

**ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ 1435**

**ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΤΡΙΩΝ ΟΡΟΦΩΝ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΑΛΑΦΑΚΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΜΙΜΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**

**ΠΑΤΡΑ 2014**

Ευχαριστώ πολύ τον επιβλέποντα καθηγητή Μίμο Ευάγγελο για τις συμβουλές του , τις υποδείξεις του , την αμέριστη συμπαράσταση του και την υπομονή του σε όλη την διάρκεια της εργασίας.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ένα από τα πιο σημαντικά και ενδιαφέροντα αντικείμενα απασχόλησης ενός Ηλεκτρολόγου Μηχανικού είναι ο σχεδιασμός οικιακών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Η αναζήτηση των ανθρώπων, για καλύτερη εξυπηρέτηση των καθημερινών αναγκών τους, βελτιώνει όλο και περισσότερο τις προδιαγραφές που πρέπει να πληρούνται σε μία ηλεκτρική εγκατάσταση.

Οι βασικότερες από αυτές τις προδιαγραφές είναι, η σωστή εξυπηρέτηση των ατόμων που θα χρησιμοποιήσουν την εγκατάσταση, η καλαισθησία του χώρου μετά από το πέρας των εργασιών, η χρήση των κατάλληλων υλικών που εξασφαλίζουν σωστή λειτουργία αλλά και οικονομία, και η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης τυχόν φορτίων που θα χρειαστούν .

Γενικά μια ΕΗΕ αποτελείται από:

- i. Την κύρια γραμμή, το καλώδιο που αναχωρεί από τον μετρητή και καταλήγει στον πίνακα διανομής της εγκατάστασης.
- ii. Τον πίνακα διανομής.
- iii. Τα τοπικά κυκλώματα διακλαδώσεως της εγκατάστασης.
- iv. Τις ηλεκτρικές μηχανές και συσκευές καταναλώσεως και
- v. Τις διατάξεις γειώσεως προστασίας.

Τέλος η πιο σημαντική ευθύνη που έχει ο εγκαταστάτης ενός κτιρίου είναι να εξασφαλίζει την απόλυτη ασφάλεια των ατόμων που θα το χρησιμοποιήσουν, έναντι ηλεκτροπληξίας ή πυρκαγιάς. Γι' αυτό απαιτείται σοβαρότητα και πιστή τήρηση των απαιτήσεων του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η πλήρης ηλεκτρολογική μελέτη μιας τριώροφης πολυκατοικίας σύμφωνα με το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ HD 384 ‘Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις’.

Αρχικά παρουσιάζονται οι υπολογισμοί, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384, για την εύρεση των σωστών διατομών αγωγών, διάμετρο σωλήνων, μέτρων προστασίας και παροχών ΔΕΔΔΗΕ (Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας). Στην συνέχεια δίδονται τα ηλεκτρολογικά σχέδια του κτιρίου καθώς και τα μονογραμμικά και πολυγραμμικά σχέδια των κεντρικών πινάκων και υποπινάκων. Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα ασθενή ρεύματα (θυροτηλέφωνα και γραμμές τηλεφώνων και τηλεόρασης) καθώς και η θεμελιακή γείωση, ως υποχρεωτική απαίτηση του HD 384. Τέλος δίδονται συμπληρωμένα όλα τα απαραίτητα έγγραφα που χρειάζονται για την ηλεκτροδότηση ενός κτιρίου από τον ΔΕΔΔΗΕ, όπως η Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη (ΥΔΕ), η Τεχνική περιγραφή, το Πρωτόκολλο ελέγχου ηλεκτρικής εγκατάστασης και η Έκθεση Παράδοσης της εγκατάστασης. Τέλος δίνονται τα συμπεράσματα.

Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο κεφάλαιο αποτελείται από τα αρχιτεκτονικά σχέδια της τριώροφης πολυκατοικίας στα οποία στην συνέχεια αποτυπώθηκαν χωροταξικά οι πίνακες και υποπίνακες, οι ηλεκτρικές γραμμές, οι διακόπτες και οι ρευματοδότες βάση των αναγκών της εγκατάστασης. Στο τέλος του κεφαλαίου 1 δίνεται υπόμνημα ηλεκτρολογικών συμβόλων.

Το δεύτερο κεφάλαιο περιλαμβάνει τους υπολογισμούς των φορτίων λαμβάνοντας υπόψη το κεφάλαιο 1, από τους οποίους προέκυψαν οι παροχές του ΔΕΔΔΗΕ. Στην συνέχεια δίδονται οι αναλυτικοί υπολογισμοί, για τον καθορισμό των διατομών των καλωδίων βάσει της μηχανικής αντοχής, της θερμικής αντοχής και της μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης τάσης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Τέλος δίδονται οι διατομές και το είδος των καλωδίων και οι τιμές και το είδος των μέσων προστασίας τους.

Το τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα μονογραμμικά σχέδια των κεντρικών πινάκων και υποπινάκων όπως προέκυψαν από τα κεφάλαια 1 και 2, καθώς και τα πολυγραμμικά σχέδια των πινάκων και υποπινάκων, όπου απεικονίζονται και οι συνδέσεις των μέσων προστασίας και των αναχωρήσεων των γραμμών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύονται τα ασθενή ρεύματα τα οποία απαρτίζονται από το κύκλωμα της θυροτηλεόρασης, τα καλώδια τηλεόρασης και τηλεφώνου. Στην συνέχεια παρουσιάζεται και η θεμελιακή γείωση, ως υποχρεωτική απαίτηση του HD 384.

Στο πέμπτο κεφάλαιο δίδονται συμπληρωμένα όλα τα απαραίτητα έγγραφα που χρειάζονται για την ηλεκτροδότηση ενός κτιρίου από τον ΔΕΔΔΗΕ, όπως η ΥΔΕ, το πρωτόκολλο ελέγχου της εγκατάστασης, η έκθεση παράδοσης ηλεκτρικής εγκατάστασης και η τεχνική περιγραφή.

Τέλος στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της πτυχιακής εργασίας.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	5
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b> .....	6
1.1 Αρχιτεκτονικά σχέδια πολυκατοικίας .....	6
1.2. Ηλεκτρολογικά σχέδια πολυκατοικίας .....	9
1.3. Διαχωρισμός ηλεκτρικών γραμμών .....	12
1.4. Υπόμνημα ηλεκτρολογικών συμβόλων.....	13
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b> .....	14
2.1. Υπολογισμός φορτίων .....	14
2.2. Υπολογισμός παροχών ΔΕΔΔΗΕ.....	17
2.3. Υπολογισμός διατομών καλωδίων .....	18
2.3.1. Βάσει της μηχανικής αντοχής .....	19
2.3.2. Βάσει της θερμικής αντοχής και της μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης τάσης .....	20
2.3.3. Παροχές Πινάκων.....	40
2.3.4. Τύποι Καλωδίων .....	43
2.3.5. Συστήματα σωλήνων.....	45
2.4. Μέτρα Προστασίας .....	48
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b> .....	55
3.1. Σχέδια κτιρίου .....	55
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b> .....	63
4.1. Ασθενή ρεύματα.....	63
4.2. Συστήματα γείωσης.....	68
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</b> .....	70
5.1 Τεχνική Περιγραφή Ηλεκτρικής Εγκατάστασης. ....	70
5.2. Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη .....	73
5.3. Πρωτόκολλο Ελέγχου Ηλεκτρικής Εγκατάστασης .....	78
5.4. Έκθεση Παράδοσης ηλεκτρικής Εγκατάστασης.....	80
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6</b> .....	82
6.1 Συμπεράσματα .....	82
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	83

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία ασχολείται με την έννοια της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης ( ΕΗΕ) μιας πολυκατοικίας. Σαν ΕΗΕ ορίζεται « ένα σύνολο ηλεκτρολογικών υλικών που έχουν κατάλληλα επιλεγμένα χαρακτηριστικά, και συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους, ώστε να επιτελούν ένα συγκεκριμένο σκοπό».

Μια εγκατάσταση πρέπει να σχεδιάζεται και να κατασκευάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία και η ασφάλεια των ανθρώπων, των ζώων όπως επίσης η ασφάλεια και η ορθή λειτουργία των κτιρίων. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα υλικά με έγκριση κυκλοφορίας από την αρμόδια υπηρεσία.

Στην Ελλάδα για την εκπόνηση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων χρησιμοποιείται το Ελληνικό Πρότυπο, ΕΛΟΤ HD 384 'Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις', το οποίο βασίζεται στα Έγγραφα Εναρμόνισης της σειράς HD 384 που εκδίδονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CELENEC) και το οποίο αποτελεί το Πρότυπο για τη μελέτη, την κατασκευή, τις αλλαγές, τις προσθήκες και τους ελέγχους των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

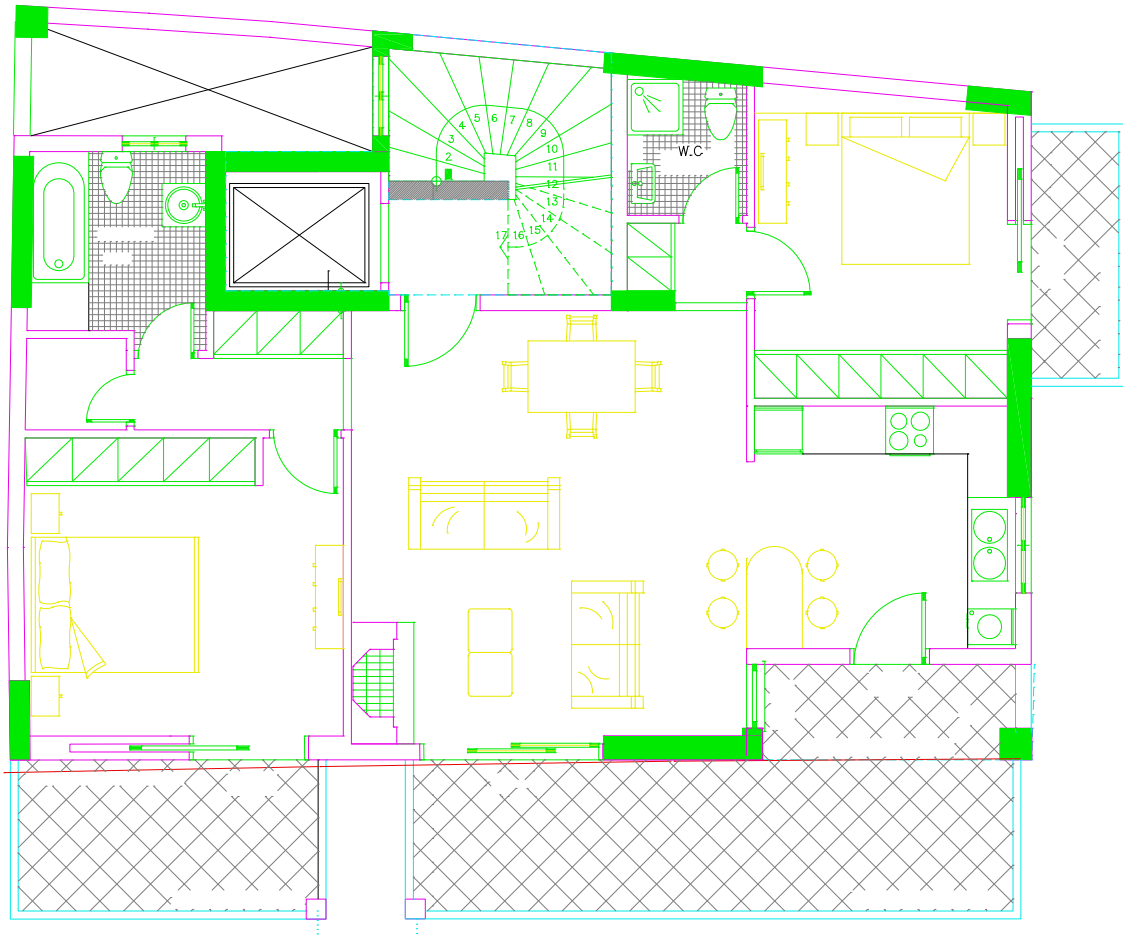
Η συγκεκριμένη εργασία έχει φτιαχτεί βάσει των συγκεκριμένων προτύπων του HD 384.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

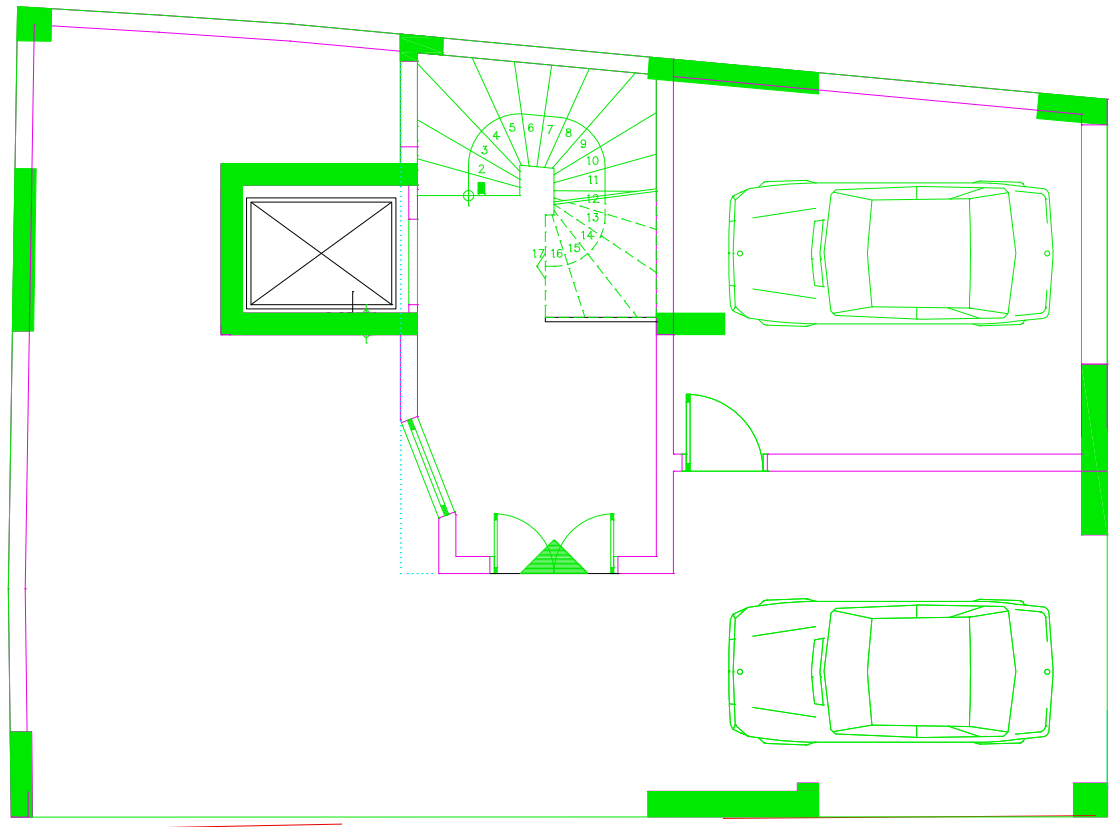
## 1.1 Αρχιτεκτονικά σχέδια πολυκατοικίας

Το Αρχιτεκτονικό ή Οικοδομικό σχέδιο έχει σαν αντικείμενο τον αισθητικό και λειτουργικό σχεδιασμό των κτιρίων. Αποτελεί τη βάση για την ανέγερση ενός κτιρίου και είναι το μέσο επικοινωνίας όσων ασχολούνται με την κατασκευή του. Το αρχιτεκτονικό σχέδιο περιλαμβάνει τις κατόψεις όλων των ορόφων, τις όψεις, τις τομές καθώς και όλες τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες.

Όπως αναφέρθηκε το κτίριο που θα μελετηθεί είναι μια πολυκατοικία τριών ορόφων. Αποτελείται από τρία οροφοδιαμερίσματα ίδιων τετραγωνικών τα οποία περιέχουν σαλόνι-τραπεζαρία, κουζίνα, δύο κρεβατοκάμαρες, μπάνιο, wc, χώρο για αποθήκη και τρία μπαλκόνια. Επίσης από πιλοτή με τρεις θέσεις στάθμευσης οχημάτων και χώρο υπογείου που αποτελείται από το χώρο του μηχανοστασίου και του λεβητοστασίου. Παρακάτω φαίνονται οι αρχιτεκτονικές κατόψεις της εγκατάστασης.

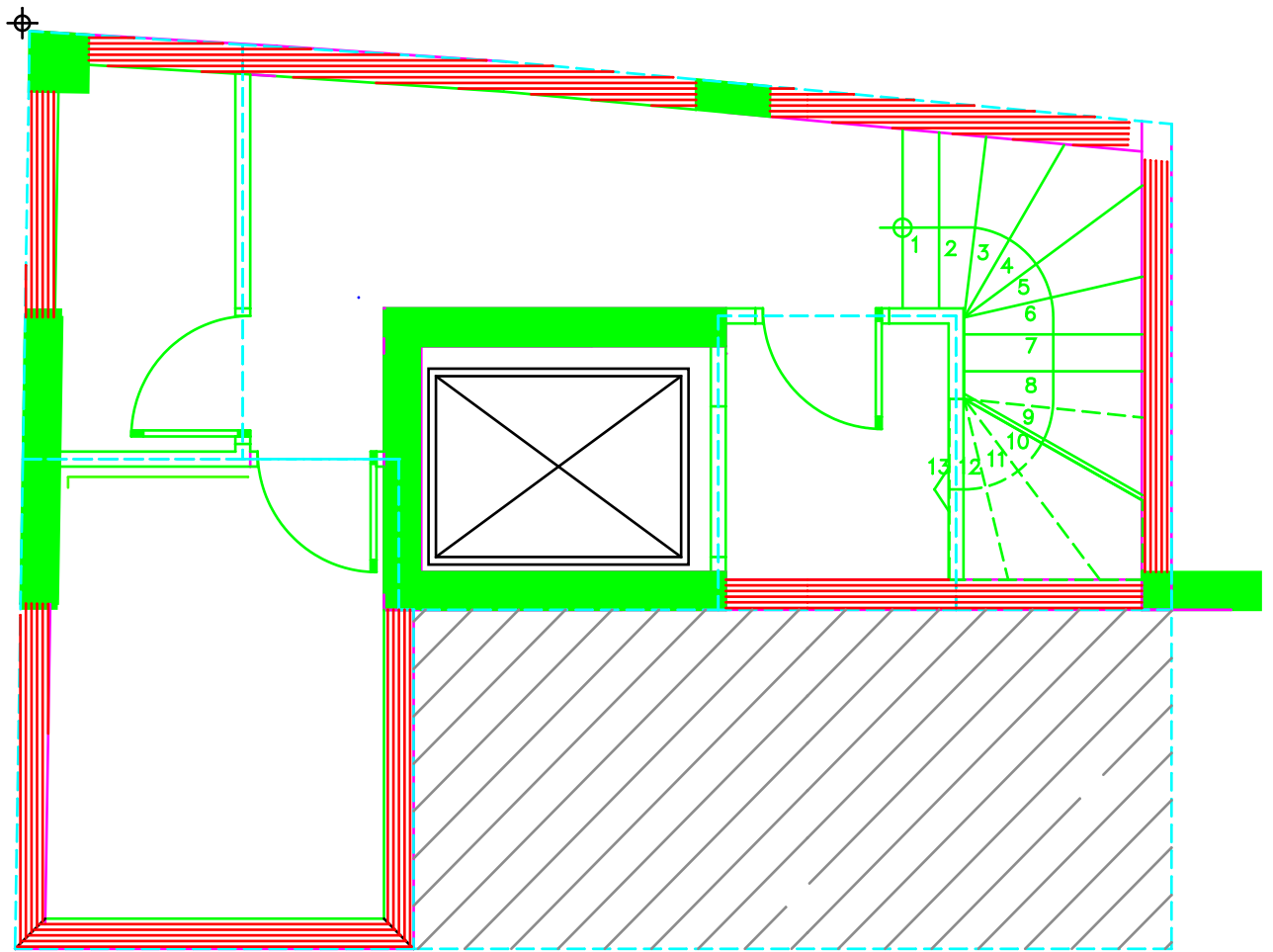


**Εικόνα 1.1:**Κάτοψη διαμερισμάτων



**Εικόνα 1.2:** Κάτοψη πιλοτής





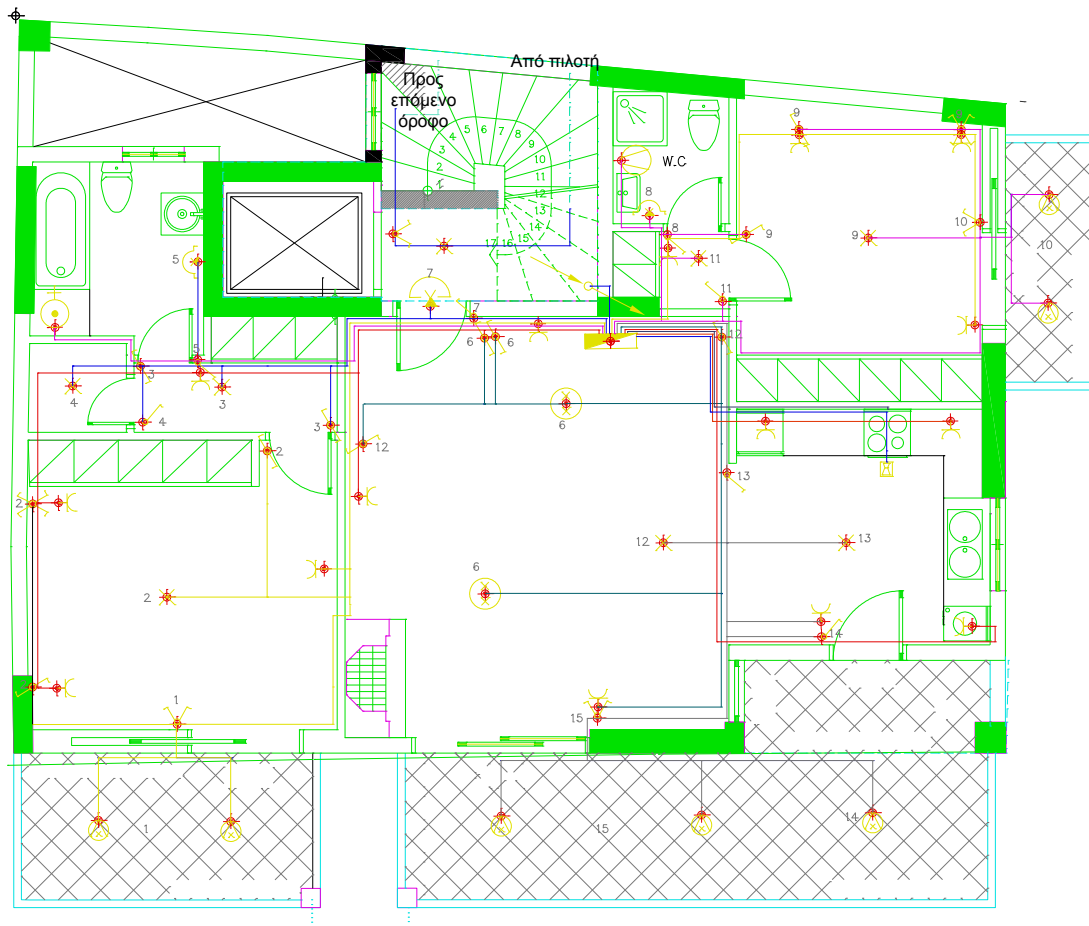
**Εικόνα1.3:**Κάτοψη Υπογείου



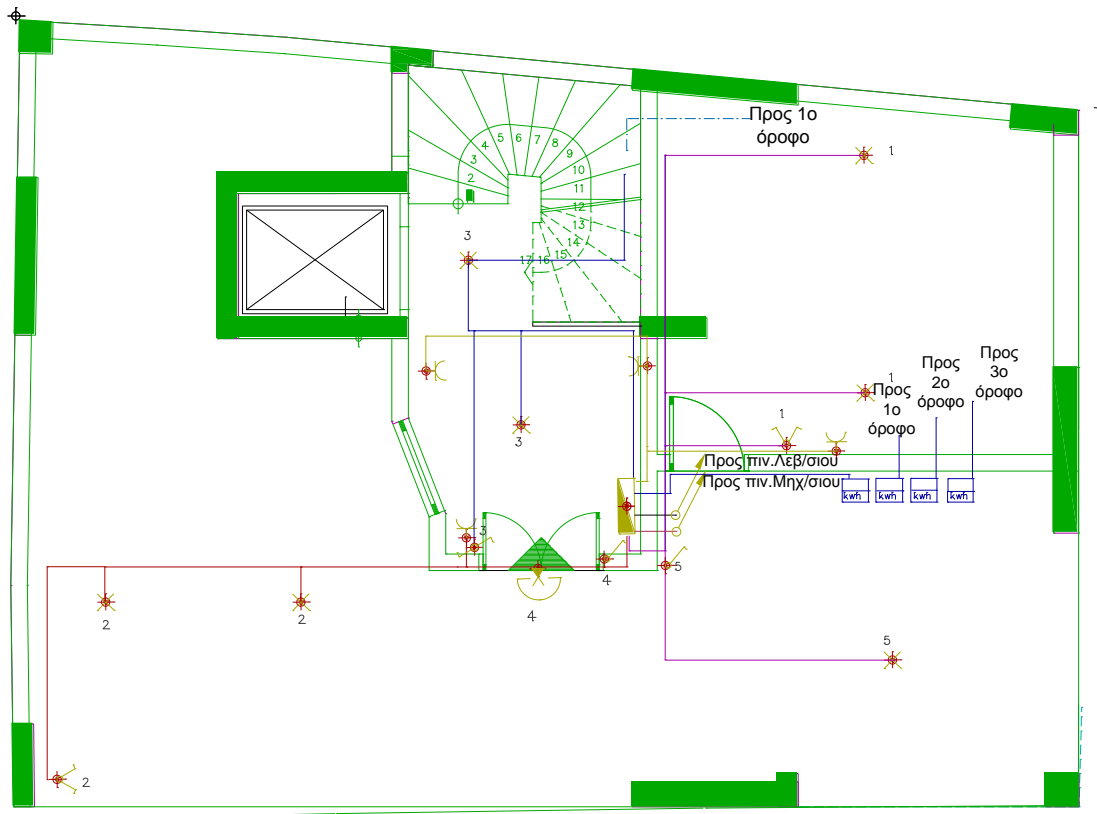
**Εικόνα 1.4:** Τομές κτιρίου

## **1.2. Ηλεκτρολογικά σχέδια πολυκατοικίας**

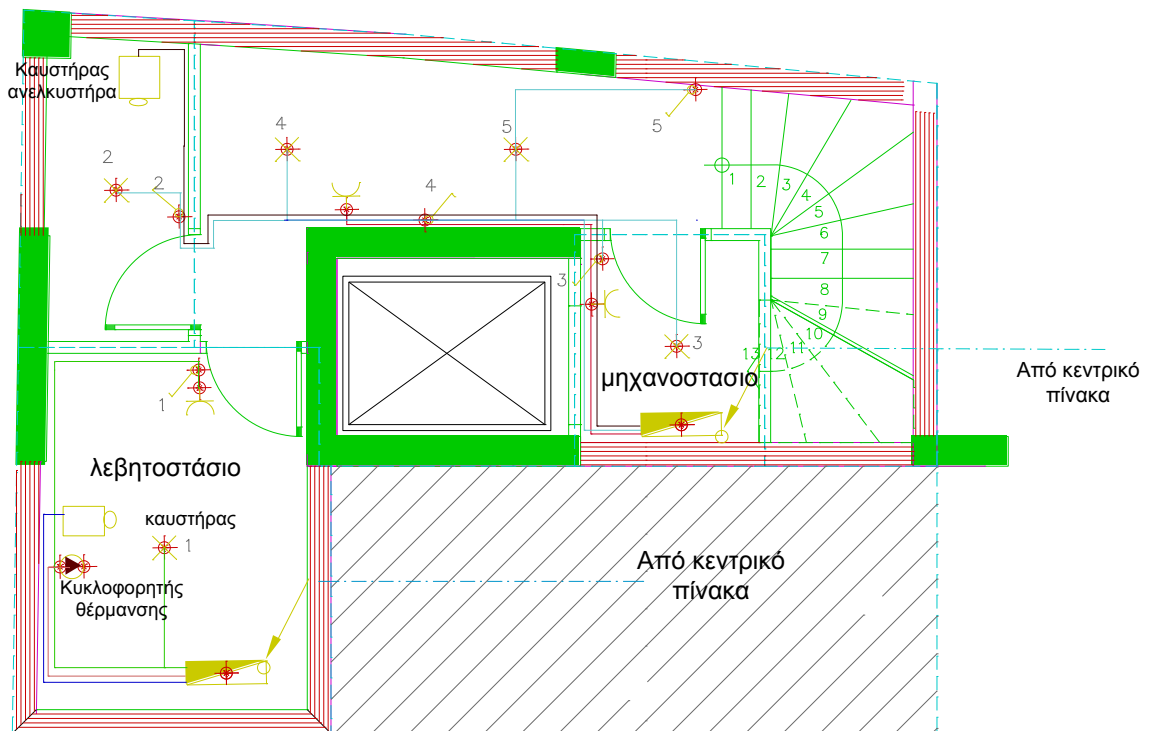
Η τοποθέτηση των ηλεκτρικών στοιχείων σε ένα κτίριο γίνεται με βάση τις ανάγκες του καταναλωτή που θα το χρησιμοποιήσει. Στηρίζεται στην λειτουργικότητα και την καλαισθησία του χώρου. Η παρούσα μελέτη έχει γίνει με αυτές τις προϋποθέσεις. Ο γενικός πίνακας κάθε διαμερίσματος έχει τοποθετηθεί σε σημείο που είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτόν και σε ύψος 1.8 m από το έδαφος. Τα φωτιστικά σώματα είναι σε θέσεις ώστε να παρέχουν επαρκή φωτισμό σε όλους τους χώρους, οι διακόπτες είναι τοποθετημένοι για τον σωστό έλεγχο των φωτιστικών σωμάτων και σε ύψος 1.20m από το δάπεδο και οι ρευματοδότες είναι σε ύψος 0.60 m για να είναι εύκολη η χρήση τους. Τέλος ισχύει το ίδιο και στους κοινόχρηστους χώρους. Παρακάτω φαίνονται τα ηλεκτρολογικά σχέδια του κτιρίου τα οποία περιλαμβάνουν τα φωτιστικά σώματα, τα σημεία ρευματοδότησης και τις συσκευές μόνιμης τοποθέτησης.



**Εικόνα1.5:** Ηλεκτρολογικό σχέδιο διαμερισμάτων



**Εικόνα 1.6:** Ηλεκτρολογικό σχέδιο πιλοτής



**Εικόνα 1.7:** Ηλεκτρολογικό σχέδιο Υπογείου

### 1.3. Διαχωρισμός ηλεκτρικών γραμμών

Για λόγους σωστής κατανομής των φορτίων και εξυπηρέτησης θα χρησιμοποιηθούν οι εξής πίνακες. Ένας πίνακας στο Μηχανοστάσιο, ένας στο Λεβητοστάσιο, ο Γενικός Πίνακας στην πιλοτή και τρεις πίνακες για κάθε ένα διαμέρισμα. (Λόγω του ότι τα διαμερίσματα έχουν ίδια διαρρύθμιση θα γίνει ο ίδιος σχεδιασμός και για τα τρία. Στην εργασία φαίνονται οι υπολογισμοί για το ένα διαμέρισμα, τα ίδια ισχύουν και για τα άλλα δύο.). Οι επιμέρους γραμμές έχουν χωριστεί ως εξής:

#### ΥΠ.ΜΗΧΑΝ/ΣΙΟΥ

Γραμμή 1	2 πρίζες
Γραμμή 2	4 φωτιστικά
Γραμμή 3	κινητήρας ανελκυστήρα( $\cos\phi=0.85/n=0.85$ )

#### ΥΠ.ΛΕΒΗΤ/ΣΙΟΥ

Γραμμή 1	Καυστήρας ( $\cos\phi=0.85/n=0.85$ )
Γραμμή 2	κυκλοφορητής θέρμανσης( $\cos\phi=0.85/n=0.85$ )
Γραμμή 3	1 φωτιστικό, 1 πρίζα





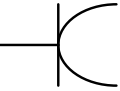
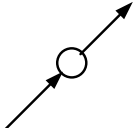





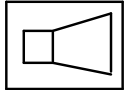
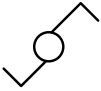
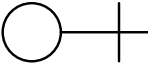
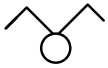

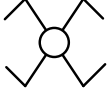

#### ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Γραμμή 1	3 φωτιστικά, 1 πρίζα
Γραμμή 2	3 φωτιστικά
Γραμμή 3	Υπ. Μηχανοστασίου
Γραμμή 4	Υπ. Λεβητοστασίου
Γραμμή 5	3 πρίζες
Γραμμή 6	5 φωτιστικά

#### Κ.Π. ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ

Γραμμή 1	4 πρίζες
Γραμμή 2	γραμμή θερμοσίφωνα
Γραμμή 3	3 φωτιστικά, 2 πρίζες
Γραμμή 4	4 φωτιστικά
Γραμμή 5	4 πρίζες
Γραμμή 6	5 φωτιστικά, εξαεριστής
Γραμμή 7	5 φωτιστικά, 1 πρίζα
Γραμμή 8	2 πολύφωτα, 1 πρίζα
Γραμμή 9	γραμμή πλυντηρίου
Γραμμή 10	γραμμή ηλ. μαγειρείου
Γραμμή 11	2 πρίζες
Γραμμή 12	γραμμή απορροφητήρα

**1.4.Υπόμνημα ηλεκτρολογικών συμβόλων.**

	Ηλεκτρικός Πίνακας		Κυκλοφορητής θέρμανσης
	Απλό φωτιστικό σώμα		Καυστήρας
	Ρευματοδότης		Κατακόρυφη γραμμή
	Στεγανό φωτιστικό		Γραμμή προς τα πάνω
	Πολύφωτο		Γραμμή προς τα κάτω
	Διακόπτης απλός		Αποροφητήρας
	Διακόπτης εναλλαγής (Αλερετούρ)		Ηλεκτρικός Θερμοσίφωνας
	Διακόπτης διαδοχής (κομπατέρ)		Ηλεκτρικό μαγειρείο
	Διακόπτης μεσαίος αλερετούρ		Εξαεριστής

*Εικόνα 1.8:Υπόμνημα Ηλεκτρολογικών Συμβόλων*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Στο κεφάλαιο 2 θα υπολογισθούν τα επιμέρους φορτία της κάθε γραμμής έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία της. Επίσης θα βρεθούν οι διατομές των αγωγών μεταξύ μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας και ηλεκτρικού πίνακα. Τέλος θα υπολογισθούν οι διατομές των καλωδίων των επιμέρους γραμμών συναρτήσει της εγκατεστημένης ισχύος των κυκλωμάτων που τροφοδοτούν.

### 2.1.Υπολογισμός φορτίων

Ο υπολογισμός των φορτίων θα γίνει σύμφωνα με τις παρακάτω τιμές για κάθε κατανάλωση.

1.Απλό φωτιστικό	100W
2.Πολύφωτο	200W
3.Ρευματοδότες (τρεις πρώτοι στη γραμμή)	200W
4.Ρευματοδότες (υπόλοιποι στη γραμμή)	100W
5.Ενισχυμένοι ρευματοδότες	500W
6.Θερμοσίφωνας	4000W
7.Ηλεκτρικό μαγειρείο	8500W

Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά για κάθε πίνακα τα φορτία των γραμμών.

**Πίνακας 2.1:Ισχύς ΥΠ. Μηχανοστασίου**

### **ΥΠ.ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ**

<b>Γραμμή</b>	<b>Φορτία</b>	<b>Ισχύς Γραμμής</b>	<b>Σύνολο W</b>
<b>No.1</b>	2 πρίζες	2×500	1000
<b>No.2</b>	4 φωτιστικά	4×100	400
<b>No.3</b>	Κινητήρας ανελκυστήρα	P <sub>μηχ.</sub> =8000	9411
<b>Σύνολο</b>			10811

**Πίνακας 2.2:**Ισχύς ΥΠ. Λεβητοστασίου

**ΥΠ.ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ**

<b>Γραμμή</b>	<b>Φορτία</b>	<b>Ισχύς Γραμμής</b>	<b>Σύνολο W</b>
<b>No.1</b>	Καυστήρας	Ρμηχ.=800	941.1
<b>No.2</b>	Κυκλοφορητής θέρμανσης	Ρμηχ.=500	588.2
<b>No.3</b>	1 φωτιστικό, 1 πρίζα	(1×100)+(1×200)	300
<b>Σύνολο</b>			1829.3

**Πίνακας 2.3:**Ισχύς Γενικού πίνακα

**ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ (ΠΙΛΟΤΗ)**

<b>Γραμμή</b>	<b>Φορτία</b>	<b>Ισχύς γραμμής</b>	<b>Σύνολο W</b>
<b>No.1</b>	3φωτιστικά,1 πρίζα	(3×100)+(1×200)	500
<b>No.2</b>	3 φωτιστικά	3×100	300
<b>No.3</b>	Υπ.μηχανοστασίου	10811	10811
<b>No.4</b>	Υπ.λεβητοστασίου	1829.3	1829.3
<b>No.5</b>	3 πρίζες	3×500	1500
<b>No.6</b>	5 φωτιστικά	5×100	500
<b>Σύνολο</b>			15440.3



Πίνακας 2.4: Ισχύς Κ.Π. Διαμερισμάτων

**Κ.Π.ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ**

<b>Γραμμή</b>	<b>Φορτία</b>	<b>Ισχύς Γραμμής</b>	<b>Σύνολο W</b>
<b>No.1</b>	4 πρίζες	4×500	2000
<b>No.2</b>	Θερμοσίφονας	4000	4000
<b>No.3</b>	3 φωτιστικά,2 πρίζες	(3×100)+(2×200)	700
<b>No.4</b>	4 φωτιστικά	4×100	400
<b>No.5</b>	4 πρίζες	4×500	2000
<b>No.6</b>	5 φωτιστικά, εξεριστής	(5×100)+100	600
<b>No.7</b>	5 φωτιστικά, 1πρίζα	(5×100)+(1×200)	700
<b>No.8</b>	2 πολύφωτα,1 πρίζα	(2×200)+(1×200)	600
<b>No.9</b>	Πλυντήριο	500	500
<b>No.10</b>	Ηλεκτρικό μαγειρείο	1×8500×0,7	5950
<b>No.11</b>	2 πρίζες	2×500	1000
<b>No.12</b>	Απορροφητήρας	200	200
<b>Σύνολο</b>			18650

## 2.2.Υπολογισμός παροχών ΔΕΔΔΗΕ

Σαν παροχή μιας εγκατάστασης εννοούμε το τμήμα του κυκλώματος που συνδέει το δίκτυο διανομής του ΔΕΔΔΗΕ με τον μετρητή της ηλεκτρικής ενέργειας του κτιρίου. Οι ηλεκτρικές παροχές μπορεί να είναι μονοφασικές ή τριφασικές. Οι τυποποιημένες παροχές χαμηλής τάσης του ΔΕΔΔΗΕ φαίνονται στον Πίνακα 2.5.

**Πίνακας 2.5:** Τυποποιημένες παροχές χαμηλής τάσης ΔΕΔΔΗΕ

Πίνακας 2.5: Τυποποιημένες παροχές χαμηλής τάσης του ΔΕΔΔΗΕ							
1. Μονοφασικές παροχές							
Όνομασία Παροχής	Ισχύς παροχής [kVA]	Εναλλακτική προστασία		Καλώδιο παροχής μετρητή - πίνακα [mm <sup>2</sup> ]	Γραμμή [mm <sup>2</sup> ]	Μετρητής [A]	
		Ασφάλεια [A]	Μικροαυτόματος [A]				
<b>No 01</b>	-	25	25	2x6	3x10	2x10/40	
<b>No 02</b>	-	30	32	2x6	3x10	2x10/40	
<b>No 03</b>	8	35	40	2x6	3x10	2x10/40	
<b>No 04</b>	10	50	50	2x16	3x16	2x15/60	
<b>No 05</b>	12	63	63	2x16	3x16	2x15/60	
2. Τριφασικές –παροχές							
Όνομασία παροχής	Ισχύς παροχής [kVA]	Συμφωνημένη ισχύς συμμετοχής) [kVA] (ή	Εναλλακτική προστασία		Καλώδιο παροχής μετρητή [mm <sup>2</sup> ]	Γραμμή πίνακα [mm <sup>2</sup> ]	Μετρητής
			Ασφάλεια [A]	Μικροαυτόματος [A]			
<b>No1</b>	15	10	3x25	3x25	4x6	5x10	3x10/40 Τριφασικός
<b>No1 α</b>	18	14	3x30	3x32	4x6	5x10	3x10/40 Τριφασικός
<b>No 2</b>	25	21	3x35	3x40	4x6	5x10	3x10/40 Τριφασικός
<b>No 2 α</b>	29	24	3x50	3x50	4x16	5x16	3x20/60 Τριφασικός
<b>No 3</b>	35	30	3x63	3x63	4x16	5x16	3x20/60 Τριφασικός
<b>No 4</b>	55	45	3x100	-	4x25	5 χ 25 ή 35	3x50/100
<b>No 5</b>	85	70	3x160	-	3 x 95 AL + 35 Cu X-LPE	3 χ 50 + 25 + 25 ή 3 χ 70 + 35 - 35	3 χ 1,5 /6 μέσω Μ/Σ έντασης 200
<b>No 6</b>	135	110	3x250	-	3x150AL+35Cu X-LPE	3 χ 95 + 50 + 50	3 χ 1,5/6 μέσω Μ/Σ έντασης 200
<b>No 7</b>	250	170	3x400	-	2x(3x150AL+50Cu) X-LPE	3x185 + 120+ 120	3 χ 1,5/6 μέσω Μ/Σ έντασης 400

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ 230/400V–50Hz.Θα χρησιμοποιηθεί ένας μετρητής για κάθε διαμέρισμα και ένας για τον κοινόχρηστο χώρο. Όλοι οι πίνακες της εγκατάστασης θα είναι τριφασικοί.

Οι παροχές του ΔΕΔΔΗΕ για κάθε πίνακα υπολογίζονται ως εξής:

### ΠΑΡΟΧΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (ΠΙΛΟΤΗ):

Ονομαστική Ισχύς = Συνολική εγκατεστημένη ισχύς ÷ συντελεστής ισχύος εγκατάστασης:

$$15440.3 \div 0.85 = 18165 \text{ VA} = 18.165 \text{ KVA}$$

Η τελική ονομαστική ισχύς της εγκατάστασης προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της ονομαστικής ισχύος με τον συντελεστή ταυτοχρονισμού ο οποίος είναι 0,7. Άρα :

$$18.165 \times 0.7 = \mathbf{12.715 \text{ KVA}}$$

Από τον Πίνακα 2.5 επιλέγεται τριφασική παροχή Νο1 με μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύ 15 KVA. Το καλώδιο παροχής μετρητή έχει διατομή 4×6 mm<sup>2</sup>, η γραμμή πίνακα έχει διατομή 5×10 mm<sup>2</sup>, και προστατεύεται με γενική ασφάλεια 3×25 A ή με μικροαυτόματο 3×25 A.

### ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ:

Ομοίως με προηγουμένως προκύπτει:

$$18650 \div 0.85 = 21941.17 \text{ VA} = 21.941 \text{ KVA}$$

$$21.941 \times 0.7 = \mathbf{15.35 \text{ KVA}}$$

Από τον Πίνακα 2.5 επιλέγεται τριφασική παροχή Νο.2 με μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύ 25 KVA. Το καλώδιο παροχής μετρητή έχει διατομή 4×6 mm<sup>2</sup>, η γραμμή πίνακα έχει διατομή 5×10 mm<sup>2</sup>, και προστατεύεται με γενική ασφάλεια 3×35 A ή μικροαυτόματο 3×40 A.

### 2.3.Υπολογισμός διατομών καλωδίων

Το βασικότερο μέγεθος αγωγών γραμμών και καλωδίων μίας ΕΗΕ είναι η διατομή (mm<sup>2</sup>) για την οποία κυκλοφορούν στο εμπόριο συγκεκριμένες τυποποιημένες τιμές.

Ο προσδιορισμός της διατομής γίνεται με βάση τρία κριτήρια:

- i. **Βάσει μηχανικής αντοχής [q<sub>m</sub>].** Οι αγωγοί πρέπει να έχουν μηχανική αντοχή τέτοια ώστε να αντέχουν τις μηχανικές καταπονήσεις και να μη σπάνε κατά τη χρήση τους ή κατά την τοποθέτησή τους.
- ii. **Βάσει θερμικής αντοχής [q<sub>th</sub>].** Σύμφωνα με τον νόμο του Joule όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα παρουσιάζει αντίσταση (Ω). Σαν αποτέλεσμα έχουμε την θέρμανση του αγωγού με συνέπεια την αύξηση της θερμοκρασίας της μόνωσης. Όταν η θερμοκρασία υπερβεί μία μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή τότε έχουμε φθορά της μόνωσης, γήρανση αυτής και τελικά την καταστροφή της. Η θερμική αντοχή στις καταπονήσεις εξασφαλίζεται με μία ελάχιστη διατομή.
- iii. **Βάσει της μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης τάσης [q<sub>va</sub>].** Η ροή του ρεύματος μέσα από έναν αγωγό δεδομένης της αντίστασης που δημιουργείται, εμφανίζει μία πτώση τάσης στα άκρα του αγωγού (νόμος του Ωhm) που δεν πρέπει να ξεπερνά μια συγκεκριμένη τιμή έτσι ώστε να έχουμε σωστή λειτουργία των συσκευών. Αυτό το εξασφαλίζει η ελάχιστη διατομή βάση μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης τάσης.

### 2.3.1. Βάσει της μηχανικής αντοχής

Σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ HD 384 Τμήμα 524 για τις διατομές αγωγών, παράγραφος 524.1 «Οι αγωγοί φάσεων στα κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος και επίσης όλοι οι ενεργοί αγωγοί σε κυκλώματα συνεχούς ρεύματος πρέπει να έχουν διατομή τουλάχιστον ίση με αυτή που δίνεται στον Πίνακα 2.6.»

**Πίνακας 2.6:** Ελάχιστες διατομές αγωγών

Είδος ηλεκτρικής γραμμής		Χρήση του κυκλώματος	Αγωγοί	
			Υλικό	Διατομή mm <sup>2</sup>
Μόνιμες εγκαταστάσεις	Μονωμένοι αγωγοί ή καλώδια	Κυκλώματα ισχύος και κυκλώματα φωτισμού.	Χαλκός Αλουμίνιο	1,5 16 (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		0,75 (3)
		Κυκλώματα πολύ χαμηλής τάσης για ειδικές εφαρμογές		0,75
<b>Σημειώσεις:</b>				
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 mm <sup>2</sup>				
3. Σε πολυπολικά καλώδια με 7 ή Περισσότερους από 7 αγωγούς, εφαρμόζεται η σημείωση 2.				

Με βάσει τον Πίνακα 2.6 οι διατομές των αγωγών των γραμμών της εγκατάστασης βάσει μηχανικής αντοχής έχουν ως εξής:

*Υπ. Μηχανοστασίου*

Γραμμή 1 : 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 2 : 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 3 : 1,5 mm<sup>2</sup>

*Γενικός Πίνακας*

Γραμμή 1 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 2 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 3 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 4 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 5 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 6 : 1.5 mm<sup>2</sup>

*Υπ. Λεβητοστασίου*

Γραμμή 1 : 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 2 : 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 3 : 1,5 mm<sup>2</sup>

*Κ.Π. Διαμερισμάτων*

Γραμμή 1 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 2 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 3 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 4 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 5 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 6 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 7 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 8 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 9 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 10 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 11 : 1.5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή 12 : 1.5 mm<sup>2</sup>

2.3.2. Βάσει της θερμικής αντοχής και της μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης τάσης

**ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ**

Σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ HD 384 Τμήμα 523 για τα μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα, παράγραφος 523.1.1 «*Το μέγιστο ρεύμα που επιτρέπεται να μεταφέρεται συνεχώς από έναν αγωγό υπό καθορισμένες συνθήκες, πρέπει να έχει τέτοια τιμή, ώστε η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας του αγωγού να μην υπερβαίνει την αντίστοιχη τιμή του Πίνακα 2.7*».

**Πίνακας 2.7:**Μέγιστες θερμοκρασίες αγωγών κατά τη λειτουργία ανάλογα με το υλικό μόνωσης

Υλικό μόνωσης	Θερμοκρασία °C
Πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)	70
Πολυαιθυλένιο διασταυρωμένου δεσμού (XLPE) ή ελαστικό αιθυλενιοπροπυλενίου (EPR)	90

Αφού υπολογιστεί η ένταση του ρεύματος για κάθε γραμμή θα βρεθεί η ελάχιστη διατομή βάση του Πίνακα 2.8.

**Πίνακας 2.8:** Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε Α) εντοιχισμένων και επιτοιχείων ηλεκτρικών γραμμών

Μόνωση	Πλήθος Φορτιζόμενων αγωγών ν	Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν								
		Μονωμένοι αγωγοί σε σωλήνα		Πολυπολικό καλώδιο						
		Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	Γυμνό		Σε σωλήνα		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 <sup>2</sup>	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	95	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	125	136	149	164	179	194	222	221	253
	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	295	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	

Στην εγκατάσταση χρησιμοποιείται μόνωση PVC άρα η μέγιστη θερμοκρασία που θα αντέχουν οι αγωγοί σύμφωνα με τον Πίνακα 2.7 είναι 70°C.

Για τον προσδιορισμό της θερμικής αντοχής χρειάζεται η μέγιστη ένταση του ρεύματος που μπορεί να απορροφήσει η κάθε γραμμή από το δίκτυο. Ο υπολογισμός της θα γίνει σύμφωνα με τους παρακάτω τύπους

$$\text{Για μονοφασικά φορτία : } I = \frac{P}{V \times \cos\varphi} \quad (1)$$

$$\text{Για τριφασικά φορτία : } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_{\pi} \times \cos\varphi} \quad (2)$$

$$\text{Για μονοφασικούς κινητήρες : } I = \frac{P_{\text{μηχ.}}}{V \times n \times \cos\varphi} \quad (3)$$

$$\text{Για τριφασικούς κινητήρες : } I = \frac{P_{\text{μηχ.}}}{\sqrt{3} \times V_{\pi} \times n \times \cos\varphi} \quad (4)$$

Όπου:

I=Ένταση του ρεύματος (A)

P=Συνολική ισχύς (W)

P<sub>μηχ.</sub>= Μηχανική ισχύς κινητήρα (W)

V=Τάση του δικτύου (V)

V<sub>π</sub>= Πολική τάση δικτύου

cosφ= Συντελεστής ισχύος

n=Βαθμός απόδοσης κινητήρα

## ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ.

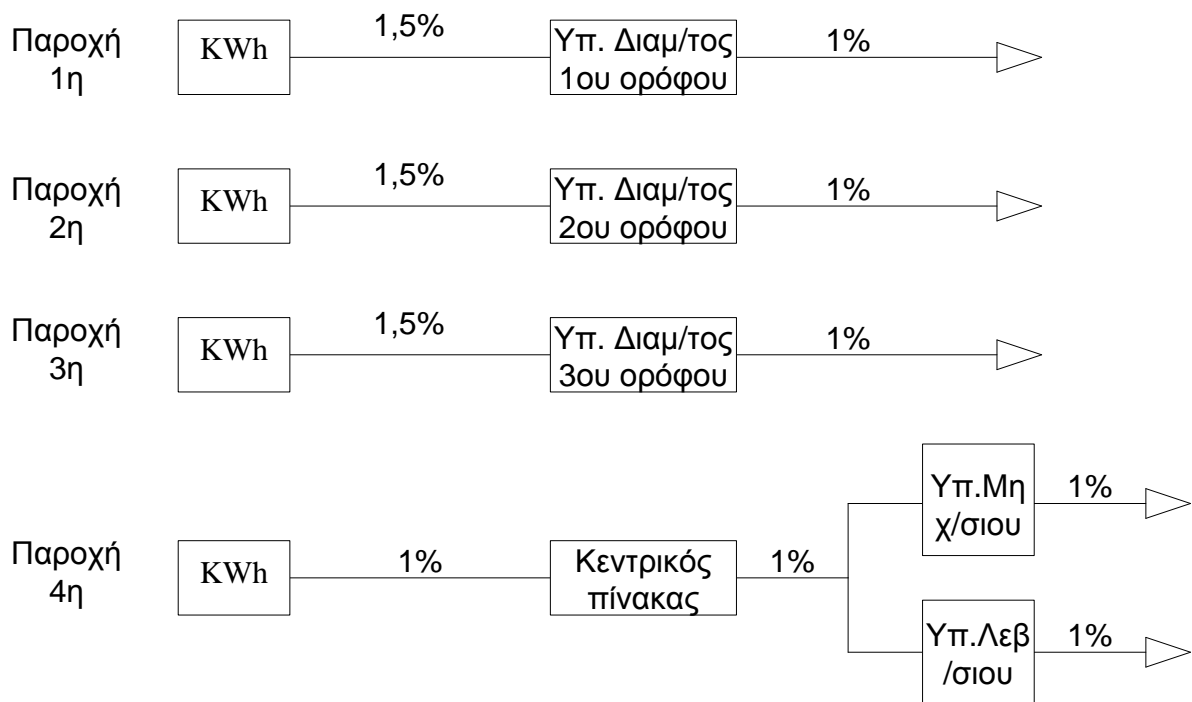
Κατά τον κανονισμό του ΕΛΟΤ HD 384 Τμήμα 525 για την πτώση τάσης στις εγκαταστάσεις των καταναλωτών, παράγραφος 525.1 :

*«Αν δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις αναφορικά με τη λειτουργία των συσκευών ή, ενδεχομένως ειδικών διατάξεων προστασίας, συνιστάται στην πράξη, η πτώση τάσης από την αρχή της ηλεκτρικής εγκατάστασης μέχρι το σημείο σύνδεσης οποιασδήποτε ηλεκτρικής συσκευής να μην υπερβαίνει το 4% της ονομαστικής τάσης της εγκατάστασης. Προσωρινές συνθήκες, όπως μεταβατικές τάσεις και μεταβολή τάσης λόγω αντικανονικής λειτουργίας μπορούν να μην λαμβάνονται υπόψη.»*

Επομένως προκύπτει ότι για την φασική τάση 230 V η επιτρεπόμενη πτώση τάσης είναι 9,2 V και για την πολική τάση 400 V η επιτρεπόμενη πτώση τάσης είναι 16 V.

Για λόγους ευκολίας έχει επικρατήσει ότι σαν μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης από τον μετρητή έως το σημείο λήψης ρεύματος, για γραμμές κίνησης το 3% επί της ονομαστικής πολικής τάσης (12V), ενώ για γραμμές φωτισμού/ρευματοδοτών το 1% επί της ονομαστικής φασικής τάσης (2,3 V).

Η πτώση τάσης της εγκατάστασης που μελετάται χωρίζεται ως εξής :



Ο υπολογισμός της μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης τάσης για κάθε μία γραμμή θα γίνει με βάση τους παρακάτω τύπους :

Για ένα μονοφασικό φορτίο : 
$$\Delta V = \frac{2 \times I \times l}{k \times S} \times \cos\varphi \quad (5)$$

Αν υπάρχουν πολλά μονοφασικά φορτία σε μία γραμμή τότε ορίζεται ένας μέσος συντελεστής ισχύος :

$$\cos\varphi_{\mu} = \frac{\sum I_i \times \cos\varphi_i}{\sum I_i}$$

Για πολλά μονοφασικά φορτία : 
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos\varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i \quad (6)$$

Για ένα τριφασικό φορτίο : 
$$\Delta V = \frac{l \times P}{k \times S \times V_{\pi}} \times \cos\varphi \quad (7)$$

Για πολλά τριφασικά φορτία : 
$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \times \cos\varphi_{\mu}}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i \quad (8)$$



Όπου:

S: Διατομή αγωγού(mm<sup>2</sup>)

I: Ένταση ρεύματος (A)

$$k = \frac{1}{0,0175} = 57,14 (\Omega^{-1} \times \text{mm}^2 \times \text{m})$$

cosφ : Συντελεστής ισχύος

l : μήκος γραμμής (m)

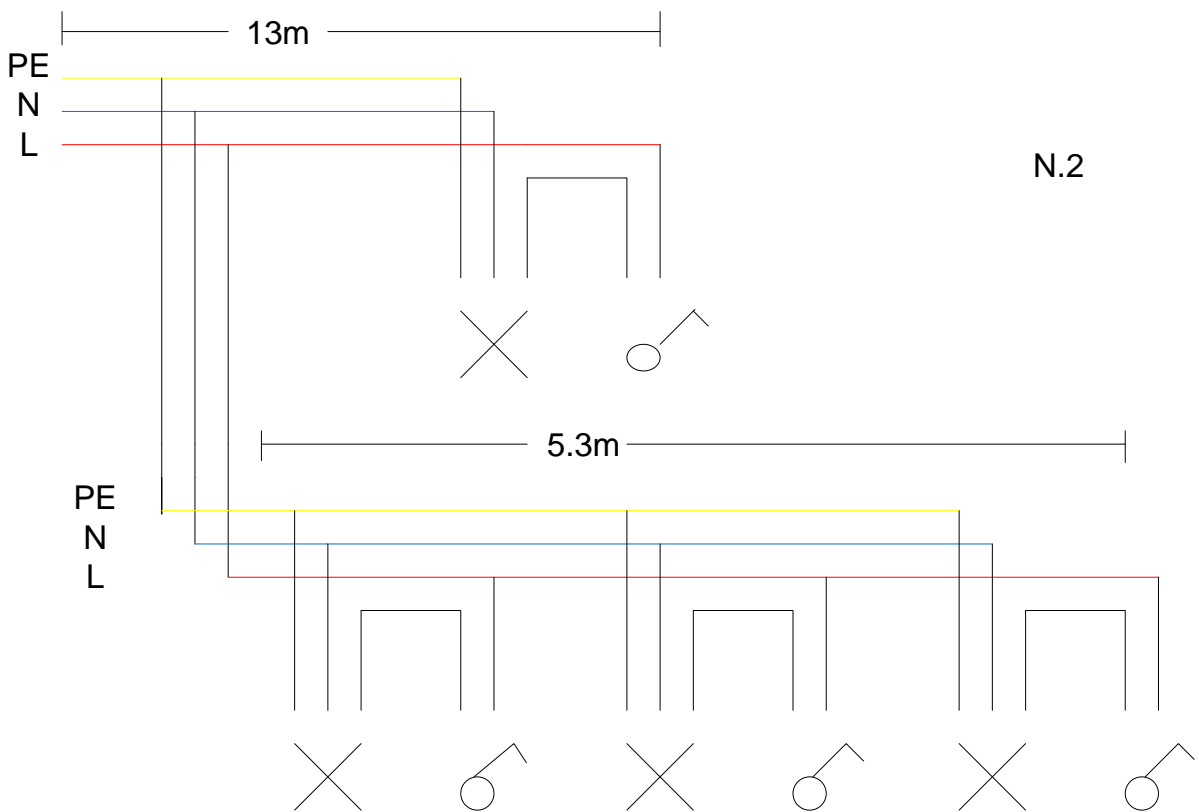
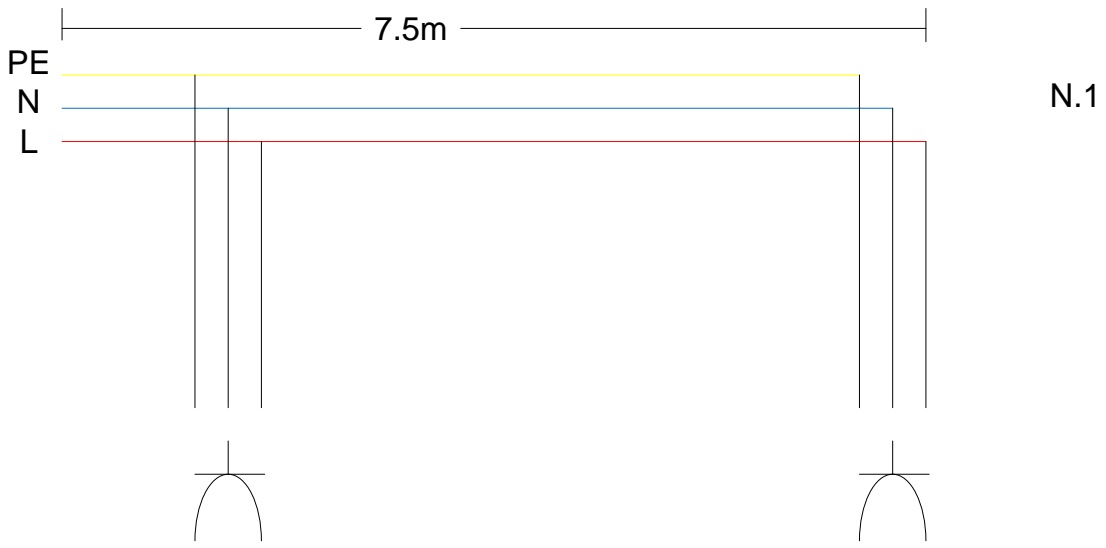
Δu: Πτώση τάσης

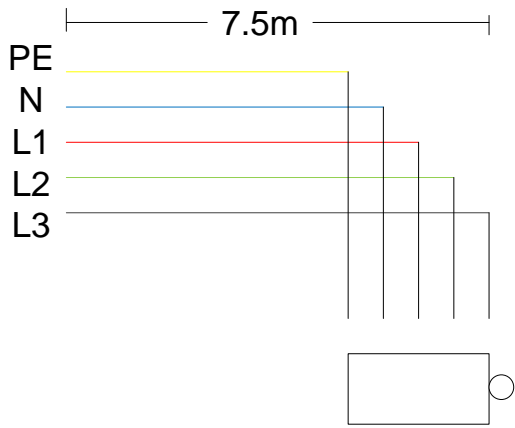
P: Συνολική ισχύς

Στα κυκλώματα φωτισμού cosφ=1

Στα παρακάτω σχήματα έχουν σχεδιαστεί λεπτομερώς όλες οι γραμμές με τα μήκη τους. Όπου υπάρχουν από τρεις ρευματοδότες και πάνω η ισχύς των τριών πρώτων είναι 200 W και οι υπόλοιποι 100 W.

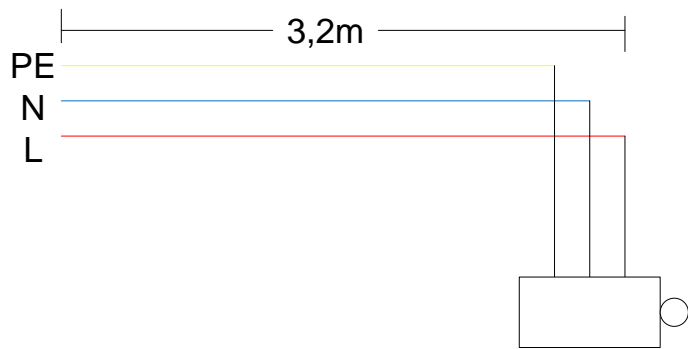
# Γραμμές Μηχαν/σίου



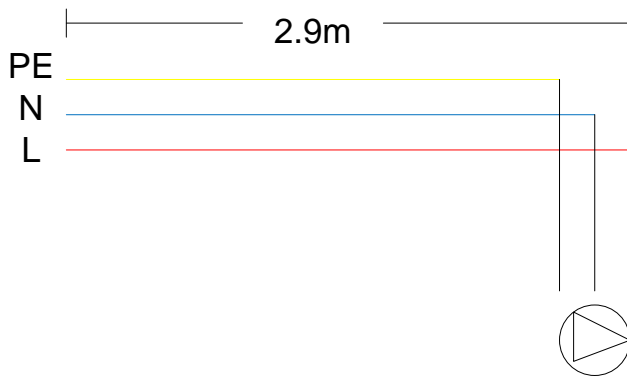


N.3

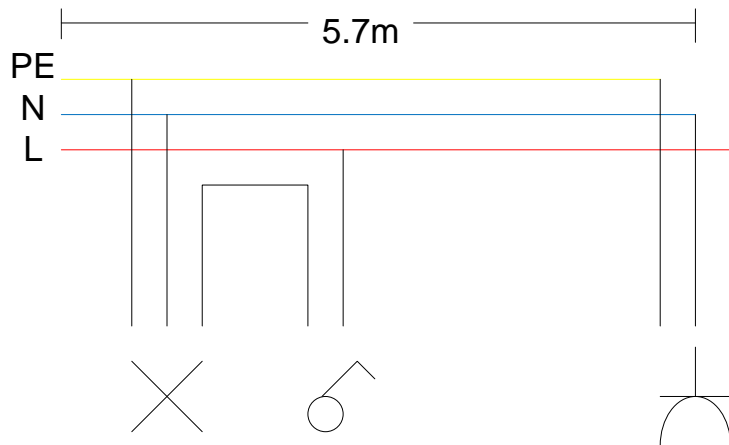
### Γραμμές λεβητοστασίου



N.1

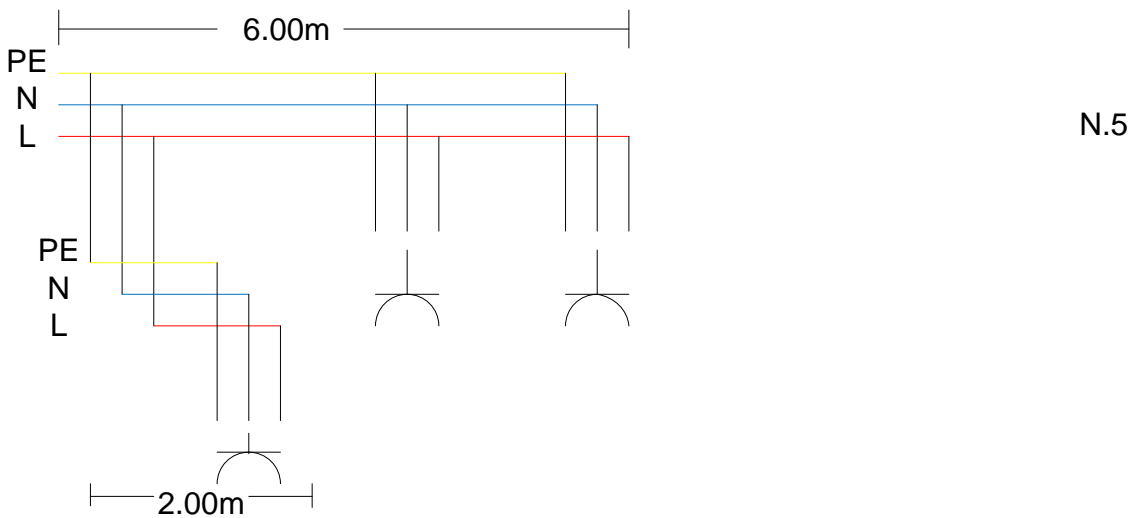
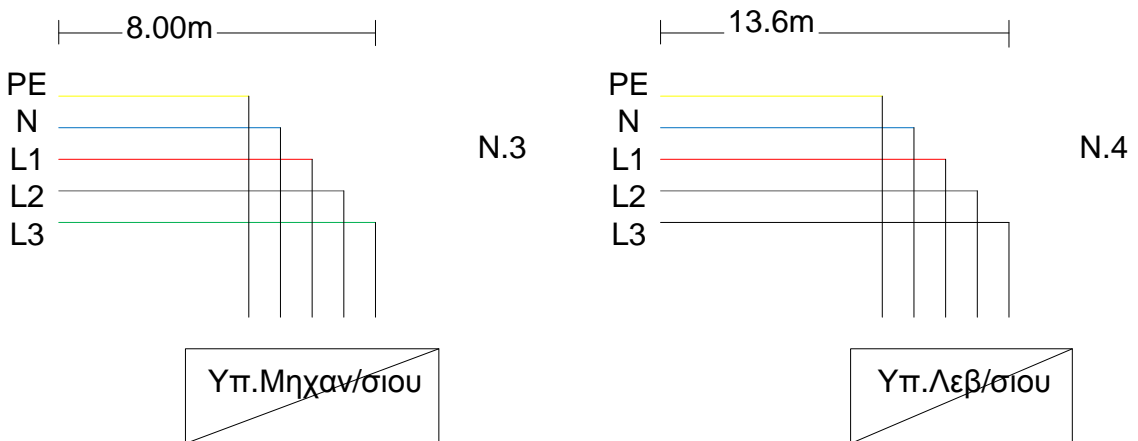
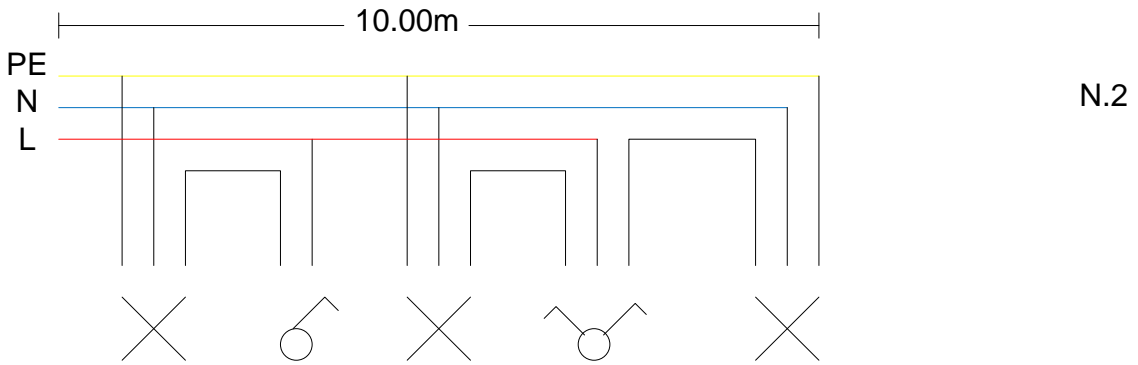
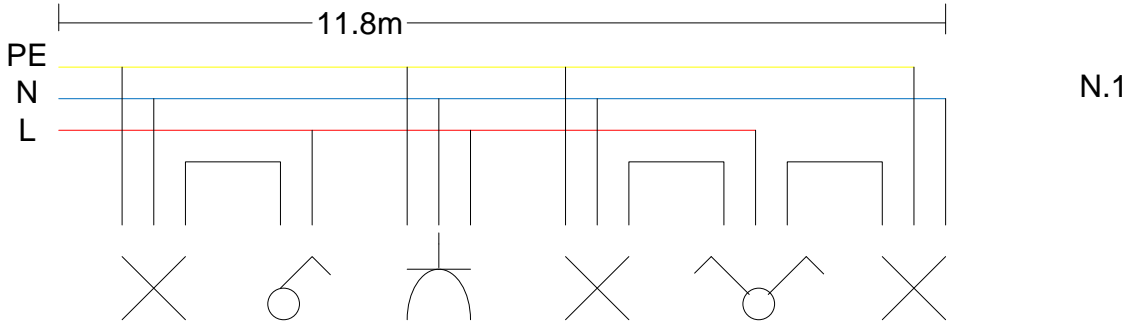


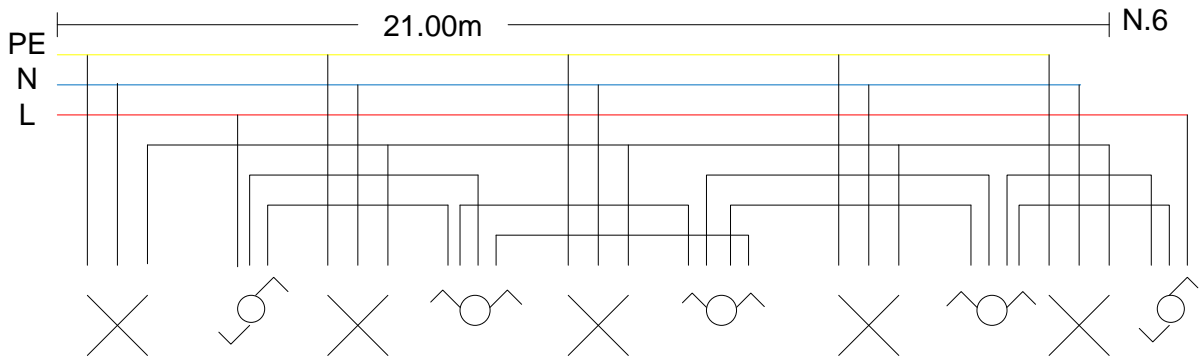
N.2



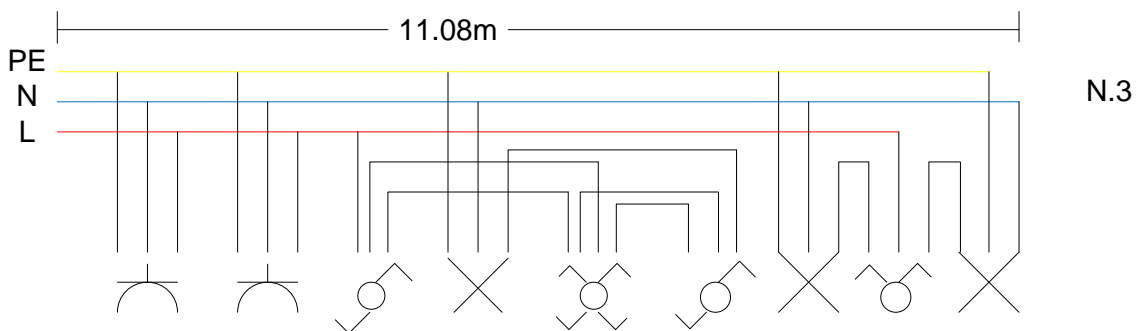
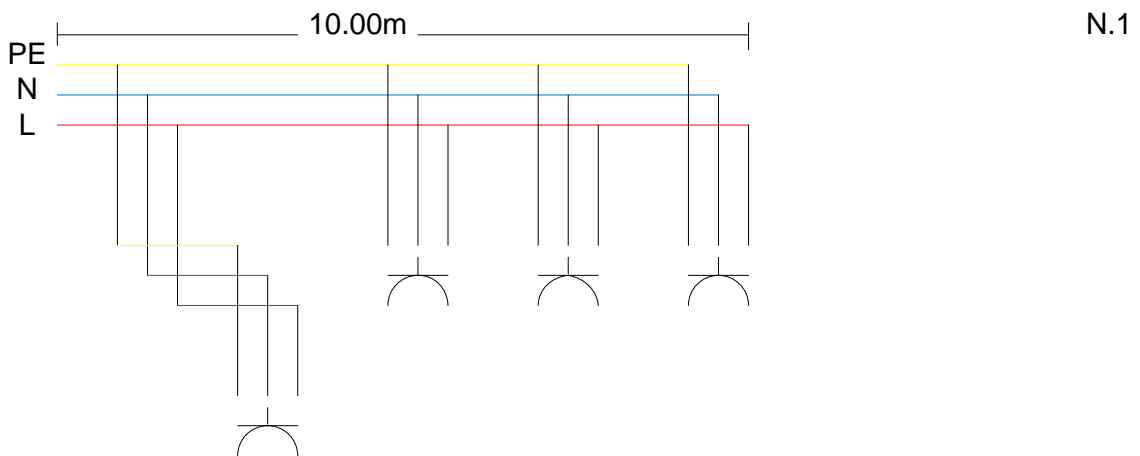
N.3

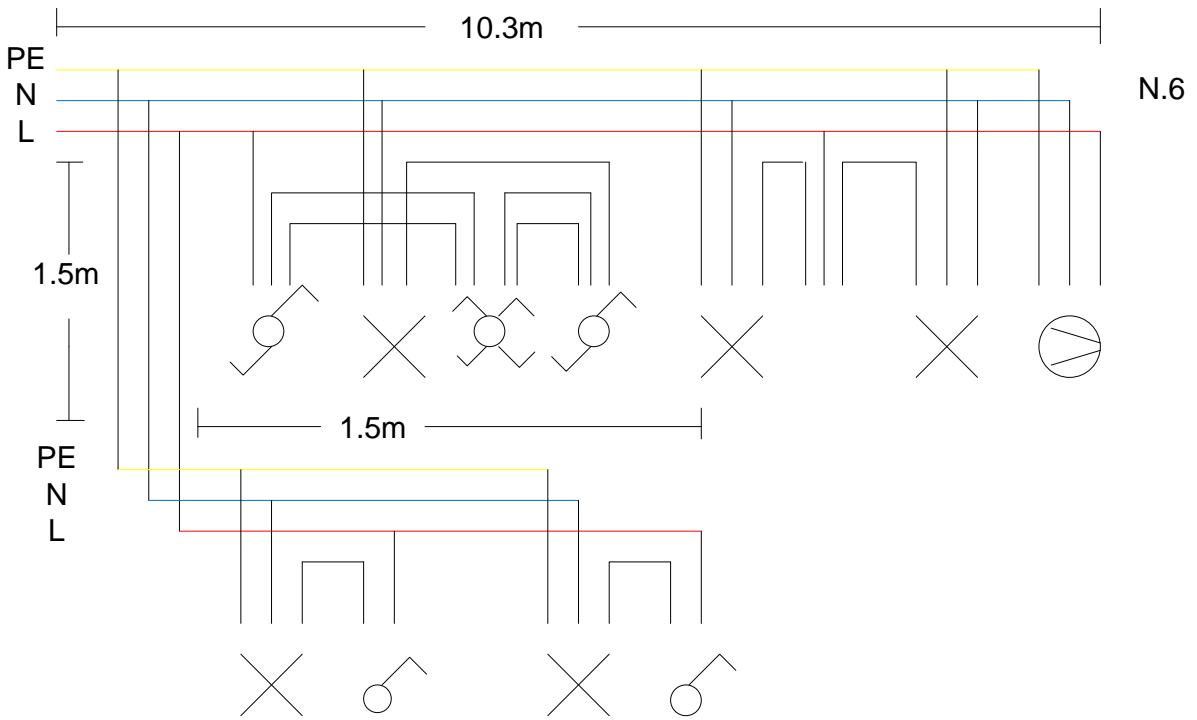
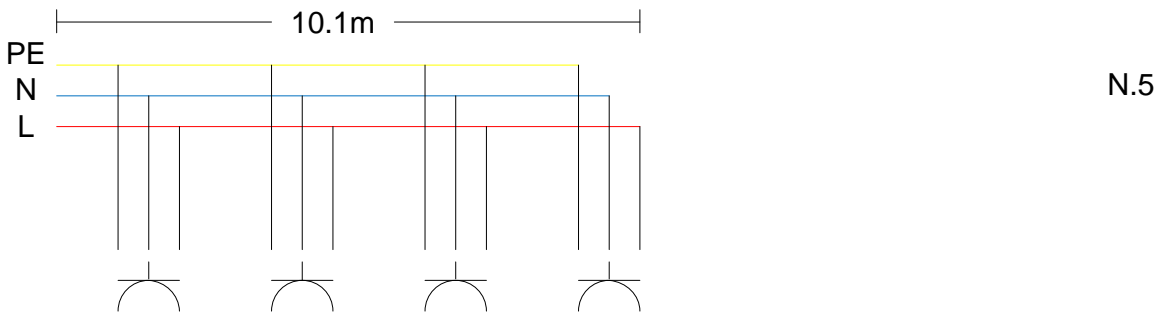
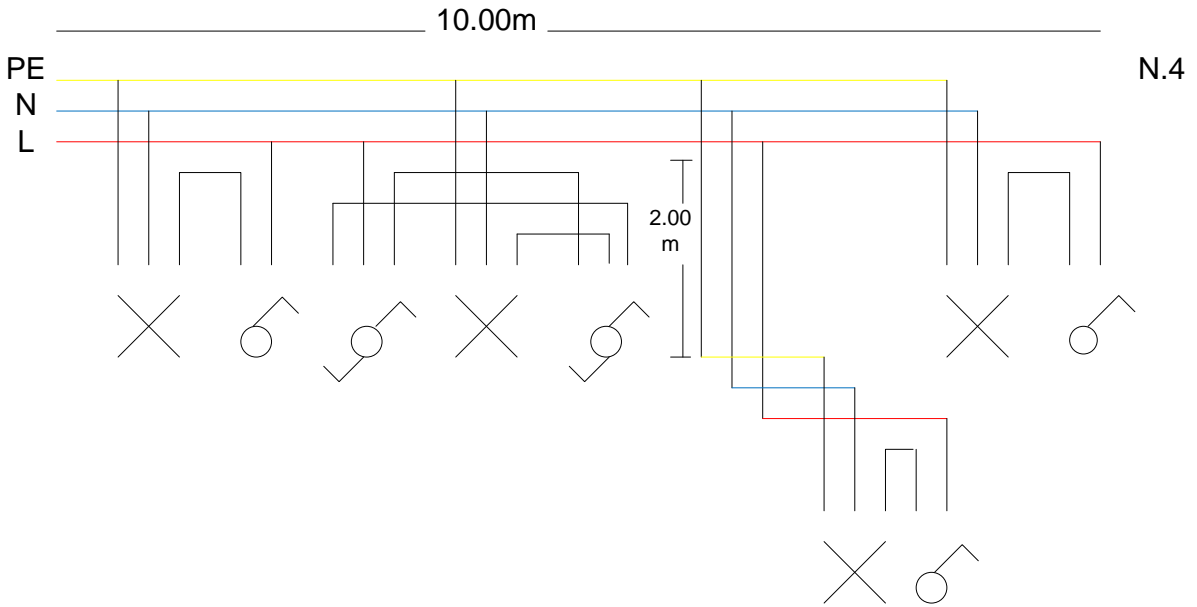
# Γενικός Πίνακας

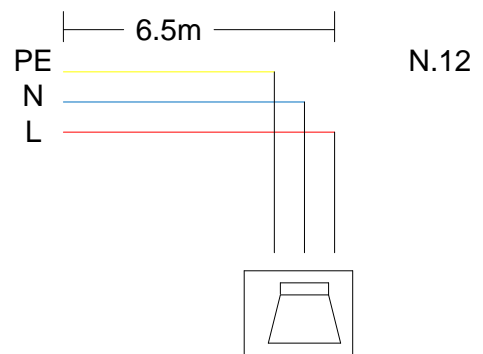
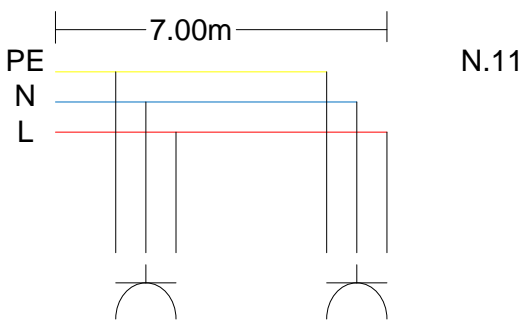
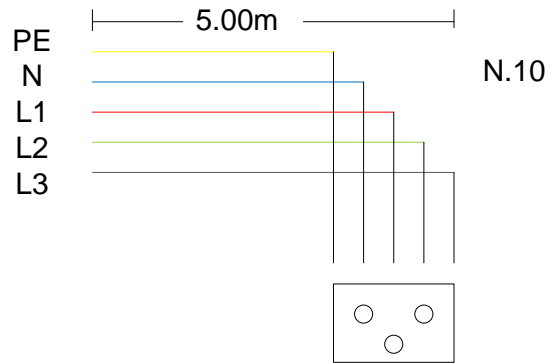
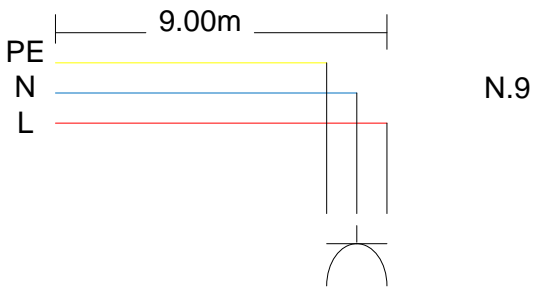
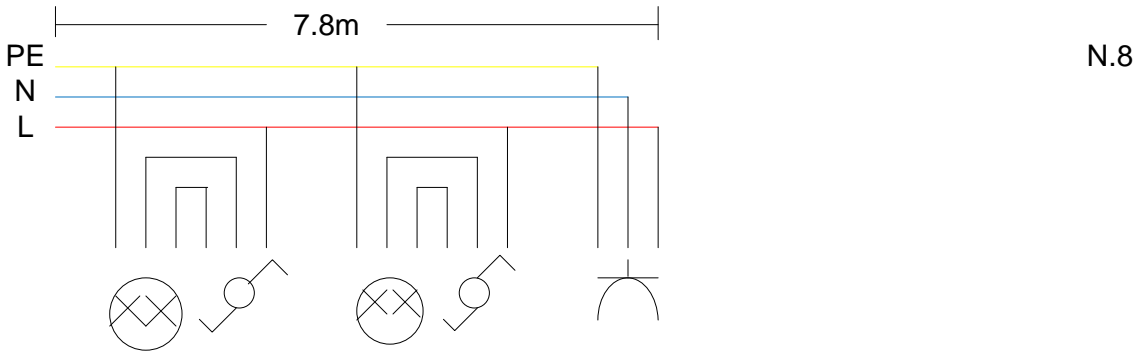
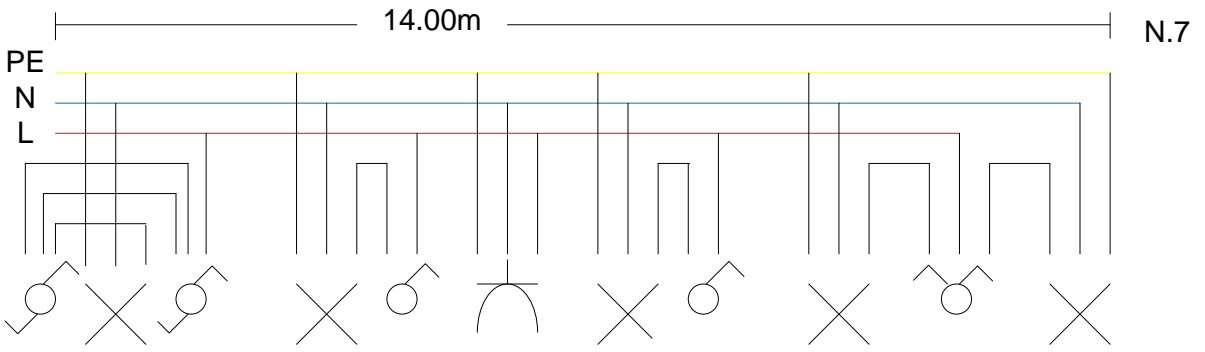




**Διαμερίσματα**







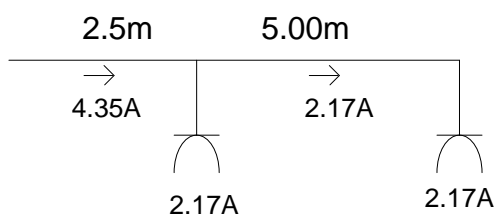
Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί για θερμική αντοχή και μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης όλων των επιμέρους γραμμών της εγκατάστασης.

### Υπ. Μηχανοστασίου

#### Γραμμή 1 (2 ρευματοδότες)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι  $P=1000$  W (Πίνακας 2.1) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{1000}{230 \times 1} = 4.35$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8 η διατομή είναι  $S=1.5$  mm<sup>2</sup>. Λόγω όμως του ότι η γραμμή είναι ρευματοδοτών θα χρησιμοποιηθεί διατομή  **$S=2.5$  mm<sup>2</sup>** για λόγους επάρκειας.

Η πτώση τάσης της γραμμής 1 από τη σχέση (6) είναι :



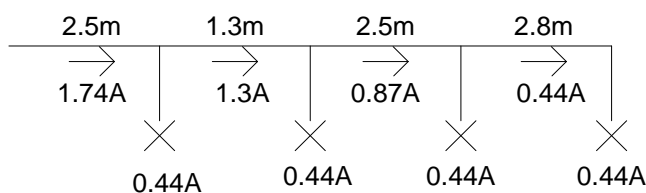
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos\phi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 2.5} \times [(2.5 \times 4.35) + (5 \times 2.18)] = 0.312 < 1\%.$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή.  **$S=2.5$ mm<sup>2</sup>**

#### Γραμμή 2 (4 φωτιστικά)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι  $P=400$  W (Πίνακας 2.1) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{400}{230 \times 1} = 1.74$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι  **$S=1.5$  mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 2 από τη σχέση (6) είναι :



$$\Delta V = \frac{2 \times \cos\phi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(1.74 \times 2.15) + (1.3 \times 1.3) + (0.87 \times 2.5) + (2.8 \times 0.44)] = 0.206 < 1\%.$$

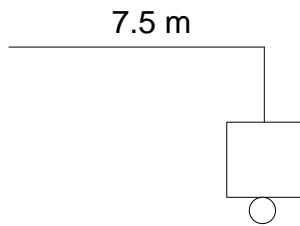
Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή.  **$S=1.5$ mm<sup>2</sup>**.

#### Γραμμή 3 (καυστήρας ανεγκυστήρα 3φ).

Η μέγιστη Μηχανική ισχύς του καυστήρα είναι  $P=8000$  W (Πίνακας 2.1) . Επίσης έχει  $\cos\phi=0.85$  και  $n=0.85$ . Η μέγιστη ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει από τη σχέση (4) είναι  $I_{max} = \frac{P_{μηχ.}}{\sqrt{3} \times U \times n \times \cos\phi} = \frac{8000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.85} = 15.98$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 2) η διατομή είναι  **$S=2.5$ mm<sup>2</sup>**.



Η πτώση τάσης της γραμμής 3 από τη σχέση (7) είναι :



$$\Delta V = \frac{l \times P}{k \times S \times V\pi} \times \cos\varphi = \frac{7.5 \times 8000}{57.14 \times 2.5 \times 400} \times (0.85) = 0.89 < 1\%$$

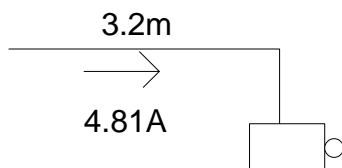
Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=2.5mm<sup>2</sup>**.

**Υπ. Λεβητοστασίου.**

**Γραμμή 1 (καυστήρας)**

Η μέγιστη Μηχανική ισχύς της γραμμής είναι P=800 W (Πίνακας 2.2) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (3) είναι  $I_{max} = \frac{P_{μηχ.}}{U \times \cos\varphi \times \eta} = \frac{800}{230 \times 0.85 \times 0.85} = 4.81$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι S=1.5 mm<sup>2</sup>. Για λόγους επάρκειας όμως θα επιλεγθεί διατομή **S=2.5mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 1 από τη σχέση (5) είναι :



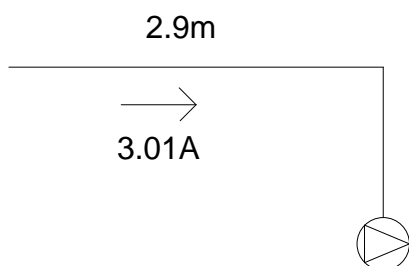
$$\Delta V = \frac{2 \times l \times I}{k \times S} \times \cos\varphi = \frac{2 \times 3,2 \times 4,81}{57.14 \times 2.5} \times 0.85 = 0.183 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=2.5mm<sup>2</sup>**.

**Γραμμή 2 (κυκλοφορητής θέρμανσης)**

Η μέγιστη Μηχανική ισχύς της γραμμής είναι P=500 W (Πίνακας 2.2) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (3) είναι  $I_{max} = \frac{P_{μηχ.}}{U \times \cos\varphi \times \eta} = \frac{500}{230 \times 0.85 \times 0.85} = 3.01$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 2 από τη σχέση (5) είναι :



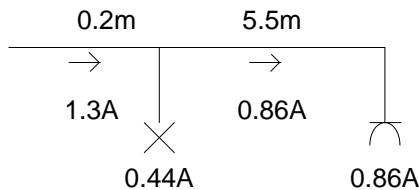
$$\Delta V = \frac{2 \times 1 \times I}{k \times S} \times \cos\varphi = \frac{2 \times 2.9 \times 3.01}{57.14 \times 1.5} \times 0.85 = 0.173 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.5mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 3 (1 φωτιστικό,1 ρευματοδότης)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=300 W (Πίνακας 2.2) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\varphi} = \frac{300}{230 \times 1} = 1.30 \text{ A}$ . Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 3 από τη σχέση (6) είναι :



$$\Delta V = \frac{2 \times \cos\varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(0.2 \times 1.3) + (5.5 \times 0.86)] = 0.116 < 1\%$$

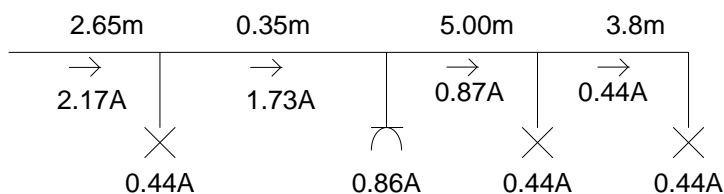
Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.5mm<sup>2</sup>**.

## Γενικός Πίνακας

### Γραμμή 1 (3 φωτιστικά,1 ρευματοδότης)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=500 W (Πίνακας 2.3) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\varphi} = \frac{500}{230 \times 1} = 2.17 \text{ A}$ . Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 1 από τη σχέση (6) είναι :



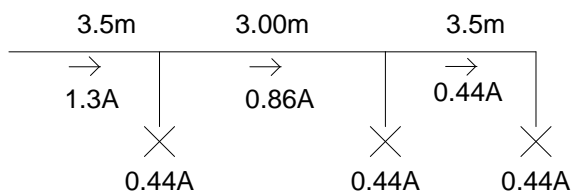
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos\varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(2.65 \times 2.17) + (0.35 \times 1.73) + (5.00 \times 0.87) + (3.8 \times 0.44)] = 0.288 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.5mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 2 (3 φωτιστικά)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=300 W (Πίνακας 2.3) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\varphi} = \frac{300}{230 \times 1} = 1.3 \text{ A}$ . Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι **S=1,5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 2 από τη σχέση (6) είναι :



$$\Delta V = \frac{2 \times \cos \varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(3.5 \times 1.3) + (3.00 \times 0.86) + (3.5 \times 0.44)] = 0.202A < 1\%$$

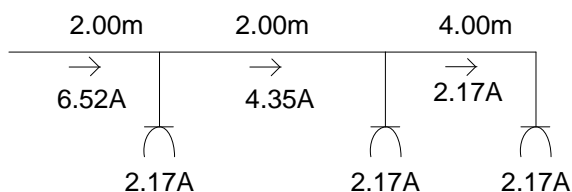
Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.5mm<sup>2</sup>**.

(Οι Γραμμές 3 και 4 θα μελετηθούν παρακάτω)

### Γραμμή 5 (3 ρευματοδότες)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=1500 W (Πίνακας 2.3) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{1500}{230 \times 1} = 6.52$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 3) η διατομή είναι S=1.5mm<sup>2</sup>. Λόγω του ότι πρόκειται για γραμμή ρευματοδοτών θα επιλεγεί διατομή **S=2.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 5 από τη σχέση (6) είναι :



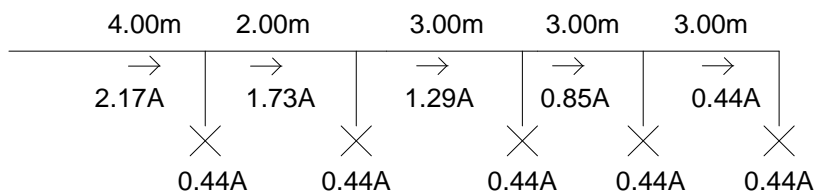
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos \varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 2.5} \times [(2.00 \times 6.52) + (2.00 \times 4.35) + (4.00 \times 2.17)] = 0.425A < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=2.5mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 6 (5 φωτιστικά)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=500 W (Πίνακας 2.3) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{500}{230 \times 1} = 2.17$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 6 από τη σχέση (6) είναι :



$$\Delta V = \frac{2 \times \cos \varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(4.00 \times 2.17) + (2.00 \times 1.73) + (3.00 \times 1.29) + (3.00 \times 0.85) + (3.00 \times 0.44)] = 0.463A < 1\%$$

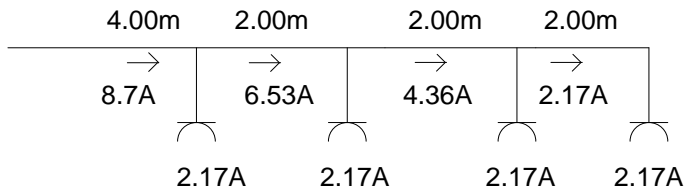
Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.5mm<sup>2</sup>**.

### Κ.Π. Διαμερισμάτων

#### Γραμμή 1 (4 ρευματοδότες)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=2000 W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{2000}{230 \times 1} = 8.7A$ . Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 3) η διατομή είναι S=1.5mm<sup>2</sup>. Λόγω του ότι πρόκειται για γραμμή ρευματοδοτών θα επιλεγεί διατομή **S=2.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 1 από τη σχέση (6) είναι :



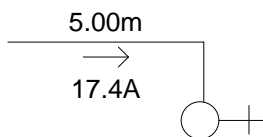
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos\phi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 2.5} \times [(4.00 \times 8.7) + (2.00 \times 6.53) + (2.00 \times 4.36) + (2.00 \times 2.17)] = 0.852 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=2.5mm<sup>2</sup>**.

#### Γραμμή 2 (γραμμή θερμοσίφωνα)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=4000 W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{4000}{230 \times 1} = 17.4 A$ . Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι S=2.5mm<sup>2</sup>. Λόγω του ότι πρόκειται για γραμμή θερμοσίφωνα θα χρησιμοποιηθεί διατομή **S=4.00 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 2 από τη σχέση (5) είναι :



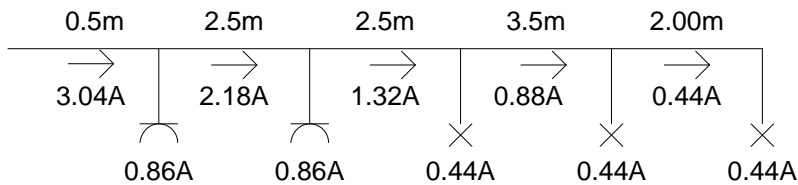
$$\Delta V = \frac{2 \times l \times I}{k \times S} \times \cos\phi = \frac{2 \times 5.00 \times 17.4}{57.14 \times 4.00} = 0.761 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=4.00 mm<sup>2</sup>**.

#### Γραμμή 3 (3 φωτιστικά, 2 ρευματοδότες)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=700 W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{700}{230 \times 1} = 3.04 A$ . Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 3 από τη σχέση (6) είναι :



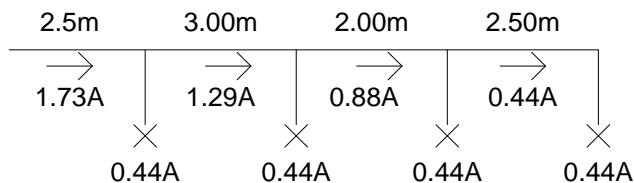
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos \varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(0.5 \times 3.04) + (2.5 \times 2.18) + (2.5 \times 1.32) + (3.5 \times 0.88) + (2.00 \times 0.44)] = 0.332 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.50 mm<sup>2</sup>**.

#### Γραμμή 4 (4 φωτιστικά)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=400 W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{400}{230 \times 1} = 1.73 \text{ A}$ . Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 4 από τη σχέση (6) είναι :



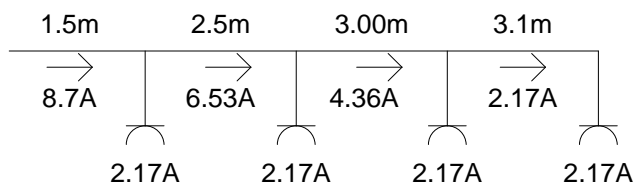
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos \varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(2.5 \times 1.73) + (3.00 \times 1.29) + (2.00 \times 0.88) + (2.5 \times 0.44)] = 0.257 \text{ A} < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.50 mm<sup>2</sup>**.

#### Γραμμή 5 (4 ρευματοδότες)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=2000 W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{2000}{230 \times 1} = 8.7 \text{ A}$ . Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 3) η διατομή είναι S=1.5mm<sup>2</sup>. Λόγω του ότι πρόκειται για γραμμή ρευματοδοτών θα επιλεγεί διατομή **S=2.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 5 από τη σχέση (6) είναι :



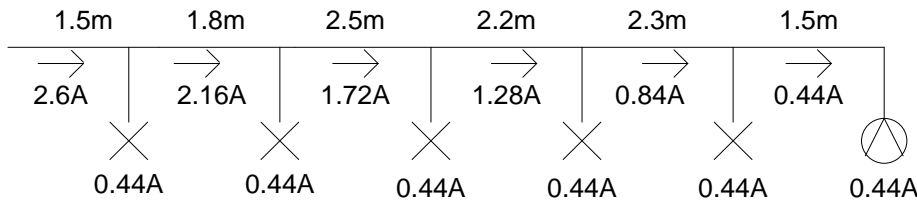
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos \varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 2.5} \times [(1.5 \times 8.7) + (2.5 \times 6.53) + (3.00 \times 4.36) + (3.1 \times 2.17)] = 0.688 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=2.50 mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 6 (5 φωτιστικά, εξαεριστής)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι  $P=600$  W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{600}{230 \times 1} = 2.6$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 6 από τη σχέση (6) είναι :



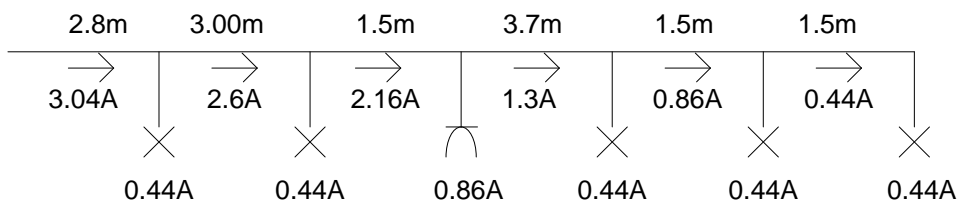
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos\phi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(1.5 \times 2.6) + (1.8 \times 2.16) + (2.5 \times 1.72) + (2.2 \times 1.28) + (2.3 \times 0.84) + (1.5 \times 0.44)] = 0.408 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.50 mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 7 (5 φωτιστικά, 1 ρευματοδότης)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι  $P=700$  W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{700}{230 \times 1} = 3.04$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 7 από τη σχέση (6) είναι :



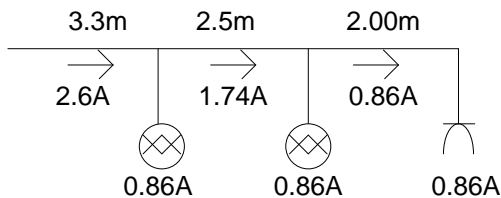
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos\phi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(2.8 \times 3.04) + (3 \times 2.6) + (1.5 \times 2.16) + (3.7 \times 1.3) + (1.5 \times 0.86) + (1.5 \times 0.44)] = 0.613 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.50 mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 8 (2 πολύφωτα, 1 ρευματοδότης)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι  $P=600$  W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{600}{230 \times 1} = 2.6$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 8 από τη σχέση (6) είναι :



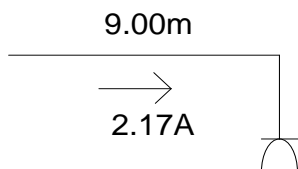
$$\Delta V = \frac{2 \times \cos \varphi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 1.5} \times [(3.3 \times 2.6) + (2.5 \times 1.74) + (2 \times 0.86)] = 0.341 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.50 mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 9 (γραμμή πλυντηρίου)

Η γραμμή πλυντηρίου θα συνδεθεί σε ενισχυμένο ρευματοδότη. Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=500 W (Πίνακας 2.4), και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{500}{230 \times 1} = 2.17$  A. Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 3) η διατομή είναι S=1.5 mm<sup>2</sup>. Λόγω όμως του ότι είναι γραμμή ρευματοδότη θα χρησιμοποιηθεί διατομή **S=2.5mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 9 από τη σχέση (5) είναι :



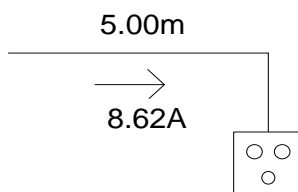
$$\Delta V = \frac{2 \times l \times I}{k \times S} \times \cos \varphi = \frac{2 \times 9.00 \times 2.17}{57.14 \times 2.5} = 0.273 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=2.50 mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 10 (ηλεκτρικό μαγειρείο)

Επειδή οι ηλεκτρικές κουζίνες δεν λειτουργούν σχεδόν ποτέ στο 100% πολλές από αυτές είναι κατασκευασμένες να λειτουργούν στο 70% της μέγιστης ισχύος. Γι αυτό θα πολλαπλασιαστεί η μέγιστη ισχύς με συντελεστή ταυτοχρονισμού 0.7. Η μέγιστη ισχύς του ηλεκτρικού μαγειρείου είναι P=8500W=8500x0.7=5950 W. Η μέγιστη ένταση του ρεύματος από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{5950}{\sqrt{3} \times 400 \times 1} = 8.58$  A (ανα φάση). Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 3) η διατομή είναι S=4.00 mm<sup>2</sup>. Στις γραμμές μαγειρείου όμως χρησιμοποιείται διατομή **S=6.00 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 10 από τη σχέση (7) είναι :



$$\Delta V = \frac{l \times P}{k \times S \times V \pi} \times \cos \varphi = \frac{5.00 \times 5950}{57.14 \times 6.00 \times 400} = 0.216 < 1\%$$

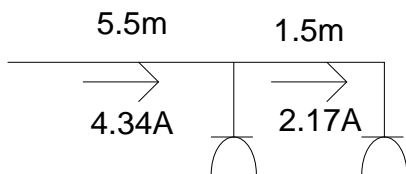
Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=6.00 mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 11 (2 ρευματοδότες)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=1000 W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{1000}{230 \times 1} = 4.34A$ .

Βάσει του Πίνακα 2.8(στήλη 3) η διατομή είναι S=1.5mm<sup>2</sup>. Λόγω του ότι πρόκειται για γραμμή ρευματοδοτών θα επιλεγθεί διατομή **S=2.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 11 από τη σχέση (6) είναι :



$$\Delta V = \frac{2 \times \cos\phi}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i = \frac{2 \times 1}{57.14 \times 2.5} \times [(5.5 \times 4.34) + (1.5 \times 2.17)] = 0.379 < 1\%$$

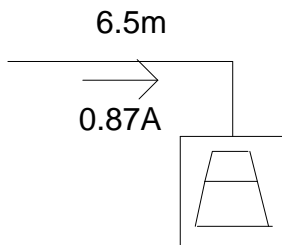
Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=2.50 mm<sup>2</sup>**.

### Γραμμή 12 (γραμμή απορροφητήρα)

Η μέγιστη ισχύς της γραμμής είναι P=200 W (Πίνακας 2.4) , και η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή από τη σχέση (1) είναι  $I_{max} = \frac{P}{U \times \cos\phi} = \frac{200}{230 \times 1} = 0.86 A$ .

Βάσει του Πίνακα 2.8 (στήλη 3) η διατομή είναι **S=1.5 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης της γραμμής 12 από τη σχέση (6) είναι :



$$\Delta V = \frac{2 \times l \times I}{k \times S} \times \cos\phi = \frac{2 \times 6.5 \times 0.87}{57.14 \times 1.5} = 0.131 < 1\%$$

Άρα η διατομή που επιλέχθηκε είναι σωστή. **S=1.50 mm<sup>2</sup>**.



Στον Πίνακα 2.9 φαίνονται οι τελικές διατομές της εγκατάστασης.

**Πίνακας 2.9:** Τελικές διατομές εγκατάστασης

Γραμμή	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ(mm<sup>2</sup>)</b>
Μηχανοστάσιο	
No.1	<b>2.50</b>
No.2	<b>1.50</b>
No.3	<b>2.50</b>
Λεβητοστάσιο	
No.1	<b>2.50</b>
No.2	<b>1.50</b>
No.3	<b>1.50</b>
Γενικός Πίνακας	
No.1	<b>1.50</b>
No.2	<b>1.50</b>
No.3	<b>4.00 *</b>
No.4	<b>4.00 *</b>
No.5	<b>2.50</b>
No.6	<b>1.50</b>
Κ.Π. Διαμερισμάτων	
No.1	<b>2.50</b>
No.2	<b>4.00</b>
No.3	<b>1.50</b>
No.4	<b>1.50</b>
No.5	<b>2.50</b>
No.6	<b>1.50</b>
No.7	<b>1.50</b>
No.8	<b>1.50</b>
No.9	<b>2.50</b>
No.10	<b>6.00</b>
No.11	<b>2.50</b>
No.12	<b>1.50</b>

\* Οι διατομές των γραμμών 3,4 υπολογίζονται παρακάτω

### 2.3.3. Παροχές Πινάκων

Τέλος θα υπολογισθούν οι διατομές των καλωδίων που τροφοδοτούν τους Υποπίνακες Μηχανοστασίου και Λεβητοστασίου καθώς επίσης θα γίνει επιβεβαίωση των παροχών του Γενικού πίνακα και των πινάκων των Διαμερισμάτων. Για να γίνει αυτό θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος δυσμενέστερου φορτίου με την οποία, οι εντάσεις των ρευμάτων κατανέμονται ομοιόμορφα στις τρεις φάσεις του δικτύου και μελετάται για κάθε μία από τις τρεις περιπτώσεις η διατομή που χρειάζεται :

- i. Μηχανική αντοχή.
- ii. Θερμική αντοχή
- iii. Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης

**Πίνακας 2.10:** Κατανομή φάσεων Υπ. Μηχανοστασίου

Υπ. Μηχανοστασίου

Γραμμή	Ρεύμα (A)	Φάση L1	Φάση L2	Φάση L3
No.1	4.35	4.35		
No.2	1.74		1.74	
No.4	15.98	5.32	5.32	5.32
<b>Σύνολο</b>	<b>22</b>	<b>9.67</b>	<b>7.06</b>	<b>5.32</b>

- i. Από τον Πίνακα 2.6 η ελάχιστη διατομή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι  $1.5\text{mm}^2$ .
- ii. Δυσμενέστερο φορτίο είναι η φάση L1 με ρεύμα  $I=9.67$  (A). Από τον Πίνακα 2.8 και στήλη 2 επιλέγεται διατομή  $1.5\text{mm}^2$ .
- iii. Από τον τύπο  $S = \frac{100 \times \sqrt{3} \times l \times I \times \cos\varphi}{k \times \Delta u \times V \pi}$  για  $l=8.00\text{m}$ ,  $I=22\text{A}$ ,  $\Delta u=2.3\%$  προκύπτει διατομή ίση με  $0.57\text{mm}^2$ .

Για λόγους επάρκειας της γραμμής θα επιλεγεί διατομή ίση με **4.00 mm<sup>2</sup>**.

**Πίνακας 2.11:** Κατανομή φάσεων Υπ. Λεβητοστασίου

Υπ. Λεβητοστασίου

Γραμμή	Ρεύμα (A)	Φάση L1	Φάση L2	Φάση L3
No.1	4.81	4.81		
No.2	3.01		3.01	
No.3	1.3			1.3
<b>Σύνολο</b>	<b>9.12</b>	<b>4.81</b>	<b>3.01</b>	<b>1.3</b>

Με όμοιο τρόπο είναι :

- i. Από Πίνακα 2.6 διατομή  $1.5\text{mm}^2$ .
- ii. Δυσμενέστερο φορτίο L1 με ρεύμα  $I=4.81$ (A). Από Πίνακα 2.8 έχουμε διατομή  $1.5\text{mm}^2$ .
- iii. Από τον τύπο  $S = \frac{100 \times \sqrt{3} \times l \times I \times \cos\varphi}{k \times \Delta u \times V \pi}$  για  $l=13.6\text{m}$ ,  $I=9.12\text{A}$ ,  $\Delta u=2.3\%$  προκύπτει διατομή  $0.4\text{mm}^2$ .

Για λόγους επάρκειας της γραμμής θα επιλεγεί διατομή ίση με **4.00 mm<sup>2</sup>**.

**Πίνακας 2.12:** Κατανομή φάσεων Γενικού Πίνακα

Γενικός Πίνακας

Γραμμή	Ρεύμα (A)	Φάση L1	Φάση L2	Φάση L3
No.1	2.17	2.17		
No.2	1.3		1.3	
No.3	22	8.00	8.00	6.00
No.4	9.12	3.00	3.00	3.12
No.5	6.52		6.52	
No.6	2.17			2.17
<b>Σύνολο</b>	<b>43.28</b>	<b>13.17</b>	<b>18.82</b>	<b>11.3</b>

- i. Από Πίνακα 2.6 διατομή 1.5 mm<sup>2</sup>.
- ii. Δυσμενέστερο φορτίο φάση L2 με ρεύμα I=18.82 A. Από Πίνακα 2.8 είναι διατομή 2.5 mm<sup>2</sup>.
- iii. Από τον τύπο  $S = \frac{100 \times \sqrt{3} \times I \times \cos\phi}{k \times \Delta u \times V \pi}$  για l=10.00 m, I=43.28 A, Δu=2.3% προκύπτει διατομή ίση με 1.42 mm<sup>2</sup>.

Λόγω του ότι ο Πίνακας είναι παροχής Νο.1 θα επιλεγθεί διατομή ίση με **6.00mm<sup>2</sup>**.

**Πίνακας 2.13:** Κατανομή φάσεων Κ.Π. Διαμερισμάτων

Κ.Π. Διαμερισμάτων

Γραμμή	Ρεύμα (A)	Φάση L1	Φάση L2	Φάση L3
No.1	8.7		8.7	
No.2	17.4	17.4		
No.3	3.04			3.04
No.4	1.73			1.73
No.5	8.7		8.7	
No.6	2.6			2.6
No.7	3.04			3.04
No.8	2.6			2.6
No.9	2.17			2.17
No.10	25.86	8.62	8.62	8.62
No.11	4.34			4.34
No.12	0.87			0.87
<b>Σύνολο</b>	<b>81.05</b>	<b>26.02</b>	<b>26.02</b>	<b>29.01</b>

- i. Από Πίνακα 2.6 διατομή 1.5 mm<sup>2</sup>.
- ii. Δυσμενέστερο φορτίο φάση L3 με ρεύμα I=29.01 A. Από Πίνακα 2.8 είναι διατομή 6.00mm<sup>2</sup>.
- iii. Από τον τύπο  $S = \frac{100 \times \sqrt{3} \times I \times \cos\phi}{k \times \Delta u \times V \pi}$  για I=81.05 A, Δu=3.45% και
  - a. Για τον πρώτο όροφο με l=15.00m διατομή ίση με 2.67 mm<sup>2</sup>.
  - b. Για τον δεύτερο όροφο με l=20.00m διατομή ίση με 3.56 mm<sup>2</sup>.
  - c. Για τον τρίτο όροφο με l=25.00m διατομή ίση με 4.45 mm<sup>2</sup>.

Λόγω του ότι ο Πίνακας είναι παροχής Νο.2 θα επιλεγθεί διατομή **10.00 mm<sup>2</sup>** για κάθε πίνακα.

### 2.3.4. Τύποι Καλωδίων

Το επόμενο βήμα μετά τον υπολογισμό της διατομής είναι να βρεθούν οι τύποι των καλωδίων. Παρακάτω φαίνεται ο πίνακας με τις αντιστοιχίες παλαιών με νέους τύπους καθώς και ο πίνακας με την ανάλυση κάθε καλωδίου.

**Πίνακας 2.14:** Αντιστοιχία νέων και παλαιών τύπων καλωδίων ισχύος

Αντιστοιχία νέων και παλαιών τύπων καλωδίων ισχύος	
Νέος τύπος(ΕΛΟΤ HD384)	Παλιός τύπος(πρότυπα VDE)
H07V-K	NYAF
H07V-U	NYA re
H07V-R	NYA rm
A05VV-U	NYM re
A05VV-R	NYM rm
H05VV-F	NYMHY
H03VV-F	NYLHY rd
H03VH-H	NYFAZ
H05RR-F	NMH
H07RN-F	NSH ou
J1VV-U	NYY re
J1VV-R	NYY rm
J1VV-S	NYY sm
A05VVH3-U	NYIFY

Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-U ή J1VV-R (NYY) και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες. Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H07V-U (φωτισμός, ρευματοδότες) ή H07V-R (ηλ. μαγειρείο) (NYA) μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή ή ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια A05VV-U ή A05VV-R (NYM) και χαλυβδοσωλήνες. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, λεβητοστάσιο κλπ.

Πίνακας 2.15: Τύποι καλωδίων και αντιστοιχίες χρήσης τους

Τύποι καλωδίων και οι αντίστοιχες χρήσεις τους

Τύπος καλωδίων	Παλαιότερη ονομασία	Ονομαστική τάση	Προδιαγραφή	Περιγραφή	Χρήση
H05V-K		300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός κατάλληλος για σταθερές, προστατευμένες εγκαταστάσεις, μέσα σε συσκευές και μέσα ή πάνω σε βάσεις φωτιστικών
H07V-U	NYA (re)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Μονόκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H07V-R	NYA (m)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Πολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H07V-K	NYAF	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Εύκαμπτος, λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H05VV-U	NYM/A05VV-U	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο μονόκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
H05VV-R	NYM (m)/A05VV-R	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο πολύκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
NYIFY-J& NYIFY-O		230/400V	VDE 0250.201	Καλώδιο πεπλασμένο, εύκαμπτο, με παράλληλους μονόκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	Ελαφρύ καλώδιο, δύσκαμπτο, για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις όπου η μορφή του διευκολύνει. Σε ξηρούς χώρους, κάτω από το επίχρισμα
H03VH-H	NYFAZ	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Καλώδιο πεπλασμένο, εύκαμπτο, με παράλληλους πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	Πολύ εύκαμπτο καλώδιο για πολύ ελαφρές χρήσεις σε κατοικίες και γραφεία. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες
H03VV-F	NYLHY	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC, ελαφρού τύπου	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία. Για την τροφοδότηση ελαφρών φορητών συσκευών όπου χρειάζεται ευκαμπτότητα χωρίς μεγάλες καταπονήσεις. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες.
H05VV-F	NYMHY	300/500V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία και για την τροφοδότηση συσκευών ακόμα και σε ξηρούς ή υγρούς χώρους και μέτριες καταπονήσεις.
H07RN-F	NSHou	450/750V	ΕΛΟΤ 623.4 (HD 22.4)	Καλώδιο με πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από ελαστικό	Καλώδιο κατάλληλο για εγκατάσταση σε ξηρούς, υγρούς ή βρεγμένους χώρους, στο ύπαιθρο. Για μέσες μηχανικές καταπονήσεις στις βιομηχανίες, σε εργοτάξια και αγροτικά έργα, για κινητές ή σταθερές εγκαταστάσεις.
E1W-U	NYU-0.6/1KV/J1V V-U	600/1000 V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με μονόκλωνους, στρογγυλούς αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
E1W-R	NYU-0.6/1KV/J1V V-R	600/1000 V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με μονόκλωνους, στρογγυλούς αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
E1W-S	NYU-0.6/1KV/J1V V-S	600/1000 V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με πολύκλωνους, αγωγούς κυκλικού τομέα	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
XLPE/PVC		600/1000 V	IEC 60502-1	Καλώδιο ισχύος με μόνωση XLPE και μανδύα από PVC	Καλώδιο για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
XLPE/PVC /SWA/PVC & XLPE/PVC /AWAA/PVC		600/1000 V	BS 5467	Οπλισμένο καλώδιο ισχύος με μόνωση XLPC, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από PVC	Καλώδιο ισχύος, οπλισμένο, για σταθερή εγκατάσταση σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους, στον αέρα ή απευθείας στο έδαφος.
XLPE/LSF (LSZH)/S W/LSF(L SZH)		600/1000 V	BS 6724	Οπλισμένο καλώδιο ισχύος, με μόνωση XLPE, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από LSF, χαμηλών επιπέδων εκπομπής τοξικών αερίων και καπνού κατά την καύση	Καλώδιο ισχύος ελεύθερο αλογόνων για σταθερή εγκατάσταση σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος εντός σωλήνων. Κατάλληλο για χώρους, όπου σε περίπτωση φωτιάς, από την έκλυση καπνού, απειλούνται άνθρωποι και ο υπάρχον εξοπλισμός.
NYCY & NYCWY		600/1000 V	VDE 0276-603, VDE 0276-627	Καλώδιο ισχύος και ελέγχου με μόνωση και μανδύα από PVC, συγκεντρικό αγωγό	Καλώδιο ισχύος και ελέγχου για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.

### 2.3.5. Συστήματα σωλήνων

Σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα σαν ‘Συστήματα σωληνώσεων’ εννοούμε το σύνολο των σωλήνων, των κουτιών και των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των καλωδίων μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης. Αυτά τα συστήματα πρέπει να εξασφαλίζουν την σωστή λειτουργία και ασφάλεια της εγκατάστασης. Το Γενικό Ευρωπαϊκό Πρότυπο για τα συστήματα σωλήνων έχει καθοριστεί το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50086-1.

Οι ηλεκτρικοί σωλήνες ή απλώς σωλήνες λοιπόν είναι αυτοί που προστατεύουν τους αγωγούς και τα καλώδια μιας εγκατάστασης από μηχανικές ζημιές. Μπορούν να είναι:

- a. επιτοίχιας /ορατής εγκατάστασης που τοποθετούνται επιφανειακά ή
- b. εντοιχισμένης/χωνευτής εγκατάστασης που τοποθετούνται στο εσωτερικό των τοίχων .

Διακρίνονται σε :

- a. Πλαστικούς ή μονωτικούς και
- b. Μεταλλικούς ή χαλυβδοσωλήνες.

Ο προσδιορισμός της διαμέτρου ενός σωλήνα γίνεται βάσει του πλήθους και της διατομής των αγωγών που θα τοποθετηθούν μέσα σε αυτόν. Αφού βρεθούν οι κατάλληλοι σωλήνες επιλέγονται τα κουτιά διακλαδώσεων στα οποία γίνεται η σύνδεση των αγωγών. Τα κουτιά πρέπει να είναι καλά κλεισμένα ώστε να μην περνάει σκόνη μέσα από αυτά. Τέλος πρέπει να υπάρχει καλή επαφή μεταξύ των ακροδεκτών μέσα στα κουτιά που να μην αλλοιώνεται με το πέρασμα του χρόνου.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η εσωτερική διάμετρος σωλήνων ηλεκτρικών γραμμών.

**Πίνακας 2.16:**Εσωτερική διάμετρος σωλήνων ηλεκτρικών γραμμών

Αριθμός και διατομή αγωγών (mm <sup>2</sup> )	Εσωτερική διάμετρος σωληνών	
	Ορατοί σωλήνες (mm)	Χωνευτοί σωλήνες (mm)
1 x 1	9	11
1 x 1,5	9	11
1 x 2,5	9	11
1 x 4	11	11
1 x 6	11	11
1 x 10	11	11
1 x 16	13,5	13,5
2 x 1	9	11
2 x 1,5	11	11 ή 13,5
2 x 2,5	11 ή 13,5	13,5
2 x 4	13,5	13,5
2 x 6	16	16
2 x 10	23	23
2 x 16	23	23
3 x 1	11	11
3 x 1,5	11 ή 13,5	13,5 ή 16
3 x 2,5	13,5	13,5 ή 16
3 x 4	13,5 ή 16	16 ή 23
3 x 6	16	23
3 x 10	23	23
3 x 16	29	29
4 x 1	13,5	13,5
4 x 1,5	13,5	13,5 ή 16
4 x 2,5	13,5 ή 16	13,5 ή 16
4 x 4	16	16 ή 23
4 x 6	23	23
4 x 10	29	29
4 x 16	29	29
(5 ÷ 7) x 1,5	13,5 ή 16	13,5 ή 16
(8 ÷ 12) x 1,5	16 ή 23	16 ή 23

Σύμφωνα με τον Πίνακα 2.16 οι διάμετροι των σωλήνων της εγκατάστασης έχουν ως εξής:

*Υπ. Μηχαν/σίου*

Γραμμή 1 : πλαστική σωλήνα 16,00 mm

Γραμμή 2: πλαστική σωλήνα 13.50 mm

Γραμμή 3: πλαστική σωλήνα 16,00mm

*Υπ. Λεβ/σιου*

Γραμμή 1: πλαστική σωλήνα 16,00 mm

Γραμμή 2: πλαστική σωλήνα 13,50 mm

Γραμμή 3: πλαστική σωλήνα 13,50 mm

*Κ.Π. Διαμερισμάτων*

Γραμμή 1 : πλαστική σωλήνα 16,00 mm

Γραμμή 2 : πλαστική σωλήνα 23,00 mm

Γραμμή 3 : πλαστική σωλήνα 13,50 mm

Γραμμή 4 : πλαστική σωλήνα 13,50 mm

Γραμμή 5 : πλαστική σωλήνα 16,00 mm

Γραμμή 6 : πλαστική σωλήνα 13,50 mm

Γραμμή 7 : πλαστική σωλήνα 13,50 mm

Γραμμή 8 : πλαστική σωλήνα 13,50 mm

Γραμμή 9 : πλαστική σωλήνα 16,00 mm

Γραμμή 10 : χαλύβδινη σωλήνα 23,00 mm

Γραμμή 11 : πλαστική σωλήνα 16,00 mm

Γραμμή 12 : πλαστική σωλήνα 13,50 mm

*Διάμετροι σωλήνων παροχών πινάκων*

Παροχή Γενικού Πίνακα : χαλύβδινη σωλήνα 23,00 mm.

Παροχές Διαμερισμάτων : χαλύβδινη σωλήνα 23.00 mm.

Παροχή Μηχανοστασίου : χαλύβδινη σωλήνα 16.00 mm

Παροχή Λεβητοστασίου : χαλύβδινη σωλήνα 16.00 mm

*Γενικός Πίνακας*

Γραμμή 1 : πλαστική σωλήνα 13,50mm

Γραμμή 2 : πλαστική σωλήνα 13,50mm

Γραμμή 3 : χαλύβδινη σωλήνα 23,00mm

Γραμμή 4 : χαλύβδινη σωλήνα 23,00mm

Γραμμή 5 : πλαστική σωλήνα 16,00 mm

Γραμμή 6 : πλαστική σωλήνα 13,50mm



## 2.4. Μέτρα Προστασίας

Μία εγκατάσταση πρέπει να περιλαμβάνει μέτρα προστασίας για να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία της. Στόχος τους είναι η άμεση διακοπή της λειτουργίας της εγκατάστασης έως ότου να διορθωθεί η βλάβη που έχει δημιουργηθεί. Τα μέτρα προστασίας στον ΕΛΟΤ HD 384 «περιγράφονται στα κεφάλαια 41 έως 46, όπου ορίζονται οι απαιτήσεις τις οποίες πρέπει να ικανοποιεί η εγκατάσταση αναφορικά με κάθε ένα από αυτά τα μέτρα, ώστε να παρέχει επαρκή ασφάλεια.». Τα μέτρα προστασίας έχουν να κάνουν με :

- i. Την απομόνωση και την διακοπή κυκλωμάτων.
- ii. Την προστασία από υπερεντάσεις, υπερφορτίσεις και βραχυκυκλώματα.
- iii. Την προστασία από ηλεκτροπληξία.
- iv. Την προστασία έναντι θερμικών επιδράσεων.
- v. Την προστασία από τα εγκαύματα.
- vi. Την προστασία έναντι των υπερθερμάνσεων .
- vii. Την προστασία από υπερτάσεις.

Θα αναλυθούν περαιτέρω τα μέτρα προστασίας που θα χρησιμοποιηθούν στη μελέτη της πολυκατοικίας και αυτά είναι τα εξής: ηλεκτρικοί διακόπτες, ασφάλειες, αντιηλεκτροπληξιακοί διακόπτες και προστατευτικά υπερτάσεων.

**1.Οι ηλεκτρικοί διακόπτες** είναι μέτρα μη αυτόματης απομόνωσης και διακοπής. Συνδέουν και αποσυνδέουν ηλεκτρικά κυκλώματα ή ολόκληρη την εγκατάσταση. Οι ραγοδιακόπτες είναι ένα είδος τέτοιων διακοπών που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρικούς πίνακες. Διαθέτουν μηχανικό χειρισμό, δηλαδή ανοιγοκλείνουν χειροκίνητα και στηρίζονται στον πίνακα σε ράγα. Τα πλεονεκτήματά τους είναι ο μικρός χώρος που καταλαμβάνουν, είναι οικονομικοί και εύκολοι στην εγκατάσταση.

Τα είδη και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ραγοδιακοπών φαίνονται στον Πίνακα 2.17.

**Πίνακας 2.17:** Είδη και τεχνικά χαρακτηριστικά ραγοδιακοπών

Είδος	Τρόπος λειτουργίας	Τυποποιημένες ονομαστικές τάσεις και εντάσεις					
Μονοπολικός	Διακοπή αγωγού φάσης	25A	32A	40A	-	-	-
		250V					
Διπολικός	Διακοπή αγωγών φάσης και ουδετέρου	25A	32A	40A	63A	80A	100A
		250/400V	250V/400V	400V	400V	400V	400V
Τριπολικός	Διακοπή αγωγών τριών φάσεων	25A	32A	40A	63A	80A	100A
		400V					
Τετραπολικός	Διακοπή αγωγών τριών φάσεων και ουδετέρου	25A	32A	40A	63A	80A	100A
		400V					

Επίσης οι ραγοδιακόπτες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Αυτές φαίνονται στον Πίνακα 2.18.

**Πίνακας 2.18:** Διάκριση ραγοδιακοπών/διακοπών πλήκτρου ηλεκτρικών πινάκων

α/α	Χαρακτηρισμός ραγοδιακοπών	Σκοπός ύπαρξης	Σημείο χρησιμοποίησης στην ηλεκτρική εγκατάσταση
1	Γενικός ή κύριος	Απόζευξη ή ζεύξη ολόκληρης της ηλεκτρικής εγκατάστασης	Γενικός διακόπτης παροχής στον ηλ. πίνακα της εγκατάστασης <b>μονοπολικός</b> , διακόπτει τον αγωγό της φάσης <b>τριπολικός</b> , διακόπτει τους τρεις αγωγούς των φάσεων
2	Επιμέρους ή μερικός	Ζεύξη-απόζευξη των επιμέρους κυκλωμάτων της ηλ. εγκατάστασης	Επιμέρους <b>διπολικός</b> διακόπτης, που διακόπτει τους αγωγούς της φάσης και ουδέτερου, γραμμών του ηλ. πίνακα με ισχύ μεγαλύτερη του 1,5 KW

**2.** Οι **ασφάλειες** είναι μέτρα προστασίας που χρησιμοποιούνται όταν εμφανιστούν μεγάλα ρεύματα που οφείλονται σε βραχυκύκλωμα ή σε υπερφόρτωση για να προστατεύσουν τις γραμμές της εγκατάστασης. Παρεμβάλλονται στο ηλεκτρικό κύκλωμα για να διακόψουν την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη την εγκατάσταση ή σε επιμέρους τμήματα της. Τοποθετούνται μετά από τους διακόπτες των ηλεκτρικών κυκλωμάτων και ποτέ σε αγωγούς γείωσης. Ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, αυτόματες (μικροαυτόματοι), και συντηκτικές (τήξης).

Χαρακτηριστικά τους είναι

- i. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας.
- ii. Ονομαστική τάση λειτουργίας.
- iii. Δυνατότητα διακοπής ή αντοχή σε βραχυκυκλώματα.
- iv. Ο χρόνος ενεργοποίησης ή διακοπής που καθορίζεται από την καμπύλη λειτουργίας (B,C,D,K,Z).

*I.* Οι *αυτόματες ασφάλειες* όπως αναφέρθηκε τοποθετούνται μετά από τους διακόπτες ηλεκτρικών κυκλωμάτων και τα προστατεύουν διακόπτοντας το κύκλωμα αυτόματα όταν εμφανιστούν μεγάλα ρεύματα. Χρησιμοποιούνται ευρέως σε όλες τις κατηγορίες εγκαταστάσεων. Το πλεονέκτημά τους είναι ότι είναι οικονομικές καθώς, αφού αποκατασταθεί η βλάβη μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν. Αποτελούνται από ένα ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο (ρελέ), το οποίο διακόπτει σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, και από ένα διμεταλλικό στοιχείο (θερμικό) το οποίο διακόπτει σε περίπτωση υπερεντάσεως. Μπορούν να είναι:

**Μονοπολικές:** Αγωγού φάσης μονοφασικών κυκλωμάτων ισχύος < 1,5KW

**Διπολικές**(1 φάση και ουδέτερος): Αγωγού φάσης και αγωγού ουδέτερου μονοφασικών κυκλωμάτων ισχύος > 1,5KW

**Διπολικές**(2φάσεις): Αγωγών φάσεων κυκλωμάτων που λειτουργούν με πολική τάση 400 V

**Τριπολικές:** Αγωγών των τριών φάσεων τριφασικών κυκλωμάτων (συνήθως οικιακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων)

**Τετραπολικές:** Αγωγών των τριών φάσεων και του ουδέτερου τριφασικών κυκλωμάτων  
Αγωγών των τριών φάσεων

Στον Πίνακα 2.19 φαίνονται οι τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων των αυτόματων ασφαλειών

**Πίνακας 2.19:** Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων των αυτόματων ασφαλειών

τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων των αυτόματων ασφαλειών (A)										
6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100

Τέλος ένα άλλο χαρακτηριστικό των αυτόματων ασφαλειών σύμφωνα με τη Διεθνή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνίας (IEC) είναι οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας που εκφράζουν το χρόνο που χρειάζεται ο μηχανισμός διακοπής να ενεργοποιηθεί από τη στιγμή που θα εμφανιστεί το ρεύμα βραχυκύκλωσης συναρτήσει του  $I_N$ . Συμβολίζονται με τα γράμματα B, C, D, MA, Z, και τα χαρακτηριστικά τους φαίνονται παρακάτω

**Καμπύλη B:**  $I_m=(3-5)I_N$ .

Προστασία γεννητριών, προσώπων και καλωδίων (TN και IT συστήματα γείωσης)

**Καμπύλη C:**  $I_m=(5-10)I_N$ .

Προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν φορτία συνήθως ΕΗΕ

**Καμπύλη D:**  $I_m=(10-14)I_N$ .

Προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν τα φορτία με υψηλά ρεύματα μεταγωγής

**Καμπύλη MA:**  $I_m=12.5I_N$ .

Προστασία ηλεκτροκινητήρων

**Καμπύλη Z:**  $I_m=(2,4-3,6)I_N$ .

Προστασία ηλεκτρικών κυκλωμάτων

- II. Οι ασφάλειες τήξης αποτελούν ένα από τα παλαιότερα μέτρα προστασίας. Υπάρχουν μόνο μονοπολικές, και συνδέονται στη φάση του κυκλώματος που προστατεύουν έτσι ώστε να περνάει από αυτές όλο το ρεύμα του κυκλώματος. Χωρίζονται σε τρία είδη, βιδωτές, μαχαιρωτές και κυλινδρικές.

Στην παρούσα εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν βιδωτές ασφάλειες. Αποτελούνται από τέσσερα μέρη το φυσίγγι, την βάση, την μήτρα και το πόμα τα οποία κατασκευάζονται όλα από πορσελάνη. Οι βιδωτές ασφάλειες υπάρχουν σε δύο τύπους. DO ή Neozed (μικρές διαστάσεις) όπου έχουν ονομαστική ένταση έως 200 A και ικανότητα ρεύματος διακοπής έως 25 KA και D ή Diazed (μεγάλες διαστάσεις) με ονομαστική ένταση έως 200 A και ικανότητα ρεύματος διακοπής έως 50 KA.

Στον Πίνακα 2.20 φαίνονται οι τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων τηκτών ασφαλειών.

**Πίνακας 2.20:** Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων τηκτών ασφαλειών

Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων τηκτών ασφαλειών (A)														
2	4	6	10	16	20	25	35	50	63	80	100	125	160	200

Τέλος οι ασφάλειες τήξης ανάλογα με το είδος του κυκλώματος που χρησιμοποιούνται χαρακτηρίζονται από κατηγορίες λειτουργίας οι οποίες αποτελούνται από δύο γράμματα. Στον Πίνακα 2.21 παρουσιάζεται η σημασία των γραμμάτων αυτών.

**Πίνακας 2.21:** Χαρακτηρισμός γραμμάτων κατηγοριών λειτουργίας ασφαλειών

Σειρά γράμματος	Χαρακτηρισμός	Γράμμα	Επεξήγηση
1ο	Είδος και τρόπος προστασίας της εγκατάστασης	a	Μερική και βραδεία προστασία μόνο από υψηλής τιμής ρεύματα
		g	Πλήρης και ταχεία προστασία σε όλη την περιοχή των ρευμάτων
2ο	Είδος του αντικειμένου που προστατεύεται από την ασφάλεια	L	Γραμμές οικιών, καλώδια
		M	Θερμικά
		R	Ημιαγωγοί
		B	Εγκαταστάσεις ορυχείων
		Ti	Μετασχηματιστές

**3.Ο Αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης (ΔΔΕ)** είναι η διάταξη που διακόπτει το ρεύμα αυτόματα ολόκληρης της εγκατάστασης ή επιμέρους κυκλωμάτων της όταν συμβεί διαρροή ρεύματος. Η λειτουργία του στηρίζεται στη σύγκριση του ρεύματος στη φάση με αυτό στον ουδέτερο, και όταν η διαφορά μεταξύ των δύο ρευμάτων γίνει μεγαλύτερη από 30mA τότε γίνεται η διακοπή. (το ίδιο συμβαίνει και με τους τριφασικούς). Τοποθετείται στην αρχή του κυκλώματος που προστατεύει μετά από τον γενικό διακόπτη και τη γενική ασφάλεια.

Μπορεί να είναι διπολικός (1 φάση και ουδέτερος) και τετραπολικός (3 φάσεις και ουδέτερος). Οι τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων ΔΔΕ φαίνονται στον Πίνακα 2.22

**Πίνακας 2.22:** Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων ΔΔΕ

Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων ΔΔΕ (A) για ρεύμα διαρροής 30 mA						
10	16	25	40	63	80	100

**4.Τα Προστατευτικά Υπερτάσεων** είναι οι μηχανισμοί προστασίας που προστατεύουν τις συσκευές από υπερτάσεις διάρκειας από μs έως μερικά ms καθώς και από τάσεις της τάξης των kV.Μπορούν να είναι μονοφασικά ή τριφασικά. Τα πλεονεκτήματά τους είναι ότι προστατεύουν τους ανθρώπους τα ζώα, περιορίζουν τις υπερτάσεις και προστατεύουν τις ευαίσθητες συσκευές και μηχανήματα.

### Προσδιορισμός μέτρων προστασίας εγκατάστασης.

Ο προσδιορισμός των μέσων προστασίας γίνεται με βάση το μέγιστο ρεύμα που μπορεί να αντέξει το καλώδιο. Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται τα μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα του πίνακα 2.8 με βάση τις υπολογισμένες διατομές κάθε γραμμής. Στις δύο τελευταίες στήλες φαίνεται το μέσο προστασίας για κάθε γραμμή

**Πίνακας 2.23: Μέσα προστασίας Υπ. Μηχανοστασίου**

<i>Υπ. Μηχανοστασίου</i>				
Γραμμή	Διατομή mm <sup>2</sup>	Μέγιστο ρεύμα Πίν. 2.8 In	Αυτόματη ασφάλεια <In	Γενικός διακόπτης >In
1	2.50	19.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16 A	
2	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
3	2.50	19.5	3 ασφάλειες τήξης 16 A	Τριπολικός διακόπτης 3×25
Για την προστασία του πίνακα θα χρησιμοποιήσουμε 3 ασφάλειες τήξης 25 A, γενικό διακόπτη 3×40 A και ΔΔΕ τετραπολικό διακόπτη 4×40 A				

**Πίνακας 2.24: Μέσα προστασίας Υπ. Λεβητοστασίου**

<i>Υπ. Λεβητοστασίου</i>				
Γραμμή	Διατομή mm <sup>2</sup>	Μέγιστο ρεύμα Πίν. 2.8 In	Αυτόματη ασφάλεια <In	Γενικός διακόπτης >In
1	2.50	19.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16 A	
2	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
3	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
Για την προστασία του πίνακα θα χρησιμοποιήσουμε 3 ασφάλειες τήξης 25 A, γενικό διακόπτη 3×40 A και ΔΔΕ τετραπολικό διακόπτη 4×40 A				

**Πίνακας 2.25: Μέσα προστασίας Γενικού πίνακα**

<i>Γενικός πίνακας</i>				
Γραμμή	Διατομή mm <sup>2</sup>	Μέγιστο ρεύμα Πίν.2.8 In (A)	Αυτόματη ασφάλεια <In	Γενικός διακόπτης >In
1	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
2	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
3	4.00	26		Τετραπολικός διακόπτης 4×32 A
4	4.00	26		Τετραπολικός διακόπτης 4×32 A
5	2.50	19.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16 A	
6	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
Για την προστασία του πίνακα θα χρησιμοποιήσουμε 3 ασφάλειες τήξης 25 A, γενικό διακόπτη 3×40 A και ΔΔΕ τετραπολικό διακόπτη 4×40 A				

**Πίνακας 2.26: Μέσα προστασίας Κ.Π Διαμερισμάτων**

<i>Κ.Π. Διαμερισμάτων</i>				
Γραμμή	Διατομή mm <sup>2</sup>	Μέγιστο ρεύμα Πιν.2.8 In (A)	Αυτόματη ασφάλεια <In	Γενικός διακόπτης >In
1	2.50	19.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16 A	
2	4.00	26	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 20 A	Διπολικό διακόπτη 2×25 A
3	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
4	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
5	2.50	19.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16 A	
6	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
7	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
8	1.50	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	
9	2.50	19.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16 A	
10	6.00	34	Τριπολική αυτόματη ασφάλεια 25 A.	Τετραπολικό διακόπτη 4×32 A
11	2.5	19.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16 A	
12	1.5	14.5	Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10 A	

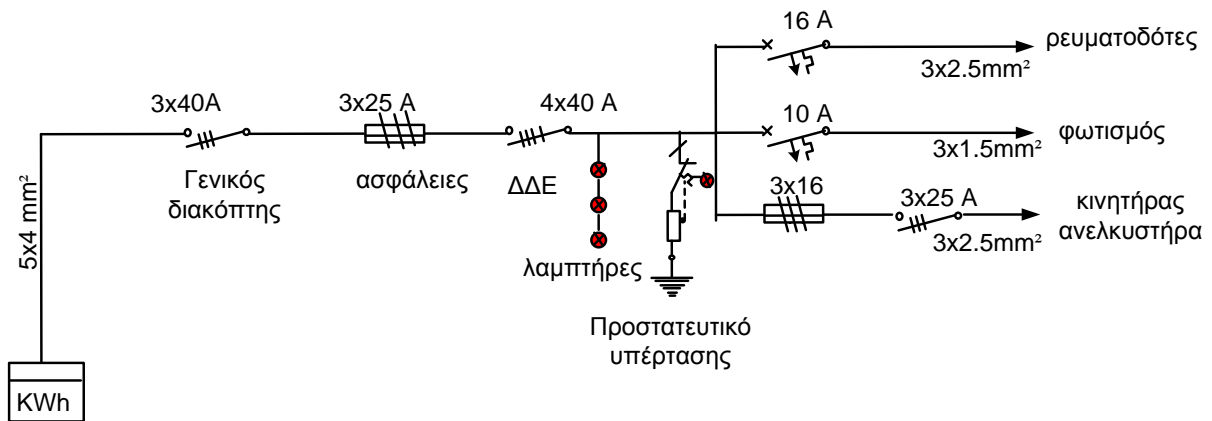
Για την προστασία του πίνακα θα χρησιμοποιήσουμε 3 ασφάλειες τήξης 35 A, γενικό διακόπτη 3×40 A και ΔΔΕ τετραπολικό διακόπτη 4×40A

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

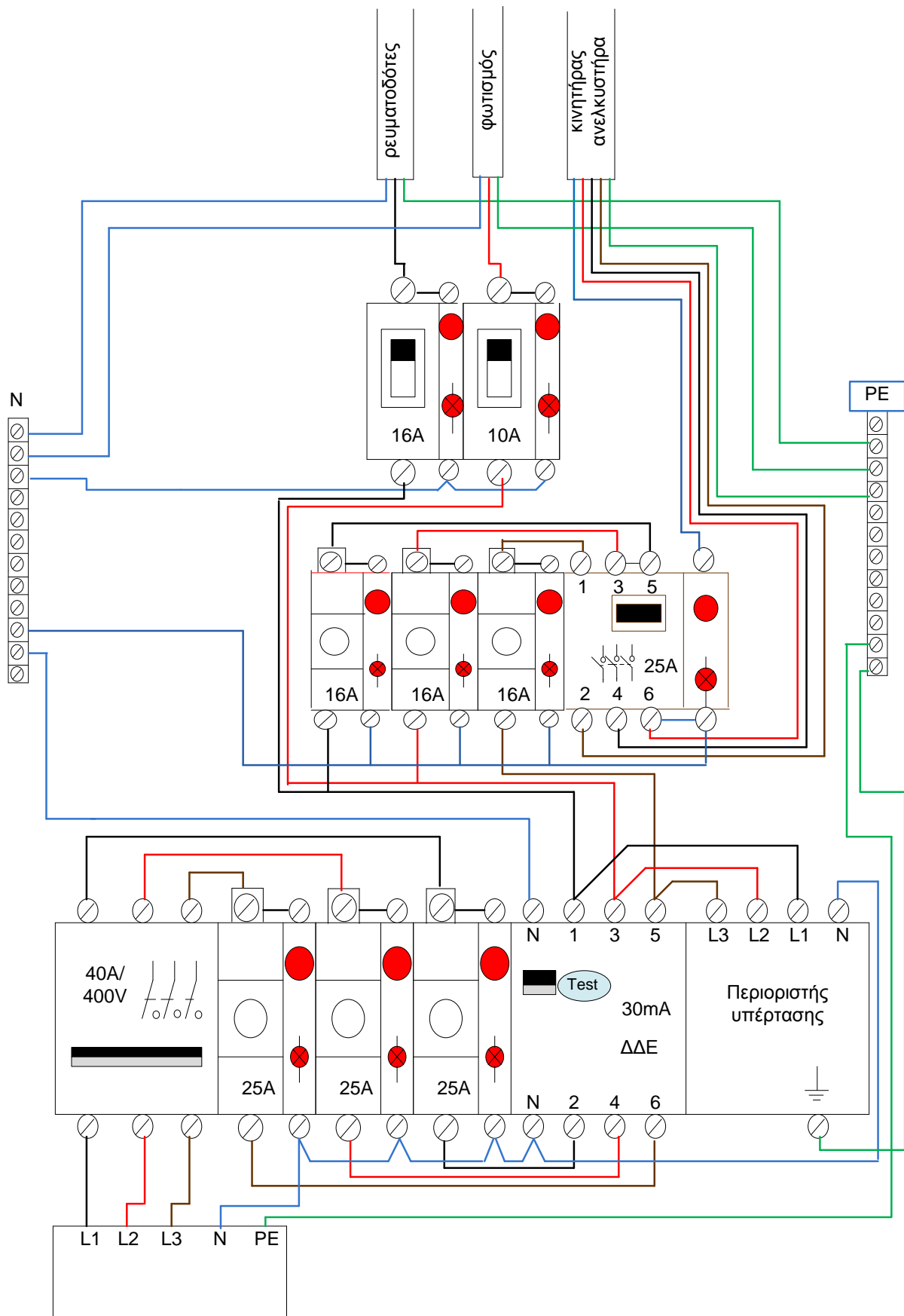
### 3.1.Σχέδια κτιρίου

Όλα τα ηλεκτρικά στοιχεία και τα μέτρα προστασίας μίας εγκατάστασης απεικονίζονται με δύο τρόπους, το μονογραμμικό σχέδιο το οποίο έχει τα όργανα προστασίας, τις διατομές και τα φορτία και το πολυγραμμικό σχέδιο το οποίο δείχνει τις εσωτερικές διασυνδέσεις των πινάκων. Σε αυτό το κεφάλαιο έχουν σχεδιαστεί τα αντίστοιχα σχέδια για όλους τους πίνακες.

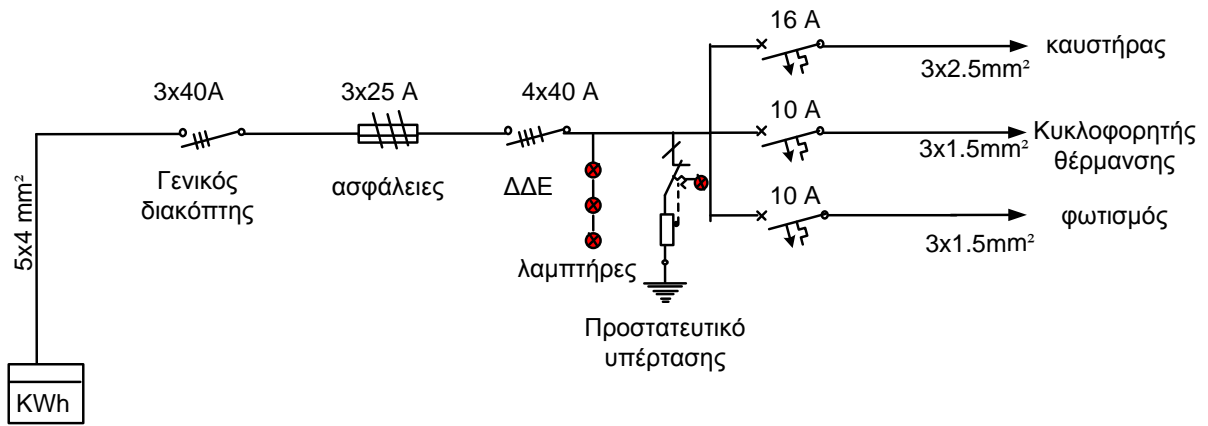
### Υπ. Μηχανοστασίου

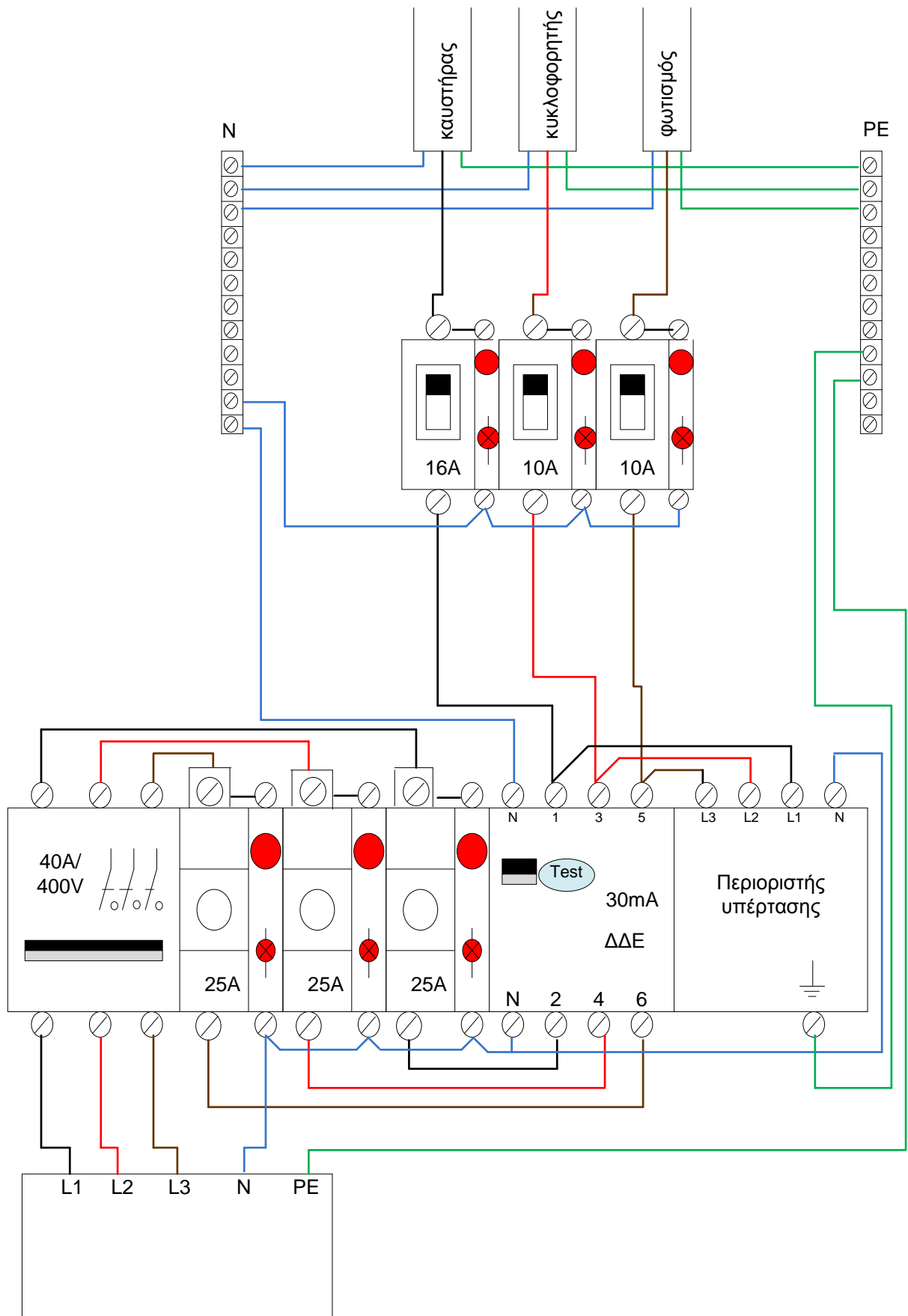




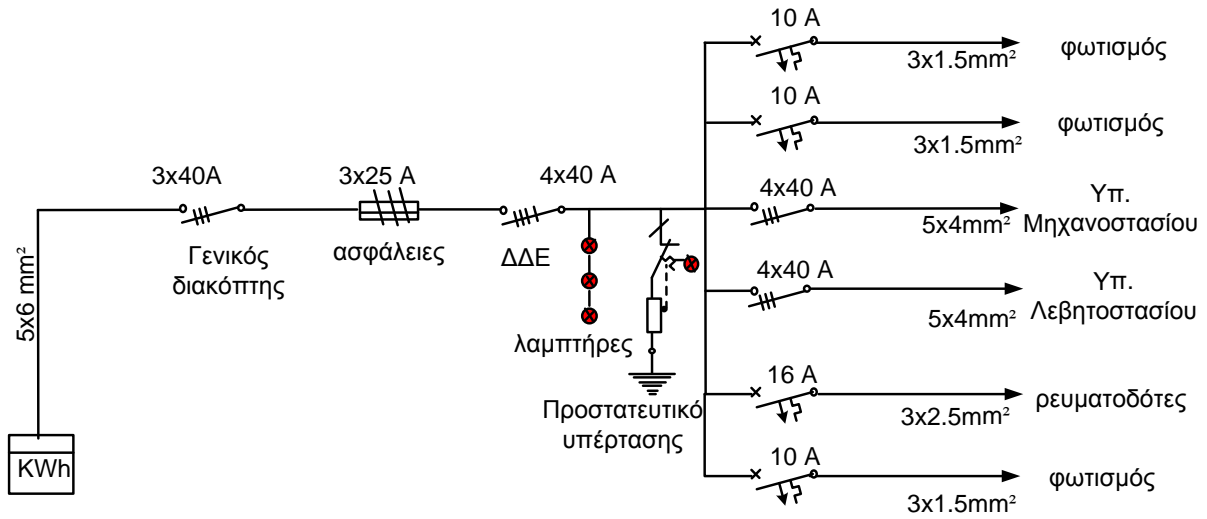


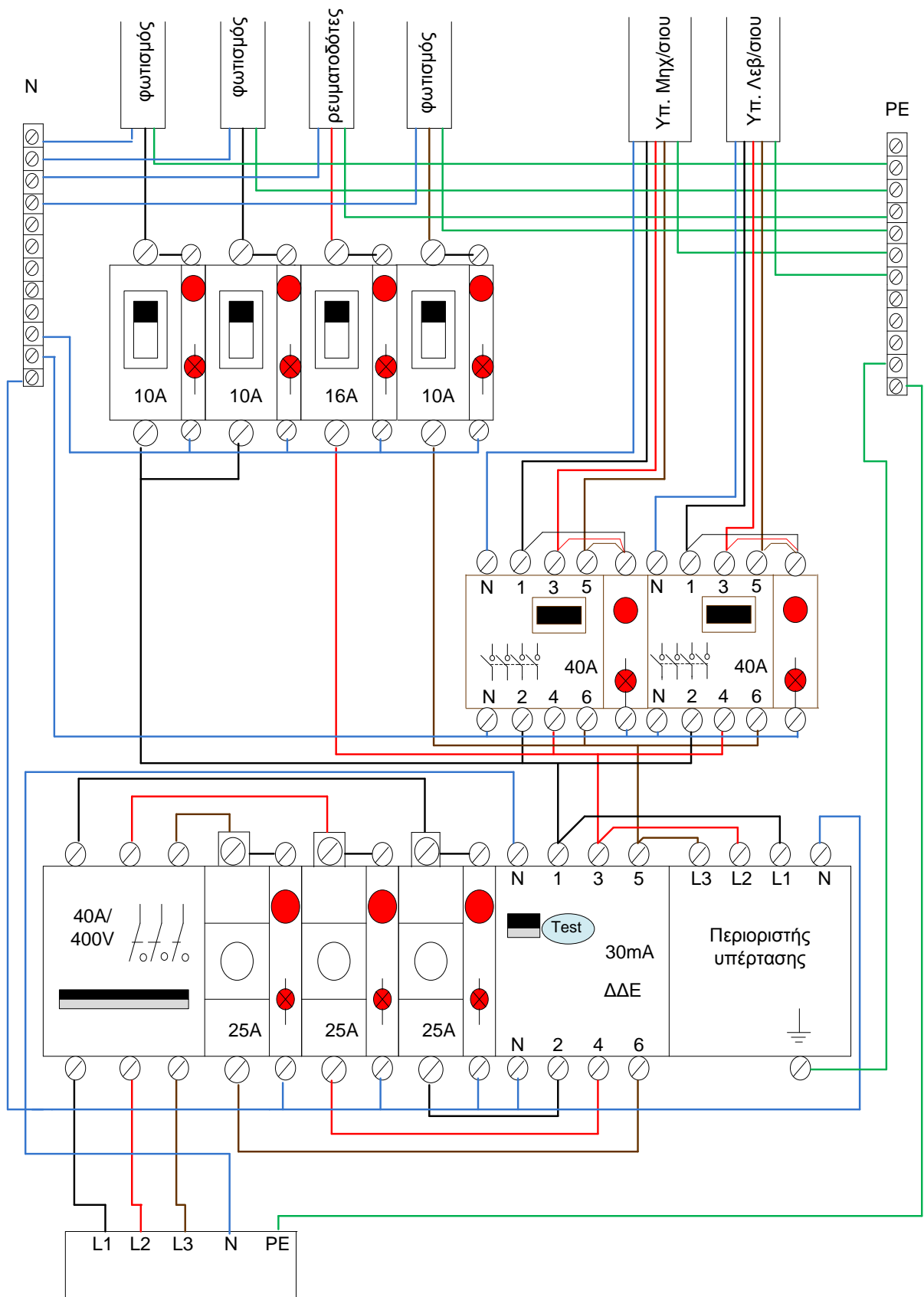
# Υπ. Λεβητοστάσιου



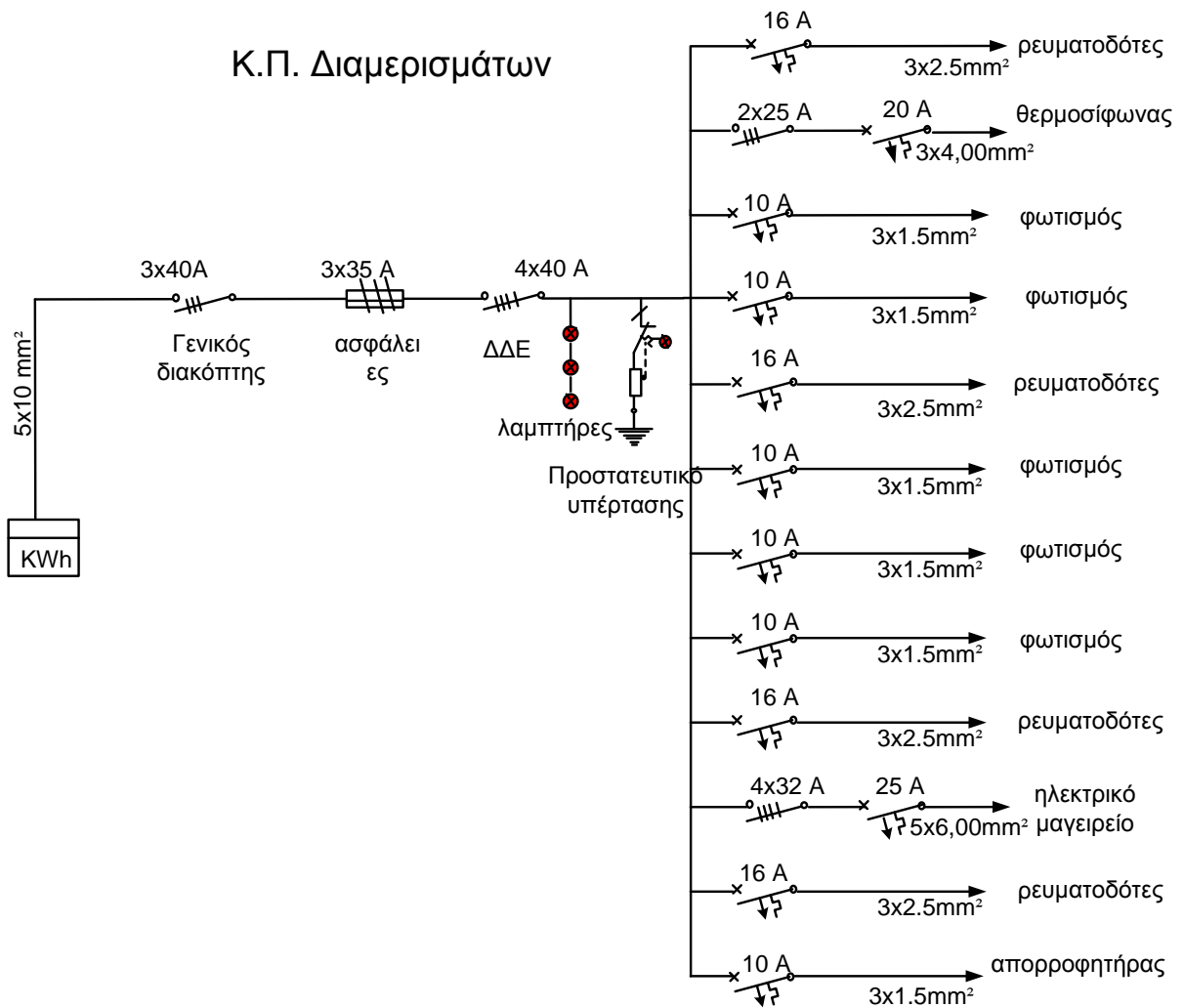


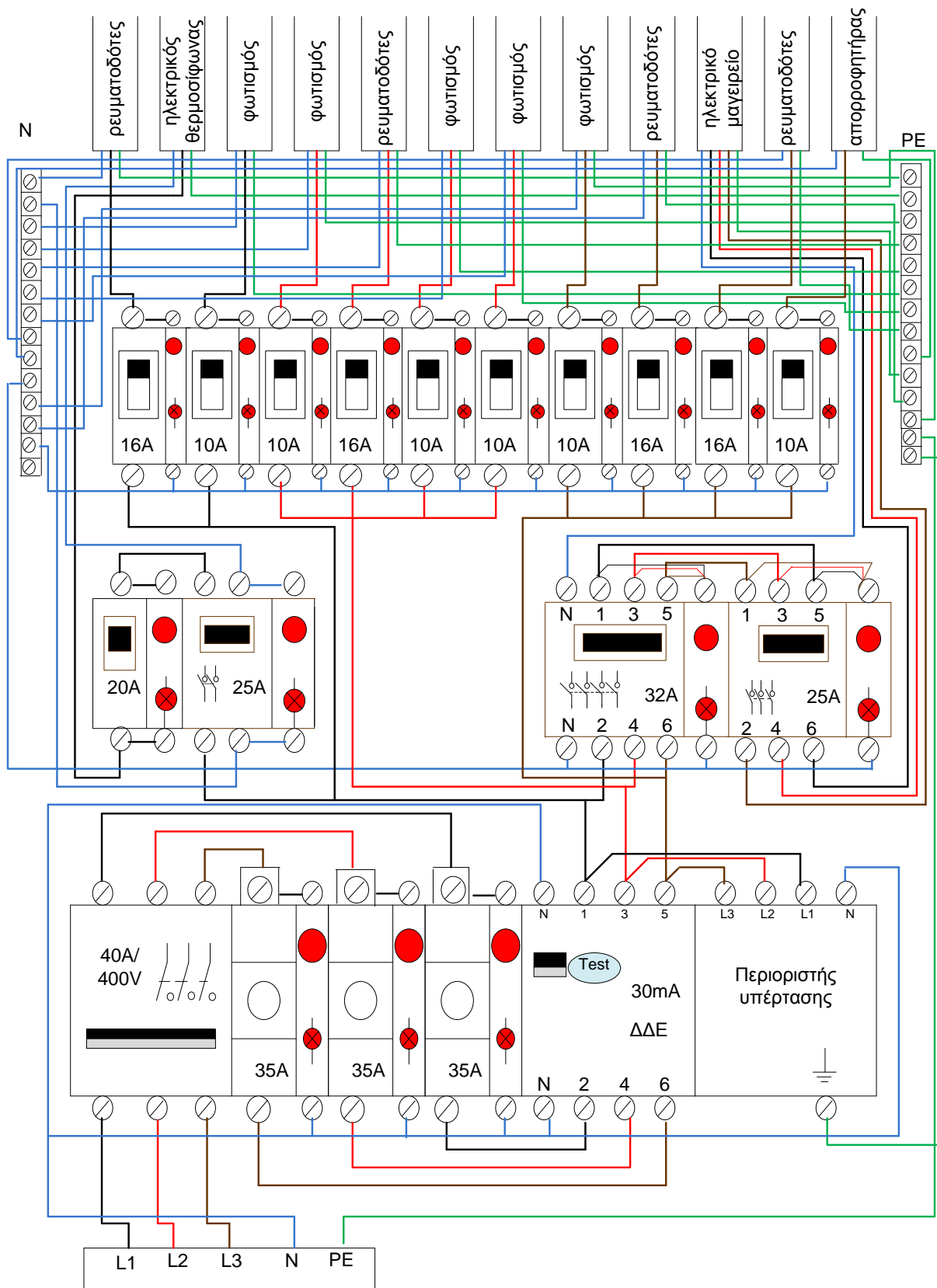
## Γενικός Πίνακας





## Κ.Π. Διαμερισμάτων





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1. Ασθενή ρεύματα

Εκτός από τις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων μίας εγκατάστασης, σημαντικό ρόλο παίζουν και οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων. Στα κυκλώματα αυτά οι εντάσεις των ρευμάτων είναι της τάξης μερικών mA και οι τάσεις έως 50 V. Αποτελούνται από κυκλώματα ηλεκτρικών κουδουνιών, θυροτηλεφώνων, θυροτηλεοράσεων, κεραίας τηλεόρασης, εγκαταστάσεων ασφάλειας και εγκαταστάσεων πυρανίχνευσης.

Οι τηλεφωνικές γραμμές τροφοδοτούνται με συνεχές ρεύμα περίπου 50 V από το δίκτυο του ΟΤΕ (Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος). Τα υπόλοιπα τροφοδοτούνται από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ με την παρεμβολή Μ/Σ υποβιβασμού τάσης μικρής ισχύος. Στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων χρησιμοποιούνται αγωγοί με πλαστική μόνωση και ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή 0,5mm<sup>2</sup>, που τοποθετούνται σε πλαστικούς σωλήνες. Οι αγωγοί αυτοί προστατεύονται με ειδικές ασφάλειες ασθενών ρευμάτων που τοποθετούνται στο δευτερεύον των Μ/Σ.

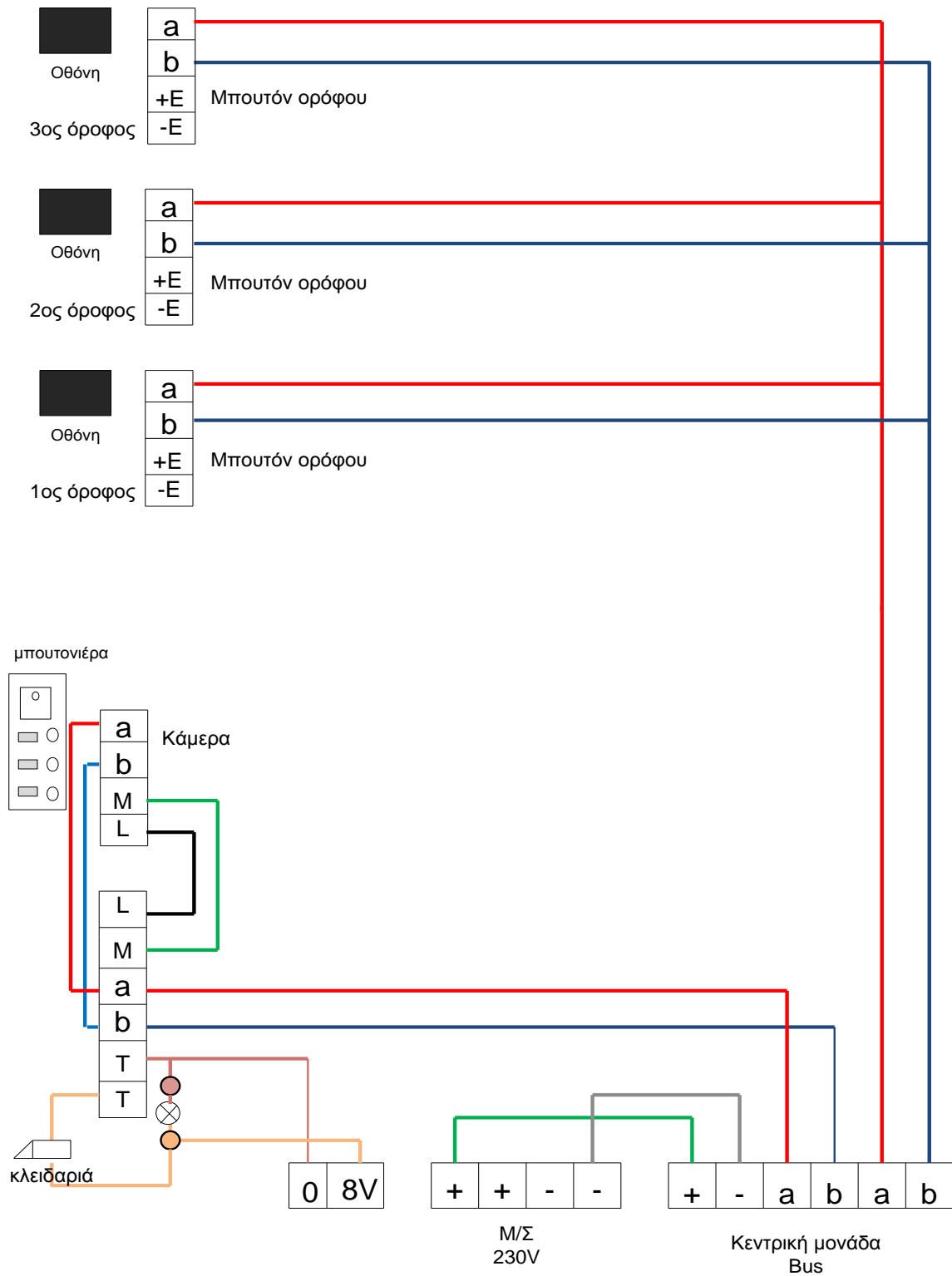
Η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει κυκλώματα θυροτηλεόρασης, γραμμών τηλεφώνου και κεραίας τηλεόρασης.

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΥΡΟΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Η θυροτηλεόραση είναι το τελειότερο μέσο θυροεπικοινωνίας γιατί εξασφαλίζει ασφάλεια καθώς μπορούμε να ελέγχουμε ποιος μας καλεί. Αποτελείται από την κάμερα που είναι ενσωματωμένη στο εξωτερικό στοιχείο πάνω από την μπουτονιέρα . Τοποθετείται συνήθως σε ύψος 1,60 m-1.70m από το έδαφος για να έχουμε καλό οπτικό πεδίο. Τροφοδοτείται μέσω χρονικού ηλεκτρονόμου με τάση 16-24 V DC και απορροφά ρεύμα περίπου 250mA. Το οπτικοακουστικό σήμα μεταδίδεται με ομοαξονικό καλώδιο που φέρει οπλισμό. Στην εγκατάσταση αυτή κάθε διαμέρισμα διαθέτει ένα σύστημα θυροτηλεόρασης με τις παρακάτω προδιαγραφές. Εξασφαλίζει την οπτική και ακουστική επαφή μεταξύ της εισόδου και των τριών διαμερισμάτων. Έχει ταυτόχρονη ενεργοποίηση ομιλίας και άνοιγμα κλειδαριάς. Επίσης έχει 8 διαθέσιμους ήχους κλήσης από την είσοδο και 4 διαφορετικούς ήχους κλήσης από το μπουτόν ορόφου. Τέλος διαθέτει επιλογή σίγασης ήχου κλήσης από την εσωτερική συσκευή. Τύπος καλωδίου UTP κατηγορία 5 ή τηλεφωνικό διατομής 0,8mm. Στην εικόνα 4.1 φαίνεται η εσωτερική συνδεσμολογία της σύνδεσης των θυροτηλεοράσεων.



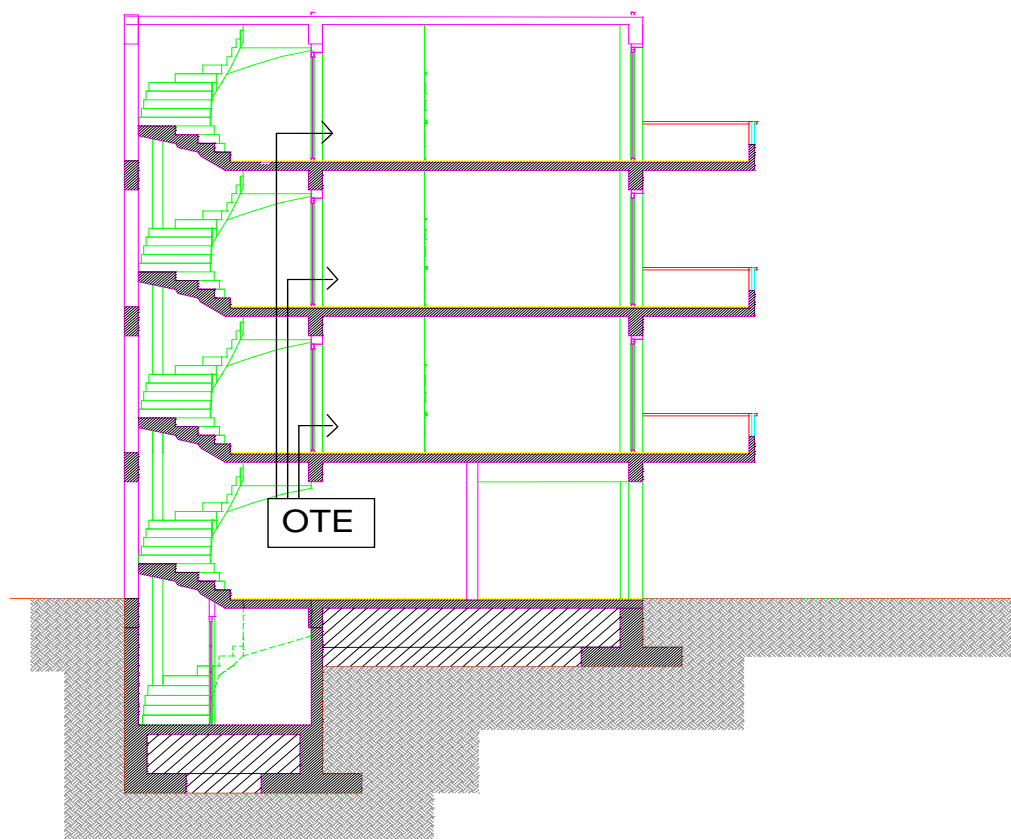
**Εικόνα 4.1:** Εσωτερική συνδεσμολογία θυροτηλεόρασης



## ΓΡΑΜΜΗ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ

Με βάση τους κανονισμούς των ασθενών ρευμάτων οι τηλεφωνικές εγκαταστάσεις των κτιρίων ή τμημάτων κτιρίων σχεδιάζονται και κατασκευάζονται με τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το απόρρητο της επικοινωνίας και η προστασία ατόμων από επικίνδυνες τάσεις. Η κατασκευή των εγκαταστάσεων γίνεται σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό των ΕΤΔΟ (Εσωτερικών Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών) ο οποίος δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ-767 τεύχος Β/31/12/92 και περιλαμβάνει τα στοιχεία που αποτελούν την τηλεπικοινωνιακή εγκατάσταση του κτιρίου και το καλώδιο εισαγωγής. Η σύνδεση γίνεται ως εξής, το καλώδιο εισαγωγής συνδέει το δίκτυο του ΟΤΕ με τον κύριο καταναμητή των εσωτερικών γραμμών και από αυτόν αναχωρούν τα τηλεφωνικά καλώδια προς τα σημεία της εγκατάστασης. Ο κεντρικός καταναμητής, καθώς επίσης και οι καταναμητές ορόφων των κύριων τηλεφωνικών συνδέσεων των κτιρίων πρέπει να τοποθετούνται σε κοινόχρηστους χώρους και ασφαρίζονται κατάλληλα, ώστε να μπορούν να είναι προσπελάσιμοι μόνο από το αρμόδιο προσωπικό. Τέλος ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης υποχρεούται μετά τη έκδοση της οικοδομικής άδειας να λάβει από τον ΟΤΕ αντίγραφο του κανονισμού των ΕΤΔΟ που περιλαμβάνει όλες τις λεπτομέρειες της κατασκευής και τα σχετικά έντυπα προς συμπλήρωση. Στην εικόνα 4.2 φαίνεται σχηματική αναπαράσταση της τηλεφωνικής σύνδεσης.

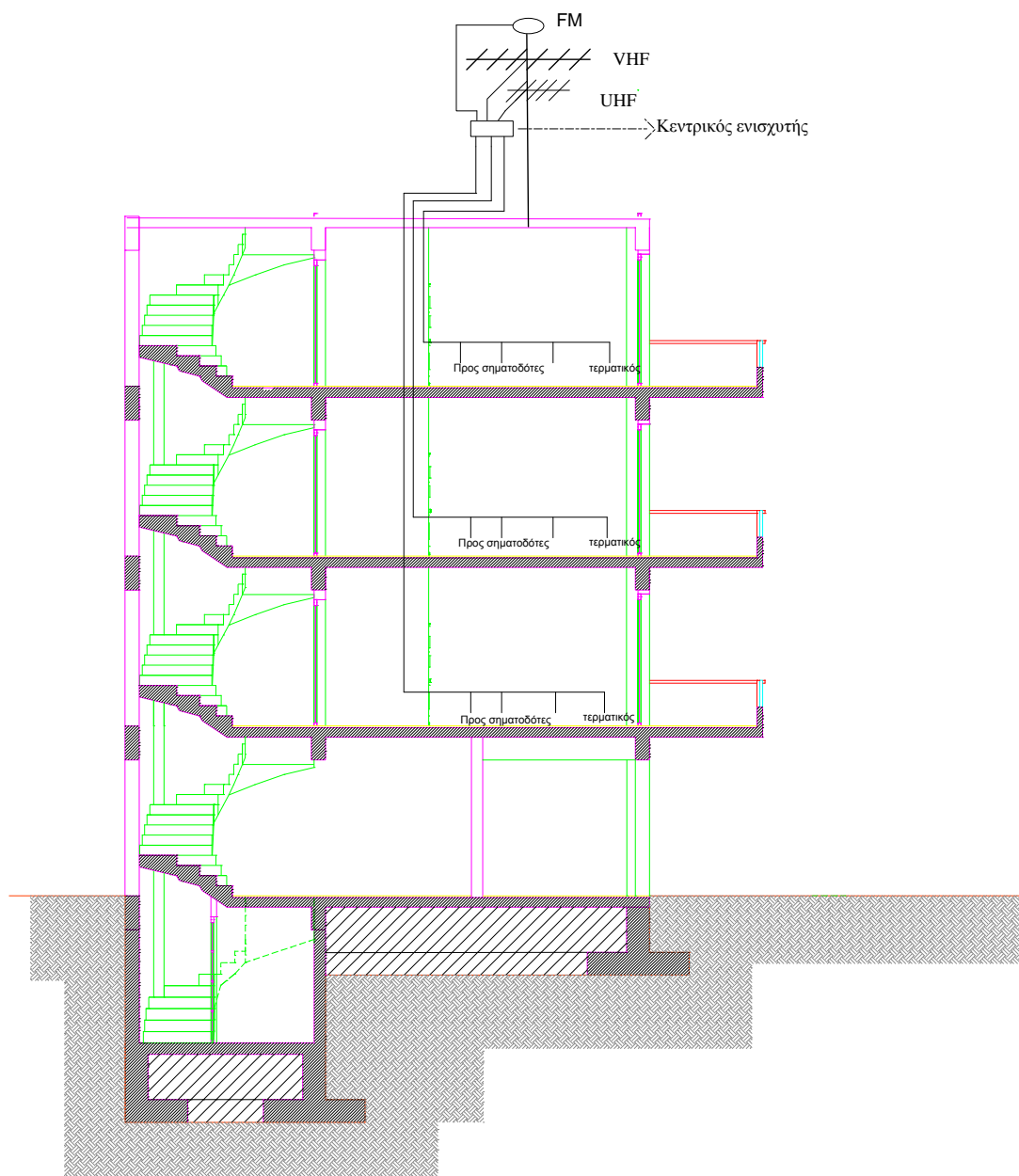
**Εικόνα 4.2:** Σχηματική αναπαράσταση τηλεφωνικής εγκατάστασης



## ΚΕΡΑΙΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

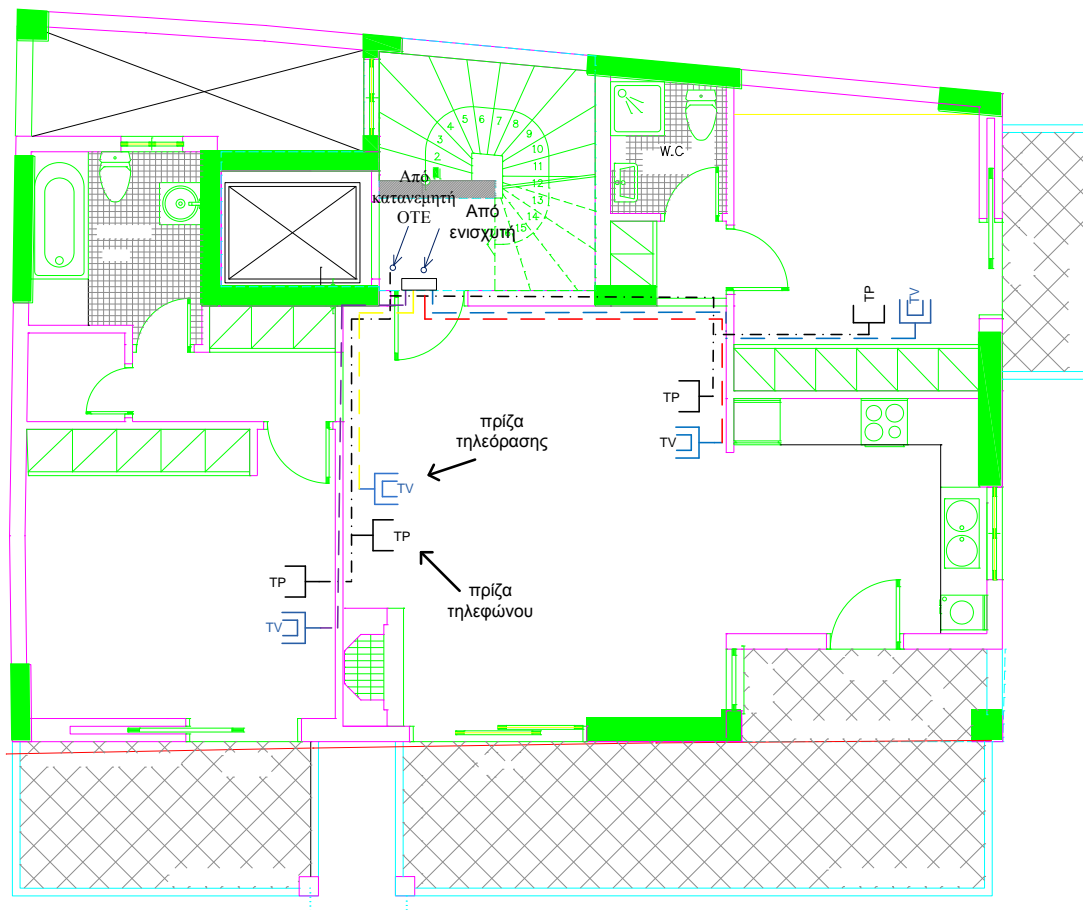
Η τηλεόραση αποτελεί το κυριότερο και δημοφιλέστερο μέσο μαζικής επικοινωνίας και έχει γίνει πλέον κομμάτι της καθημερινότητας όλων των ανθρώπων. Για να λειτουργήσει μία τηλεόραση χρειάζεται την κεραία που μεταφέρει το σήμα προς αυτήν. Γενικά ένα σύστημα κατανομής αποτελείται από την κεραία, το ομοαξονικό καλώδιο, τον ενισχυτή, τον διακλαδωτή και τους σηματοδότες (πρίζες) που χωρίζονται σε διελεύσεως και τερματικούς. Στην παρούσα εγκατάσταση θα τοποθετηθούν τέσσερις σηματοδότες σε κάθε διαμέρισμα, τρεις διελεύσεως και ένας τερματικός οι οποίοι θα συνδεθούν με τον ενισχυτή. Στην εικόνα 4.3 φαίνεται σχηματική αναπαράσταση της εγκατάστασης της κεραίας.

**Εικόνα 4.3:** Σχηματική αναπαράσταση κεραίας τηλεόρασης



Τέλος στην Εικόνα 4.4 φαίνεται η κάτοψη των διαμερισμάτων με τα σημεία που έχουν τοποθετηθεί οι πρίζες τηλεφώνου και τηλεόρασης.

**Εικόνα 4.4:** Κάτοψη ασθενών ρευμάτων διαμερισμάτων



## 4.2. Συστήματα γείωσης

Μεγάλη σημασία για την ασφαλή λειτουργία μίας οποιασδήποτε εγκατάστασης είναι ο σωστός σχεδιασμός του συστήματος γείωσης, ο οποίος προστατεύει από ηλεκτροπληξία ανθρώπων και ζώων καθώς και την καταστροφή εξοπλισμού σε περίπτωση ηλεκτρικού σφάλματος. Σαν γείωση καλείται ‘η αγώγιμη σύνδεση μεταξύ ενός σημείου ενός κυκλώματος ή ενός μεταλλικού αντικειμένου με μία εγκατάσταση γείωσης’. Οι γειώσεις διακρίνονται σε τρία είδη

- i. Γείωση λειτουργίας (είναι η γείωση ενός τμήματος της εγκατάστασης το οποίο ανήκει στο κύκλωμα λειτουργίας)
- ii. Γείωση προστασίας (είναι η αγώγιμη σύνδεση των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης που κανονικά δε βρίσκονται υπό τάση.)
- iii. Γείωση αντικεραυνικής προστασίας (είναι η σύνδεση με τη γη των προστατευτικών αντικεραυνικών εγκαταστάσεων για τη διοχέτευση των κεραυνικών πληγμάτων σε αυτά.)

Τα κύρια συστήματα γείωσης είναι τρία. **TT: Σύστημα άμεσης γείωσης**, στο οποίο ο ουδέτερος καθώς και τα μεταλλικά μέρη των καταναλώσεων συνδέονται στη γη. **TN: Σύστημα ουδετέρωσης**, στο οποίο ο ουδέτερος συνδέεται στη γη και τα μεταλλικά μέρη των καταναλώσεων συνδέονται στον ουδέτερο. Το TN σύστημα χωρίζεται σε TN-S, όπου ο ουδέτερος (N) και ο αγωγός προστασίας (PE) είναι χωριστοί σε όλο το σύστημα, σε TN-C όπου ο ουδέτερος (N) και ο αγωγός προστασίας (PE) συνδέονται σε έναν αγωγό (PEN) κατά μήκος του συστήματος και σε TN-C-S όπου ο ουδέτερος (N) και ο αγωγός προστασίας (PE) συνδέονται σε κοινό αγωγό σε ένα τμήμα του συστήματος και στο υπόλοιπο είναι χωριστοί. Και τέλος στο **IT: Αγείωτο σύστημα** στο οποίο ο ουδέτερος είναι απομονωμένος από τη γη και τα μεταλλικά μέρη των καταναλώσεων συνδέονται στη γη. Ο ΔΕΔΔΗΕ εφαρμόζει το σύστημα της ουδετέρωσης στην Ελλάδα εκτός από την περιοχή της Αττικής που εφαρμόζει άμεση γείωση. Άρα στην πολυκατοικία που μελετάμε θα εφαρμοστεί σύστημα ουδετέρωσης TN-S.

Τα είδη των γειωτών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα κτίριο είναι τα παρακάτω.

- i. Γειωτής ράβδου
- ii. Γειωτής ταινίας
- iii. Γειωτής πλάκας
- iv. Γειωτής ακτινικός
- v. Γειωτής πλέγματος
- vi. Θεμελιακή γείωση

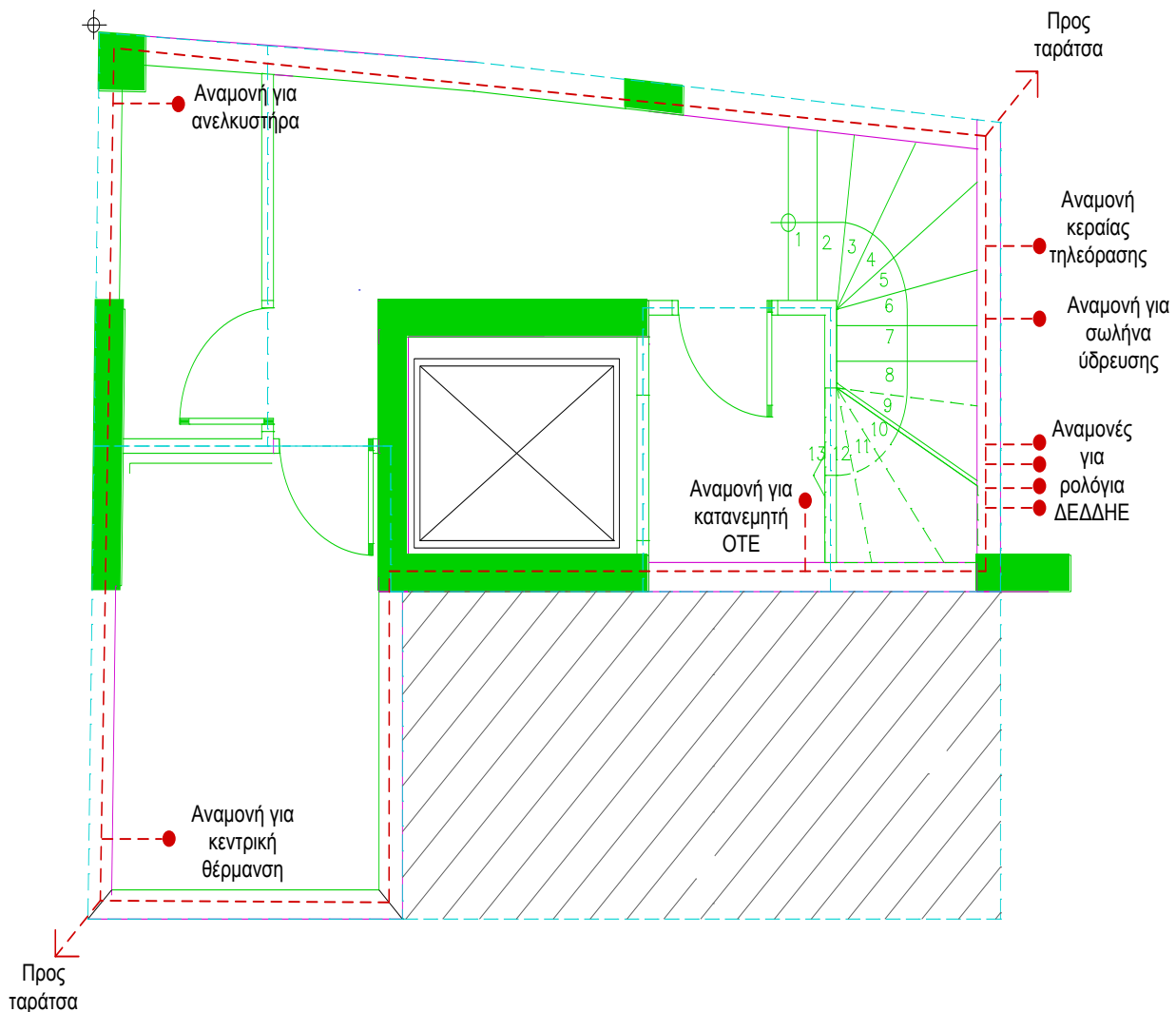
Σύμφωνα με το ΦΕΚ 1222/05-09-2006 τεύχος Β' αριθμός Φ. Α' 50/12081/642 άρθρο 2 η θεμελιακή γείωση καθίσταται υποχρεωτική σε όλες τις νεοαναγειρόμενες εκ θεμελίων οικοδομές, ανεξάρτητα από το σύστημα γείωσης του δικτύου από το οποίο τροφοδοτούνται. Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται από γειωτή ταινίας γαλβανισμένου χάλυβα με διαστάσεις τουλάχιστον 30mm x 3.5mm ή 25mm x 4mm ή σπανιότερα από βέργα γαλβανισμένου χάλυβα με διάμετρο τουλάχιστον 10mm. Ο γειωτής τοποθετείται εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέδλων ή στα περιμετρικά τοιχία των θεμελίων του κτιρίου, σε μορφή κλειστού δακτυλίου και συνδέεται ηλεκτρικά αγωγίμα στον οπλισμό με συνδέσμους που πρέπει να ικανοποιούν απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών και Διεθνών Προτύπων.

Τα πλεονεκτήματα της θεμελιακής γείωσης συγκριτικά με τους άλλους γειωτές είναι τα παρακάτω:

1. Εξασφαλίζεται η ισοδυναμικότητα του κτιρίου. Ευκολία στη δημιουργία κύριων και ισοδυναμικών συνδέσεων.
2. Αντοχή στη διάβρωση και πλήρης μηχανική προστασία.
3. Εξάλειψη βηματικών τάσεων.
4. Εγκιβωτίζεται στο σκυρόδεμα και συνδέεται ηλεκτρικά με τον οπλισμό της οικοδομής.
5. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν γείωση αντικεραυνικής προστασίας.
6. Έχει χαμηλή τιμή της αντίστασης γείωσης.
7. Διαθέτει αναμονές με ακροδέκτες γείωσης για εύκολες συνδέσεις σε λεβητοστάσια, μηχανοστάσια ανελκυστήρων, ηλεκτρικούς πίνακες, μετρητές ΔΕΔΔΗΕ, λουτρά κ.α.
8. Έχει χαμηλό κόστος κατασκευής.

Παρακάτω στην Εικόνα 4.5 φαίνεται το σχέδιο της θεμελιακής γείωσης με τις αναμονές της.

**Εικόνα 4.5:** Σχέδιο θεμελιακής γείωσης



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Τελευταία υποχρέωση του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη είναι η σύνταξη της Τεχνικής περιγραφής της ηλεκτρικής εγκατάστασης και η συμπλήρωση της Υπεύθυνης δήλωσης εγκαταστάτη (ΥΔΕ) και του Πρωτοκόλλου Ελέγχου Ηλεκτρικής εγκατάστασης. Σε αυτά τα έντυπα γίνεται αναλυτική περιγραφή της μελέτης, των υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί και των σχεδίων του κτιρίου.

### **5.1 Τεχνική Περιγραφή Ηλεκτρικής Εγκατάστασης.**

Εργοδότης : .....

Έργο : Νέα τριώροφη οικοδομή με πιλοτή και τμήμα υπογείου.

Θέση : Λευκωσίας και Κερύνειας. Πάτρα.

Ημερομηνία Μελέτης : Σεπτέμβριος 2014.

Παρατηρήσεις : .....

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευαστεί σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό των Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και της απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

#### **1. Τροφοδοσία ΔΕΔΔΗΕ.- Μετρητές.**

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ 230/400 V – 50Hz. Στο χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν οι μετρητές. Προβλέπεται ένας μετρητής για κάθε ιδιοκτησία και ένας επιπλέον μετρητής για τους κοινόχρηστους χώρους.

Κοντά στους μετρητές θα κατασκευαστεί άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί με αγωγό γείωσης σε χαλυβδοσωλήνα ή γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων. Η είσοδος του καλωδίου του ΔΕΔΔΗΕ και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ.

#### **2. Καλωδιώσεις – Σωληνώσεις.**

**α.** Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-U ή J1VV-R (NYY) και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες.

**β.** Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H07V-U (φωτισμός, ρευματοδότες) ή H07V-R (ηλ. μαγειρείο) (NYA) μέσα σε πλαστικούς σωλήνες . Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή ή ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια A05VV-U ή A05VV-R (NYM) και χαλυβδοσωλήνες. 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 τη διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα

<b>Καλώδια</b>	<b>Σωλήνας</b>
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 ή Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 ή 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 ασφαλιζεται 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. Πρόσθετα στοιχεία προστασίας.**

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

### **7. Δοκιμές εγκατάστασης.**

Επισημαίνεται η δοκιμή αντίστασης μόνωσης. Η τιμή θα υπερβαίνει τα 250 MΩ.

### **Ο Συντάξας Μηχανικός**

## 5.2.Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη

### ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΑΔΕΙΟΥΧΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ

(Ν. 4483/1965 αρ. 2, Υ.Α. Φ.7.5/1816/88/27.2.2004, ΚΥΑ Φ Α'50/12081/642/26.7.2006, Υ.Α. Φ.50/503/168/19.4.2011, όπως ισχύουν )

Αφορά: Νέα εγκατάσταση  Τροποποίηση   
Επέκταση  Επανελέγχο

Προς τη . . . . Δ Ε Δ Η Ε . . . . . Περιοχή/Πρακτορείο

Ο υπογράφων αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης

. . . . . \* \* \* \*  
δηλώνω υπεύθυνα, με γνώση των συνεπειών των νόμων για ψευδή δήλωση, ότι:

1. Διαθέτω άδεια ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη, δεν έχει ανα-σταλεί η ισχύς της και δεν υπόκειμαι στους περιορισμούς της παραγράφου 3 του άρθρου 6 του Β.Δ. της 4/25 Νοεμβρίου 1949.

2. Η περιγραφόμενη ηλεκτρική εγκατάσταση, παραδίδεται από εμένα σήμερα, σε ασφαλή λειτουργία όπως αναλύεται στο(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), στο πρωτόκολλο ελέγχου και περιγράφεται στην έκθεση παράδοσης.

3. Δίνω την εγγύηση σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 4483/ 1965, όπως ισχύει κάθε φορά, ότι αυτή η ηλεκτρική εγκατάσταση θα λειτουργήσει με ασφάλεια και απρόσκοπτα.

4. Έχει(ουν) τοποθετηθεί διάταξη(εις) διαφορικού ρεύματος σε εφαρμογή της ΚΥΑ Φ Α'50/12081/642/26.7.2006.

5. Έχουν εκτελεστεί οι ηλεκτρικές εργασίες που περιγράφονται στη δήλωση αυτή με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία, έχω ελέγξει την ηλεκτρική εγκατάσταση με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία και την κρίνω ασφαλή και κατάλ-ληλη για χρήση. Τα αποτελέσματα του ελέγχου και των μετρήσεων είναι σύμφωνα με την υφιστάμενη Νομοθεσία και αναλύονται στο(α) αντίστοιχο(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου.

6. Έχω ενημερώσει τον ιδιοκτήτη ή χρήστη της εγκατάστασης για την υποχρέωση επανελέγχου αυτής της ηλεκτρικής εγκατάστασης με βάση τις ισχύουσες σήμερα Υπουργικές Αποφάσεις

7. Ένα ακριβές αντίγραφο της δήλωσης αυτής μαζί με το(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), το(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου και την έκθεση παράδοσης παραδίδονται στον παραπάνω ιδιοκτήτη ή χρήστη, καθώς και τα πρωτότυπα αυτών για τη . . . . . τα οποία πρέπει να κατατεθούν εντός ενός έτους από την έκδοσή τους και αναλαμβάνω την ευθύνη της φύλαξης ενός αντιγράφου των παραπάνω έως την ημερομηνία του επόμενου επανελέγχου.

#### Έγγραφα που συνοδεύουν την ΥΔΕ

1. Μονογραμμικό(ά) εγκατάστασης
2. Μονογραμμικό(ά) πίνακα(ων)
3. Πρωτόκολλο(α) ελέγχου (σελίδ. 2 .)
4. Έκθεση παράδοσης (σελίδ. 1 .)

#### ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ . . . . .

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ:

Αριθ. παροχής εγκατάστασης: . . . . . \* \* \* \*

Όνοματ. ιδιοκτήτη εγκατάστασης: . . . . . \* \* \* \*

Όνοματ. χρήστη εγκατάστασης: . . . . . \* \* \* \*

#### ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ:

Δήμος ή Κοινότη.: . . . Δ Η Μ Ο Σ Π Α Τ Ρ Ε Ω Ν . . . . .

Περιοχή/Διαμέρισμα: . Ν Ο Τ Ι Ο . . . . .

Οδός – Αριθ.: . . Λ Ε Υ Κ Ω Σ Ι Α Σ & Κ Υ Ρ Ε Ι Ν Ι Α Σ . . . . .

Τ.Κ.: . \* \* \* \* . . . . . Οροφος: . . . . . Αρ. διαμερίσμ.: . . . . .

Κατηγορία χώρου: . . . Π Ι Λ Ο Τ Η - Υ Π Ο Γ Ε Ι Ο . . . . .

Επόμενος επανελέγχος έως: . . . . . 1 / 7 / 2 0 2 4 . . . . .

Άρθρο 5 της Υ.Α. Φ.7.5/1816/88 (ΦΕΚ Β' 470/2004)

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ:

Αριθμός άδειας: . . . . . \* \* \* \*

Ειδικότητα: . . . . . \* \* \* \* . . . . . Κατηγορία: . . . . .

Ημερομηνία έκδοσης: . . . . . \* \* \* \*

Ημερομηνία λήξης ισχύος: . . . . . \* \* \* \*

Όριο ισχύος άδειας σε KW: . . . . . \* \* \* \*

Τύπος & Αριθ. Φορολ. στοιχείου (ΤΠΥΠ ή ΑΠΥ) . . . . . \* \* \* . . . .

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Τάση (V)/Φάσεις(η)/Συχνότη. (Hz)/dc ή ac . . 4 0 0 . / 3 . / 5 0 . . . / . Α C .

Συν. εγκατ. ενεργός/φαινόμενη ισχύς: 1 5 . 4 4 . . KW/. 1 8 . 1 6 5 . . KVA

Εγκατεστημένη ισχύς (KW):

Φωτισμού 4 . 5 K W . Συσκευών . . . Κίνησης . 1 0 . 9 4 K W

Συνολ. εγκατεσ/νη ισχύς παραγωγικής διαδικασίας: . . . . . KW

(μόνο για Ε.Η.Ε που υπόκειται στο Ν. 3325/2005)

Ισχύς μεγαλύτερο κινητήρα: . 9 . 4 1 1 . . KW (εάν υπάρχει)

Ηλεκτροδότηση πίνακα ανελκυστήρα: ΝΑΙ  ΟΧΙ

Γραμ. γενικ. πίν. –Μετρητή(πλήθος x διατ.αγωγών): . . . . 5 x 6 . . . . mm<sup>2</sup>

Γεν. ασφάλεια ή Αυτόμ. διακόπτης ισχύος γεν. πίνακα: 3x40 A

Σύστ. σύνδεσης γείωσης : (Άμεση)IT  (Ουδετ/ση)TN  IT

#### ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (Συμπληρώνεται εφόσον υπάρχει)

ΕΙΔΟΣ	Τάση (V)	Ισχύς (KW)
Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (εφεδρική χρήση)		
Μεταγωγικός διακόπτης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Φωτοβολταϊκή μονάδα		
Προστ. έναντι νησιδοποίησης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Κατά . . . . .		
Άλλος τύπος . . . . .		
Προστασία απόξευξης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		

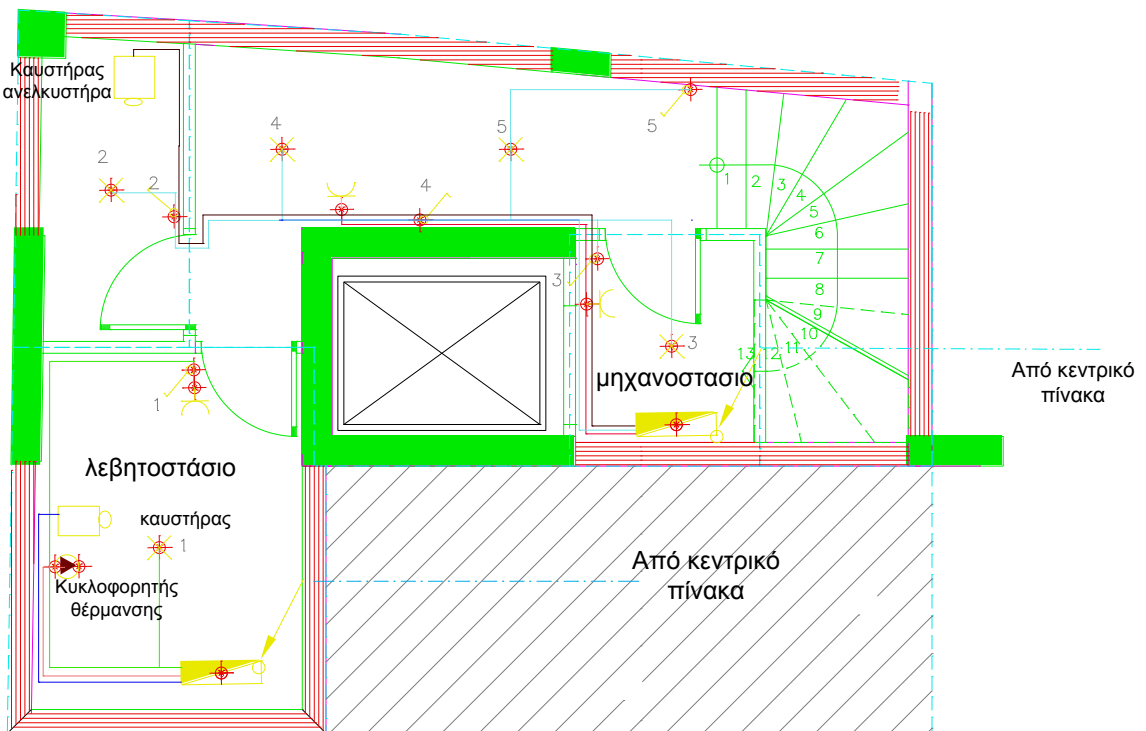
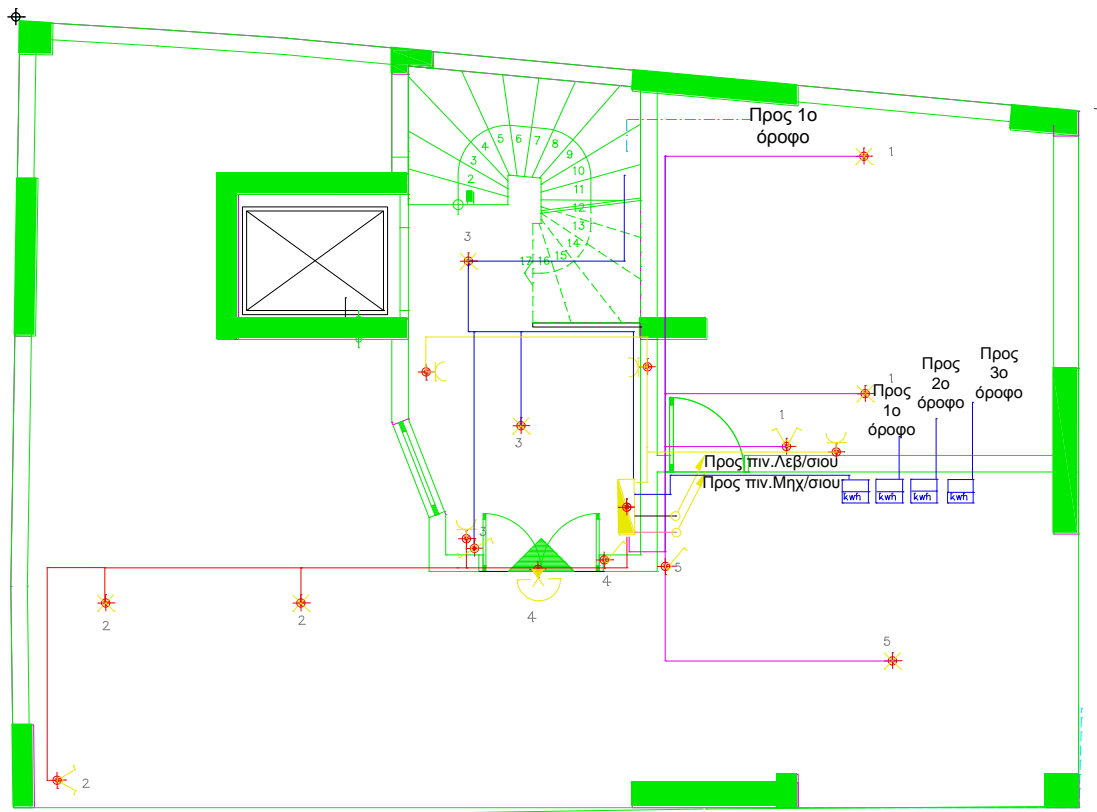
Θεωρήθηκε για το γνήσιο της υπογραφής  
Αριθ. πρωτοκόλλου θεώρησης . . . . .  
(Άρθρο 2 παραγ. 2 του Ν.4483/1965, όπως ισχύει)

Τόπος . . . . . Ημερ/νία . . . . .

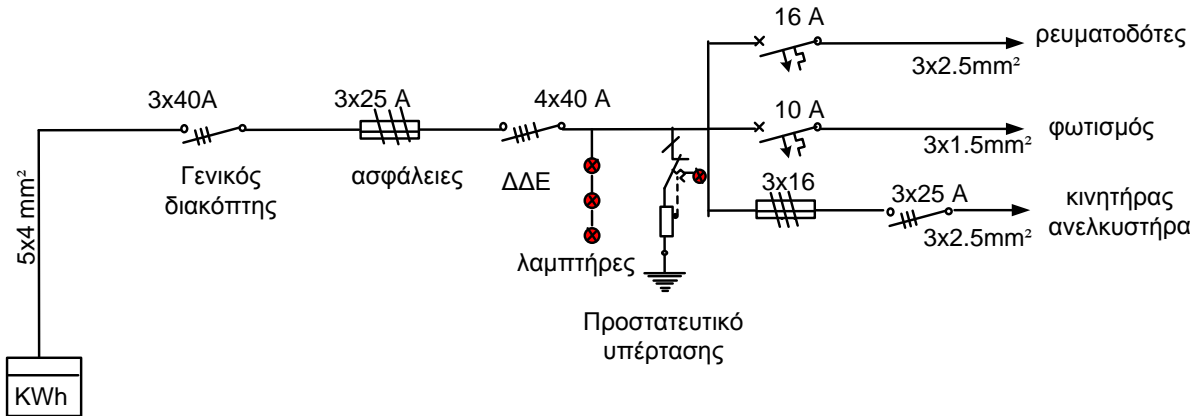
Ο δηλών αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης

(Σφραγίδα, υπογραφή)

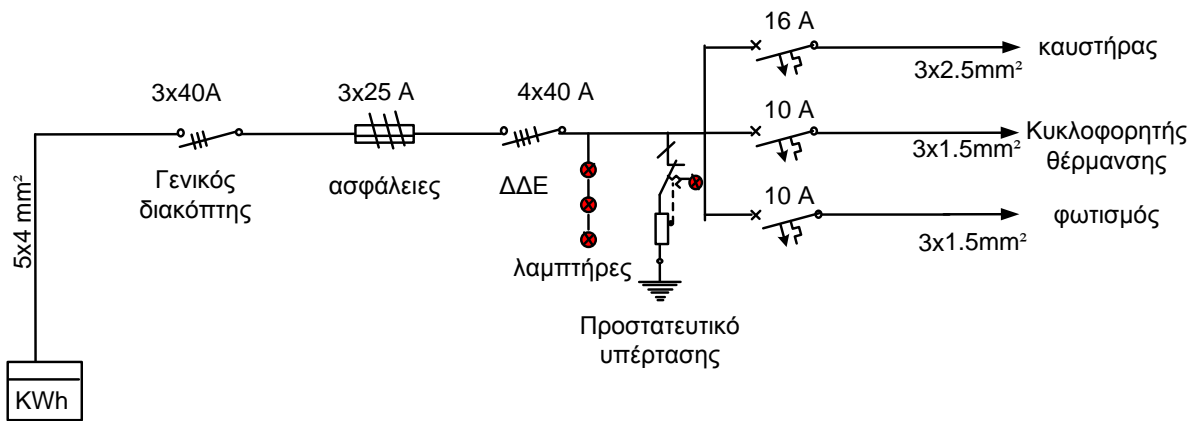
Τόπος . . . . . Ημερ/νία . . . . .



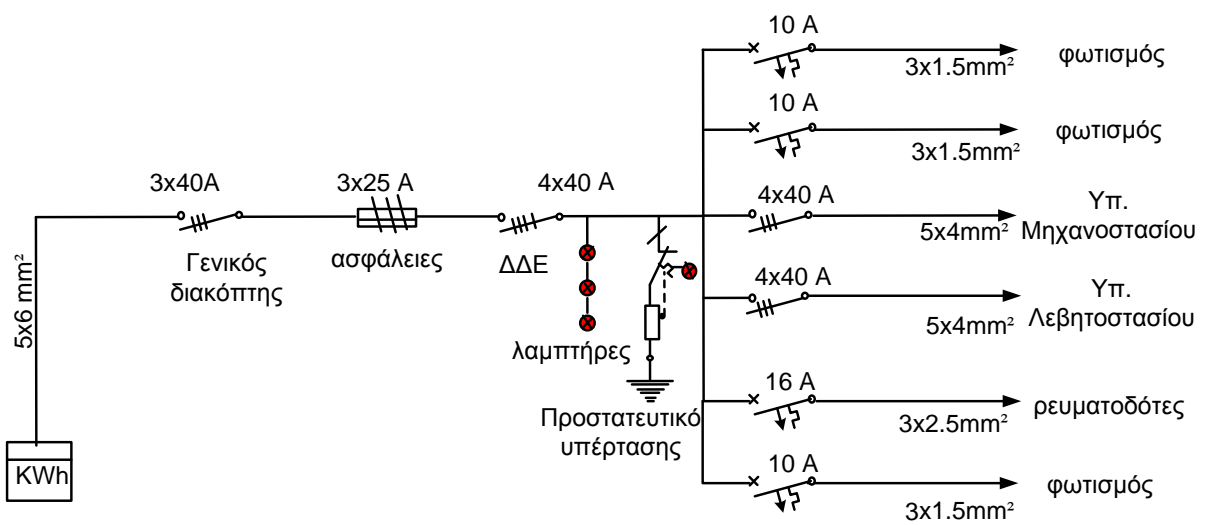
## Υπ. Μηχανοστασίου



## Υπ. Λεβητοστάσιου



## Γενικός Πίνακας



**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΑΔΕΙΟΥΧΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ**

(Ν. 4483/1965 αρ. 2, Υ.Α. Φ.7.5/1816/88/27.2.2004, ΚΥΑ Φ Α'50/12081/642/26.7.2006, Υ.Α. Φ.50/503/168/19.4.2011, όπως ισχύουν )

Αφορά: Νέα εγκατάσταση  Τροποποίηση   
 Επέκταση  Επανάλεγκο   
 Προς τη . . . **Δ Ε Δ Η Ε** . . . . . Περιοχή/Πρακτορείο

Ο υπογράφων αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης  
 \* \* \* \* \*  
 δηλώνω υπεύθυνα, με γνώση των συνεπειών των νόμων για ψευδή δήλωση, ότι:

1. Διαθέτω άδεια ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη, δεν έχει ανα-σταλεί η ισχύς της και δεν υπόκειμαι στους περιορισμούς της παραγράφου 3 του άρθρου 6 του Β.Δ. της 4/25 Νοεμβρίου 1949.
2. Η περιγραφόμενη ηλεκτρική εγκατάσταση, παραδίδεται από εμένα σήμερα, σε ασφαλή λειτουργία όπως αναλύεται στο(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), στο πρωτόκολλο ελέγχου και περιγράφεται στην έκθεση παράδοσης.
3. Δίνω την εγγύηση σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 4483/ 1965, όπως ισχύει κάθε φορά, ότι αυτή η ηλεκτρική εγκατάσταση θα λειτουργήσει με ασφάλεια και απρόσκοπτα.
4. Έχει(ουν) τοποθετηθεί διάταξη(εις) διαφορικού ρεύματος σε εφαρμογή της ΚΥΑ Φ Α'50/12081/642/26.7.2006.
5. Έχουν εκτελεστεί οι ηλεκτρικές εργασίες που περιγράφονται στη δήλωση αυτή με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία, έχω ελέγξει την ηλεκτρική εγκατάσταση με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία και την κρίνω ασφαλή και κατάλ-ληλη για χρήση. Τα αποτελέσματα του ελέγχου και των μετρήσεων είναι σύμφωνα με την υφιστάμενη Νομοθεσία και αναλύονται στο(α) αντίστοιχο(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου.
6. Έχω ενημερώσει τον ιδιοκτήτη ή χρήστη της εγκατάστασης για την υποχρέωση επανέλεγχου αυτής της ηλεκτρικής εγκατάστασης με βάση τις ισχύουσες σήμερα Υπουργικές Αποφάσεις
7. Ένα ακριβές αντίγραφο της δήλωσης αυτής μαζί με το(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), το(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου και την έκθεση παράδοσης παραδίδονται στον παραπάνω ιδιοκτήτη ή χρήστη, καθώς και τα πρωτότυπα αυτών για τη . . . . . τα οποία πρέπει να κατατεθούν εντός ενός έτους από την έκδοσή τους και αναλαμβάνω την ευθύνη της φύλαξης ενός αντιγράφου των παραπάνω έως την ημερομηνία του επόμενου επανέλεγχου.

**Εγγραφα που συνοδεύουν την ΥΔΕ**

1. Μονογραμμικό(ά) εγκατάστασης
2. Μονογραμμικό(ά) πίνακα(ων)
3. Πρωτόκολλο(α) ελέγχου (σελίδ. 2 . )
4. Έκθεση παράδοσης (σελίδ. 1 . )

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ . . . . .**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ:**

Αριθ. παροχής εγκατάστασης: . . . . . \* \* \* \* \*  
 Ονοματ. ιδιοκτήτη εγκατάστασης: . . . . . \* \* \* \* \*  
 . . . . .  
 Ονοματ. χρήστη εγκατάστασης: . . . . . \* \* \* \* \*

**ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ:**

Δήμος ή Κοινότη.: . . . **Δ Η Μ Ο Σ Π Α Τ Ρ Ε Ω Ν** . . . . .  
 Περιοχή/Διαμέρισμα: . **Ν Ο Τ Ι Ο** . . . . .  
 Οδός – Αριθ.: . . . **Δ Ε Υ Κ Ω Σ Ι Α Σ & Κ Υ Ρ Ε Ι Ν Ι Α Σ**  
 . . . . .  
 Τ.Κ.: . \* \* \* \* \* . . . . . Όροφος: . . . . . Αρ. διαμερίσμ.: . . . . .  
 Κατηγορία χώρου: . . . **Δ Ι Α Μ Ε Ρ Ι Σ Μ Α** . . . . .  
 Επόμενος επανέλεγχος έως: . . . . . **1 / 7 / 2 0 2 4** . . . . .  
*Άρθρο 5 της Υ.Α Φ.7.5/1816/88 (ΦΕΚ Β' 470/2004)*

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ:**

Αριθμός άδειας: . . . . . \* \* \* \* \*  
 Ειδικότητα: . . . . . \* \* \* \* \* Κατηγορία: . . . . .  
 Ημερομηνία έκδοσης. . . . . \* \* \* \* \*  
 Ημερομηνία λήξης ισχύος: . . . . . \* \* \* \* \*  
 Όριο ισχύος άδειας σε KW: . . . . . \* \* \* \* \*  
 Τύπος & Αριθ. Φορολ. στοιχείου (ΤΠΥΠ ή ΑΠΥ) . . . . . \* \* \* . . .

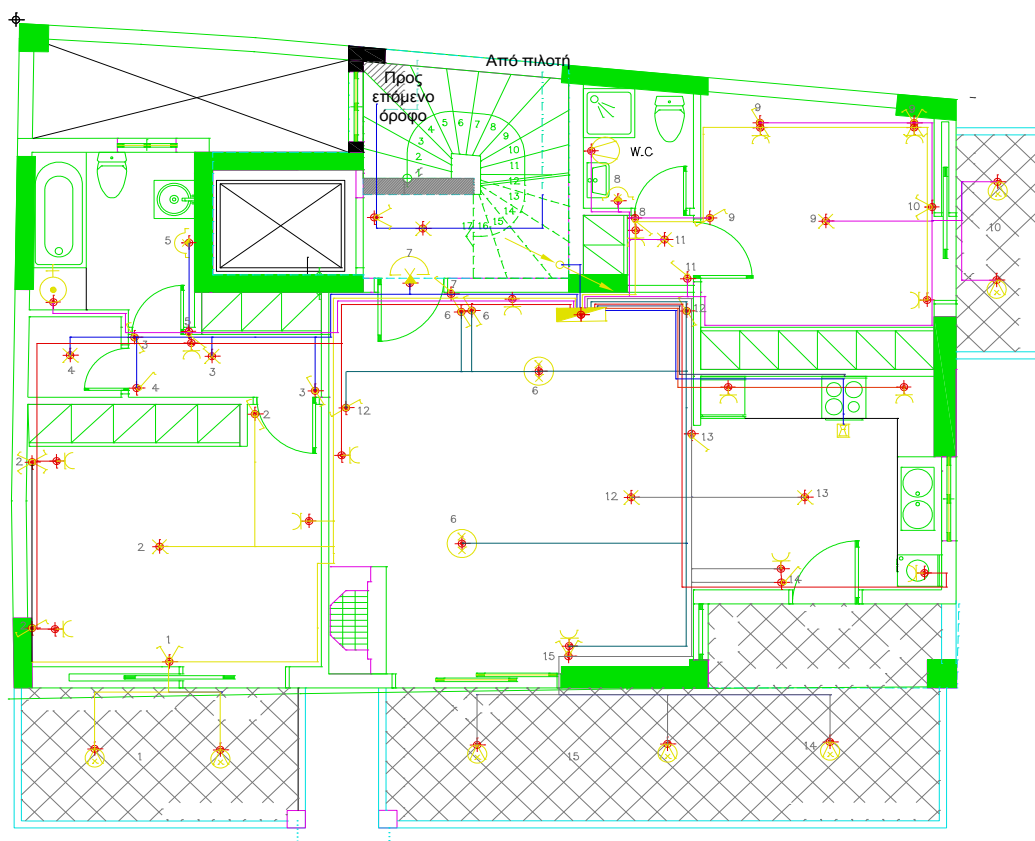
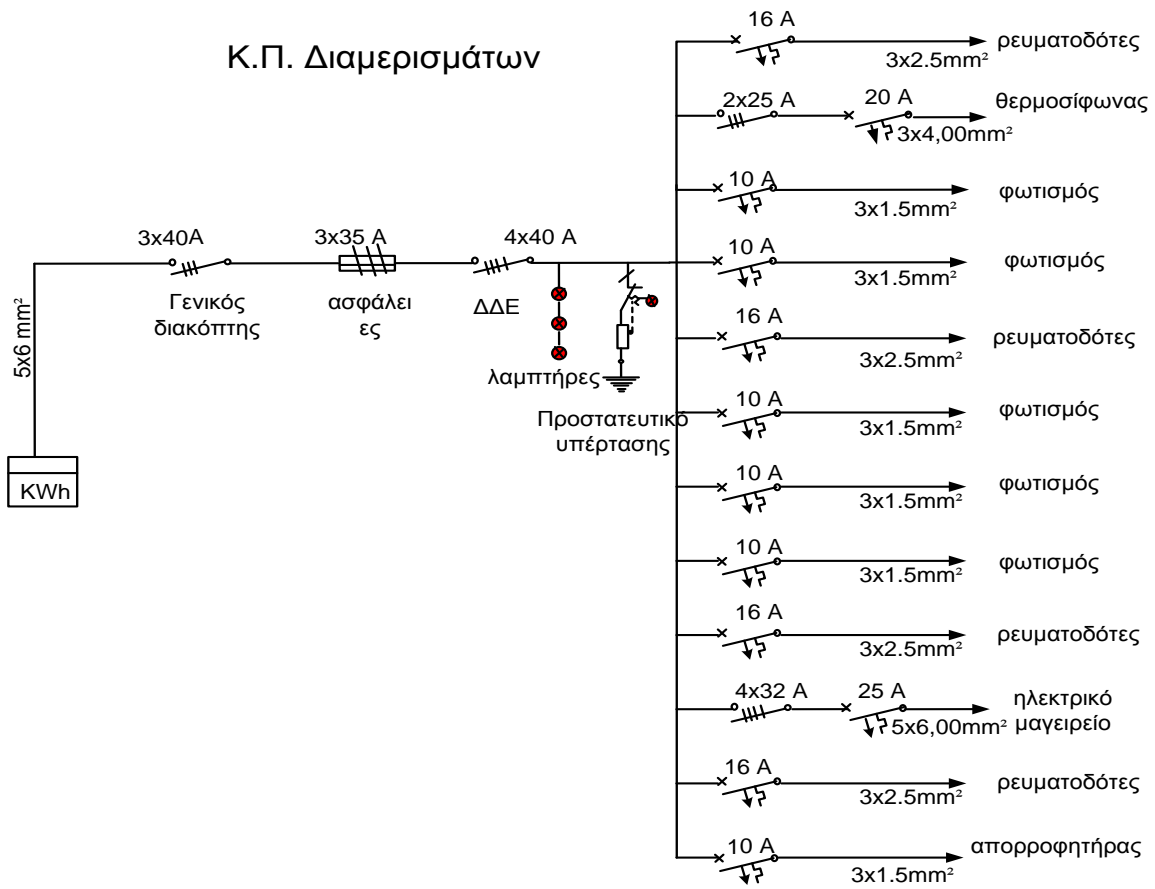
**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Τάση (V)/Φάσεις(η)/Συχνότη. (Hz)/dc ή ac . . **4 0 0 . / 3 . / 5 0 . . . / . A C .**  
 Συν. εγκατ. ενεργός/φαινόμενη ισχύς: . **1 8 . 6 5 . . K W / . . 2 1 . 9 4 1 . K V A**  
 Εγκατεστημένη ισχύς (KW):  
 Φωτισμού **2 8 . 5 K W** . Συσκευών . . **1 0 . 1 5** . Κίνησης . . . . .  
 Συνολ. εγκατεσ/νη ισχύς παραγωγικής διαδικασίας: . . . . . KW  
*(μόνο για Ε.Η.Ε που υπόκεινται στο Ν. 3325/2005)*  
 Ισχύς μεγαλύτερου κινητήρα: . . . . . KW *(εάν υπάρχει)* Ηλεκτροδότηση πίνακα ανελκυστήρα: ΝΑΙ  ΟΧΙ   
 Γραμ. γενικ. πίν. –Μετρητή(πλήθος x διατ.αγωγών): . . . . . **5 x 1 0** . . . . . mm<sup>2</sup>  
 Γεν. ασφάλεια ή Αυτόμ. διακόπτης ισχύος γεν. πίνακα: **3x35 A**  
 Σύστ. σύνδεσης γείωσης : (Αμεση)ΤΤ  (Ουδετ/ση)ΤΝ  ΙΤ

ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (Συμπληρώνεται εφόσον υπάρχει)		
ΕΙΔΟΣ	Τάση (V)	Ισχύς (KW)
Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (εφεδρική χρήση)		
Μεταγωγικός διακόπτης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Φωτοβολταϊκή μονάδα		
Προστ. έναντι νησιδοποίησης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Κατά . . . . .		
Άλλος τύπος . . . . .		
Προστασία απόξευξης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		

Θεωρήθηκε για το γνήσιο της υπογραφής Αριθ. πρωτοκόλλου θεώρησης . . . . . <i>(Άρθρο 2 παραγ. 2 του Ν.4483/1965, όπως ισχύει)</i>	Ο δηλών αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης  <i>(Σφραγίδα, υπογραφή)</i>
Τόπος . . . . . Ημερ/νία . . . . .	Τόπος . . . . . Ημερ/νία . . . . .

## Κ.Π. Διαμερισμάτων



### 5.3. Πρωτόκολλο Ελέγχου Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

(ΠΙΛΟΤΗ-ΥΠΟΓΕΙΟ) Σελίδα 1 από ..1.

<b>Πρωτόκολλο ελέγχου Νο</b> .....		<b>Ιδιοκτήτης</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Χρήστης</b> <input type="checkbox"/>		<b>Αρ. παροχής:</b> .....XXXX.....									
με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 & την Κ.Υ.Α. Φ Α' 50/12081/642/26.07.2006				<b>Διεύθυνση:</b> .....XXXXX.....									
<b>Αρχικός έλεγχος</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Επανελέγχος</b>		<b>Αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης</b>		<b>Αρ. άδειας:</b> .....									
				<b>Κατηγορία:</b> .....									
				<b>Ειδικότητα:</b> .....									
<b>Κατηγορία Εγκατάστασης</b> .....		Αιτία ελέγχου: Τροποποίηση <input type="checkbox"/> Επέκταση <input type="checkbox"/> Αλλαγή κατηγορίας <input type="checkbox"/>											
Ονομαστική τάση: .....400 V..... (V)		Δίκτυο τροφοδοσίας: TT-Σύστημα <input type="checkbox"/> TN-Σύστημα <input checked="" type="checkbox"/> IT-Σύστημα <input type="checkbox"/>											
<b>1. Οπτικός έλεγχος:</b> καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>									
1.1. Μέτρα προστασίας από ηλεκτροπληξία <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.5. Όργανα διακοπής & απομόνωσης <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.9. Κύρια & συμπληρ. ισοδυναμικές συνδέσεις <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
1.2. Μέτρα προστασίας από πυρκαγιά <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.6. Επιλογή υλικού βάσει εξωτερικών επιδράσεων <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.10.1 Σχέδια, διαγράμματα, πινακίδα δοκιμής RCD <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
1.3. Επιλογή διατομών αγωγών <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.7. Αναγνώριση αγωγών N & PE <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.11. Επάρκεια συνδέσεων αγωγών <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
1.4. Επιλογή & ρύθμιση των διατάξεων <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		1.8. Δυνατότητα αναγνώρισης. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.12. Δυνατότητα πρόσβασης & χειρισμών <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
<b>Παρατηρήσεις:</b> .....													
<b>2. Δοκιμές:</b> καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>									
2.1. Έλεγχοι, δοκιμές πολικότητας <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		2.3. Κατεύθυνση φοράς των 3φ κινητήρων <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		2.5. Δοκιμές λειτουργίας <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
2.2. Δοκιμές λειτουργίας διατάξεων διαφορικού ρεύματος <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		2.4. Κατεύθυνση πεδίου φοράς 3φ πριζών <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		2.6. Δοκιμές διακοπής & απομόνωσης <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
<b>Παρατηρήσεις:</b> .....													
<b>3. Μετρήσεις:</b> καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		<b>Παρατηρήσεις:</b> .....											
3.1. Συνέχεια αγωγών προστασίας & συνδέσεις κύριας και συμπληρ. ισοδυναμικής συνδ <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>													
3.5. Αντίσταση γείωσης ..... Ω Είδος γείωσης: θεμελιακή <input checked="" type="checkbox"/> ράβδος ηλεκτρόδιο <input type="checkbox"/> (άλλο) .....													
<b>Παρατηρήσεις:</b> .....													
Αρ. Ηλεκτρικού Κυκλώματος	Χώρος/Τμήμα εγκατάστασης, Χρήση	Γραμμή τροφοδοσίας/ καλώδιο			3.2 Αντίσταση μόνωσης		3.3 Διάταξη διαφορικού				3.4 Βρόγχος σφάλμ.	Από-κλιση	
		Τύπος καλωδίου	Αριθ. Αγωγών	Διατομή αγωγού mm <sup>2</sup>	Με καταναλώσεις	Χωρίς καταναλώσεις	Είδος/Χαρακτηριστική	I <sub>n</sub> (A)	Ονομαστικό ρεύμα I <sub>n</sub> (A) & τύπος	I <sub>ΔN</sub> (mA)	I <sub>mess</sub> (mA)		U <sub>mess</sub> (V)
	<b>ΥΠ.ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ</b>							40	40				
1	ρευματοδότες	H07V-U	3	2.5			C	16					
2	φωτισμός	H07V-U	3	1.5			C	10					
3	Κιν. ανελκυστήρα	E1VV-R	5	2.5			C	25					
	παροχή	J1VV-R	5	4.00			gL Diazed	25					
	<b>ΥΠ. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ</b>							40	40				
1	Καυστήρας	H05VV-U	3	2.5			C	16					
2	Κυκλοφορητής θέρμανσης	H05VV-U	3	1.5			C	10					
3	φωτισμός	H07V-U	3	1.5			C	10					
	παροχή	J1VV-R	5	4			gL Diazed	25					
	<b>ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ</b>							40	40				
1	Φωτισμός	H07V-U	3	1.5			C	10					
2	Φωτισμός	H07V-U	3	1.5			C	10					
3	Υπ. Μηχανοστασίου	J1VV-R	5	4.00			gL Diazed	40					
4	Υπ. Λεβητοστασίου	J1VV-R	5	4.00			gL Diazed	40					
5	Ρευματοδότες	H07V-U	3	2.5			C	16					
6	Φωτισμός	H07V-U	3	1.5			C	10					
	παροχή	J1VV-R	5	6.00			gL Diazed	25					
Χρησιμοποιηθέντα όργανα μετρήσεων		Όργανο	Τύπος	Σειριακός αριθμός	Όργανο	Τύπος	Σειριακός αριθμός						
<b>Αποτελέσματα:</b>		Ημερομηνία επικόλλησης ετικέτας ελέγχου στον κεντρικό πίνακα διανομής				Επόμενος επανελέγχος έως							
Δεν διαπιστώθηκαν ελλείψεις /σφάλματα <input checked="" type="checkbox"/>		..... 1/7/2014.....				..... 1/7/2024.....							
Διαπιστώθηκαν ελλείψεις/ σφάλματα <input type="checkbox"/>													
Η ηλεκτρική εγκατάσταση αυτή ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 & της Κ.Υ.Α. Φ Α' 50/12081/642/26.07.2006 κατά τον χρόνο ελέγχου <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>													
Ο ελεγκτής αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης Τόπος..... Ημερ/νία.....						Ο παραλαμβάνων το πρωτόκολλο ελέγχου ιδιοκτήτης ή χρήστη Τόπος..... Ημερ/νία.....							

<b>Πρωτόκολλο ελέγχου Νο</b> ..... με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 & την Κ.Υ.Α. Φ Α' 50/12081/642/26.07.2006		<b>Ιδιοκτήτης</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Χρήστης</b> <input type="checkbox"/>		<b>Αρ. παροχής:</b> .....XXXX..... <b>Διεύθυνση:</b> .....XXXXX.....									
<b>Αρχικός έλεγχος</b> <input type="checkbox"/> <b>Επανελέγχος</b> <input checked="" type="checkbox"/>		<b>Αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης</b>		<b>Αρ. άδειας:</b> <b>Κατηγορία:</b> <b>Ειδικότητα:</b>									
<b>Κατηγορία Εγκατάστασης</b>		Αιτία ελέγχου: Τροποποίηση <input type="checkbox"/> Επέκταση <input type="checkbox"/> Αλλαγή κατηγορίας <input type="checkbox"/>											
Ονομαστική τάση: .....400 V..... (V)		Δίκτυο τροφοδοσίας: TT-Σύστημα <input type="checkbox"/> TN-Σύστημα <input checked="" type="checkbox"/> IT-Σύστημα <input type="checkbox"/>											
<b>1. Οπτικός έλεγχος:</b>													
καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>									
1.1. Μέτρα προστασίας από ηλεκτροπληξία <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.5. Όργανα διακοπής & απομόνωσης <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.9. Κύρια & συμπληρ. ισοδυναμικές συνδέσεις <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
1.2. Μέτρα προστασίας από πυρκαγιά <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.6. Επιλογή υλικού βάσει εξωτερικών επιδράσεων <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.10.1 Σχέδια, διαγράμματα, πινακίδα δοκιμής RCD <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
1.3. Επιλογή διατομών αγωγών <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.7. Αναγνώριση αγωγών N & PE <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.11. Επάρκεια συνδέσεων αγωγών <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
1.4. Επιλογή & ρύθμιση των διατάξεων <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		1.8. Δυνατότητα αναγνώρισης <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.12. Δυνατότητα πρόσβασης & χειρισμών <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
<b>Παρατηρήσεις:</b>													
<b>2. Δοκιμές:</b>													
καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>									
2.1. Έλεγχοι, δοκιμές πολικότητας <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		2.3. Κατεύθυνση φοράς των 3φ κινητήρων <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		2.5. Δοκιμές λειτουργίας <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
2.2. Δοκιμές λειτουργίας διατάξεων διαφορικού ρεύματος <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		2.4. Κατεύθυνση πεδίου φοράς 3φ πριζών <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		2.6. Δοκιμές διακοπής & απομόνωσης <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
<b>Παρατηρήσεις:</b> .....													
<b>3. Μετρήσεις:</b>													
καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		<b>Παρατηρήσεις:</b>											
3.1. Συνέχεια αγωγών προστασίας & συνδέσεις κύριας και συμπληρ. ισοδυναμικής συνδ <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>													
3.5. Αντίσταση γείωσης ..... Ω Είδος γείωσης: θεμελιακή <input checked="" type="checkbox"/> ράβδος ηλεκτρόδιο <input type="checkbox"/> (άλλο) .....													
<b>Παρατηρήσεις :</b>													
Αρ. Ηλεκτρικού Κυκλώματος	Χώρος /Τμήμα εγκατάστασης, Χρήση	Γραμμή τροφοδοσίας/ καλώδιο			3.2 Αντίσταση μόνωσης R <sub>iso</sub> (MΩ)	Διάταξη προστασίας από υπερένταση	3.3 Διάταξη διαφορικού ρεύματος (RCD)			3.4 Βρόγχος σφάλμ.	Από-κλιση		
		Τύπος καλωδίου	Αριθ. Αγωγών	Διατομή αγωγού mm <sup>2</sup>	Με κατα-ναλώσεις	Χωρίς κα-κα-λώσ εις	Είδος/ Χαρακτηρι-στική	I <sub>n</sub> (A)	Ονομαστικό ρεύμα I <sub>n</sub> (A) & τύπος	I <sub>ΔN</sub> (mA)	I <sub>mess</sub> (mA)	U <sub>mess</sub> (V)	Z <sub>s</sub> (Ω) ή I <sub>k</sub> (A)
	<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ</b>							40	40				
1	Ρευματοδότες	H07V-U	3	2.5		C	16						
2	Θερμοσίφωνας	H05VV-U	3	4.00		C	20						
3	Φωτισμός	H07V-U	3	1.5		C	10						
4	Φωτισμός	H07V-U	3	1.5		C	10						
5	ρευματοδότες	H07V-U	3	2.5		C	16						
6	Φωτισμός	H07V-U	3	1.5		C	10						
7	Φωτισμός	H07V-U	3	1.5		C	10						
8	Φωτισμός	H07V-U	3	1.5		C	10						
9	Γραμμή πλυντηρίου	H07V-U	3	2.5		C	16						
10	Ηλεκτρικό μαγειρείο	H07V-R	5	6.00		C	25						
11	Ρευματοδότες	H07V-U	3	2.5		C	16						
12	Γραμμή απορροφητήρα παροχή	H07V-U J1VV-R	3 5	1.5 10.00		C gL Diazed	10 35						
Χρησιμοποιηθέντα όργανα μετρήσεων		Όργανο	Τύπος	Σειριακός αριθμός			Όργανο	Τύπος	Σειριακός αριθμός				
<b>Αποτελέσματα:</b> Δεν διαπιστώθηκαν ελλείψεις /σφάλματα <input checked="" type="checkbox"/> Διαπιστώθηκαν ελλείψεις/ σφάλματα <input type="checkbox"/>		Ημερομηνία επικόλλησης ετικέτας ελέγχου στον κεντρικό πίνακα διανομής .....1/7/2014.....			Επόμενος επανελέγχος έως .....1/7/2024.....								
Η ηλεκτρική εγκατάσταση αυτή ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 & της Κ.Υ.Α. Φ Α' 50/12081/642/26.07.2006 κατά τον χρόνο ελέγχου <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ο ελεγκτής αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης Ο παραλαμβάνων το πρωτόκολλο ελέγχου ιδιοκτήτης ή χρήστης													
Τόπος.....		Ημερ/νία.....		Τόπος.....		Ημερ/νία.....							



### 5.4. Έκθεση Παράδοσης ηλεκτρικής Εγκατάστασης.

(ΠΙΛΟΤΗ-ΥΠΟΓΕΙΟ) Σελίδα 1 από...1...

Έκθεση παράδοσης Νο 1			Ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/> Χρήστης <input type="checkbox"/>										Αρ. παροχής: .....					
Πρωτόκολλο ελέγχου Νο			Αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης										Αριθ. άδειας: .....					
Κατηγ. Εγκατ/σης:													Κατηγορία: .....					
Κατηγ. Εγκατ/σης:													Ειδικότητα: .....					
Χώρος/τμήμα εγκατάστασης Αριθμός ηλεκτ. συσκευών & υλικών	Μηχαν/σιο	Λεβητ/σιο	Κεν. Πιν.											Σύνολο	Βαθμός Προστασ	Εγκατεστ ημένη Ισχύς		
Ηλεκτρολογικό υλικό	Πίνακας διανομής	1	1	1											3			
	Διακόπτης απλός	4	1	2											7			
	Διακόπτης διπλός																	
	Διακόπτης αλερετούρ			1											1			
	Διακόπτης κομιτατέρ			2											2			
	Ρυθμιστής έντασης φωτισμού																	
	Μπουτόν																	
	Ανιχνευτής κίνησης																	
	Πρίζα	μονή	2	1	4	(2x500)+(2x200)+(3x500)										7		2.9
		διπλή																
		τριπλή																
	Θερμοστάτης χώρου																	
	απορροφητήρας																	
εξαεριστήρας																		
σταθερών ηλεκτροκόνσενσεων & κινήτριων	Κουζίνα																	
	Θερμοσίφωνο																	
	Πλυντήριο																	
	Κλιματιστικό																	
	Ανελκυστήρας	1			1x9411W										1		9.41	
Κυκλοφορητής		1		1x588												0.58		
καυστήρας		1		1x941.1												0.941		
Φωτιστικό σημείο	Απλό	4	1	11	16x100W										16		1.6	
	Πολλαπλό																	
	>0,5 KW																	
												Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (KW)		15.431				
Η ηλεκτρική εγκατάσταση παραλήφθηκε έτοιμη προς χρήση σύμφωνα με την παρούσα έκθεση παράδοσης x										Παράδοση πρόσθετης τεκμηρίωσης (π.χ. σχέδια) x								
Ο αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης Τόπος..... Ημερ/νία.....										Ο παραλαμβάνων την έκθεση παράδοσης ιδιοκτήτης ή χρήστης Τόπος..... Ημερ/νία.....								

Έκθεση παράδοσης		Ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/> Χρήστης <input type="checkbox"/>										Αρ. παροχής: .....				Διεύθυνση: .....								
Πρωτόκολλο ελέγχου Νο .....		Αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης										Αριθ. άδειας: .....				Κατηγορία: .....								
Κατηγ.Εγκατ/ση												Ειδικότητα: .....												
Χώρος/τμήμα εγκατάστασης	Αριθμός ηλεκτ. συσκευών υλικών & Διαμέρισμα																							
												Σύνολο				Βαθμός Προστασίας								
												Εγκατεστημένη Ισχύς (KW)												
Ηλεκτρολογικό υλικό	Πίνακας διανομής	1																1						
	Διακόπτης απλός	7																7						
	Διακόπτης μεσαίος αλερετούρ	2																2						
	Διακόπτης αλε ρετούρ	10																10						
	Διακόπτης κομιτατέρ	4																4						
	Ρυθμιστής έντασης φωτισμού																							
	Μπουτόν																							
	Ανιχνευτής κίνησης																							
	Πρίζ	μονή	14																14			5.8		
		διπλή																						
		τριπλή																						
	Θερμοστάτης χώρου απορροφητή	1																	1			0.2		
	εξαεριστήρα	1																	1			0.1		
	Τραπέζες σταθμών ηλεκτρικών συσκευών & Φοιτισμό	Κουζίνα	1																			5.95		
Θερμοσίφωνο		1																	1			4		
Πλυντήριο		1																	1			0.5		
Κλιματιστικό																								
Ανελκυστήρ																								
Κυκλοφορη καυστήρας																								
Φοιτισμό >0,5 KW	Απλό	17																	17			1.7		
	Πολλαπλό	2																	2			0.4		
																	Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (KW)				18.65			
Η ηλεκτρική εγκατάσταση παραλήφθηκε έτοιμη προς χρήση σύμφωνα με την παρούσα έκθεση παράδοσης x										Παράδοση πρόσθετης τεκμηρίωσης (π.χ. σχέδια) x														
Ο αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης										Ο παραλαμβάνων την έκθεση παράδοσης ιδιοκτήτης ή χρήστης														
Τόπος..... Ημερ/νία.....										Τόπος..... Ημερ/νία.....														

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### 6.1 Συμπεράσματα

Η εκπόνηση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας είχε σκοπό την πλήρη ηλεκτρολογική μελέτη μίας πολυκατοικίας. Σχεδιάστηκε με τρόπο ώστε να είναι λειτουργική στους χρήστες της. Έγιναν όλοι οι απαραίτητοι υπολογισμοί φορτίων, διατομών, σωλήνων και μέτρων προστασίας. Επίσης συμπληρώθηκαν όλα τα έγγραφα που χρειάζεται πριν την ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης. Τα αποτελέσματα ελέγχθησαν και είναι αποδεκτά και επαρκή βάση των κανονισμών του Προτύπου του ΕΛΟΤ HD 384 το οποίο είναι το επίσημο πρότυπο που χρησιμοποιείται και περιλαμβάνει όλους τους κανόνες που πρέπει να τηρεί ένας ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης κατά τη μελέτη, τον σχεδιασμό, την επιθεώρηση και συντήρηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και βασίζεται στα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Η μελέτη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης μιας πολυκατοικίας οφείλει να πραγματοποιείται πρωτίστως με κριτήριο την διασφάλιση της μέγιστης ασφάλειας των ενοίκων και του εγκατεστημένου εξοπλισμού. Προς αυτή την κατεύθυνση κύριος γνώμονας είναι τα ισχύοντα πρότυπα (πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384). Στη συνέχεια λαμβάνονται υπόψη κριτήρια λειτουργικότητας και κόστους, ώστε το τελικό αποτέλεσμα να ικανοποιεί τις οικονομικοτεχνικές προδιαγραφές των ιδιοκτητών των χώρων.

Παρόλο που η τρέχουσα μελέτη έχει πραγματοποιηθεί με αναλυτικές μεθόδους (υπολογισμοί διατομών κλπ.), ο σύγχρονος μελετητής ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων υποστηρίζεται τεχνικά κατά το στάδιο της μελέτης από τα απαιτούμενα σχεδιαστικά και υπολογιστικά εργαλεία, όπως το 4M, το Autocad και το Microsoft visio. Σε καμία περίπτωση όμως τα υπολογιστικά εργαλεία δεν μπορούν να υποκαταστήσουν την γνώση της επιστήμης και της «τέχνης» και την ευθύνη της υπογραφής του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού.

Η μελέτη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης είναι μια διαδικασία που πρέπει να πραγματοποιείται παράλληλα με την οικοδομική μελέτη του κτιρίου για τη βέλτιστη κατασκευή του. Ο εκ των υστέρων σχεδιασμός της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης θα επιφέρει στην πράξη αύξηση του κόστους υλοποίησης κατά τη δρομολόγηση της καλωδίωσης και την τοποθέτηση των λήψεων, καθώς και την τοποθέτηση των απαιτούμενων διατάξεων ασφαλείας και αυτοματισμών. Η συστηματική και κατά τη φάση του σχεδιασμού μελέτη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης γίνεται επιτακτική όσο πιο πολύπλοκη είναι η λειτουργικότητα του κτιρίου της εγκατάστασης, όπως είναι η πολυκατοικία της τρέχουσας πτυχιακής εργασίας. Η επιβολή των ισχυόντων κανονισμών για την εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης απαιτεί την πλήρη και έγκυρη μελέτη των απαιτούμενων συστημάτων προστασίας.

Προτεινόμενες επεκτάσεις της παρούσας εργασίας είναι ο σχεδιασμός της εγκατάστασης με χρήση τεχνικών EIB-Instabus σε μια σύγχρονη πολυκατοικία.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] ]Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις»
- [2] Τουλόγλου Στέφανος. «Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων συμβατικής τεχνικής (με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384) και τεχνικής ΕΙΒ-Instabus». Ιών, c2004
- [3] Οικονόμου Λάμπρος, Γεώργιος Φώτης. «Εισαγωγή στις Υψηλές Τάσεις» Τζιόλα, c2012 2<sup>η</sup> έκδοση
- [4] Ντοκόπουλος Πέτρος. «Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καταναλωτών μέσης και χαμηλής τάσης»
- [5] Μόσχοβιτις Μ. Μωυσής. «Εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα 2003
- [6] Θεοχάρης Ανδρέας, Μίμος Ευάγγελος. Σημειώσεις μαθήματος «Εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και αυτοματισμοί» ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας
- [7] [www.library.tee.gr](http://www.library.tee.gr)
- [8] [www.cablel.gr](http://www.cablel.gr)
- [9] [www.sarris.gr](http://www.sarris.gr)
- [10] [www.dei.gr](http://www.dei.gr)
- [11] [www.simacom.gr](http://www.simacom.gr)
- [12] [www.gpower.gr](http://www.gpower.gr)