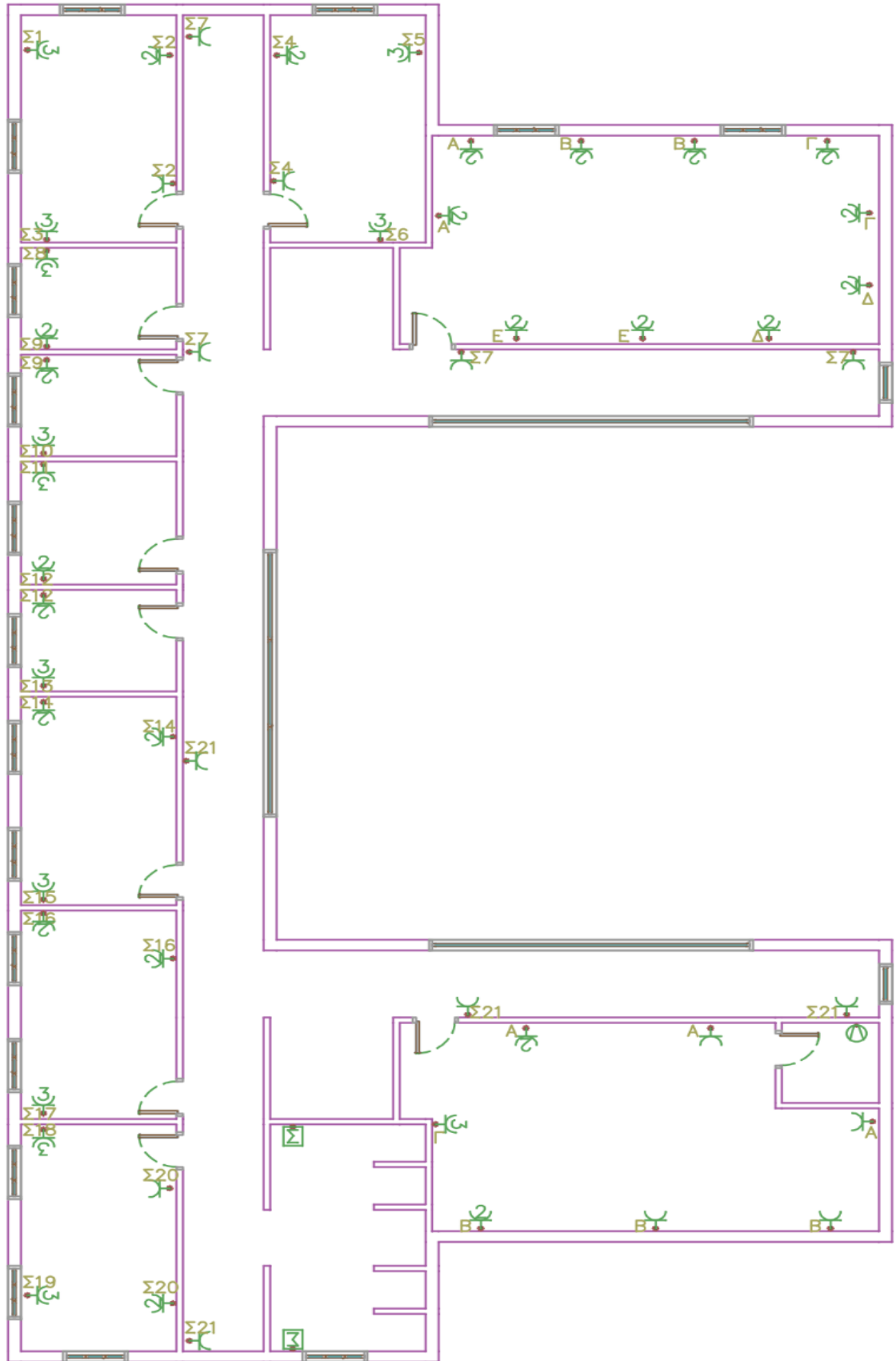
Οι ακριβείς θέσεις τοποθέτησης, ο αριθμός των πριζών, όπως επίσης και ο διαχωρισμός των γραμμών σούκο για κάθε όροφο του κτηρίου φαίνονται στα παρακάτω σχέδια.

*Οι ρευματοδότες που είναι αριθμημένοι, τροφοδοτούνται από τον πίνακα του κάθε ορόφου, ενώ οι ρευματοδότες που φέρουν κεφάλαια γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου τροφοδοτούνται από τον πίνακα τις αίθουσας στην οποία βρίσκονται. Σημειώνεται ότι καμία γραμμή δεν περιλαμβάνει πάνω από 4 πρίζες σούκο, και οι στεγνωτήρες χειριών πηγαίνουν με δική τους γραμμή ($3 \times 2,5\text{mm}^2$) απευθείας στον υποπίνακα κάθε ορόφου αντίστοιχα.

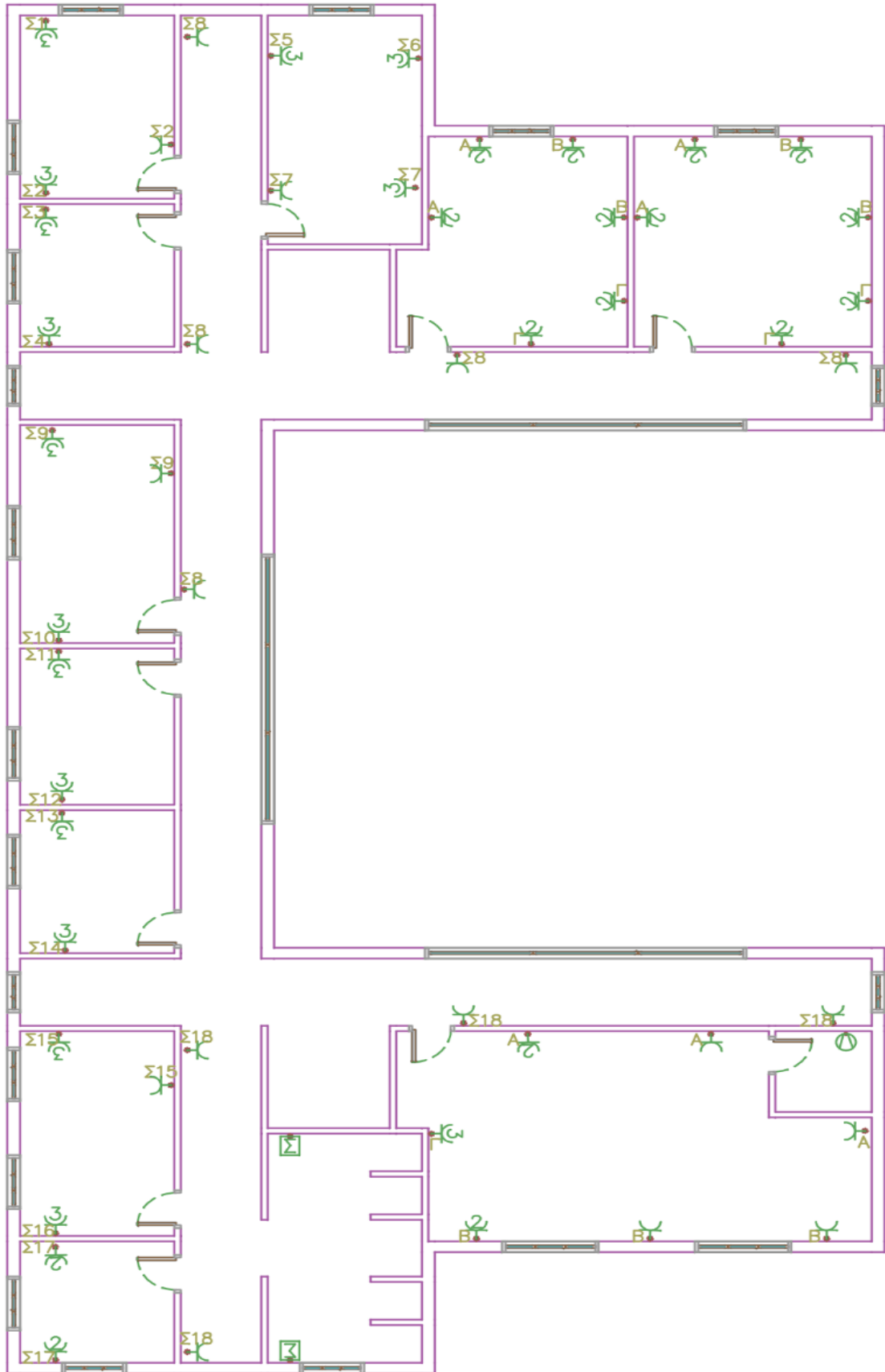
Πρίζες σούκο ισόγειο:



Πρίζες σούκο όροφος Α:



Πρίζες σούκο όροφος Β:



ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ:

Στο κτήριο θα εγκατασταθεί ένας γενικός πίνακας διανομής στο ισόγειο και θα τροφοδοτεί τον υποπίνακα κάθε ορόφου καθώς και έναν υποπίνακα που θα τοποθετηθεί στην ταράτσα του κτηρίου για τις αντλίες θερμότητας. Οι υποπίνακες που θα τοποθετηθούν στα αμφιθέατρα κάθε ορόφου, στα εργαστήρια, στο κυλικείο, στη γραμματεία και όπου αλλού χρειαστεί θα είναι μεταλλικοί χωνευτοί προστασίας IP54, ενώ οι 4 υποπίνακες (ορόφων και ταράτσας) θα είναι μεταλλικοί εξωτερικοί προστασίας IP65.

Η τροφοδοσία των πινάκων θα γίνει με καλώδιο ΝΥΥ και η διατομή τους αναφέρεται στους υπολογισμούς που θα ακολουθήσουν. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για μελλοντική επέκταση, όπως επίσης θα περιέχει στο εσωτερικό του, διαγράμματα, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα. Μέσα σε κάθε πίνακα θα υπάρχει βασικός εξοπλισμός ενός ηλεκτρικού πίνακα ΕΗΕ ο οποίος είναι:

1. Ο γενικός διακόπτης (μονοπολικός ή τριπολικός αναλόγως την εγκατάσταση).
2. Οι γενικές ασφάλειες.
3. Ο διακόπτης διαφυγής έντασης (ΔΔΕ).
4. Οι ενδεικτικές λυχνίες (λαμπάκια).
5. Οι ζυγοί ή μπάρες, από τις οποίες αναχωρούν τα κυκλώματα διακλάδωσης της εγκατάστασης.
6. Τα μέσα προστασίας και λειτουργίας των κυκλωμάτων διακλάδωσης, όπως διακόπτες και ασφάλειες
7. Άλλα όργανα ελέγχου και λειτουργίας της εγκατάστασης, όπως όργανα μέτρησης, χρονοδιακόπτες, ηλεκτρονόμοι κλπ.

Όλα τα όργανα αυτά θα είναι ράγας με τις προβλεπόμενες υποδοχές και θα είναι πλήρως συνδεσμολογημένα. Στις παρακάτω εικόνες έχουμε ένα δείγμα από τα 2 είδη πινάκων που θα χρησιμοποιηθούν.



Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης ο οποίος θα τοποθετηθεί σε δικό του χώρο στο ισόγειο του κτηρίου (φαίνεται στα σχέδια που ακολουθούν), θα είναι μεταλλικός, κατάλληλος για τοποθέτηση στο δάπεδο, επισκέψιμος από το μπροστινό μέρος μέσω θυρών. Ο πίνακας θα αποτελεί ένα συγκρότημα χωρισμένο σε πεδία και θα περιλαμβάνει πεδία αναχωρήσεων των φορτίων. Όλες οι αναχωρήσεις θα έχουν αυτόματους διακόπτες ισχύος των οποίων ο χειρισμός θα είναι χειροκίνητος μέσω

μοχλού χειρισμού. Οι διακόπτες ισχύος θα φέρουν θερμική προστασία για υπερένταση και μαγνητική προστασία για βραχυκύκλωμά, ενώ ο συνολικός χρόνος αποξέυξως του διακόπτη θα είναι αναλόγως της ισχύος.

Ο πίνακας θα τοποθετηθεί σε βάση από σιδηροδοκό και θα βαφτεί με αντιδιαβρωτική βαφή ενώ στη συνέχεια θα υποστεί ηλεκτροστατική βαφή χρώματος γκρι. Η κατασκευή του πίνακα θα είναι τέτοια ώστε τα όργανα που θα περιέχει να είναι εύκολα προσιτά, και να είναι εύκολη η αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς καμία μεταβολή της καταστάσεως των υπόλοιπων οργάνων.

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας προς τις διάφορες ηλεκτρικές γραμμές που αναχωρούν, θα γίνεται με την βοήθεια μπαρών χαλκού που θα στηρίζονται με κατάλληλους μονωτήρες. Οι μπάρες θα είναι τέσσερις (3 φάσεις και ουδέτερος) και η αντοχή τους σε βραχυκύκλωμά θα είναι 60 ΚΑ.

Στο κάτω μέρος του συγκροτήματος θα διαταχθεί μπάρα χαλκού, που θα συνδεθεί αγωγή προς τη σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στηρίξεως της και θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γειώσεως. Στη μπάρα αυτή θα συνδεθούν οι αγωγοί γειώσεως των γραμμών που αναχωρούν (μπάρα γειώσεως). Η μπάρα γειώσεως θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της, και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Η μπροστινή μεταλλική επιφάνεια των πεδίων θα κλείνει με πόρτα, που πάνω της θα υπάρχουν μόνο ενδεικτικές λυχνίες ενδείξεως τάσεως. Ανοίγοντας την πόρτα θα εμφανίζεται η μπροστινή μεταλλική επιφάνεια του πεδίου στην οποία θα εμφανίζονται μόνο οι λαβές χειρισμού από τους γενικούς διακόπτες και οι μπροστινές πλάκες των οργάνων μετρήσεως. Παρακάτω βλέπουμε μια προσεγγιστική εικόνα του γενικού μας πίνακα.



ΧΕΙΡΟΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ ΤΟΥΑΛΕΤΑΣ:

Θα τοποθετηθεί αυτόματος χειροστεγνωτήρας θερμού αέρα σε κάθε μπάνιο του κτηρίου.



Ο παραπάνω στεγνωτήρας διαθέτει επαγγελματικό μοτέρ μεγάλης διάρκειας, υπέρυθρο αισθητήρας ενεργοποίησης (αυτόματη εκκίνηση με προσέγγιση χεριών, παύση με απομάκρυνση) , αντιβανδαλιστική κατασκευή και λειτουργία και θερμοστάτη ασφαλείας. Είναι εξοπλισμένος με αποσπώμενο καλώδιο τροφοδοσίας για δυνατότητα σύνδεσης απευθείας στο δίκτυο όπως και θα συνδεθεί. Η ισχύς του είναι 1500W (ροή αέρα: 86 m³/h και επίπεδο θορύβου: 65 dB).

ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ:

1) ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED PANEL ΟΡΟΦΗΣ 60*60



Είναι φωτιστικό σχεδιασμένο για ψευδοροφή από ορυκτή ίνα (δεν χρειάζονται επιπλέον εξαρτήματα στήριξης), χωνευτό τετράγωνο, 50000 ώρες διάρκεια ζωής, κατασκευασμένο από αλουμίνιο για ιδανική απαγωγή της θερμότητας, φωτεινότητας 3800lm, με απόχρωση φωτισμού 4000Kelvin, κατανάλωσης 40watt, με γωνία δέσμης 120 μοίρες για διάχυση του φωτός, το οποίο περιλαμβάνει υψηλής ποιότητας τροφοδοτικό που εξασφαλίζει αξιόπιστη διάρκεια ζωής. Έχει σύγχρονο και κομψό σχεδιασμό με κύρια χρήση σε διαδρόμους κτηρίων, αίθουσες συνεδρίων και γραφεία. Στην παρακάτω εικόνα μπορούμε να διακρίνουμε το φωτισμό που εκπέμπουν τα συγκεκριμένα φωτιστικά στο διάδρομο του κτηρίου μας.



2) ΛΑΜΠΕΣ LED TUBE 150cm T8 (ΤΥΠΟΥ ΦΘΟΡΙΟΥ)



Είναι λάμπες μήκους 1,5μ που θα τοποθετηθούν κυρίως στους πάγκους του κυλικείου του κτιρίου, κατανάλωσης 24watt, με απόχρωση φωτισμού 3000Kelvin και βάρους 450gr. Τροφοδοτείται με ρεύμα η μια μεριά από τις δύο (εκεί που είναι το βελάκι) ενώ το ντουί τους (ζάρι) χρειάζεται φάση και ουδέτερο. Για τις γέφυρες μεταξύ λαμπών led tube 1.50m θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο 2*1mm². Στην παρακάτω εικόνα μπορούμε να διακρίνουμε πως με την προσθήκη των συγκεκριμένων λαμπτήρων πόσο πιο ευχάριστος έγινε ο χώρος του κυλικείου αλλά και πόσο πιο ξεκούραστη για τα ματια η εργασία στους πάγκους του.



Τα παραπάνω φωτιστικά επιλέχθηκαν με κριτήριο να υπάρχει επαρκής φωτισμός στο επίπεδο εργασίας, σωστός φωτισμός στο σύνολο του χώρου, αισθητικά ικανοποιητικό αποτέλεσμα, και φυσικά ευκολία εγκατάστασης και συντήρησης. Η ελάχιστη ένταση φωτισμού κάθε χώρου σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

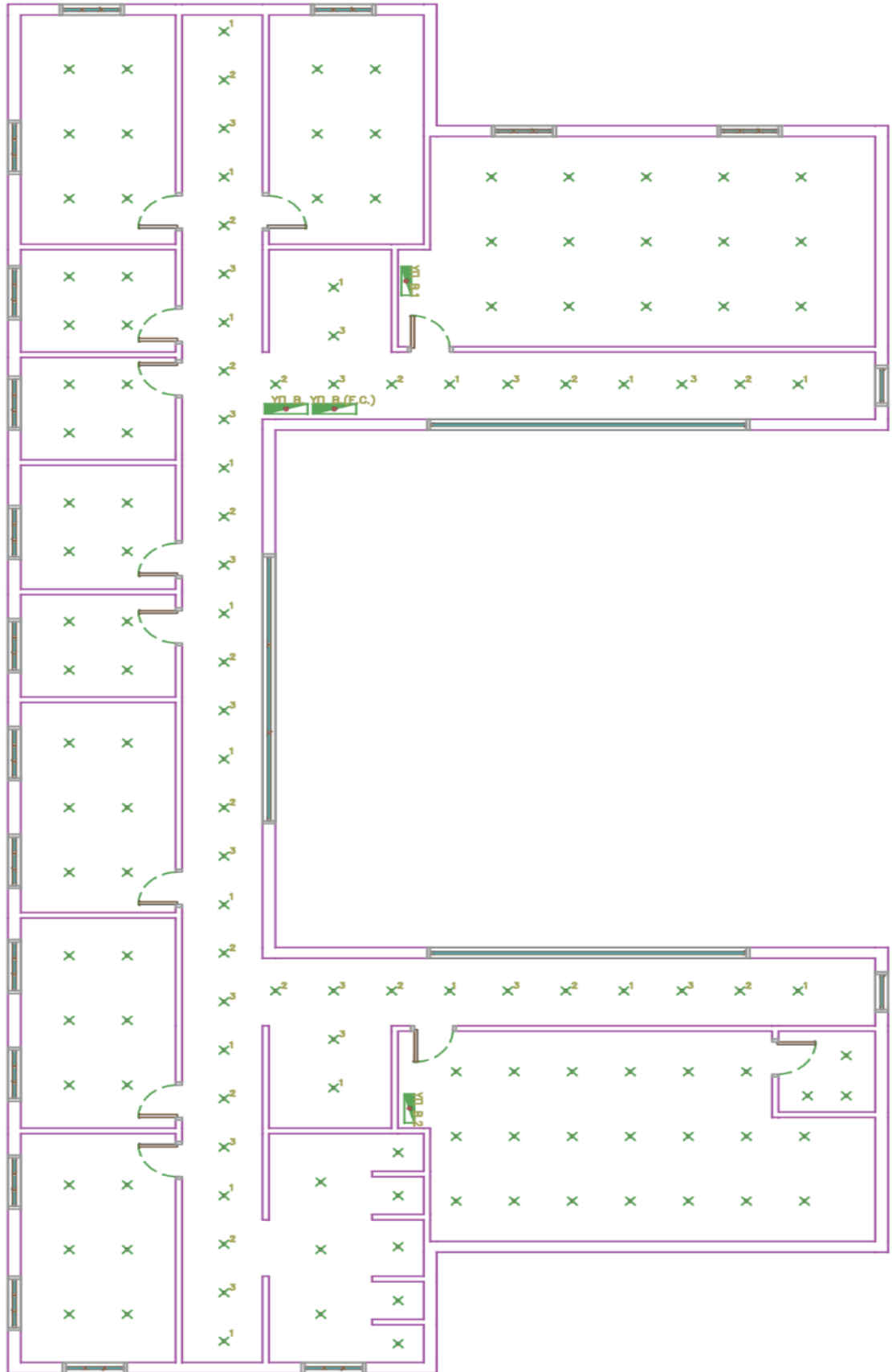
ΓΡΑΦΕΙΑ - ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	600 lux
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ	600 lux
ΑΠΟΘΗΚΕΣ - ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ	150 lux
ΛΟΥΤΡΟ (ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟ)	200 lux
ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ (ΚΥΛΙΚΕΙΟ)	300 lux
ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΑ - ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ	500 lux

Στα παρακάτω σχέδια φαίνονται οι θέσεις τοποθέτησης των φωτιστικών κάθε ορόφου καθώς και οι θέσεις τοποθέτησης των ηλεκτρικών πινάκων με την ονομασία του καθενός. Όπως διακρίνουμε στα σχέδια, οι γραμμές φωτισμού των διαδρόμων καθώς και των αιθουσών - εργαστήριων έχουν μοιραστεί και στις 3 φάσεις

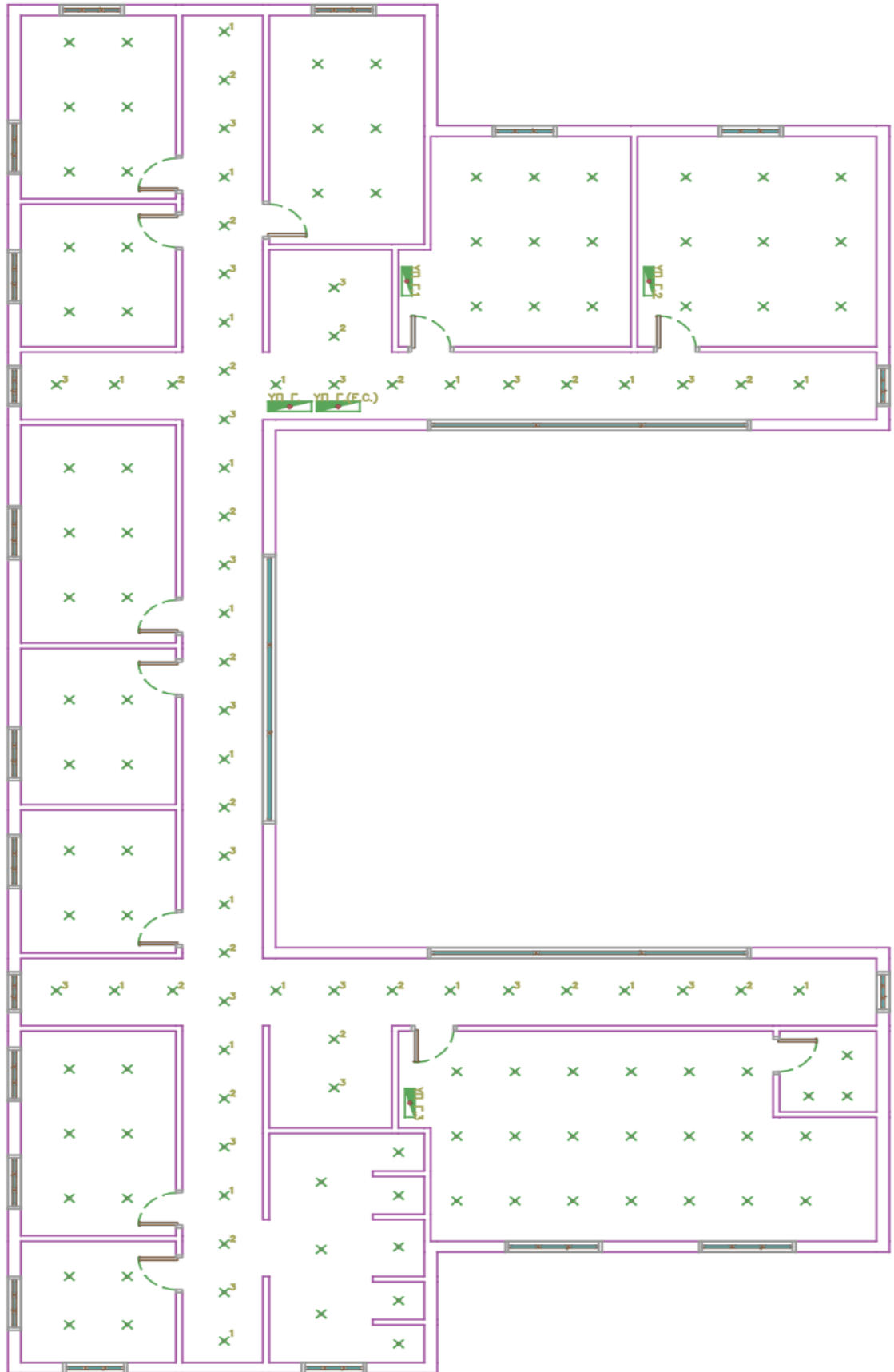
Φωτισμός - πίνακες ισόγειο:



Φωτισμός - πίνακες όροφος Α:



Φωτισμός - πίνακες όροφος Β:



2.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΩΝ :

Παρακάτω αναφέρονται βασικές σχέσεις υπολογισμών που χρησιμοποιούμε:

$$U = I * R \quad (\text{Νόμος του } \Omega\mu)$$

$$P = U * I * \cos\varphi \quad (\text{Ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = \sqrt{3} * U * I * \cos\varphi \quad (\text{Ισχύς στο εναλλασσόμενο τριφασικό})$$

$$S = U * I \quad (\text{Πραγματική ισχύς})$$

Σε όλες τις γραμμές για τον υπολογισμό της διατομής, έχει ληφθεί υπόψιν και ο παράγοντας πτώση τάσης. Σύμφωνα με την ισχύ του ΕΛΟΤ HD 384, που αποτελεί το ισχύοντα ΚΕΗΕ, η επιτρεπόμενη πτώση τάση είναι 4% για όλες τις περιπτώσεις.

Η σχέση η οποία μας δίνει την πτώση τάσης σε μονοφασική γραμμή είναι:

$$\Delta U = 2 * \rho * L * P / S * U$$

Η σχέση η οποία μας δίνει την πτώση τάσης σε τριφασική γραμμή είναι:

$$\Delta U = (\sqrt{3} * \rho * L * I * \cos\varphi) / S$$

Όπου:

ΔU = πτώση τάσης σε Volt.

P = Η ισχύς σε Watt.

ρ = ειδική αντίσταση του αγωγού, για τον χαλκό είναι $\rho = 0,0176$

L = το μήκος του αγωγού κάθε φάσης σε m.

I = η ένταση του ρεύματος ανά φάση σε A.

$\cos\varphi$ = ο συντελεστής ισχύος του φορτίου (για φωτισμό είναι $\cos\varphi=1$).

S = η διατομή του αγωγού κάθε φάσης σε mm^2 .

Επιπλέον, σε αυτό το σημείο αξίζει να επισημάνουμε ότι ο συντελεστής ταυτοχρονισμού για τις πρίζες σούκο είναι 0,35 ενώ για τα fan coil 0,80.

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Α' (ΙΣΟΓΕΙΟ) :

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	L1	L2	L3
ΥΠ.Α (F.C.)	1Φ	1079	C-16			5.96
ΥΠ.Α1 (ΕΡΓ.)	1Φ	4224	C-25	18.36		
ΥΠ.Α2 (ΕΡΓ.)	1Φ	4224	C-25		18.36	

ΥΠ.Α3 (ΑΜΦΙΘ.)	1Φ	4804	C-25			20.89
ΥΠ.Α4 (ΚΥΛΙΚ.)	3Φ	16672	C-35 (3P)	27.1	22.02	23.24
ΥΠ.Α5 (ΓΡΑΜΜ.)	1Φ	4184	C-25	18.2		
1. ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡ.	1Φ	760	C-10		3.3	
2. ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡ.	1Φ	760	C-10			3.3
3. ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡ.	1Φ	760	C-10	3.3		
4. ΦΩΤΑ ΑΙΘ.	1Φ	440	C-10		1.91	
5. ΦΩΤΑ ΑΙΘ.	1Φ	440	C-10	1.91		
6. ΦΩΤΑ ΜΠΑΝΙΟ	1Φ	320	C-10	1.39		
ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ	1Φ	3000	C-16		13.04	
Σ1. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ2. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
Σ3. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ4. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ5. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
Σ6. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ7. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ8. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ9. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ10. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ11. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
ΣΥΝΟΛΟ:				81.46	81.03	81.39

Άρα ο υποπίνακας Α θα είναι τριφασικός και θα έχει καλώδιο παροχής 5*35mm² το οποίο θα ασφαλιστεί με 100Α ασφάλειες.

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Α (FAN COIL):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
F.C. 1 (ΔΙΑΔΡΟΜ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
F.C. 2 (ΔΙΑΔΡΟΜ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
F.C. 3 (ΑΙΘ.)	1Φ	38+38=76	C-10	0.41
F.C. 4 (ΑΙΘ.)	1Φ	38+38+38=114	C-10	0.62
F.C. 5 (ΕΡΓ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
F.C. 6 (ΑΜΦΙΘ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
F.C. 7 (ΓΡΑΜ.)	1Φ	61	C-10	0.33
F.C. 8 (ΚΥΛΙΚ.)	1Φ	92	C-10	0.5
ΣΥΝΟΛΟ :	1Φ	1079 W	C-16	5.96 A

Άρα ο υποπίνακας Α.(FAN COIL) θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*2.5mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Α.1 (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	160	C-10	0.69
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	200	C-10	0.87
Α. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5,6
Β. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5,6
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5,6
ΣΥΝΟΛΟ:	1Φ	4224	C-25	18,36

Άρα ο υποπίνακας Α1 θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*6mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Α.2 (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	160	C-10	0.69
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	200	C-10	0.87
Α. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Β. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
ΣΥΝΟΛΟ:	1Φ	4224	C-25	18.36

Άρα ο υποπίνακας Α2 θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*6mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Α.3 (ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	400	C-10	1.74
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	400	C-10	1.74
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	140	C-10	0.61
Α. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Β. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
ΣΥΝΟΛΟ:	1Φ	4804	C-25	20.89

Άρα ο υποπίνακας Α3 θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*6mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Α.4 (ΚΥΛΙΚΕΙΟΥ) :

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	L1	L2	L3
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	400	C-10		0.52	
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	120	C-10			1.74
Α. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
Β. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Δ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
ΚΟΥΖΙΝΑ	3Φ	11000	C-16 (3P)	15.9	15.9	15.9
ΣΥΝΟΛΟ:	3Φ	16672W	C-35 (3P)	27.1	22.02	23.24

Άρα ο υποπίνακας Α4 θα είναι τριφασικός με καλώδιο παροχής 5*10mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Α.5 (ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ) :

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	160	C-10	0.7
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	160	C-10	0.7
Α. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Β. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
ΣΥΝΟΛΟ:	1Φ	4184	C-25	18.2

Άρα ο υποπίνακας Α5 θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*6mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Β' (ΟΡΟΦΟΣ Α) :

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	L1	L2	L3
ΥΠ.Β (F.C.)	1Φ	1101	C-16	5.98		
ΥΠ.Β1 (ΥΠΟΛ.)	1Φ	7040	C-35	30.61		
ΥΠ.Β2 (ΑΜΦΙΘ.)	1Φ	4804	C-25		20.89	
1. ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡ.	1Φ	720	C-10			3.13
2. ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡ.	1Φ	680	C-10	2.96		
3. ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡ.	1Φ	680	C-10		2.96	
4. ΦΩΤΑ ΑΙΘ.	1Φ	920	C-10		4	
5. ΦΩΤΑ ΑΙΘ.	1Φ	920	C-10			4
6. ΦΩΤΑ W.C.	1Φ	320	C-10		1.39	
ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ	1Φ	3000	C-16			13.04
Σ1. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ2. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ3. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6

Σ4. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
Σ5. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ6. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ7. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
Σ8. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ9. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ10. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
Σ11. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ12. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ13. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
Σ14. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ15. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ16. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
Σ17. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ18. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ19. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
Σ20. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
Σ21. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
ΣΥΝΟΛΟ:				67.55A	68.57A	70.57A

Άρα ο υποπίνακας Β θα είναι τριφασικός με καλώδιο παροχής 5*35mm² το οποίο θα ασφαλιστεί με 100Α ασφάλειες.

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Β (FAN COIL):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
F.C. 1 (ΔΙΑΔΡΟΜ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
F.C. 2 (ΔΙΑΔΡΟΜ.)	1Φ	92	C-10	0.5
F.C. 3 (ΑΙΘ.)	1Φ	61+61=122	C-10	0.66
F.C. 4 (ΑΙΘ.)	1Φ	38+38+38=114	C-10	0.62
F.C. 5 (ΑΙΘ.)	1Φ	38+61=99	C-10	0.54
F.C. 6 (ΑΙΘ.)	1Φ	61+61=122	C-10	0.66
F.C. 7 (ΕΡΓ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
F.C. 8 (ΑΜΦΙΘ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
ΣΥΝΟΛΟ :	1Φ	1101 W	C-16	5.98

Άρα ο υποπίνακας Β.(FAN COIL) θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*2.5mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Β.1 (ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	320	C-10	1.39
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	280	C-10	1.22
A. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
B. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Δ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Ε. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
ΣΥΝΟΛΟ:	1Φ	7040	C-35	30.61

Άρα ο υποπίνακας Β1 θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*10mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Β.2 (ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	400	C-10	1.74
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	400	C-10	1.74
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	140	C-10	0.61
A. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
B. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
ΣΥΝΟΛΟ:	1Φ	4804	C-25	20.89

Άρα ο υποπίνακας Β2 θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*6mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Γ' (ΟΡΟΦΟΣ Β) :

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	L1	L2	L3
ΥΠ.Γ (F.C.)	1Φ	1017	C-16			5.53
ΥΠ.Γ1 (ΕΡΓ.)	1Φ	4224	C-25	18.36		
ΥΠ.Γ2 (ΕΡΓ.)	1Φ	4224	C-25		18.36	
ΥΠ.Γ3 (ΑΜΦΙΘ.)	1Φ	4804	C-25			20.89
1. ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡ.	1Φ	800	C-10	3.48		
2. ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡ.	1Φ	760	C-10			3.3
3. ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡ.	1Φ	760	C-10		3.3	
4. ΦΩΤΑ ΑΙΘ.	1Φ	800	C-10	3.48		
5. ΦΩΤΑ ΑΙΘ.	1Φ	800	C-10		3.48	
6. ΦΩΤΑ ΜΠΑΝΙΟ	1Φ	320	C-10			1.39

ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ	1Φ	3000	C-16	13.04		
1. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
2. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
3. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
4. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
5. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
6. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
7. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
8. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
9. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
10. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
11. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
12. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
13. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
14. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
15. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6		
16. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
17. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16			5.6
18. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16		5.6	
ΣΥΝΟΛΟ:				66.36	64.34	64.71

Άρα ο υποπίνακας Γ θα είναι τριφασικός και θα έχει καλώδιο παροχής 5*35mm² το οποίο θα ασφαλιστεί με 100Α ασφάλειες.

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Γ (FAN COIL):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
F.C. 1 (ΔΙΑΔΡΟΜ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
F.C. 2 (ΔΙΑΔΡΟΜ.)	1Φ	92	C-10	0.5
F.C. 3 (ΑΙΘ.)	1Φ	61+38=99	C-10	0.54
F.C. 4 (ΑΙΘ.)	1Φ	61+38=99	C-10	0.54
F.C. 5 (ΑΙΘ.)	1Φ	38+38=76	C-10	0.41
F.C. 6 (ΑΙΘ.)	1Φ	61+38=99	C-10	0.54
F.C. 7 (ΕΡΓ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
F.C. 8 (ΑΜΦΙΘ.)	1Φ	92+92=184	C-10	1
ΣΥΝΟΛΟ :	1Φ	1017 W	C-16	5.53 A

Άρα ο υποπίνακας Γ.(FAN COIL) θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*2.5mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Γ.1 (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	160	C-10	0.69
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	200	C-10	0.87
A. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5,6
B. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5,6
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5,6
ΣΥΝΟΛΟ:	1Φ	4224	C-25	18,36

Άρα ο υποπίνακας Γ1 θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*6mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Γ.2 (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	160	C-10	0.69
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	200	C-10	0.87
A. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5,6
B. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5,6
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5,6
ΣΥΝΟΛΟ:	1Φ	4224	C-25	18.36

Άρα ο υποπίνακας Γ2 θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*6mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Γ.3 (ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ):

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΡΕΥΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	400	C-10	1.74
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	400	C-10	1.74
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1Φ	140	C-10	0.61
A. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
B. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
Γ. ΣΟΥΚΟ	1Φ	1288	C-16	5.6
ΣΥΝΟΛΟ:	1Φ	4804	C-25	20.89

Άρα ο υποπίνακας Γ3 θα είναι μονοφασικός με καλώδιο παροχής 3*6mm².

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ Δ' (ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ) :

ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ-3Φ	ΔΙΑΤΟΜΗ (mm ²)	P (KW)	Cooling capacity (KW)	Heating capacity (KW)
ΑΝΤΛΙΑ 1	3Φ	5*16	20	96	96
ΑΝΤΛΙΑ 2	3Φ	5*16	20	96	96
ΑΝΤΛΙΑ 3	3Φ	5*16	20	96	96

Για τις αντλίες θερμότητας θα ανέβει καλώδιο 3*70mm²+35mm²(ουδέτερος)+35mm² (γείωση) από τον γενικό πίνακα διανομής το οποίο θα διανύσει μια απόσταση περίπου 11 μέτρα και θα ασφαλιστεί με 160Α ασφάλεια τριπολική, ενώ από τον πίνακα των αντλιών που θα βρίσκεται στην ταράτσα θα μοιραστούν 3 καλώδια 5*16 mm² για την κάθε αντλία τα οποία θα ασφαλιστούν με 63Α ασφάλεια τριπολική.

Άρα συμπεραίνουμε ότι στον γενικό πίνακα διανομής που θα βρίσκεται στο ισόγειο θα έχουμε παροχικό καλώδιο 4*300mm²+300mm²(γείωση), το οποίο θα καταλήγει σε αυτόματο διακόπτη ισχύος της ABB τον ISOMAX S5 για την κάλυψη των αναγκών όλων των υποπίνακων του κτηρίου και για να έχουμε και αρκετή εφεδρεία σε περίπτωση επέκτασης των ηλεκτρικών φορτίων.



Οι διατομές των παροχικών καλωδίων για κάθε υποπίνακα έχουν επιλεγθεί με βάση τους παρακάτω πίνακες. Το μόνο καλώδιο που θα έρχεται από το έδαφος είναι το παροχικό (τα υπόλοιπα οδηγούνται μέσω της μεταλλικής σχάρας), το οποίο διανύει μια απόσταση 15 μέτρων πριν καταλήξει στον γενικό πίνακα.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ			ΒΑΡΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (ΠΕΡΙΠΟΥ)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΣΕ DC ΣΕ 20 °C	ΕΝΤΑΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ		ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ
	ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟΝ ΟΠΛΙΣΜΟ (ΠΕΡΙΠΟΥ)	ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟΝ ΟΠΛΙΣΜΟ (ΠΕΡΙΠΟΥ)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ (ΠΕΡΙΠΟΥ)			ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ	ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	
mm ²	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	A	A	mV/ A/m
4x10	14,0	16,4	18,9	890	1,83	82	92	4,1
4x16	16,3	18,8	21,4	1200	1,15	107	119	2,5
4x25	18,8	21,9	24,9	1735	0,727	140	152	1,65
4x35	20,6	23,7	26,9	2150	0,524	172	182	1,15
4x50	24,3	27,4	30,7	2785	0,387	209	217	0,87
4x70	28,9	32,7	36,4	4035	0,268	263	266	0,60
4x95	32,3	36,2	40,0	5150	0,193	324	319	0,45
4x120	36,7	41,5	45,5	6610	0,153	376	363	0,37
4x150	38,9	43,8	48,0	7805	0,124	430	406	0,30
4x185	44,8	49,7	54,2	9585	0,0991	495	458	0,26
4x240	52,2	57,1	61,8	12285	0,0754	584	529	0,21
4x300	55,2	60,1	65,1	14700	0,0604	666	592	0,185
4x400	60,3	66,4	71,9	18940	0,0470	766	667	0,17
5x1,5	8,8	10,5	12,8	330	12,10	26	32	27,0
5x2,5	10,2	12,0	14,3	425	7,41	35	42	17,0
5x4,0	11,8	13,5	16,0	550	4,61	47	55	10,0
5x6,0	13,1	15,5	18,0	775	3,08	59	69	6,8
5x10	15,4	17,8	20,5	1050	1,83	82	92	4,1
5x16	18,4	21,5	24,3	1550	1,15	107	119	2,5
5x25	22,7	25,8	29,0	2145	0,727	140	152	1,65

Επιλογή διατομής αγωγών και ασφάλειας από την επιτρεπόμενη ένταση αγωγού						
Ονομαστική διατομή καλωδίων (mm ²)	Μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση αγωγού / Ένταση ασφάλειας για την προστασία του αγωγού					
	ΟΜΑΔΑ I Ένας ή περισσότεροι αγωγοί στο ίδιο καλώδιο ή σωλήνα π.χ. H05V-U (NYA)		ΟΜΑΔΑ II Πολυπολικά, πεπλατυσμένα εύκαμπτα καλώδια		ΟΜΑΔΑ III Μονοπολικά καλώδια στον αέρα, με ελάχιστη απόσταση τη διάμετρο τους	
	Επιτρεπόμενη ένταση αγωγού [A]	Ασφάλεια [A]	Επιτρεπόμενη ένταση αγωγού [A]	Ασφάλεια [A]	Επιτρεπόμενη ένταση αγωγού [A]	Ασφάλεια [A]
0,75	-	-	13	-	16	-
1	12	-	16	15	20	20
1,5	16	10	20	20	25	25
2,5	21	16	27	25	34	35
4	27	20	36	35	45	50
6	35	25	47	50	57	60
10	48	35	65	60	78	90
16	65	63	87	80	104	100
25	88	80	115	100	137	125
35	110	100	143	125	168	160
50	140	125	178	160	210	200
70	175	160	220	225	260	260
95	210	200	265	260	310	300
120	250	300	310	-	365	-
150	-	-	355	-	415	-
185	-	-	405	-	475	-
240	-	-	480	-	560	-
300	-	-	555	-	645	-
400	-	-	-	-	770	-
500	-	-	-	-	880	-

3. ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα μελετήσουμε τις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων του κτιρίου μας, οι οποίες είναι οι τηλεφωνικές και οι εγκαταστάσεις δικτύων (data).

Η σημασία του δικτύου στις ημέρες μας είναι ραγδαία αυξανόμενη και η καλή λειτουργία του ζωτικής σημασίας. Στα πλαίσια αυτά η καλωδιακή υποδομή αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία εγκαθίστανται όλα τα άλλα συστατικά του ενιαίου δικτύου (υπολογιστές, switches, routers μέχρι και εξειδικευμένες εφαρμογές). Η δομημένη καλωδίωση είναι αναγνωρισμένα πια επιτακτική ανάγκη, ενώ η χρήση επώνυμων συστημάτων και προϊόντων καλωδίωσης, καθώς και η εγκατάσταση τους από εξειδικευμένο προσωπικό είναι πλέον μονόδρομος.

Για το λόγο αυτό θα κατασκευάσουμε ένα δίκτυο δομημένης καλωδίωσης το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για να καλύψει τις ανάγκες του κτιρίου σε τηλεφωνία και σε παροχή Internet. Επιλέχθηκε να κατασκευαστεί ένα τέτοιο δίκτυο επειδή το παραπάνω σύστημα έχει τέτοια δομή καλωδίωσης η οποία μας επιτρέπει οι μελλοντικές αλλαγές των θέσεων εργασίας στο εσωτερικό του κτιρίου να γίνονται πολύ απλά και σχεδόν χωρίς κανένα επιπλέον κόστος.

Μία εγκατάσταση δομημένης καλωδίωσης αποτελείται από ένα σύνολο καλωδίων και υλικών (πρίζες, κατανεμητές, κλπ.) το οποίο πραγματοποιεί την μετάδοση φωνής και δεδομένων σε ένα κτήριο.

Με τον όρο δομημένη καλωδίωση εννοούμε την εγκατάσταση καλωδίωσης ενός δικτύου φωνής-δεδομένων που βασίζεται σε Διεθνή πρότυπα (όπως EIA/TIA 568B, ISO11801, TIA 569 κλπ.) και είναι εύχρηστο ως προς την διαχείρισή του και αποτελείται από τα εξής επιμέρους αυτόνομα υποσυστήματα:

Οριζόντια καλωδίωση: Με τον όρο αυτό εννοούμε το κομμάτι εκείνο της καλωδίωσης εγκατεστημένο σ' ένα όροφο - επίπεδο το οποίο περιλαμβάνει το σημείο συγκέντρωσης και όλο το κομμάτι της καλωδίωσης η οποία εξυπηρετεί το συγκεκριμένο επίπεδο και διασυνδέεται στη κάθετη καλωδίωση.

Θέση εργασίας νοείται για την δομημένη καλωδίωση το σύνολο της υποδομής προκειμένου να εξυπηρετείται η εύκολη εγκατάσταση και η μετακίνηση άμεσα ενός χρήστη με την εύχρηστη και βολική τοποθέτηση των πριζών φωνής – δεδομένων και ηλεκτρικού ρεύματος για τις ανάγκες του χρήστη.

Με τον όρο κατακόρυφη καλωδίωση νοείται το σύστημα καλωδίωσης το οποίο ενώνει της οριζόντιες καλωδιώσεις και αναφέρεται στη διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών επιπέδων ή και ομάδων επιπέδων οριζόντιας καλωδίωσης.

Η εγκατάσταση των καλωδίων θα γίνει σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους ασφαλείας, για το λόγο αυτό στην όδευση των καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν

ξεχωριστές σχάρες τοποθετημένες παράλληλα από τα ισχυρά, και θα τοποθετηθούν και αυτές εντός της ψευδοροφής ενώ τα κατεβάσματα στα πριζακια θα γίνουν με πλαστικό κανάλι. Τα πριζακια θα είναι για data και voice RJ45 cat6 με ειδικά κλείστρα προστασίας από σκόνη κτλ.

Μέσα στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων συμπεριλαμβάνεται και η εγκατάσταση του συστήματος πυρανίχνευσης την οποία θα μελετήσουμε ξεχωριστά στο επόμενο κεφάλαιο.

3.2 ΥΛΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Βασικό χαρακτηριστικό της απλότητας των δικτύων της δομημένης καλωδίωσης αποτελεί η τυποποίηση των χρησιμοποιούμενων υλικών και η κατασκευή τους βάση καθορισμένων προδιαγραφών. Υλικά τα οποία δεν πληρούν τις προδιαγραφές καθώς και αναξιόπιστα υλικά δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται διότι μπορεί μεν να λειτουργήσουν, είναι όμως πιθανόν να παρουσιάσουν αδυναμία ύστερα από μελλοντικές αλλαγές, αναβαθμίσεις του εξοπλισμού, πάροδος του χρόνου κλπ.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τα ασθενή ρεύματα είναι UTP κατηγορίας 6, γνωστά απλά και ως CAT 6. Είναι ένας τύπος καλωδίων που χρησιμοποιούνται ειδικά για την σύνδεση ηλεκτρονικών υπολογιστών και συγκεκριμένα για την καλωδίωση δικτύων Gigabit Ethernet. Αναμένεται να είναι συμβατό με την προδιαγραφή του πρότυπου 10GBASE-T. Το καλώδιο της κατηγορίας 6 είναι φτιαγμένο από τέσσερα ζεύγη περιπλεγμένων μονωμένων μεταλλικών ινών που περιβάλλονται από έναν κοινό μανδύα. Η προδιαγραφή ANSI/TIA/EIA-568-B επιβάλλει ένα μέγιστο μήκος 100 μέτρων για καλώδια κατηγορίας 6.

Η ίνα του αποτελείται από χάλκινο αγωγό με μονωτικό περίβλημα. Οι ίνες έχουν χρωματικό κώδικα (ένα πορτοκαλί, ένα πράσινο, ένα μπλε, ένα καφέ και τέσσερα λευκά) και αριθμούνται από 1 μέχρι 8. Σύμφωνα με την προδιαγραφή ANSI/TIA-568-B.2-1, οι ίνες θα πρέπει να έχουν διάμετρο από 22 μέχρι 24 γκείτζ για να ανταποκριθεί το καλώδιο στις διευκρινισμένες ανάγκες.



Το καλώδιο της κατηγορίας 6 είναι συμβατό με τα καλώδια της κατηγορίας 5, παρέχει όμως υψηλότερη ηλεκτρική πιστότητα και λιγότερες ηλεκτρονικές παρεμβολές σε σύγκριση με αυτό.

Στα control rooms θα τοποθετηθούν racks διαστάσεων 80*80*200cm. Τα racks η οι καμπίνες κατανεμητών είναι επιτοίχιες ή επιδαπέδιες. Συνήθως οι κατανεμητές ενός δικτύου δομημένης καλωδίωσης περιέχονται σε καμπίνες αυτού του τύπου. Οριζόντια τμήματα και τμήματα κορμού ενός δικτύου δομημένης καλωδίωσης τερματίζονται στις καμπίνες στα patch panels.

Οι καμπίνες πρέπει να παρέχουν όλη την αναγκαία υποδομή ώστε πέραν των παθητικών εξαρτημάτων του κατανεμητή, να μπορούν να τοποθετηθούν εντός αυτών και στοιχεία όπως servers H/Y, hubs, τηλεφωνικά κέντρα, οργανωτές καλωδίων και όποια άλλη ενεργή συσκευή του δικτύου δομημένης καλωδίωσης απαιτηθεί κατά την λειτουργία του κτιρίου.

Το παροχικό καλώδιο του ΟΤΕ τερματίζει πάνω στο modem του rack του υπογείου και από το modem δίνουμε παροχή Internet στο hub και παροχή τηλεφώνου στο τηλεφωνικό κέντρο. Για να συνδέσουμε κάποια θέση εργασίας με το Internet επιλέγουμε την θύρα του patch panel που θέλουμε να συνδέσουμε στο Internet και με την χρήση ενός καλωδίου δικτύου συνδέουμε την μια άκρη του καλωδίου στην θύρα αυτή και την άλλη του καλωδίου την συνδέουμε σε μια από τις θύρες εξόδου του hub.

Έτσι έχουμε συνδέσει την θέση εργασίας στο Internet. Το ίδιο κάνουμε για να δώσουμε τηλεφωνική γραμμή σε κάποια θέση εργασίας. Βρίσκουμε την θύρα RG45 πάνω στο το patch panel που ανήκει στην θέση εργασίας που θέλουμε να συνδέσουμε. Με ένα καλώδιο δικτύου συνδέουμε την μια άκρη του στην επιλεγμένη θύρα του patch panel και το άλλο άκρο του με την RG45 θύρα εξόδου του τηλεφωνικού κέντρου που επιθυμούμε. Αυτό θα γίνει για όλες τις πρίζες του κτηρίου για να συνδεθούν στο Internet και να αποκτήσουν και τηλέφωνο.

Τα patch panels θα είναι κατάλληλου αριθμού θυρών εφοδιασμένο με συνδέσμους τύπου ίδιου με τα πριζάκια. Στις παρακάτω εικόνες βλέπουμε ένα patch panel και το rack με το πολύπριζο του.



Ομοίως στον Α και Β όροφο θα τοποθετήσουμε τους κατανεμητές ορόφου που θα ενώνονται με τον κεντρικό κατανεμητή του ισογείου μέσω της κατακόρυφης καλωδίωσης του δικτύου.



Μέσα στο rack στο κάτω μέρος συνήθως τοποθετείται το τηλεφωνικό κέντρο και ακριβώς από επάνω του μπαίνει το hub. Τα patch panel τοποθετούνται στο πάνω μέρος του rack.

Τα hub μπορούμε να τα διαχωρίσουμε σε δύο κατηγορίες ως προς την αναμόρφωση και την ενίσχυση των σημάτων:

Παθητικά hubs: Είναι μικρά κουτιά που έχουν μόνο λίγα ports για τη σύνδεση των υπολογιστών σε τοπολογία αστέρα. Ένα παθητικό hub μπορεί επίσης να είναι ένας πίνακας καλωδίων. Το σημαντικό είναι ότι δεν υπάρχει ενίσχυση των σημάτων. Ένα παθητικό hub είναι απλά ένα κομβικό κουτί που δεν απαιτεί ηλεκτρική σύνδεση.

Ενεργητικά hubs: Τα ενεργητικά hubs συνήθως έχουν περισσότερα ports από τα παθητικά και αναμορφώνουν τα σήματα από τη μια συσκευή στην άλλη. Απαιτούν ηλεκτρική σύνδεση. Τα ενεργητικά hubs χρησιμοποιούνται όπως οι repeaters για να παρέχουν μια επιμήκυνση του καλωδίου που συνδέεται σε ένα σταθμό εργασίας.

Σε ένα δίκτυο δομημένης καλωδίωσης συναντάμε hub στα οποία μπορούν τυπικά να χωριστούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες ως προς τον αριθμό των θέσεων εργασίας:

- 1) Τα workgroup hubs συνδέουν ένα μικρό αριθμό από γειτονικούς υπολογιστές. Για παράδειγμα, μπορεί να συνδέουν 8 υπολογιστές σε ένα συγκεκριμένο τμήμα, π.χ. σε ένα επιμέρους τμήμα μίας εταιρείας.
- 2) Τα intermediate hubs βρίσκονται στο χώρο του κατανεμητή που υπάρχει σε κάθε όροφο, σε ένα δίκτυο δομημένης καλωδίωσης. Από αυτό εκτείνονται καλώδια απ' ευθείας στις θέσεις εργασίας, ή σε workgroup hubs. Το intermediate hub κάθε ορόφου συνδέεται στο κάθετο αξονικό καλώδιο που διασχίζει τον αγωγό ανάμεσα στους ορόφους και συνδέεται με το enterprise hub. Τα intermediate hubs είναι προαιρετικά, ιδιαίτερα σε μικρά δίκτυα, αλλά θα μπορούσαν να είναι η βάση για μελλοντική ανάπτυξη του δικτύου.
- 3) Το enterprise hub είναι το κεντρικό σημείο σύνδεσης για όλα τα τερματικά συστήματα που συνδέονται σε workgroup hubs. Τα enterprise hubs είτε αποτελούν από μόνα τους το βασικό άξονα είτε παρέχουν συνδέσεις προς αυτόν. Πάνω σ' αυτά μπορούν να συνδεθούν προχωρημένες συσκευές διαχείρισης.

Για την κατασκευή του οριζόντιου δικτύου της δομημένης καλωδίωσης θα πρέπει να ενώσουμε όλες τις θέσεις εργασίας του κάθε ορόφου με το επιμέρους rack του ορόφου με δυο ανεξάρτητα καλώδια UTP cat6 τεσσάρων αθωράκιστων συνεστραμμένων ζευγών για την κάθε θέση εργασίας χωριστά, χωρίς αυτά να ενώνονται πουθενά. Η μια άκρη του καλωδίου θα τερματίσει στα patch panel του rack και η άλλη άκρη του θα τερματίσει στην διπλή πρίζα RG45 (δυο UTP ανά πρίζα). Οι αγωγοί του ζεύγους δεν επιτρέπεται να έχουν τσακίσματα και κακώσεις στα σημεία τερματισμού.

Σε γενικές γραμμές, διάφορα πρότυπα συνιστούν οπτικές ίνες ή καλώδια χαλκού στο δίκτυο κορμού ενώ στο οριζόντιο τμήμα προβλέπουν καλώδιο χαλκού ως το κυρίαρχο μέσον. Στις δοκιμές που γίνονται στα δίκτυα απαντώνται συχνά οι παρακάτω όροι :

Basic link: είναι η διαδρομή του σταθερού οριζόντιου καλωδίου, μαζί με τα εξαρτήματα τερματισμού του καλωδίου στο κάθε ένα από τα δύο του άκρα, δηλαδή την πρίζα και το patch panel.

Link: είναι η διαδρομή του σταθερού οριζόντιου καλωδίου, μαζί με τα εξαρτήματα τερματισμού των απολήξεων του καλωδίου στο κάθε ένα από τα δύο του άκρα, συν ένα patch cord από την πλευρά του κατανεμητή ορόφου.

Channel: είναι η πλήρης διαδρομή μεταδόσεως του σήματος μεταξύ δύο συνεργαζόμενων συσκευών π.χ. ενός PC και ενός server και περιλαμβάνει όλα τα σταθερά και μη σταθερά τμήματα του δικτύου.

Για την σειρά τερματισμού των ζευγών του καλωδίου στις πρίζες και στα patch panels, εφαρμόζονται οι σειρές τερματισμού T568A και T568B. Εμείς θα εφαρμόσουμε την T568B χωρίς κάποιον ιδιαίτερο λόγο, απλά λόγω της συχνότερης χρήσης της, αλλά πρέπει σε όλο το δίκτυο για λόγους ομοιομορφίας να τηρείται η ίδια σειρά τερματισμού. Για κάθε καλώδιο που θα τερματίζει στο rack θα αναγράφεται και το όνομα της πρίζας την οποία τροφοδοτεί, πάνω σε ταμπελάκι και όχι στο καλώδιο, διότι μπορεί να σβηστεί με την πάροδο του χρόνου ή με κάποια επανασύνδεση, και ο λόγος είναι ότι ένα εύκολα αναγνωρίσιμο δίκτυο κάνει εύκολη και την διαχείριση αλλά και τις επεμβάσεις για την αποκατάσταση της ομαλής λειτουργίας μετά από κάποια βλάβη.

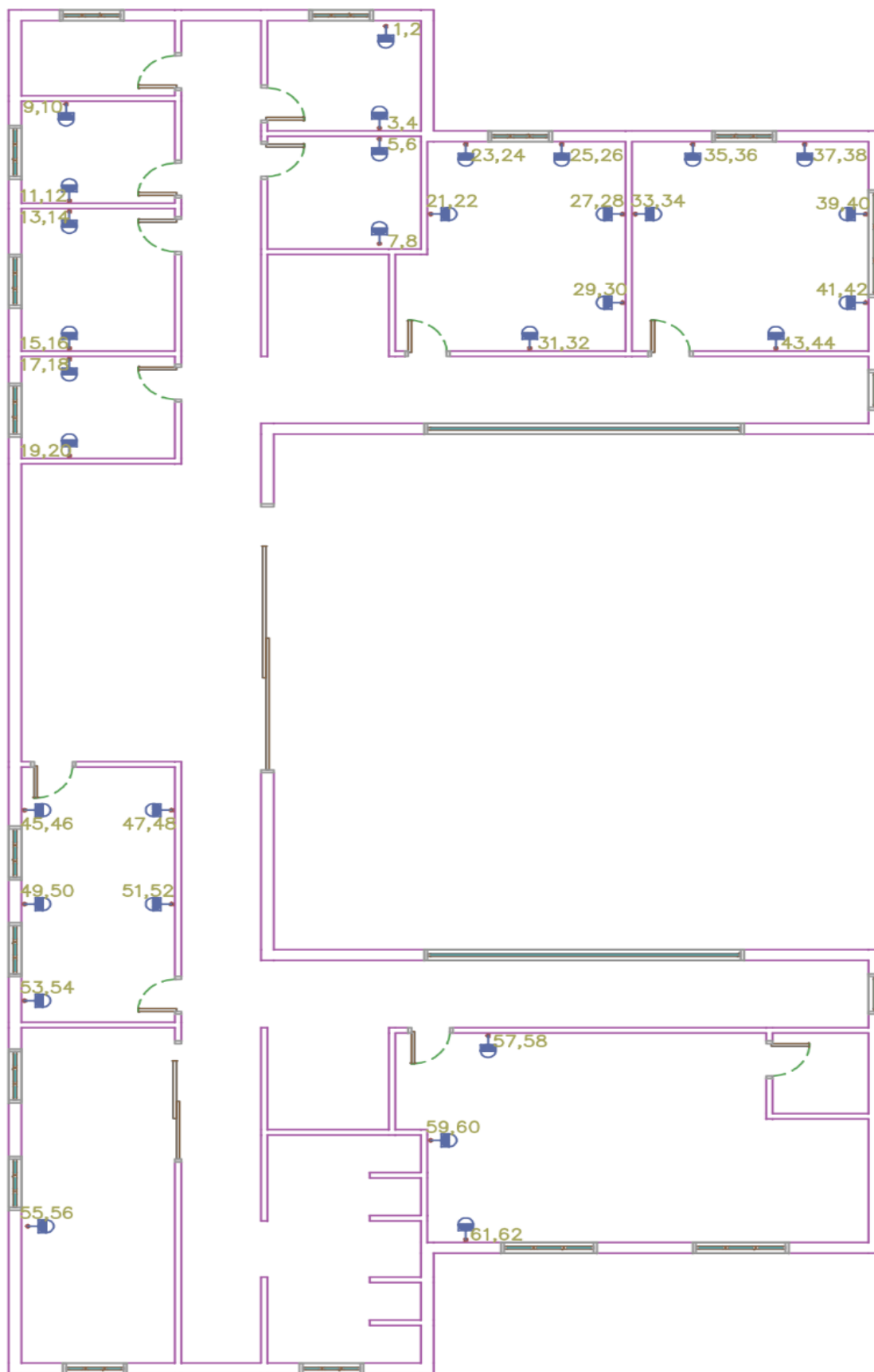
Το δίκτυο μετά την εγκατάσταση θα ελεγχθεί δια το κατά πόσον ανταποκρίνεται στις σχετικές προδιαγραφές. Το δίκτυο πιθανώς να λειτουργεί κανονικά στις υφιστάμενες μετά την εγκατάσταση απαιτήσεις, αλλά όταν θα χρειαστεί να λειτουργήσει με μεγαλύτερες ταχύτητες να μην μπορεί να ανταπεξέλθει. Ενδέχεται επίσης ένα δίκτυο, λόγω επεμβάσεων του χρήστη να αρχίσει να υποβαθμίζεται αμέσως μετά την εγκατάσταση για το λόγο αυτό θα υποστεί και όλες τις προβλεπόμενες δοκιμές.

Διευκρινίζεται ότι στο οριζόντιο δίκτυο ελέγχονται με προσοχή οι διαδρομές basic link, δηλαδή πρίζα - καλώδιο - patch panel. Το γεγονός ότι η συνολική διαδρομή μεταξύ ενός κεντρικού μηχανήματος και πρίζας, channel, είναι εντός των παραδεκτών ορίων κατ' ουδένα τρόπον σημαίνει ότι και το basic link που είναι το κρίσιμότερο τμήμα βρίσκεται μέσα στα προβλεπόμενα όρια.

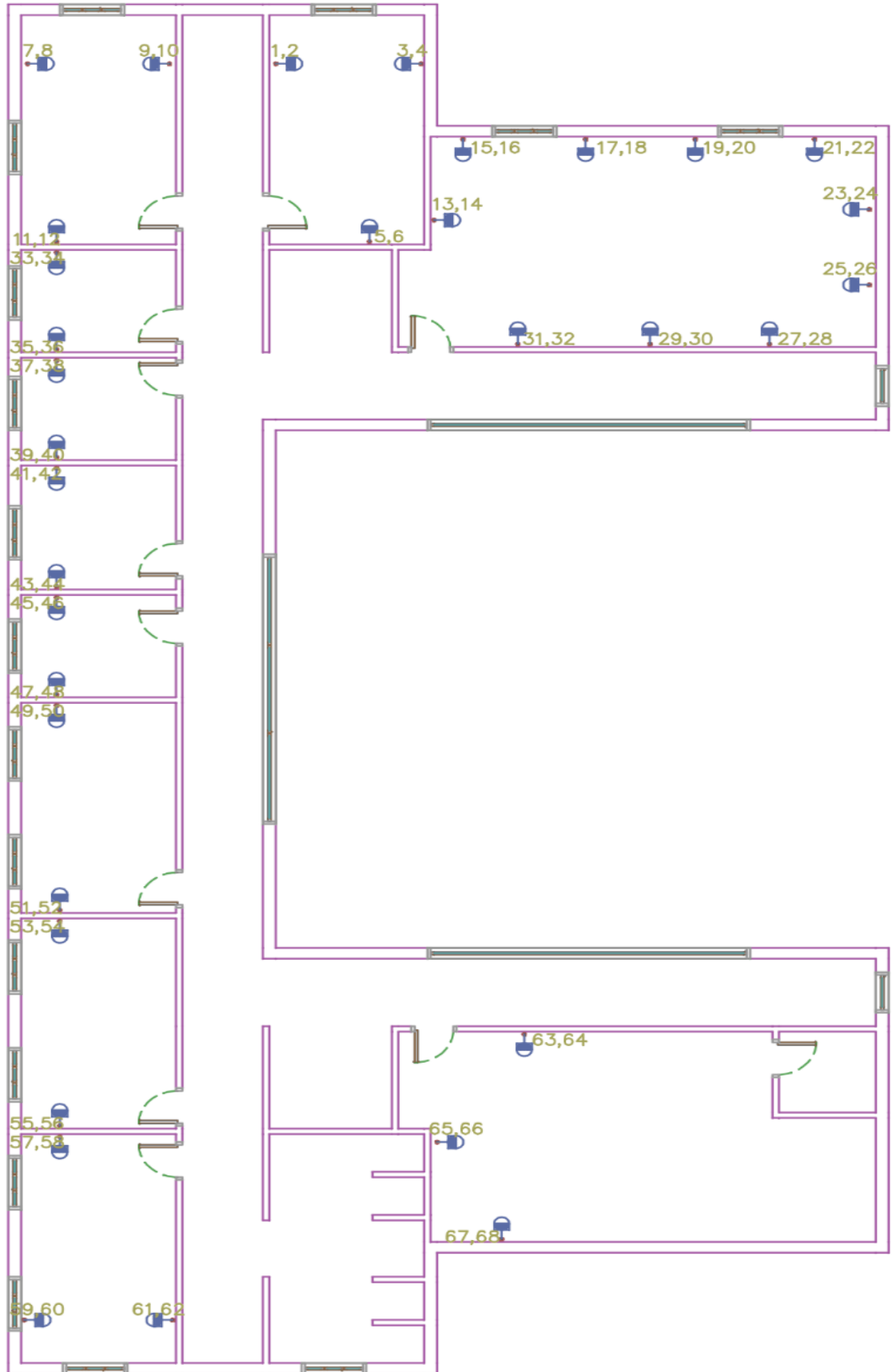
Μετά από τυχόν επεμβάσεις σε κάποια διαδρομή basic link, η συμπεριφορά της μπορεί να αλλάξει τελείως. Για τον λόγο αυτόν μετά από οποιαδήποτε εργασία οι προηγούμενες μετρήσεις πρέπει να θεωρούνται ως μη γινόμενες και να επαναλαμβάνονται.

Στα παρακάτω σχέδια φαίνονται τα σημεία τα οποία θα τοποθετήσουμε τις πρίζες με την αρίθμηση της καθεμιάς. Τα racks κάθε ορόφου θα τοποθετηθούν σε αίθουσες που θα βρίσκονται στη μέση περίπου του κτηρίου, έτσι ώστε να μην διανύει κανένα καλώδιο utp απόσταση μεγαλύτερη των 50 μέτρων.

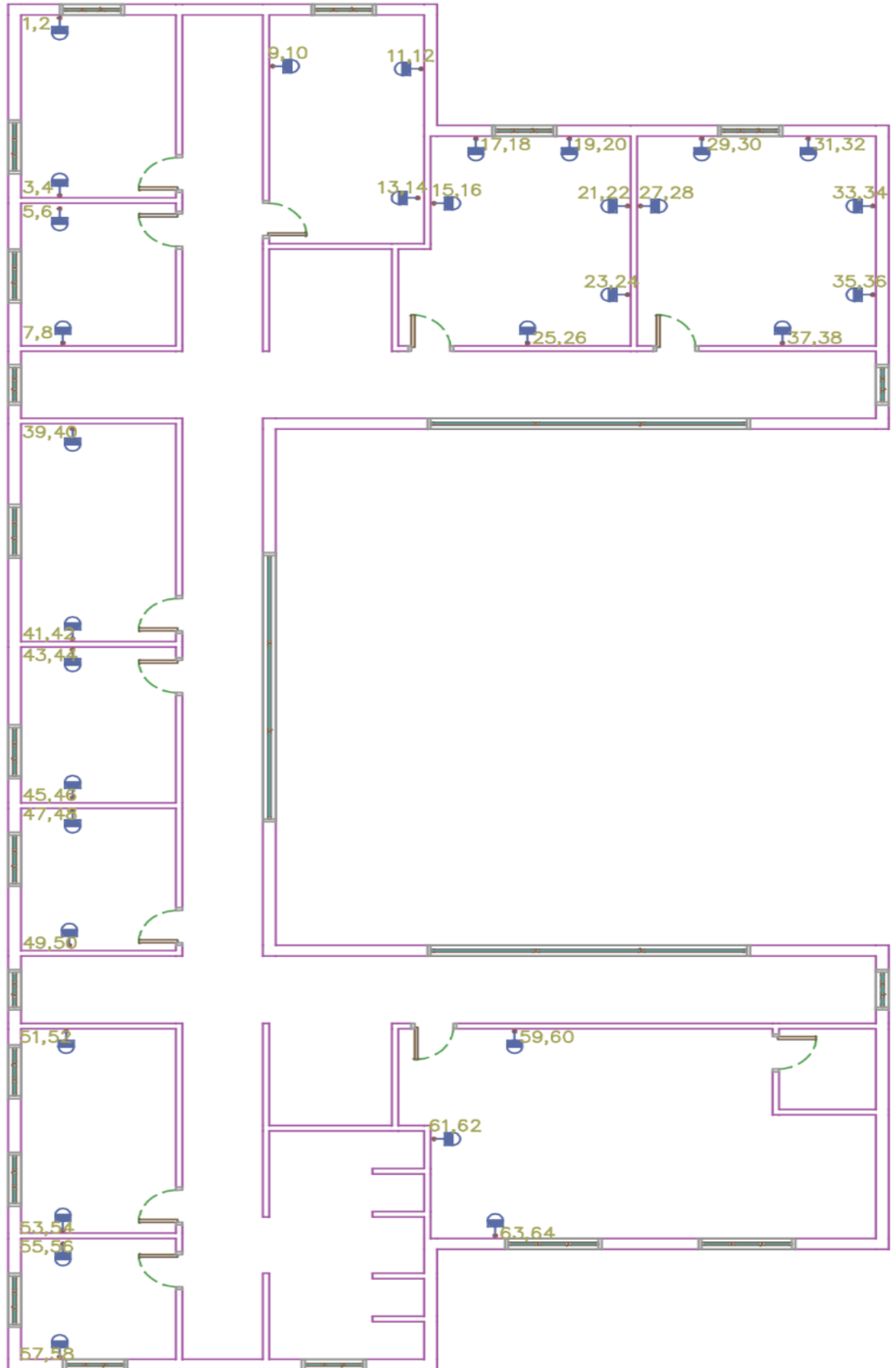
Δίκτυα ισόγειο :



Δίκτυα όροφος Α :



Δίκτυα όροφος Β :



4. ΜΕΛΕΤΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό, θα μελετήσουμε τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να ληφθούν έτσι ώστε το κτίριο μας να μπορεί να αντιμετωπίσει μία ενδεχόμενη εκδήλωση πυρκαγιάς αλλά σκοπός του παρακάτω συστήματος πυρανίχνευσης είναι η πρόληψη του κινδύνου αυτού. Οι συνέπειες μιας πυρκαγιάς σε αστικό περιβάλλον καθώς και η πιθανότητα έκθεσης σε κίνδυνο ανθρώπινων ζώων, ορίζουν το πόσο αναγκαίο είναι το σύστημα πυρανίχνευσης. Η έγκαιρη ενημέρωση για το συμβάν της πυρκαγιάς είναι καθοριστική για τον περιορισμό των ζημιών σε υλικά αλλά κυρίως σε ανθρώπινες ζωές, τόσο μάλλον όταν πρόκειται για χώρους εκπαίδευσης όπως στην δική μας περίπτωση όπου υπάρχουν αρκετοί άνθρωποι.

Η πυροπροστασία των κτιρίων χωρίζεται σε δύο επιμέρους τομείς, την παθητική και την ενεργητική πυροπροστασία. Με τον όρο παθητική πυροπροστασία εννοούμε το σύνολο των μέτρων εκείνων που έχουν παρθεί με την κατασκευή του κτιρίου και εξασφαλίζουν την έγκαιρη και ασφαλή διαφυγή του κοινού από το κτίριο σε περίπτωση συμβάντος, καθώς και την αποφυγή μετάδοσης της πυρκαγιάς σε άλλους χώρους ή άλλα κτίρια. Με τον όρο ενεργητική πυροπροστασία εννοούμε τα μέσα πυροπροστασίας που πρέπει να εγκαθίστανται σε ένα κτίριο και τα οποία αποσκοπούν στην έγκαιρη εξακρίβωση μιας πυρκαγιάς ή στην άμεση αντιμετώπισή της πριν αυτή καταστεί ανεξέλεγκτη.

Τα μέσα που υποχρεούνται από το άρθρο 7 [Όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Α. 58185/2474/1991 (ΦΕΚ 360 τ. Αί)] (Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τα κτίρια όλων των βαθμίδων δημόσιας και ιδιωτικής εκπαίδευσης, τα φροντιστήρια, τα νηπιαγωγεία και οι παιδικοί σταθμοί.) και πρέπει να διαθέτει το κτίριο μας είναι :

Δομική πυροπροστασία

Αυτόματο και χειροκίνητο σύστημα πυρανίχνευσης.

Φωτισμό ασφαλείας. (Φωτισμός ασφαλείας πρέπει να υπάρχει, όταν το κτίριο λειτουργεί και μετά την δύση του ηλίου (παράγραφος 2.6.3. των Γεν. Διατάξεων).

Οδεύσεις διαφυγής.

Σήμανση και φωτισμό στις εξόδους διαφυγής.

Επιπλέον, στο κτίριο θα τοποθετηθούν πυροσβεστικές φωλιές και φορητοί πυροσβεστήρες στις προβλεπόμενες θέσεις.

4.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης που θα κατασκευαστεί στο κτίριο αποτελείται από:

- ✚ Τον πίνακα πυρανίχνευσης .
- ✚ Τους ανιχνευτές καπνού.
- ✚ Τα κομβία χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαγιάς.
- ✚ Τις φαροσειρήνες.

Η σωστή τοποθέτηση στις προβλεπόμενες θέσεις των παραπάνω υλικών σε συνδυασμό με την κατάλληλη συνδεσμολογία μεταξύ τους θα αποτελέσουν το σύστημα πυρανίχνευσης του κτιρίου.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης (BS-1642 της olympia electronics), θα τοποθετηθεί στο ισόγειο του κτιρίου σε ύψος 1.5μ επιτοιχία. Πίσω από τον πίνακα δεν θα περνάνε άλλες γραμμές παρά μόνο η γραμμή τροφοδοσίας του. Η τοποθέτηση του πίνακα θα είναι σε μέρος το οποίο θα είναι ορατό και προσβάσιμο από το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την πυρασφάλεια του κτιρίου. Από εκεί θα αναχωρήσουν όλες οι καλωδιώσεις για να πάνε στους ανιχνευτές, στα κομβία χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαγιάς και στις σειρήνες.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης αποτελείται από 12 ζώνες οι οποίες είναι :

Ζώνη 1+2+3 συσκευές ισογείου

Ζώνη 4+5+6 συσκευές πρώτου ορόφου

Ζώνη 7+8+9 συσκευές δευτέρου ορόφου

Ζώνη 10 εφεδρική

Ζώνη 11+12 φαροσειρήνες

Από κατασκευής στις κλέμες κάθε ζώνης είναι συνδεδεμένη μια τερματική αντίσταση (8K2). Η αντίσταση θα πρέπει να μπαίνει στην τελευταία συσκευή της κάθε ζώνης ή να παραμείνει στις κλέμες του πίνακα αν η ζώνη δεν χρησιμοποιηθεί. Οι συνδέσεις όλων των ζωνών είναι ίδιες. Μπορούν να συνδεθούν έως 20 συσκευές (το μέγιστο) σε μια ζώνη. Η θωράκιση όλων των καλωδίων των ζωνών θα πρέπει να συνδεθούν στην γείωση ώστε να συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC).

Στην κεντρική πλακέτα υπάρχουν δυο έξοδοι για την σύνδεση των σειρήνων που σημειώνονται σαν «AL1» και «AL2». Η κάθε έξοδος μπορεί να δώσει μέχρι 300mA ρεύμα και είναι ελεγχόμενη για βραχυκύκλωμα ή κομμένη γραμμή. Από κατασκευής στις κλέμες των εξόδων υπάρχουν τοποθετημένες αντιστάσεις (8,2KΩ). Αν δε χρησιμοποιηθεί κάποια έξοδος, η αντίστασή της πρέπει να παραμείνει πάνω στις κλέμες. Σε περίπτωση που στην έξοδο συνδεθούν σειρήνες, η αντίσταση αφαιρείται

και συνδέεται στην τελευταία σειρήνα. Από κατασκευής οι έξοδοι είναι προγραμματισμένες ώστε να λειτουργούν και οι δύο σε περίπτωση συναγερμού (Alarm). Στις εξόδους σειρήνων του πίνακα μπορούν να συνδεθούν σειρήνες, κουδούνια ή φάροι πυρανίχνευσης. Οι συνδέσεις και των 2 κυκλωμάτων είναι ίδιες

Για την καλωδίωση των παραπάνω ζωνών τα καλώδια που θα αναχωρήσουν από τον πίνακα της πυρανίχνευσης θα οδεύσουν ξεχωριστά από τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων για αυτό και θα οδηγηθούν μέσω σχάρας ασθενών ρευμάτων εντός ψευδοροφής. Για να έχουμε πρόσβαση στο εσωτερικό του πίνακα θα πρέπει να ανοίξουμε την κλειδαριά στο αριστερό μέρος του πίνακα.

Λειτουργία του συστήματος :

Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης BS-1642 ελέγχει όλη την λειτουργία του συστήματος.



Όταν ανιχνεύσει την ύπαρξη ανοικτού κυκλώματος σε οποιαδήποτε ζώνη ή εντοπίσει βραχυκύκλωμα σε κάποια ζώνη ή όταν κάποιος ανιχνευτής δεν έχει κουμπώσει καλά στην βάση η γενικά δει ότι κάποιο πρόβλημα υπάρχει σε κάποια ζώνη του, την βγάζει αμέσως ασφαλή ζώνη και ενεργοποιεί τον εσωτερικό βομβητή του για να μας ειδοποιήσει ότι κάτι πάει λάθος, ακόμα και όταν ανιχνεύσει διακοπή της τροφοδοσίας είτε από τον συσσωρευτή του είτε από το δίκτυο τροφοδοσίας, ενεργοποιεί και πάλι τον εσωτερικό βομβητή.

Ο πίνακας για να επανέλθει σε ηρεμία μετά από κάθε ένδειξη σφάλματος που έχει δει, θα πρέπει να αποκαταστήσουμε το σφάλμα και να του κάνουμε reset.

Επιπλέον ο πίνακας έχει την δυνατότητα να ενημερώνει ιδιωτικά κέντρα λήψης σημάτων συναγερμού όπως επίσης ακόμα και σε διακοπή ρεύματος, το σύστημα πυρανίχνευσης συνεχίζει να λειτουργεί κανονικά με την βοήθεια μπαταριών.

Ο πίνακας έχει χώρο με κατάλληλες διαστάσεις για την τοποθέτηση των μπαταριών A-986 της olympia electronics. Οι μπαταρίες συνδέονται σε σειρά. Στο χώρο των μπαταριών υπάρχουν 2 καλώδια, ένα κόκκινο και ένα μαύρο, που προέρχονται από το άνω μέρος του πίνακα και ένα ακόμα που δεν είναι συνδεδεμένο πουθενά. Αυτά πρέπει να συνδεθούν το μεν κόκκινο στον θετικό πόλο της πρώτης μπαταρίας και το μαύρο στον αρνητικό πόλο της δεύτερης μπαταρίας. Το τρίτο καλώδιο χρησιμοποιείται για να συνδέσει τον αρνητικό πόλο της πρώτης με τον θετικό της δεύτερης. Οι μπαταρίες που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι 2x A-986 12V (7Ah) μόλυβδου με τάση 12V. Η χωρητικότητα τους μπορεί να είναι ή 7Ah ή 9Ah(A-961). Από την πλακέτα βρόχου ξεκινούν δύο καλώδια, με ειδικό φως στην άκρη τους, τα οποία πρέπει να συνδεθούν

στους δύο πόλους της μπαταρίας. Το μαύρο καλώδιο συνδέεται στον αρνητικό πόλο και το κόκκινο καλώδιο στον θετικό πόλο.

Να τονίσουμε ότι για κάθε εργασία εγκατάστασης, συντήρησης ή ελέγχου, πρέπει να γίνεται μετά από διακοπή της τάσης τροφοδοσίας και αποσύνδεση των μπαταριών, ενώ η σύνδεση της μπαταρίας και της τροφοδοσίας κατά την εγκατάσταση, θα πρέπει να γίνει, αφού ολοκληρωθούν όλες οι άλλες συνδέσεις.

Θερμικοί πυρανιχνευτές :

Οι πυρανιχνευτές αυτοί διακρίνονται σε πυρανιχνευτές μέγιστης θερμοκρασίας, σε θερμοδιαφορικούς αλλά και σε συνδυασμό αυτών των δύο τύπων.

Ο πυρανιχνευτής μέγιστης θερμοκρασίας είναι ευαίσθητος στην αύξηση της θερμοκρασίας. Προκαλεί συναγερμό, όταν η θερμοκρασία φτάσει τους 54°C ή 75°C, ανάλογα με τον περιβάλλον χώρο. Η αρχή λειτουργίας του στηρίζεται στην θερμική διαστολή δύο μετάλλων.

Ο θερμοδιαφορικός πυρανιχνευτής, 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 πυρανιχνευτή 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 δεν θα προκαλούν ψευδείς συναγερμούς. Η μέγιστη τιμή του ρυθμού αύξησης της θερμοκρασίας κυμαίνεται 3-4°C ανά λεπτό και μόνο όταν η θερμοκρασία του χώρου αυξάνεται πάνω από 5-6°C ανά λεπτό ο πυρανιχνευτής ενεργοποιείται .

Πυρανιχνευτές ορατού καπνού :

Οι πυρανιχνευτές αυτοί διακρίνονται σε φωτοηλεκτρικούς πυρανιχνευτές ορατού καπνού με ή χωρίς αισθητήριο μέγιστης θερμοκρασίας - θερμοδιαφορικούς και σε πυρανιχνευτές ιονισμού. Ο φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής ορατού καπνού είναι ευαίσθητος στον καπνό που προκαλούν 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 μας δείξει ότι είναι σε αναμονή. 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.

Στη δική μας περίπτωση θα χρησιμοποιηθούν ανιχνευτές ιονισμού. Το εμβαδόν που καλύπτει ένας τέτοιος ανιχνευτής ανέρχεται στα 50m².

Κομβίο αναγγελίας φωτιάς :

Τα κομβία ή μπουτόν αναγγελίας φωτιάς τοποθετούνται στους διαδρόμους και στις εξόδους διαφυγής. Συνδέονται στις ζώνες, ή στους βρόχους του πίνακα πυρανίχνευσης. Ενεργοποιούνται πατώντας τα ή με το σπάσιμο του προστατευτικού τους καλύμματος. Με το ειδικό κλειδί που υπάρχει μέσα στη συσκευασία, το κάλυμμα μπορεί να επανέλθει στην αρχική του θέση. Το μπουτόν έχει πάνω του τυπωμένα όλα τα σύμβολα που προβλέπονται από την Ευρωπαϊκή οδηγία EN-54. Σε κάθε όροφο θα τοποθετηθούν 2 μπουτόν αναγγελίας φωτιάς σε ύψος 1,5μ. έτσι ώστε κανένα σημείο του ορόφου να απέχει περισσότερο από 30 μέτρα από τον αγγελτήρα ενώ το ισόγειο θα περιέχει και ένα επιπλέον κομβίο το οποίο θα βρίσκεται δίπλα στον πίνακα πυρανίχνευσης.

Σειρήνες :

Οι φαροσειρήνες αποτελούν τα οπτικοακουστικά μέσα, με τα οποία ένα σύστημα πυρανίχνευσης προειδοποιεί και ενημερώνει όσους βρίσκονται στο χώρο που έχει ανιχνευθεί πυρκαγιά. Έχουν την δυνατότητα να αναπαράγουν ενσωματωμένα μηνύματα προειδοποίησης και ενημέρωσης για την απομάκρυνση των ατόμων μέσω των εξόδων διαφυγής από το συγκεκριμένο σημείο του κτιρίου. Θα τοποθετηθούν σύνολο 7 φαροσειρήνες σε ύψος 2,5μ. Κάθε όροφος θα διαθέτει 2 φαροσειρήνες. Επίσης θα υπάρχει και μια εξωτερική φαροσειρήνα η οποία θα βρίσκεται έξω από την κεντρική είσοδο του κτηρίου.

4.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Τα φωτιστικά ασφαλείας (emergency lights) είναι αυτόνομα φωτιστικά που τοποθετούνται στους διαδρόμους και στις εξόδους διαφυγής. Σε κατάσταση αναμονής, τροφοδοτούνται από τη μόνιμη παροχή ηλεκτρικού ρεύματος και φορτίζουν τις επαναφορτιζόμενες τους μπαταρίες. 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 καμία περίπτωση να μην είναι μικρότερος των 90 λεπτών. Τα φωτιστικά ασφαλείας που θα τοποθετηθούν στους χώρους του κτιρίου μας είναι φώτα ασφαλείας και με τις 2 δυνατότητες (συνεχούς και μη συνεχούς λειτουργίας).



Το φωτιστικό σώμα (της Olympia electronics) είναι led 2.7W, βαθμού προστασίας IP42 και έχει διαστάσεις 240*90*44mm. Το κέλυφος του θα είναι από πλαστική ύλη χρώματος υπόλευκου. Το κάλυμμα του θα είναι διαφανές και θα διαθέτει στο εσωτερικό του 12 λευκά led. Επιπλέον έχει ενδεικτικό led φόρτισης μπαταρίας και πλήκτρο ελέγχου test. Η έναρξη λειτουργίας του θα είναι αυτόματη με τη διακοπή της τάσεως μέσω ηλεκτρονικής διατάξεως. Η διάρκεια λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 1,5 ώρα ενώ ο χρόνος αναφορτίσεως δεν θα ξεπερνάει τις 24 ώρες. Το βάρος του είναι 345γρ. και θα τοποθετηθεί κυρίως πάνω όλες τις εξόδους του κτηρίου και κάποιων άλλων χώρων όπως εργαστήρια, αμφιθέατρα, κυλικείο κτλ. Τα υπόλοιπα φωτιστικά ασφαλείας που θα βρίσκονται στους διαδρόμους είναι κρεμαστά LED 6W, παρομοίων χαρακτηριστικών με τα χωνευτά.

Κάθε όροφος έχει την δυνατότητα διαφυγής (2 έξοδοι ανά όροφο) και από τις εξωτερικές σκάλες. Να επισημάνουμε ότι αυτές είναι πυροπροστατευμένες εφόσον είναι μόνιμης πυράντοχης κατασκευής χωρίς να περιλαμβάνουν καυστά υλικά και διαχωρίζονται από το κτίριο με δομικά στοιχεία με τον προβλεπόμενο

δείκτη πυραντίστασης σύμφωνα με την **Πυροσβεστική Διάταξη 16/2015 - ΦΕΚ 2326/Β/29-10-2015**. Τονίζουμε επίσης ότι σε κάθε χώρο κύριας χρήσης θα υπάρχουν σχεδιαγράμματα διαφυγής.

4.4 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ

Οι φορητοί πυροσβεστήρες στηρίζονται στον τοίχο σε τέσσερα τουλάχιστον σημεία με δαρι ούπα και μεταλλικό ανοξείδωτο κολλάρο στη βάση του πυροσβεστήρα, εκτός αν δοθούν άλλες αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες στήριξης. Το κυρίως κυλινδρικό δοχείο που περιέχει την ξηρά σκόνη θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελασμα σύμφωνα με τις προβλεπόμενες προδιαγραφές και θα έχει υποβληθεί και σε δοκιμή. Στο πάνω μέρος του δοχείου θα υπάρχει κατάλληλη χειρολαβή και οπή πλήρωσης με πώμα από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο, εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφάλειας υπερπίεσης, ενώ ο πυθμένας θα φέρει σιδερένια στεφάνη ή ειδική κατασκευή για να μην εφάπτεται στο έδαφος. Το μήκος εκτόξευσης της σκόνης κατά την λειτουργία πρέπει να είναι τουλάχιστον 6,5μ.

Πυροσβεστήρες κόνεως 6 Kg, τοποθετούνται στους διαδρόμους και στα κλιμακοστάσια σε κάθε όροφο σε προσιτές θέσεις κατά τέτοιο τρόπο ώστε κανένα σημείο του ορόφου να μη απέχει περισσότερο από 15 μέτρα από τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα. Συνολικά στο κτήριο θα τοποθετηθούν 21 πυροσβεστήρες (7 σε κάθε όροφο) κόνεως 6 Kg.

5. ΜΕΛΕΤΗ ΨΥΞΗΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Οι μονάδες fan coil είναι εσωτερικές μονάδες κλιματισμού ψύξης θέρμανσης που λειτουργούν σε κύκλωμα νερού. Όπως λέει και η λέξη fan coil είναι μια διάταξη ανεμιστήρα - στοιχείου. Με λίγα λόγια μπορούμε να πάρουμε ως παράδειγμα ότι όπως ένα καλοριφέρ παίρνει νερό στο στοιχείο του όμως χαμηλότερης θερμοκρασίας περίπου 50 βαθμοί και με τη βοήθεια του ανεμιστήρα διανέμει τη θερμότητα στο χώρο σε αντίθεση με τα απλά σώματα που το κάνουν με συναγωγή χωρίς βεβιασμένη ροή. Πέρα από αυτή τη διαφορά έχουμε το πλεονέκτημα ότι συνδυάζονται και λειτουργούν άσπαρα με τις αντλίες θερμότητας λόγω των χαρακτηριστικών τους και της απόδοσης τους σε χαμηλές θερμοκρασίες, οπότε μπορούμε να έχουμε και ψύξη με ένα σύστημα. Είναι αθόρυβα καλαίσθητα και με ελάχιστη κατανάλωση.

5.1 ΜΟΝΑΔΕΣ FAN COIL

Μία μονάδα fan coil αποτελεί την τερματική εσωτερική μονάδα ενός συστήματος κλιματισμού (ψύξης, θέρμανσης και αερισμού) το οποίο έχει συνήθως ως πηγή για την παραγωγή θερμότητας ή ψύξης, μια αντλία θερμότητας, ένα ψύκτη ή λέβητα, που ως μέσο μεταφοράς θερμότητας χρησιμοποιούν το νερό.

Η δομή των fancoil είναι σχετικά απλή και η μεγάλη ποικιλία που διαθέτουν σε τύπους, διαστάσεις και ενεργειακή απόδοση, έχει ως αποτέλεσμα να ταιριάζουν σε πολλά είδη εφαρμογών από οικιακές έως βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Σε αντίθεση με τα κοινά σώματα η λειτουργία των fan coils είναι απλούστερη.

Είναι πολύ σημαντικό πριν από όλα να γίνει μία αρχική μελέτη που σαν τελικό αποτέλεσμα θα έχει να καθοριστούν οι απαιτήσεις μας όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν τα fan coils που θα επιλέξουμε για το σύστημα μας.

Στην μελέτη οι παράγοντες που θα πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας είναι οι απώλειες και τα ψυκτικά φορτία του κάθε χώρου που θέλουμε να τοποθετήσουμε τις μονάδες, τα χαρακτηριστικά και την συνολική ισχύ της πηγής θέρμανσης ψύξης που θα συνδυάσουμε, τις διατομές των σωληνώσεων καθώς και τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του ιδιοκτήτη.

Από την ανάλυση θα προκύψουν οι απαιτήσεις μας σε τεχνικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν τα fan coils που θα επιλέξουμε για το σύστημα μας. Δηλαδή ο τύπος τους, η συνολική θερμική ψυκτική ισχύς, καμπύλες απόδοσης κλπ.

Εφόσον επιλέξουμε τους τύπους fan coils που είναι κατάλληλα για την εφαρμογή μας μπορούμε να σχεδιάσουμε την υδραυλική, ηλεκτρική και ηλεκτρονική συνδεσμολογία που θα μας δώσει το καλύτερο αποτέλεσμα οικονομίας, συνολικής απόδοσης και λειτουργικότητας.

Η εγκατάσταση θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τον σχεδιασμό από έμπειρους τεχνικούς που θα διασφαλίσουν την σωστή τελικά εφαρμογή και αποτέλεσμα.

Η μονάδα διαθέτει δύο σωλήνες. Τον σωλήνα παροχής νερού (κάτω μέρος) και τον σωλήνα επιστροφής (επάνω μέρος). Το νερό οδηγείται στο εσωτερικό της μονάδας όπου ρέει ανάμεσα στα στοιχεία. Την στιγμή εκείνη αρχίζει η περιστροφή του ανεμιστήρα με αποτέλεσμα την εισαγωγή του αέρα από το κάτω μέρος, Κατά την είσοδο του στον ανεμιστήρα ο αέρας περνάει από φίλτρο για τον καθαρισμό του από σκόνη και προσμείξεις. Στην συνέχεια οδηγείται προς την έξοδο (επάνω μέρος) έχοντας πλέον αποκτήσει την επιθυμητή θερμοκρασία με την βοήθεια της ροής του νερού στα στοιχεία (coils) και απελευθερώνεται στον χώρο.

Η ταχύτητα του ανεμιστήρα, η επιθυμητή θερμοκρασία καθώς και η λειτουργία ψύξης ή θέρμανσης ελέγχεται μέσω ενός ηλεκτρικού θερμοστάτη.

Ένα fancoil νερού αποτελείται από:

- ✚ Τον εναλλάκτη θερμότητας (στοιχείο νερού), κατασκευασμένο από σωλήνες χαλκού και περύγια αλουμινίου. Το μήκος του εναλλάκτη και το πλήθος των σειρών του είναι βασικοί παράγοντες της αποδιδόμενης ισχύος.
- ✚ Τον ανεμιστήρα που συνήθως είναι φυγοκεντρικός ή μικτής ροής.
- ✚ Τον κινητήρα του ανεμιστήρα, παραδοσιακά εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) ή κινητήρα χωρίς ψήκτρες (BrushLess) συνεχούς ρεύματος (DC). Οι κινητήρες BLDC είναι σημαντικά πιο αποδοτικοί από τους συμβατικούς (περίπου 30%).
- ✚ Χειριστήριο/ έλεγχος μονάδας. Η μονάδα δύναται να χειριστεί μέσω ηλεκτρομηχανικού ή ηλεκτρονικού χειριστηρίου ή μέσω συνολικού συστήματος διαχείρισης BMS (Building Management System). Τα χειριστήρια συνδέονται με τα αντίστοιχα αισθητήρια ανάγνωσης θερμοκρασιών αέρος και νερού καθώς και με αισθητήρια ανάγνωσης επιπέδων υγρασίας.
- ✚ Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες (προαιρετικά): 2-οδες ή 3-οδες. Συνδέονται στο υδραυλικό κύκλωμα της μονάδας και επιτρέπουν τη διακοπή της παροχής του θερμού ή ψυχρού νερού στη μονάδα (2-οδες) ή και το by-pass της μονάδας (3-οδες).

Οι μονάδες fan coil κατηγοριοποιούνται σε διάφορους τύπους, μερικοί εκ των οποίων αναφέρονται παρακάτω.

1. Με κάλυμμα ή χωρίς. Ανάλογα με την εγκατάσταση οι μονάδες μπορεί να είναι εμφανούς ή κρυφού τύπου. Οι γυμνές μονάδες κρύβονται συνήθως σε ψευδοροφές όπως και στην περίπτωση μας. Οι μονάδες με κάλυμμα διαθέτουν ποικιλία σχεδίων και χρωμάτων.
2. Με κριτήριο το επίπεδο τοποθέτησης, διακρίνονται σε μονάδες δαπέδου, οροφής ή τοίχου.
3. Ανάλογα με το είδος του συστήματος: δισωλήνιο ή τετρασωλήνιο. Τα 4-σωλήνια συστήματα επιτρέπουν την ταυτόχρονη ψύξη και θέρμανση διαφορετικών θερμικών ζωνών ενός κτηρίου, κάτι που δεν είναι εφικτό στα 2-σωλήνια συστήματα. Οι μονάδες κατασκευασμένες με 4-σωλήνες και 2 εναλλάκτες (2 σωλήνες για τη θέρμανση και 2 για τη ψύξη) συνδέονται με 2 διαφορετικές πηγές ψύξης και θέρμανσης.

4. Με τη στατική πίεση. Οι μονάδες κρυφής τοποθέτησης διακρίνονται σε χαμηλής, μεσαίας και υψηλής στατικής πίεσης. Κρύβονται σε ψευδοροφές και συνδέονται με αεραγωγούς για την καλύτερη κατανομή του θερμού ή ψυχρού αέρα στους χώρους. Ανάλογα με τις διαστάσεις του αεραγωγού κρίνεται και η επιλογή της ανάλογης στατικής πίεσεως της μονάδας.

Βασικές εργασίες συντήρησης:

- Έλεγχος μονώσεων των υδραυλικών σωλήνων.
- Έλεγχος ορθών μετρήσεων των αισθητηρίων.
- Έλεγχος των προκαθορισμένων τιμών ρύθμισης των χειριστηρίων (setpoints).
- Έλεγχος του σωλήνα αποστράγγισης και της λεκάνης συλλογής συμπυκνωμάτων.
- Καθαρισμός φίλτρου αέρα
- Έλεγχος στεγανότητας υδραυλικών σωλήνων.
- Έλεγχος σωστής λειτουργίας του ανεμιστήρα.
- Έλεγχος για θορύβους.
- Έλεγχος εδράνων του κινητήρα.
- Έλεγχος για κραδασμούς.

Λόγω έλλειψης συντήρησης ή κακής συντήρησης δημιουργούνται προβλήματα όπως διακίνηση κακής ποιότητας αέρα στο χώρο λόγω βρώμικων φίλτρων, διαρροή νερού από τη μονάδα λόγω μπλοκαρισμένου σωλήνα αποχέτευσης ακόμα και αύξηση λειτουργικού κόστους των μονάδων λόγω κακής ή ελλιπούς θερμοστατικής λειτουργίας. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η καλή λειτουργία των αισθητηρίων και η σωστή ρύθμιση των χειριστηρίων θα πρέπει να γίνονται από εξειδικευμένους τεχνικούς.

Τα fancoil νερού βελτιώνονται συνεχώς από τεχνολογικής και σχεδιαστικής άποψης με απώτερο σκοπό την κάλυψη των αναγκών των χρηστών για κλιματισμό, τη δημιουργία συνθηκών άνεσης και την τήρηση των ευρωπαϊκών προτύπων όσον αφορά τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά.

Στις παρακάτω εικόνες βλέπουμε τις μονάδες fan coil που έχουν τοποθετηθεί εντός τις ψευδοροφής καθώς και τη συνδεσμολογία τους αλλά και μια εικόνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε μοντέλου χρησιμοποίησης. Όπως βλέπουμε όλες οι μονάδες έχουν στηριχθεί στο ταβάνι με ντιζες ενώ κάθε μονάδα θα συνδέεται σε πρίζα σούκο στην οποία δεν θα υπάρχουν άλλες καταναλώσεις στη γραμμή αυτή παρά μόνο μονάδες fan coil.

Επισημαίνεται ότι κάθε όροφος θα έχει τον δικό του υποπίνακα fan coil, έτσι όλες οι παροχές των εσωτερικών μονάδων θα τερματίζουν εκεί.

Ο χειρισμός κάθε μονάδας γίνεται μέσω ενός θερμοστάτη 3 ταχυτήτων ο οποίος θα βρίσκεται σε κάθε δωμάτιο το οποίο θα διαθέτει κλιματισμό. (η συνδεσμολογία του επίσης φαίνεται παρακάτω).



2-2 Electrical Specifications				FXFQ20A	FXFQ25A	FXFQ32A	FXFQ40A	FXFQ50A	FXFQ63A	FXFQ80A
Power supply	Phase			1~						
	Frequency	Hz		50/60						
	Voltage	V		220-240/220						
Voltage range	Min.	%		-10						
	Max.	%		10						
Current - 50Hz	Minimum circuit amps (MCA)	A		0.3			0.4		0.6	
	Maximum fuse amps (MFA)	A		16						
	Full load amps (FLA)	Total	A	0.2			0.3		0.5	
Current - 60Hz	Minimum circuit amps (MCA)	A		0.3			0.4		0.6	
	Maximum fuse amps (MFA)	A		16						
	Full load amps (FLA)	Total	A	0.2			0.3		0.5	

5.2 ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Αντλίες θερμότητας ονομάζουμε τις συσκευές που μας παρέχουν την δυνατότητα να μεταφέρουμε ενέργεια από έναν χώρο χαμηλής, σε έναν χώρο υψηλότερης θερμοκρασίας.

Στη σημερινή εποχή ειδικότερα παρατηρείται μια στροφή προς τις αντλίες θερμότητας σε παγκόσμια κλίμακα, καθώς γίνεται μια προσπάθεια περιορισμού των ορυκτών καυσίμων σε συνδυασμό με τη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων. Μερικά από τα πλεονεκτήματα των αντλιών θερμότητας είναι αρχικά ο πολύ αυξημένος βαθμός απόδοσης σε σχέση με τα υπόλοιπα συστήματα θέρμανσης, η εξοικονόμηση χρημάτων, η απλή εγκατάσταση και η αθόρυβη λειτουργία. Επιπλέον το γεγονός ότι δεν απαιτείται λεβητοστάσιο για την εγκατάστασή τους μιας και μπορούν να τοποθετηθούν εξωτερικά, μειώνει σημαντικά τα έξοδα σε σχέση για παράδειγμα με τον λέβητα. Η συντήρηση τους δεν κοστίζει ακριβά και λειτουργούν υπό κάθε είδους καιρικές συνθήκες. Επιπλέον, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι είναι οικολογικά, δεν εκπέμπουν καθόλου ρύπους και συνεπώς δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον.

Στα μειονεκτήματα συγκαταλέγεται η μειωμένη απόδοση σε περιοχές με ακραίες καιρικές θερμοκρασίες κάτι το οποίο δεν μας απασχολεί και πολύ γιατί το κλίμα της Πάτρας είναι ήπιο γενικά, και το υψηλό κόστος της εγκατάστασης, το οποίο σε σχέση με τα άλλα συστήματα θέρμανσης υπερβαίνει το 50%. Ωστόσο αν σκεφτεί κανείς ότι η διαφορά αυτή στο κόστος εγκατάστασης καλύπτεται σιγά-σιγά από τις μειωμένες δαπάνες στα έξοδα για τη θέρμανση και την ψύξη, τότε από αυτή την άποψη οι αντλίες θερμότητας αποτελούν μια πολύ καλή και συμφέρουσα επιλογή.

Η λειτουργία των αντλιών θερμότητας, βασίζεται στον ψυκτικό κύκλο, έναν αέναο κύκλο εκτόνωσης και συμπίεσης ενός ρευστού. Το ρευστό (ψυκτικό μέσο) που ρέει μέσα στις σωλήνες, είναι υγρό σε μεγάλη πίεση και θερμοκρασία, μετά το συμπίεσή. Εκεί αποβάλλεται θερμότητα, ενώ μετά το ψυκτικό μέσο, εκτονώνεται (μειώνεται η πίεση του) στην εκτονωτική βαλβίδα, και εξατμίζεται (λόγω της πτώσης της πίεσης) στον εξατμιστή, όπου ψύχεται και προσλαμβάνει θερμότητα. Στη συνέχεια το κρύο ψυκτικό μέσο, σε αέρια ακόμη μορφή, συμπιέζεται στον συμπίεστή, υγραποιείται, θερμαίνεται, αποβάλλει θερμότητα και ούτω κάθε εξής.

Το σημαντικό είναι ότι σε κάθε κύκλο, αποβάλλεται θερμότητα και στη συνέχεια επαναπροσλαμβάνεται, άρα εφόσον ο κύκλος είναι διαρκής υπάρχει μια διαρκής μεταφορά θερμότητας από το ένα σημείο στο άλλο, και άρα με τον ψυκτικό κύκλο μπορούμε να μεταφέρουμε θερμότητα (ενέργεια) μεταξύ δυο σημείων, και αυτός είναι ο λόγος που οι συσκευές που λειτουργούν με τον τρόπο αυτόν ονομάζονται αντλίες θερμότητας.

Για να μπορέσουμε να εκμεταλλευθούμε τη δυνατότητα άντλησης ενέργειας, θα πρέπει η σωλήνα να έχει τέτοια μορφή, ώστε να μπορεί να προσλάβει και να αποβάλει ενέργεια το ρευστό ευκολότερα. Η πρόσληψη και η εναλλαγή ενέργειας, γίνεται μέσω ειδικών διατάξεων, που λέγονται εναλλάκτες θερμότητας.

Οι εναλλάκτες θερμότητας, είναι συσκευές που επιτρέπουν την ανταλλαγή

θερμότητας (ενέργειας) μεταξύ δύο ρευστών, που μπορεί να είναι υγρά ή αέρια. Ανάλογα με το είδος των ρευστών, οι εναλλάκτες θερμότητας χωρίζονται σε:

- εναλλάκτες αέρα / αέρα, όπου τα δύο ρευστά που ανταλλάσσουν θερμότητα είναι αέρια,
- εναλλάκτες νερού / νερού, όπου τα δύο ρευστά είναι υγρά
- εναλλάκτες νερού / αέρα, όπου τα ρευστά που ανταλλάσσουν ενέργεια είναι από τη μία πλευρά ένα υγρό (νερό) και από την άλλη αέριο (αέρας). Οι τελευταίοι αυτοί εναλλάκτες ονομάζονται στοιχεία και είναι ακριβώς ίδια με τα ψυγεία των αυτοκινήτων, με τη διαφορά ότι μέσα στο στοιχείο δεν κυκλοφορεί νερό, αλλά ψυκτικό υγρό.

Με βάση τους τύπους των εναλλακτών, έχουμε και για τις αντλίες θερμότητας, τις τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- 1. Αντλίες θερμότητας αέρα / αέρα.** Είναι αντλίες που διαθέτουν εναλλάκτη θερμότητας αέρα / ψυκτικού. Είναι τα γνωστά σε όλους μας κλιματιστικά μηχανήματα διαιρούμενου τύπου (split type). Ειδικά στον διαιρούμενο τύπο το ένα στοιχείο βρίσκεται μέσα στο σπίτι μας και προσλαμβάνει ενέργεια (αφαιρεί θερμότητα / ψύχει τον χώρο), και το άλλο σημείο είναι επίσης εναλλάκτης ψυκτικού μέσου / αέρα και αποβάλλει θερμότητα έξω από το σπίτι μας.
- 2. Αντλίες θερμότητας αέρα / νερού.** Οι αντλίες αυτές στην μια πλευρά 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).
- 3. Αντλίες θερμότητας νερού / νερού,** όπου 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, και οι αντλίες νερού / νερού που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις με γεωεναλλάκτη. Οι υδρόψυκτες αντλίες είναι πάρα πολύ ενδιαφέρουσες όταν είναι χρήσιμη ταυτόχρονα και η θέρμανση και η ψύξη.

Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε αντλία θερμότητας της daikin και συγκεκριμένα την RXYTQ38TYF την οποία βλέπουμε και στην παρακάτω εικόνα.



Στην αγορά, ο όρος "αντλία θερμότητας", χρησιμοποιείται μάλλον με λάθος τρόπο, αφού όλα τα κλιματιστικά μηχανήματα είναι αντλίες θερμότητας, απλώς διαφορετικού τύπου. Ο όρος αντλία θερμότητας, χρησιμοποιείται για να

διαχωρίζει τους ψύκτες (chillers - αντλίες θερμότητας που δεν αναστρέφουν τον κύκλο τους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο για ψύξη), με τις αντλίες θερμότητας που αναστρέφουν τον κύκλο τους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ψύξη και για θέρμανση.

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 και σε διαιρούμενες ή διμερούς τύπου (split units). Ο ατμοποιητής ή συμπυκνωτής είναι ανεξάρτητος του υπολοίπου συστήματος.

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

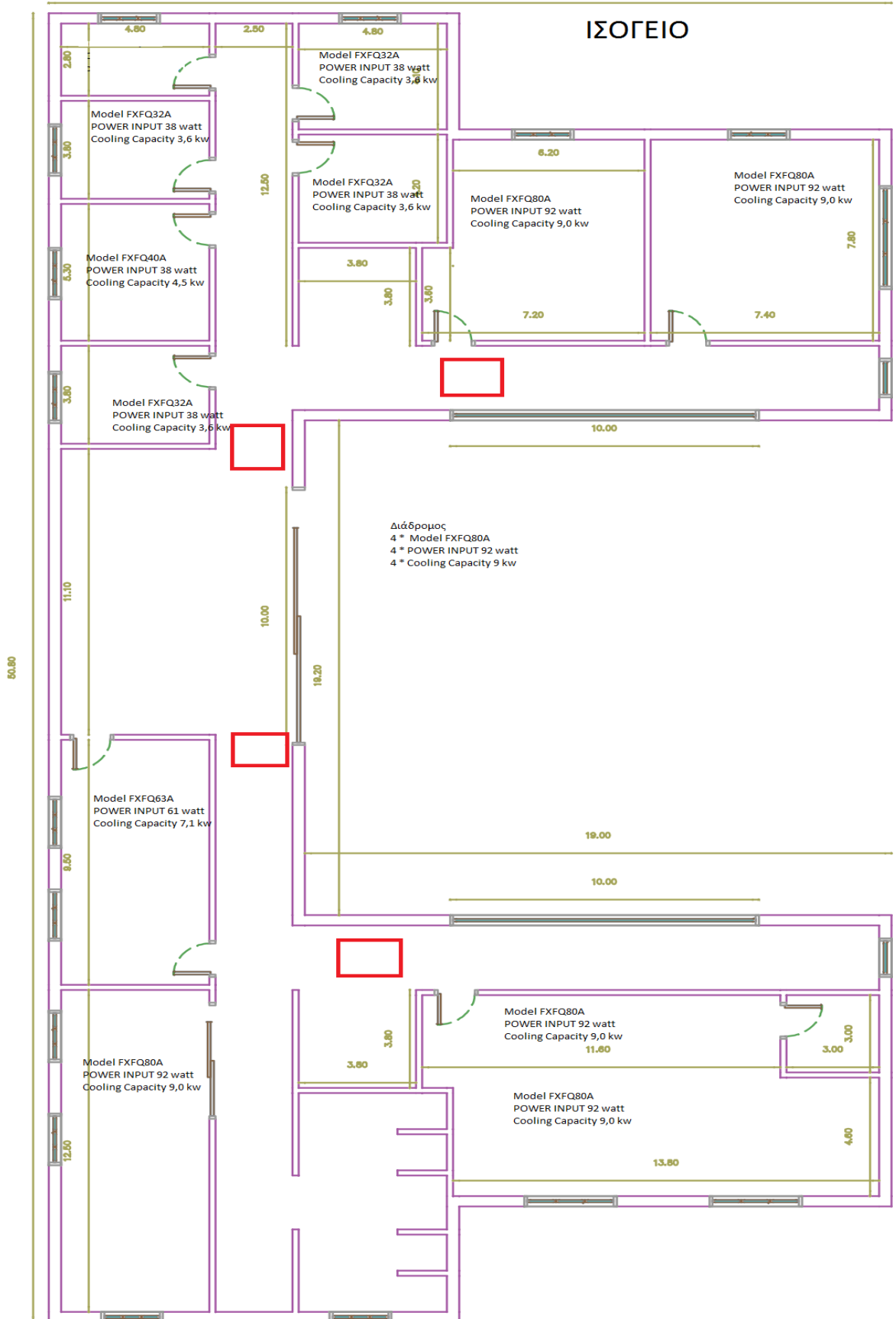
- Αντλίες με ηλεκτροκίνητους συμπιεστές
- Αντλίες με συμπιεστές κινούμενους από μηχανές εσωτερικής καύσης (πετρέλαιο, ατμός, αέριο κ.λπ.)
- Αντλίες με συμπιεστές απορρόφησης και προσρόφησης (θερμική ενέργεια χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας).

Στην πράξη τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά όσο στη θεωρία, και οι αντλίες θερμότητας δεν είναι τόσο απλά μηχανήματα όσο απλή είναι η αρχή λειτουργίας τους. Εκτός από τα παραπάνω βασικά εξαρτήματα, μια αντλία θερμότητας περιέχει ηλεκτρονικές πλακέτες που επιτηρούν τη λειτουργία των τμημάτων της συσκευής, αισθητήρια για να μετράτε η θερμοκρασία και η πίεση του ψυκτικού μέσου πριν και μετά το συμπιεστή, επιτηρητή φάσεων για την διακρίβωση της σωστής ηλεκτρικής παροχής, εξαρτήματα αυτοματισμού, χειριστήρια, οθόνες ενδείξεων κ.λπ., τα οποία στα σύγχρονα εξελιγμένα μηχανήματα επεκτείνονται σε ρύθμιση στροφών των ανεμιστήρων των στοιχείων και διαθέτουν ενσωματωμένη ηλεκτρονική λογική για να αποφασίζουν κάθε στιγμή τις βέλτιστες ρυθμίσεις όλων των τμημάτων του μηχανήματος.

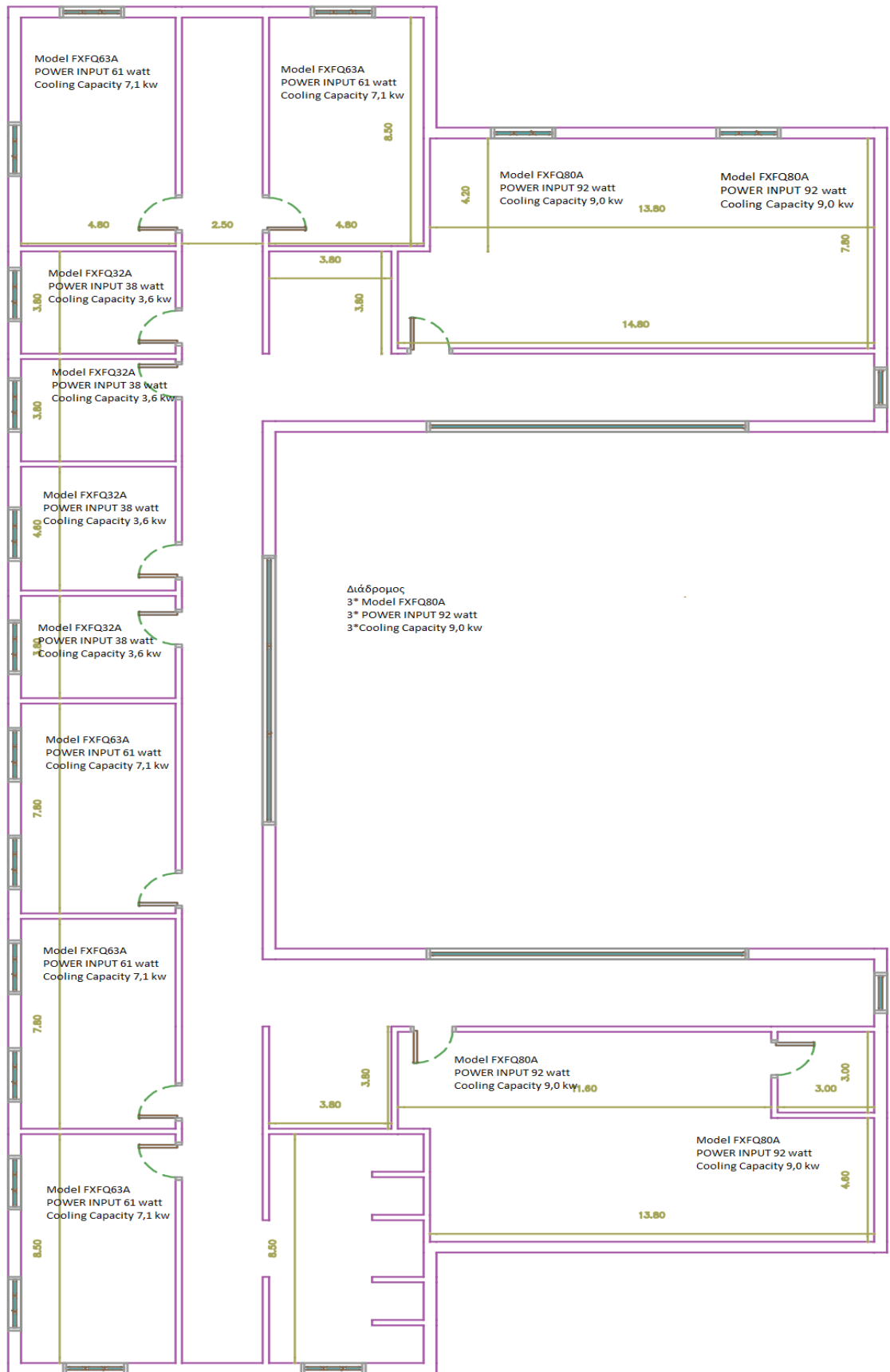
Λαμβάνοντας υπόψιν τις ψυκτικές και θερμικές απώλειες σύμφωνα με τις διαστάσεις του κτηρίου, στα παρακάτω σχέδια απεικονίζονται οι θέσεις τοποθέτησης καθώς και το είδος του κάθε fan coil και αντλιών θερμότητας με τις καταναλώσεις τους.

Fan coil ισόγειο:

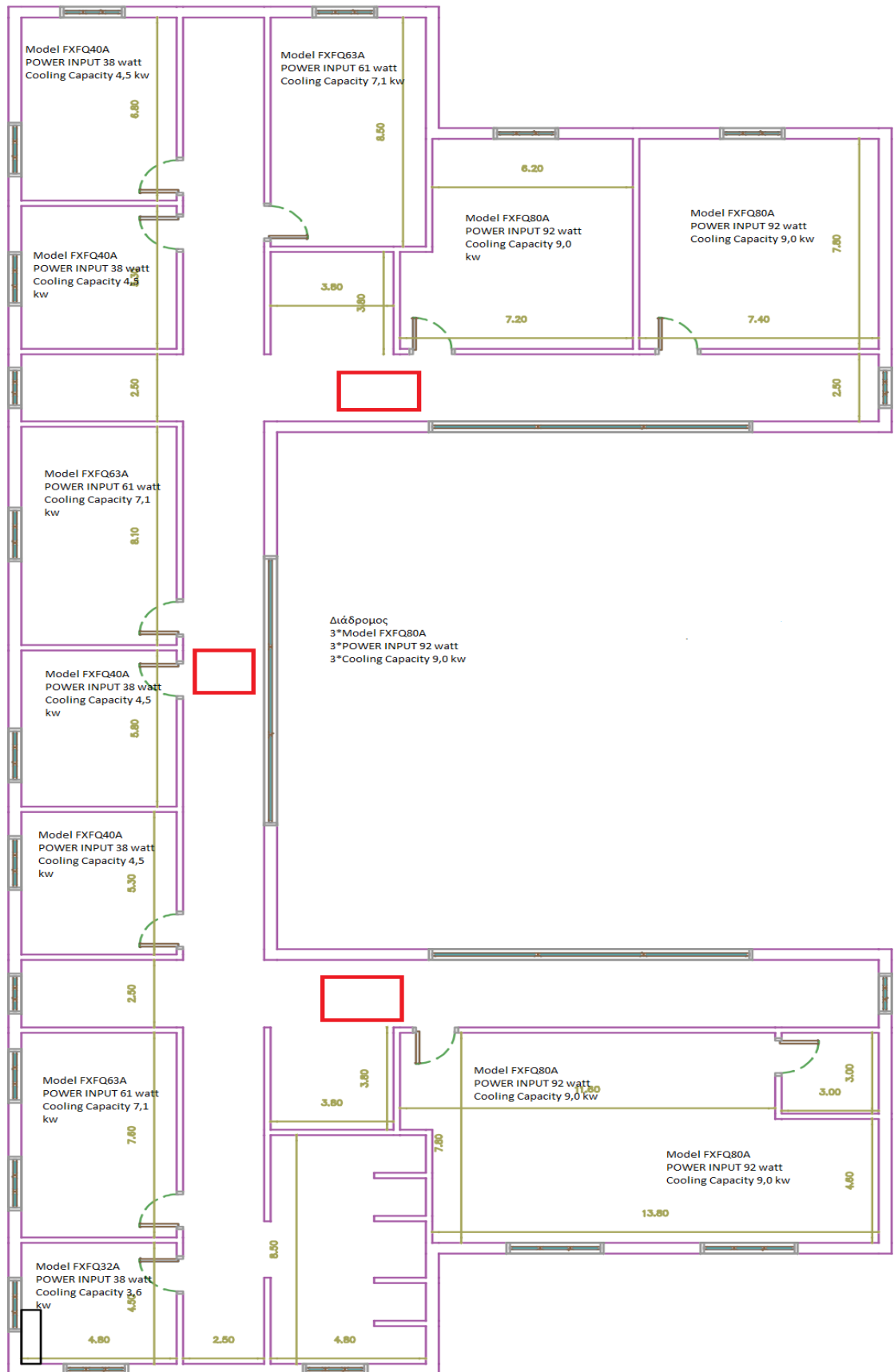
27.30



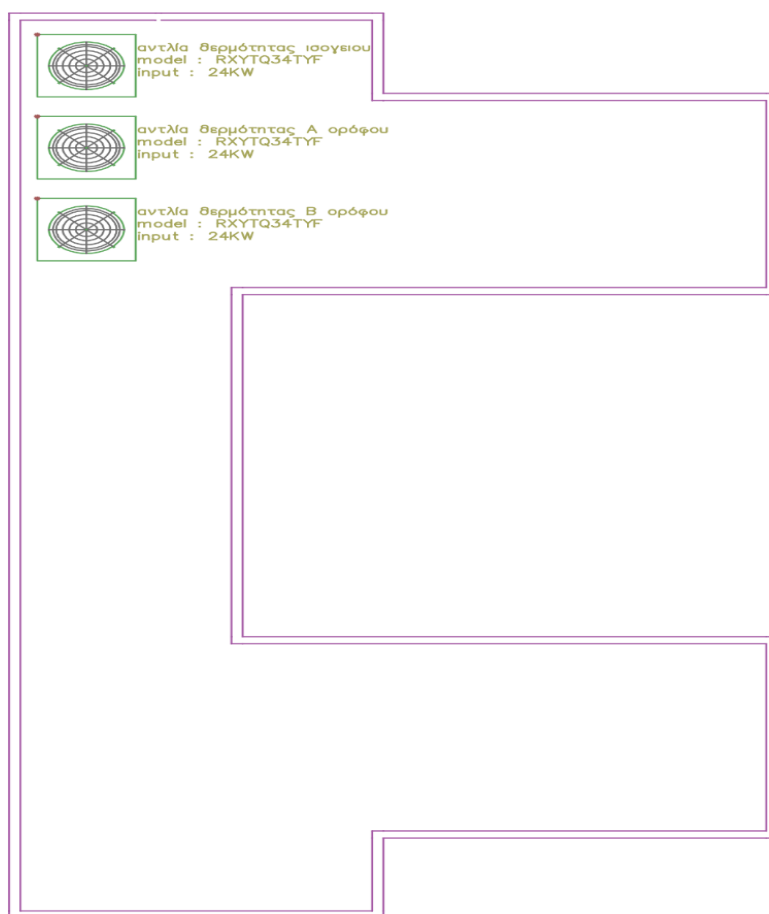
Fan coil όροφος A:



Fan coil όροφος B:



Αντλίες θερμότητας ταράτσα :



Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε τα τεχνικά χαρακτηριστικά τις αντλίας θερμότητας που χρησιμοποιήθηκε.

2-6 Electrical Specifications				RXYTQ34TYF	RXYTQ36TYF	RXYTQ38TYF	RXYTQ40TYF	RXYTQ42TYF	RXYTQ44TYF
Voltage range	Min.		%	-10					
	Max.		%	10					
Current	Nominal running current (RLA) - 50Hz	Cooling	A	36.6 (6)	40.0 (6)	43.1 (6)	44.4 (6)	47.9 (6)	51.3 (6)
	Nominal running current (RLA) - 60Hz	Cooling	A	36.6 (6)	40.0 (6)	43.1 (6)	44.4 (6)	47.9 (6)	51.3 (6)
Current - 50Hz	Minimum circuit amps (MCA)		A	69.1	71.1	74.1	80.0	84.0	86.0
Current - 60Hz	Minimum circuit amps (MCA)		A	69.1	71.1	74.1	80.0	84.0	86.0
Wiring connections - 50Hz	For power supply	Quantity		5G					
	For connection with indoor	Quantity		2					
		Remark		F1,F2					
Wiring connections - 60Hz	For power supply	Quantity		5G					
	For connection with indoor	Quantity		2					
		Remark		F1,F2					
Power supply intake				Both indoor and outdoor unit					

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κανονισμοί ΔΕΗ

Το βιβλίο της πυρανίχνευσης, μια έκδοση της olympia electronics, Ν.Λακασάς-Π.Αρβανιτίδης

Προεδρικό διάταγμα υπ' αριθμόν 71/88

Προσωπικές σημειώσεις του μαθήματος εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, Σχοινιάς Νικόλαος

Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καταναλωτών, Πέτρος Ντοκοπουλος, εκδόσεις ΖΗΤΗ

Ηλεκτρικά κυκλώματα, 3^η έκδοση, Γεώργιος Ε.Χατζαράκης

*Όλα τα ηλεκτρολογικά σχέδια και οι κατόψεις που περιέχονται στην παρούσα πτυχιακή εργασία έχουν γίνει με το πρόγραμμα FINE 10NG της 4M, ενώ έχει χρησιμοποιηθεί και το πρόγραμμα DIALUXενο για την απεικόνιση πολλών τμημάτων του κτηρίου.

7. ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

<https://www.kafkas.gr/>

https://electricalnews.gr/images/Arxeia_PDF/KALODIA_gr.pdf

http://www.elot.gr/sxedio_ELOT_843.pdf

<https://new.abb.com/low-voltage/products/circuit-breakers/legacy-products/sace-isomax-s>

<https://www.e-nomothesia.gr/kat-pyrkagies-emprismoι-purosbestikoma/purosbestikes-diataxeis/purosbestike-diatakse-16-2015.html>

<https://www.olympia-electronics.gr/>

<https://www.daikin.eu/>

<https://www.Legrand.gr/>