



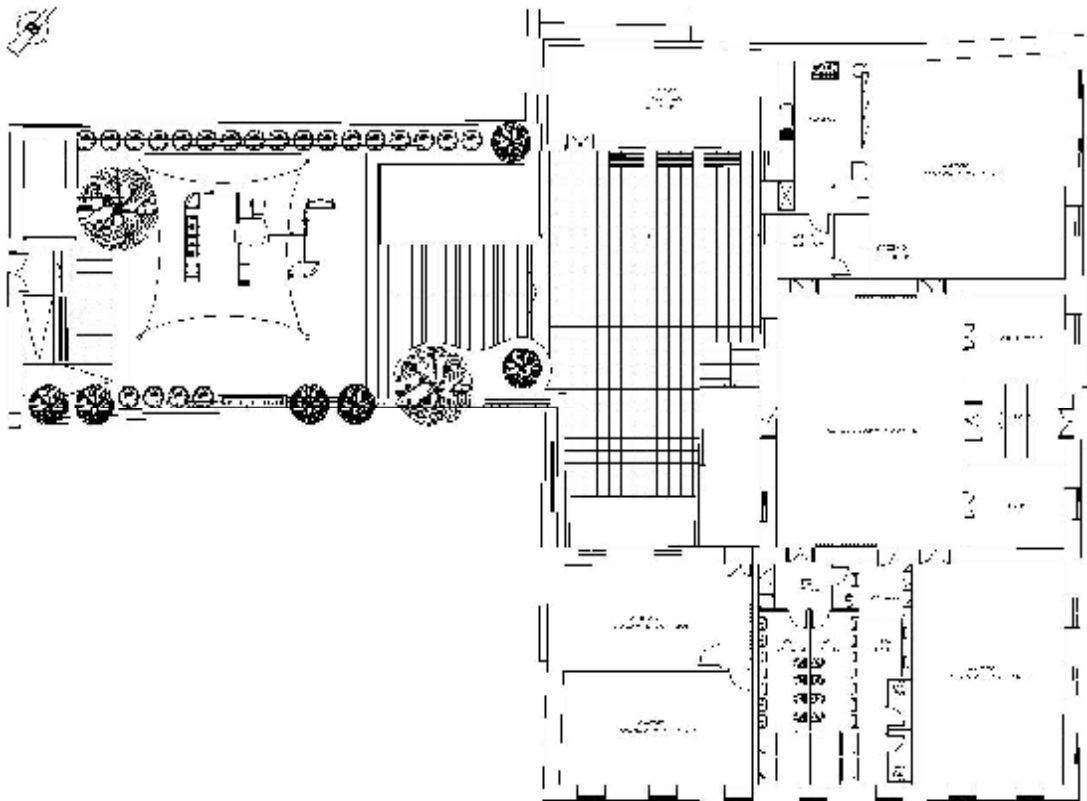
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 1545

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ



ΓΚΟΛΦΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (6389)

ΕΠΟΠΤΕΥΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΙΜΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2016

ΠΡΟΛΟΓΟΣ / ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με την ηλεκτρολογική και μηχανολογική μελέτη ενός Βρεφονηπιακού Σταθμού στη Πάτρα. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνει την μελέτη των παρακάτω εγκαταστάσεων:

- Ø Ηλεκτρικά Ισχυρά
- Ø Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας
- Ø Ηλεκτρικά Ασθενή
- Ø Σύστημα Κλιματισμού – Θερμάνσεις
- Ø Σύστημα Αερισμού
- Ø Πυρανίχνευση – Πυρασφάλεια
- Ø Ύδρευση – Αποχέτευση

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα πρότυπα και τους κανονισμούς που ισχύουν για τις προαναφερθείσες μελέτες.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αρχικά παρουσιάζονται οι κατόψεις του βρεφονηπιακού σταθμού και δίδονται τα φορτία της εγκατάστασης. Στην συνέχεια βρίσκεται η εγκατεστημένη ισχύς του κτιρίου καθώς και η συμφωνημένη ισχύς του, με την οποία θα προσδιοριστεί η παροχή του κτιρίου. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα βασικά ηλεκτρολογικά στοιχεία της εγκατάστασης και περιγράφεται η ηλεκτρολογική μελέτη του βρεφονηπιακού σταθμού.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η μελέτη αντικεραυνικής προστασίας της εγκατάστασης καθώς και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η μελέτη για τα ασθενή ρεύματα που θα περιλαμβάνει το δίκτυο DATA – VOICE, το κουδούνι και την μεγαφωνική εγκατάσταση.

Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφεται η μελέτη ψύξης – θέρμανσης του κτιρίου.

Στο έκτο κεφάλαιο περιγράφεται η μελέτη αερισμού του κτιρίου και συγκεκριμένα περιγράφονται οι μονάδες αερισμού, τα δίκτυα των αεραγωγών καθώς και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν.

Στο έβδομο κεφάλαιο περιγράφεται η μελέτη πυρασφάλειας και πυρανίχνευσης του κτιρίου.

Στο όγδοο κεφάλαιο περιγράφεται η μελέτη ύδρευσης και αποχέτευσης του κτιρίου.

Στο ένατο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της πτυχιακής εργασίας.

Τέλος ως παράρτημα παρουσιάζονται οι μελέτες που προέκυψαν μέσω του προγράμματος FINE.

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία δεν θα ήταν δυνατό να πραγματοποιηθεί χωρίς την συνεργασία μου, με το Τμήμα Η/Μ της Δ/σης Αρχιτεκτονικού Έργου – Η/Μ του Δήμου Πατρέων, όπου πραγματοποίησα την εξάμηνη πρακτική μου άσκηση .

Ποιο συγκεκριμένα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον προϊστάμενο του τμήματος Ιωάννη Μαυρόκοτα καθώς και όλους τους υπαλλήλους του τμήματος για την αμέριστη βοήθεια τους.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής εργασίας μου, κ. Μίμο Ευάγγελο, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της δουλειάς μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ / ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	1
ΓΕΝΙΚΑ.....	1
1.1. Πρότυπα – Κανονισμοί για την Παρούσα Μελέτη.....	3
1.1.1. Ηλεκτρολογικά (Ισχυρά Ρεύματα).....	4
1.1.2. Ηλεκτρολογικά (Ασθενή Ρεύματα).....	4
1.1.3. Σύστημα Κλιματισμού – Θέρμανσης.....	5
1.1.4. Πυρανίχνευση – Πυρασφάλεια.....	5
1.1.5. Ύδρευση – Αποχέτευση	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ (ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ).....	7
ΓΕΝΙΚΑ.....	7
2.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	9
2.1.1. Ηλεκτρικοί Πίνακες.....	9
2.1.2. Δίκτυο Διανομής.....	9
2.1.3. Φωτιστικά – Ρευματοδότες – Κίνηση.....	10
2.1.4. Προστασία Γραμμών.....	11
2.1.5. Σύστημα Γειώσεων	11
2.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	11
2.2.1. Δίκτυο (Σωληνώσεις – Καλώδια – Κουτιά – Γείωση).....	11
2.2.2. Ηλεκτρικοί Υποδοχείς (Διακόπτες – Ρευματοδότες – Φωτιστικά).....	12
2.2.3. Ηλεκτρικοί Πίνακες.....	14
2.3. ΟΔΕΥΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ FINE ΤΗΣ 4M.....	21
2.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	24
2.4.1. Παροχή Κτιρίου.....	24
2.4.2. Κεντρικός Πίνακας.....	32
2.4.3. Υποπίνακας Εξωτερικής Πτέρυγας.....	44
2.4.4. Υποπίνακας Κουζίνας	48
2.4.5. Υποπίνακας Αύλειου Χώρου	51
2.4.6. Υποπίνακας Υπογείου.....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	61
ΓΕΝΙΚΑ.....	61
3.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	62
3.1.1. Συλλεκτήριο Σύστημα.....	62
3.1.2. Αγωγοί Καθόδου.....	62
3.1.3. Σύστημα Γείωσης.....	62
3.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	63
3.2.1. Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας.....	63
3.2.2. Βασική Προστασία από Κρουστικές Υπερτάσεις Γενικού Πίνακα.....	66

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ (ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ).....	68
ΓΕΝΙΚΑ.....	68
4.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	69
4.1.1. Δίκτυο Data – Voice.....	69
4.1.2. Τηλεόραση.....	70
4.1.3. Μεγαφωνική Εγκατάσταση.....	70
4.1.4. Κουδούνι.....	70
4.2. Τεχνικές Προδιαγραφές.....	70
4.2.1. Δίκτυο (Σωληνώσεις – Καλώδια).....	70
4.2.2. Ηλεκτρικοί Υποδοχείς (Πρίζες Data – Voice, Κουδούνι).....	70
4.2.3. Κατανεμητής Data – Voice.....	71
4.2.4. Ενεργός Εξοπλισμός (Ethernet Switch).....	72
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	 73
ΓΕΝΙΚΑ.....	73
5.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	74
Σύστημα Κλιματισμού – Θέρμανσης.....	74
5.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	74
5.2.1. Σύστημα	74
5.2.2. Εξωτερικές Μονάδες.....	75
5.2.3. Εσωτερικές Μονάδες.....	76
5.2.4. Εγκατάσταση.....	76
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	 77
ΓΕΝΙΚΑ.....	77
6.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	78
6.1.1. Μονάδες Αερισμού με Ανάκτηση Θερμότητας.....	78
6.1.2. Δίκτυα Αεραγωγών	78
6.1.3. Στόμια Αέρα.....	78
6.1.4. Εγκατάσταση Αερισμού W.C.....	78
6.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	79
6.2.1. Εναλλάκτης Αέρα – Αέρα με Ανάκτηση Θερμότητας.....	79
6.2.2. Δίκτυα Αεραγωγών.....	80
6.2.3. Στήριξη Αεραγωγών.....	81
6.2.4. Σύνδεση Αεραγωγών με Μονάδα Αερισμού	81
6.2.5. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί από Αλουμίνιο	81
6.2.6. Διαφράγματα Διαχωρισμού (Split Dampers).....	82
6.2.7. Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες	83
6.2.8. Στάθμες Θορύβου.....	84
6.2.9. Στόμια Αέρα.....	85
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ – ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	 86
ΓΕΝΙΚΑ.....	86
7.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	87
7.1.1. Αυτόματο Σύστημα Πυρανίχνευσης.....	87
7.1.2. Σύστημα Χειροκίνητης Αναγγελίας Πυρκαγιάς	87
7.1.3. Απλό Υδροδοτικό Σύστημα	87
7.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	88
7.2.1. Αυτόματο Σύστημα Πυρανίχνευσης & Χειροκίνητο Σύστημα Αναγγελίας Πυρκαγιάς	88
7.2.2. Απλό Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο	91
7.2.3. Πυροσβεστήρες.....	92
7.2.4. Σύστημα ΑΧΣΚΤΕ.....	92
7.2.5. Τεχνικός Φωτισμός – Φωτισμός Ασφαλείας.....	93

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΥΔΡΕΥΣΗ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ.....	94
ΥΔΡΕΥΣΗ.....	94
ΓΕΝΙΚΑ.....	94
8.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	95
8.1.1. Κατασκευή Συστήματος Υδροδότησης Κτιρίου	95
8.1.2. Κατασκευή Δικτύου Διανομής Κρύου & Ζεστού Νερού.....	95
8.1.3. Κατασκευή και Τοποθέτηση των Τοπικών Συλλεκτών Ύδρευσης.....	96
8.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	96
8.2.1. Δίκτυο Σωληνώσεων.....	96
8.2.2. Υλικά Εγκατάστασης Ύδρευσης.....	96
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ.....	97
ΓΕΝΙΚΑ.....	97
8.3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	98
8.3.1. Εγκατάσταση και Σύνδεση των Ειδών Υγιεινής.....	98
8.3.2. Αποχέτευση Ακαθάρτων	98
8.3.3. Αποχέτευση Κλιματιστικών.....	99
8.3.4. Αποχέτευση Ομβρίων.....	99
8.4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	100
8.4.1. Δίκτυο Σωληνώσεων.....	100
8.4.2. Υλικά Εγκατάστασης Αποχέτευσης.....	100
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	101
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	102
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	151

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ

Το ζήτημα της μελέτης και σχεδίασης μιας ηλεκτρομηχανολογικής εγκατάστασης είναι μια αρκετά σύνθετη διαδικασία, κατά την οποία πλήθος παραγόντων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Με τον όρο «ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση», εννοείται ένα σύνολο ηλεκτρομηχανολογικών υλικών, τα οποία έχουν κατάλληλα χαρακτηριστικά και συνδέονται με κατάλληλο τρόπο μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να επιτελούν ένα συγκεκριμένο σκοπό. Αυτός ο συγκεκριμένος σκοπός, που πρέπει να επιτελούν καθορίζεται από τα πρότυπα και τους κανονισμούς που ισχύουν.

Ας δούμε λοιπόν τι είναι η τυποποίηση και τι τα πρότυπα.

Η ανάγκη ύπαρξης κοινών, ισότιμων και καθολικής ισχύος νόμων και κανόνων οδήγησε στην έννοια της τυποποίησης. Τυποποίηση είναι η εργασία της συστηματικής διαμόρφωσης νόμων και κανόνων, οι οποίοι οργανώνουν με απόλυτα ορισμένο και σταθερό τρόπο μια συγκεκριμένη διαδικασία παραγωγής ή παροχής υπηρεσιών. Αντικείμενο της τυποποίησης στον τεχνολογικό τομέα είναι οι μέθοδοι και οι χώροι παραγωγής, τα υλικά, τα εξαρτήματα, ο εξοπλισμός, οι εγκαταστάσεις και άλλα ευρύτερα συστήματα. Όσον αφορά τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, το αποτέλεσμα της τυποποίησης είναι η εφαρμογή μιας κοινά αποδεκτής επιστημονικής βάσης η οποία παρέχει παράλληλα τη δυνατότητα επιλογής υλικών και εξοπλισμού από διαφορετικούς προμηθευτές.

Τα πρότυπα είναι έγγραφα τα οποία περιέχουν τεχνικές προδιαγραφές, ορισμούς ή άλλα ειδικά κριτήρια, τα οποία θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ως κανόνες ή άξονες αναφοράς. Τα πρότυπα χρησιμοποιούνται ώστε να διασφαλίζεται ότι τα υλικά, τα προϊόντα, οι εγκαταστάσεις, οι διαδικασίες παραγωγής είναι κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιούνται και έχουν βέλτιστη απόδοση και τα κατάλληλα επίπεδα ασφαλείας.

Υπάρχουν ορισμένοι φορείς τυποποίησης που ακολουθούν τα πρότυπα, με βάση το πεδίο εφαρμογών τους, οι οποίοι φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	Ηλεκτρονικά	Τηλεπικοινωνίες	Μηχανική Ασφάλεια
Διεθνής Φορέας	IEC	ITU	ISO
Ευρωπαϊκός Φορέας	CENELEC	ETSI	CEN
Ελληνικός Φορέας	ΕΛΟΤ	ΕΛΟΤ	ΕΛΟΤ

Η IEC εκδίδει διεθνή πρότυπα ή τεχνικές που αποτελούν τη βάση για κάθε εθνική ή ευρωπαϊκή εργασία τυποποίησης. Η Ελλάδα είναι μέλος της IEC.

Η CENELEC εκδίδει τα ευρωπαϊκά πρότυπα και τα έγγραφα εναρμόνισης τα οποία βασίζονται στα υπάρχοντα πρότυπα της IEC.

Ο ΕΛΟΤ είναι το αποκλειστικό μέλος της Ελλάδας στις παγκόσμιες και ευρωπαϊκές οργανώσεις τυποποίησης και εκδίδει πρότυπα που εκπονούνται από Τεχνικές Επιτροπές στις οποίες συμμετέχουν όλοι οι φορείς της οικονομίας.

Πιο συγκεκριμένα, στις 5 Μαρτίου 2004 δημοσιεύθηκε η Απόφαση του Υφυπουργού Ανάπτυξης Φ.7.5/1816/88 (ΦΕΚ470Β/5-3-04), με την οποία αντικαθίσταται ο παλαιός Κανονισμός (Κ.Ε.Η.Ε.) από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 «Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις» και συστήνεται στον ΕΛΟΤ μόνιμη ομάδα εργασίας με σκοπό την συνεχή ενημέρωσή του, τη βελτίωσή του και την εισήγηση στο Υπουργείο Ανάπτυξης για την έκδοση διευκρινιστικών ή τροποποιητικών διατάξεων. Η εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ HD384 είναι υποχρεωτική από τις 28 Φεβρουαρίου 2006.

Το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384, περιλαμβάνει τους κανόνες που πρέπει να τηρούνται κατά τη μελέτη, την κατασκευή, την επιθεώρηση και τη συντήρηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Οι απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να ικανοποιούνται, αποσκοπούν στην ασφαλή λειτουργία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, με την προϋπόθεση βέβαια, της ορθής χρησιμοποίησής τους.

Ειδικότερα οι απαιτήσεις αυτές αποβλέπουν στην αποφυγή, σε ικανοποιητικό βαθμό, των κινδύνων που θα ήταν δυνατόν να εμφανισθούν για:

- τα άτομα
- τα κατοικίδια ζώα και τα ζώα εκτροφής
- τα διάφορα αγαθά που βρίσκονται στην περιοχή αυτών των εγκαταστάσεων

Οι κίνδυνοι που θα ήταν δυνατόν να εμφανισθούν εξαιτίας της λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων μπορεί να οφείλονται:

- στη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το σώμα ατόμων ή ζώων.
- σε υψηλές θερμοκρασίες που μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα, πυρκαγιά ή αλλοίωση αγαθών.

Όπως αναφέρεται στο τμήμα 300 του ΕΛΟΤ HD384, για κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση θα πρέπει να προσδιορίζονται:

- η προβλεπόμενη χρησιμοποίηση της εγκατάστασης
- οι τροφοδοτήσεις της και γενικότερα η δομή της
- οι εξωτερικές επιδράσεις στις οποίες πρόκειται η εγκατάσταση να βρεθεί εκτεθειμένη
- η συμβατότητα του υλικού της
- η δυνατότητα συντήρησης της
- οι ενδεχόμενες εφεδρικές τροφοδοτήσεις

Όλοι οι παραπάνω παράγοντες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την μελέτη και την σχεδίαση μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, έτσι ώστε να γίνει η κατάλληλη επιλογή μέτρων προστασίας αλλά και η κατάλληλη επιλογή του ηλεκτρολογικού υλικού που θα συνθέσει την εγκατάσταση.

Σε κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι επιδράσεις των εξωτερικών παραγόντων, έτσι ώστε να γίνει κατάλληλη επιλογή του ηλεκτρολογικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί (ΕΛΟΤ HD384 320.1).

1.1. ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ

Η παρούσα ηλεκτρομηχανολογική μελέτη έχει γίνει σύμφωνα με τις ισχύουσες νομοθετικές διατάξεις για την ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση Βρεφονηπιακού Σταθμού καθώς και με τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384 και ΤΟΤΕΕ.

Πιο συγκεκριμένα, τα πρότυπα των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου περιλαμβάνονται:

α) στις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ

- 1501-04-01-03-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
- 1501-04-01-04-02 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες
- 1501-04-02-01-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής
- 1501-04-04-01-01 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
- 1501-04-04-01-02 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων
- 1501-04-04-03-01 Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
- 1501-04-04-03-03 Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής
- 1501-04-04-04-01 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
- 1501-04-04-04-02 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα
- 1501-04-04-05-01 Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
- 1501-04-04-05-02 Στόμια ελέγχου – καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου
- 1501-04-05-01-01 Πυροσβεστικές φωλέες
- 1501-04-05-06-01 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
- 1501-04-05-07-01 Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
- 1501-04-07-01-01 Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
- 1501-04-07-02-01 Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
- 1501-04-07-02-02 Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
- 1501-04-20-01-01 Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- 1501-04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- 1501-04-20-01-03 Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
- 1501-04-20-02-01 Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας
- 1501-04-50-01-00 Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
- 1501-04-50-01-00 Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

β) στις αντίστοιχες ΤΟΤΕΕ

- 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου-ζεστού νερού
- 2412/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις
- 2423/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Κλιματισμός κτιριακών χώρων
- 2425/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων.
- 20701-1/2010 Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης

1.1.1 Ηλεκτρολογικά (Ισχυρά Ρεύματα)

Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων Χαμηλής Τάσης περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες κατασκευές κύριες και βοηθητικές καθώς και ο απαραίτητος εξοπλισμός για την εξασφάλιση στις τελικές καταναλώσεις της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία του κτιρίου.

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων του συγκροτήματος περιλαμβάνουν:

- Τα δίκτυα διανομής.
- Τους πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Τις εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης.

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων του κτιρίου μελετήθηκε και θα κατασκευαστεί με βάση τους κανονισμούς, τα πρότυπα, τις οδηγίες, τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που ακολουθούν:

- Κανονισμοί 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 έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν σήμερα
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.)
- Τις οδηγίες και απαιτήσεις της ΔΕΗ.

1.1.2 Ηλεκτρολογικά (Ασθενή Ρεύματα)

Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες κατασκευές κύριες και βοηθητικές καθώς και ο απαραίτητος εξοπλισμός για την εξασφάλιση στις τελικές καταναλώσεις της παροχής κατάλληλου σήματος που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία του κτιρίου.

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων του συγκροτήματος περιλαμβάνουν:

- Τις εγκαταστάσεις data-τηλεφώνων.
- Τις εγκαταστάσεις δικτύου και Τηλεόρασης.
- Τις εγκαταστάσεις μεγαφώνων.

Η εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων του κτιρίου μελετήθηκε και θα κατασκευαστεί με βάση τους κανονισμούς, τα πρότυπα, τις οδηγίες, τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που ακολουθούν:

- Νέος Κανονισμός Εσωτερικών Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών, αποφ. της 30/31.12.1992 (ΦΕΚ 767B').
- Κτιριοδομικός Κανονισμός, αρθ.30 της Αποφ.3046/304 της 30.1/3.2/1989 (ΦΕΚ 59Δ')
- VDE 0800: Περί ασθενών ρευμάτων-τηλεπικοινωνιών.
- ΠΔ 10/24.8.81 (ΦΕΚ 451 Δ') «Περί Κεραιών Τηλεοράσεως»

1.1.3 Σύστημα Κλιματισμού – Θέρμανσης

Η εγκατάσταση Κλιματισμού - Θέρμανσης του κτιρίου μελετήθηκε και θα κατασκευαστεί με βάση τους κανονισμούς, τα πρότυπα, τις οδηγίες, τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που ακολουθούν:

- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός (Αποφ. 3046/304/30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ 59/3.2.89).
- Ο Κανονισμός θερμομόνωσης κτιρίων
- ΤΟΤΕΕ 2423/86 “Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Κλιματισμός κτιριακών χώρων”
- ΤΟΤΕΕ 2425/86 “Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων”
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός (Αποφ. 3046/304/30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ 59/3.2.89).

1.1.4 Πυρανίχνευση – Πυρασφάλεια

Στο κτίριο θα ληφθούν μέτρα πυροπροστασίας σύμφωνα με το Π.Δ. 71/88.

Από Π.Δ. 71/88 προκύπτει ότι το κτίριο ανήκει κυρίως στην κατηγορία του άρθρου 7.

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης - πυρασφάλειας του κτιρίου μελετήθηκε και θα κατασκευαστεί με βάση τους κανονισμούς, τα πρότυπα, τις οδηγίες, τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που ακολουθούν:

- Ελληνικών κανονισμών και διατάξεων του πυροσβεστικού σώματος, κανονισμός Πυροπροστασίας ΦΕΚ 922/Α/15-7-1976, ΦΕΚ 114/Β/30-12-78).
- Κανονισμός Πυρασφάλειας Κτιρίων (ΦΕΚ 20/19.1.81, ΦΕΚ 32/Α/17.2.88)
- 2451/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό

1.1.5 Ύδρευση – Αποχέτευση

Α. Ύδρευση

Η εγκατάσταση ύδρευσης του κτιρίου μελετήθηκε και θα κατασκευαστεί με βάση τους κανονισμούς, τα πρότυπα, τις οδηγίες, τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που ακολουθούν:

- Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκ/σεων (ΦΕΚ 70Α/23.06.1936)
- Διατάξεις του ισχύοντος Γ.Ο.Κ.
- Προδιαγραφές του ΕΛ.Ο.Τ.
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86, Εγκ/σεις σε Κτήρια και Οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού.

B. Αποχέτευση

Η εγκατάσταση αποχέτευσης του κτιρίου μελετήθηκε και θα κατασκευαστεί με βάση τους κανονισμούς, τα πρότυπα, τις οδηγίες, τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που ακολουθούν:

- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός (Αποφ. 3046/304/30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ 59/3.2.89).
- Η Τεχνική οδηγία ΤΟΤΕΕ 2412/86 “ Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις “
- Διατάξεις του ισχύοντος Γ.Ο.Κ.
- Προδιαγραφές του ΕΛ.Ο.Τ.
- Υγειονομική διάταξη Ε1β/221 (ΦΕΚ 138/Β/22.01.1965).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ (ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ)

ΓΕΝΙΚΑ

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων του κτιρίου περιλαμβάνουν:

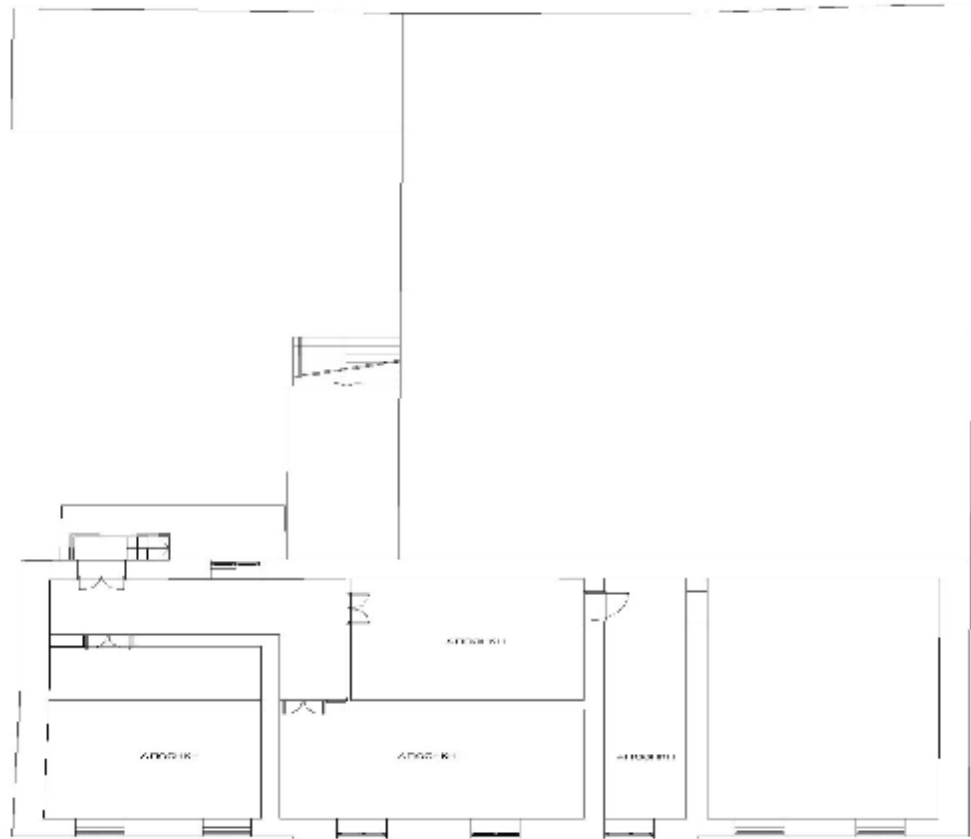
- Δίκτυα διανομής 230/400V-50Hz
- Δίκτυα καταναλώσεων φωτισμού, ρευματοδοτών, κίνησης 230/400V-50Hz
- Σύστημα γειώσεων προστασίας

Το κτίριο τροφοδοτείται από το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΗ μέσω ανεξάρτητου μετρητή ο οποίος είναι τοποθετημένος στο υπόγειο του κτιρίου. Η παροχή του κτιρίου είναι τριφασική νούμερο 5 όπως παρουσιάζεται στους παρακάτω υπολογισμούς.

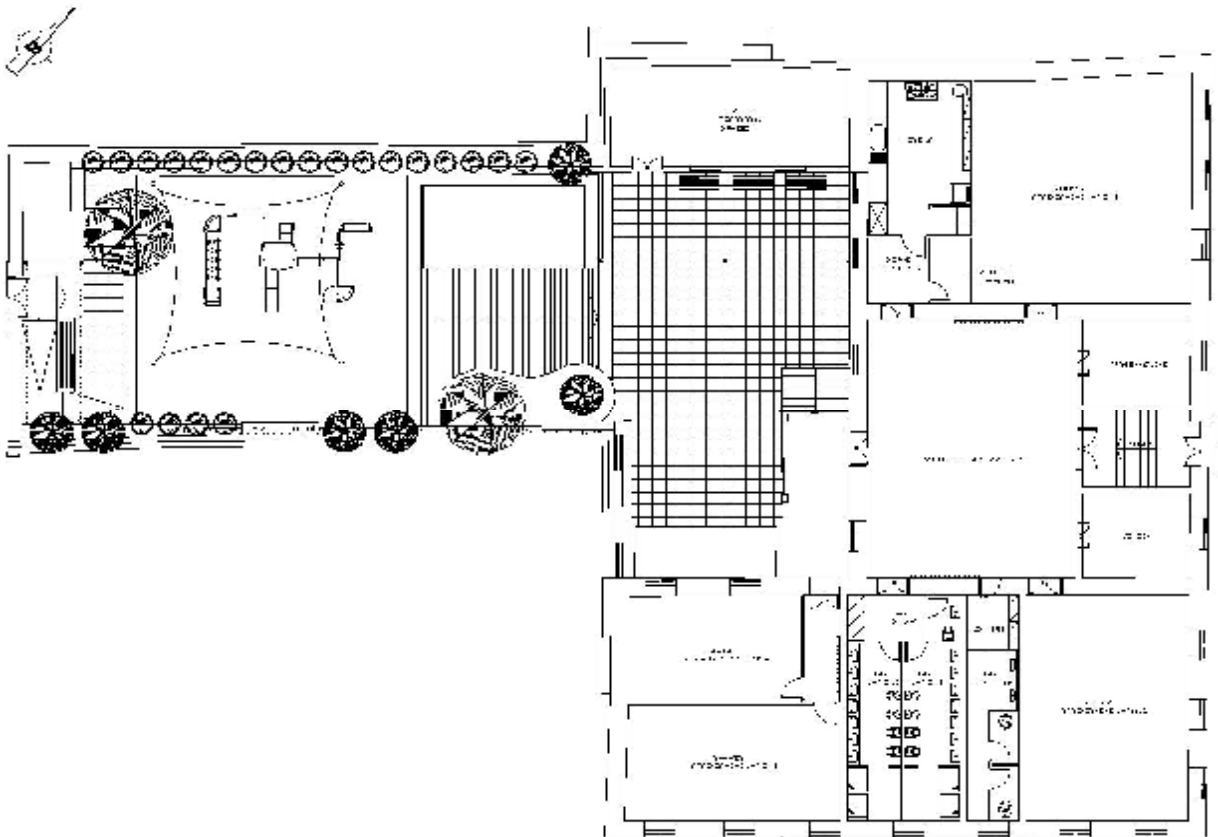
Οι κατόψεις του κτιρίου φαίνονται στις παρακάτω εικόνες. Από τις κατόψεις και τις προδιαγραφές χρήσης του κτιρίου ο ηλεκτρολόγος μηχανικός αρχικά θα υπολογίσει την φωτοτεχνική μελέτη της εγκατάστασης και στην συνέχεια λαμβάνοντας υπόψη την φωτοτεχνική μελέτη και τα φορτία της εγκατάστασης όπως αυτά καθορίζονται από την χρήση του κτιρίου, υπολογίζεται η ηλεκτρολογική μελέτη του κτιρίου. Στη συνέχεια υπολογίζεται η εγκατεστημένη του ισχύς της εγκατάστασης βάση της οποίας θα υπολογιστεί η συμφωνημένη ισχύς, η οποία εξαρτάται από την χρήση των φορτίων της εγκατάστασης, και τέλος η παροχή της ΔΕΗ.

Σύμφωνα με τη χρήση και τις ανάγκες του κτιρίου, παρατίθεται παρακάτω η τεχνική περιγραφή, η οποία μας δείχνει τις ανάγκες της εγκατάστασης και σύμφωνα με αυτήν, βρίσκονται τα φορτία της εγκατάστασης. Η τεχνική περιγραφή είναι απαραίτητη για τον υπολογισμό των φορτίων της ηλεκτρολογικής μελέτης. Οι τεχνικές προδιαγραφές καθορίζουν τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί και οι οποίες καθορίζονται από τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της εγκατάστασης καθώς και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά, τόσο η τεχνική περιγραφή του κτιρίου όσο και οι τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού και των μέσων προστασίας που θα χρησιμοποιηθούν στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση.



Εικόνα 1.1: Κάτοψη Υπογείου



Εικόνα 1.2: Κάτοψη Ισογείου – Αυλή

2.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

2.1.1. Ηλεκτρικοί Πίνακες

Οι ηλεκτρικοί πίνακες που θα εγκατασταθούν στο κτίριο κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Γενικός πίνακας διανομής.
- Υποπίνακες φωτισμού/ρευματοδοτών/κίνησης, για την Κουζίνα και για κάθε ανεξάρτητο τμήμα του κτιρίου, δηλαδή κάθε τμήμα που έχει είσοδο από τον αύλειο χώρο και όχι από το κυρίως κτίριο.

Ο Γενικός πίνακας διανομής θα είναι μεταλλικού τύπου «πεδίων». Ο Γενικός πίνακας διανομής θα περιλαμβάνει και κατάλληλο σύστημα αντιστάθμισης αέργου ισχύος για τη διόρθωση του συνημιτόνου $\cos\phi$ με τιμή μεγαλύτερη ή ίση του 0.95, σύμφωνα με τις ΚΥΑ Δ5/ΗΛΒ/Φ1.α/9021 και Δ5/ΗΛΒ/οικ.16954. Οι υπόλοιποι υποπίνακες θα είναι τύπου κατάλληλοι για χωνευτή εγκατάσταση ή ορατή όπου δε δύναται να ενσωματωθεί στην τοιχοποιία.

Σε όλους τους πίνακες θα προβλέπεται εφεδρεία 20% και θα έχουν ξεχωριστές μπάρες ουδέτερου και γείωσης.

2.1.2. Δίκτυο Διανομής

Όλο το δίκτυο χαμηλής τάσης θα έχει ακτινική διάταξη. Οι παροχές από τον κεντρικό πίνακα (Α.Π) του κτιρίου προς όλους τους υποπίνακες θα αποτελούνται από καλώδια ΝΥΜ (ΑΟ5VV-U&R) που από τα κατακόρυφα κανάλια (shaft) μηχανολογικών εγκαταστάσεων του γενικού πίνακα θα οδεύουν πάνω σε σχάρες καλωδίων εντός ψευδοροφής. Οι μεταλλικές σχάρες θα είναι ανηρημένες από στοιχεία της στέγης και πάνω από την ψευδοροφή. Στα κατεβάσματα προς τους υποδοχείς (διακόπτες, πρίζες κ.λ.π.) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια ΝΥΑ (Η07V-U) εντός πλαστικών ίσιων σωλήνων εντοιχισμένων. Σε περίπτωση όδευσης εξωτερικά του κτιρίου θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες (ευθείς) εμφανείς που θα οδεύουν επί του τοίχου με στηρίγματα..

Από τους μερικούς πίνακες (Β.Π, Γ.Π, Δ.Π, Ε.Π) θα αναχωρεί το δίκτυο εσωτερικών εγκαταστάσεων φωτισμού, ρευματοδοτών και κίνησης και θα καταλήγει στα φωτιστικά σώματα του χώρου, τους ρευματοδότες και στις διάφορες συσκευές και μηχανήματα με καλώδια ΝΥΜ(ΑΟ5VV-U) τοποθετημένα πάνω από την ψευδοροφή, κυρίως εντός μεταλλικών σχαρών.

Από τον γενικό πίνακα (Α.Π) θα αναχωρούν οι παροχές της εξωτερικής VRF μονάδας με καλώδιο ΝΥΥ (J1VV-R) μέσω κατάλληλα προστατευμένων οδεύσεων, καθώς και οι γραμμές των εσωτερικών κασετών οροφής του κυρίως κτιρίου με καλώδια ΝΥΜ(ΑΟ5VV-U). Οι υποπίνακες Β.Π & Δ.Π θα τροφοδοτούν τις αντίστοιχες εσωτερικές κασέτες οροφής των χώρων που εξυπηρετούν με καλώδια επίσης ΝΥΜ(ΑΟ5VV-U). Αντίστοιχα οι τρεις μονάδες αερισμού θα τροφοδοτούνται με καλώδια ΝΥΜ(ΑΟ5VV-U).

Οι διακόπτες φωτισμού θα βρίσκονται 1.20m από το δάπεδο και οι ρευματοδότες ασφαλείας γενικής χρήσης 1.5m από το δάπεδο, λόγο του ότι ο χώρος απευθύνεται και θα φιλοξενεί μικρά παιδιά, εκτός από τα γραφεία. Οι μεταλλικές σχάρες (χωριστές για ισχυρά – ασθενή) θα είναι κατάλληλου πλάτους από 50 έως 250mm ανάλογα με τον αριθμό, το μέγεθος και το βάρος των καλωδίων. Η πλαστικοί σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από Φ13.5mm έως Φ36mm.

2.1.3. Φωτιστικά – Ρευματοδότες – Κίνηση

1. Φωτιστικά

Η επιλογή του τύπου και της θέσης των φωτιστικών έγινε με βάση τις διαστάσεις και τη χρήση των χώρων ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις έντασης φωτισμού. Κάθε γραμμή φωτισμού θα είναι NYM(AO5VV-U) 3X1.5mm².

Τα φωτιστικά των εσωτερικών χώρων εκτός των WC, θα είναι τετράγωνα 60X60 φωτιστικά ψευδοροφής LED, ισχύος περίπου 42W. Για τα WC θα είναι επίσης φωτιστικά ψευδοροφής LED, στρογγυλά περίπου Φ22, ισχύος περίπου 23W. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να καλύπτουν τις φωτομετρικές απαιτήσεις των χώρων.

Για το καλύτερο έλεγχο της στάθμης φωτισμού χώρων εμβαδού > 15 m² τα φωτιστικά της ψευδοροφής συνδεσμοποιούνται σε δύο ομάδες, οι οποίες ανάβουν και σβήνουν ανεξάρτητα η μία από την άλλη. Ο χωρισμός σε ομάδες είναι τέτοιος ώστε το κοντινότερο φωτιστικό που ανήκει στην ίδια ομάδα με ένα άλλο να μην είναι το επόμενο φωτιστικό στην ίδια γραμμή ή στήλη φωτιστικών.

Η εγκατάσταση φωτισμού των διαφόρων χώρων γενικά ελέγχεται από τοπικούς διακόπτες.

Για τον φωτισμό του κτιρίου σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρισμού του δικτύου θα τοποθετηθούν ειδικά αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας LED , που φέρουν την ένδειξη «ΕΞΟΔΟΣ» ή ένδειξη όδευσης διαφυγής. Οι θέσεις των φωτιστικών καθορίζονται , έτσι ώστε να είναι σαφής η διακίνηση προς τις εξόδους από οποιοδήποτε σημείο του κτιρίου.

Για το φωτισμό των εξωτερικών χώρων θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα στεγανά, τοίχου ή οροφής LED, καθώς και προβολείς LED 80W.

2. Ρευματοδότες

Σε όλους τους χώρους του κτιρίου προβλέπονται ρευματοδότες ΣΟΥΚΟ (16Α). Οι ρευματοδότες τροφοδοτούνται με διαφορετικές γραμμές από αυτές του φωτισμού. Κάθε γραμμή θα είναι NYM(AO5VV-U) 3X2.5mm². Οι γραμμές ρευματοδοτών θα τροφοδοτούν 1 έως 3 κατά περίπτωση ρευματοδότες (ανάλογα με το φορτίο που προβλέπεται να εξυπηρετούν).

3. Κίνηση

Σε όλους τους κύριους χώρους του κτιρίου θα τοποθετηθούν εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες οροφής. Κάθε γραμμή θα είναι NYM(AO5VV-U) 3X2.5mm². η εξωτερική VRF μονάδα θα τοποθετηθεί στο χώρο της αυλής και οι γραμμή της θα είναι NYM(J1VV-R) 5X16mm².

Οι τρεις μονάδες αερισμού θα τοποθετηθούν πάνω από την ψευδοροφή και θα τροφοδοτούνται από τον πλησιέστερο πίνακα. Οι γραμμές τους θα είναι NYM(AO5VV-U) 3X2.5mm².

2.1.4. Προστασία Γραμμών

Όλες οι παροχές πινάκων προστατεύονται με ασφάλειες.

Η προστασία γραμμών φωτισμού, ρευματοδοτών κ.λ.π. γίνεται με μικροαυτόματους.

Η προστασία κινητήρων γίνεται με αυτόματους διακόπτες με μαγνητικά θερμικά στοιχεία. Τα θερμικά στοιχεία θα ρυθμιστούν στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα το οποίο θα δοθεί από τον κατασκευαστή του. Τόσο το κύκλωμα ισχύος όσο και τα βοηθητικά κυκλώματα θα προσαρμοσθούν στους κινητήρες που τελικά θα εγκατασταθούν. Οι κινητήρες ονομαστικής ισχύος < 7.5kw ξεκινούν απ' ευθείας ενώ οι υπόλοιποι με αυτόματο διακόπτη αστέρα – τριγώνου.

2.1.5. Σύστημα Γειώσεων

Το δίκτυο γείωσης στο εσωτερικό του κτιρίου αρχίζει από το ζυγό γείωσης του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, που θα συνδεθεί με το τρίγωνο γείωσης που θα κατασκευασθεί στον αύλειο χώρο του κτιρίου.

Θα κατασκευαστεί τριγωνική γείωση, διότι το κτίριο είναι παλαιό και γίνεται ανακατασκευή του κτιρίου σε Δημοτικό Βρεφονηπιακό Σταθμό, για το λόγο αυτό δεν υπάρχει θεμελιακή γείωση στην εγκατάσταση.

Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές των διαφόρων πινάκων περιλαμβάνουν και αγωγό γείωσης που συνδέεται με το ζυγό γείωσής του.

Ο παραπάνω αγωγός γείωσης έχει την ίδια διατομή με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε μερικού πίνακα και είτε οδεύει παράλληλα με αυτή, είτε περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσης και τον ουδέτερο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δε βρίσκονται υπό τάση γειώνονται.

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων και συσκευών) φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γείωσης, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

Παρακάτω φαίνονται τα σχέδια της εγκατάστασης που αφορούν τα ισχυρά ρεύματα.

2.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

2.2.1. Δίκτυο (σωληνώσεις-καλώδια-κουτιά-γείωση)

1. Χαλύβδινες σωληνώσεις

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 «Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων».

2. Πλαστικές σωληνώσεις

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 «Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων».

3. Εσχάρες καλωδίων

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 «Εσχάρες και σκάλες καλωδίων».

4. Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 «Πλαστικά κανάλια καλωδίων».

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6 mm². Οι αγωγοί με διατομή 10 mm² και πάνω θα είναι πολύκλωνοι. Γενικά ισχύει ότι για γραμμές φωτισμού η μικρότερη επιτρεπόμενη διατομή είναι 1.5 mm² και γραμμές ρευματοδοτών 2.5 mm². Δεν επιτρέπεται η χρήση καλωδίων πλακέ και γενικά καλωδίων εκτός σωληνώσεων τύπου NYFAY NYIFY κ.λ.π..

5. Χάλκινοι αγωγοί γειώσεων - Τριγωνική γείωση

Τρίγωνο γείωσης από 3 ηλεκτρόδια κυκλικής διατομής, με χαλύβδινη ψυχή, ηλεκτρολυτικά επιχαλωμένο με πάχος επιχάλκωσης 250μm, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ-EN 50164-1/2, διαμέτρου Φ17mm, μήκους 3m. Τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται κατακόρυφα (με τη βοήθεια ενδεχομένως μηχανικών μέσων λόγω του εδάφους), σε ισάριθμα φρεάτια που θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3 m.

Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους γίνεται με αγωγό γυμνό χάλκινο πολύκλωνο διατομής 25mm² σε βάθος τουλάχιστον 50 cm μέσω κατάλληλων περιλαίμιων που θα συγκολληθούν στα ηλεκτρόδια και θα βαφούν με αντισκουριακό χρώμα.

Τα φρεάτια και το χαντάκι του αγωγού γείωσης γεμίζουν με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό. Στις κορυφές των ηλεκτροδίων θα εγκατασταθούν κατάλληλα πλαστικά από πολυπροπυλένιο φρεάτια για τον έλεγχο εγκαταστάσεων όδευσης στο έδαφος, διαστάσεων 0,30 x 0,30 m.

Η γείωση θα μετρηθεί με διαπιστευμένο όργανο και σε περίπτωση που δεν είναι ικανοποιητική θα ληφθούν επιπλέον μέτρα.

Ο τρόπος γείωσης των μηχανημάτων, συσκευών, φωτιστικών σωμάτων κ.λ.π. θα γίνεται κατά τρόπο ασφαλή και θα εξασφαλίζεται μόνιμη και συνεχή ένωση μεταξύ του μηχανήματος και του συστήματος γείωσης. Ο αγωγός γείωσης θα φαίνεται σε όλο του το μήκος από το κίτρινο χρώμα της μόνωσης του. Όλες οι συνδέσεις στους αγωγούς γείωσης θα γίνονται για μεν τα απρόσιτα σημεία με ένα εγκεκριμένο τρόπο συγκόλλησης που θα τύχει της έγκρισης της Επίβλεψης, για δε τα επισκέψιμα σημεία με σφιγκτήρες πίεσης ή συγκόλληση. Όλα τα σημεία σύνδεσης των μεταλλικών μερών και κατασκευών που συνδέονται με το σύστημα γείωσης θα βουρτσίζονται και απορινίζονται ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή.

6. Κουτιά διακλαδώσεως

Θα είναι του πλαστικά, στρογγυλά, με μικρότερη επιτρεπόμενη διάμετρο για τα στρογγυλά Φ 70 mm ή τετράγωνα, με μικρότερη επιτρεπόμενη πλευρά 100 mm.

Τα χαλύβδινα κουτιά θα έχουν εσωτερικώς μόνωση και η σύνδεση τους θα γίνεται με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Τα καπάκια του είναι βιωτά.

2.2.2. Ηλεκτρικοί υποδοχείς (διακόπτες-ρευματοδότες-φωτιστικά)

1. Διακόπτες

Οι διακόπτες θα είναι χωνευτού τύπου με κοχλίωση (TAM/EP) εξαιρετικής κατασκευής 10 A, 250 V. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10 A, 250 V περιστροφικού ισχυρού τύπου κατάλληλοι για στεγανή εγκατάσταση ορατή ή χωνευτή.

Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,20 m από το τελικό δάπεδο.

2. Ρευματοδότες

Οι ρευματοδότες θα είναι 16 A, 250 V με πλευρικές επαφές για γείωση, τύπου ΣΟΥΚΟ ασφαλείας. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 16 A, 250 V με πλευρικές επαφές για γείωση, τύπου ΣΟΥΚΟ ασφαλείας, ισχυρού τύπου, με προστατευτικό κάλυμμα κατάλληλοι είτε για ορατή είτε για χωνευτή εγκατάσταση. Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι στεγανοί με χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικό, βιομηχανικού τύπου 254/380V, κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες.

Οι ρευματοδότες θα τοποθετηθούν γενικά σε ύψος 1.5 από το τελικό δάπεδο.

3. Φωτιστικά σώματα

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και στη διάταξη και θέση που προβλέπεται από τα σχέδια της μελέτης. Για τα χωνευτά φωτιστικά εντός ψευδοροφής η αγκίστρωση τους θα γίνεται επί του φέροντος οικοδομικού σκελετού και όχι επί της υπάρχουσας ψευδοροφής. Τουλάχιστον δύο στηρίγματα ανά φωτιστικό πρέπει να προβλέπονται. Στις περιπτώσεις όπου τα καθοριζόμενα φωτιστικά σώματα είναι μικρότερα του κανάβου της ψευδοροφής, θα στηρίζονται και πάλι ανεξάρτητα επί του οικοδομικού σκελετού. Τα φωτιστικά σώματα πρέπει να έχουν την δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων από το εμπρόσθιο τμήμα τους.

Επιπλέον, τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να γειώνονται. Τα μη βαμμένα μέρη ή εξαρτήματα θα πρέπει να έχουν υποστεί επιφανειακή χημική επεξεργασία για να μη σκουριάζουν. Τα εξαρτήματα και τα όργανα λειτουργίας των λαμπτήρων θα είναι άριστης ποιότητας γνωστών οίκων κατασκευής, τα οποία θα πρέπει να εγκριθούν από την επιβλέπουσα αρχή.

Τα φωτιστικά θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο οίκο πιστοποιημένο θα αποτελεί προϊόν γραμμής μαζικής παραγωγής και θα περιλαμβάνεται στους επίσημους καταλόγους του κατασκευαστή. Τα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά θα πιστοποιούνται από αναγνωρισμένο εργαστήριο φωτομετρίας, ενώ τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα αποτυπώνονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή των led και θα προσκομισθούν πριν την έγκριση του φωτιστικού.

4. Ηλιακός θερμοσίφωνας

Ηλιακός θερμοσίφωνας διπλής ενέργειας και ηλεκτρική αντίσταση 4 kW με θερμοστάτη ασφαλείας. Το εξωτερικό περίβλημα του θερμοδοχείου θα είναι από φύλλο αλουμινίου βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή για μεγαλύτερη προστασία. Το εσωτερικό μέρος του θερμοδοχείου θα είναι από χάλυβα υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα πάχους 2.5 mm με διπλή επισμάλτωση, με προσθήκη τιτανίου σε θερμοκρασία ψησίματος 860 °C σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 4753.

Ο μανδύας κλειστού κυκλώματος θα είναι από χάλυβα πάχους 1.5mm. Η μόνωση του θερμοδοχείου θα είναι από οικολογική διογκωμένη πολυουρεθάνη [42 kg/m³] πάχους 50 mm χωρίς χλωροφθοράνθρακες. Θα διαθέτει καθοδική προστασία από το φαινόμενο της ηλεκτρόλυσης με ράβδο μαγνησίου διαμέτρου 22mm και L = 500mm.

Το πλαίσιο συλλέκτη θα είναι από προφίλ ειδικού κράματος αλουμινίου βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή τύπου για μεγαλύτερη προστασία. Θα διαθέτει άθραυστο κρύσταλλο ασφαλείας (security) πάχους 4 mm, με συντελεστή διαπερατότητας $\tau \geq 0.90$ χαμηλής περιεκτικότητας σε οξείδια του σιδήρου (low iron) και σταθερό συντελεστή διαστολής. Θα είναι ανθεκτικός σε αντίξοες καιρικές συνθήκες.

Η βάση ηλιακού θερμοσίφωνα θα είναι από ειδική επίστρωση γαλβανίσματος.

2.2.3. Ηλεκτρικοί Πίνακες

Η κατασκευή και η διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη με τους Κανονισμούς. Όλα τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα των πινάκων θα είναι άριστης κατασκευής γνωστών οίκων και σύμφωνα με τα σχέδια. Σε όλους τους πίνακες προβλέπεται εφεδρεία 20% και θα έχουν ξεχωριστές μπάρες ουδετέρου και γείωσης.



Εικόνα 1.3: Ηλεκτρικός Πίνακας

:

1. Μεταλλικός σκελετός

Οι υποπίνακες φωτισμού/ρευματοδοτών/κίνησης τροφοδοτούνται απευθείας από το γενικό πίνακα και προβλέπονται σε θέσεις που φαίνονται στα σχετικά σχέδια. Θα αποτελούνται από:

- Μεταλλικό ερμάριο κατασκευασμένο με λαμαρίνα DKP πάχους 1mm για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα σε φορείς διπλού Π με μεταλλική πόρτα και με προστασία IP30 κατά DIN 40050.
- Μεταλλικό πλαίσιο που τοποθετείται στο μπροστινό μέρος του πίνακα, πάνω στο οποίο στερεώνεται η πόρτα του πίνακα, η οποία θα ασφαλίζει. Η πόρτα θα είναι μονόφυλλη για τους πίνακες μικρών διαστάσεων. Για πλάτος πίνακα μεγαλύτερο των 50 cm η πόρτα θα είναι δίφυλλη στερεούμενη στο πλαίσιο με μονοκόμματο γρύλλο πάνω – κάτω.
- Πόρτα μεταλλική της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα, στεγανοποιητικά ελαστικά παρέμβυσμα κ.λ.π..
- Μπροστινή πλάκα πάνω στην οποία θα ανοιχτούν οι κατάλληλες κάθε φορά τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Στην πλάκα αυτή θα υπάρχουν πινακίδες από ζελατίνη με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων (π.χ. φωτισμός Αίθουσας απασχόλησης νηπίων 1).
- Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου του πλαισίου, της πλάκας της πόρτας θα είναι τουλάχιστον 1mm

Οι πίνακες θα βαφτούν με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και μία τελική στρώση από βερνίκι σε χρώμα που θα καθορίσει η επίβλεψη.

Στο εσωτερικό κάθε πίνακα θα υπάρχει σε θέση το μονογραμμικό σχέδιο του.

2. Εσωτερική διαμόρφωση

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανα για διακοπή, χειρισμό, ασφάλιση, ενδείξεις 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, η επισκευή και η επανατοποθέτηση τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των οργάνων που βρίσκονται κοντά.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι κατάλληλοι για την στερέωση ασφαλειών, μικροαυτόματων, την προσαγωγή και την απαγωγή του ρεύματος. Η επιτρεπόμενη ένταση θα είναι τουλάχιστον ίδια με αυτή που επιτρέπεται για τον διακόπτη του πίνακα. Όλοι οι ζυγοί θα φέρουν και συλλεκτήριο ζυγό για την γείωση από χαλκό, όπως και ζυγό για τις φάσεις και τον ουδέτερο.

Οι πίνακες θα συναρμολογηθούν στο εργοστάσιο κατασκευής και θα παρέχουν άνεση χώρου για την σύνδεση των κυκλωμάτων, θα δοθεί μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Για τον σκοπό αυτό θα τηρηθούν οι εξής αρχές:

- Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτες, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.
- Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διαταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα έρθουν τα καλώδια στην πάνω πλευρά του πίνακα, θα αφηθεί αρκετός χώρος μεταξύ της σειράς των κλέμενς και του πάνω άκρου του πίνακα. Οι τρύπες θα είναι ως προς το πλήθος όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (λαμβάνοντας υπ' όψη και το καλώδιο προσαγωγής και τις εφεδρικές γραμμές) ως προς την διάμετρο δε θα είναι ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη διάμετρο για κάθε πίνακα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να διευρυνθούν κατάλληλα για το πέρασμα και των καλωδίων μεγαλύτερης διαμέτρου. Όπου απαιτείται μπορεί οι τρύπες να διαταχθούν και σε περισσότερες από μία σειρές.

Στους πίνακες στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά ή σειρές θα υπάρχουν κλέμενς, στα οποία θα έχουν οδηγηθεί οι φάσεις, οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε γραμμής με τρόπο ώστε κάθε γραμμή που θα μπαίνει στον πίνακα να συνδέεται με όλους του αγωγούς μόνο στο κλέμενς. Η σειρά ή οι σειρές των κλέμενς θα βρίσκονται σε απόσταση από μία σειρά κλέμενς, κάθε σειρά που είναι πιο κάτω θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την άλλη σειρά που είναι πιο πάνω, οι εσωτερικές δε συρματώσεις προς το κλέμενς από πίσω θα είναι με τρόπο ώστε η πάνω επιφάνεια τους να είναι ελεύθερη για την εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι γραμμές που χαρακτηρίζονται στα σχέδια σαν εφεδρικές θα είναι πλήρεις και συνεχείς μέχρι τα κλέμενς.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική και αισθητική άποψη, δηλαδή καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή ξεχωριστά ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι δε στα άκρα προσαρμοσμένα καλά και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και περικόχλια, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα άκρα τους. Το ίδιο μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην άριστη πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες όπου απαιτείται αυτό.

Οι ζυγοί θα είναι από χαλκό επικασσιτερωμένοι σε τυποποιημένες διατομές. Οι διατομές των καλωδίων και των χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο προς αυτές που αναγράφονται στα σχέδια για τις αντίστοιχες γραμμές άφιξης και αναχώρησης.

Είναι απαραίτητο να τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα ως προς την σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα, επί πλέον για τις τριφασικές γραμμές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια σειρά ως προς τις άλλες (π.χ. R αριστερά, S στο μέσον, T δεξιά). Το ίδιο θα γίνεται με τις ασφάλειες και τα κλέμεις.

Ο γενικός πίνακας του κτιρίου, θα είναι μεταλλικού τύπου «πεδίων» κατάλληλος για απ' ευθείας στήριξη πάνω στο δάπεδο. Θα είναι επισκέψιμος από εμπρός και κλειστός από πίσω και θα περιλαμβάνει ένα γενικό αυτόματο διακόπτη ισχύος, όργανα ένδειξης και αυτομάτου διακόπτες τύπου COMPACT για τις παροχές των υποπινάκων φωτισμού/ρευματοδοτών/κίνησης. Επίσης θα περιλαμβάνει και κατάλληλο σύστημα αντιστάθμισης αέργου ισχύος για τη διόρθωση του συνημιτόνου φ ($\cos\varphi$) με τιμή μεγαλύτερη ή ίση του 0.95, σύμφωνα με τις ΚΥΑ Δ5/ΗΛΒ/Φ1.α/9021 και Δ5/ΗΛΒ/οικ.16954. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα παραπάνω.

3. Όργανα πινάκων

Ø Ασφάλειες από πορσελάνη (κοχλιωτές)

Η ασφάλεια είναι το όργανο που προστατεύει σε περίπτωση βραχυκυκλώματος διακόπτοντας αυτόματα το κύκλωμα με σκοπό να αποφύγουμε καταπονήσεις από υπερθέρμανση ή ακόμη και καταστροφές. Ειδικότερα, η ασφάλεια προστατεύει τον εξοπλισμό που ακολουθεί όπως αγωγούς, συσκευές, διακόπτες.



Εικόνα 1.4: Κοχλιωτή Ασφάλεια

Με κριτήριο τη λειτουργική τους συμπεριφορά οι ασφάλειες διακρίνονται σε κατηγορίες που χαρακτηρίζονται από δύο γράμματα. Το πρώτο γράμμα συμβολίζει την περιοχή της χαρακτηριστικής χρόνου-έντασης για την οποία προορίζονται να προσφέρουν προστασία (g,a) και το δεύτερο γράμμα συμβολίζει το στοιχείο της εγκατάστασης στο οποίο προσφέρουν προστασία (L, M). Οι πιο συνηθισμένες από τις παραπάνω κατηγορίες είναι οι κατηγορίες:

- gL: για προστασία γραμμών τόσο σε υπερφόρτιση όσο και σε βραχυκύκλωμα
- aM: για προστασία κινητήρων σε βραχυκύκλωμα

Έχουν βάση από πορσελάνη κατά DIN45510 μέχρι 49523 και 49235 με πώμα κατά DIN49360 και 49514 με συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN49360,49515 VDE C535 C636 και με δακτύλιο και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για άψογη λειτουργία. Ισχύς 70 KVA. Χρησιμοποιούνται σαν γενικές ασφάλειες για ονομαστική ένταση μέχρι 80A.

Ø Μαχαιρωτές ασφάλειες



Οι μαχαιρωτές ασφάλειες χρησιμοποιούνται κυρίως σε εφαρμογές που απαιτούν τυποποιημένες ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από εκείνες των κοχλιωτών ασφαλειών.

Είναι κατασκευασμένες κατά VDE C535 C636 και DIN43620 και χρησιμοποιούνται για ένταση μεγαλύτερη των 80Α.

Εικόνα 1.5: Μαχαιρωτή Ασφάλεια

Ø Μικροαυτόματοι



Οι μικροαυτόματοι είναι διακόπτες οι οποίοι προστατεύουν μια ηλεκτρολογική εγκατάσταση από τυχόν βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις. Μπορεί να προστατεύσει και από τα δύο, διότι είναι εφοδιασμένοι τόσο με θερμικό στοιχείο για την προστασία από υπερφορτίσεις όσο και με μαγνητικό στοιχείο για την προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων.

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι, όπως χαρακτηρίζονται στα σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής έντασης 10-25Α. Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τα VDE 0641 – 0645 κατάλληλοι και με ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας από βραχυκύκλωση που θα διεγείρεται σε τιμές 4 – 6 φορές την ονομαστική ένταση. Η ισχύς διακοπής θα είναι τουλάχιστον 7 KVA, για τάση 220 V και $\cos\phi = 0,8$.

Εικόνα 1.6: Μικροαυτόματος

Ø Διακόπτες τύπου PACCO

Οι διακόπτες αυτοί έχουν αντικατασταθεί πλέον από τους ραγοδιακόπτες. Είναι περιστροφικοί διακόπτες, έχουν σύστημα γρήγορης απόξευξης των επαφών και η διάρκεια ζωής τους εξαρτάται από τον αριθμό και την συχνότητα των χειρισμών.

Θα χρησιμοποιούνται για εντάσεις ρεύματος μέχρι 100Α κατάλληλοι για τάση 500 V κατά VDE C660 με ισχύ ζεύξεως κατ' ελάχιστο ίση με την ένταση για συνεχή ροή με τάση 380 V. Ελάχιστος αριθμός χειρισμών 40.000. Οι διακόπτες θα χειρίζονται από μπροστά με λαβή δια μέσον μονωτικής ροζέτας.



Εικόνα 1.7: Διακόπτης PACCO

Ø Μαχαιρωτοί διακόπτες

Οι μαχαιρωτοί διακόπτες είναι μηχανικοί διακόπτες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως αποξεύκτες σε μεγάλες ισχύεις σε συνδυασμό με ασφάλειες. Αυτού του είδους οι διακόπτες χειρίζονται από εξειδικευμένο προσωπικό και όχι από οποιοδήποτε άλλο άτομο.

Είναι κατασκευασμένοι κατά VDE C660 και χρησιμοποιούνται για εντάσεις μεγαλύτερες των 100 A. Ισχύς διακοπών πενταπλάσια των ονομαστικών του, διάρκεια ζωής 30.000 χειρισμοί. Θα είναι εφοδιασμένοι με διάταξη για ακινητοποίηση του διακόπτη στην ανοικτή θέση. Γενικά οι διακόπτες (PACCO και μαχαιρωτοί) θα είναι κατά ένα τουλάχιστον μέγεθος μεγαλύτεροι από την αντίστοιχη ασφάλεια.



Εικόνα 1.8: Μαχαιρωτός Διακόπτης

Ø Μεταγωγικός διακόπτης 3 θέσεων

Θα είναι περιστροφικός διακόπτης μονοπολικός, διπολικός ή τριπολικός τριών θέσεων 1,0,2 (δύο θέσεων λειτουργίας 1 και 2) θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς και κατάλληλος για χωνευτή εγκατάσταση σε πίνακα.



Εικόνα 1.9: Μεταγωγικός διακόπτης 3 θέσεων

Ø Ραγοδιακόπτες



Οι ραγοδιακόπτες, είναι διακόπτες, οι οποίοι διακόπτουν το ηλεκτρικό κύκλωμα χειροκίνητα, δηλαδή σε αντίθεση με έναν μικροαυτόματο ο οποίος διακόπτει το ηλεκτρικό κύκλωμα αυτόματα (σύμφωνα με ένα όριο που του έχει οριστεί), οι ραγοδιακόπτες διακόπτουν όταν τους δοθεί "εντολή" από τον χρήστη χειροκίνητα.

Χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα που χειρίζονται από τον πίνακα καθώς και σαν διακόπτες κυκλωμάτων για εντάσεις μέχρι 25 A.

Εικόνα 1.10: Ραγοδιακόπτης

Ø Ενδεικτικές λυχνίες



Είναι από λαμπτήρες αίγλης κρυστάλλινο κάλυμμα διαφανές με κατάλληλο χρωματισμό που θα κοχλιώνεται με επιχρωμιωμένο δαχτυλίδι.

Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς την αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα. Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι κοχλιωτές τύπου μινιόν. Ακόμη μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας με φωτεινή ένδειξη καθ' όλο το ύψος.

Εικόνα 1.11: Ενδεικτική Λυχνία

Ø Διακόπτης Διαφυγής Έντασης



Ο διακόπτης διαρροής προκαλεί απόζευξη του τμήματος που προστατεύει ακόμα και όταν το ρεύμα προς γη είναι πολύ μικρότερο του ρεύματος λειτουργίας και δεν μπορεί να προκαλέσει τήξη των ασφαλειών ή πτώση των μικροαυτόματων. Όμως, έχει αποδειχτεί ότι ρεύματα προς γη και με μικρές εντάσεις συνδέονται συχνά με ηλεκτρικό τόξο και εάν δεν διακοπούν σε μικρό χρόνο, προκαλούν τοπική υπερθέρμανση με πιθανό αποτέλεσμα πυρκαγιάς. Οι διακόπτες διαρροής διακόπτουν τέτοια ρεύματα προς γη άρα προστατεύουν και έναντι πυρκαγιάς. Οι διακόπτες διαρροής, γενικά, δεν προστατεύουν σε περίπτωση βραχυκυκλώματος. Όμως, έχουν αναπτυχθεί ΔΔΕ που είναι επιπλέον εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικά και θερμικά στοιχεία που προστατεύουν και σε περίπτωση υπερφορτίσεως ή και βραχυκυκλώματος.

Εικόνα 1.12: Διακόπτης Διαφυγής Έντασης

Σ' όλους τους πίνακες φωτισμού τοποθετούνται ρελαί διαφυγής ονομαστικής εντάσεως διακοπών 30 mA, έστω και αν δεν φαίνονται στα σχέδια.

Ø Θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων. Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόζευξη του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησής μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απ' ευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από:

- υπερφόρτωση στην φάση της εκκινήσεως
- υπερφόρτιση στην διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- κατά την μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσεως μιας φάσεως.

Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE C 660/I
- τάση μονώσεως: τουλάχιστον 500 V, AD
- κλάση μονώσεως: C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρυθμίσεως: να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία.
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: 40ο C.

Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε τάξη του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένη με:

α. Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΑΥΤΟΜΑΤΟ

Στην θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στην θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτομάτως.

β. Μπουτόν επαναφοράς

γ. Μοχλό δοκιμής



Εικόνα 1.13: Θερμικό Στοιχείο Υπερεντάσεως

2.3. ΟΔΕΥΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ FINE ΤΗΣ 4Μ

Παρακάτω βλέπουμε τα σχέδια της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης που σχεδιάστηκαν στο πρόγραμμα FINE της 4Μ.

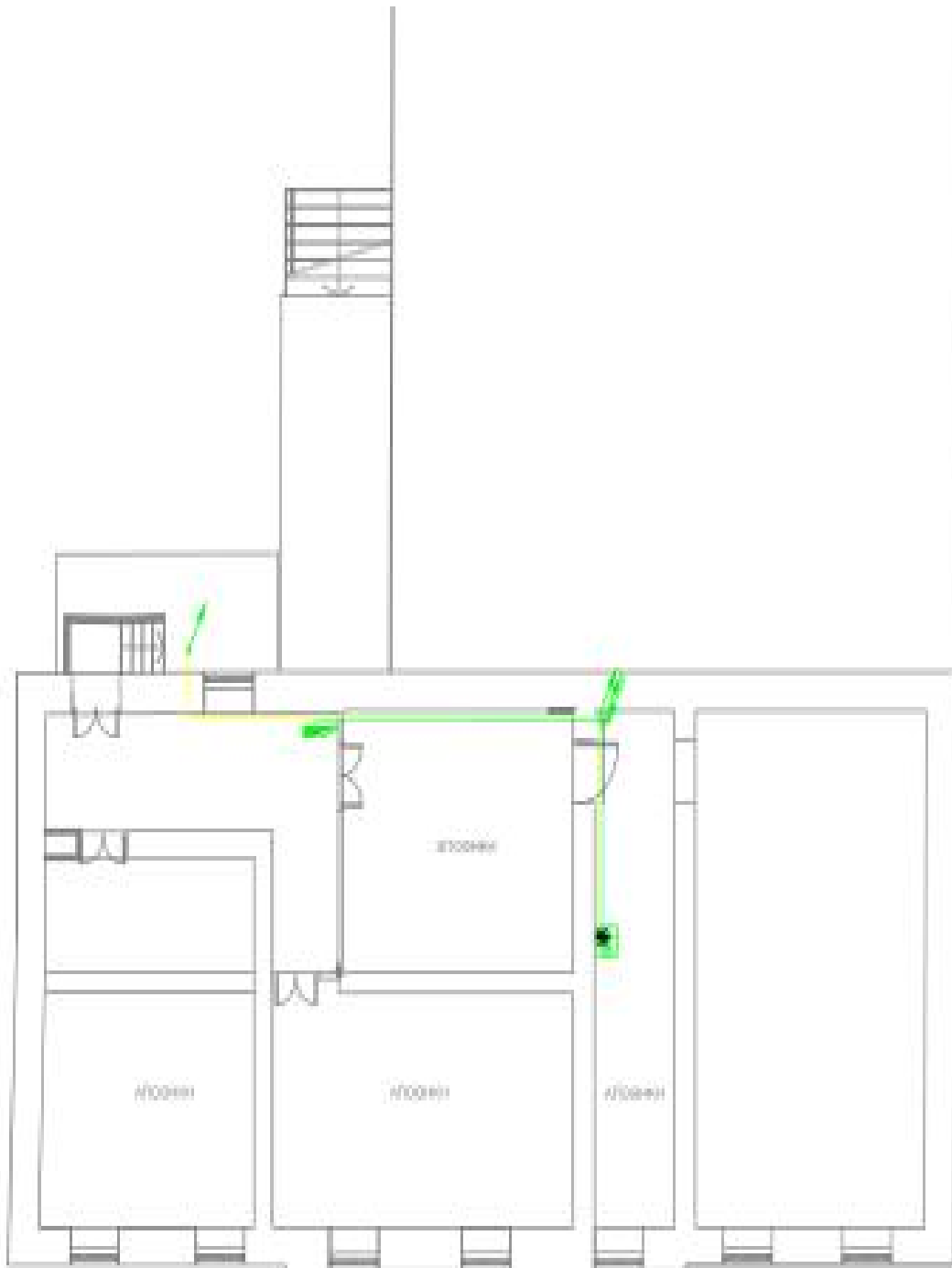
Σύμφωνα με αυτά βλέπουμε πως οι καλωδιώσεις πρέπει να οδεύουν περιμετρικά στους τοίχους του κτιρίου σε συγκεκριμένο ύψος.

Τα κατεβάσματα των γραμμών πρέπει να γίνονται από την εσωτερική πλευρά του τοίχου.

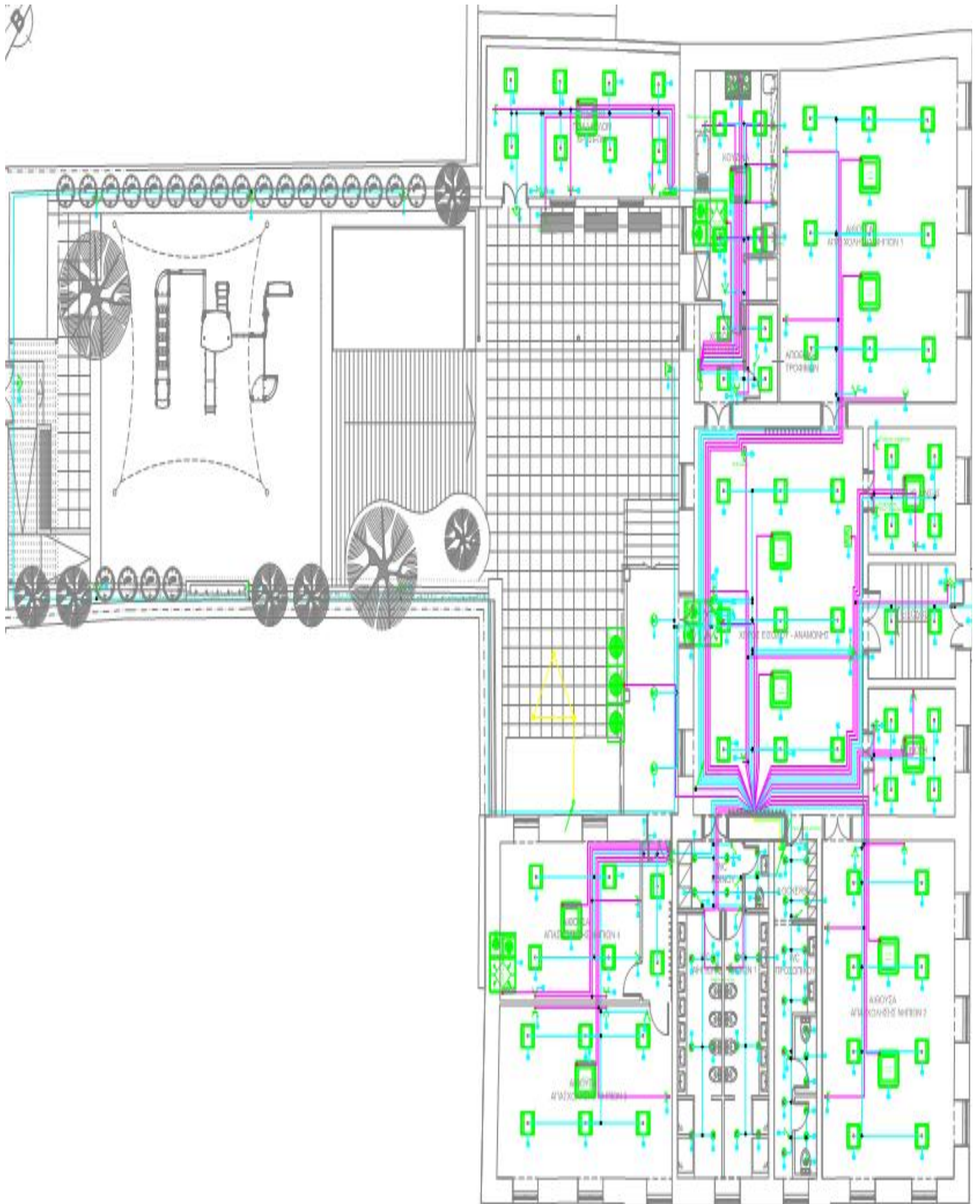
Ακόμα, οι διακόπτες δε πρέπει να τοποθετούνται πίσω από τις πόρτες καθώς και ούτε κάτω από παράθυρα. Στη παρούσα μελέτη τόσο οι διακόπτες όσο και οι ρευματοδότες έχουν τοποθετηθεί σε ορισμένο ύψος λόγω του ότι ο χώρος απευθύνεται σε παιδιά μικρής ηλικίας.

Επίσης, πρέπει να αναφέρουμε πως οι καλωδιώσεις που φαίνονται να περνάνε στο κέντρο των εσωτερικών χώρων είναι εντός ψευδοροφής και τοποθετημένες σε κατάλληλες εσχάρες.

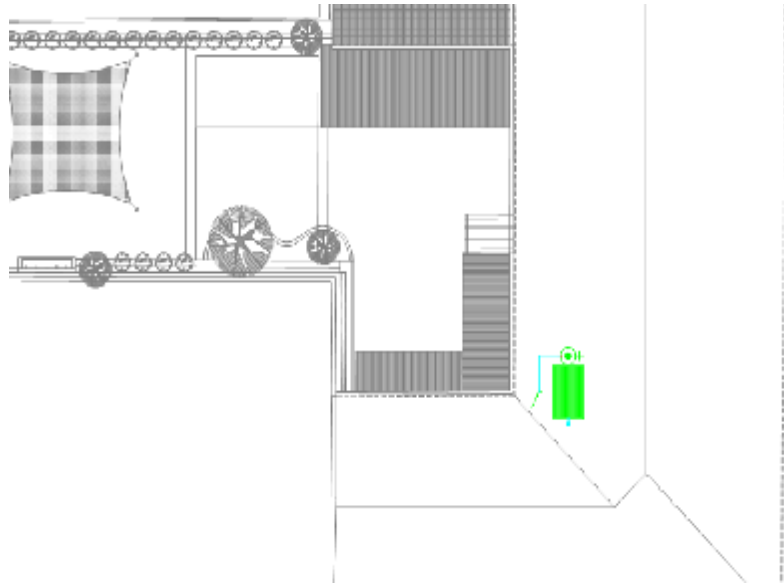
Οι συνδέσεις των γραμμών με τα φορτία γίνονται με τα διάφορα σημεία έλξης του FINE.



Εικόνα 1.14: Εγκατάσταση ηλεκτρολογικών ισχυρών (κάτοψη υπογείου)



Εικόνα 1.15: Εγκατάσταση ηλεκτρολογικών ισχυρών (κάτοψη ισογείου - αιυής)



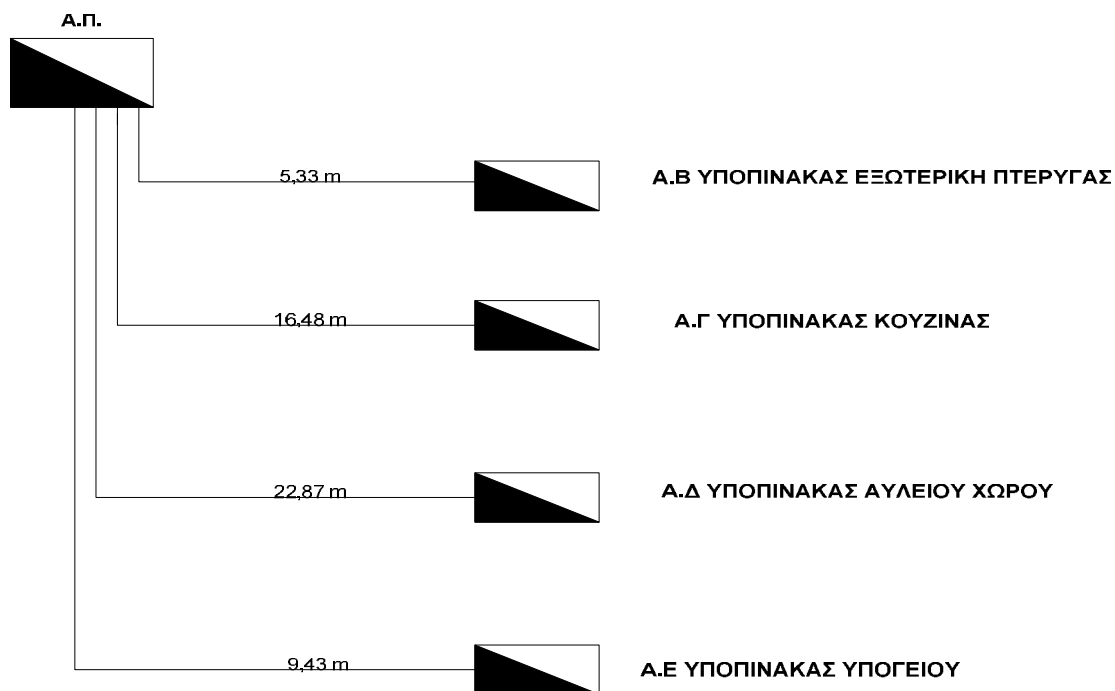
Εικόνα 1.16: Εγκατάσταση ηλεκτρολογικών ισχυρών (κάτοψη στέγης)

2.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

2.4.1. Παροχή Κτιρίου

Είναι προφανές ότι η μέγιστη ένταση της κύριας γραμμής (μετρητή – κεντρικό πίνακα) με βάση την οποία θα επιλεγεί και η διατομή των αγωγών του καλωδίου εξαρτάται από την μέγιστη δυνατή ισχύς που ο καταναλωτής θα απαιτήσει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. Στη μέγιστή αυτή ισχύς, δηλαδή στη μέγιστη ισχύς ζήτησης της εγκατάστασης, πρέπει να προβλέπεται και τυχόν μελλοντική επαύξηση της εγκατεστημένης ισχύος.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τον κεντρικό πίνακα και τέσσερις ακόμα υποπίνακες, τον υποπίνακα εξωτερικής πτέρυγας, τον υποπίνακα κουζίνας, τον υποπίνακα αύλειου χώρου και τον υποπίνακα υπογείου.



Τα φορτία τα οποία θα τροφοδοτεί ο κάθε πίνακας φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ (Α.Π.)

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ – 3Φ	P(KW)
A.B	Πίνακας	1Φ	1.967
A.Γ	Πίνακας	3Φ	29.10
A.Δ	Πίνακας	1Φ	1.423
A.E	Πίνακας	1Φ	1.340
A.1	Φωτισμός	1Φ	0.560
A.2	Ρευματοδότες	1Φ	0.200
A.3	Πίνακας Πυρανίχνευσης	1Φ	0
A.4	Φωτισμός	1Φ	0.576
A.5	Φωτισμός	1Φ	0.456
A.6	Φωτισμός	1Φ	0.378
A.7	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
A.8	Φωτισμός	1Φ	0.168
A.9	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
A.10	Φωτισμός	1Φ	0.226
A.11	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
A.12	Φωτισμός	1Φ	0.252
A.13	Φωτισμός	1Φ	0.012
A.14	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
A.15	Εναλλάκτης αέρα - αέρα	1Φ	0.370
A.16	Κινητήρας	1Φ	0.036
A.17	Κινητήρας	1Φ	0.036
A.18	Φωτισμός	1Φ	0.504
A.19	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
A.20	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
A.21	Φωτισμός	1Φ	0.504
A.22	Ηλιακός Θερμοσίφωνας	1Φ	4.00
A.23	Ρευματοδότες	1Φ	0.200
A.24	Split – units	1Φ	0.021
A.25	Split – units	1Φ	0.021
A.26	Split – units	1Φ	0.026
A.27	Split – units	1Φ	0.026
A.28	Κεντρική Κλιματιστ. Μονάδα	3Φ	13.56
A.29	Split – units	1Φ	0.036
A.30	Split – units	1Φ	0.036
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ			59.634

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ (Β.Π.)

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ – 3Φ	P(KW)
B.1	Φωτισμός	1Φ	0.084
B.2	Split - units	1Φ	0.043
B.3	Εναλλάκτης αέρα – αέρα	1Φ	0.370
B.4	Split - units	1Φ	0.036
B.5	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
B.6	Φωτισμός	1Φ	0.252
B.7	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
B.8	Φωτισμός	1Φ	0.336
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ			1.967

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ (Γ.Π)

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ – 3Φ	P(KW)
Γ.1	Split - units	1Φ	0.023
Γ.2	Πλυντήριο Πιάτων	3Φ	12.00
Γ.3	Κουζίνα Τριφασική	3Φ	18.00
Γ.4	Απορροφητήρας	1Φ	2.50
Γ.5	Φωτισμός	1Φ	0.420
Γ.6	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
Γ.7	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
Γ.8	Εναλλάκτης αέρα – αέρα	1Φ	0.370
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ			29.10

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΥΛΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ (Δ.Π.)

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ – 3Φ	P(KW)
Δ.1	Split - units	1Φ	0.021
Δ.2	Φωτισμός	1Φ	0.562
Δ.3	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
Δ.4	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ			1.423

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ (Ε.Π.)

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	1Φ – 3Φ	P(KW)
E.1	Φωτισμός	1Φ	0.500
E.2	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
E.3	Ρευματοδότες	1Φ	0.600
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ			1.340

Συμφωνά, με τα φορτία που φαίνονται και στους παραπάνω πίνακες η παροχή του κτιρίου θα είναι τριφασική Νο 5, αυτό προέκυψε και από τους παρακάτω υπολογισμούς:

Η συνολική ισχύς ή η εγκατεστημένη ισχύς του κτιρίου είναι ίση με 59.634W.

Λόγω του ότι είναι αδύνατο να λειτουργούν όλα τα φορτία μαζί, δηλαδή να λειτουργούν ταυτόχρονα όλες οι εστίες της ηλεκτρικής κουζίνας, το πλυντήριο πιάτων, ο θερμοσίφωνας και περισσότερα από τα μισά φώτα και συσκευές, γι' αυτό πολλαπλασιάζουμε τη συνολική ισχύ με έναν συντελεστή ταυτοχρονισμού (ο συντελεστής ταυτοχρονισμού εκφράζει το ποσοστό των φορτίων που είναι ενεργοποιημένα την ίδια χρονική στιγμή στην εγκατάσταση) 0,8 (συνήθως όταν πρόκειται για τριφασική παροχή), οπότε έχουμε συνολικό συμβατικό φορτίο ή εγκατεστημένη ισχύς όλου του κτιρίου:

$$\begin{aligned} \text{Συμφωνημένη Ισχύς} &= \text{Συντελεστή Ταυτοχρονισμού} \times \text{Συνολική Ισχύς} = \\ &= 0,8 \times 59.634 = 47.707 \text{ W} \end{aligned}$$

Αρά, επιλέγουμε παροχή τριφασική Νο 5, διότι 47,7kVA>45 kVA (ονομαστική ισχύς παροχής Νο4) και 47,7kVA<85kVA (ονομαστική ισχύς παροχής Νο5) η οποία μας δίνει την δυνατότητα για τυχόν μελλοντική επαύξηση της ισχύος της εγκατάστασης ή αυξήσεως του συντελεστή ταυτοχρονισμού. Για παροχή Νο5 θα πρέπει το καλώδιο παροχής να είναι 3x50 mm² και γενική ασφάλεια 3x125 A.

Στη συνέχεια, γίνονται οι υπολογισμοί διατομών και μέσων προστασίας για τα ηλεκτρικά φορτία της εγκατάστασης.

Οι υπολογισμοί τόσο των διατομών όσο και των μέσων προστασίας θα γίνουν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Στο πρότυπο αυτό η ελάχιστη διατομή μονωμένου αγωγού ή καλωδίου χαλκού, κυκλώματος ισχύος ή φωτισμού σε μόνιμη εγκατάσταση είναι 1,5 mm² σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 52 Ζ. Με βάση τα παραπάνω είναι αυτονόητο ότι οι διατομές καλωδίου που θα χρησιμοποιήσουμε είναι από 1,5 mm² και πάνω.

Πίνακας 52Z (HD 384). Ελάχιστες διατομές αγωγών.

Είδος ηλεκτρικής γραμμής		Χρήση του κυκλώματος	Αγωγοί	
			Υλικό	Διατομή mm ²
Μόνιμες εγκαταστάσεις	Μονωμένοι αγωγοί ή καλώδια	Κυκλώματα ισχύος και κυκλώματα φωτισμού.	Χαλκός Αλουμίνιο	1,5 15 ⁽¹⁾
		Κυκλώματα ελέγχου και σηματοδότησης.	Χαλκός	0,50 ⁽²⁾
	Γυμνοί αγωγοί	Κυκλώματα ισχύος	Χαλκός Αλουμίνιο	10 16
		Κυκλώματα ελέγχου και σηματοδότησης.	Χαλκός	4
Εύκαμπτες συνδέσεις	Μονωμένοι αγωγοί ή καλώδια	Τροφοδότηση συγκεκριμένης συσκευής.	Χαλκός	Σύμφωνα με το αντίστοιχο Πρότυπο
		Οποιαδήποτε άλλη χρήση.	Χαλκός	0,75 ⁽³⁾
		Κυκλώματα πολύ χαμηλής τάσης για ειδικές εφαρμογές.	Χαλκός	0,75

Σημειώσεις: 1. Οι συνδετήρες που χρησιμοποιούνται για τους αγωγούς αλουμινίου πρέπει να έχουν δοκιμασθεί και να είναι εγκεκριμένοι για αυτή τη χρήση.
2. Για κυκλώματα ελέγχου και σηματοδότησης που προορίζονται για ηλεκτρονικό εξοπλισμό επιτρέπονται αγωγοί διατομής 0,1 mm².
3. Σε πολυπολικά καλώδια με 7 ή περισσότερους από 7 αγωγούς, εφαρμόζεται η σημείωση 2.

Ο πίνακας 52-K1 του κανονισμού μας δίνει τις μέγιστες εντάσεις των μονωμένων αγωγών ή καλωδίων, για διάφορα είδη τοποθέτησης τους, και πλήθος φορτισμένων αγωγών, για θερμοκρασία περιβάλλοντος 30°C.

Πιο συγκεκριμένα, για τα κυκλώματα φωτισμού, ρευματοδοτών και γραμμές που τροφοδοτούν μονοφασικούς κινητήρες, δηλαδή γραμμές που τροφοδοτούν μονοφασικά φορτία (πλήθος φορτισμένων αγωγών 2) που βρίσκονται εντοιχισμένα επιλέγουμε όπως φαίνεται στον πίνακα 51-K1 τη στήλη 3. Η στήλη αυτή προέκυψε από τον πάνω μέρος του πίνακα 52-K1 για πλήθος φορτισμένων αγωγών 2, για καλώδια με μόνωση PVC, για μονωμένους αγωγούς σε σωλήνα, εντοιχισμένους. Από την στήλη 3 βλέπουμε π.χ. ότι αγωγός 1,5mm² μπορεί να φορτιστεί με μέγιστη συνεχή ένταση 14,5Α, για θερμοκρασία περιβάλλοντος 30°C. Ομοίως για τα τριφασικά φορτία της εγκατάστασης (πλήθος φορτισμένων αγωγών 3) επιλέγουμε για μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα τη στήλη 2. Στην περίπτωση που μία γραμμή οδεύει εντοιχισμένη και σε σκάρες, (στήλες 2 και 4), η μέγιστη ένταση της γραμμής θα προκύψει από την ελάχιστη ένταση των δύο στηλών, δηλαδή τις έντασης της στήλης 2 η οποία έχει μικρότερες τιμές από την στήλη 4.

Πίνακας 52-K1(HD 384). Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε Α) εντοιχισμένων (χωνευτών) και επιτοίχιων (ορατών) ηλεκτρικών γραμμών με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE

Μόνωση	Πλήθος Φορτιζόμενων αγωγών	Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν								
		Μονωμένοι αγωγοί σε σωλήνα		Πολυτολικό καλώδιο						
		Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	Γυμνό		Σε σωλήνα				
				Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο			
PVC	2	3	5	3	6	2	4			
	3	2	4	2	5	1	3			
EPR ή XLPE	2	5	9	6	9	5	8			
	3	5	7	5	8	4	6			
Στήλες										
Χαλκός	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	19	20	22	23
	2,5	17,5	18	19,5	21	23	26	28	30	31
	4	23	24	26	28	31	35	37	40	42
	6	29	31	34	36	40	44	48	51	54
	10	39	42	46	50	54	60	66	69	75
	16	52	56	61	68	73	80	88	91	100
	25	68	73	80	89	96	105	117	119	133
	35	83	89	99	109	117	128	144	146	164
	50	99	108	118	130	141	154	175	175	198
	70	126	136	149	164	179	194	222	221	263
	95	150	164	179	197	216	233	269	265	306
	120	172	188	206	227	249	268	312	305	354
	150	196	216	240	259	285	318	-	371	441
185	223	245	273	296	324	362	-	424	506	
240	261	286	321	346	380	424	-	500	599	
300	298	328	367	396	435	486	-	576	693	
Αλουμίνιο	16	41	43	48	53	58	64	71	72	79
	25	53	57	62	70	73	84	93	90	101
	35	65	70	77	86	90	103	116	112	126
	50	78	84	92	104	110	124	140	136	154
	70	98	107	116	131	140	156	179	174	198
	95	118	129	139	157	170	188	217	211	241
	120	135	149	160	180	197	216	251	245	280
	150	155	170	189	206	226	253	-	283	324
	185	176	194	215	233	256	288	-	323	371
	240	207	227	252	273	300	338	-	382	439
	300	237	261	289	313	344	387	-	440	508

Ο πίνακας 52-K3 του κανονισμού μας δίνει τις μέγιστες εντάσεις των μονωμένων αγωγών ή καλωδίων, για τοποθέτηση στο έδαφος και πλήθος φορτισμένων αγωγών, για θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C. Ο πίνακας αυτός λαμβάνεται υπόψη για την υπόγειά γραμμή που τροφοδοτεί την εξωτερική κλιματιστική μονάδα, η οποία οδεύει στο έδαφος.

Πίνακας 52-K3(HD 384). Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα σε (A) καλωδίων τοποθετημένων στο έδαφος με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE

Αγωγός	mm ²	Μόνωση			
		PVC		EPR ή XLPE	
		Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών			
		2	3	2	3
Χαλκός	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	36	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	61
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	126	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	258	363	304
240	361	297	419	351	
300	408	336	474	396	
Αλουμίνιο	16	62	52	73	61
	25	80	66	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	185	240	200	279	236
	240	277	230	322	272
	300	313	260	364	308

Ο πίνακας 52-Δ1 του κανονισμού μας δίνει τους συντελεστές διόρθωσης του πίνακα 52-K1, για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετικής των 30°C. Ο πίνακας αυτός λαμβάνεται υπόψη για τα φορτία του υποπίνακα κουζίνας, λόγω του ότι στον χώρο αυτό αναπτύσσονται θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 30°C.

Πίνακας 52-Δ1(HD 384). Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30 °C για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος του Πίνακα 52-K1

Θερμοκρασία Περιβάλλοντος °C	Μόνωση	
	PVC	EPR ή XLPE
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,97	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41

Ο πίνακας 52-Δ2 του κανονισμού μας δίνει τους συντελεστές διόρθωσης του πίνακα 52-K3, για θερμοκρασία εδάφους διαφορετικής των 20°C.

Πίνακας 52-Δ2(HD 384). Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία εδάφους διαφορετική από 20 °C για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον Πίνακα 52-K3

Θερμοκρασία εδάφους °C	Μόνωση	
	PVC	EPR ή XLPE
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

Ο πίνακας 52-Δ3 του κανονισμού μας δίνει τους συντελεστές διόρθωσης του πίνακα 52-K3, για ειδική αντίσταση εδάφους διαφορετικής από 2.5 K.m/W

Πίνακας 52-Δ3(HD 384). Συντελεστές διόρθωσης για ειδική αντίσταση εδάφους διαφορετική από 2.5 K.m/W Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον Πίνακα 52-K3

Ειδική θερμική αντίσταση K.m/W	1	1,5	2	2,5	3
Συντελεστής διόρθωσης	1,18	1,10	1,05	1	0,96

Οι παρακάτω πίνακες μας δίνουν τα τυποποιημένα μέσα προστασίας των γραμμών. Οι τιμές των μέσων προστασίας θα προκύψουν από την μέγιστη ένταση της διατομής του καλωδίου που θα προκύψει από την μελέτη. Η ονομαστική τιμή για τα μέσα προστασίας (μικροαυτόματους και ασφάλειες), με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 θα πρέπει να είναι ίση ή μικρότερη από την μέγιστη ένταση του καλωδίου. Για τους διακόπτες φορτίου συνετό είναι η ονομαστική τιμή τους να είναι μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με την μέγιστη ένταση του καλωδίου.

Πίνακας Α. Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων τηκτών ασφαλειών.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΤΗΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΩΝ [A]														
2	4	6	10	16	20	25	35	50	63	80	100	125	160	200

Πίνακας Β Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων μικροαυτομάτων.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΩΝ [A]										
6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100

Πίνακας Γ. Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων διακοπτών.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ [A]												
16	20	25	32	35	40	45	50	63	80	100	125	

Πίνακας Δ. Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων Διακοπτών Διαφυγής Έντασης.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ [A]						
10	16	25	40	63	80	100

Οι παρακάτω τύποι μας βοηθούν να υπολογίσουμε την πτώση τάση των φορτίων της εγκατάστασης. Η πτώση τάσης είναι η διαφορά των ενεργών τιμών των τάσεων στη παροχή και στο φορτίο. Σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ HD 384 η αποδεκτή πτώση τάσης σε μία ηλεκτρική γραμμή πρέπει να είναι $\leq 4\%$ της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας της εγκατάστασης.

Πιο συγκεκριμένα, για μονοφασικά φορτία ο τύπος της πτώσης τάσης είναι ο εξής:

$$E\% = \frac{200 \times l \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230}$$

Όπου, l $\hat{=}$ Μήκος Γραμμής (m)

I $\hat{=}$ Ρεύμα Γραμμής (A)

$\cos\phi$ $\hat{=}$ Συντελεστής Ισχύος

K $\hat{=}$ Ειδική αγωγιμότητα του χαλκού που ισούται με 57,1428

D $\hat{=}$ Διατομή Καλωδίου (mm^2)

Για τριφασικά φορτία ακολουθούμε τον παρακάτω τύπο:

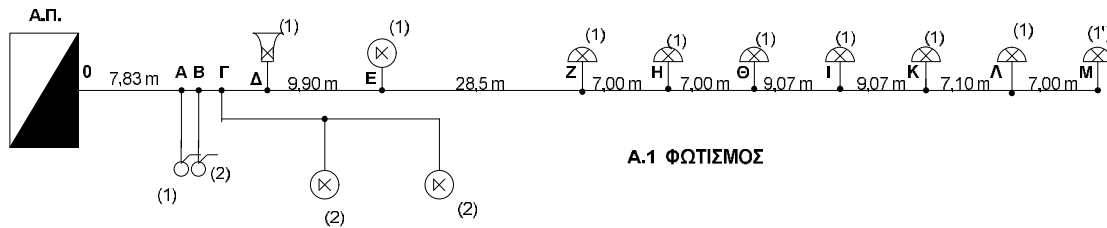
$$E\% = \frac{\sqrt{3} \times 100 \times l \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 400}$$

Για χάρη διευκόλυνσης οι υπολογισμοί έχουν γίνει και παραθέτονται παρακάτω στους πίνακες 1,2,3,4,5,6,7. Να σημειωθεί πως για την πτώση τάσης στα ηλεκτρικά φορτία των υποπινάκων έχουμε λάβει υπόψη μας και την πτώση τάσης από τον κεντρικό πίνακα έως τον υποπίνακα, δηλαδή στη πτώση τάσης των ηλεκτρικών φορτίων των υποπινάκων προσθέτουμε και την πτώση τάσης του εκάστοτε υποπίνακα.

Παρακάτω υπάρχουν οι υπολογισμοί για την επιλογή διατομών και μέσων προστασίας κάθε γραμμής.

Οι αγωγοί του καλωδίου πρέπει να έχουν τέτοια διατομή ώστε όταν διαρρέονται από την ονομαστική ένταση ρεύματος, αφενός να μην υπάρχει κίνδυνος καταστροφής της μόνωσης τους από την υπερβολική ανάπτυξη θερμότητας και αφετέρου να μην προκαλείται πάνω στο καλώδιο πτώση τάσης μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη τιμή ($\leq 4\%$)

2.4.2. Κεντρικός Πίνακας



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή για μόνιμες εγκαταστάσεις, μονωμένους αγωγούς και για κυκλώματα ισχύος και φωτισμού βλέπουμε πως η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$I = \frac{P}{U} = \frac{560}{230} = 2,43 \text{ A}$, ($\cos\phi = 1$). Από πιν. 52-K1 έχω $D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$ ($2,43\text{A} < 14,5\text{A}$ μέγιστο ρεύμα $1,5\text{mm}^2$)

Άρα $D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα $14,5\text{A}$, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A (όπου είναι μικρότερο από $14,5\text{A}$).

$$E_{0-A}\% = \frac{200 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230} = \frac{200 \times 7,83 \times 2,43 \times 1}{57,1428 \times 1,5 \times 230} \Rightarrow E_{0-A}\% = 0,193\%$$

$$E_{A-E}\% = \frac{200 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230} = \frac{200 \times 9,9 \times 1,73 \times 1}{57,1428 \times 1,5 \times 230} \Rightarrow E_{A-E}\% = 0,174\%$$

$$E_{E-Z}\% = \frac{200 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230} = \frac{200 \times 28,5 \times 1,52 \times 1}{57,1428 \times 1,5 \times 230} \Rightarrow E_{E-Z}\% = 0,439\%$$

$$E_{Z-H}\% = \frac{200 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230} = \frac{200 \times 7 \times 1,3 \times 1}{57,1428 \times 1,5 \times 230} \Rightarrow E_{Z-H}\% = 0,092\%$$

$$E_{H-\Theta}\% = \frac{200 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230} = \frac{200 \times 7 \times 1,08 \times 1}{57,1428 \times 1,5 \times 230} \Rightarrow E_{H-\Theta}\% = 0,077\%$$

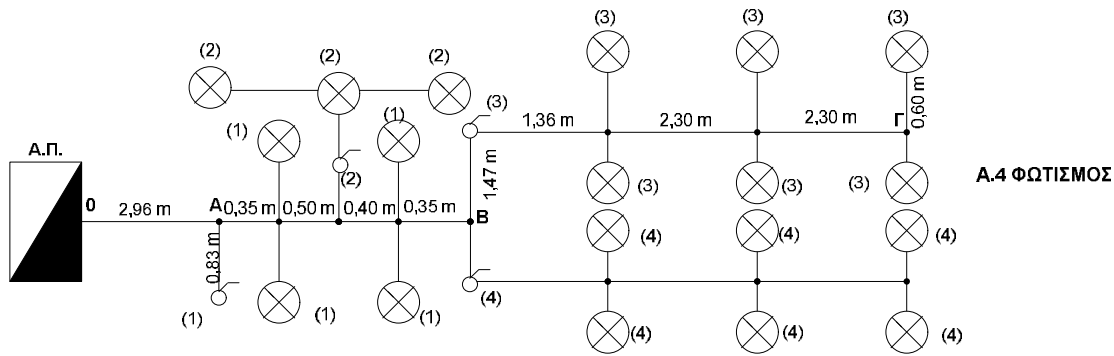
$$E_{\Theta-I}\% = \frac{200 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230} = \frac{200 \times 9,07 \times 0,86 \times 1}{57,1428 \times 1,5 \times 230} \Rightarrow E_{\Theta-I}\% = 0,080\%$$

$$E_{I-K}\% = \frac{200 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230} = \frac{200 \times 9,07 \times 0,65 \times 1}{57,1428 \times 1,5 \times 230} \Rightarrow E_{I-K}\% = 0,060\%$$

$$E_{K-\Lambda}\% = \frac{200 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230} = \frac{200 \times 7,10 \times 0,43 \times 1}{57,1428 \times 1,5 \times 230} \Rightarrow E_{K-\Lambda}\% = 0,031\%$$

$$E_{\Lambda-M}\% = \frac{200 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 230} = \frac{200 \times 7 \times 0,21 \times 1}{57,1428 \times 1,5 \times 230} \Rightarrow E_{\Lambda-M}\% = 0,015\%$$

Επομένως, $E_{\max}\% = 0,193 + 0,174 + 0,439 + 0,092 + 0,077 + 0,080 + 0,060 + 0,031 + 0,015 \Rightarrow E_{\max}\% = 1,161\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει



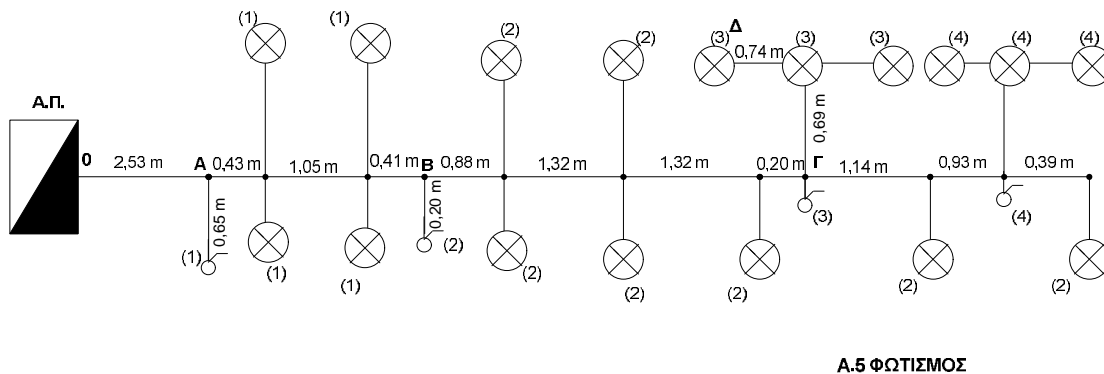
Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή για μόνιμες εγκαταστάσεις, μονωμένους αγωγούς και για κυκλώματα ισχύος και φωτισμού βλέπουμε πως η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{576}{230} = 2,5 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Άρα επιλέγω } D = \max(D_{(MHX)}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$$E_{\max \Gamma-3\%} = 0,165\% < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$



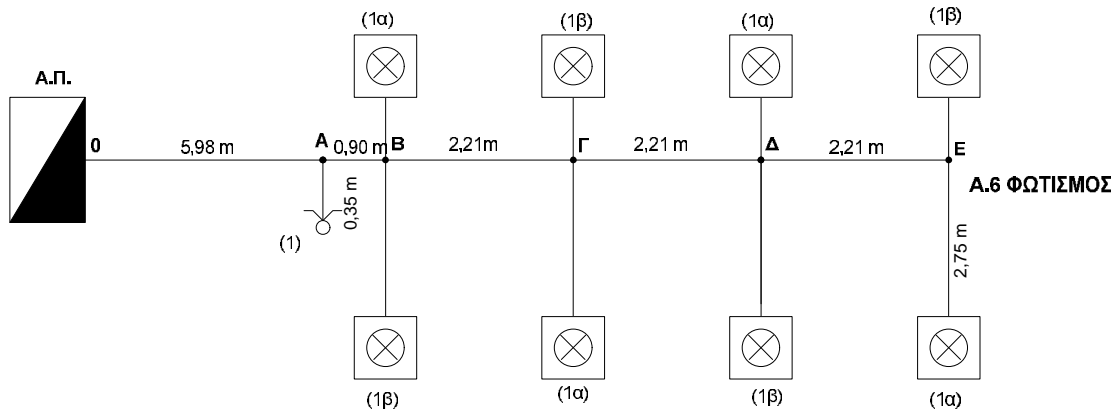
Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{456}{230} = 1,98 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Άρα επιλέγω } D = \max(D_{(MHX)}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$$E_{\max \Delta-3\%} = 0,160\% < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$



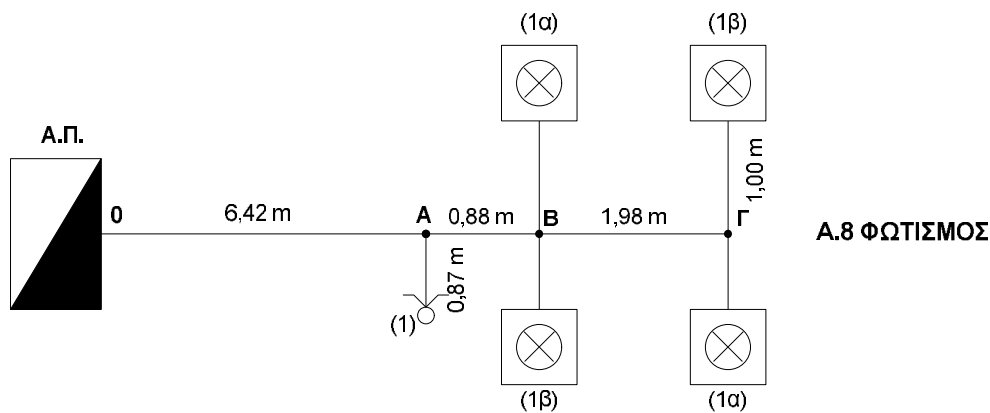
Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{378}{230} = 1,64 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα επιλέγω $D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$E_{\max \text{ E-1}\alpha} \% = 0,172\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



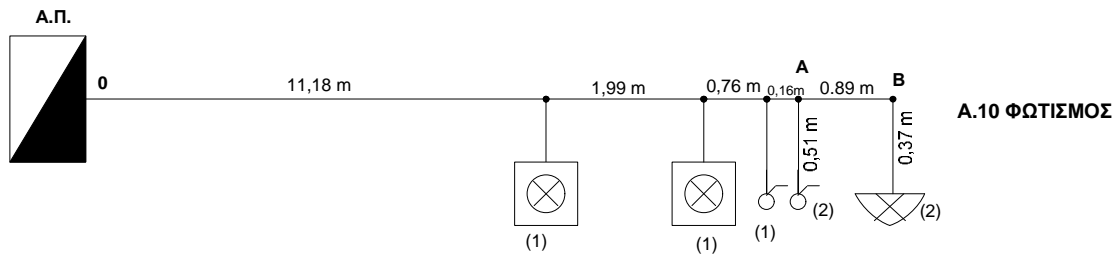
Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{168}{230} = 0,73 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα επιλέγω $D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$E_{\max \text{ Γ-1}\beta} \% = 0,074\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



A.10 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

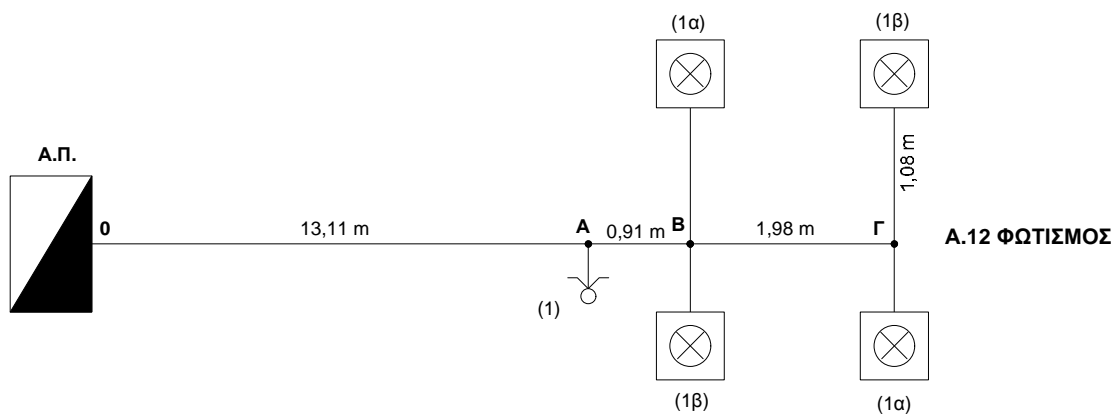
Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{226}{230} = 0,98 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα επιλέγω $D = \max(D_{(MHX)}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$E_{\max B-2} \% = 0,138 \% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



A.12 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{252}{230} = 1,1 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα επιλέγω $D = \max(D_{(MHX)}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$E_{\max \Gamma-1\beta} \% = 0,181 \% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



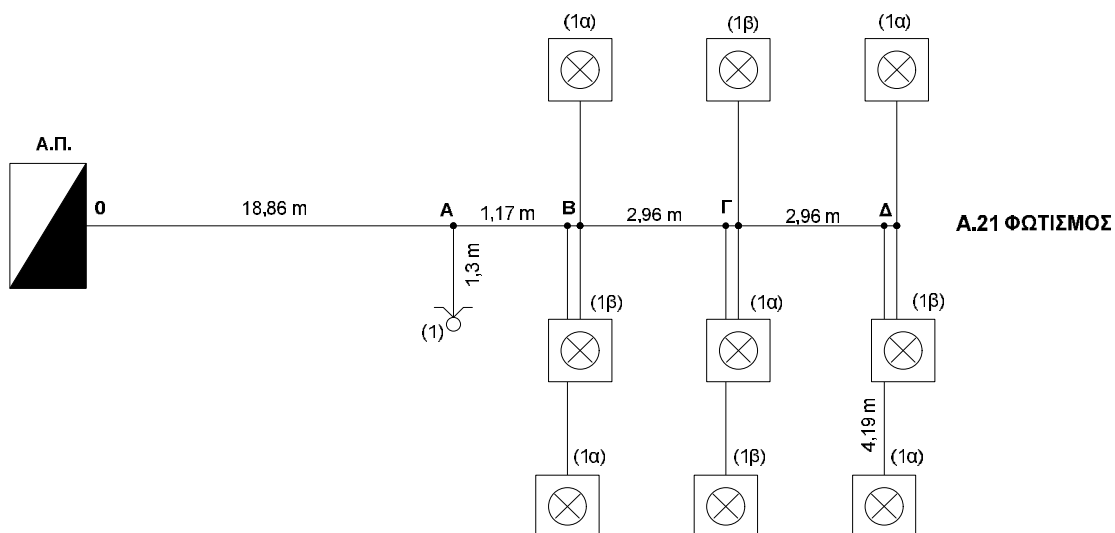
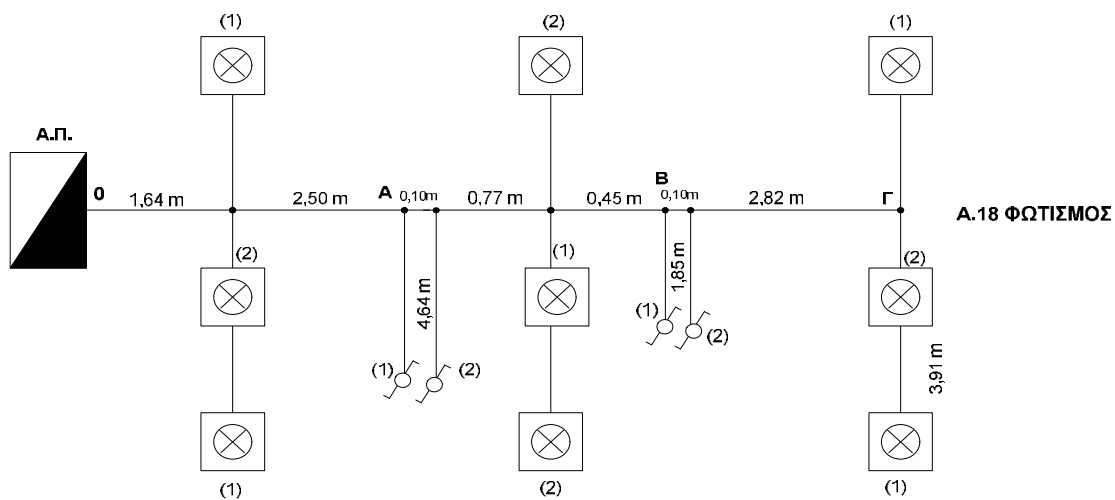
Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{12}{230} = 0,052 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα επιλέγω $D = \max(D_{(MHX)}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$E_{\max} \% = 0,011\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{504}{230} = 2,19 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

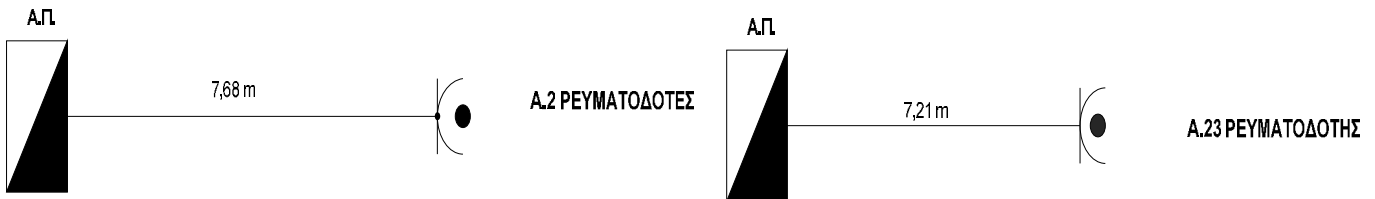
Άρα επιλέγω $D = \max(D_{(MHX)}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D= 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

(ισχύει και για τα δύο παραπάνω κυκλώματα A18, A21 διότι έχουν την ίδια ισχύ)

$$E_{\max \Gamma-1} \% = 0,123\% \text{ (για A 18)} < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$

$$E_{\max \Delta-1\alpha} \% = 0,565\% \text{ (για A 21)} < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma.\Delta.} = 2.5 \text{ mm}^2$

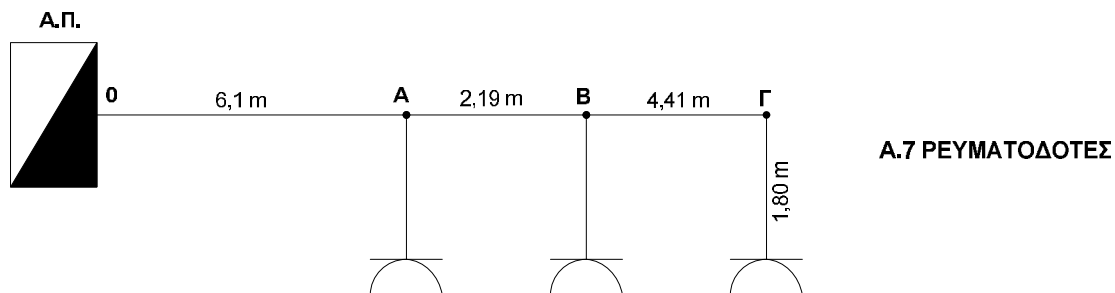
$$I = \frac{P}{U} = \frac{200}{230} = 0,86 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

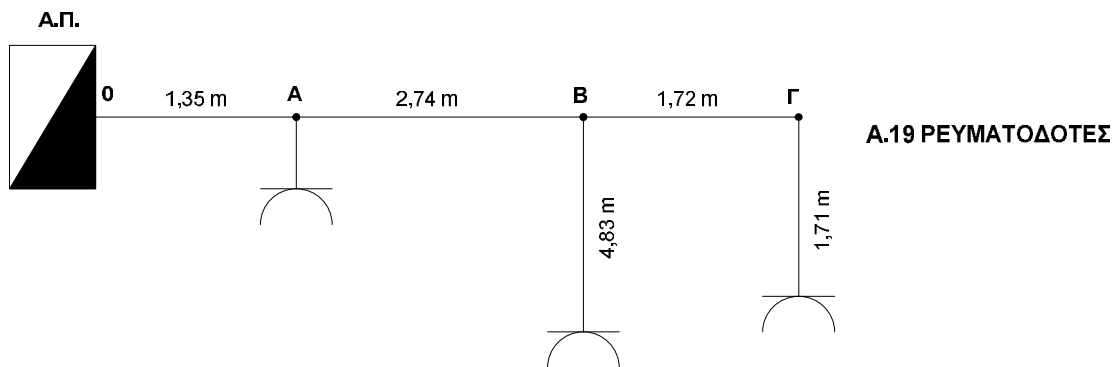
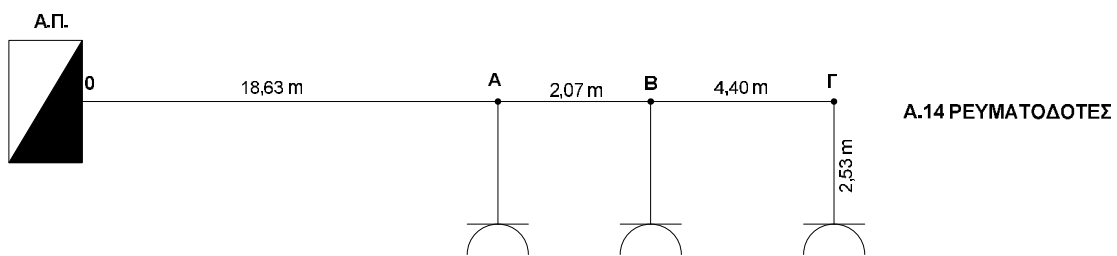
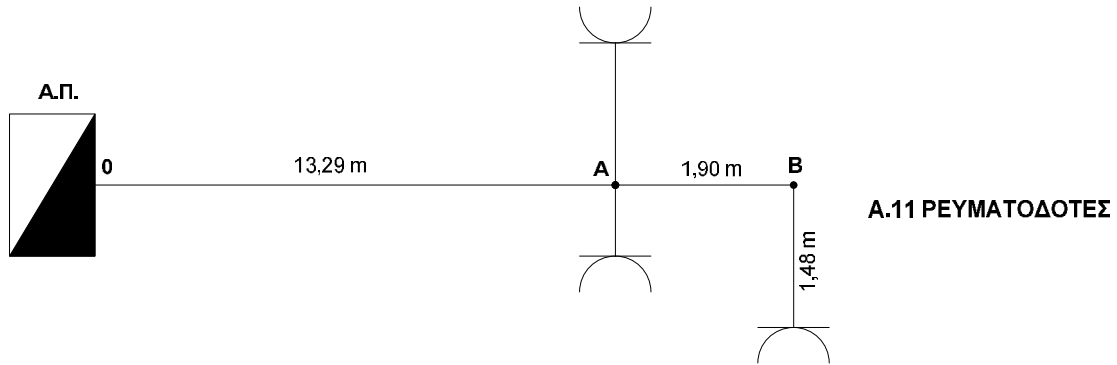
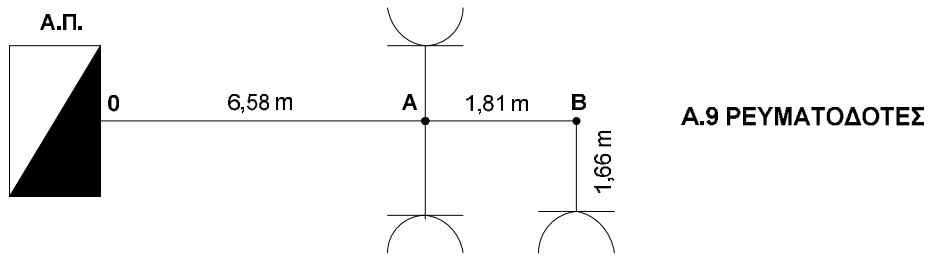
$$\text{Άρα, } D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{\Sigma.\Delta.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2.5 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D= 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A.

$$E\% = 0,040\% \text{ (για A2)} < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$

$$E\% = 0,038 \text{ (για A23)} < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$





Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma.\Delta.} = 2.5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{600}{230} = 2,6 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma.\Delta.}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 2.5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A.

(Ισχύει για τους ρευματοδότες A7, A8, A11, A14, A19, A20 διότι έχουν την ίδια ισχύ)

$E_{\max \Gamma} \% = 0,159\% (A7) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

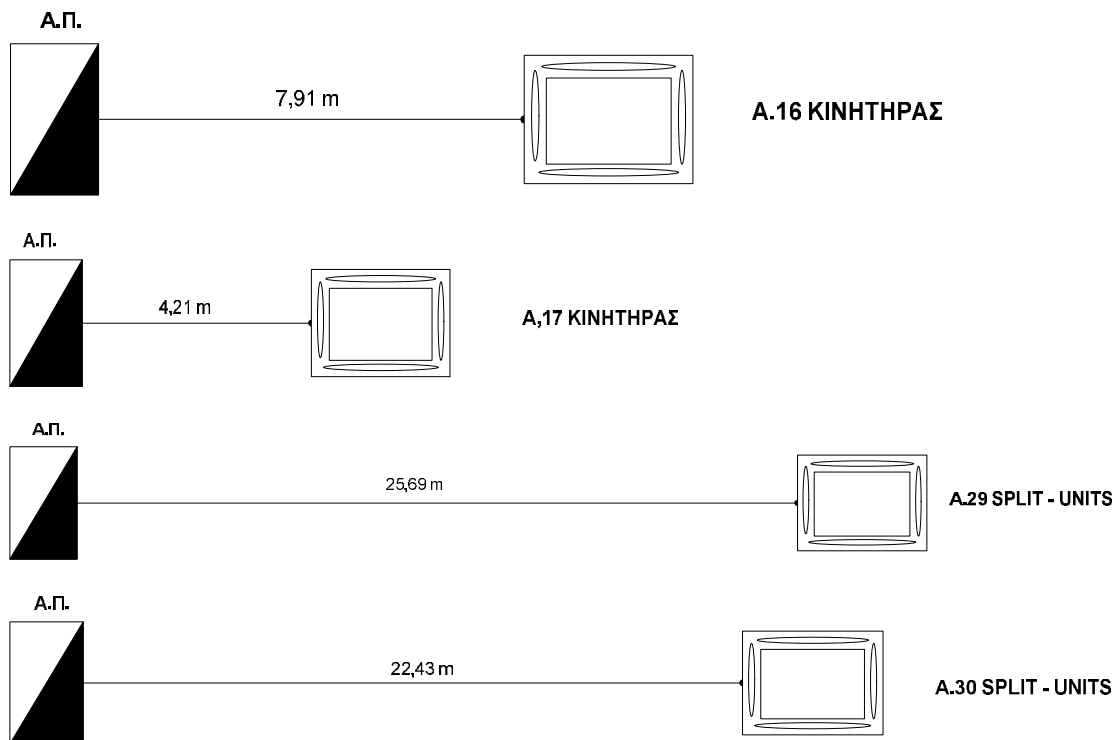
$E_{\max \Gamma} \% = 0,361\% (A14) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E_{\max B} \% = 0,129\% (A9) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E_{\max \Gamma} \% = 0,077\% (A19) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E_{\max B} \% = 0,235\% (A11) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E_{\max} \% = 0,153\% (A20) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma.\Delta.} = 2.5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{36}{230} = 0,15 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma.\Delta.}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 2.5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ διακόπτη 40A. Για τις γραμμές A16 και A17 που είναι κινητήρες ρυθμίζουμε το θερμικό στοιχείο στα 0,15 A και το ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο $10 \times 0,15 \text{ A} = 1,5 \text{ A}$.

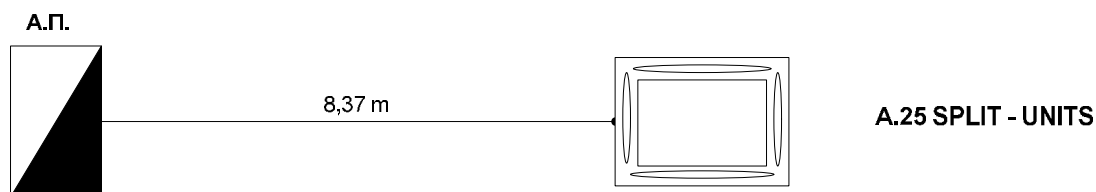
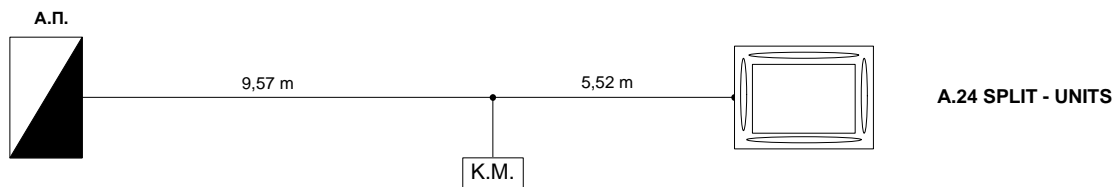
(Ισχύει για τις κασέτες οροφής A16, A17, A29, A30 διότι έχουν την ίδια ισχύ)

$E\% = 0,007\% (A16) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E\% = 0,024\% (A29) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E\% = 0,004\% (A17) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E\% = 0,021\% (A30) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma.\Delta.} = 2.5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{21}{230} = 0,091 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

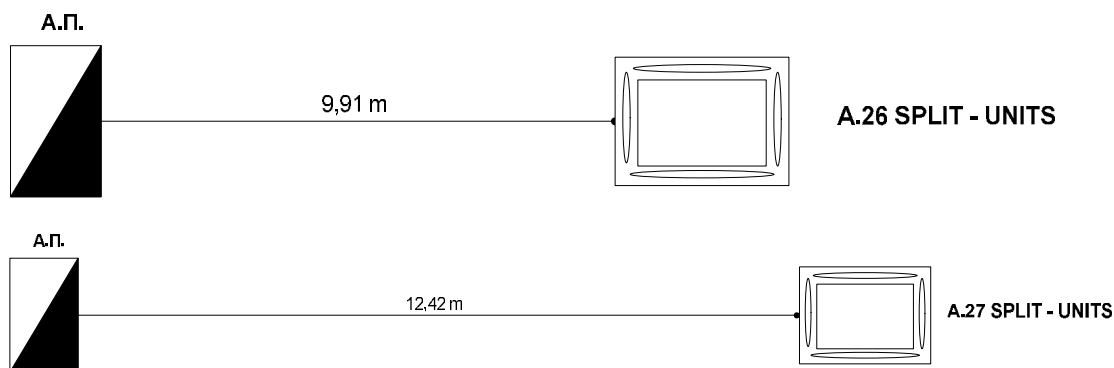
Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma.\Delta.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2.5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ διακόπτη 40A

(Ισχύει για τις κασέτες οροφής A24, A25 διότι έχουν την ίδια ισχύ)

$E\% = 0,008\% (A24) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E\% = 0,004\% (A25) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma.\Delta.} = 2.5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{26}{230} = 0,113 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

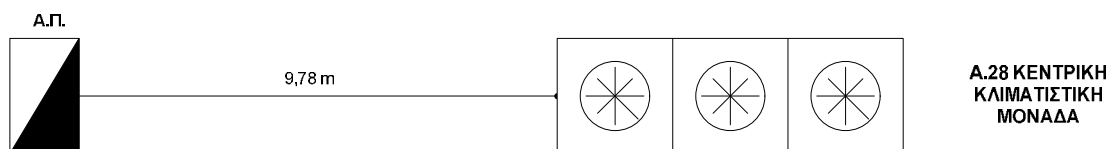
$$\text{Άρα, } D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma.\Delta.}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 2.5 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ διακόπτη 40A

(Ισχύει για τις κασέτες οροφής A26, A27 διότι έχουν την ίδια ισχύ)

$E\% = 0,006\%$ (A26) < 4%, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E\% = 0,008\%$ (A27) < 4%, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{13560}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,84} = 23,30 \text{ A. Από πιν. 52-K3 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 2,5 \text{ mm}^2$$

Όμως για μεγαλύτερη ασφάλεια αλλά και για το ενδεχόμενο μελλοντικής αντικατάστασης θα βάλουμε καλώδιο διατομής $D = 6 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 6 \text{ mm}^2$ (από πιν. 52-K3) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 39 A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 25A και από τον πιν. Γ διακόπτη 40A. Επειδή η κλιματιστική μονάδα ουσιαστικά είναι κίνητρο σύστημα ρυθμίζουμε το θερμικό στοιχείο στα 23,3 A και το ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο $10 \times 23,3 \text{ A} = 233 \text{ A}$

$E\% = \frac{\sqrt{3} \times 100 \times I \times \cos\phi}{K \times D \times 400} = \frac{\sqrt{3} \times 100 \times 9,78 \times 23,03 \times 0,84}{57,1428 \times 6 \times 400} = E\% = 0,241\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

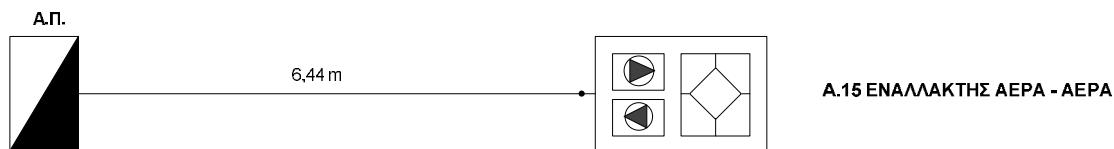
Η συνήθης διατομή είναι $D_{Σ.Δ.} = 4 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{4000}{230} = 17,39 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 2,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{Σ.Δ.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 4 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 4 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 26A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 25A και από τον πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 40A.

$E\% = 0,767\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{Σ.Δ.} = 2,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{370}{230} = 1,6 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{Σ.Δ.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19,5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 40A.

$E\% = 0,063\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Ο Πίνακας Πυροπροστασίας δεν απορροφά καθόλου ισχύς επομένως, σύμφωνα με τον πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Από τον πιν. 53-K1 και για $D = 1,5 \text{ mm}^2$, το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα είναι 14,5A, άρα από πιν. Β έχω μικροαυτόματο 10A.

$E\% = 0\%$



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή για μόνιμες εγκαταστάσεις, μονωμένους αγωγούς και για κυκλώματα ισχύος και φωτισμού βλέπουμε πως η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1.5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1967}{230} = 8,55 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma,\Delta} = 4 \text{ mm}^2$

Άρα, $D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{\Sigma,\Delta}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 4 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 4 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 26A, άρα από πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 40A από πιν. Α επιλέγω ασφάλεια 20 A και από τον πιν. Δ επιλέγω διακόπτη διαφυγής έντασης 40A.

$E\% = 0,173\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

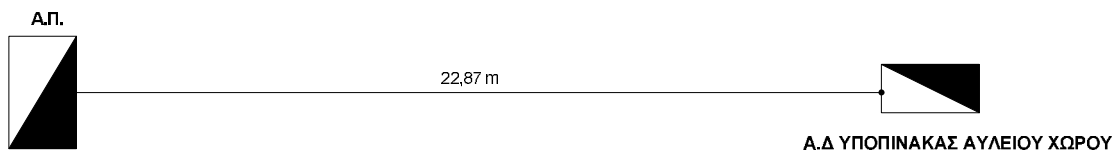


Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1.5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{29100}{\sqrt{3} \times 4000,972} = 43,21 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΜΗΧ)} = 16 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D = 6 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 56A, άρα από πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 3x45A, από πιν. Α επιλέγω ασφάλεια 3x50 A και από τον πιν. Δ επιλέγω διακόπτη διαφυγής έντασης 3x63A.

$E\% = 0,327\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1423}{230} = 6,18 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma,\Delta} = 4 \text{ mm}^2$

Άρα, $D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{\Sigma,\Delta}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 4 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 4 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 26A, άρα από πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 40A, από πιν. Α επιλέγω ασφάλεια 20 A και από τον πιν. Δ επιλέγω διακόπτη διαφυγής έντασης 40^A

$E\% = 0,538\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1340}{230} = 5,82 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

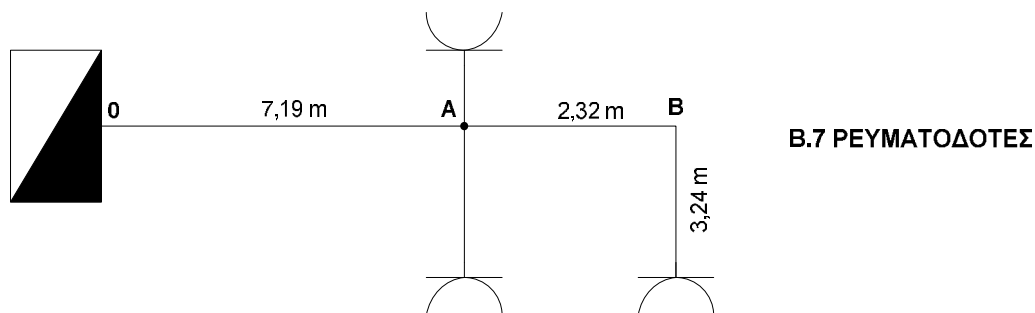
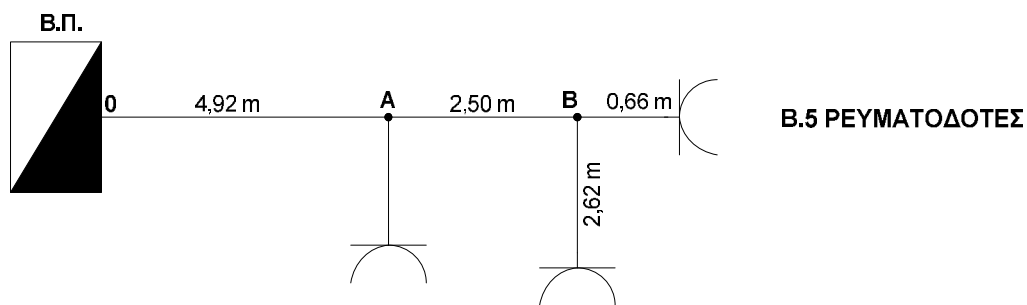
Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma.\Delta.} = 4 \text{ mm}^2$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma.\Delta.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 4 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 4 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 26A, άρα από πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 40A, από πιν. Α επιλέγω ασφάλεια 20 A και από τον πιν. Δ επιλέγω διακόπτη διαφυγής έντασης 40A.

$E\% = 0,209\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

2.4.3. Υποπίνακας Εξωτερικής Πτέρυγας



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma.\Delta.} = 2,5 \text{ mm}^2$

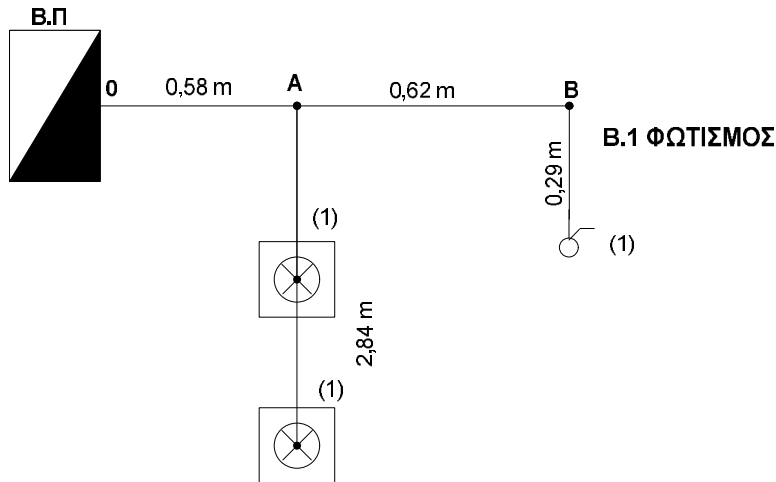
$$I = \frac{P}{U} = \frac{600}{230} = 2,6 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma.\Delta.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D=2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A.

$$E_{\max B\%} = 0,318\% (B5) < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$

$$E_{\max B\%} = 0,323\% (B7) < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$



Από πιν. 52Z έχω ελάχιστη διατομή $D_{(MHX)}= 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{84}{230} = 0,36 \text{ A. Άρα από πιν, 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)}= 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Άρα } D=\max(D_{(MHX)}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D= 1,5 \text{ mm}^2$$

Για $D= 1,5 \text{ mm}^2$ από πιν. 52-K1 έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, επομένως από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$$E_{\max A-1\%} = 0,188\% < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)}= 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma\Delta} = 2,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{43}{230} = 0,18 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)}= 1,5 \text{ mm}^2$$

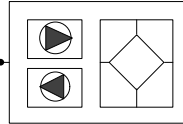
$$\text{Άρα, } D=\max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma\Delta}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D=2,5 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D= 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ διακόπτη 40A.

$$E\% = 0,184\% < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$



11,58 m



**Β.3 ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ
ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ**

Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{Σ.Δ.} = 2,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{370}{230} = 1,60 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

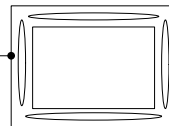
Άρα, $D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{Σ.Δ.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ διακόπτη 40A.

$E\% = 0,286\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



6,72 m



Β.4 SPLIT - UNITS

Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(ΜΗΧ)} = 1,5 \text{ mm}^2$

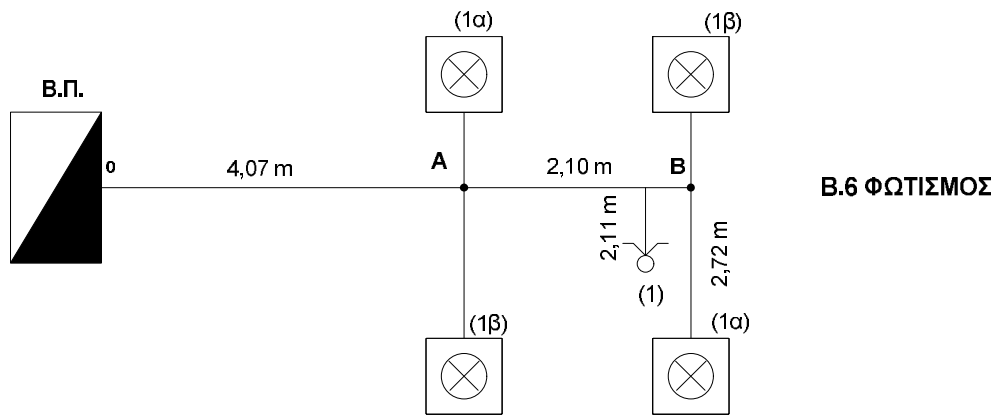
Η συνήθης διατομή είναι $D_{Σ.Δ.} = 2,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{36}{230} = 0,15 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(ΜΗΧ)}, D_{Σ.Δ.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ διακόπτη 40A.

$E\% = 0,179\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



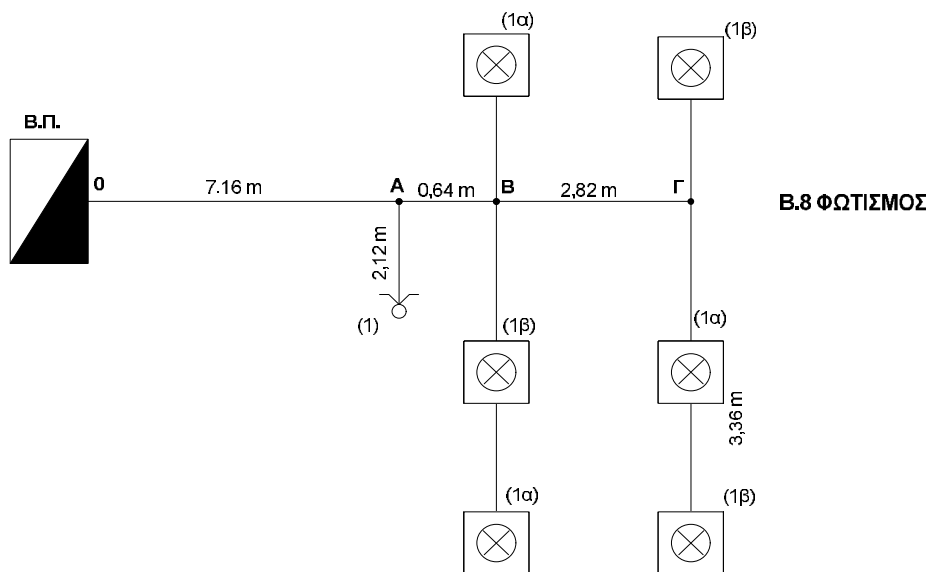
Από πιν. 52Z έχω ελάχιστη διατομή $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{252}{230} = 1,09 \text{ A. Άρα από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα $D = \max(D_{(MHX)}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ από πιν. 52-K1 έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, επομένως από πιν. B επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$E_{\max B-1\alpha} \% = 0,232\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από πιν. 52Z έχω ελάχιστη διατομή $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{336}{230} = 1,46 \text{ A. Άρα από πιν. 52-K1 έχω } D_{(\Theta EPM)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

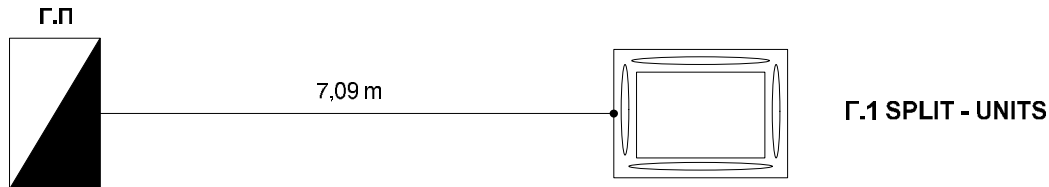
Άρα $D = \max(D_{(MHX)}, D_{(\Theta EPM)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ από πιν. 52-K1 έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, επομένως από πιν. B επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$E_{\max \Gamma-1\beta} \% = 0,352\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

2.4.4. Υποπίνακας Κουζίνας

Στους υπολογισμούς για τα ηλεκτρικά φορτία της κουζίνας θα λάβουμε υπόψη μας και τον συντελεστή διόρθωσης για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετικής των 30° C για την διόρθωση της τιμής του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος, διότι στη κουζίνα θα έχουμε υψηλές θερμοκρασίες.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma\Delta} = 2,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{23}{230} = 0,1 \text{ A} \rightarrow \frac{0,1}{0,87} = 0,11 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma\Delta}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ διακόπτη 40A.

$E\% = 0,332\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{12000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,88} = 19,7 \text{ A} \rightarrow \frac{19,7}{0,87} = 22,64 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 4 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 4 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 6 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 24 A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 20A.

$E\% = 0,635\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{18000}{\sqrt{3} \times 400} = 25,9 \text{ A} \rightarrow \frac{25,9}{0,87} = 29,77 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 6 \text{ mm}^2$$

Όμως, για μεγαλύτερη ασφάλεια της συσκευής και για το ενδεχόμενο ότι μπορεί να δουλεύουν όλα τα φορτία μαζί θα επιλέξω καλώδιο διατομής $D = 10 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 10 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 42 A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 3x32 A και από τον πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 3x40A.

$E\% = 0,515\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

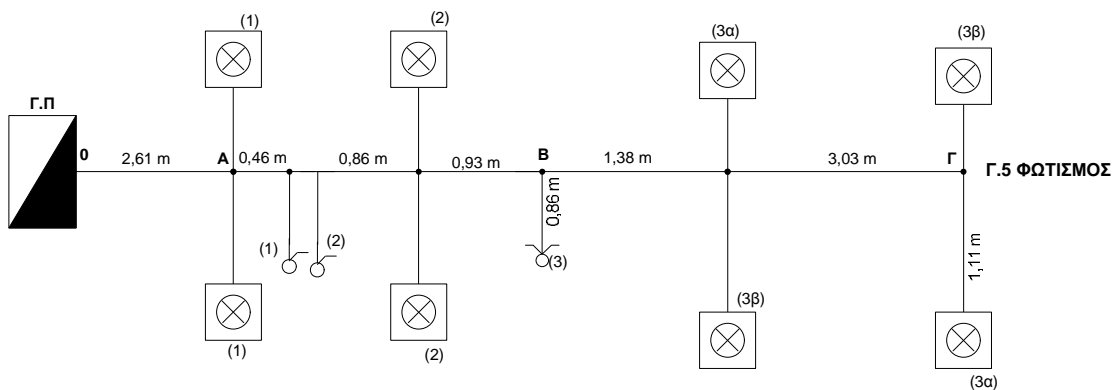
Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma.\Delta.} = 2,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{2500}{230} = 10,9 \text{ A} \rightarrow \frac{10,9}{0,87} = 12,5 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma.\Delta.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 40A.

$E\% = 0,957\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



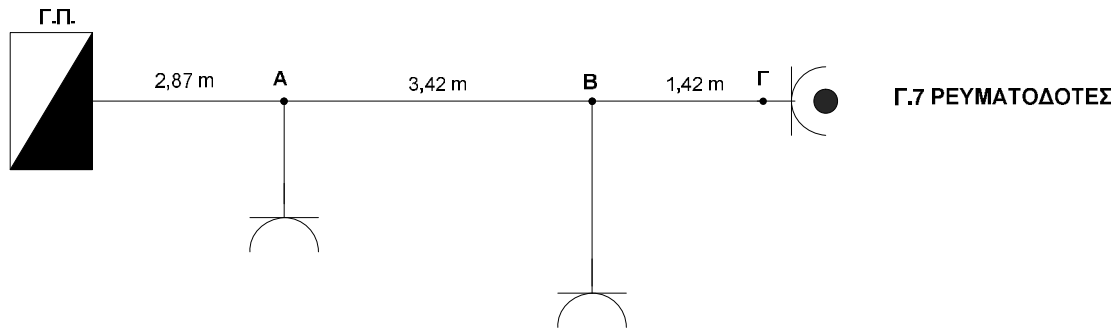
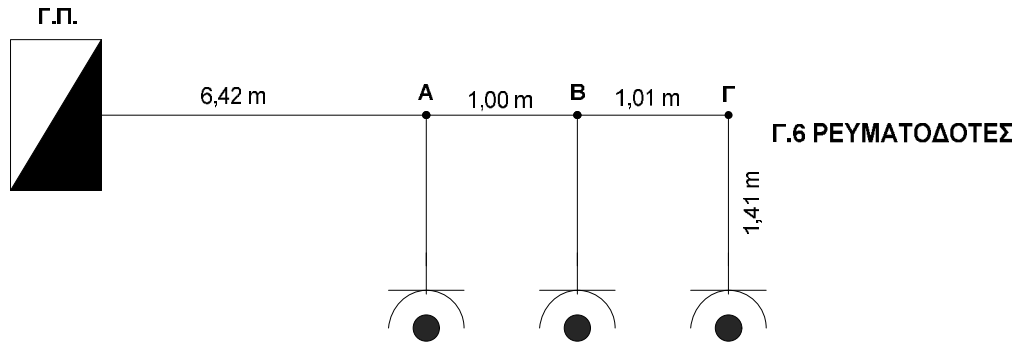
Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{420}{230} = 1,82 \text{ A} \rightarrow \frac{1,82}{0,87} = 2,09 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Άρα } D = \max(D_{(MHX)}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$$E_{\max \Gamma-3\alpha} \% = 0,432\% < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma\Delta} = 2,5 \text{ mm}^2$

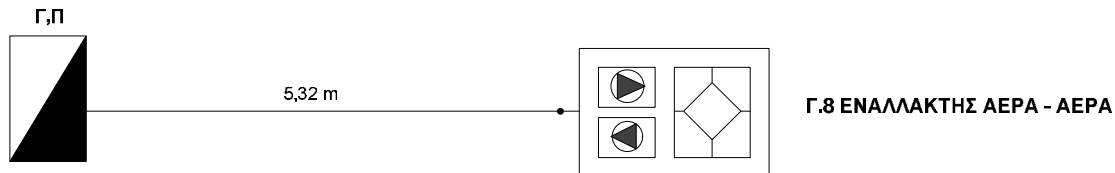
$$I = \frac{P}{U} = \frac{600}{230} = 2,6 \text{ A} \rightarrow \frac{2,6}{0,87} = 2,98 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Άρα, } D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma\Delta}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A.

$$E_{\max \Gamma} \% = 0,460\% (\Gamma 6) < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$

$$E_{\max \Gamma} \% = 0,378\% (\Gamma 7) < 4\%, \text{ άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.}$$



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθους διατομή είναι $D_{\Sigma\Delta} = 2,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{370}{230} = 1,6 \text{ A} \rightarrow \frac{1,6}{0,87} = 1,83 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma\Delta}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 40A.

$E\% = 0,379\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

2.4.5. Υποπίνακας Αύλειου Χώρου



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

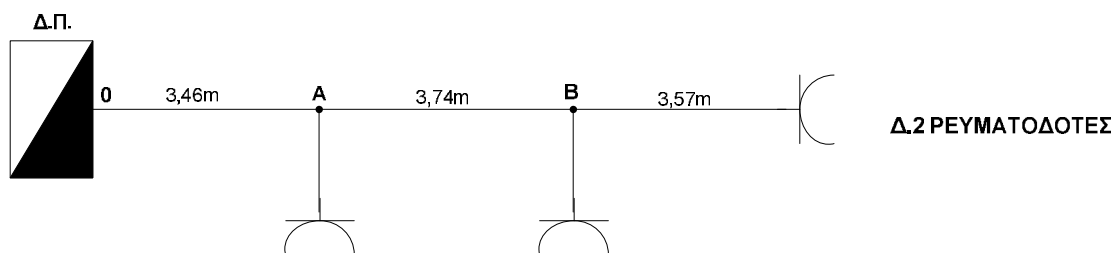
Η συνήθους διατομή είναι $D_{\Sigma\Delta} = 2,5 \text{ mm}^2$

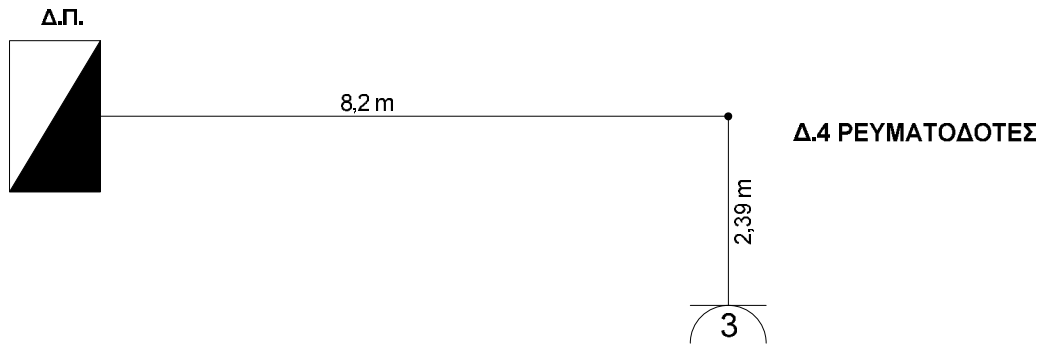
$$I = \frac{P}{U} = \frac{21}{230} = 0,09 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma\Delta}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A και από τον πιν. Γ επιλέγω διακόπτη 40A.

$E\% = 0,542\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.





Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

Η συνήθης διατομή είναι $D_{\Sigma\Delta} = 2,5 \text{ mm}^2$

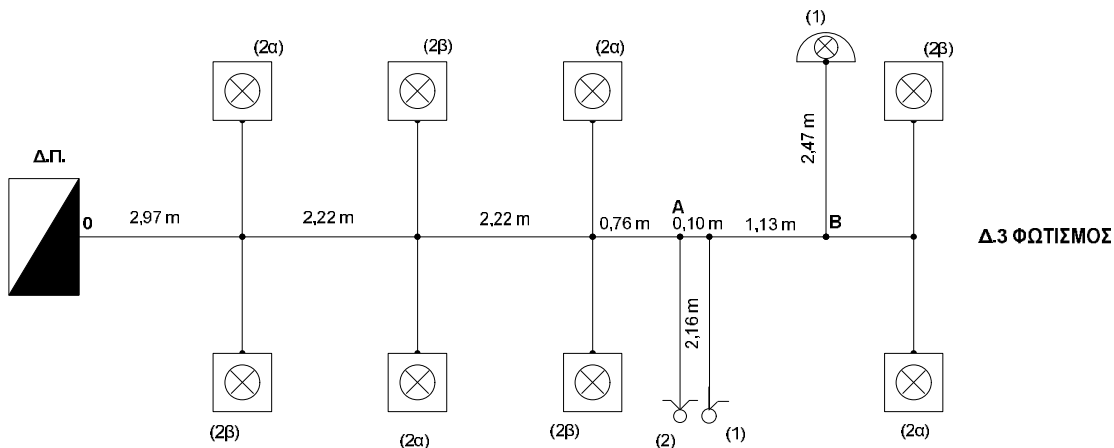
$$I = \frac{P}{U} = \frac{600}{230} = 2,6 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα, $D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma\Delta}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A.

$E_{\max B} \% = 0,638\% (\Delta 2) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

$E \% = 0,724\% (\Delta 4) < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.



Από το πιν. 52Z η ελάχιστη διατομή είναι: $D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{562}{230} = 2,44 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

Άρα $D = \max(D_{(MHX)}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

$E_{\max B-1} \% = 0,847\% < 4\%$, άρα η διατομή του καλωδίου μας καλύπτει.

2.4.6. Υποπίνακας Υπογείου

Στο υπόγειο έχουν σχεδιαστεί να τοποθετηθούν 2 γραμμές ρευματοδοτών 600W έκαστος και μία γραμμή φωτισμού 500W.

Για την γραμμή φωτισμού:

$$D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2 \text{ (από πιν.52Z)}$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{500}{230} = 2,17 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Άρα } D = \max(D_{(MHX)}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 1,5 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D = 1,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 14.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 10A.

Για τις γραμμές των ρευματοδοτών:

$$D_{(MHX)} = 1,5 \text{ mm}^2 \text{ (από πιν.52Z)}$$

$$\text{Η συνήθης διατομή είναι } D_{\Sigma.\Delta.} = 2,5 \text{ mm}^2$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{600}{230} = 2,6 \text{ A. Από πιν. 52-K1 έχω } D_{(ΘΕΡΜ)} = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Άρα, } D = \max(D_{(MHX)}, D_{\Sigma.\Delta.}, D_{(ΘΕΡΜ)}) \Rightarrow D = 2,5 \text{ mm}^2$$

Επομένως, για $D = 2,5 \text{ mm}^2$ (από πιν. 53-K1) έχω μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα 19.5A, άρα από πιν. Β επιλέγω μικροαυτόματο 16A.

Οι πίνακες 1,2,3,4,5 μας δείχνου αναλυτικά τους θεωρητικούς υπολογισμούς τις πτώσης τάσης, με βάση τους προαναφερθέντες τύπους, των διαφόρων γραμμών όπως παρουσιάστηκαν παραπάνω.

Πίνακας 1: Πίνακας αποτελεσμάτων των υπολογισμών του κεντρικού πίνακα

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ	MON=0, ΤΡΙΦ=1	P (kW)	cosφ	ΜΗΚΟΣ (M)	I (A)	ΔΙΑΤΟΜΗ (D)	e%	
A.B	ΠΙΝΑΚΑΣ	0	1,967	0,992	5,33	8,621143058	4	0,173414	
A.Γ	ΠΙΝΑΚΑΣ	1	29,1	0,972	16,48	43,21217293	16	0,32783	
A.Δ	ΠΙΝΑΚΑΣ	0	1,423	1	22,87	6,186956522	4	0,538299	
A.Ε	ΠΙΝΑΚΑΣ	0	1,34	1	9,43	5,826086957	4	0,209011	
A.2	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	0	0,2	1	7,68	0,869565217	2,5	0,04065	
A.3	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	0	0	1	11,46	0	1,5	0	
A.11	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	13,29	2,608695652	2,5	0,211032	
A-B		0	0,2	1	4,68	0,869565217	2,5	0,024771	0,2358036
A.12	ΦΩΤΙΣΜΟΣ								
0-A		0	0,252	1	15,08	1,095652174	1,5	0,167619	
A-B		0	0,126	1	0,91	0,547826087	1,5	0,005057	
B-Γ		0	0,063	1	3,06	0,273913043	1,5	0,008503	0,1811798
A.14	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	18,63	2,608695652	2,5	0,295826	
A-B		0	0,4	1	2,07	1,739130435	2,5	0,021913	0,361248
B-Γ		0	0,2	1	8,22	0,869565217	2,5	0,043509	
A.9	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	6,58	2,608695652	2,5	0,104484	
A-B		0	0,2	1	4,77	0,869565217	2,5	0,025248	0,1297317
A.21	ΦΩΤΙΣΜΟΣ								
0-A		0	0,504	1	21,76	2,191304348	1,5	0,483739	
A-B		0	0,28	1	1,17	1,217391304	1,5	0,01445	
B-Γ		0	0,168	1	2,96	0,730434783	1,5	0,021934	
Γ-Δ		0	0,112	1	7,15	0,486956522	1,5	0,035322	0,5657946
Δ-Δ'		0	0,056	1	4,19	0,243478261	1,5	0,01035	
A.29	SPLIT - UNITS	0	0,036	0,84	25,69	0,186335404	2,5	0,024476	
A.30	SPLIT - UNITS	0	0,036	0,84	22,43	0,186335404	2,5	0,02137	
A.24	SPLIT - UNITS	0	0,021	0,84	15,09	0,108695652	2,5	0,008387	
A.8	ΦΩΤΙΣΜΟΣ								
0-A		0	0,168	1	8,89	0,730434783	1,5	0,065877	
A-B		0	0,084	1	0,88	0,365217391	1,5	0,00326	
B-Γ		0	0,042	1	2,98	0,182608696	1,5	0,005521	0,0746579
A.9	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	6,58	2,608695652	2,5	0,104484	
A-B		0	0,2	1	4,77	0,869565217	2,5	0,025248	0,1297317
A.25	SPLIT - UNITS	0	0,021	0,84	8,37	0,108695652	2,5	0,004652	
A.26	SPLIT - UNITS	0	0,026	0,84	9,61	0,134575569	2,5	0,006613	
A.27	SPLIT - UNITS	0	0,026	0,84	12,42	0,134575569	2,5	0,008546	
A.7	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	6,1	2,608695652	2,5	0,096862	
A-B		0	0,4	1	2,19	1,739130435	2,5	0,023183	
B-Γ		0	0,2	1	7,51	0,869565217	2,5	0,039751	0,159796
A.6	ΦΩΤΙΣΜΟΣ								
0-A		0	0,378	1	7,89	1,643478261	1,5	0,13155	
A-B		0	0,188	1	0,9	0,817391304	1,5	0,007463	
B-Γ		0	0,141	1	2,21	0,613043478	1,5	0,013745	
Γ-Δ		0	0,094	1	2,21	0,408695652	1,5	0,009163	
Δ-Ε'		0	0,047	1	4,96	0,204347826	1,5	0,010283	0,1722033
A.16	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	0	0,036	0,8	7,91	0,195652174	2,5	0,007536	
A.17	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	0	0,036	0,8	4,21	0,195652174	2,5	0,004011	
A.15	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ	0	0,37	0,84	6,44	1,915113872	2,5	0,063061	
A.19	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	1,35	2,608695652	2,5	0,021437	
A-B		0	0,2	1	8,87	0,869565217	2,5	0,046949	0,0774897
B-Γ		0	0,2	1	1,72	0,869565217	2,5	0,009104	
A.20	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	0	0,6	1	9,67	2,608695652	2,5	0,15355	
A.2	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	0	0,2	1	7,68	0,869565217	2,5	0,04065	
A.23	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	0	0,2	1	7,21	0,869565217	2,5	0,038163	

Πίνακας 2: Πίνακας αποτελεσμάτων των υπολογισμών του υποπίνακα εξωτερικής πτέρυγας

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ	ΜΟΝ=0, ΤΡΙΦ=1	P (kW)	cosφ	ΜΗΚΟΣ (M)	I (A)	ΔΙΑΤΟΜΗ (D)	e%	
B.4	SPLIT - UNITS	0	0,036	0,84	6,72	0,186335404	2,5	0,179816	
B.3	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ	0	0,37	0,84	11,58	1,915113872	2,5	0,286806	
B.2	SPLIT - UNITS	0	0	0,84	9,7	0,222567288	2,5	0,184453	
B.7	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	7,19	2,608695652	2,5	0,11417	
A-B		0	0,2	1	6,86	0,869565217	2,5	0,03631	0,323894
B.5	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	4,92	2,608695652	2,5	0,078125	
A-B		0	0,4	1	3,16	1,739130435	2,5	0,033452	
B-Γ		0	0,2	1	6,42	0,869565217	2,5	0,033981	0,318972
B.8	ΦΩΤΙΣΜΟΣ								
0-A		0	0,332	1	10,88	1,443478261	1,5	0,159327	
A-B		0	0,168	1	0,64	0,730434783	1,5	0,004743	
B-Γ		0	0,056	1	6,18	0,243478261	1,5	0,015265	0,352748
B.1	ΦΩΤΙΣΜΟΣ								
0-A		0	0,084	1	2,47	0,365217391	1,5	0,009152	
0-B		0	0,042	1	3,46	0,182608696	1,5	0,00641	0,188975
B.6	ΦΩΤΙΣΜΟΣ								
0-A		0	0,252	1	4,07	1,095652174	1,5	0,045239	
A-B		0	0,063	1	4,82	0,273913043	1,5	0,013394	0,232047

Πίνακας 3: Πίνακας αποτελεσμάτων των υπολογισμών του υποπίνακα κουζίνας

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ	ΜΟΝ=0, ΤΡΙΦ=1	P (kW)	cosφ	ΜΗΚΟΣ (M)	I (A)	ΔΙΑΤΟΜΗ (D)	e%	
Γ.1	SPLIT - UNITS	0	0,023	0,84	7,09	0,119048	2,5	0,332146	
Γ.2	ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΠΙΑΤΩΝ	1	12	0,88	9,37	19,6824	4	0,635283	
Γ.3	ΚΟΥΖΙΝΑ	1	18	1	9,51	25,98076	10	0,515058	
Γ.4	ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΗΡΑΣ	0	2,5	0,85	9,52	12,78772	2,5	0,957698	
Γ.6	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	6,42	2,608696	2,5	0,101943	
A-B		0	0,4	1	1	1,73913	2,5	0,010586	
B-Γ		0	0,2	1	3,72	0,869565	2,5	0,01969	0,460049
Γ.7	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ								
0-A		0	0,6	1	2,87	2,608696	2,5	0,045573	
A-B		0	0,4	1	3,42	1,73913	2,5	0,036204	
B-Γ		0	0,2	1	2,72	0,869565	2,5	0,014397	0,378431
Γ.8	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ	0	0,37	0,84	5,32	1,915114	2,5	0,379924	
Γ.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ								
0-A		0	0,42	1	2,61	1,826087	1,5	0,048352	
A-B		0	0,208	1	4,71	0,904348	1,5	0,043212	
B-Γ		0	0,052	1	5,52	0,226087	1,5	0,012661	0,432055

Πίνακας 4: Πίνακας αποτελεσμάτων των υπολογισμών του υποπίνακα αυλείου χώρου

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ	MON=0, ΤΡΙΦ=1 P (kW)		cosφ	ΜΗΚΟΣ (M) I (A)		ΔΙΑΤΟΜΗ (D) e%	
Δ.1	SPLIT - UNITS	0	0,021	0,84	7,11	0,108695652	2,5	0,54225
Δ.2	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ							
0-A		0	0,6	1	3,46	2,608695652	2,5	0,054941
A-B		0	0,2	1	8,61	0,869565217	2,5	0,045573
Δ.4	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	0	0,6	1	11,71	2,608695652	2,5	0,724242
Δ.3	ΦΩΤΙΣΜΟΣ							
0-A		0	0,562	1	11,93	2,443478261	1,5	0,295732
A-B		0	0,08	1	3,7	0,347826087	1,5	0,013056

Πίνακας 5: Πίνακας αποτελεσμάτων των υπολογισμών του υποπίνακα υπογείου

ΓΡΑΜΜΗ	ΕΙΔΟΣ	MON=0, ΤΡΙΦ=1 P (kW)		cosφ	ΜΗΚΟΣ (M) I (A)		ΔΙΑΤΟΜΗ (D) e%	
E.1	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	0	0,5	1		2,173913043	1,5	0,209011
E.2	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	0	0,6	1		2,608695652	2,5	0,209011
E.3	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	0	0,6	1		2,608695652	2,5	0,209011

Παρακάτω παραθέτονται δυο πίνακες. Ο πίνακας 6 μας δείχνει συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των θεωρητικών υπολογισμών για την διατομή, την πτώση τάσης και το μέσο προστάσις των διαφόρων γραμμών όπως παρουσιάστηκαν παραπάνω, και ο πίνακας 7 μας δείχνει τα αποτελέσματα των υπολογισμών του προγράμματος ADAPT. Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο πινάκων προκύπτει ότι οι δύο τρόποι υπολογισμού έδωσαν τα ίδια τελικά αποτελέσματα. Παρατηρείτε όμως μια μικρή απόκλιση της πτώσης τάσης μεταξύ των δύο τρόπων υπολογισμού. Η απόκλιση αυτή είναι μικρή και οφείλεται στον διαφορετικό τρόπο υπολογισμού και στις διαφορετικές προσεγγίσεις που έγιναν.

Πίνακας 6: Πίνακας αποτελεσμάτων θεωρητικών υπολογισμών

ΤΜΗΜΑ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (m)	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜΜΗΣ (kW)	ΕΙΔΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	Cosφ (°)	ΕΙΔΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΥΠΟΛ. ΔΙΑΤΟΜΗ (mm ²)	ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ (%)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ (A)
A.1	93,3	0,560	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,990	10
A.2	7,68	0,200	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,040	16
A.3	11,46	0	Πιν. Πυρανίχν.	1	1Φ	1,5	0	10
A.4	16,71	0,576	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,165	10
A.5	10,6	0,456	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,160	10
A.6	13,51	0,378	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,172	10
A.7	12,7	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,159	16
A.8	9,28	0,168	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,074	10
A.9	8,39	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,129	16
A.10	19,98	0,226	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,138	10
A.11	15,19	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,235	16
A.12	16	0,252	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,181	10
A.13	21,3	0,012	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,011	10
A.14	25,1	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,361	16

A.15	6,44	0,370	Εναλ. Αέρα-Αέρα	0,84	1Φ	2,5	0,063	16
A.16	7,91	0,036	Κινητήρας	0,8	1Φ	2,5	0,007	16
A.17	4,21	0,036	Κινητήρας	0,8	1Φ	2,5	0,004	16
A.18	8,38	0,504	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,123	10
A.19	5,81	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,077	16
A.20	9,67	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,153	16
A.21	25,95	0,504	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,565	10
A.22	11,6	4,00	Ηλιακ. Θερμοσιφ.	0,88	1Φ	4	0,767	25
A.23	7,21	0,200	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,038	16
A.24	15,09	0,021	Split - Units	0,84	1Φ	2,5	0,008	16
A.25	8,37	0,021	Split - Units	0,84	1Φ	2,5	0,004	16
A.26	9,61	0,026	Split - Units	0,84	1Φ	2,5	0,006	16
A.27	12,42	0,026	Split - Units	0,84	1Φ	2,5	0,008	16
A.28	9,78	13,56	Κεντ. Κλιμ. Μον.	0,84	3Φ	6	0,241	25
A.29	25,69	0,036	Split - Units	0,84	1Φ	2,5	0,024	16
A.30	22,43	0,036	Split - Units	0,84	1Φ	2,5	0,021	16
A.B	5,33	1,967	Πίνακας	0,992	1Φ	4	0,173	20
B.1	1,20	0,084	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,188	10
B.2	9,7	0,043	Split – Units	0,84	1Φ	2,5	0,184	16
B.3	11,58	0,370	Εναλ. Αέρα-Αέρα	0,84	1Φ	2,5	0,286	16
B.4	6,72	0,036	Split – Units	0,84	1Φ	2,5	0,179	16
B.5	8,08	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,318	16
B.6	6,17	0,252	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,232	10
B.7	9,51	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,323	16
B.8	10,62	0,336	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,352	10
A.Γ	16,48	29,10	Πίνακας	0,972	3Φ	16	0,327	50
Γ.1	7,09	0,023	Split – Units	0,84	1Φ	2,5	0,332	16
Γ.2	9,37	12,00	Πλυντ. Πιάτων	0,88	3Φ	4	0,635	20
Γ.3	9,51	18,00	Τριφ. Κουζίνα	1	3Φ	10	0,515	32
Γ.4	9,52	2,50	Απορροφητήρας	0,85	1Φ	2,5	0,957	16
Γ.5	9,27	0,420	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,432	10
Γ.6	8,43	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,460	16
Γ.7	7,71	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,378	16
Γ.8	5,32	0,370	Εναλ. Αέρα-Αέρα	0,84	1Φ	2,5	0,379	16
A.Δ	22,87	1.423	Πίνακας	1,000	1Φ	4	0,538	20
Δ.1	7,11	0,021	Split – Units	0,84	1Φ	2,5	0,542	16
Δ.2	9,63	0,562	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,638	10
Δ.3	10,77	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,847	16
Δ.4	8,02	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,724	16
A.E	9,43	1,340	Πίνακας	1,000	1Φ	4	0,209	20
E.1	-	0,500	Φωτισμός	1	1Φ	1,5	0,209	10
E.2	-	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,209	16
E.3	-	0,600	Ρευματοδότες	1	1Φ	2,5	0,209	16

Πίνακας 7: Πίνακας αποτελεσμάτων του ADAPT

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
Ε.Π		1.340	Πίνακας	1.000	2		1	4	4	20
Ε.1		0.500	Φωτισμός	1	2	0.000	1	1.5	1.5	10
Ε.2		0.600	Ρευματοδότες	1	2	0.000	1	2.5	2.5	16
Ε.3		0.600	Ρευματοδότες	1	2	0.000	1	2.5	2.5	16
Δ.Π		1.423	Πίνακας	1.000	3		1	4	4	20
Δ.1	3.8	0.021	Split - units	0.84	3	0.005	1	2.5	2.5	16
Δ.2	2.8	0.562	Φωτισμός	1	3	0.163	1	1.5	1.5	10
Δ.3	3.6	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.134	1	2.5	2.5	16
Δ.4	6.2	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.231	1	2.5	2.5	16
Γ.Π		29.10	Πίνακας	0.972	123		3	16	16	50
Γ.1	7.1	0.023	Split - units	0.84	1	0.010	1	2.5	2.5	16
Γ.2	9.4	12.00	Πλυντήριο πιάτων	0.88	123	1.282	3	4	4	20
Γ.3	9.7	18.00	Κουζίνα τριφασική	1	123	0.784	3	10	10	32
Γ.4	9.6	2.50	Απορροφητήρας	0.85	2	1.491	1	2.5	2.5	16
Γ.5	5.2	0.420	Φωτισμός	1	3	0.226	1	1.5	1.5	10
Γ.6	7.9	0.600	Ρευματοδότες	1	1	0.294	1	2.5	2.5	16
Γ.7	5.0	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.186	1	2.5	2.5	16
Γ.8	5.3	0.370	Εναλλάκτης αέρα- αέρα	0.84	1	0.122	1	2.5	2.5	16
Β.Π		1.967	Πίνακας	0.992	3		1	4	4	20
Β.1	2.1	0.084	Φωτισμός	1	3	0.018	1	1.5	1.5	10
Β.2	10.1	0.043	Split - units	0.84	3	0.027	1	2.5	2.5	16
Β.3	11.6	0.370	Εναλλάκτης αέρα- αέρα	0.84	3	0.267	1	2.5	2.5	16
Β.4	6.7	0.036	Split - units	0.84	3	0.015	1	2.5	2.5	16
Β.5	7.5	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.280	1	2.5	2.5	16
Β.6	5.7	0.252	Φωτισμός	1	3	0.149	1	1.5	1.5	10

B.7	9.0	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.335	1	2.5	2.5	16
B.8	9.7	0.336	Φωτισμός	1	3	0.337	1	1.5	1.5	10
A.Π	8.2	58.79	Πίνακας	0.958	123		3	70	70	100
A.1	39.3	0.56	Φωτισμός	1	1	2.278	1	1.5	1.5	10
A.E	11.4	1.340	Πίνακας	1.000	2	0.593	1	4	4	20
A.2	7.4	0.200	Ρευματοδότες	1	3	0.092	1	2.5	2.5	16
A.3	11.5	0.000	Πίνακας πυρανίχνευση	1	3	0.000	1	1.5	1.5	10
A.4	6.1	0.576	Φωτισμός	1	3	0.364	1	1.5	1.5	10
A.5	7.5	0.456	Φωτισμός	1	1	0.354	1	1.5	1.5	10
A.6	10.6	0.378	Φωτισμός	1	3	0.415	1	1.5	1.5	10
A.7	9.6	0.600	Ρευματοδότες	1	1	0.358	1	2.5	2.5	16
A.8	8.6	0.168	Φωτισμός	1	3	0.150	1	1.5	1.5	10
A.9	7.7	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.287	1	2.5	2.5	16
A.10	13.6	0.226	Φωτισμός	1	1	0.318	1	1.5	1.5	10
A.11	14.4	0.600	Ρευματοδότες	1	2	0.537	1	2.5	2.5	16
A.12	15.2	0.252	Φωτισμός	1	1	0.397	1	1.5	1.5	10
A.13	21.3	0.012	Φωτισμός	1	3	0.026	1	1.5	1.5	10
A.14	22.3	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.831	1	2.5	2.5	16
A.15	6.4	0.370	Εναλλάκτης αέρα- αέρα	0.84	1	0.147	1	2.5	2.5	16
A.16	8.6	0.036	Κινητήρας	0.8	2	0.019	1	2.5	2.5	16
A.17	3.4	0.036	Κινητήρας	0.8	2	0.008	1	2.5	2.5	16
A.18	5.3	0.504	Φωτισμός	1	2	0.277	1	1.5	1.5	10
A.19	4.8	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.179	1	2.5	2.5	16
A.20	9.7	0.600	Ρευματοδότες	1	1	0.361	1	2.5	2.5	16
A.21	23.3	0.504	Φωτισμός	1	2	1.216	1	1.5	1.5	10
A.Δ	26.7	1.423	Πίνακας	1.000	3	1.475	1	4	4	20
A.Γ	16.5	29.10	Πίνακας	0.972	123	1.373	3	16	16	50
A.22	11.6	4.00	Ηλιακός θερμοσίφωνας	0.88	1	1.801	1	4	4	20
A.B	5.3	1.967	Πίνακας	0.992	3	0.405	1	4	4	20

A.23	6.9	0.200	Ρευματοδότες	1	2	0.086	1	2.5	2.5	16
A.24	15.1	0.021	Split - units	0.84	2	0.020	1	2.5	2.5	16
A.25	8.4	0.021	Split - units	0.84	2	0.011	1	2.5	2.5	16
A.26	9.6	0.026	Split - units	0.84	2	0.016	1	2.5	2.5	16
A.27	12.4	0.026	Split - units	0.84	2	0.020	1	2.5	2.5	16
A.28	11.3	13.56	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	123	1.171	3	6	6	25
A.29	26.4	0.036	Split - units	0.84	2	0.059	1	2.5	2.5	16
A.30	21.6	0.036	Split - units	0.84	2	0.048	1	2.5	2.5	16

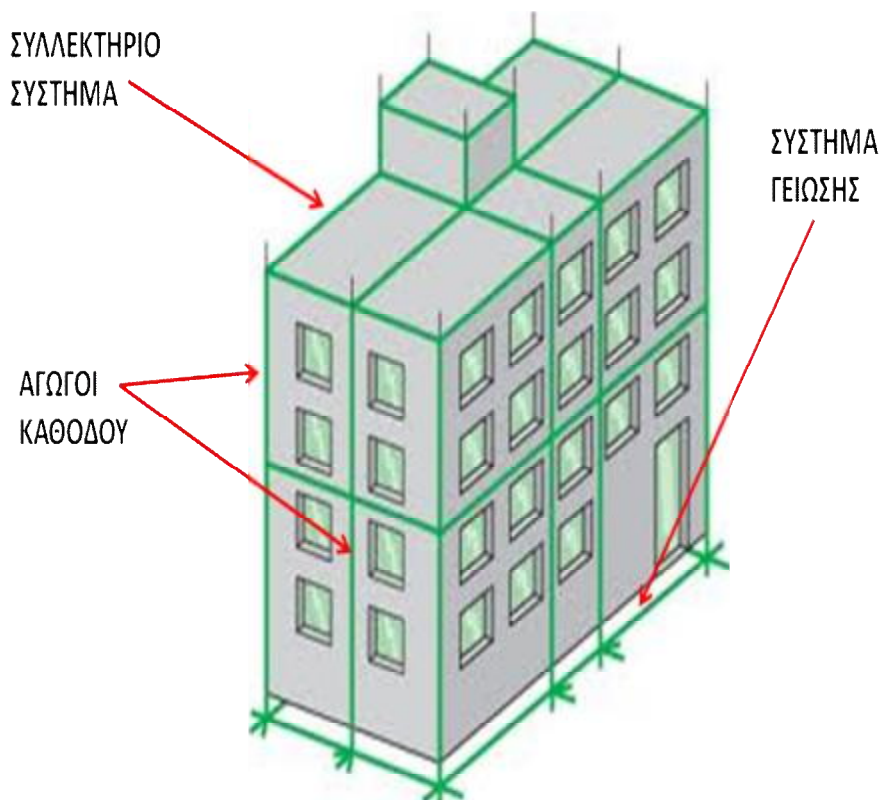
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Βάσει του προτύπου EN 62305-2:2010 η στάθμη προστασίας του κτιρίου θα είναι IV. Συνεπώς το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας τύπου κλωβού θα περιλαμβάνει:

- Το συλλεκτήριο σύστημα
- Τους αγωγούς καθόδου
- Το σύστημα γείωσης



Εικόνα 3.1: Υπόδειγμα Αντικεραυνικής Προστασίας

3.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

3.1.1. Συλλεκτήριο Σύστημα

Το συλλεκτήριο σύστημα θα κατασκευασθεί από στρογγυλούς αγωγούς αλουμινίου Φ8mm, ο οποίοι θα ακολουθούν γενικά το ανάγλυφο της κεραμοσκεπής σύμφωνα με το σχέδιο της μελέτης. Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα ανά 80cm. Θα χρησιμοποιηθούν επίσης κατάλληλοι σφιγκτήρες στα σημεία που θα χρειαστεί επιμήκυνση αγωγών, στα σημεία διασταυρώσεως και στις συνδέσεις των αγωγών του συλλεκτήριου συστήματος με τους αγωγούς καθόδου. Όλα τα μεταλλικά στοιχεία που γειτνιάζουν με τους αγωγούς του συστήματος της αντικεραυνικής προστασίας θα πρέπει να συνδεθούν ισοδυναμικά με αυτούς.

3.1.2. Αγωγοί Καθόδου

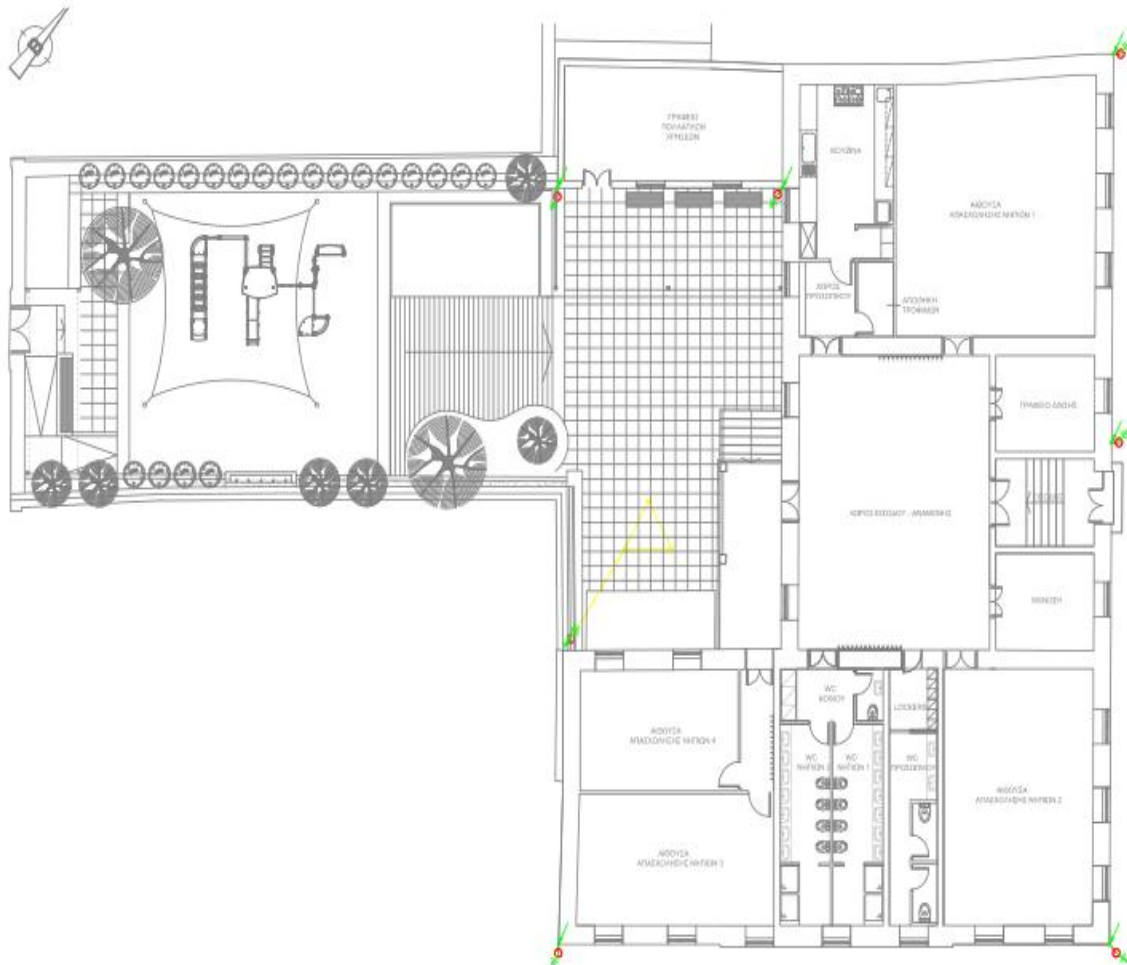
Οι αγωγοί καθόδου θα οδεύουν επίτοιχα στις εξωτερικές γωνίες του κτιρίου και θα είναι κατασκευασμένοι με αγωγό ίδιο με αυτόν του συλλεκτήριου συστήματος. Στα 2m από το έδαφος θα τοποθετηθεί διμεταλλικός σύνδεσμος, από τον οποίο και μέχρι τα ηλεκτρόδια γείωσης οι αγωγοί καθόδου θα κατασκευασθούν από αγωγό γυμνό χάλκινο πολύκλωνο διατομής 50mm². Ο αγωγός αυτός θα περιβάλλεται από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 2" με σχισμή ύψους 2m από το έδαφος.

3.1.3. Σύστημα Γείωσης

Σε κάθε κάθοδο θα κατασκευασθεί γείωση αποτελούμενη από 2 χαλύβδινους ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένους ραβδοειδείς γειωτές Φ14Χ1500mm οι οποίοι θα τοποθετηθούν κατά προτίμηση ο ένας κάτω από τον άλλον συνδεδεμένοι κατάλληλα ή (εάν αυτό δεν είναι εφικτό) σε απόσταση 3m μεταξύ τους. Η σύνδεση με τον χάλκινο αγωγό που έρχεται από το λυόμενο σύνδεσμο θα γίνει εντός φρεατίων με τον κατάλληλο σφιγκτήρα. Το σύστημα γείωσης της αντικεραυνικής θα συνδεθεί με την τριγωνική γείωση της κεντρικής παροχής με αγωγό γυμνό χάλκινο πολύκλωνο διατομής 50mm².

Όλα τα υλικά από τα οποία θα κατασκευασθούν το συλλεκτήριο σύστημα, οι αγωγοί καθόδου και το σύστημα γείωσης θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς IEC/EN62561.

Για την προστασία τόσο του γενικού πίνακα όσο και της εισερχόμενης τηλεφωνικής γραμμής από τις κρουστικές υπερτάσεις θα τοποθετηθούν κατάλληλοι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων.



Εικόνα 3.2: Σχέδιο Αντικεραυνικής Προστασίας (Κάτοψη Ισογείου – Αυλής)

3.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

3.2.1. Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

1. Συλλεκτήριο σύστημα

Το συλλεκτήριο σύστημα σχεδιάστηκε εφαρμόζοντας τη μέθοδο των βρόχων και τη μέθοδο της γωνίας προστασίας για στάθμη προστασίας IV όπως έχει προκύψει από την εκτίμηση κινδύνου βάσει του προτύπου EN 62305-2:2010.

Στο δώμα και ειδικότερα στις γωνίες, τις ακμές και τις αρχιτεκτονικές εξάρσεις της κατασκευής θα κατασκευαστεί συλλεκτήριο σύστημα από στρογγυλούς αγωγούς αλουμινίου $\Phi 8\text{mm}$ κατά IEC/EN62561-2, το οποίο θα σχηματίζει βρόχους οι διαστάσεις των οποίων εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας (Γενικότερα ακολουθείται το ανάγλυφο της κεραμοσκεπής, δηλαδή ο αγωγός οδεύει περιμετρικά και σε κάθε κορυφιά σύμφωνα με το επισυναπτόμενο σχέδιο).

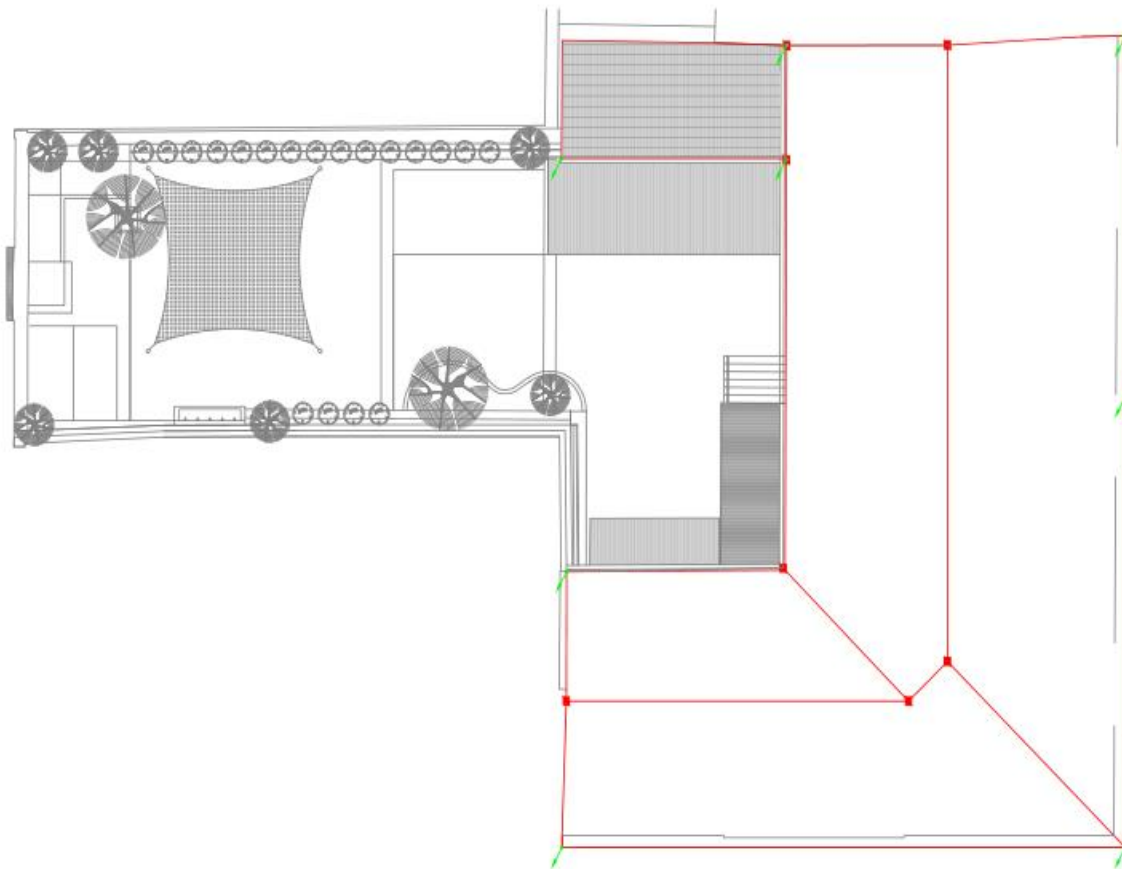
Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα ανά 80cm περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα στηρίγμα προ της αλλαγής και ένα μετά. Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με το υλικό στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η στήριξη, θα χρησιμοποιηθεί:

- Τοιχοποιία: Στηρίγμα χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ. Στην περίπτωση που απαιτείται στεγανοποίηση θα πρέπει να γίνει χρήση ροδέλας από PVC.

- Κεραμίδι: Διμερές στήριγμα το οποίο θα αποτελείται από πλαστική βάση κατάλληλη για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο και χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη εν θερμώ υποδοχή για την τοποθέτηση του συλλεκτήριου αγωγού. Το στήριγμα παράλληλα με τη στήριξη του αγωγού θα πρέπει να παρέχει κατάλληλη στεγανοποίηση.

Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος χρησιμοποιείται ο σφιγκτήρας επιμήκυνσης. Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτηρίων αγωγών θα τοποθετηθούν χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι σφιγκτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC/EN62561-1.

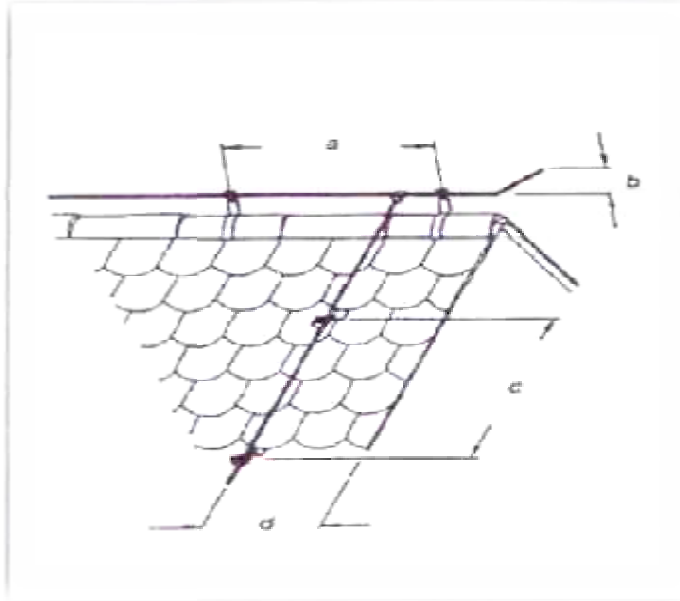
Οι συνδέσεις των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος με τους αγωγούς καθόδου θα πραγματοποιηθούν με ανοξειδωτους σφιγκτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC/EN62561-1.



Εικόνα 3.3: Σχέδιο Αντικεραυνικής Προστασίας (Κάτοψη Στέγης)

Όλα τα μεταλλικά στοιχεία που γειτνιάζουν με τους αγωγούς του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας θα πρέπει να συνδεθούν ισοδυναμικά με αυτούς. Η σύνδεση θα πραγματοποιηθεί :

- με αγωγό ίδιου υλικού και διατομής με αυτού του συλλεκτηρίου συστήματος,
- γωνιακούς ακροδέκτες ή κολάρα.
- και σφιγκτήρες πολλαπλής χρήσης.



Εικόνα 3.4: Υπόδειγμα στήριξης αγωγών στην στέγη

2. Αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου (7 στον αριθμό) θα είναι ορατοί και θα κατασκευασθούν στις εξωτερικές γωνίες των κτιρίων. Θα οδεύουν επίτοιχα και θα στερεώνονται επί της τοιχοποιίας με κατάλληλα στηρίγματα, ανά 1m.

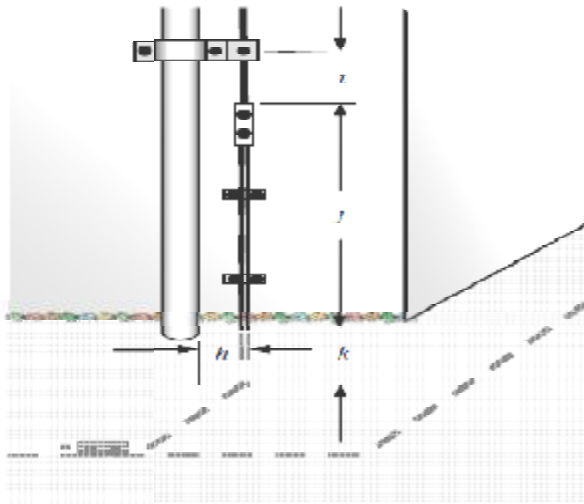
Οι αγωγοί καθόδου θα κατασκευαστούν με αγωγό ίδιου υλικού και διατομής με τον αγωγό του συλλεκτηρίου συστήματος μέχρι και δύο μέτρα πάνω από το επίπεδο του εδάφους.

Σε εκείνο το σημείο σε κάθε αγωγό καθόδου θα τοποθετηθεί λυόμενος διμεταλλικός σύνδεσμος έτσι ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση του συστήματος γείωσης και να πραγματοποιούνται οι μετρήσεις.

Από τον λυόμενο σύνδεσμο και μέχρι τα ηλεκτρόδια γείωσης οι αγωγοί καθόδου κατασκευάζονται από αγωγό γυμνό χάλκινο πολύκλωνο διατομής 50mm² κατά IEC/EN62561-2, ο οποίος θα περιβάλλεται από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 2" με σχισμή.

3. Σύστημα γείωσης

Σε κάθε κάθοδο θα κατασκευασθεί γείωση αποτελούμενη από 2 ραβδοειδείς γειωτές Ο14x1500mm χαλύβδινους ηλεκτρολυτικά επιχάλκωμένους με πάχος ηλεκτρολυτικής επιχάλκωσης 250μm.



Εικόνα 3.5: Υπόδειγμα αγωγού καθόδου

Οι ραβδοειδής γειωτές θα τοποθετηθούν κατά προτίμηση ο ένας κάτω από τον άλλον συνδεδεμένοι κατάλληλα ή (εάν αυτό δεν είναι εφικτό) σε απόσταση 3m μεταξύ τους. Η σύνδεση του κάθε γειωτή με τον χάλκινο αγωγό που “έρχεται” από τον λυόμενο σύνδεσμο θα γίνει με ορειχάλκινο κοχλιωτό σφιγκτήρα και η σύνδεση θα είναι ορατή και ελεγχόμενη μέσα σε κατάλληλο φρεάτιο το οποίο θα φέρει καπάκι βαρέως τύπου και θα έχει ανάγλυφη την σήμανση της γείωσης.

Όλα τα υλικά θα είναι ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ, θα πρέπει να έχουν εργαστηριακά δοκιμαστεί σύμφωνα με τα Πρότυπα σειράς IEC/EN62561 και να συνοδεύονται από δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Τα περιεχόμενα του κάθε δελτίου θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους των προτύπων ενώ αντίγραφα των δελτίων θα προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου πριν την έναρξη των εργασιών.

3.2.2. Βασική Προστασία από Κρουστικές Υπερτάσεις Γενικού Πίνακα

1. Γενικός Πίνακας

Στον Γ.Π θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1+T2 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N), οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας $U_p < 2,5kV$ ώστε να παρέχουν προστασία σε συσκευές κατηγορίας II) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

2. Εισερχόμενη τηλεφωνική γραμμή

Θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, ο οποίος είναι κατάλληλος για ψηφιακά και αναλογικά τηλεφωνικά δίκτυα. Ο απαγωγός προσφέρει προστασία μεταξύ τηλεφωνικού ζεύγους και γείωσης και συνδέεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην υπό προστασία συσκευή.

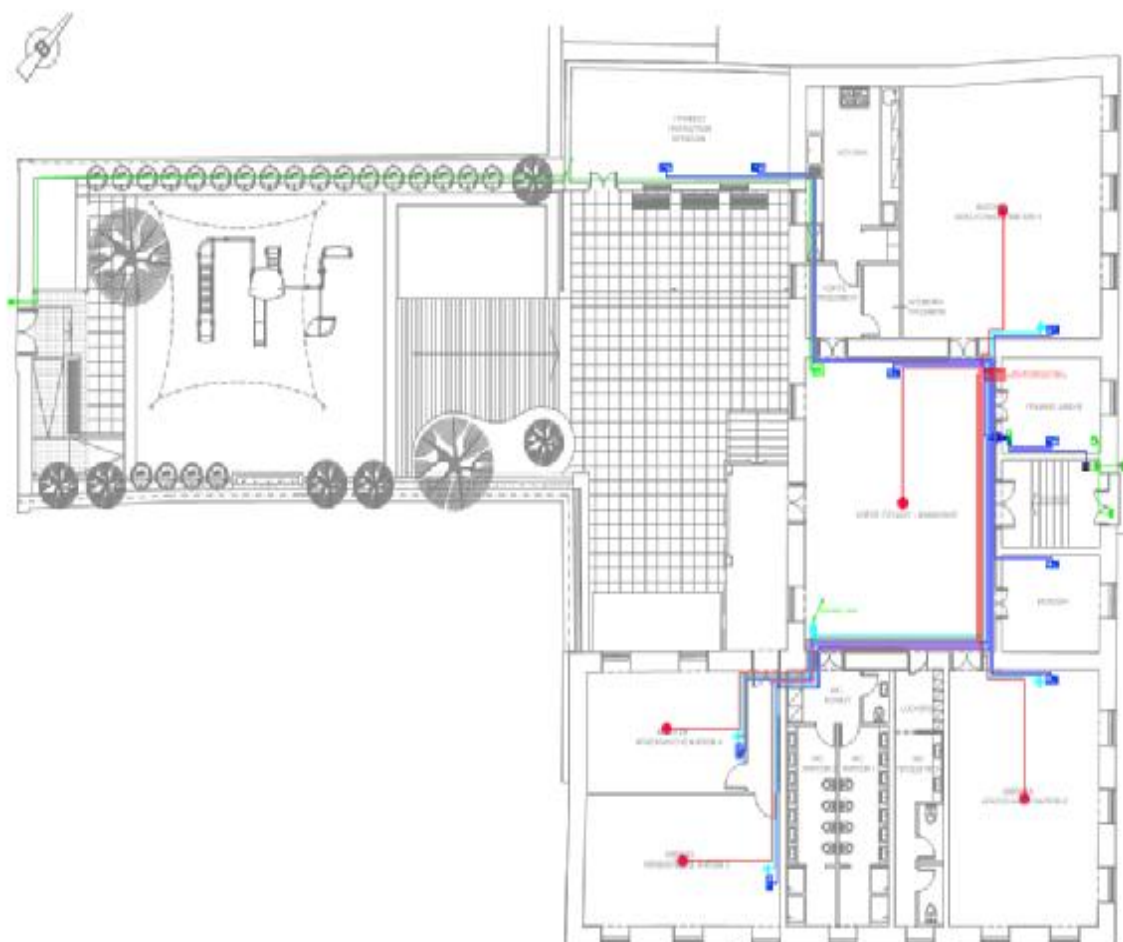
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ (ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ)

ΓΕΝΙΚΑ

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις των ασθενών ρευμάτων του κτιρίου περιλαμβάνουν τα δίκτυα data-voice (τηλεφώνων), τη μεγαφωνική εγκατάσταση, την εγκατάσταση τηλεόρασης, την εγκατάσταση κουδουνιών και θυροτηλεόρασης στις εισόδους και την εγκατάσταση πυρανίχνευσης που αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο παρακάτω.

Η εγκατάσταση των καλωδίων θα γίνει σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες τεχνικής και ασφάλειας (π.χ. διατηρείται η ελάχιστη υποχρεωτική απόσταση από τις γραμμές ηλεκτρικού ρεύματος). Για να εξασφαλισθεί αυτό θα χρησιμοποιηθούν για την όδευση των καλωδιώσεων ασθενών ρευμάτων ξεχωριστές μεταλλικές σχάρες που θα οδεύουν παράλληλα με τις σχάρες των ισχυρών εντός ψευδοροφής και σε ξεχωριστές πλαστικές σωληνώσεις.



Εικόνα 4.1: Σχέδιο Ασθενών Ρευμάτων (Κάτοψη Ισογείου – Αυλής)

4.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

4.1.1. Δίκτυο Data - Voice

Η εγκατάσταση του δικτύου data-voice θα ακολουθεί πλήρως τις προδιαγραφές των προτύπων:

1. ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1, Draft 10 (SP-3727-AD1-B)
2. ISO/IEC 11801 (2nd Edition)
3. CENELEC EN 50173(2nd Edition)

Από το δίκτυο του ΟΤΕ μέσω κατανεμητή και δρομολογητή θα τροφοδοτούνται ένα ETHERNET SWITCH

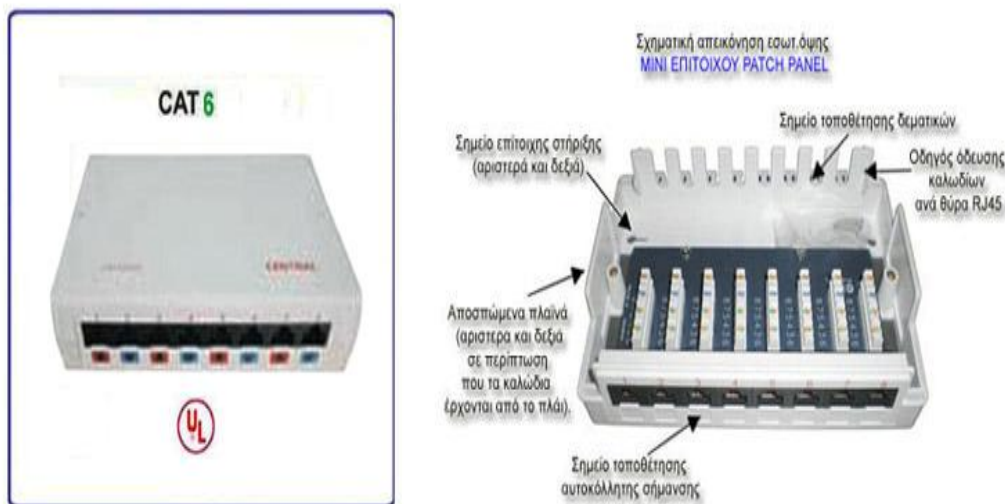
Το εσωτερικό δίκτυο data - voice θα είναι κοινό με ενιαία καλωδίωση που θα καταλήγει σε ειδικό κατανεμητή εφοδιασμένο με patch panel. Από τον κατανεμητή θα αναχωρούν οι καλωδιώσεις των εσωτερικών γραμμών data και voice (τηλεφώνων), αποτελούμενες από καλώδια συνεστραμμένων ζευγών (UTP) εντός μεταλλικών σχαρών, οι οποίες θα καταλήγουν στους αντίστοιχους υποδοχείς. Οι μεταλλικές σχάρες θα είναι κατάλληλης διατομής ανάλογα με τον αριθμό και το μέγεθος των καλωδίων.

Οι πρίζες θα είναι για data και voice εφοδιασμένες με συνδέσμους τύπου RJ45 cat. 6. Προβλέπονται πρίζες σε όλους τους χώρους, με κλείστρα προστασίας από της σκόνη.

Το patch panels θα είναι κατάλληλου αριθμού θυρών εφοδιασμένο με συνδέσμους τύπου ίδιου με των πριζών.

Η οριζόντια καλωδίωση εντός του κτιρίου θα υλοποιηθεί, με την χρήση καλωδίου τύπου UTP Cat6, 4 ζευγών σε τοπολογία αστέρα από το ικρίωμα προς τις πρίζες.

Ο τερματισμός των καλωδίων χαλκού θα γίνεται σε ένα Patch Panel UTP Cat6, 8 θυρών. Το Patch Panel θα είναι εγκατεστημένα μαζί με τον ενεργό εξοπλισμό του δικτύου μέσα σε μεταλλικό ικρίωμα που κλειδώνει και θα συνοδεύεται από έναν (1) τουλάχιστον οδηγό καλωδίων για την σωστή τοποθέτηση τους στα RACKS.



Εικόνα 4.2: Patch Panel

Για τις συνδέσεις μεταξύ ενεργού εξοπλισμού με το Patch Panel ή τερματικών σταθμών με τις τερματικές πρίζες αντίστοιχα, θα χρησιμοποιηθούν Patch Cords Cat 6 ικανού μήκους, από εύκαμπτο καλώδιο.

4.1.2. Τηλεόραση

Η εγκατάσταση τηλεόρασης αποτελείται από την κεντρική κεραία με τον ενισχυτή, τις καλωδιώσεις αποτελούμενες από ομοαξονικό καλώδιο RG-58 Cu, τους διακλαδωτήρες σήματος και τις πρίζες τηλεόρασης.

4.1.3. Μεγαφωνική Εγκατάσταση

Η μεγαφωνική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις καλωδιώσεις από αγωγούς NYM(AO5VV-U) 2x1.5 mm² εντός μεταλλικών σχαρών, καθώς και τα ηχεία οροφής ισχύος 8W.

4.1.4. Κουδούνι

Η εγκατάσταση ηχητικής ειδοποίησης παρουσίας (κουδούνι), θα περιλαμβάνει την εγκατάσταση της θυροτηλεόρασης (θυροτηλεόραση, εξωτερική & εσωτερική μπουτονιέρα, κεντρική κλειδαριά, κεντρική μονάδα θυροτηλεόρασης) στην κεντρική εξωτερική πόρτα επί της οδού Μανιακίου και την εγκατάσταση κουδουνιού (μπουτόν, ηλεκτρικό κουδούνι ενός ήχου) στην εξωτερική πόρτα του αύλειου χώρου, σύμφωνα με τα σχέδια. Η καλωδιώσεις θα γίνουν με αγωγό τύπου JY (st) Υ κυρίως εντός μεταλλικής σχάρας. Οι εξωτερικές πόρτες θα έχουν διαφορετικούς ήχους στα κουδούνια για λόγους αναγνώρισης.

4.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

4.2.1. Δίκτυο (Σωληνώσεις – Καλώδια)

1. Εσχάρες καλωδίων

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 «Εσχάρες και σκάλες καλωδίων».

2. Καλώδια data-voice

Καλώδιο UTP, Cat. 6 4 ζευγών πιστοποιημένο κατά DELTA (EC Verified). Η καλωδίωση UTP είναι μέρος ενιαίου καλωδιακού συστήματος, το οποίο να πιστοποιείται με ETL Certificate.

3. Καλώδιο τύπου κωδώνων

Καλώδιο τύπου YR κωδώνων Φ2Χ0,8mm για το κουδούνι και Καλώδιο JY(st)Y 2x0,8mm² και JY(st)Y 5x0,8mm² για το θυροτηλέφωνο.

4.2.2. Ηλεκτρικοί Υποδοχείς (Πρίζες Data – Voice, Κουδούνι)

1. Πρίζες

Οι πρίζες διπλής λήψης DATA – VOICE θα είναι εφοδιασμένες με πιστοποιημένους κατά UL συνδέσμους τύπου RJ45 Cat. 6. με κλείστρα προστασίας από τη σκόνη και θα φέρουν στο κάλυμμά τους το αντίστοιχο σύμβολο της χρήσης.

2. Κουδούνι - Θυροτηλέφωνο

Το ηλεκτρικό κουδούνι ενός ήχου θα έχει δυνατότητα επιλογής διαφορετικού ήχου με μετασχηματιστή 220V. Το μπουτόν του κουδουνιού θα είναι στεγανό και κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση με φωτεινή θήκη ετικέτας.

Το σύστημα της έγχρωμης θυροτηλεόρασης θα περιλαμβάνει το monitor (τουλάχιστον 7"), τη μπουτονιέρα με κάμερα και το τροφοδοτικό.

4.2.3. Κατανεμητής Data - Voice

Κατανεμητής τηλεφώνων ή δικτύου DATA μικρών διαστάσεων, θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο EIA/TIA 568. Θα είναι κατηγορίας 6 (cat. 6), βάρους 30cm, τύπου πίνακα συνδέσεων (patch panel – μετώπες μικτονόμησης), αποτελούμενος από μεταλλικό ερμάριο πλάτους 31.4cm και βάρους 30cm, χωρητικότητας 6U, με γυάλινη αντιστρεπτή πόρτα κατάλληλος για επίτοιχη εγκατάσταση, στεγανότητας IP20, κατηγορίας IK 08. Θα περιλαμβάνει:

- ένα σασί 10" ρυθμιζόμενου βάρους, με 2 αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα εσωτερικής πρόσβασης (χωρίς εργαλεία) με τις οπές διελεύσεων των αγωγών ή καλωδίων, ανεξάρτητα από το πλήθος τους, την πινακίδα χαρακτηρισμού του κατανεμητή και την καρτέλα αναγραφής των κυκλωμάτων,
- δυο σταθερά ράφια 1U στερεωμένα στο σασί, βάρους 25cm, με πολυεστερική επένδυση,
- έναν ανεμιστήρα για τον αερισμό του ερμαρίου, τοποθετημένου στο επάνω μέρος με κατάλληλη βάση και το καλώδιο τροφοδοσίας του,
- μία μετώπη διέλευσης καλωδίων, ύψους 1U για την οργάνωση και κυκλοφορία των καλωδίων από τις μετώπες μικτονόμησης
- δύο μετώπες μικτονόμησης 10" 6 θέσεων (σύνολο 12) RJ45, κατηγορίας UTP 6, κλάσης E, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 11801 ed. 2.0, EN 50 173 και EIA/TIA 568, πιστοποιημένες κατά UL εφοδιασμένες με κονέκτορες γρήγορης σύνδεσης χωρίς εργαλείο, με διπλό χρωματικό κώδικα 568 A και B και αρίθμηση για ευκολία στη σύνδεση, με κονέκτορες με ακροδέκτες για αυτόματη απογύμνωση του καλωδίου και σύνδεση
- καθώς και τα αντίστοιχα καλώδια μικτονόμησης, μήκους 1m, RJ45 κατ.6.



Εικόνα 4.3: Κατανεμητής Data-Voice

4.2.4. Ενεργός Εξοπλισμός (Ethernet Switch)

Το Ethernet Switch 8 θυρών, θα έχει αυτόματη ανίχνευση ταχύτητας 10/100/1000Mbps σε όλες τις θύρες λειτουργία σε Layer 2 και αυτόματη επιλογή MDI/MDIX. Θα έχει δυνατότητα τοποθέτησης σε rack πλάτους 10" και ύψους 1U ή 2U. Θα έχει επίσης υποστήριξη τοποθέτησης και άμεσης λειτουργίας (plug-n-play), μέγιστο πλήθος διευθύνσεων MAC >32.000, μέγιστη ικανότητα switching > 48Gbps, προχωρημένων λειτουργιών CoS (Class of Service, πρότυπο 802.1p) για το καθορισμό προτεραιοτήτων στην κίνηση.



Εικόνα 4.4: Ethernet Switch

Θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα: ISO 8802-3, IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.3u (Fast Ethernet), IEEE 802.1d (bridging), IEEE 802.3x (flow control), IEEE 802.3ab (Gigabit Ethernet) και τις οδηγίες: EN 60068 (IEC 68), EN55024.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα κλιματισμού – θέρμανσης του κτιρίου θα είναι δισωλήνιο σύστημα VRF και θα αποτελείται τόσο από την εξωτερική μονάδα, όσο και από την εσωτερική μονάδα κλιματισμού.



Εικόνα 5.1: Σχέδιο Κλιματισμού – Θέρμανσης (Κάτοψη Ισογείου – Αυλής)

5.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Σύστημα Κλιματισμού - Θέρμανσης

Το σύστημα κλιματισμού που θα χρησιμοποιηθεί για τον κλιματισμό-θέρμανση του κτιρίου θα είναι πολυζωνικό, πολυδιδαιρούμενο αερόψυκτο άμεσης εκτόνωσης, μεταβλητής ροής νέου οικολογικού ψυκτικού μέσου R410A.

Θα αποτελείται από τρεις εξωτερικές μονάδες αποκλειστικά και μόνο inverter μεταξύ τους συνδεδεμένες σε ενιαία συστοιχία και πλήθος εσωτερικών μονάδων (συνολικά 12) σε κοινό δίκτυο δύο (2) σωληνώσεων ψυκτικού μέσου. Οι μονάδες αυτές θα εγκατασταθούν στον αύλειο χώρο σύμφωνα με τα σχέδια και από εκεί μέσω κατακόρυφου shaft , θα συνδέονται μέσω των χαλκοσωλήνων βαρέως τύπου και των ειδικών διακλαδωτήρων με τις εσωτερικές μονάδες. Οι εσωτερικές μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Το σύστημα θα δουλεύει ως αντλία θερμότητας, είτε σε ψύξη, είτε σε θέρμανση.

Το σύνολο της αποδιδόμενης ισχύος των εσωτερικών μονάδων μπορεί να φθάσει το 135% του συνόλου της αποδιδόμενης ισχύος των εξωτερικών μονάδων σε μια συστοιχία.

Τόσο οι εσωτερικές όσο και οι εξωτερικές μονάδες θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα (γενικό ή υποπίνακα) του χώρου που εξυπηρετούν. Η όδευση των καλωδίων τροφοδοσίας θα ακολουθεί την διαδρομή των ψυκτικών κυκλωμάτων προς τις εσωτερικές μονάδες.

Τα συμπυκνώματα (υδρατμίοι που συμπυκνώνονται) από τις εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα συλλέγονται σε οριζόντιο δίκτυο σωληνώσεων αποχετεύσεως από πλαστικό σωλήνα Φ25 εντός ψευδοροφών και μέσω των υδρορροών θα οδηγούνται με τη βαρύτητα στον περιβάλλοντα χώρο.

5.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

5.2.1. Σύστημα

Για τις ανάγκες κλιματισμού – θέρμανσης θα χρησιμοποιηθεί υψηλής απόδοσης δισωλήνιο σύστημα VRF, το οποίο μπορεί να αντιμετωπίσει ένα ιδιαίτερα εκτεταμένο μήκος σωληνώσεων και παρέχει δυνατότητα πλήρους αυτονομίας και ανεξάρτητο κλιματολογικό έλεγχο συνθηκών ανά χώρο με αντίστοιχη εξοικονόμηση ενέργειας.

Το Πολυζωνικό, πολυδιδαιρούμενο αερόψυκτο σύστημα κλιματισμού άμεσης εκτόνωσης, μεταβλητής ροής οικολογικού ψυκτικού μέσου R410A θα αποτελείται από μεταξύ τους συνδεδεμένες εξωτερικές μονάδες σε ενιαία συστοιχία και πλήθος εσωτερικών μονάδων σε κοινό δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού μέσου. Το σύστημα δουλεύει ως αντλία θερμότητας, είτε σε ψύξη, είτε σε θέρμανση. Η συστοιχία των εξωτερικών μονάδων θα έχει ψυκτική ισχύ 73,0kW (26HP) και θα συνδέεται με 12 εσωτερικές μονάδες ψυκτικής ισχύος από 2,8kW έως 9,0kW μέσω κοινού δικτύου σωληνώσεων.

Το σύνολο της αποδιδόμενης ισχύος των εσωτερικών μονάδων μπορεί να φθάσει το 135% του συνόλου της αποδιδόμενης ισχύος των εξωτερικών μονάδων σε μια συστοιχία. Ο σχεδιασμός του συστήματος θα πρέπει να έχει ως αποτέλεσμα ένα πολύ υψηλό COP σε πλήρες φορτίο, περίπου 4,4 για τις εξωτερικές μονάδες, που αυξάνει ακόμα περισσότερο στα μερικά φορτία.

Τα μεγέθη και η ποιότητα των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι κατάλληλα για το ψυκτικό μέσο R410A.

5.2.2. Εξωτερικές Μονάδες

Η εξωτερική μονάδα θα έχει ψυκτική ισχύ 73,0kW και θερμική 81,5kW,. Κάθε εξωτερική μονάδα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο έλασμα σιδήρου με ηλεκτροστατική βαφή, πλήρως προστατευμένη κατά IP54 και αποτελείται από ξεχωριστό τμήμα συμπιεστών – εναλλακτών. Διαθέτει τον δικό της ηλεκτρολογικό πίνακα ισχύος και ασθενών, προστασίας IP65, στον οποίο η πρόσβαση γίνεται μέσω αποσπώμενης μεταλλικής επιφάνειας. Η τροφοδοσία της μονάδας είναι τριφασική με ουδέτερο και γείωση, με τάση 400(380-415)Volts/50Hz. Το σύστημα έχει τη δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε ακόμα χαμηλότερη στάθμη εκπεμπόμενου θορύβου, γεγονός που μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματικά μόνο με την χρήση αποκλειστικά και μόνο συμπιεστών inverter. Τα όρια θερμοκρασιών περιβάλλοντος είναι από -5°C έως 43°C κατά την λειτουργία σε ψύξη και από -20°C έως $15,5^{\circ}\text{C}$ κατά την λειτουργία σε θέρμανση.

Οι εξωτερικές μονάδες 10HP (1τεμ.), 8HP(2 τεμ.) θα περιλαμβάνουν η κάθε μία από 2 ανεξάρτητους ερμητικούς συμπιεστές inverter τύπου DC twin rotary. Οι εναλλάκτες θερμότητας των εξωτερικών μονάδων θα είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο από ειδικά διαμορφωμένο υψηλής μετάδοσης θερμότητας χαλκοσωλήνα, κατάλληλο για ψυκτικό μέσο R410A, μηχανικά εκτονωμένο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου. Οι ανεμιστήρες θα είναι ειδικά σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι για εξαιρετικά χαμηλή παραγωγή στάθμη θορύβου.

Τέλος οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν ασφαλιστικές διατάξεις όπως, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, ηλεκτρικές ασφάλειες τήξης, αυτόματο διακόπτη υπερφόρτισης κινητήρων συμπιεστών, ασφάλεια υπερθέρμανσης κινητήρων συμπιεστών και ανεμιστήρων, ηλεκτρικές αντιστάσεις ελαιοδοχείων, χρονοδιακόπτη κύκλων επανεκκίνησης, αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης αναρρόφησης και κατάθλιψης συμπιεστών.

Οι μονάδες θα εγκατασταθούν σε κατάλληλες βάσεις μέσω των αντιδονητικών τους στηριγμάτων.



Εικόνα 5.2: Εξωτερική Κλιματιστική Μονάδα

5.2.3. Εσωτερικές μονάδες

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι τύπου κασέτας οροφής τεσσάρων κατευθύνσεων, ψυκτικής απόδοσης 2,8kW, 4,5kW, 5,6 kW, 7,1 kW και 9,0 kW,. Η ηλεκτρική τροφοδοσία των εσωτερικών μονάδων είναι μονοφασική με γείωση, με τάση 230(220-240)Volts/50Hz. Οι εσωτερικές μονάδες διαθέτουν αισθητήρα πίεσης ψυκτικού μέσου και ο καθαρισμός του αέρα γίνεται με υψηλής απόδοσης φίλτρα. Οι εναλλάκτες θερμότητας των εσωτερικών μονάδων έχουν κατάλληλη συνολική επιφάνεια για μεγιστοποίηση της εναλλαγής θερμότητας, διατηρώντας τα επίπεδα θορύβου χαμηλά. Οι ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες των εσωτερικών μονάδων ρυθμίζουν την ροή του ψυκτικού μέσου συνεχώς, ανάλογα με τις διακυμάνσεις του φορτίου στο χώρο. Οι ανεμιστήρες των εσωτερικών μονάδων είναι τύπου πολλαπλών πτερυγίων με απόδοση υπολογισμένη βάσει της επιφάνειας του εναλλάκτη. Τέλος, το σύστημα θα ελέγχεται από μία σειρά ασύρματων χειριστηρίων.

Οι εσωτερικές μονάδες θα εγκατασταθούν εντός ψευδοροφής με ράβδους ανάρτησης από την οροφή, με διάταξη οριζοντίωσης.



Εικόνα 5.3: Εσωτερική Κλιματιστική Μονάδα

5.2.4. Εγκατάσταση

Οι ηλεκτρικές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΟ.

Τα ψυκτικά κυκλώματα θα γίνουν από χαλκοσωλήνες και θα μονωθούν με μονωτικό τύπου armaflex τουλάχιστον 9mm πάχους. Οι συγκολλήσεις θα γίνουν με συνεχή ροή αζώτου μέσα από τις σωληνώσεις έτσι ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση κάπνας μέσα στα τοιχώματα και η αδικαιολόγητη αύξηση της θερμοκρασίας του σωλήνα.).

Οι θέσεις των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων φαίνονται ενδεικτικά στα επισυναπτόμενα σχέδια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Ο μηχανικός αερισμός των χώρων περιλαμβάνει τρία (3) συστήματα αεραγωγών προσαγωγής και απαγωγής αέρα, με τα στόμια ώστε ο νωπός αέρας στους χώρους της κύριας χρήσης (βρεφικός, παιδικός σταθμός) να είναι $11,25\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$. Το καθένα από τα συστήματα αυτά υποδιαιρείται στα παρακάτω υποσυστήματα:

- Κεντρικό κανάλι προσαγωγής νωπού αέρα το οποίο με τη βοήθεια εύκαμπτων σωλήνων τροφοδοτεί τους χώρους με φρέσκο (νωπό) αέρα μέσω των στομίων προσαγωγής.
- Κεντρικό κανάλι απαγωγής αέρα από τους χώρους το οποίο με τη βοήθεια εύκαμπτων σωλήνων απάγει από τους χώρους αέρα μέσω των στομίων απαγωγής.



Εικόνα 6.1: Σχέδιο Συστήματος Αερισμού (Κάτοψη Ισογείου – Αυλής)

6.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

6.1.1. Μονάδες Αερισμού με Ανάκτηση Θερμότητας

Οι μονάδες αερισμού θα είναι οριζόντιας διάταξης, χαμηλής στάθμης θορύβου (μέχρι 35dbA, σε απόσταση 2.2m κάτω από τη μονάδα), κατάλληλες για τοποθέτηση μέσα σε ψευδοροφή και ανάρτηση από την οροφή.

Κάθε μονάδα θα αποτελείται από το κέλυφος στο οποίο θα περιλαμβάνονται ο ανεμιστήρας προσαγωγής αέρα, ο ανεμιστήρας επιστροφής αέρα και ο εναλλάκτης αέρα-αέρα. Ο δε βαθμός απόδοσης θα είναι τουλάχιστον 50%.

Οι μονάδες αερισμού θα συνδέονται με τα στόμια μέσω κεντρικών αεραγωγών λήψης και απόρριψης νωπού αέρα και εύκαμπτων αεραγωγών.

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι κοινός με τον πίνακα ελέγχου του συστήματος VRF και θα έχει δυνατότητα εκκίνησης και παύσης των μονάδων VRF και αερισμού ταυτόχρονα.

Για την κάλυψη των αναγκών του κτιρίου σε αερισμό θα χρειαστούν τρεις μονάδες αερισμού, δύο παροχής αέρα 1.500 m³/h και διαθέσιμη στατική πίεση 170Pa και μία παροχής αέρα 2.000 m³/h και διαθέσιμη στατική πίεση 160Pa.

6.1.2. Δίκτυα Αεραγωγών

Τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν, με φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους ανάλογο με τις διαστάσεις του αεραγωγού, όπως προβλέπεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86. Όλοι οι αεραγωγοί θα μονωθούν.

Σε όσα σημεία χρησιμοποιηθούν εύκαμπτοι αεραγωγοί, αυτοί θα είναι διπλού τοιχώματος με ενδιάμεση μόνωση υαλοβάμβακα 2.5cm προκειμένου για αεραγωγούς προσαγωγής ή επιστροφής αέρα και απλού τοιχώματος προκειμένου για αεραγωγούς απόρριψης.

Για τη ρύθμιση των παροχών αέρα της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διαφράγματα ρύθμισης της παροχής μονόφυλλα ή πολύφυλλα (volume dumpers) και διαφράγματα διαχωρισμού της ροής (splitter dumpers).

6.1.3. Στόμια Αέρα

Η επιστροφή και η απόρριψη του αέρα, από τους διάφορους χώρους του κτιρίου θα γίνεται με κατάλληλα στόμια που θα τοποθετηθούν στην ψευδοροφή.

Τα στόμια αέρα θα είναι από αλουμίνιο με σταθερά πτερύγια τριών κατευθύνσεων. Τα στόμια προσαγωγής θα διαθέτουν και ρυθμιστικό διάφραγμα.

Τα στόμια λήψης του νωπού αέρα ή απόρριψης θα είναι στόμια βαρύτητας, κατασκευασμένα από αλουμίνιο. Θα βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του κτιρίου (προς τον αύλειο χώρο) και οι περσίδες τους θα ανοιγοκλείνουν ανάλογα με τη λειτουργία του εξαερισμού.

6.1.4. Εγκατάσταση Αερισμού W.C

Η εγκατάσταση εξαερισμού των W.C. του κτιρίου θα γίνει με εξαεριστήρας WC-λουτρού μιας ταχύτητας παροχής έως 100 m³/h κατάλληλος να συνδεθεί με κυκλικό αγωγό απαγωγής Φ 100 mm.

6.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

6.2.1. Εναλλάκτης Αέρα – Αέρα με Ανάκτηση Θερμότητας

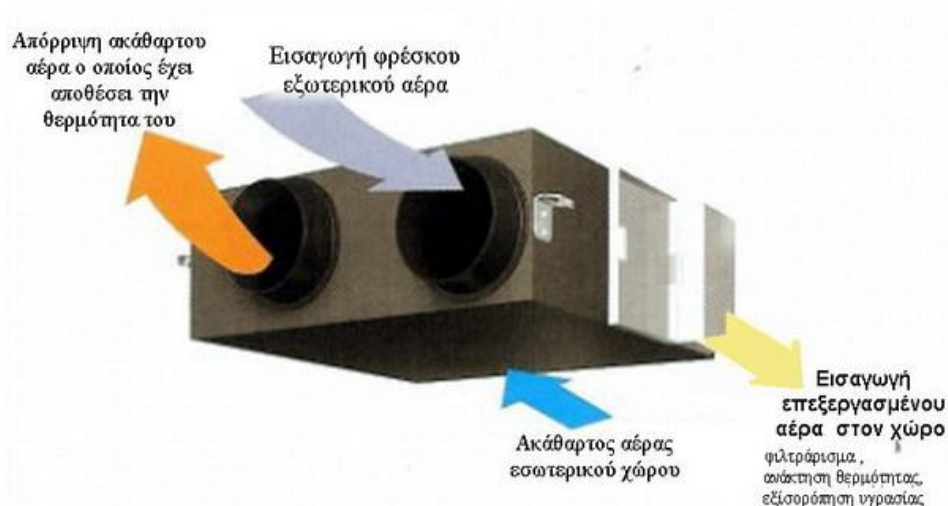
Ο εναλλάκτης αέρα – αέρα θα έχει τριέδρες γωνιές αλουμινίου και καλαίσθητο λυόμενο μεταλλικό σκελετό από ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου με δύο κοίλους χώρους (προς αποφυγή επιδρώσεων) και θα είναι κατάλληλος για οριζόντια τοποθέτηση.

Τα πλευρικά τοιχώματα κατασκευάζονται από ισχυρό γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα που φέρουν εσωτερικά θερμοηχητική μόνωση πάχους ανάλογου του μεγέθους από 10mm έως 30mm και είναι εύκολα αφαιρούμενα μέσω ειδικών κλειστρών και χειρολαβών. Επίσης θα υπάρχει επιπλέον μόνωση από υαλοβάμβακα με επικάλυψη υαλοφάσματος 20mm SILENCE για ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

Εσωτερικά του μεταλλικού κιβωτίου τοποθετούνται οι δύο φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλής αναρρόφησης. Οι ανεμιστήρες είναι αθόρυβης λειτουργίας, με πλαστική πτερωτή, που φέρει εμπρός κεκλιμένα πτερύγια, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα, κινούμενη απ' ευθείας από μονοφασικό κινητήρα κλειστού τύπου IP54, 3^{ωv} ταχυτήτων. Η σύνδεση του ανεμιστήρα με το εξωτερικό μεταλλικό περίβλημα, γίνεται μέσω ελαστικού συνδέσμου και σετ αντιδονητικών στη βάση στήριξής του.

Το κιβώτιο, θα είναι οριζόντιας διάταξης και θα περιλαμβάνει ακόμα έναν επίπεδο πλακοειδή εναλλάκτη με πτερύγια αλουμινίου αέρα/αέρα που εξασφαλίζει τη μεταφορά ενέργειας μεταξύ του απορριπτόμενου και του φρέσκου αέρα (ώστε να καθαρίζεται και να μη συκρατεί σκόνη και μικρόβια λόγω στατικού ηλεκτρισμού) με βαθμό απόδοσης 50% και δύο προφίλτρα G4 για την προστασία του εναλλάκτη και των ανεμιστήρων.

Τα συστήματα αερισμού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι πλήρη, με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα ελέγχου και την καλωδίωση με μετάδοσης δεδομένων / ελέγχου.



Εικόνα 6.2: Εναλλάκτης Αέρα - Αέρα

6.2.2. Δίκτυα Αεραγωγών

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία ή απαγωγή του αέρα με χαμηλή ταχύτητα (μικρότερη από 5m/s) θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Όλοι οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Αμερικανικούς Κανονισμούς ASHRAE, SMACNA

Ειδικότερα οι κατά μήκος ραφές θα είναι διπλοθηλυκωτές και οι εγκάρσιες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 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 της σε κραδασμούς.

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού

Πάχος λαμαρίνα μέχρι 30cm 0,60mm

από 31 μέχρι 75cm 0,80mm

από 76 μέχρι 135cm 1.00mm

από 136 μέχρι 150cm 1,25mm

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,5m Θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους. Με διάσταση άνω των 1,51m θα φέρουν στις συνδέσεις και επιπλέον ενδιάμεσες ενισχύσεις.

Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα συρτάρια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν πάχος λαμαρίνας μία διάσταση μεγαλύτερη από το πάχος της λαμαρίνας των αεραγωγών. Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στην κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται.

Αεραγωγοί με μεγαλύτερη διάσταση πάνω από 76cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερου από 1,20m.

Για να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αεραγωγών, οι αεραγωγοί μικρής διατομής δύναται να συνδεθούν με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3mm.

Όλες οι καμπύλες θα έχουν ακτίνα καμπυλότητας τουλάχιστον (1.5) φορά το πλάτος του αεραγωγού. Στις απότομες αλλαγές διευθύνσεων επιβάλλεται η χρήση πτερυγίων με τυποποιημένη βιομηχανική κατασκευή.

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

Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής. Η ανάρτησή τους θα γίνεται με ράβδους (ντίζες) που θα έχουν σπείρωμα μεγάλου μήκους για την αυξομείωση του ύψους του αεραγωγού. Από τις "ντίζες" θα αναρτιέται οριζόντια σιδηρογωνιά πάνω στην οποία θα επικάθεται ο αεραγωγός. Οι ράβδοι θα αναρτώνται με κοχλίωση από αυτοδιατηρητικά βύσματα οροφής. Ο αεραγωγός θα επικάθεται πάνω στη μόνωσή του η, οποία δεν θα περικλείει τα οριζόντια και κατακόρυφα στηρίγματα. Τα στηρίγματα δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,5m.

Ειδικές διατάξεις:

- όπου απαιτείται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού θα κατασκευαστούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, θα φέρουν δε μοχλό χειρισμού από το έξω μέρος με διάταξη ακινητοποίησης.

- τα τμήματα στροφής, γωνίες, των αεραγωγών θα κατασκευαστούν κατ' αρχή καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας ίση με την διάσταση του αεραγωγού κατά την φορά στροφής.



Εικόνα 6.3: Υπόδειγμα Δικτύων Αεραγωγών

6.2.3. Στήριξη Αεραγωγών

Η στήριξη γίνεται στα οικοδομικά στοιχεία και θα εξασφαλίζει απόλυτη στερεότητα και ακαμψία. Τα στηρίγματα θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα αναδιπλωμένη (συρτάρι) ή μορφοσιδήρο. Εφόσον χρησιμοποιηθούν στηρίγματα μορφοσιδήρου, αυτά θα βάζονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου αντισκωριακού μινίου πριν την χρησιμοποίησή τους.

Οι αεραγωγοί που οδεύουν στο δικτύωμα της οροφής θα στηριχθούν πάνω σε αυτό με τμήματα μορφοσιδήρου και κοχλίες. Στα σημεία συνδέσεως των αεραγωγών με τις συσκευές που προκαλούν κραδασμούς, θα προβλεφθεί εύκαμπτος σύνδεσμος. Ο εύκαμπτος σύνδεσμος θα είναι από ανθεκτικό στη φωτιά εύκαμπτο καννάβινο ύφασμα ή άλλο ισοδύναμο υλικό, κατάλληλο για την πίεση στη θέση εγκαταστάσεως του συνδέσμου.

6.2.4. Σύνδεση Αεραγωγού με Μονάδα Αερισμού

Η σύνδεση μεταξύ αεραγωγών και μονάδων ή ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα, είτε με ειδικό αεροστεγές "καραβόπανο". Το συνολικό μήκος της εύκαμπτης σύνδεσης θα είναι 15cm.

6.2.5. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί από Αλουμίνιο

Οι αεραγωγοί θα είναι τύπου εύκαμπτου σωλήνα, κυκλικής διατομής, διπλού τοιχώματος με ενδιάμεση μόνωση υαλοβάμβακα 2,5cm. Οι αεραγωγοί θα είναι άκαυστοι και θα πληρούν τους κανονισμούς DIN-4102, B-1.4.

Η διαμόρφωση της επιφάνειας των αεραγωγών θα είναι επιμελημένης κατασκευής, ώστε να μην δημιουργούνται μεγάλες πτώσης πίεσης σε σύγκριση με τους αντίστοιχους μεταλλικούς αεραγωγούς με λεία επιφάνεια. Τα τεμάχια, από τα οποία θα αποτελούνται οι αεραγωγοί, θα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικά τεμάχια ίδιας διαμόρφωσης, κοχλιωτής

εξωτερικής επιφάνειας, μικρού μήκους (μούφες), προσαρμοζόμενα στεγανά στα άκρα των δύο προς σύνδεση αεραγωγών.

Η κατασκευή των αεραγωγών πρέπει να εξασφαλίζει την διατήρηση της κυκλικής διατομής κατά τις καμπυλώσεις, και γενικά, τις αλλαγές διεύθυνσης του άξονα του αεραγωγού. Γι' αυτό η ακτίνα καμπυλότητας του άξονα του αεραγωγού πρέπει να είναι τουλάχιστον $1,5xD$, όπου D η διάμετρος του αεραγωγού.



Εικόνα 6.4: Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

6.2.6. Διαφράγματα Διαχωρισμού (Split Dampers)

Τα διαφράγματα διαχωρισμού τοποθετούνται στα σημεία διακλάδωσης από κύριο αεραγωγό ή σε σημείο που οδηγεί σε στόμιο.

Το μήκος κάθε διαφράγματος θα είναι ίσο με 1,5 φορά το πλάτος του αεραγωγού διακλάδωσης και όχι μικρότερο από 30cm. Το διάφραγμα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm, και η τομή του με επίπεδο κάθετο προς τον άξονα περιστροφής του θα έχει μορφή αεροδυναμική. Ο χειρισμός του θα γίνεται με κατάλληλη τετράγωνη "ντίζα" από το έξω μέρος του αεραγωγού. Το διάφραγμα θα μπορεί να σταθεροποιηθεί σε οποιαδήποτε θέση, θα στηρίζεται σταθερά σε καταλλήλους μεντεσέδες και ο άξονάς του θα είναι συνδεδεμένος με κατάλληλο δείκτη που θα βρίσκεται στο κάτω μέρος του αεραγωγού και θα δείχνει την εκάστοτε θέση του ντάμπερ και ο οποίος θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να βρίσκεται έξω από τη μόνωση του αεραγωγού.



Εικόνα 6.5: Διάφραγμα Διαχωρισμού (Split Damper)

6.2.7. Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλής αναρρόφησης θα είναι με εμπρός κεκλιμένα πτερύγια, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι. Οι ανεμιστήρες απλής αναρρόφησης αναρροφούν τον αέρα από μία (1) πλευρά, δεξιά ή αριστερά. Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας του ανεμιστήρα θα είναι κατά πολύ λιγότερες από εκείνες του κρίσιμου αριθμού στροφών.

Ο ανελκυστήρας μαζί με τον κινητήρα θα είναι τοποθετημένοι με ελαστική ανάρτηση. Οι ανεμιστήρες αποτελούνται από τα κάτωθι τμήματα:

- α) πτερωτή
- β) άξονας
- γ) έδρανα
- δ) κέλυφος
- ε) κώνος αναρρόφησης
- ζ) κινητήρας



Εικόνα 6.6: Φυγοκεντρικός Ανεμιστήρας

Το συγκρότημα θα φέρεται πάνω σε κοινή μεταλλική βάση ισχυράς κατασκευής, η οποία θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης και τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.

Οι αεραγωγοί προσαγωγής και επιστροφής του αέρα θα μονωθούν εξωτερικά με πλάκες υαλοβάμβακα πυκνότητας 16 kg/m³ και πάχους 30mm. Τα τμήματα στο ύπαιθρο θα καλύπτονται με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6mm. Οι πλάκες του υαλοβάμβακα θα φέρουν εξωτερικά επικάλυψη φύλλου αλουμινίου πάχους 10μ. Οι πλάκες θα επικολλούνται σε όλη την επιφάνεια επαφής με τον αεραγωγό ή θα στερεώνονται στην επιφάνεια των αεραγωγών με βελόνες τύπου STIP-CLIPS και πλακίδια συγκρατήσεως της μονώσεως σε ποσότητα 5 τεμάχια ανά m². Οι αρμοί θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πλάτους 5 cm. Στους αεραγωγούς που βρίσκονται εντός εδάφους η μόνωση εξωτερική θα επικαλυφθεί με δύο στρώσεις ασφαλτικού υλικού με ενδιάμεση περιτύλιξη με υαλόπανο και τελική επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

6.2.8. Στάθμες Θορύβου

Στην παρούσα προδιαγραφή αναγράφονται οι επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου στους διάφορους χώρους και ο τρόπος επίτευξης αυτών. Γενικά θα γίνει χρήση ηχομονωτών. Η επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου για τους χώρους κύριας χρήσης είναι 35 db(A). Οι ηχομονωτές που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν απόσβεση 85dB. Η απόσβεση θα ελεγχθεί με βάση τα χαρακτηριστικά θορύβου της κάθε μονάδας που θα εγκατασταθεί, ώστε παντού να επιτυγχάνεται στάθμη θορύβου μικρότερη ή ίση από την επιτρεπόμενη, σύμφωνα με τα παραπάνω. Οι ηχομονωτές θα ελαττώνουν την στάθμη του παραγόμενου θορύβου από τους ανεμιστήρες στα επιτρεπόμενα επίπεδα. Ο ηχομονωτής θα έχει επαρκή αντοχή και συνοχή, ώστε να ανθίσταται στην διάβρωση από τον αέρα που ρέει και δεν συσσωρεύει σκόνη. Η ηχοαπορροφητική πλήρωση θα είναι άοσμη και απρόσβλητη από υγρασία και σήψη. Οι προσκολλητικές ουσίες θα είναι κατάλληλες για το υλικό απορρόφησης του ήχου και δεν θα είναι εύφλεκτες. Το περίβλημα του ηχομονωτή θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα μαλακού χάλυβα. Τα εσωτερικά χωρίσματα (splitters) θα κατασκευαστούν από διάτρητα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα με αεροδυναμικά σχηματισμένες άκρες. Κάθε χωρίσμα θα είναι στερεωμένο στο περίβλημα με καρφιά (πριτσίνια). Η ηχοαπορροφητική πλήρωση θα είναι αδρανής, μη εύφλεκτη, μη υγροσκοπική και απρόσβλητη σε μικροοργανισμούς, από ορυκτό μαλλί ή υαλοβάμβακα και θα είναι στεγανοποιημένη και προστατευμένη από την εναπόθεση σκόνης με μια αδιαπέραστη μεμβράνη.



Εικόνα 6.7: Ηχομονωτής

6.2.9. Στόμια Αέρα

Τα στόμια αέρα θα είναι κατασκευασμένα από προφίλ αλουμινίου ανοδειομένου, με πάχος ανοδείωσης τουλάχιστον 12μm τύπου οροφής με σταθερά πτερύγια, τετραγωνικής διάταξης κατάλληλα για τη δημιουργία δέσμης αέρα παράλληλης με την οροφή. Τα στόμια θα φέρουν περιμετρικά τσιμούχα για πλήρη στεγανοποίηση. Επίσης θα πρέπει να μπορούν να είναι αφαιρετά ώστε να είναι δυνατή η κρυφή στήριξή τους με εσωτερικές βίδες στον αγωγό αέρα.



Εικόνα 6.8: Στόμιο Αέρα

Τα στόμια προσαγωγής του αέρα θα είναι τριών κατευθύνσεων και εφοδιασμένα με ρυθμιστικό διάφραγμα. Η ρύθμιση του διαφράγματος θα πρέπει να μπορεί να γίνει μετά την τοποθέτηση του στομίου στην τελική του θέση χωρίς καμία άλλη παρέμβαση π.χ. αφαίρεση του στομίου ή μετατόπιση τμήματος ψευδοροφής κλπ.. Τα στόμια επιστροφής του αέρα θα είναι επίσης τριών κατευθύνσεων.

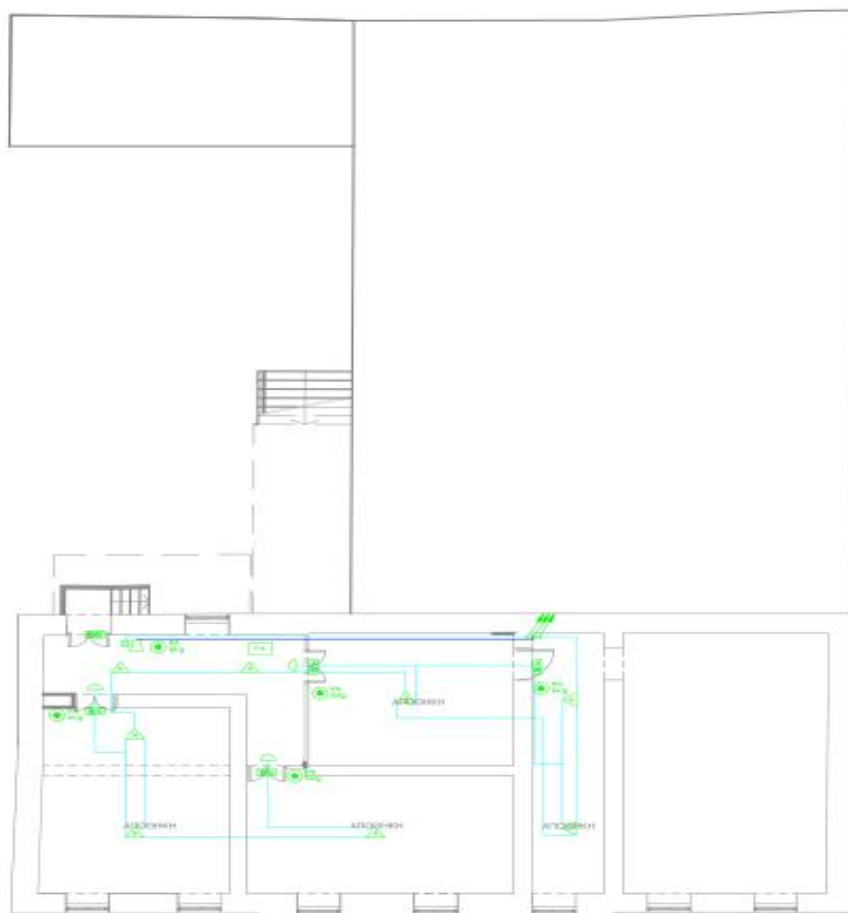
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ - ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης & του χειροκίνητου συστήματος αναγγελίας πυρκαγιάς είναι η πρόληψη των κινδύνων εκδήλωσης πυρκαγιάς με την ανίχνευση στο αρχικό στάδιο κάθε εστίας καπνού, πυρακτώσεως ή απότομου ανόδου θερμοκρασίας.

Η εγκατάσταση και λειτουργία των παραπάνω συστημάτων θα γίνει σύμφωνα με τα όσα προβλέπονται στην Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ Β' 3149 - άρθρο 3, παρ. 3.1.&2.) και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54.



Εικόνα 7.1: Σχέδιο Πυρασφάλειας (Κάτοψη Υπογείου)



Εικόνα 7.2: Σχέδιο Πυρασφάλεια (Κάτοψη Ισογείου – Αυλής)

7.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Βάσει της υπ' αριθ.2739/15 Έκθεσης Επιθεώρησης της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας Πατρών, στο κτίριο θα εγκατασταθεί:

7.1.1. Αυτόματο Σύστημα Πυρανίχνευσης

Το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης θα περιλαμβάνει ανιχνευτές καπνού που θα δίνουν σήμα στον πίνακα πυρανίχνευσης στο χώρο εισόδου αναμονής, έξω από το γραφείο Δ/σης. Σε κλειστούς χώρους που ανιχνεύονται, στην είσοδό τους εξωτερικά, θα τοποθετηθούν φωτεινοί επαναλήπτες συνδεδεμένοι με τους αντίστοιχους ανιχνευτές.

7.1.2. Σύστημα Χειροκίνητης Αναγγελίας Πυρκαγιάς

Το σύστημα χειροκίνητης ενεργοποίησης συναγερμού του κτιρίου θα περιλαμβάνει τα αντίστοιχα μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης και τις σειρήνες με ηχητική και οπτική ένδειξη που θα τοποθετηθούν καταλλήλως ώστε να ακούγονται ευκρινώς από κάθε σημείο. Τα μπουτόν και οι σειρήνες θα συνδέονται με τον παραπάνω πίνακα πυρανίχνευσης.

7.1.3. Απλό Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα αποτελούνται η κάθε μία από ερμάριο μεταλλικό κόκκινου χρώματος που θα περιέχει πράσινο λάστιχο νερού 1/2" 20m, με ρυθμιζόμενο ακροσωλήνιο 1/2". Η κάθε μία θα συνδέεται χωριστά στο κολλεκτέρ της πυρόσβεσης που βρίσκεται στον αύλειο χώρο του κτιρίου.

Σε κατάλληλες θέσεις θα τοποθετηθούν επίσης: α) αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας LED 3W με αυτονομία τουλάχιστον 1.5 ωρών και β) φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6Kg, αφρογόνου F25 2Ltr , CO2 5Kg και ξηράς κόνεως 6Kg Α.Χ.Σ.Κ.Τ.Ε.

Οι θέσεις, το είδος και ο αριθμός των παραπάνω μέτρων πυρασφάλειας, καθώς και οι απαραίτητες καλωδιώσεις φαίνονται στα σχέδια της μελέτης. Τα καλώδια (LiYCY 2X1.5mm² , LiYCY 4X1.5mm²) θα τοποθετηθούν σε μεταλλικές σχάρες και πλαστικούς σωλήνες. Ο Πίνακας πυρανίχνευσης θα ηλεκτροδοτηθεί από τον ηλεκτρολογικό γενικό πίνακα στο χώρο εισόδου αναμονής.

Ο χώρος της κουζίνας θα αποτελεί πυροδιαμέρισμα ως προς τους υπόλοιπους χώρους με δείκτη πυρανίστασης 60' λεπτών και θα κλείνει με πυράντοχη θύρα επίσης 60' λεπτών.

7.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

7.2.1. Αυτόματο Σύστημα Πυρανίχνευσης & Χειροκίνητης Αναγγελίας Πυρκαγιάς

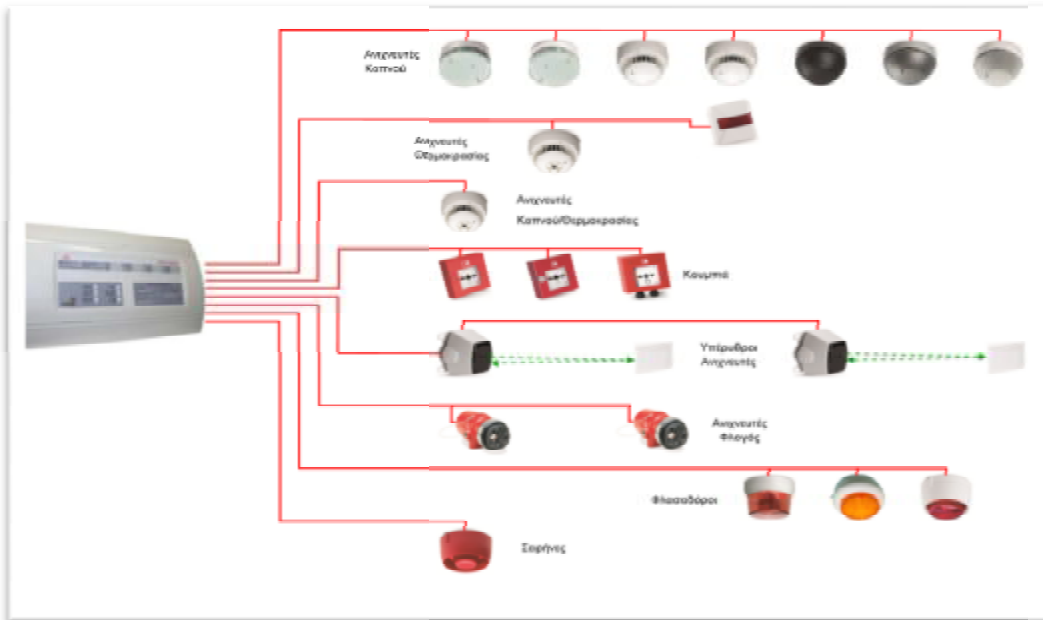
Το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης περιλαμβάνει τον πίνακα πυρανίχνευσης, τους ανιχνευτές καπνού-ιονισμού φωτοηλεκτρικού τύπου, τους φωτεινούς επαναλήπτες και τις σειρήνες συναγερμού, ενώ το χειροκίνητο σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς περιλαμβάνει τα κομβία συναγερμού σε συνεργασία με τα προηγούμενα. Στα παραπάνω περιλαμβάνονται και οι καλωδιώσεις.

Όλοι οι χώροι ελέγχονται από ανιχνευτές πυρκαγιάς. Οι ανιχνευτές θα συνδέονται με φωτεινούς επαναλήπτες πάνω από την πόρτα του χώρου που ελέγχουν. Οι ανιχνευτές συνδέονται παράλληλα σε ζώνες πυρανιχνεύσεως για τον εντοπισμό από τον πίνακα ελέγχου του τμήματος που κινδυνεύει. Η διακοπή ρεύματος, της ηλεκτρικής συνέχειας ή το βραχυκύκλωμα μιας ζώνης και η αφαίρεση του ανιχνευτή από τη βάση του, προκαλούν σήμα βλάβης της σχετικής ζώνης στον πίνακα ελέγχου. Ο τελευταίος ανιχνευτής κάθε ζώνης φέρει το τελικό στοιχείο ζώνης που επιτρέπει τη ροή του ρεύματος ηρεμίας για την επίβλεψη του κυκλώματος από τον κεντρικό πίνακα πυρανιχνεύσεως. Η μέγιστη ωμική αντίσταση κάθε ζώνης είναι 250Ωm, η τάση 24V DC, η τάση ηρεμίας 100μΑ και το ρεύμα συναγερμού 100 mA.

Τα κομβία σήμανσης συναγερμού συνδέονται σε ομάδες (ζώνες) μόνα τους ή μαζί με ανιχνευτές έτσι ώστε να εντοπίζεται αμέσως η περιοχή από την οποία προέρχεται ο συναγερμός.

Μόλις ενεργοποιηθεί ένας ανιχνευτής ανάβει στον πίνακα η ενδεικτική λυχνία που αντιστοιχεί στη ζώνη που ανήκει ο ανιχνευτής αυτός. Συγχρόνως αναβοσβήνει ο ενδεικτικός λαμπτήρας του ανιχνευτή αυτού ώστε να γίνεται εύκολα ο εντοπισμός του κινδύνου και ακούγεται το ηχητικό σήμα συναγερμού για ειδοποίηση των ενοίκων. Μετά την καταστολή της εστίας πυρός ή του αιτίου συναγερμού γίνεται επανάταξη από τον πίνακα ελέγχου, ώστε το σύστημα να είναι πάλι σε ετοιμότητα. Σε περίπτωση χειροκίνητης ενεργοποίησης υπάρχει στον πίνακα σχετική ένδειξη της θέσης του κόμβου που τον προκάλεσε, ώστε να ευχεραίνεται ο εντοπισμός.

Το σύστημα μπορεί να ελέγχεται χειροκίνητα τοπικά για τον έλεγχο καλής λειτουργίας. Με την πίεση ενός κομβίου ανά ζώνη ανάβουν οι ενδεικτικές λυχνίες ώστε να ελέγχεται ότι βρίσκονται σε λειτουργία. Επίσης τοπικά μπορεί να ελέγχεται και το ηχητικό κύκλωμα. Σε περίπτωση διακοπής ενός κλάδου τροφοδοσίας κάποιου κυκλώματος υπάρχει σχετική οπτική ένδειξη στον πίνακα συνοδευμένη από ειδικό βόμβο βλάβης.



Εικόνα 7.3: Συμβατικό Σύστημα Πυρανίχνευσης

1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

Ο Πίνακας πυρανίχνευσης πυρκαγιάς είναι 6 ζωνών συμβατικής τεχνολογίας, μέχρι 20 ανιχνευτές ανά ζώνη. Αποτελείται από ένα ερμάριο με πόρτα και κλειδιά ασφαλείας κατάλληλος για τοποθέτηση στον τοίχο. Μέσα στο ερμάριο θα είναι τοποθετημένα και πλήρως ενσωματωμένα τα παρακάτω:

- Ενδείξεις περιοχών.
- Κύρια και εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης. Κύρια από τη ΔΕΗ και εφεδρική από μπαταρία 24V. Η εφεδρική τροφοδοσία θα επαρκεί για τουλάχιστον (30) πρώτα λεπτά. Η μεταγωγή από τη μια πηγή στην άλλη θα γίνεται αυτόματα με κατάλληλο ρελέ.
- Σύστημα αυτόματης επανάταξης.
- Σύστημα εφέσβεσης φωτεινών επαναληπτών.
- Σύστημα επιτήρησης γραμμών με επιλογικό διακόπτη εντοπισμού της βλάβης.
- Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες, βομβητές, κουδούνι).
- Φωτεινή ένδειξη για παροχή 24 VDC από τη μπαταρία.
- Φωτεινή ένδειξη για παροχή 220 VAC.
- Φωτεινές ενδείξεις για κάθε ζώνη, ξεχωριστή για το συναγερμό (ALARM) και ξεχωριστή για βλάβη ζώνης (FAULT).

Στον πίνακα ενδείξεις συναγερμού θα εντοπίζουν τη ζώνη που έδωσε συναγερμό και παράλληλα θα ηχεί ενσωματωμένος βομβητής. Με την ίδια μέθοδο θα επισημαίνονται και οι βλάβες του όλου συστήματος.

2. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ



Οι ανιχνευτές καπνού φέρουν κατάλληλη βάση για τοποθέτηση σε ψευδοροφή με ενσωματωμένη οπτική ένδειξη LED που αναβοσβήνει, για τον εντοπισμό τους όταν ενεργοποιηθούν. Οι ανιχνευτές αυτοί αντιδρούν στα ορατά και αόρατα προϊόντα της καύσης. Ανιχνεύουν τον καπνό με καθαρή ατμόσφαιρα (σχετική υγρασία <95% και ταχύτητα αέρα 5m/sec) και δίνουν έγκαιρα διέγερση. Η ακτινοβολία που εκπέμπουν είναι μικρότερη από 10μCu.

Εικόνα 7.4: Ανιχνευτής Καπνού

Κάθε σημειακός ανιχνευτής καπνού δεν μπορεί να καλύπτει επιφάνεια μεγαλύτερη των 50 τ.μ., η δε μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο ανιχνευτών είναι 10 μέτρα (15 μέτρα για διαδρόμους) και η μέγιστη απόσταση από τον τοίχο 3,5 μέτρα. Ωστόσο η απόσταση μεταξύ των ανιχνευτών δε θα υπερβαίνει την απόσταση που συνιστά το κέντρο δοκιμών και ο κατασκευαστής τους και όλα τα σημεία της οροφής θα έχουν 1 (ένα) ανιχνευτή σε απόσταση ίση προς το 0,7 της απόστασης που έχει ορίσει το κέντρο δοκιμής του ανιχνευτή σαν απόσταση τοποθέτησής του.

3. ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΕΣ



Οι φωτεινοί επαναλήπτες φέρουν βάση στερέωσης πάνω σε τοίχο και λυχνία φωτιοδίοδο (LED), που μπορεί να δείχνει την ενεργοποίηση τουλάχιστον τεσσάρων ανιχνευτών. Η τάση λειτουργίας του είναι 24V και συνδέεται με διπολικό καλώδιο με την βάση του αντιστοίχου ανιχνευτή.

Τοποθετούνται έξω από τους κλειστούς χώρους και πάνω από τις εισόδους για τον εντοπισμό του χώρου που κινδυνεύει.

Εικόνα 7.5: Φωτεινός Επαναληπτής

4. ΣΕΙΡΗΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ



Οι σειρήνες συναγερμού διαθέτουν ηχητική και οπτική ένδειξη LED. Η ηχητική απόδοση των σειρήνων θα είναι 100db/m. Σε κάθε περίπτωση θα υπερσχύει της μέγιστης στάθμης του θορύβου που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες και ξεχωρίζει από τα ηχητικά σήματα άλλων συσκευών στον ίδιο χώρο.

Εικόνα 7.6: Σειρήνα Συναγερμού

5. ΚΟΜΒΙΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ



Τα κομβία σήμανσης συναγερμού πυρκαγιάς αποτελούνται από πλαστικό κουτί κόκκινου χρώματος και επαναφερόμενο πλαστικό κάλυμμα. Διαθέτουν ειδικά σχεδιασμένο «κλειδί» για την επαναφορά του πλαστικού καλύμματος για τον έλεγχο και την αποσυναρμολόγησή τους, καθώς και ενδεικτικό led για την ενεργοποίησή τους. Τα κομβία συνδέονται και ενεργοποιούν την τοπική σειρήνα ηχητικού και οπτικού συναγερμού. Η σύνδεση των κομβίων σε ζώνες γίνεται όπως και των ανιχνευτών πυρκαγιάς.

Εικόνα 7.7: Κομβίο Συναγερμού

Τοποθετούνται σε ορατά σημεία, κοντά σε εξόδους, στα πυροσβεστικά σημεία, κατά μήκος οδών διαφυγής και σε ύψος τουλάχιστον 1,5 m από το δάπεδο και σε απόσταση 50cm το λιγότερο από διακόπτες φωτισμού και άλλες ηλεκτρικές διατάξεις.

6. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Τα καλώδια που ανήκουν στο σύστημα πυρανιχνεύσεως δεν πρέπει να οδηγούνται παράλληλα με τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων για την αποφυγή επαγωγικών ρευμάτων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν λανθασμένους συναγερμούς. Τα καλώδια αυτά είναι LiYCY θωρακισμένο 2X1,5 mm² και 4X1,5 mm² και οδεύουν εντός σχάρας ασθενών ρευμάτων, εντός ψευδοροφής.

7.2.2. Απλό Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο

Οι πυροσβεστικές φωλιές είναι απλές και σύμφωνες με την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ Β' 3149 - άρθρο 4, παρ. 4.3.). Αποτελούνται από το μεταλλικό ερμάριο κόκκινου χρώματος με κατάλληλη σήμανση και διαθέτει ελαστικό σωλήνα Φ15 μήκους 20m, μόνιμα συνδεδεμένο με το δίκτυο ύδρευσης της πόλης, καθώς και ακροφύσιο. Τοποθετούνται σε ύψος 1-1,5m από το δάπεδο.

Θα υπάρχει ξεχωριστός συλλέκτης για τις πυροσβεστικές φωλιές οι οποίες θα τροφοδοτούνται μέσω γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα 1”.



Εικόνα 7.8: Πυροσβεστική Φωλιά

7.2.3. Πυροσβεστήρες

Οι πυροσβεστήρες θα είναι σύμφωνοι με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 «Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα», την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 «Αυτοδιεγερόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως» και την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ Β' 3149 - άρθρο 4, παρ. 4.1.1.). Θα τοποθετηθούν γενικά σε όλους τους χώρους και συγκεκριμένα στις θέσεις που φαίνονται στα εγκεκριμένα από την Πυροσβεστική Υπηρεσία σχέδια πυρασφάλειας.

7.2.4. Σύστημα ΑΧΣΚΤΕ

Το σύστημα ΑΧΣΚΤΕ θα είναι σύμφωνο με την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ Β' 3149 - άρθρο 3, παρ. 3.6.2.β.), θα λειτουργεί αυτόματα και χειροκίνητα και θα προστατεύει το χώρο πάνω από τις εστίες και μέσα στον καπναγωγό. Θα είναι κατηγορίας Α και Β, κατά ΕΛΟΤ EN2 ξηράς κόνεως.

Το σύστημα θα αποτελείται από:

- Πυροσβεστήρα ΣΤΕ 6kg ξηράς σκόνης με 2 εξόδους. Η μία έξοδος θα έχει χειροκίνητη περιστροφική βάνα στο άκρο.
- Κύκλωμα αυτόματης κατάσβεσης αποτελούμενο από χαλκοσωλήνα Φ15 και 3 αυτοδιεγερόμενα ακροφύσια «sprinkler» 141 °C. Οι κεφαλές sprinkler θα φέρουν τις απαραίτητες πιστοποιήσεις.
- Κύκλωμα χειροκίνητης κατάσβεσης αποτελούμενο από χαλκοσωλήνα Φ15 και 3 ειδικά ακροφύσια εκτόξευσης ξηράς σκόνης.

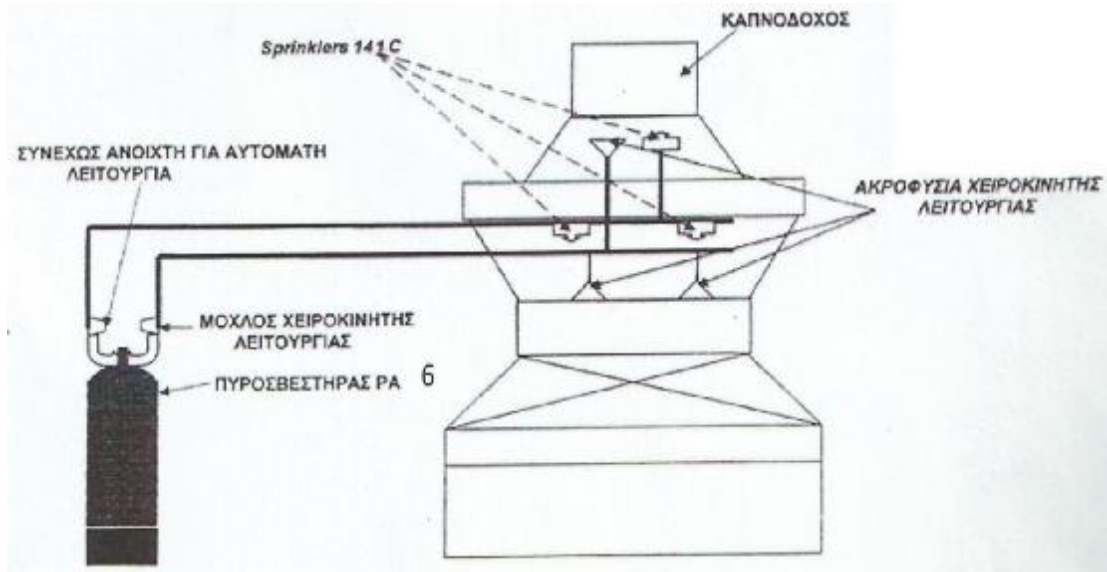
ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ:

Με περιστροφή του μοχλού της χειροκίνητης βάνας του δικτύου χειροκίνητης κατάσβεσης που βρίσκεται τοποθετημένο πάνω στη φιάλη σε εμφανές και προσβάσιμο σημείο, εκτονώνεται το κατασβεστικό υλικό.

ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ:

Όταν η θερμοκρασία στον ή στους αυτοδιεγερόμενους ανιχνευτές (sprinkler) φθάσει τους 141 °C, η θραύση τους προκαλεί την άμεση εκτόνωση του κατασβεστικού υλικού.

Σημειώνεται ότι δεν επιτρέπεται χειροκίνητη βάνα στο δίκτυο αυτόματης κατάσβεσης και αν αυτή υπάρχει πρέπει να αφαιρεθεί η λαβή ώστε να μην είναι δυνατή η απομόνωση του κυκλώματος.



Εικόνα 7.9: Κύκλωμα Συστήματος ΑΧΣΚΤΕ

Πλησίον της συσκευής θα τοποθετηθεί ένας πυροσβεστήρα κατηγορίας F κατά ΕΛΟΤ 2, ελάχιστης κατασβεστικής ικανότητας 25F.

7.2.5. Τεχνικός Φωτισμός – Φωτισμός Ασφαλείας



Οι οδεύσεις διαφυγής (διάδρομοι & πόρτες εξόδου κινδύνου) θα διαθέτουν αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας σύμφωνα με τα όσα προβλέπονται στην Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ Β' 3149 - άρθρο 5, παρ. 5.1.&2.) και τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1838 και ΕΛΟΤ EN ISO 7010.

Η φωτεινή σήμανση των εξόδων κινδύνου και των αλλαγών κατεύθυνσης των οδεύσεων διαφυγής, θα γίνει με πινακίδες που προβλέπει το Π.Δ. 105/95.

Εικόνα 7.10: Φωτιστικό Ασφαλείας

Στους χώρους και στις θέσεις που φαίνονται στα εγκεκριμένα από την Πυροσβεστική Υπηρεσία σχέδια πυρασφάλειας θα εγκατασταθούν αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας συνεχούς/μη συνεχούς λειτουργίας (non maintained), με ένδειξη φόρτισης μπαταρίας και πλήκτρο ελέγχου (test) για τη δοκιμή της λειτουργίας. Θα φέρουν αυτοκόλλητα με εικονοσύμβολα για την κατεύθυνση της οδεύσης διαφυγής, σύμφωνα με το ΠΔ 105/1995. Επιπρόσθετα θα συμπεριλαμβάνουν επαναφορτιζόμενη μπαταρία Ni-Cd, αυτονομίας 1 ½ ώρας (90min) τουλάχιστον μετά από διακοπή της ΔΕΗ που να επαναφορτίζεται πλήρως σε 24 ώρες, κύκλωμα φόρτισης με προστασία της μπαταρίας από υπερφόρτιση ή πλήρους αποφόρτιση, και κύκλωμα ελέγχου και inverter για τη λειτουργία της φωτεινής πηγής. Η μεταγωγή του συστήματος φωτισμού των φωτιστικών ασφαλείας από το δίκτυο της ΔΕΗ προς εφεδρική πηγή και αντίστροφα, γίνεται αυτόματα χωρίς ανθρώπινο χειρισμό και σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 10 δευτερολέπτων.

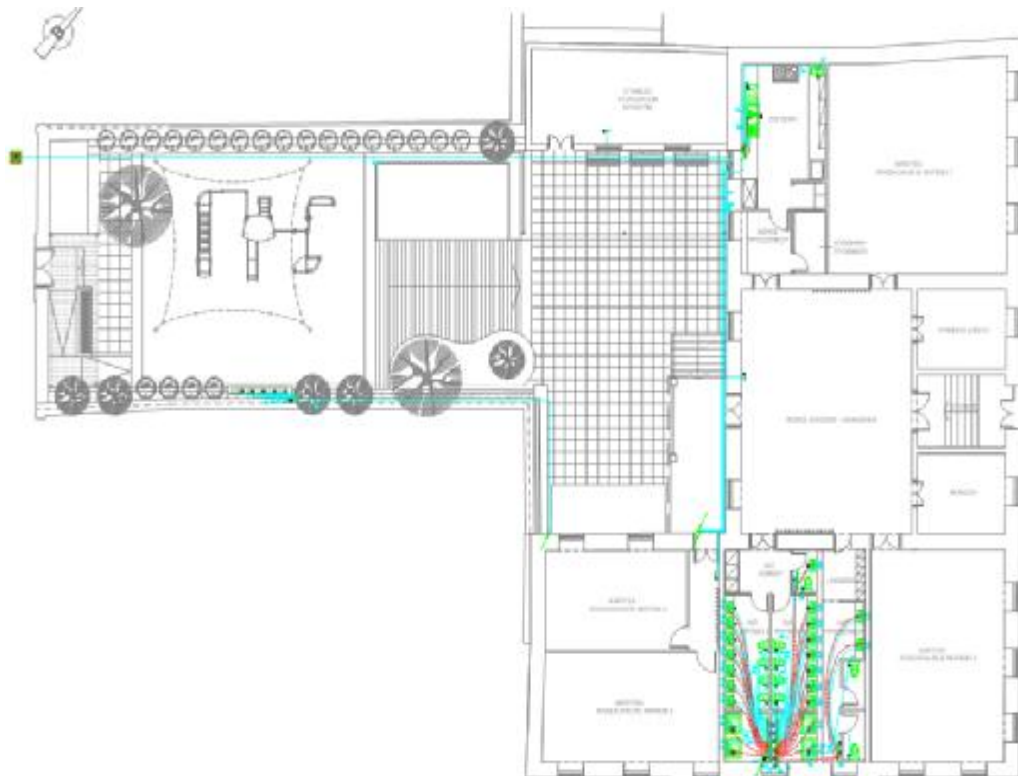
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΥΔΡΕΥΣΗ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

ΥΔΡΕΥΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός της εγκατάστασης είναι να εξασφαλίσει την παροχή νερού στην απαιτούμενη ποσότητα, πίεση και ποιότητα για όλες τις ανάγκες του κτιρίου, δηλαδή την παροχή κρύου νερού στους υδραυλικούς υποδοχείς και παροχή ζεστού νερού για τις ανάγκες των υδραυλικών υποδοχέων που απαιτούν ζεστό νερό.



Εικόνα 8.1: Σχέδιο Ύδρευσης (Κάτοψη Ισογείου – Αυλής)

Οι σωληνώσεις θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικούς σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο. Οι σωληνώσεις που οδεύουν μέσα σε τοίχους ή δάπεδα θα προστατεύονται όλες κατάλληλα, ενώ οι σωληνώσεις ζεστού νερού θα μονώνονται με προκατασκευασμένα τεμάχια σωλήνα από αφρώδες υλικό πάχους 9mm. Οι σωληνώσεις των πυροσβεστικών φωλιών θα είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

Όλα τα όργανα διακοπής, ρύθμισης κ.λ.π., θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10atm, σε θερμοκρασίες από 0°C έως 100°C και στις θέσεις εγκατάστασής τους θα τοποθετηθούν ρακόρ για την εύκολη αποσυναρμολόγησή τους.

Τέλος, τα δίκτυα θα είναι εφοδιασμένα τοπικά με κρουνοί εκκένωσης. Η σύνδεση των αναμικτήρων με τα δίκτυα θα γίνεται με εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες Φ11 mm. Όλα τα μηχανήματα, συσκευές και οι υδραυλικοί υποδοχείς θα συνδέονται με τα δίκτυα με παρεμβολή δικλείδων διακοπής.

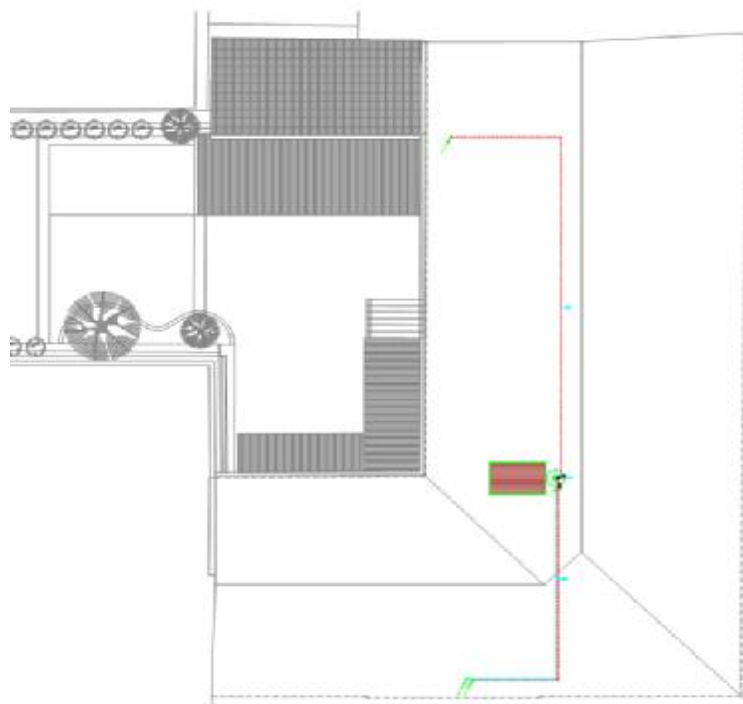
8.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

8.1.1. Κατασκευή Συστήματος Υδροδότησης του Κτιρίου

Το σύστημα υδροδότησης περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες εργασίες για την σύνδεση του κτιρίου με το κεντρικό δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Πατρέων. Η σύνδεση με το δίκτυο ύδρευσης θα γίνει σε δύο σημεία. Το πρώτο σημείο σύνδεσης θα εντός υπάρχοντος φρεατίου. Μετά το μετρητή θα χωριστεί η παροχή στα δύο και θα τοποθετηθούν βάνες διακοπής. Η μία παροχή θα πηγαίνει στον κεντρικό συλλέκτη των χώρων υγιεινής και η άλλη στον συλλέκτη της κουζίνας. Το δεύτερο σημείο σύνδεσης θα πηγαίνει στο συλλέκτη των πυροσβεστικών φωλιών που βρίσκεται στον αύλειο χώρο. Και στις δύο συνδέσεις θα τοποθετηθεί βαλβίδα αντεπιστροφής.

8.1.2. Κατασκευή Δικτύων Διανομής Κρύου & Ζεστού Νερού

Η κατασκευή του εσωτερικού δικτύου διανομής αφορά την παροχή του κρύου & ζεστού νερού στους τοπικούς συλλέκτες, στα είδη υγιεινής κ.λ.π. και θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η παραγωγή του ζεστού νερού γενικής χρήσης θα γίνεται μέσω ενός ηλιακού θερμοσίφωνα. Όπου οι σωληνώσεις οδεύουν εξωτερικά (στέγη) θα είναι μονωμένες.



Εικόνα 8.2: Σχέδιο Ύδρευσης (Κάτοψη Στέγης)

8.1.3. Κατασκευή και Τοποθέτηση των Τοπικών Συλλεκτών Ύδρευσης

Στους χώρους υγιεινής, στην κουζίνα και στον αύλειο χώρο θα τοποθετηθούν, μέσα σε κατάλληλα καλαίσθητα εντοιχισμένα κουτιά, τοπικοί ορειχάλκινοι συλλέκτες κρύου και ζεστού νερού όπου προβλέπεται, κατάλληλης διατομής, που θα τροφοδοτηθούν από το κεντρικό δίκτυο. Στους τοπικούς συλλέκτες θα εγκατασταθούν διακόπτες τύπου "ball valve" (σφαιρικοί), τόσο στην είσοδο, όσο και στις αναχωρήσεις τους. Από τον κάθε τοπικό συλλέκτη θα ξεκινούν ανεξάρτητες γραμμές τροφοδότησης των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων (νιπτήρας, καζανάκι λεκάνης, νεροχύτης κ.λ.π.).

8.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

8.2.1. Δίκτυο Σωληνώσεων

1. Πλαστικοί Σωλήνες

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες».

2. Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή».

8.2.2. Υλικά Εγκαταστάσεων Ύδρευσης

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 «Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί» και επιπλέον:

- Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό γαλβανισμένο
- Ρακόρ ορειχάλκινα για πλαστικούς σωλήνες
- Βάννες ορειχάλκινες τύπου ball-valve
- Βαλβίδες αντεπιστροφής
- Διακόπτες
- Αναμικτήρες κρύου-ζεστού νερού
- Συλλέκτης νερού
- Κλειστά φρεάτια επίσκεψης και καλύμματα
- Κρουνός νιπτήρων

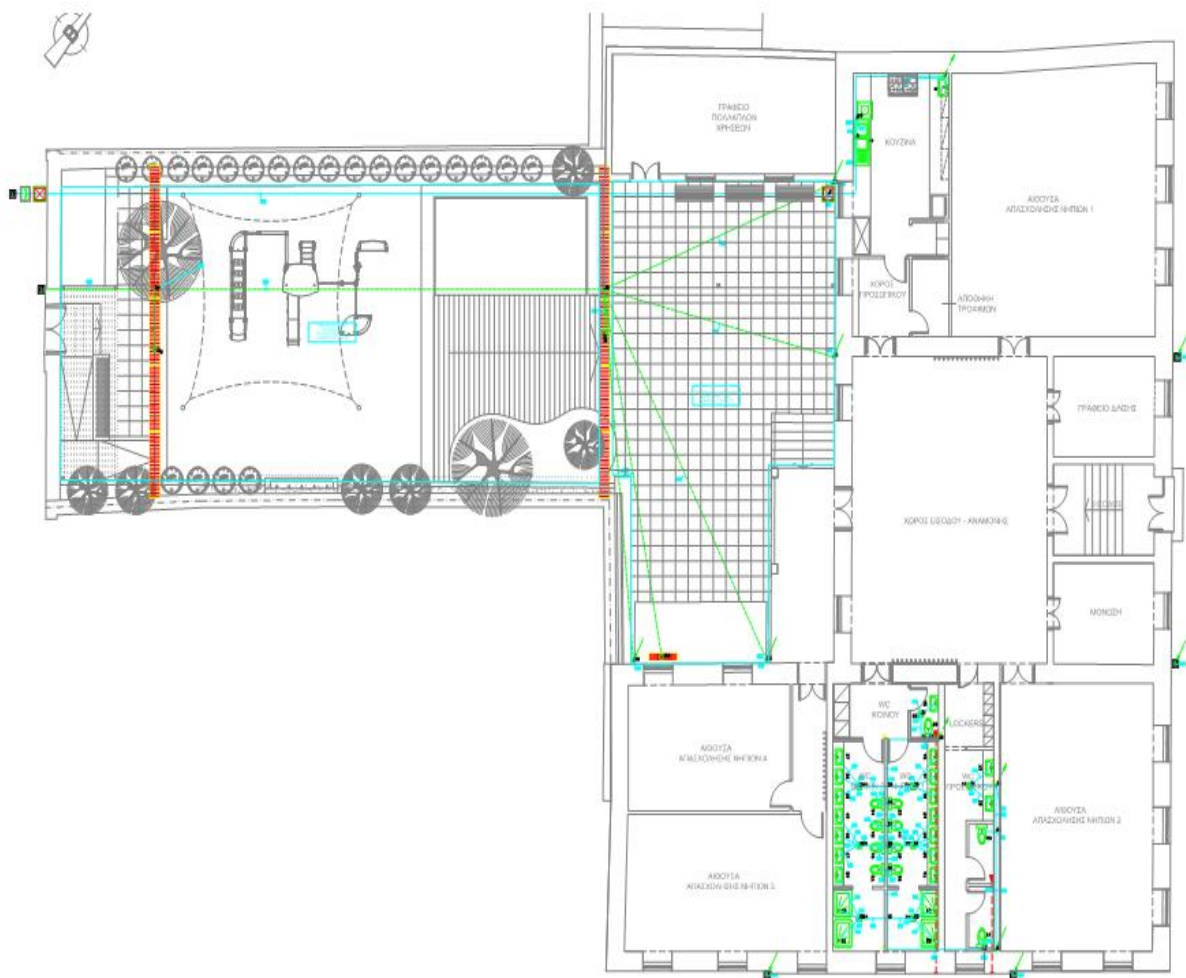
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση αποχέτευσης του κτιρίου περιλαμβάνει την εγκατάσταση αποχέτευσης των λυμάτων και την εγκατάσταση αποχέτευσης των ομβρίων.

Η αποχέτευση των λυμάτων των χώρων υγιεινής και της κουζίνας, καθώς και των συμπυκνωμάτων από τις κασέτες ψευδοροφής ψύξης/θέρμανσης θα γίνει στο υπάρχον δίκτυο λυμάτων του Δήμου Πατρέων σε δύο σημεία.

Τα όμβρια της στέγης του κτιρίου καθώς και του αύλειου χώρου θα οδηγηθούν με υδρορροές και σχάρες υδροσυλλογής αντίστοιχα στα ρείθρα των πεζοδρομίων.



Εικόνα 8.3: Σχέδιο Αποχέτευσης (Κάτοψη Ισόγειου – Αυλής)

8.3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

8.3.1. Εγκατάσταση και Σύνδεση των Ειδών Υγιεινής

Στους χώρους των παιδικών W.C. θα τοποθετηθούν τα παρακάτω είδη υγιεινής:

- Λεκάνες ευρωπαϊκές παιδικού τύπου από πορσελάνη, χαμηλής πίεσης, με κάθισμα λεκάνης πλαστικό, δοχείο πλύσης κ.λ.π.
- Χαρτοθήκες πλήρεις πορσελάνης διαστάσεων 15X15cm
- Νιπτήρες πορσελάνης διαστάσεων 32X42cm
- Καθρέπτες τοίχου 4mm μπιζουτέ διαστάσεων 36X48cm
- Λεκάνες καταιονιστήρα πορσελάνης με βαλβίδα διαστάσεων 70X70 cm
- Σαπυνοσπόγγοθήκες πορσελάνης πλήρης διαστάσεων 30X15cm με χειρολαβή
- Αγκιστρα αναρτήσεως από πορσελάνη διπλά

Στους χώρους των W.C. προσωπικού θα τοποθετηθούν τα παρακάτω είδη υγιεινής:

- Λεκάνες ευρωπαϊκού τύπου από πορσελάνη, χαμηλής πίεσης, με κάθισμα λεκάνης πλαστικό, δοχείο πλύσης κ.λ.π..
- Χαρτοθήκες πλήρεις πορσελάνης διαστάσεων 15X15cm
- Νιπτήρες πορσελάνης διαστάσεων 40X50cm
- Καθρέπτες τοίχου 4mm μπιζουτέ διαστάσεων 42X60cm
- Εταζέρες νιπτήρων μήκους 60cm

Στο χώρο της κουζίνας θα τοποθετηθούν δύο νεροχύτες χαλύβδινοι ανοξειδωτοι πλάτους περίπου 50 cm , ο ένας εκ των οποίων θα έχει δύο σκάφες, καθώς και ένα πλυντήριο πιάτων επαγγελματικού τύπου.

8.3.2. Αποχέτευση Ακαθάρτων

Το κεντρικό συλλεκτήριο οριζόντιο δίκτυο αποχέτευσης έξω από το κτίριο, θα κατασκευαστεί από πλαστικούς σωλήνες PVC 6atm και όπου οδεύει μέσα στο έδαφος θα είναι από πλαστικούς σωλήνες PVC κατάλληλους για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος. Οι οριζόντιοι αποχετευτικοί αγωγοί μέσα στο κτίριο θα έχουν κλίση 1:50 για διαμέτρους μέχρι DN100 και 1:100 για DN125. Οι γενικοί αποχετευτικοί αγωγοί (εκτός κτιρίου) θα έχουν ελάχιστη κλίση 1:DN. Το κύριο οριζόντιο δίκτυο θα καταλήγει στους τελικούς αποδέκτες μέσω τελικών κεντρικών φρεατίων. Εντός των φρεατίων αυτών θα υπάρχει μηχανοσίφωνας και μίκα αερισμού.

Στους χώρους υγιεινής και κουζίνας τα οριζόντια τμήματα του δικτύου θα κατασκευαστούν από πλαστικούς σωλήνες PVC 6atm, διαμέτρου σύμφωνα με τους κανονισμούς και τα σχέδια της μελέτης και θα απάγουν τα ακάθαρτα σε οριζόντιους συλλεκτήριους αγωγούς.

Ο αερισμός του δικτύου αποχέτευσης θα είναι «Κύριος Αερισμός». Το δίκτυο αερισμού θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες PVC πίεσεως 4atm. Οι κατακόρυφες στήλες αερισμού θα καταλήγουν πάνω από τη στέγη του κτιρίου και θα φέρουν συρμάτινη γαλβανισμένη κεφαλή εξαερισμού.

8.3.3. Αποχέτευση Κλιματιστικών

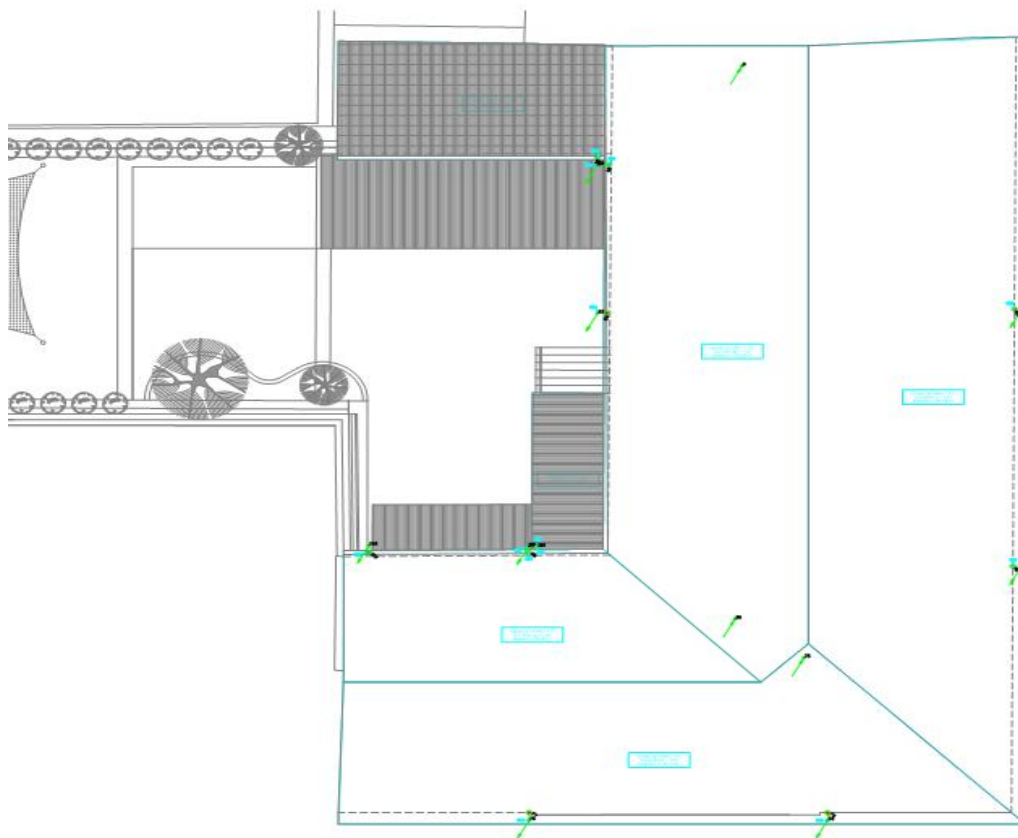
Τα συμπυκνώματα από τις κασέτες ψευδοροφής ψύξης/θέρμανσης θα οδηγούνται μέσω οριζόντιου δικτύου που αναπτύσσεται εντός ψευδοροφών του κτιρίου σε κάποιο από τα σιφώνια δαπέδου της εγκατάστασης αποχέτευσης.

8.3.4. Αποχέτευση Ομβρίων

Τα όμβρια της στέγης θα οδηγούνται σε ντερέδες και με τη διαμόρφωση κατάλληλων κλίσεων σε κατακόρυφες υδρορροές περιμετρικά της του κτιρίου, οι οποίες θα φέρουν κεφαλή ή εσχάρα συλλογής. Από τις κατακόρυφες υδρορροές τα όμβρια θα καταλήγουν στα ρείθρα πεζοδρομίων και από εκεί στο δίκτυο αποχέτευσης της πόλης.

Τα όμβρια της στέγης που καταλήγουν στον αύλειο χώρο του κτιρίου θα οδηγούνται μαζί με τα όμβρια του αύλειου χώρου μέσω κατάλληλων κλίσεων των δαπέδων σε σχάρες υδροσυλλογής. Όλα μαζί θα καταλήγουν στα ρείθρα πεζοδρομίων και από εκεί στο δίκτυο αποχέτευσης της πόλης.

Οι υδρορροές θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα και στη βάση κάθε στήλης θα υπάρχει τάπα καθαρισμού.



Εικόνα 8.4: Σχέδιο Αποχέτευσης (Κάτοψη Στέγης)

8.4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

8.4.1. Δίκτυο Σωληνώσεων

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής».

8.4.2. Υλικά Εγκαταστάσεων Αποχέτευσης

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 «Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03 «Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα πτυχιακή εργασία είναι τα εξής:

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολήθηκε με την ηλεκτρομηχανολογική μελέτη ενός ανακατασκευασμένου κτιρίου που λειτουργεί ως Δημοτικός Βρεφονηπιακός Σταθμός. Λόγω ότι στο κτίριο θα στεγάζονται παιδιά προσχολικής ηλικίας, ο βαθμός προστασίας της εγκατάστασης πρέπει να είναι μεγάλος. Θα πρέπει να ληφθούν επιπλέον μέτρα προστασίας σε σχέση με τις τυπικές οικίες. Π.χ. σε χώρους προσιτούς στα παιδιά, τα ύψη τόσο των διακοπών όσο και των ρευματοδοτών πρέπει να αυξηθούν σε σχέση με τα ύψη των τυπικών κατοικιών, σε τέτοιο ύψος όπου τα παιδιά δεν θα έχουν εύκολη πρόσβαση.

Αρχικά, με βάση τα φορτία της εγκατάστασης και λαμβάνοντας υπόψη τον συντελεστή ταυτοχρονισμού της εγκατάστασης, υπολογίστηκε η παροχή του κτιρίου όπου και προέκυψε η τριφασική παροχή χαμηλής τάσης Νο 5. Στην συνέχεια σχεδιάστηκε με το πρόγραμμα FINE η ηλεκτρολογική καλωδίωση ισχυρών και ασθενών ρευμάτων καθώς επίσης και η τριγωνική γείωση και η αντικεραυνική προστασία. Θα πρέπει να τονισθεί ότι δεν είναι δυνατή η κατασκευή θεμελιακής γείωσης που είναι υποχρεωτική, λόγω του ότι η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται μαζί με τα θεμέλια του κτιρίου και δεν είναι δυνατόν να κατασκευαστεί σε υπάρχων κτιριακή εγκατάσταση, όπως είναι η περίπτωση μας.

Η ηλεκτρολογική μελέτη του κτιρίου έγινε με δύο τρόπους. Μέσω θεωρητικών υπολογισμών και μέσω του προγράμματος ADAPT της 4M. από την σύγκριση των αποτελεσμάτων των θεωρητικών υπολογισμών και του προγράμματος ADAPT προέκυψαν τα ίδια αποτελέσματα, με αποκλίσεις μόνο σε ορισμένους υπολογισμούς της πτώσης τάσης διάφορων γραμμών.

Στην συνέχεια με βάση το πρόγραμμα FINE, υπολογίσθηκαν οι μηχανολογικές μελέτες ψύξης- θέρμανσης, αερισμού, πυρασφάλειας και ύδρευσης-αποχέτευσης.

Η ηλεκτρομηχανολογική μελέτη της παρούσας πτυχιακής εργασίας, αφού εγκρίθηκε από την Δ/ση Αρχιτεκτονικού Έργου – Η/Μ είναι στο στάδιο της υλοποίησης. Ως γενικό συμπέρασμα προκύπτει η επιτυχής ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ *Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης*

Εργοδότης :
:
:
Έργο :
:
:
:
Θέση :
:
:
Ημερομηνία :
Μελετητές :
:
:
Παρατηρήσεις :
:
:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

όπου:

-U: Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών

-u: Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος

-I: Ένταση ρεύματος σε A

-R: Αντίσταση σε $\Omega\mu$

- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- cosφ: συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm²
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρονική διάρκεια σε s
- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm²)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει απο τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{z}$$

όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\sqrt{3} V)/2z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. (mm²)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Υλικό αγωγών	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ² Ω)	56

Τυπικά Στοιχεία

Είδος Φορτίου	CosΦ	Ετεροχρονισμός	Πτώση Τάσης (%)	Τρόπος Σύδεσης	Είδος Γραμμής
---------------	------	----------------	-----------------	----------------	---------------

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
Ε.Π		1.340	Πίνακας	1.000	2		1	4	4	20
Ε.1		0.500	Φωτισμός	1	2	0.000	1	1.5	1.5	10
Ε.2		0.600	Ρευματοδότες	1	2	0.000	1	2.5	2.5	16
Ε.3		0.600	Ρευματοδότες	1	2	0.000	1	2.5	2.5	16
Δ.Π		1.423	Πίνακας	1.000	3		1	4	4	20
Δ.1	3.8	0.021	Split units	0.84	3	0.005	1	2.5	2.5	16
Δ.2	2.8	0.562	Φωτισμός	1	3	0.163	1	1.5	1.5	10
Δ.3	3.6	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.134	1	2.5	2.5	16
Δ.4	6.2	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.231	1	2.5	2.5	16
Γ.Π		29.10	Πίνακας	0.972	123		3	16	16	50
Γ.1	7.1	0.023	Split units	0.84	1	0.010	1	2.5	2.5	16
Γ.2	9.4	12.00	Πλυντήριο πιάτων	0.88	123	1.282	3	4	4	20
Γ.3	9.7	18.00	Κουζίνα τριφασική	1	123	0.784	3	10	10	32
Γ.4	9.6	2.50	Απορροφητήρας	0.85	2	1.491	1	2.5	2.5	16
Γ.5	5.2	0.420	Φωτισμός	1	3	0.226	1	1.5	1.5	10
Γ.6	7.9	0.600	Ρευματοδότες	1	1	0.294	1	2.5	2.5	16
Γ.7	5.0	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.186	1	2.5	2.5	16
Γ.8	5.3	0.370	Εναλλάκτης αέρα-αέρα	0.84	1	0.122	1	2.5	2.5	16
Β.Π		1.967	Πίνακας	0.992	3		1	4	4	20
Β.1	2.1	0.084	Φωτισμός	1	3	0.018	1	1.5	1.5	10
Β.2	10.1	0.043	Split units	0.84	3	0.027	1	2.5	2.5	16
Β.3	11.6	0.370	Εναλλάκτης αέρα-αέρα	0.84	3	0.267	1	2.5	2.5	16

B.4	6.7	0.036	Split units	0.84	3	0.015	1	2.5	2.5	16
B.5	7.5	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.280	1	2.5	2.5	16
B.6	5.7	0.252	Φωτισμός	1	3	0.149	1	1.5	1.5	10
B.7	9.0	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.335	1	2.5	2.5	16
B.8	9.7	0.336	Φωτισμός	1	3	0.337	1	1.5	1.5	10
A.Π	8.2	58.79	Πίνακας	0.958	123		3	70	70	100
A.1	39.3	0.56	Φωτισμός	1	1	2.278	1	1.5	1.5	10
A.Ε	11.4	1.340	Πίνακας	1.000	2	0.593	1	4	4	20
A.2	7.4	0.200	Ρευματοδότες	1	3	0.092	1	2.5	2.5	16
A.3	11.5	0.000	Πίνακας πυρανίχνευση	1	3	0.000	1	1.5	1.5	10
A.4	6.1	0.576	Φωτισμός	1	3	0.364	1	1.5	1.5	10
A.5	7.5	0.456	Φωτισμός	1	1	0.354	1	1.5	1.5	10
A.6	10.6	0.378	Φωτισμός	1	3	0.415	1	1.5	1.5	10
A.7	9.6	0.600	Ρευματοδότες	1	1	0.358	1	2.5	2.5	16
A.8	8.6	0.168	Φωτισμός	1	3	0.150	1	1.5	1.5	10
A.9	7.7	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.287	1	2.5	2.5	16
A.10	13.6	0.226	Φωτισμός	1	1	0.318	1	1.5	1.5	10
A.11	14.4	0.600	Ρευματοδότες	1	2	0.537	1	2.5	2.5	16
A.12	15.2	0.252	Φωτισμός	1	1	0.397	1	1.5	1.5	10
A.13	21.3	0.012	Φωτισμός	1	3	0.026	1	1.5	1.5	10
A.14	22.3	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.831	1	2.5	2.5	16
A.15	6.4	0.370	Εναλλάκτης αέρα-αέρα	0.84	1	0.147	1	2.5	2.5	16
A.16	8.6	0.036	Κινητήρας	0.8	2	0.019	1	2.5	2.5	16
A.17	3.4	0.036	Κινητήρας	0.8	2	0.008	1	2.5	2.5	16
A.18	5.3	0.504	Φωτισμός	1	2	0.277	1	1.5	1.5	10
A.19	4.8	0.600	Ρευματοδότες	1	3	0.179	1	2.5	2.5	16
A.20	9.7	0.600	Ρευματοδότες	1	1	0.361	1	2.5	2.5	16

			δότες							
A.21	23.3	0.504	Φωτισμός	1	2	1.216	1	1.5	1.5	10
A.Δ	26.7	1.423	Πίνακας	1.000	3	1.475	1	4	4	20
A.Γ	16.5	29.10	Πίνακας	0.972	123	1.373	3	16	16	50
A.22	11.6	4.00	Ηλιακός θερμοσί φωνας	0.88	1	1.801	1	4	4	20
A.B	5.3	1.967	Πίνακας	0.992	3	0.405	1	4	4	20
A.23	6.9	0.200	Ρευματο δότες	1	2	0.086	1	2.5	2.5	16
A.24	15.1	0.021	Split units	- 0.84	2	0.020	1	2.5	2.5	16
A.25	8.4	0.021	Split units	- 0.84	2	0.011	1	2.5	2.5	16
A.26	9.6	0.026	Split units	- 0.84	2	0.016	1	2.5	2.5	16
A.27	12.4	0.026	Split units	- 0.84	2	0.020	1	2.5	2.5	16
A.28	11.3	13.56	Κεντρ.κλ ιματ.μον άδα	0.84	123	1.171	3	6	6	25
A.29	26.4	0.036	Split units	- 0.84	2	0.059	1	2.5	2.5	16
A.30	21.6	0.036	Split units	- 0.84	2	0.048	1	2.5	2.5	16

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
Ε.Π		1.340	Πίνακας	1.000	A05V V-U		4	4	24.00	0.964	23.14	20	5.826
Ε.1		0.500	Φωτισμός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	2.174
Ε.2		0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
Ε.3		0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
Δ.Π		1.423	Πίνακας	1.000	A05V V-U		4	4	24.00	0.964	23.14	20	6.187
Δ.1	3.8	0.021	Split - units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.109
Δ.2	2.8	0.562	Φωτισμός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	2.443
Δ.3	3.6	0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
Δ.4	6.2	0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
Γ.Π		29.10	Πίνακας	0.972	A05V V-R		16	16	52.00	0.964	50.13	50	47.79
Γ.1	7.1	0.023	Split - units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.119
Γ.2	9.4	12.00	Πλυντήριο πιάτων	0.88	A05V V-U		4	4	23.00	0.964	22.17	20	19.76
Γ.3	9.7	18.00	Κουζίνα τριφασική	1	A05V V-U		10	10	39.00	0.964	37.60	32	26.09
Γ.4	9.6	2.50	Απορροφητήρας	0.85	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	12.79
Γ.5	5.2	0.420	Φωτισμός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	1.826
Γ.6	7.9	0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
Γ.7	5.0	0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609

Γ.8	5.3	0.370	Εναλλ άκτης αέρα- αέρα	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.915
B.Π		1.967	Πίνακ ας	0.992	A05V V-U		4	4	24.00	0.964	23.14	20	8.619
B.1	2.1	0.084	Φωτισ μός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.365
B.2	10.1	0.043	Split - units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.223
B.3	11.6	0.370	Εναλλ άκτης αέρα- αέρα	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.915
B.4	6.7	0.036	Split - units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.186
B.5	7.5	0.600	Ρευμα τοδότε ς	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
B.6	5.7	0.252	Φωτισ μός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	1.096
B.7	9.0	0.600	Ρευμα τοδότε ς	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
B.8	9.7	0.336	Φωτισ μός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	1.461
A.Π	8.2	58.79	Πίνακ ας	0.958	J1VV- R		70	70	125.0	0.964	120.5	100	92.25
A.1	39.3	0.56	Φωτισ μός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	2.435
A.E	11.4	1.340	Πίνακ ας	1.000	A05V V-U		4	4	24.00	0.964	23.14	20	5.826
A.2	7.4	0.200	Ρευμα τοδότε ς	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.870
A.3	11.5	0.000	Πίνακ ας πυραν ίχνευσ η	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	
A.4	6.1	0.576	Φωτισ μός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	2.504
A.5	7.5	0.456	Φωτισ μός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	1.983
A.6	10.6	0.378	Φωτισ μός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	1.643
A.7	9.6	0.600	Ρευμα τοδότε ς	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
A.8	8.6	0.168	Φωτισ μός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.730
A.9	7.7	0.600	Ρευμα τοδότε ς	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609

A.10	13.6	0.226	Φωτισμός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.983
A.11	14.4	0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
A.12	15.2	0.252	Φωτισμός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	1.096
A.13	21.3	0.012	Φωτισμός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.052
A.14	22.3	0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
A.15	6.4	0.370	Εναλλακτικής αέρα-αέρα	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.915
A.16	8.6	0.036	Κινητήρας	0.8	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.196
A.17	3.4	0.036	Κινητήρας	0.8	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.196
A.18	5.3	0.504	Φωτισμός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	2.191
A.19	4.8	0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
A.20	9.7	0.600	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.609
A.21	23.3	0.504	Φωτισμός	1	A05V V-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	2.191
A.Δ	26.7	1.423	Πίνακας	1.000	A05V V-U		4	4	24.00	0.964	23.14	20	6.187
A.Γ	16.5	29.10	Πίνακας	0.972	A05V V-R		16	16	52.00	0.964	50.13	50	47.79
A.22	11.6	4.00	Ηλιακός θερμοσίφωνας	0.88	A05V V-U		4	4	24.00	0.964	23.14	20	19.76
A.Β	5.3	1.967	Πίνακας	0.992	A05V V-U		4	4	24.00	0.964	23.14	20	8.619
A.23	6.9	0.200	Ρευματοδότης	1	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.870
A.24	15.1	0.021	Split units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.109
A.25	8.4	0.021	Split units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.109
A.26	9.6	0.026	Split units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.135
A.27	12.4	0.026	Split units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.135
A.28	11.3	13.56	Κεντρ. κλιματ	0.84	J1VV-U		6	6	29.00	0.964	27.96	25	23.40

			.μονά δα										
A.29	26.4	0.036	Split - units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.186
A.30	21.6	0.036	Split - units	0.84	A05V V-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.186

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Ε.Π
 Όνομα Πίνακα : ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.5	1	0.5	1	0.5
Ρευματοδότες	1.2	1	1.2	0.7	0.84
ΣΥΝΟΛΑ	1.70	1.00	1.70		1.34

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA) :
 L2 (KVA) : 1.70
 L3 (KVA) :

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :
 7.39

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης :
 0.79

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 1.94

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :
 5.83

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%) :
 Λόγω Κινητήρων (A) :
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) :

Τελικό Ρεύμα (A) :
 5.83

Τύπος Καλωδίου :

A05VV-U

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) :
 24.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων : 1

Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης :
 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) :
 23.14

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	4
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP20
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Δ.Π
 Όνομα Πίνακα : ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΥΛΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Split - units	0.021	0.84	0.025	1	0.025
Φωτισμός	0.562	1	0.562	1	0.562
Ρευματοδότες	1.2	1	1.2	0.7	0.84
ΣΥΝΟΛΑ	1.78	1.00	1.78		1.42

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA) :
 L2 (KVA) :
 L3 (KVA) : 1.78

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :
 7.75

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης :
 0.80

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 2.06

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :
 6.19

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%) :
 Λόγω Κινητήρων (A) :
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) :

Τελικό Ρεύμα (A) :
 6.19

Τύπος Καλωδίου :
 A05VV-U

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) :
 24.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων : 1

Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης :
 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) :
 23.14

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	4
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP20
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Γ.Π
 Όνομα Πίνακα : ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Split - units	0.023	0.84	0.02738095	1	0.02738095
Πλυντήριο πιάτων	12	0.88	13.63636	1	13.63636
Κουζίνα τριφασική	18	1	18	0.7	12.6
Φυγοκεντρ. ανεμιστήρα	2.5	0.85	2.941176	1	2.941176
Φωτισμός	0.42	1	0.42	1	0.42
Ρευματοδότες	1.2	1	1.2	0.7	0.84
Εναλλάκτης αέρα-αέρα	0.37	0.84	0.4404762	1	0.4404762
ΣΥΝΟΛΑ	34.51	0.97	35.49		29.92

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	11.25
L2 (KVA)	:	13.04
L3 (KVA)	:	11.23

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :
56.69

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης :
0.84

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
43.36

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :
47.79

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A) :
47.79

Τύπος Καλωδίου :
A05VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) :
52.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	
0.964		
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	
50.13		

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	63
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	50
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	16
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP20
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β.Π
 Ονομα Πίνακα : ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.672	1	0.672	1	0.672
Split - units	0.079	0.84	0.09404762	1	0.09404762
Εναλλάκτης αέρα-αέρα	0.37	0.84	0.4404762	1	0.4404762
Ρευματοδότες	1.2	1	1.2	0.7	0.84
ΣΥΝΟΛΑ	2.32	0.99	2.34		1.98

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA) :
 L2 (KVA) :
 L3 (KVA) : 2.34

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :
 10.17
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης :
 0.85
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 2.87
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :
 8.62

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%) :
 Λόγω Κινητήρων (A) :
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) :

Τελικό Ρεύμα (A) :
 8.62
 Τύπος Καλωδίου :
 A05VV-U
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) :
 24.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων : 1
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000
 Συντελεστής Διόρθωσης :
 0.964
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) :
 23.14

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	4
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP20
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π
 Ονομα Πίνακα : ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	5.79	1	5.79	1	5.79
Ρευματοδότες	8.8	1	8.8	0.7	6.16
	0	0	0		0
Εναλλάκτης αέρα-αέρα	1.11	0.84	1.321429	1	1.321429
Κινητήρας	0.072	0.8	0.09	1	0.09
Split - units	0.289	0.84	0.3440476	1	0.3440476
Πλυντήριο πιάτων	12	0.88	13.63636	1	13.63636
Κουζίνα τριφασική	18	1	18	0.7	12.6
Φυγοκεντρ. ανεμιστήρα	2.5	0.85	2.941176	1	2.941176
Θερμοσίφωνα	4	0.88	4.545455	1	4.545455
Κεντρ.κλιματ.μονάδα	13.56	0.84	16.14286	1	16.14286
ΣΥΝΟΛΑ	66.12	0.96	69.05		61.40

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA) : 23.86
 L2 (KVA) : 21.85
 L3 (KVA) : 23.41

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 103.76

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 0.89

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) : 88.98

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 92.25

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%) :
 Λόγω Κινητήρων (A) :
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) :

Τελικό Ρεύμα (A) : 92.25

Τύπος Καλωδίου : J1VV-R

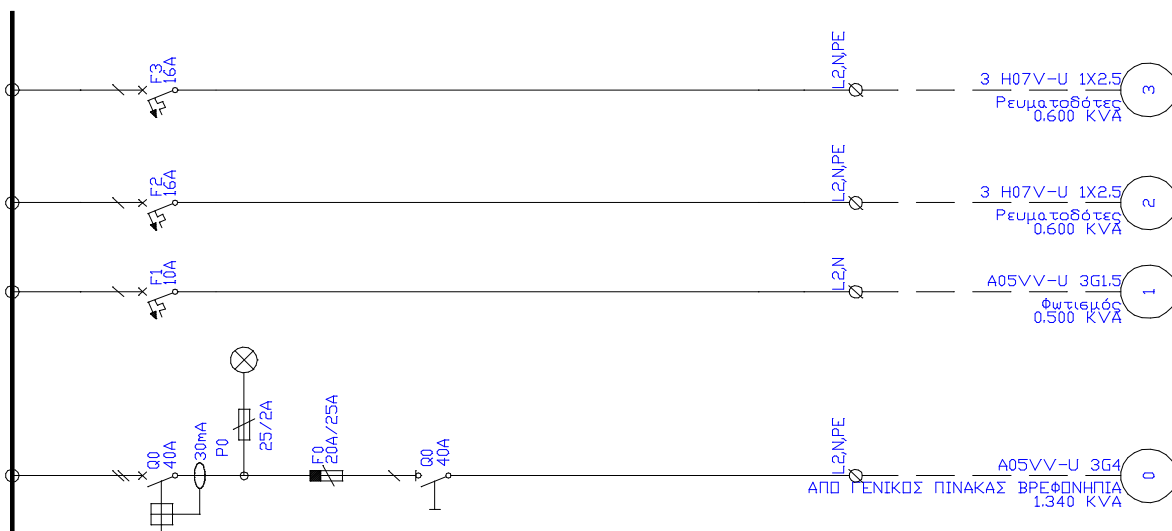
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (Α)	:	
125.00		
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	
0.964		
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (Α)	:	
120.50		
Επιλέγεται		
Γενικός Διακόπτης (Α)	:	100
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (Α)	:	100
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	70
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP20
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

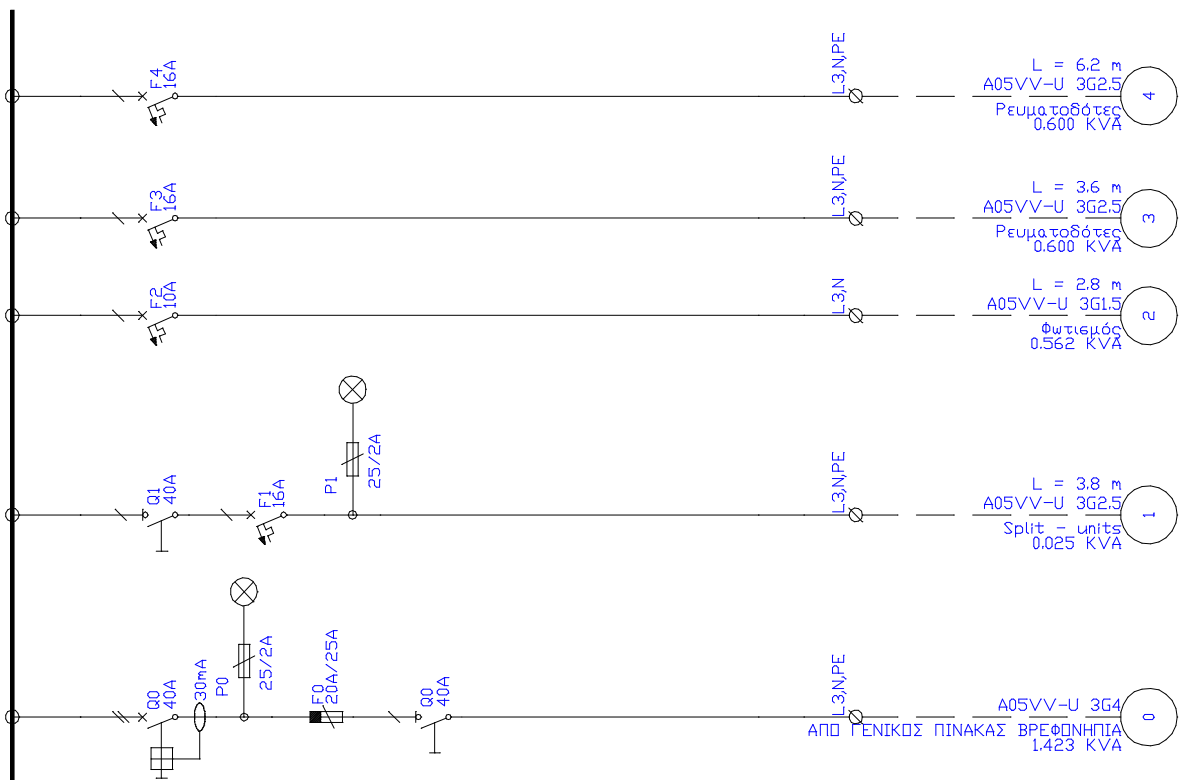
Έλεγχος Καλωδίων

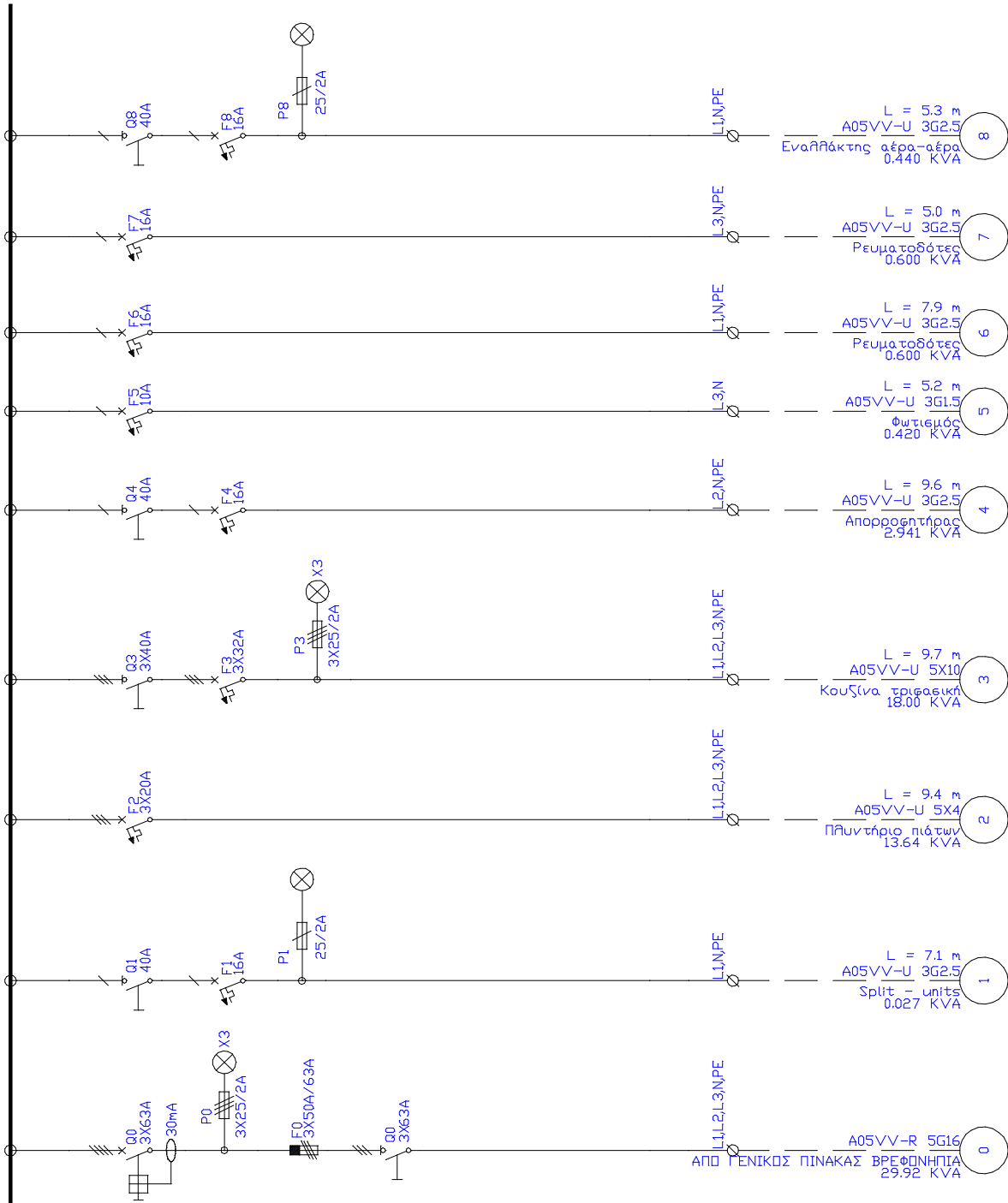
Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται καλώδια

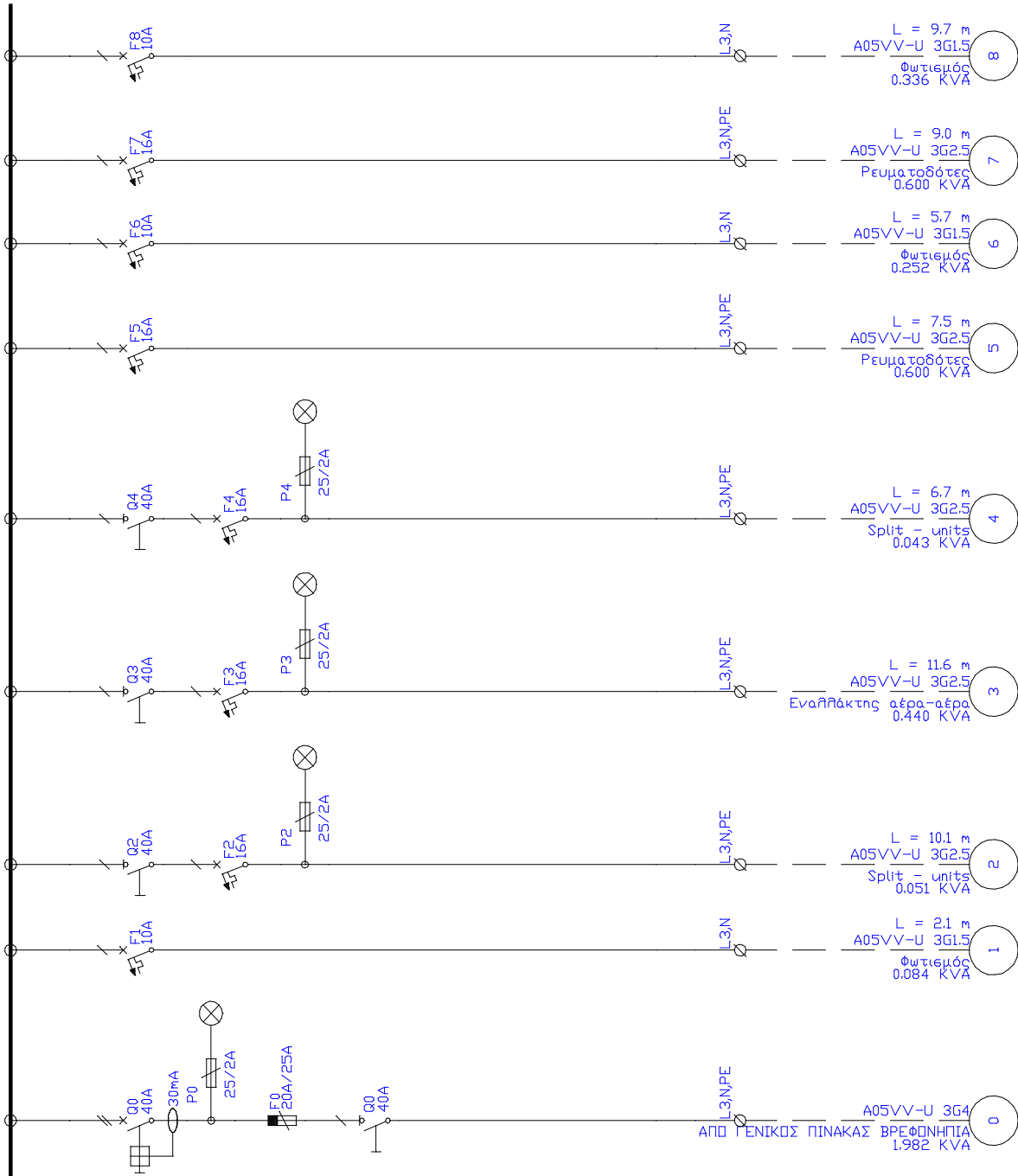
Έλεγχος Οργάνων Προστασίας

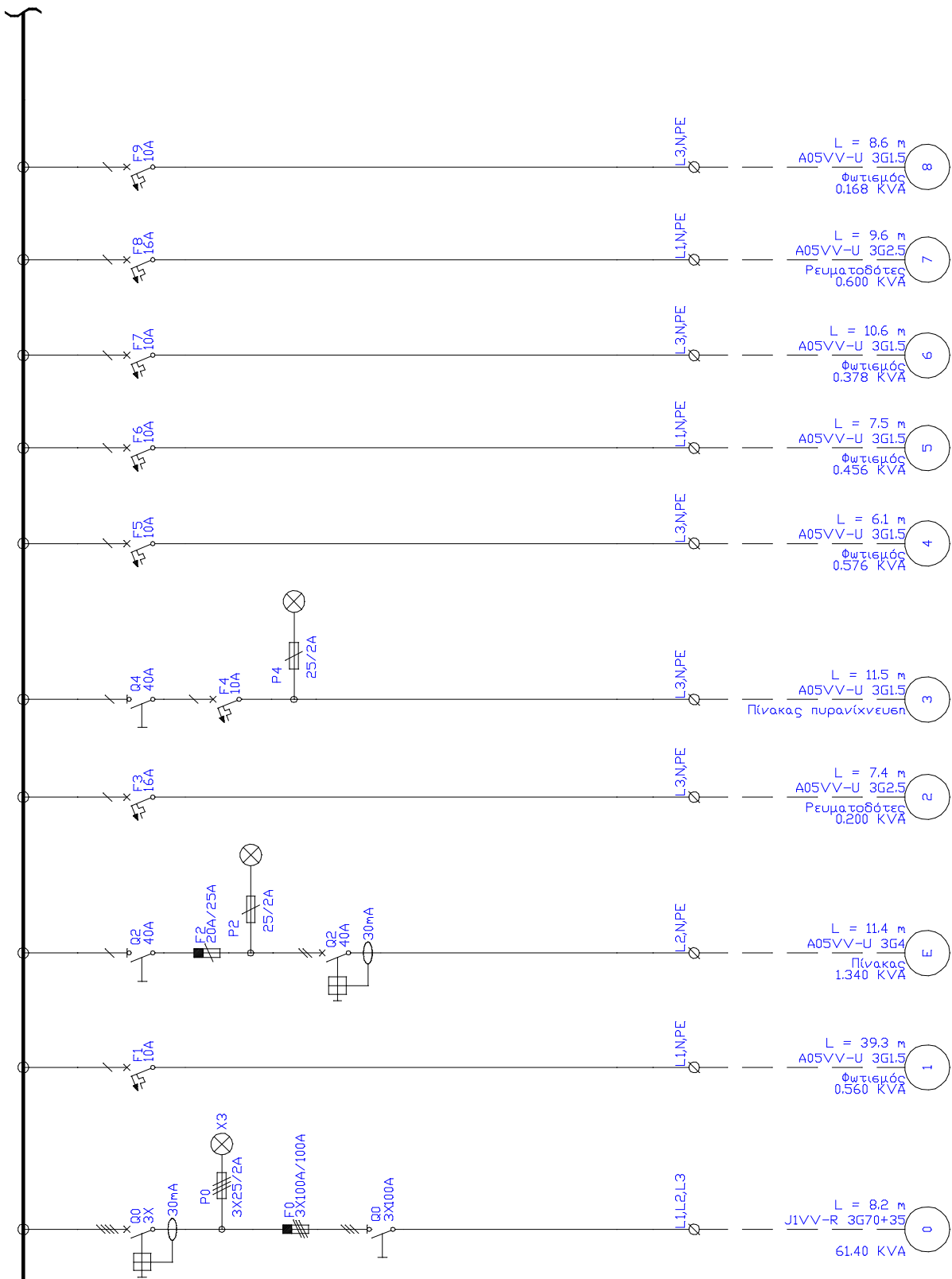
Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται όργανα προστασίας

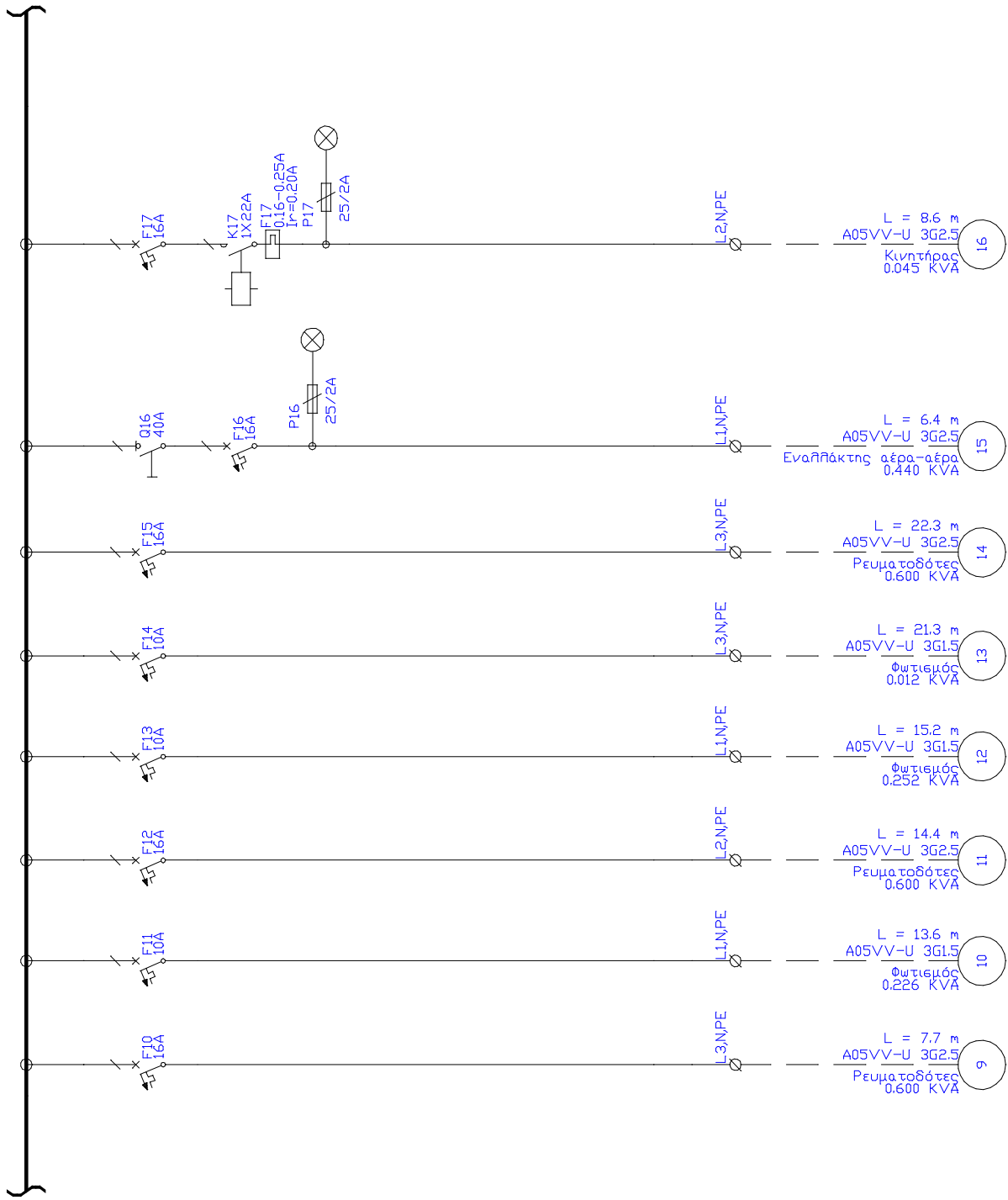


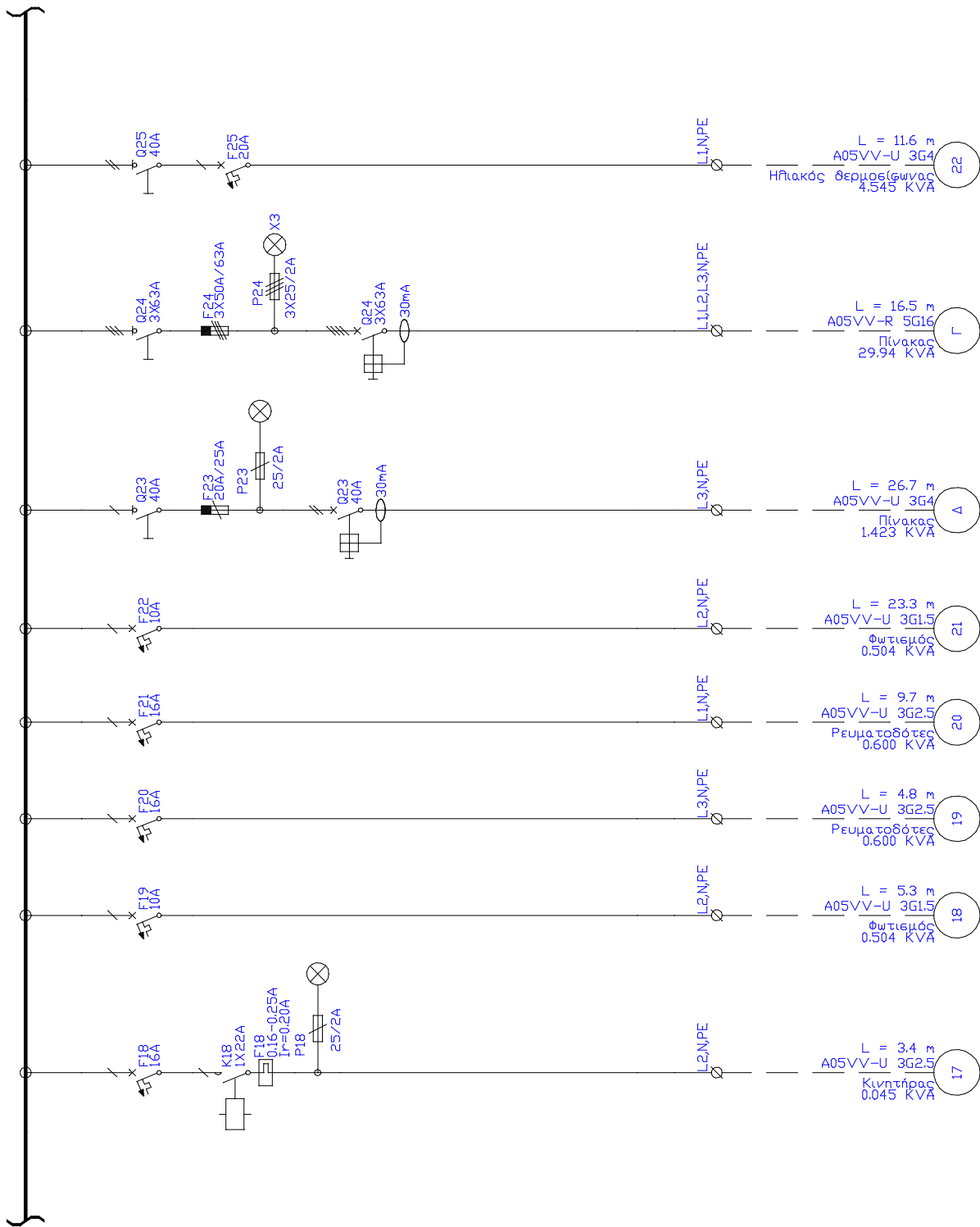


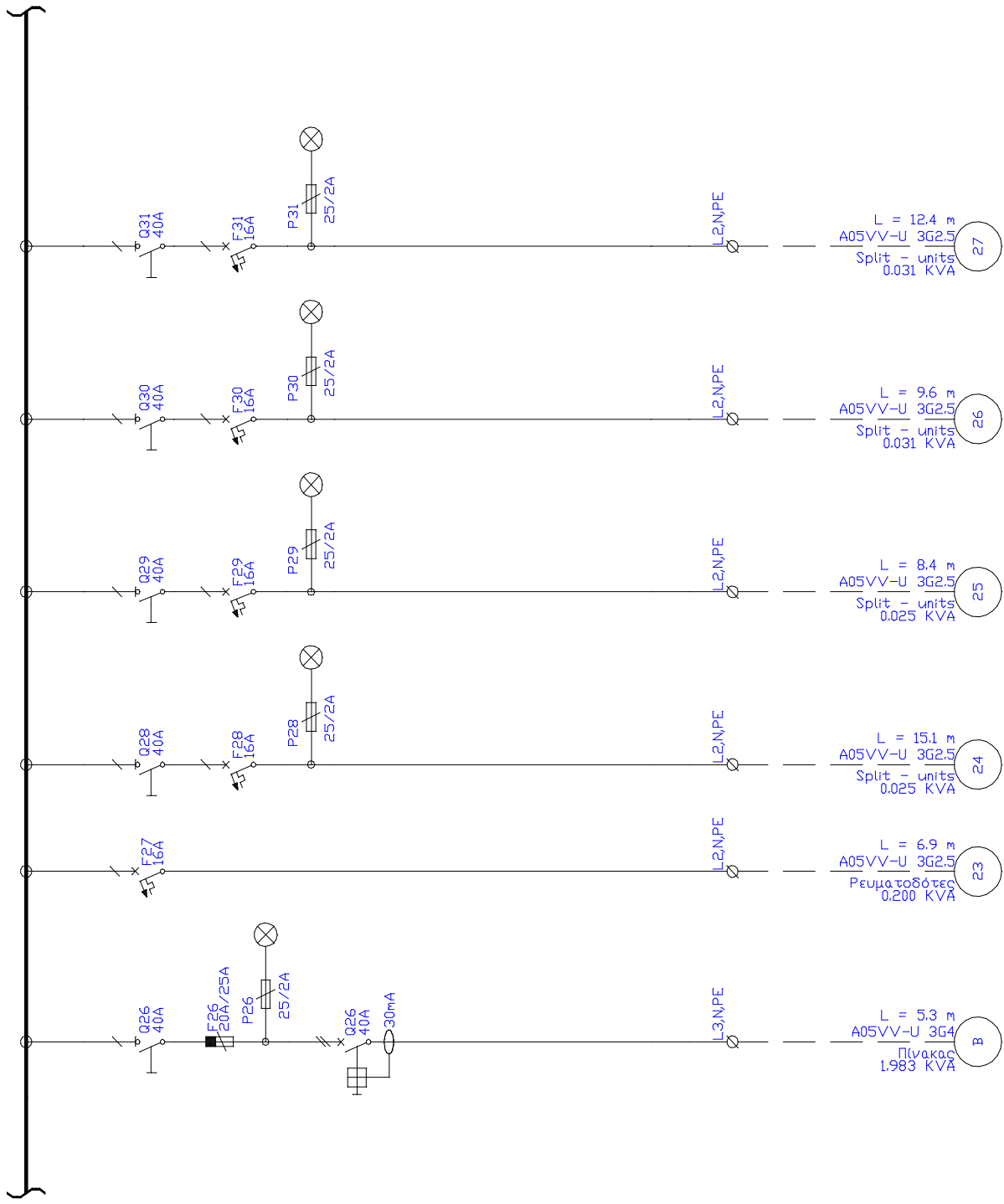


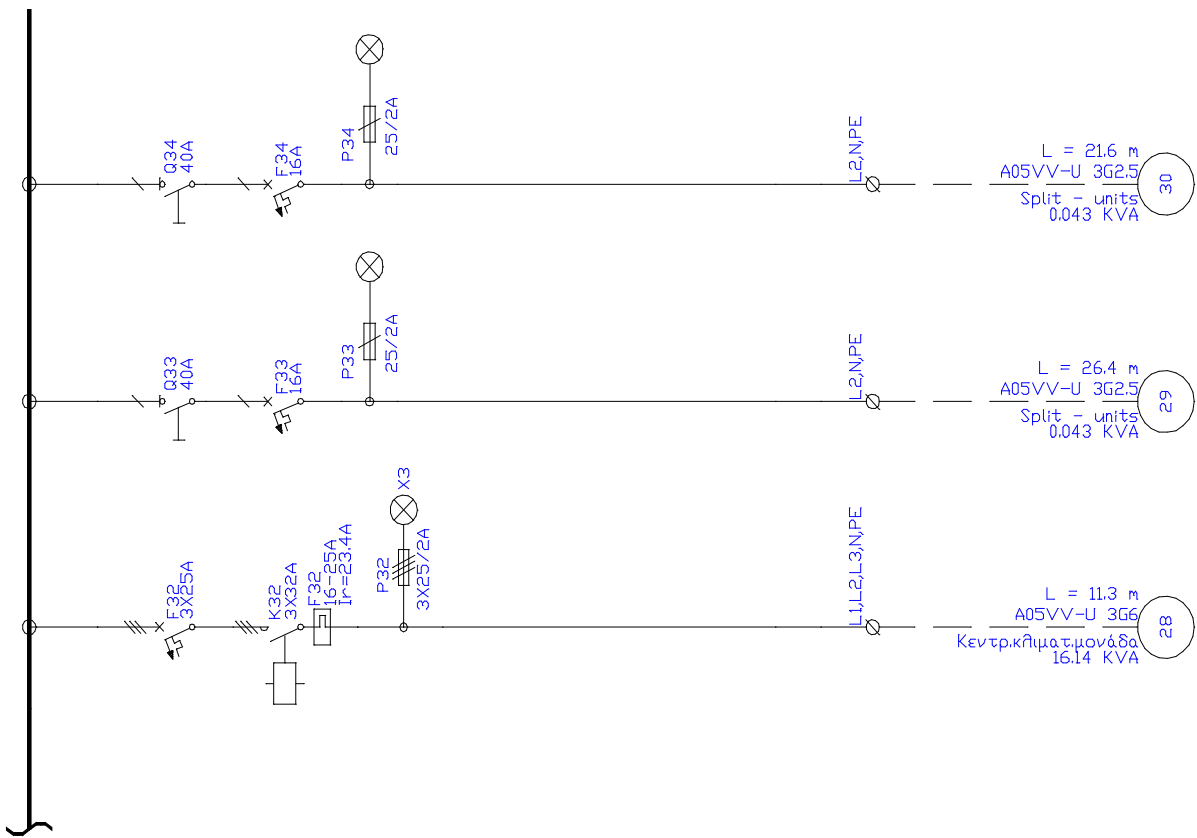






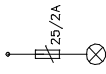


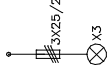
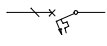

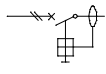


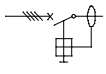











ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΛΩΝ		
 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ</p>	 <p>2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ</p>
 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡ. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ</p>	 <p>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΥΧΝΙΑ ΣΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ</p>
 <p>3-ΠΟΛ. ΑΣΦΑΛΕΙΟ-ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΚΥΛΙΝΔ.ΑΣΦΑΛ.</p>	 <p>3 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ</p>	 <p>1-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ</p>
 <p>1-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΧΛΙΩΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ</p>	 <p>2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ</p>
 <p>3-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΧΛΙΩΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ</p>	 <p>4-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΡΑΦΣΟ</p>

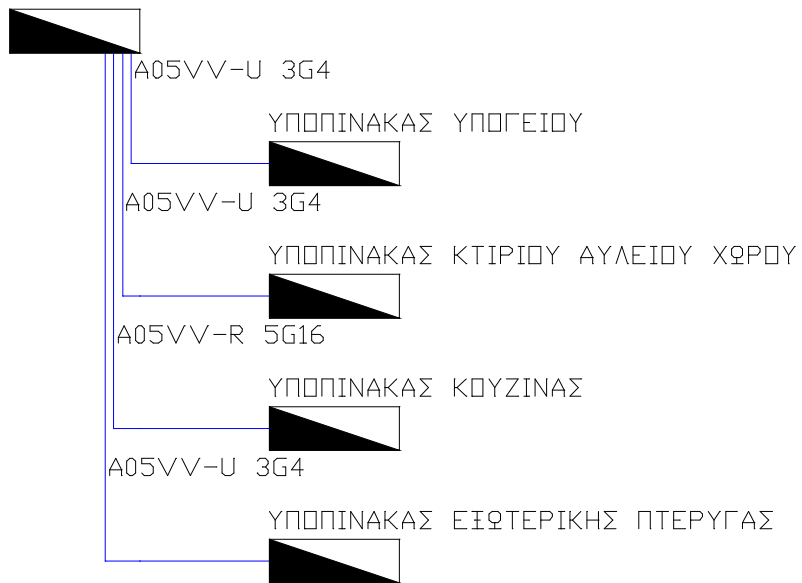
Υπολογισμός Υποσταθμού

Αντιστάσεις Δικτύου Τροφοδοσίας	
Ωμική Αντίσταση Δικτύου (mΩ)	0.07
Επαγωγική Αντίσταση Δικτύου (mΩ)	0.7
Επιλογή Μετασχηματιστή	
Απαιτούμενο Φορτίο (KVA)	61.36743
Τύπος Μετασχηματιστή	
Ονομαστική Ισχύς Μετασχηματιστή (KVA)	
Μέγιστη Τάση (V)	20000
Χαμηλή Τάση (V)	380
Τύπος	
Είδος	
Τάση Βραχυκυκλώσεως Μετασχηματιστή (%)	
Απώλειες Κενής Λειτουργίας (W)	
Απώλειες Φορτίου (W)	
Κόστος	
Υπολογισμός Ρεύματος Βραχυκυκλώσεως	
Ονομαστικό Ρεύμα (KA)	0
Συνεχές Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως XT (KA)	0
Μέγιστη Ισχύς Βραχυκυκλώσεως (MVA)	250
Συνεχές Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως MT (KA)	7.225434

Υπολογισμός Αερισμού Υποσταθμού

Αποδιδόμενη Θερμότητα (Kcal/h)	0
Διαφορά Θερμοκρασίας Χώρου Υποσταθμού/Περιβάλλοντος (°C)	0.07
Απαιτούμενη Παροχή Αέρα (m ³ /h)	0
Εκλέγεται Ανεμιστήρας	0.7
Τύπος	0.07
Παροχή (m ³ /h)	0.7
Ισχύς (HP)	0.07
Δυναμική Πίεση mm Υ/Σ	0.7
Ολική Πίεση mm Υ/Σ	0.07

ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ



Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.1	:	2.278	V	(0.990%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->E.1	:	0.593	V	(0.258%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->E.2	:	0.593	V	(0.258%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->E.3	:	0.593	V	(0.258%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.2	:	0.092	V	(0.040%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.3	:	0.000	V	(0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.4	:	0.364	V	(0.158%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.5	:	0.354	V	(0.154%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.6	:	0.415	V	(0.180%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.7	:	0.358	V	(0.156%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.8	:	0.150	V	(0.065%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.9	:	0.287	V	(0.125%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.10	:	0.318	V	(0.138%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.11	:	0.537	V	(0.233%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.12	:	0.397	V	(0.173%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.13	:	0.026	V	(0.011%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.14	:	0.831	V	(0.361%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.15	:	0.147	V	(0.064%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.16	:	0.019	V	(0.008%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.17	:	0.008	V	(0.003%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.18	:	0.277	V	(0.120%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.19	:	0.179	V	(0.078%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.20	:	0.361	V	(0.157%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.21	:	1.216	V	(0.529%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.1	:	1.480	V	(0.643%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.2	:	1.638	V	(0.712%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.3	:	1.609	V	(0.700%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.4	:	1.706	V	(0.742%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.1	:	0.804	V	(0.349%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.2	:	2.655	V	(0.667%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.3	:	2.157	V	(0.542%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.4	:	2.285	V	(0.993%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.5	:	1.020	V	(0.443%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.6	:	1.088	V	(0.473%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.7	:	0.980	V	(0.426%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.8	:	0.916	V	(0.398%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.22	:	1.801	V	(0.783%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.1	:	0.423	V	(0.184%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.2	:	0.432	V	(0.188%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.3	:	0.672	V	(0.292%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.4	:	0.420	V	(0.183%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.5	:	0.685	V	(0.298%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.6	:	0.554	V	(0.241%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.7	:	0.740	V	(0.322%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.8	:	0.742	V	(0.323%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.23	:	0.086	V	(0.037%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.24	:	0.020	V	(0.009%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.25	:	0.011	V	(0.005%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.26	:	0.016	V	(0.007%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.27	:	0.020	V	(0.009%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.28	:	1.171	V	(0.294%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.29	:	0.059	V	(0.026%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.30	:	0.048	V	(0.021%)
Δυσμενέστερη γραμμή	A-->Γ.2	:	2.655	V	(0.667%)

Τύπος Καλωδίου	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
A05VV-U 3G1.5	8766.3.1	493.20
A05VV-U 3G2.5	8766.3.2	356.20
A05VV-U 3G4	8766.3.3	55.00
A05VV-U 3G6	8766.3.4	11.30
A05VV-R 5G16		16.50
J1VV-R 3G70+35	8774.4.4	8.20
A05VV-U 5X4		9.40
A05VV-U 5X10		9.70

Ηλ. Υποδοχέας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Διακόπτης απλός	8801.1.1	15.00
Διακόπτης κομμοατέρ	8801.1.4	10.00
Διακόπτης αλλη-ρετουρ ακραίος	8801.1.4	4.00
Πρίζα Schuko μονή		27.00
Πρίζα Schuko στεγανή		6.00
Πρίζα Schuko τριπλή		2.00
Πίνακας Διανομής		5.00
ΦΩΣ ΣΤΕΓΑΝΟ ΤΟΙΧΟΥ		3.00
ΣΤΕΓΑΝΟ ΟΡΟΦΗΣ		3.00
ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ		7.00
Κουζίνα		1.00
Απορροφητήρας κουζίνας		1.00
Κεντρική μονάδα θυροτηλεόρασης		1.00
Φωτιστικό τετράγωνο χωνευτό ορ		83.00
Φωτιστικό κυκλικό στεγανό χωνε		43.00
Κασέτα ψευδοροφής Ψ2.8kw/Θ3.2k		3.00
Κασέτα ψευδοροφής Ψ4.5kw/Θ5.0k		1.00
Κασέτα ψευδοροφής Ψ5.6kw/Θ6.3k		2.00
Κασέτα ψευδοροφής Ψ7.1kw/Θ8.0k		5.00
Κασέτα ψευδοροφής Ψ9.0kw/Θ10.0		1.00
Εναλλάκτης αέρα-αέρα παροχής α		2.00
Εναλλάκτης αέρα-αέρα παροχής α		1.00
Μονάδα VRF 8HP+8HP+8HP		1.00
Πίνακας πυρανίχνευσης		1.00
Ηλιακός θερμοσίφωνα		1.00

Όργανα Προστασίας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι 10Α	8915.1.2	17.00
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι 16Α	8915.1.3	32.00
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι 20Α	8915.1.4	1.00
ΤΡΙ.Μικροαυτόματοι 20Α	8915.2.4	1.00
ΤΡΙ.Μικροαυτόματοι 25Α	8915.2.5	1.00
ΤΡΙ.Μικροαυτόματοι 32Α	8915.2.6	1.00
ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ 20Α	8910.1	3.00
ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ 50Α	8910.1	3.00
ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ100Α	8910.1.4	3.00
ΜΟΝ.Ραγοδιακόπτες 40Α	8871.1.1-	19.00
ΤΡΙ.Ραγοδιακόπτες 40Α	8857.1.1-	1.00
ΤΡΙ.Ραγοδιακόπτες 63Α	8857.1.2-	1.00

ΤΡΙ.Ραγοδιακόπτες 100Α	8857.1.4-	1.00
ΜΟΝ.Αυτόματοι τηλεχειριζόμ 22Α	8871.1.4-	2.00
ΤΡΙ.Αυτόματοι τηλεχειριζόμ 32Α	8857.1.5-	1.00
ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ 25Α		3.00
ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ 63Α		3.00
ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ100Α		3.00

Άλλα Υλικά	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Ανεμιστήρας 0.7		1.00

Προμέτρηση - Κοστολόγηση

Α/Α	Περιγραφή	Τ.Μον. €	Ποσοτ.	Εκπτ. %	ΦΠΑ %	Σ.Τιμή €
0		0	0	0	0	0
0	ΚΑΛΩΔΙΑ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	A05VV-U 3G1.5	0	493.2	0	0	0
0	A05VV-U 3G2.5	0	356.2	0	0	0
0	A05VV-U 3G4	0	55	0	0	0
0	A05VV-U 3G6	0	11.3	0	0	0
0	A05VV-R 5G16	0	16.5	0	0	0
0	J1VV-R 3G70+35	0	8.2	0	0	0
0	A05VV-U 5X4	0	9.4	0	0	0
0	A05VV-U 5X10	0	9.7	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Διακόπτης απλός	0	15	0	0	0
0	Διακόπτης κομμουτατέρ	0	10	0	0	0
0	Διακόπτης αλλε-ρετούρ ακραίος	0	4	0	0	0
0	Πρίζα Schuko μονή	0	27	0	0	0
0	Πρίζα Schuko στεγανή	0	6	0	0	0
0	Πρίζα Schuko τριπλή	0	2	0	0	0
0	Πίνακας Διανομής	0	5	0	0	0
0	ΦΩΣ ΣΤΕΓΑΝΟ ΤΟΙΧΟΥ	0	3	0	0	0
0	ΣΤΕΓΑΝΟ ΟΡΟΦΗΣ	0	3	0	0	0
0	ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ	0	7	0	0	0
0	Κουζίνα	0	1	0	0	0
0	Απορροφητήρ ας κουζίνας	0	1	0	0	0
0	Κεντρική μονάδα θυροτηλεόρα σης	0	1	0	0	0
0	Φωτιστικό	0	83	0	0	0

	τετράγωνο χωνευτό ορ					
0	Φωτιστικό κυκλικό στεγανό χωνε	0	43	0	0	0
0	Κασέτα ψευδοροφής Ψ2.8kw/Θ3.2k	0	3	0	0	0
0	Κασέτα ψευδοροφής Ψ4.5kw/Θ5.0k	0	1	0	0	0
0	Κασέτα ψευδοροφής Ψ5.6kw/Θ6.3k	0	2	0	0	0
0	Κασέτα ψευδοροφής Ψ7.1kw/Θ8.0k	0	5	0	0	0
0	Κασέτα ψευδοροφής Ψ9.0kw/Θ10. 0	0	1	0	0	0
0	Εναλλάκτης αέρα-αέρα παροχής α	0	2	0	0	0
0	Εναλλάκτης αέρα-αέρα παροχής α	0	1	0	0	0
0	Μονάδα VRF 8HP+8HP+8H P	0	1	0	0	0
0	Πίνακας πυρανίχνευση ς	0	1	0	0	0
0	Ηλιακός θερμοσίφωνα ς	0	1	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΜΟΝ.Μικροα υτόματοι 10Α	0	17	0	0	0
0	ΜΟΝ.Μικροα υτόματοι 16Α	0	32	0	0	0
0	ΜΟΝ.Μικροα υτόματοι 20Α	0	1	0	0	0
0	ΤΡΙ.Μικροαυτ όματοι 20Α	0	1	0	0	0
0	ΤΡΙ.Μικροαυτ όματοι	0	1	0	0	0

	25A					
0	ΤΡΙ.Μικροαυτ όματοι 32A	0	1	0	0	0
0	ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ 20A	0	3	0	0	0
0	ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ 50A	0	3	0	0	0
0	ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ100A	0	3	0	0	0
0	ΜΟΝ.Ραγοδια κόπτες 40A	0	19	0	0	0
0	ΤΡΙ.Ραγοδιακ όπτες 40A	0	1	0	0	0
0	ΤΡΙ.Ραγοδιακ όπτες 63A	0	1	0	0	0
0	ΤΡΙ.Ραγοδιακ όπτες 100A	0	1	0	0	0
0	ΜΟΝ.Αυτόματ οι τηλεχειριζόμ 22A	0	2	0	0	0
0	ΤΡΙ.Αυτόματοι τηλεχειριζόμ 32A	0	1	0	0	0
0	ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ 25A	0	3	0	0	0
0	ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ 63A	0	3	0	0	0
0	ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ100A	0	3	0	0	0
0	ΜΟΝ. Θερμικό 0.16- 0.25A	0	2	0	0	0
0	ΤΡΙ. Θερμικό 16-25A	0	1	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΑΛΛΑ ΥΛΙΚΑ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Ανεμιστήρας 0.7	0.7	1	0	0	0.7
						0.70

Αναλυτική Προμέτρηση

A/A	Περιγραφή	Αναλυτική Ποσότητα	Ποσοτ.
0			0
0	ΚΑΛΩΔΙΑ		0
0			0
0	A05VV-U 3G1.5	(25.30+20.60+5.00+19.20 +28.70+	0
0		80.50+11.50+35.60+22.6 0+29.20+	0
0		13.80+17.80+22.20+57.5 0+48.60+	0
0		55.10)	493.2
0	A05VV-U 3G2.5	(3.80+10.00+6.20+7.10+9 .60+	0
0		12.70+9.60+5.30+10.10+ 11.60+	0
0		6.70+12.90+16.00+7.40+ 18.10+	0
0		11.70+18.40+33.20+6.40 +8.60+	0
0		3.40+12.60+9.70+6.90+1 9.80+	0
0		8.40+9.60+12.40+26.40+ 21.60)	356.2
0	A05VV-U 3G4	(11.40+26.70+11.60+5.30)	55
0	A05VV-U 3G6	11.30	11.3
0	A05VV-R 5G16	16.50	16.5
0	J1VV-R 3G70+35	8.20	8.2
0	A05VV-U 5X4	9.40	9.4
0	A05VV-U 5X10	9.70	9.7

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡ/ΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Εργοδότης :
:
:
Έργο :
:
:
Θέση :
:
:
Ημερομηνία :
Μελετητής :
:
:
:
Παρατηρήσεις :
:
:

0. Γενικά

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"** και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

1. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητές

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 230/400 V-50Hz. Στον χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν τα μπαροκιβώτια και οι μετρητές. Προβλέπεται ένας μετρητής για κάθε ιδιοκτησία και ένας επιπλέον μετρητής για τους κοινόχρηστους χώρους.

Οι μετρητές θα έχουν άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί μέσω αγωγού γείωσης με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

2. Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις.

α. Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R ή J1VV-U ή A05VV-R ή A05VV-U και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

β. Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H07V-U ή H07V-R μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή η ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια A05VV-R ή A05VV-U ή H07V-U ή H07V-R και χαλυβδοσωλήνες. Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων H07V-U ή H07V-R οι χαλυβδοσωλήνες θα έχουν εσωτερική μόνωση. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, λεβητοστάσιο, κλπ.

γ. Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

δ. Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

ε. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

στ. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

ζ. Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm.

3. Πίνακες διανομής

Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας IP54 ή εναλλακτικά μονοφασικοί (η τριφασικοί) τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Μεταξύ των άλλων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικές συντηκτικές ασφάλειες.
- Γενικό διακόπτη.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

4. Προσωρινή παροχή

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνη του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο το οποίο να φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη.

Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Προτού η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

5. Παρατηρήσεις

α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο.

β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.

γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.

δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

6. Γειώσεις

6.1 Θεμελιακή Γείωση

Το σύστημα γείωσης θα είναι θεμελιακή γείωση. Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι χάλκινος αγωγός ορθογωνικής διατομής (ταινία) από χαλκό ελάχιστων διαστάσεων 30x3.5mm. Κατά την τοποθέτησή του στην θεμελίωση θα πρέπει να περιβάλλεται σε όλο το μήκος του με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Για τη σύνδεσή – στήριξη του θεμελιακού γειωτή - ταινίας στο οπλισμό θα χρησιμοποιηθούν σφικτήρες θερμά επιψευδαργυρωμένοι ανά δύο (2) m ταινίας. Πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή και ασφαλής ηλεκτρική σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης (ταινίας) με τον οπλισμό, ώστε να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη σπινθήρων μεταξύ ηλεκτροδίου και οπλισμού.

Η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές για την ενίσχυσή της με γειωτές ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη των 2,70Ω. Οι αναμονές θα είναι του ίδιου υλικού με τον γειωτή (ταινία) στη στάθμη του φυσικού εδάφους εντός φρεατίου. Η προέκταση της θεμελιακής γείωσης μπορεί να γίνει με την προσθήκη ακτινικών ηλεκτροδίων ή με ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδων ή με ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης (π.χ. γειωτής τύπου «Ε»). Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm μέχρι 35 mm. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Οι γειώσεις των πινάκων κάθε διαμερίσματος και της κοινόχρηστης παροχής θα καταλήγουν σε χάλκινη μπάρα γείωσης τοποθετημένη κοντά στη διάταξη της ΔΕΗ και συνδεδεμένη με τη θεμελιακή γείωση με ταινία χάλκινη 30x3.5τ.χ ακολουθώντας τη συντομότερη διαδρομή. Στο ζυγό γείωσης θα συνδεθεί και η γείωση της ΔΕΗ. Σε περίπτωση που η σύνδεση της εγκατάστασης του κτίριου με τη ΔΕΗ δεν εφάπτεται στο κτίσμα αλλά γίνεται στο όριο του οικοπέδου, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα μηχανικής προστασίας του αγωγού PE και σήμανσής του κατά την υπόγεια όδυσή του από τη θεμελίωση προς τον μετρητή.

Ο αγωγός γείωσης για λόγους μηχανικής προστασίας και προστασίας από τη διάβρωση θα εγκλωβίζεται καθ' όλο το μήκος του στο σκυρόδεμα ακολουθώντας πορεία μέσω των πεδילוδοκών και των υποστηλωμάτων του κτίσματος, στηριζόμενος και συνδεδεμένος ηλεκτρικά με τον οπλισμό ανά 2.00m με κατάλληλους σφικτήρες. Επίσης, η διαδρομή του αγωγού γείωσης από τη θεμελιακή γείωση έως τον ακροδέκτη γείωσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους. Ο κύριος ακροδέκτης γείωσης (το μέσο σύνδεσης του αγωγού γείωσης με τον κύριο αγωγό προστασίας PE) πρέπει να έχει την ικανότητα να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα σφάλματος της εγκατάστασης χωρίς να υπερθερμαίνεται. Η σύνδεση – αποσύνδεση των αγωγών πρέπει να είναι δυνατή μόνο με εργαλείο έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία αποσύνδεσή τους.

6.2 Κύριες και Συμπληρωματικές Ισοδυναμικές Συνδέσεις (ΚΙΣ, ΣΙΣ)

Η ΚΙΣ είναι η αγωγή ή μέσω σπινθηριστών σύνδεση σε ακροδέκτη ή ζυγό γείωσης των:

- κύριου αγωγού προστασίας PE (αγωγή σύνδεση) που αναφερθήκαμε παραπάνω

- των εισερχόμενων στο κτίριο μεταλλικών δικτύων όπως:

- χαλύβδινος σωλήνας ύδρευσης (μέσω σπινθηριστή) εάν δεν είναι πλαστικός
- χαλύβδινος σωλήνας φυσικού αερίου (μέσω σπινθηριστή)
- μεταλλικοί μανδύες καλωδίων ηλεκτρικής παροχής, εάν υπάρχουν (αγωγή σύνδεση)
- μεταλλικοί μανδύες καλωδίων τηλεφωνικής σύνδεσης, εάν υπάρχουν (μέσω

σπινθηριστών)

-των ξένων στοιχείων εσωτερικά του κτιρίου όπως:

- το δίκτυο πυρόσβεσης (αγωγήμη σύνδεση) εάν υπάρχει
- οι μεταλλικοί σωλήνες θέρμανσης (αγωγήμη σύνδεση)
- οι μεταλλικοί αεραγωγοί κλιματισμού (αγωγήμη σύνδεση) εάν υπάρχουν
- ο μεταλλικός οπλισμός του κτιρίου
- οι οδηγοί του ανελκυστήρα (εάν υπάρχει)

Εάν το πλήθος των εισερχομένων δικτύων είναι μεγαλύτερο και τα σημεία εισόδου τους βρίσκονται σε μικρή απόσταση, προτιμότερο είναι να προβλέπεται ένας ζυγός που να διαθέτει ανάλογες υποδοχές σύνδεσης (εξισωτής δυναμικού). Ο ζυγός θα συνδέεται με τη θεμελιακή γείωση με κατάλληλη όδευση ώστε να προβλεφθούν ακροδέκτες και ζυγοί γείωσης στις θέσεις του κτιρίου που απαιτούνται ΚΙΣ.

Η ΣΙΣ εφαρμόζεται τοπικά σε ειδικούς χώρους ή εγκαταστάσεις όπου δεν μπορούν να εφαρμοστούν μέτρα προστασίας αυτόματης διακοπής όταν εμφανιστούν επικίνδυνες τάσεις επαφής μεγαλύτερες των 50V εναλλασσομένου ρεύματος ή 120V συνεχούς ρεύματος ή όταν πρέπει να ληφθούν αυστηρότερα μέτρα προστασίας για τιμές τάσης επαφής χαμηλότερες των παραπάνω, όπως λουτρά και ειδικοί χώροι.

Η ΣΙΣ πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ταυτόχρονα προσिता αγωγήμη μέρη, δηλαδή τα εκτεθειμένα αγωγήμη μέρη των σταθερών συσκευών και του υπόλοιπου ηλεκτρολογικού υλικού και τα ξένα αγωγήμη στοιχεία, στα οποία περιλαμβάνεται ο μεταλλικός οπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου. Προς αυτό το ισοδυναμικό σύστημα πρέπει να συνδέονται και οι ακροδέκτες γείωσης των ρευματοδοτών. Γενικά όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στην περίπτωση μας, εκτός της γείωσης της διάταξης ΔΕΗ και των ηλεκτρικών πινάκων (κοινοχρήστων και διαμερισμάτων) θα εκτελεστούν μέσω ισοδυναμικών ζυγών οι παρακάτω συνδέσεις:

-1ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος λεβητοστασίου):

- Τα μεταλλικά μέρη του ηλεκτρικού πίνακα λεβητοστασίου
- Οι σωλήνες θέρμανσης
- Δομικό πλέγμα στο χώρο του λεβητοστασίου και της δεξαμενής πετρελαίου
- Η δεξαμενή πετρελαίου εάν είναι μεταλλική

-2ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος μηχανοστασίου ανελκυστήρα):

- Τα μεταλλικά μέρη του πίνακα ανελκυστήρα
- Δομικό πλέγμα στο χώρο του μηχανοστασίου
- Μεταλλικά μέρη κινητήρα - αντλίας ανελκυστήρα
- Οδηγοί ανελκυστήρα

-3ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος κύριας εισόδου):

- Οι μεταλλικοί σωλήνες φυσικού αερίου.

Όλες οι παραπάνω ισοδυναμικές συνδέσεις θα γίνουν μέσω επικασσιτερωμένου εύκαμπτου χάλκινου αγωγού Φ16τ.χ. Οι συνδέσεις των ισοδυναμικών ζυγών με τη θεμελιακή γείωση θα γίνονται με χάλκινη ταινία 30x3.5 mm.

Εάν η κατασκευή του δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης γίνει με πλαστικούς σωλήνες και οι λουτήρες είναι μη μεταλλικοί δεν απαιτείται ιδιαίτερη γείωση.

7. Πρόσθετα στοιχεία προστασίας

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

8. Δοκιμές εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και της γης

Σημειώσεις:

1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.

2. Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους.

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον πίνακα, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 61-A
Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (MΩ)
SELV και PELV	250	0.25
Μέχρι 500V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5
Πάνω από 500V	1000	1.0

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον πίνακα, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA. Όταν το κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικές διατάξεις οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατά τη μέτρηση.

Ο Συντάξας

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Δ. Τσανάκα, Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων
- [2] Μ. Μόσχοβιτς, Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις,
- [3] Κανονισμοί ΔΕΗ
- [4] Πέτρος Ντοκόπουλος, Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών, Εκδόσεις ΖΗΤΗ (Ιανουάριος 2005).
- [5] ΕΛΟΤ HD 384, Ελληνικό Πρότυπο, Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- [6] Δ. Κατσαρέλης, Δουλεύοντας με το FINE, Εκδόσεις ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ (2003)
- [7] <https://eclass.teipat.gr/eclass/modules/documents/?course=487149> (20/12/2014).
- [8] https://el.Wikipedia.org/wiki/Ηλεκτρικές_Εγκαταστάσεις (3/12/2015).
- [9] https://papers.uth/ekp_yliko/Διδακτικές_Σημειώσεις_6ης_Ενότητας.pdf (27/4/2016).
- [10] https://www.jimkava.com/wp_content/uploads/2011/10/Κεφάλαιο_6.pdf (3/5/2016)