

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

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ – ΑΡΙΘΜΟΣ 1304**

# **ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΩΡΟΦΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : ΤΣΙΟΥΛΙΑΣ ΧΑΡΙΛΑΟΣ  
ΜΑΝΩΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΜΙΜΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**

**ΠΑΤΡΑ 2013**



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται αρχικά τα βήματα υπολογισμού των στοιχείων μιας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης νέας κατοικίας. Στη συνέχεια δίδεται ο αναλυτικός οικονομικός προϋπολογισμός της εγκατάστασης και τέλος ο τρόπος συμπλήρωσης των απαραίτητων εγγράφων (Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη) ώστε μετά το πέρας των εργασιών, η κατοικία να είναι έτοιμη προς ηλεκτροδότηση.

Οι υπολογισμοί έγιναν σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις». Βασικός παράγοντας του προτύπου είναι η ασφαλής και απρόσκοπτη λειτουργία όλων των μερών που απαρτίζουν την εγκατάσταση έχοντας σαν κύριο μέλημα την προστασία των ανθρώπων.

Ο αναλυτικός οικονομικός προϋπολογισμός της εγκατάστασης πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις τιμές του έτους 2013.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή αυτή εργασία σκοπό έχει την πλήρη ηλεκτρολογική μελέτη μιας διώροφης κατοικίας με υπόγειο. Η εργασία θα περιλαμβάνει τις κατόψεις και τα ηλεκτρολογικά σχέδια σύμφωνα με τις ανάγκες της κατοικίας, τον υπολογισμό της παροχής που θα τροφοδοτηθεί η κατοικία από τη ΔΕΗ, την πλήρη ηλεκτρολογική μελέτη βάση τον Ελληνικό κανονισμό ΕΛΟΤ HD384, ένα αναλυτικό κοστολόγιο των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και τέλος τον τρόπο συμπλήρωσης της υπεύθυνης δήλωσης εγκαταστάτη.

Αναλυτικά τα κεφάλαια της πτυχιακής θα περιλαμβάνουν τα εξής :

Στο πρώτο κεφάλαιο θα σχεδιαστούν, στην κάτοψη της κατοικίας, οι ηλεκτρολογικές παροχές σύμφωνα με τις ανάγκες κάθε χώρου. Έπειτα βάση των φορτίων που απαιτεί η εγκατάσταση θα γίνει ο υπολογισμός της παροχής της ΔΕΗ που θα τροφοδοτεί την κατοικία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα υπολογιστούν, σύμφωνα με τον Ελληνικό κανονισμό ΕΛΟΤ HD384, για τα ισχυρά ρεύματα της εγκατάστασης οι διατομές των αγωγών, οι διάμετροι των σωλήνων, οι ασφάλειες και οι διακόπτες των πινάκων διανομής και η κατανομή των φορτίων. Το ίδιο θα γίνει και για τα ασθενή ρεύματα που θα περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση τα οποία είναι γραμμή κουδουνιών, γραμμή κεραίας και γραμμή τηλεφώνου. Θα υπολογιστεί επίσης και η απαραίτητη θεμελιακή γείωση.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα δοθεί ένας αναλυτικός προϋπολογισμός όλων των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν.

Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί αναλυτικά ο τρόπος συμπλήρωσης της Υπεύθυνης Δήλωσης Εγκαταστάτη που είναι υποχρεωτική σύμφωνα με την υφιστάμενη νομοθεσία για την τροφοδότηση της κατοικίας από την ΔΕΗ.



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος .....	σελ. i
Περίληψη .....	σελ. ii
Περιεχόμενα .....	σελ. iii
Εισαγωγή .....	σελ. v
Κεφάλαιο 1 .....	σελ. 1
1.1 Σχέδια κατοικίας .....	σελ. 2
Αρχιτεκτονικές κατόψεις .....	σελ. 3
Ηλεκτρολογικά σχέδια κατοικίας .....	σελ. 6
Υπόμνημα ηλεκτρολογικών σχεδίων .....	σελ. 9
Ονομασία ηλεκτρικών γραμμών .....	σελ. 10
1.2 Υπολογισμός φορτίων .....	σελ. 11
1.3 Υπολογισμός παροχής ΔΕΗ .....	σελ. 14
Κεφάλαιο 2 .....	σελ. 15
2.1 Διατομές καλωδίων και τύποι καλωδίων .....	σελ. 16
Υπολογισμός ελάχιστων διατομών καλωδίων .....	σελ. 20
Υπολογισμός μέγιστης επιτρεπόμενης θερμικής φόρτισης των αγωγών .....	σελ. 21
Υπολογισμός επιτρεπόμενης πτώσης τάσης .....	σελ. 25
Τελικές διατομές .....	σελ. 35
Κατανομή των φάσεων .....	σελ. 37
Υπολογισμός παροχών πινάκων .....	σελ. 38
2.2 Σωλήνες όδευσης καλωδίων .....	σελ. 40
2.3 Μέσα προστασίας .....	σελ. 43
Μέσα προστασίας εγκατάστασης .....	σελ. 47
2.4 Σύστημα γείωσης .....	σελ. 49
2.4.1 Θεμελιακή γείωση και σχέδιο θεμελιακής γείωσης .....	σελ. 51
2.5 Μονογραμμικά σχέδια ηλεκτρολογικών πινάκων .....	σελ. 54
2.6 Εσωτερική διασύνδεση ηλεκτρολογικών πινάκων .....	σελ. 58
2.7 Ασθενή ρεύματα .....	σελ. 64
Σχέδια ασθενών ρευμάτων .....	σελ. 66
Υπόμνημα σχεδίων ασθενών ρευμάτων .....	σελ. 69
Κεφάλαιο 3 .....	σελ. 70
3.1 Προϋπολογισμός μελέτης .....	σελ. 71
Κεφάλαιο 4 .....	σελ. 81
4.1 Ηλεκτροδότηση κατοικίας .....	σελ. 82
Υπεύθυνη δήλωση αδειούχου ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη .....	σελ. 83
Πρωτόκολλο ελέγχου ηλεκτρικής εγκατάστασης κατά ΕΛΟΤ HD 384 .....	σελ. 84
Έκθεση παράδοσης ηλεκτρικής εγκατάστασης .....	σελ. 86

Μονογραμμικά σχέδια εγκατάστασης .....	σελ. 87
Μονογραμμικά σχέδια ηλεκτρολογικών πινάκων .....	σελ. 90
Συμπεράσματα .....	σελ. 94
Βιβλιογραφία .....	σελ. 95

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» ως Ηλεκτρική εγκατάσταση ορίζεται «ένα σύνολο ηλεκτρολογικών υλικών που έχουν κατάλληλα επιλεγμένα χαρακτηριστικά και συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους, ώστε να επιτελούν ένα συγκεκριμένο σκοπό».

Σύμφωνα με το πρότυπο, οι απαιτήσεις τις οποίες πρέπει να ικανοποιούν οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, αποσκοπούν στην ασφαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων, με την προϋπόθεση της ορθής χρησιμοποίησης τους.

Ειδικότερα οι απαιτήσεις αυτές αποβλέπουν στην αποφυγή, σε ικανοποιητικό βαθμό, των κινδύνων που θα ήταν δυνατόν να εμφανισθούν για τα άτομα, τα κατοικίδια ζώα και τα ζώα εκτροφής και τα διάφορα αγαθά που βρίσκονται στην περιοχή αυτών των εγκαταστάσεων. Οι κίνδυνοι που θα ήταν δυνατόν να εμφανισθούν εξαιτίας της λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων μπορεί να οφείλονται είτε στη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το σώμα ατόμων ή ζώων είτε σε υψηλές θερμοκρασίες που μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα ή πυρκαγιά ή αλλοίωση αγαθών.

Η τήρηση των απαιτήσεων του προτύπου δεν εξασφαλίζει σε όλες τις περιπτώσεις την ικανοποιητική λειτουργία της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Παρόλο ότι στο πρότυπο περιλαμβάνονται απαιτήσεις που αφορούν την ορθή λειτουργία, αυτή αποτελεί αντικείμενο και μπορεί να εξασφαλισθεί μόνο με τη σωστή μελέτη, κατασκευή και συντήρηση της εγκατάστασης.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## **1.1 Σχέδια κατοικίας**

Η κατοικία που έχουμε επιλέξει για να κάνουμε μελέτη της ηλεκτρολογικής της εγκατάστασης αποτελείται από τρία επίπεδα. Το υπόγειο, το ισόγειο και τον 1ο όροφο.

Στο υπόγειο υπάρχει χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων, το λεβητοστάσιο, ένα δωμάτιο για διάφορες χρήσεις και χώρος φιλοξενίας με μπάνιο.

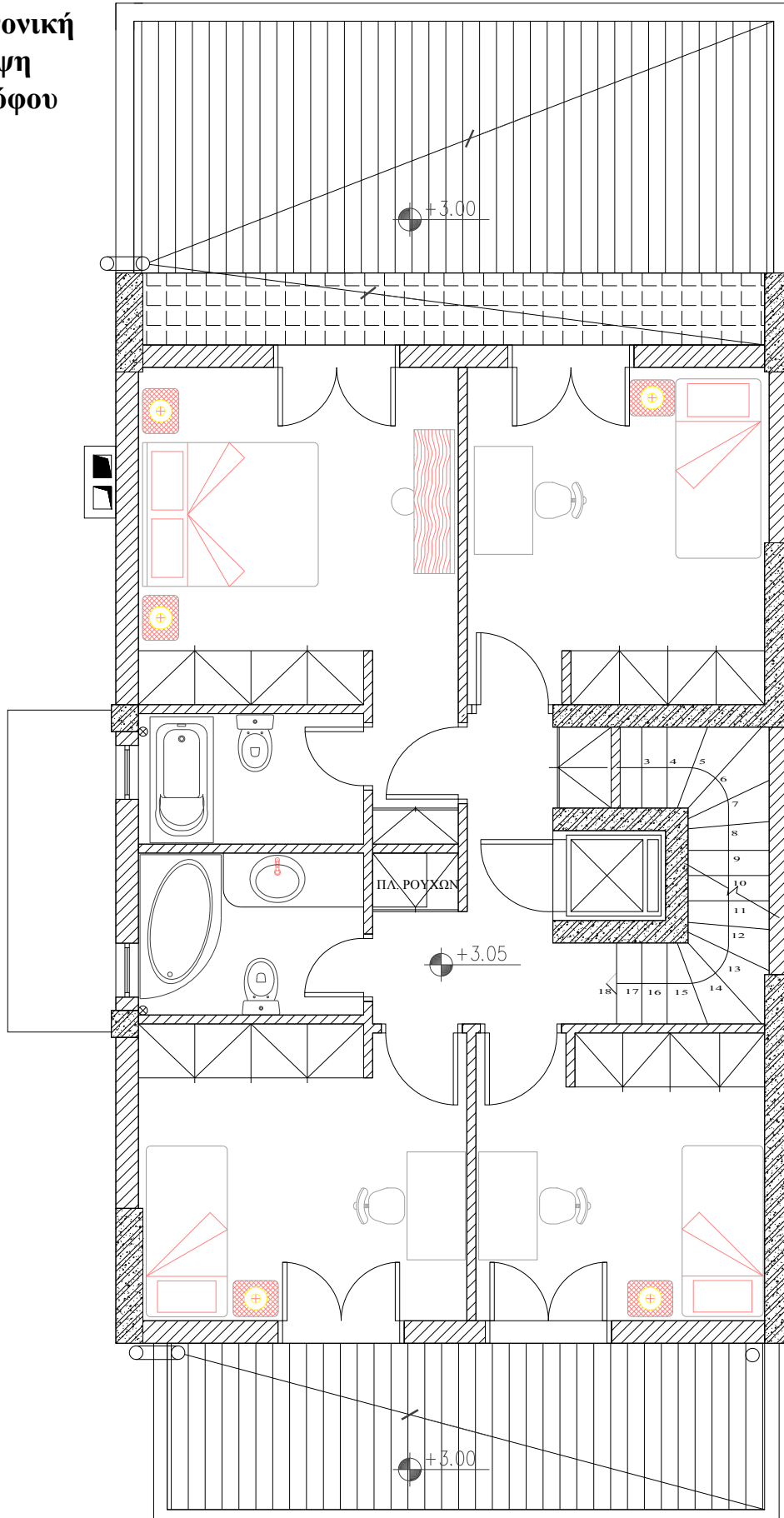
Στο ισόγειο υπάρχουν δύο σαλόνια, μια τραπεζαρία, μια κουζίνα και ένα WC.

Και τέλος, στον 1ο όροφο υπάρχουν τέσσερα υπνοδωμάτια και δύο κεντρικά μπάνια.

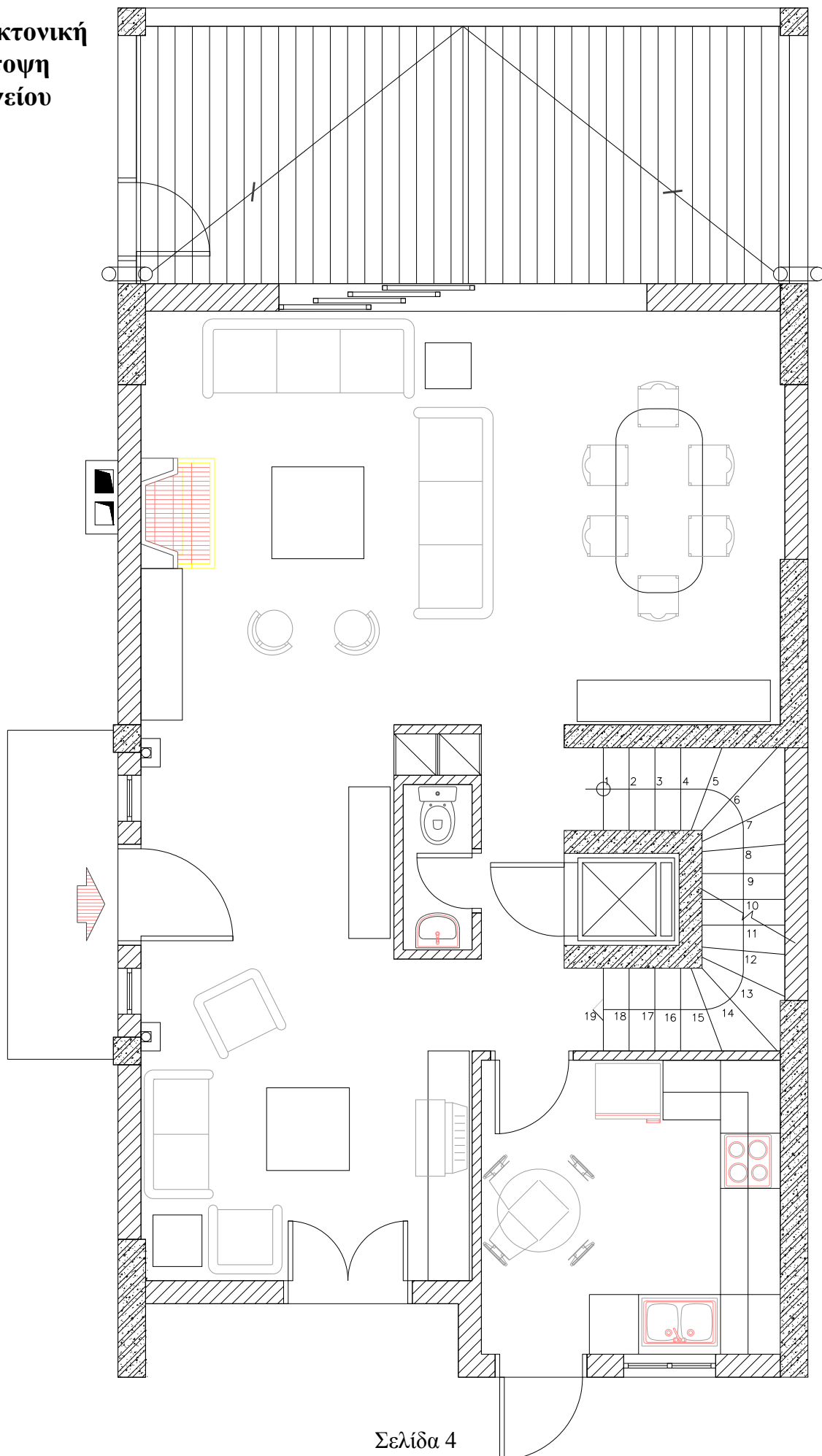
Η χωροθέτηση των τριών ορόφων έχει καθοριστεί από τον αρχιτέκτονα που έχει σχεδιάσει την κατοικία και φαίνεται με λεπτομέρεια στα αρχιτεκτονικά σχέδια που παραθέτουμε παρακάτω.

Σύμφωνα με τη χρήση κάθε χώρου, όπως φαίνεται στα σχέδια, θα γίνει ο σχεδιασμός των ηλεκτρολογικών παροχών στις κατόψεις κάθε ορόφου.

Αρχιτεκτονική  
Κάτοψη  
1ου Ορόφου

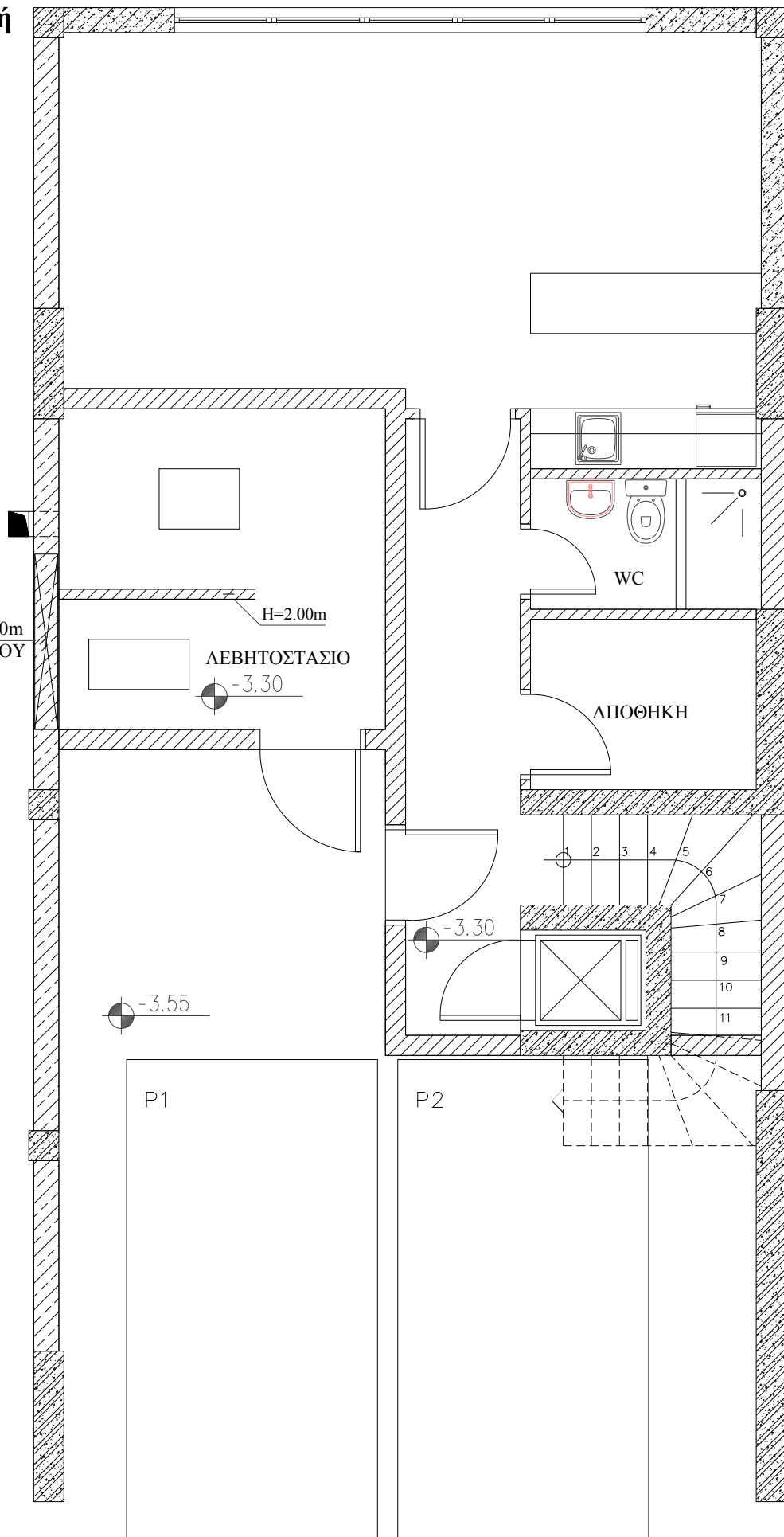


Αρχιτεκτονική  
Κάτοψη  
Ισογείου



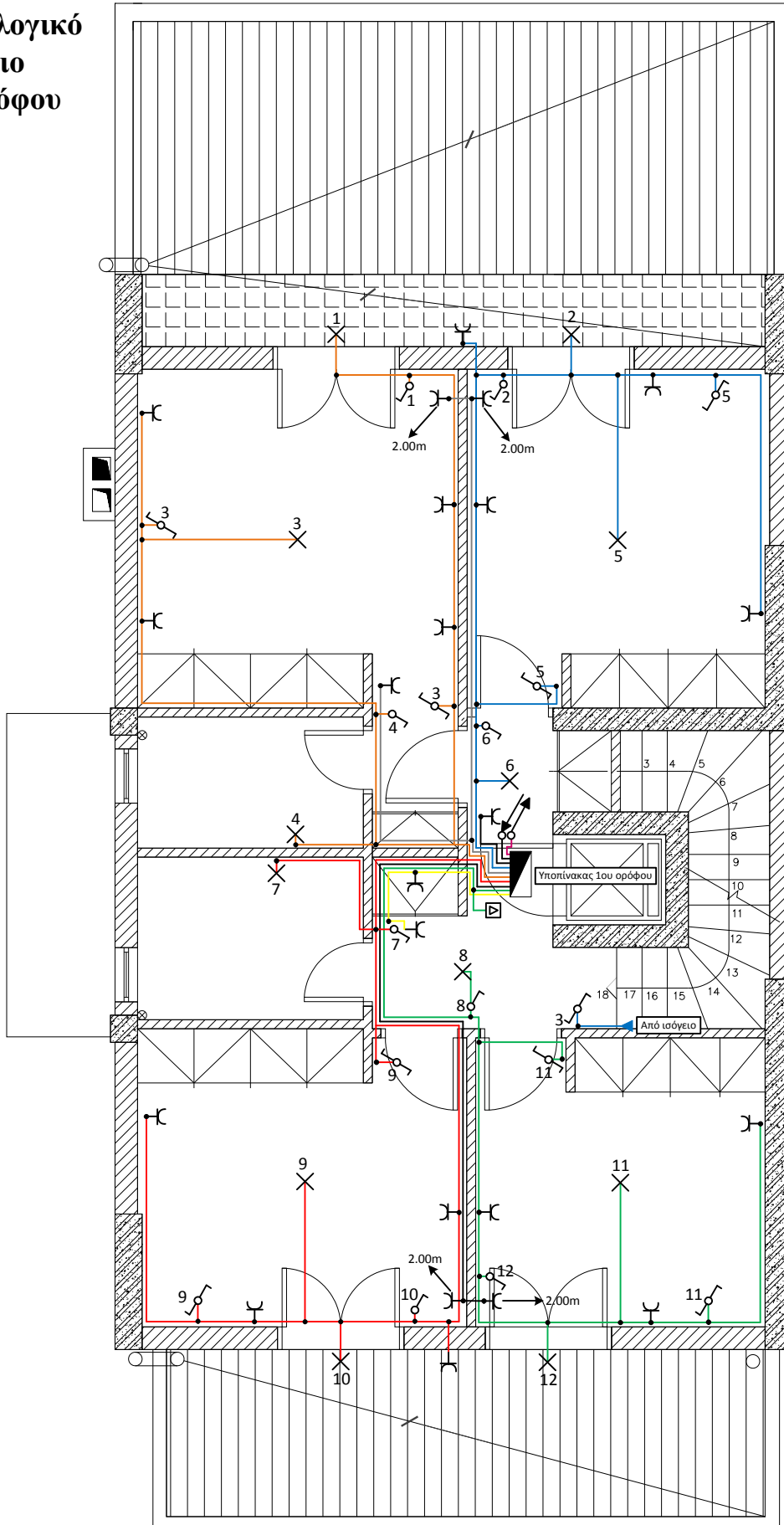
Αρχιτεκτονική  
Κάτοψη  
Υπογείου

ΑΝΟΙΓΜΑ 1.75x0.50m  
ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΛΕΒ/ΣΙΟΥ

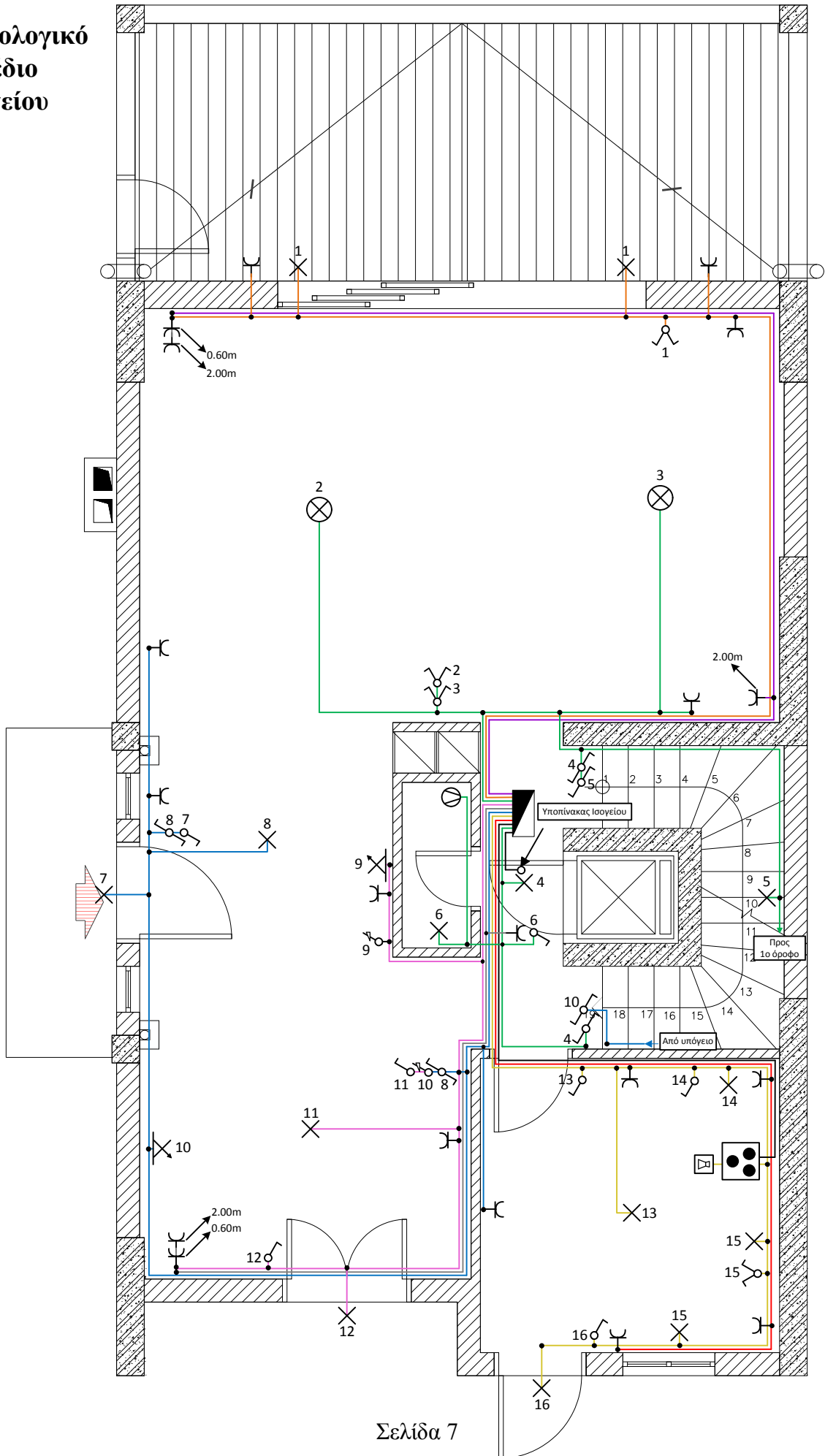




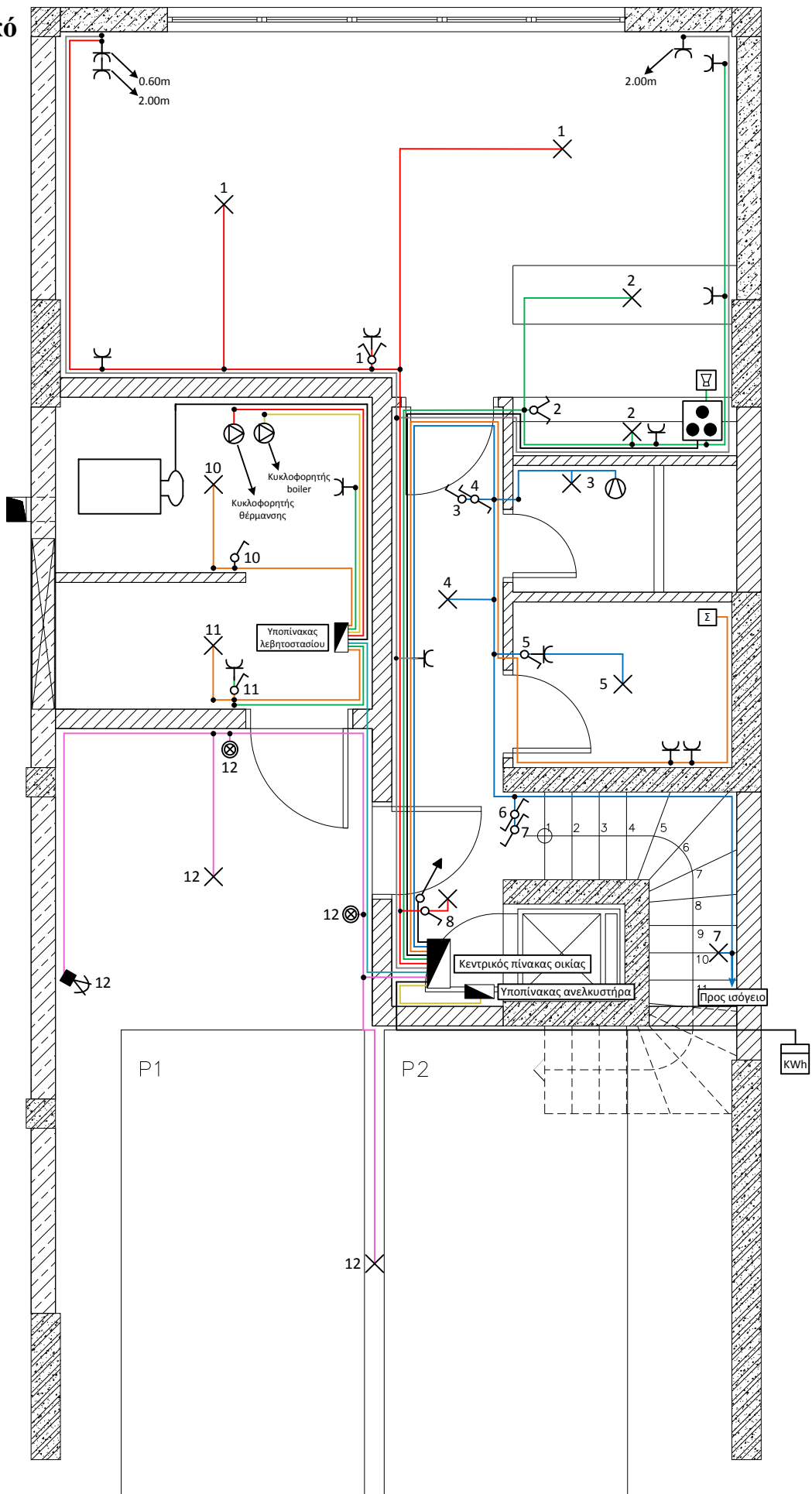
**Ηλεκτρολογικό  
Σχέδιο  
1ου Ορόφου**



# Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Ισογείου



# Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Υπογείου




## Υπόμνημα


### Σχέδια ισχυρών ρευμάτων


	Ηλεκτρικός πίνακας
	Φωτιστικό σώμα
	Πολύφωτο
	Φωτιστικό σώμα επιτοίχιο, ρυθμιζόμενης φωτιστικής έντασης
	Ρευματοδότης (Πρίζα)
	Διακόπτης απλός
	Διακόπτης κομμιτατέρ (Διαδοχής)
	Διακόπτης αλέ ρετούρ ακραίος (Εναλλαγής)
	Ρυθμιστής έντασης φωτισμού
	Μπουτόν με ενδεικτική λυχνία
	Ηλεκτρική κουζίνα
	Αποροφητήρας
	Εξαεριστήρας
	Ανιχνευτής κίνησης
	Κεντρική κονσόλα συναγερμού
	Κεντρικός ενισχυτής κεραίας
	Κυκλοφορητής νερού
	Λέβητας με καυστήρα
	Γραμμή που πηγαίνει προς τα πάνω
	Γραμμή που πηγαίνει προς τα κάτω
	Κατακόρυφη γραμμή


## **Ονομασία ηλεκτρικών γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες.**


### Υποπίνακας 1ου Ορόφου


Γραμμή Νο1 : 


Γραμμή Νο2 : 


Γραμμή Νο3 : 

Γραμμή Νο4 : 


Γραμμή Νο5 : 


Γραμμή Νο6 : 


Γραμμή Νο7 : 


Γραμμή Νο8 : 


### Υποπίνακας Ισογείου


Γραμμή Νο1 : 


Γραμμή Νο2 : 


Γραμμή Νο3 : 


Γραμμή Νο4 : 

Γραμμή Νο5 : 


Γραμμή Νο6 : 


Γραμμή Νο7 : 


Γραμμή Νο8 : 

Γραμμή Νο9 : 


### Υποπίνακας Λεβητοστασίου

Γραμμή Νο1 : 


Γραμμή Νο2 : 


Γραμμή Νο3 : 


Γραμμή Νο4 : 


Γραμμή Νο5 : 


### Κεντρικός Πίνακας Υπογείου


Γραμμή Νο1 : 


Γραμμή Νο2 : 


Γραμμή Νο3 : 


Γραμμή Νο4 : 


Γραμμή Νο5 : 


Γραμμή Νο6 : 

Γραμμή Νο7 : 

Γραμμή Νο8 : 

Γραμμή Νο9 : 

Γραμμή Νο10 : 

Γραμμή Νο11 : 

## 1.2 Υπολογισμός φορτίων

Στον υπολογισμό των ηλεκτρικών γραμμών που αναχωρούν από τον ηλεκτρικό πίνακα θα μετρήσουμε το σύνολο των φορτίων που συνδέονται σε κάθε μια από αυτές και ανάλογα τη χρήση του θα υπολογίσουμε τη συνολική ισχύ της κάθε γραμμής.

Για τον υπολογισμό θα χρησιμοποιήσουμε τις τυποποιημένες τιμές που μας δίνει ο παρακάτω πίνακας.

Είδος κατανάλωσης	Ισχύς (W)
Απλό φωτιστικό	100
Πολύφωτο	200
Ρευματοδότες (τρεις πρώτες γραμμής φωτισμού)	200
Ρευματοδότες (υπόλοιπες γραμμής φωτισμού)	100
Ενισχυμένοι ρευματοδότες	500
Θερμοσίφωνας	4000

*Πίνακας 1.2.1 - Ισχύς καταναλώσεων*

Τα φορτία και οι υπολογισμοί έχουν ως εξής :

### Υποπίνακας 1ου Ορόφου

Γραμμή Νο1 : 4 ρευματοδότες και 3 φωτιστικά

Γραμμή Νο2 : 3 ρευματοδότες

Γραμμή Νο3 : 4 ρευματοδότες και 3 φωτιστικά

Γραμμή Νο4 : 4 ρευματοδότες και 3 φωτιστικά

Γραμμή Νο5 : 3 ρευματοδότες

Γραμμή Νο6 : 3 ρευματοδότες, 3 φωτιστικά και κεντρικός ενισχυτής κεραίας

Γραμμή Νο7 : 2 ρευματοδότες

Γραμμή Νο8 : Ηλιακός θερμοσίφωνας

Γραμμή	Ισχύς γραμμής	Συνολική Ισχύς
No1	$(3 \times 200W) + (1 \times 100W) + (3 \times 100W)$	1000W
No2	$3 \times 500W$	1500W
No3	$(3 \times 200W) + (1 \times 100W) + (3 \times 100W)$	1000W
No4	$(3 \times 200W) + (1 \times 100W) + (3 \times 100W)$	1000W
No5	$3 \times 500W$	1500W
No6	$(3 \times 200W) + (3 \times 100W) + 100W$	1000W
No7	$2 \times 500W$	1000W
No8	$1 \times 4000W$	4000W
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>12000W</b>

*Πίνακας 1.2.2 - Ισχύς υποπίνακα 1ου ορόφου*

### Υποπίνακας Ισογείου

Γραμμή Νο1 : 2 ρευματοδότες  
Γραμμή Νο2 : 4 ρευματοδότες και 2 φωτιστικά  
Γραμμή Νο3 : 1 ρευματοδότης, 2 πολύφωτα, 3 φωτιστικά και εξαεριστήρας μπάνιου  
Γραμμή Νο4 : 3 ρευματοδότες και 3 φωτιστικά  
Γραμμή Νο5 : 2 ρευματοδότες  
Γραμμή Νο6 : 3 ρευματοδότες και 3 φωτιστικά  
Γραμμή Νο7 : 3 ρευματοδότες  
Γραμμή Νο8 : 1 ρευματοδότης, 5 φωτιστικά και αποροφητήρας  
Γραμμή Νο9 : Ηλεκτρική κουζίνα

Γραμμή	Ισχύς γραμμής	Συνολική Ισχύς
No1	2x500W	1000W
No2	(3x200W) + (1x100W) + (2x100W)	900W
No3	(1x200W) + (2x200W) + (3x100W) + 100W	1000W
No4	(3x200W) + (3x100W)	900W
No5	2x500W	1000W
No6	(3x200W) + (3x100W)	900W
No7	3x500W	1500W
No8	(1x200W) + (5x100W) + 200W	900W
No9	(1x8500Wx0,7)	5950W
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>14050W</b>

*Πίνακας 1.2.3 - Ισχύς υποπίνακα ισογείου*

### Υποπίνακας Λεβητοστασίου

Γραμμή Νο1 : Καυστήρας  
Γραμμή Νο2 : Κυκλοφορητής θέρμανσης  
Γραμμή Νο3 : Κυκλοφορητής boiler  
Γραμμή Νο4 : 2 ρευματοδότες  
Γραμμή Νο5 : 2 φωτιστικά

Γραμμή	Ισχύς γραμμής	Συνολική Ισχύς
No1	1x800W	800W
No2	1x500W	500W
No3	1x500W	500W
No4	2x500W	1000W
No5	2x100W	200W
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>3000W</b>

*Πίνακας 1.2.4 - Ισχύς υποπίνακα λεβητοστασίου*

### Υποπίνακας Ανελκυστήρα

Γραμμή Νο1 : Κινητήρας ανελκυστήρα

Γραμμή Νο2 : 1 ρευματοδότης

Γραμμή Νο3 : 2 φωτιστικά

Γραμμή	Ισχύς γραμμής	Συνολική Ισχύς
No1	1x3000W	3000W
No2	1x500W	500W
No3	2x100W	200W
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>3700W</b>

*Πίνακας 1.2.5 - Ισχύς υποπίνακα ανελκυστήρα*

### Κεντρικός Πίνακας Υπογείου

Γραμμή Νο1 : 3 ρευματοδότες

Γραμμή Νο2 : 3 ρευματοδότες και 3 φωτιστικά

Γραμμή Νο3 : 3 ρευματοδότες και 2 φωτιστικά και αποροφητήρας

Γραμμή Νο4 : Ηλεκτρική κουζίνα

Γραμμή Νο5 : 2 ρευματοδότες και κονσόλα συναγερμού

Γραμμή Νο6 : 1 ρευματοδότης, 4 φωτιστικά και εξαεριστήρας μπάνιου

Γραμμή Νο7 : 2 φωτιστικά

Γραμμή Νο8 : Υποπίνακας λεβητοστασίου

Γραμμή Νο9 : Υποπίνακας ανελκυστήρα

Γραμμή Νο10 : Υποπίνακας ισογείου

Γραμμή Νο11 : Υποπίνακας 1ου ορόφου

Γραμμή	Ισχύς γραμμής	Συνολική Ισχύς
No1	3x500W	1500W
No2	(3x200W) + (3x100W)	900W
No3	(3x200W) + (2x100W) + 200W	1000W
No4	(1x7000Wx0,7)	4900W
No5	(2x500W) + 100W	1100W
No6	(1x200W) + (4x100W) + 100W	700W
No7	2x100W	200W
No8	3000	3000W
No9	3700	3700W
No10	14050W	14050W
No11	12000W	12000W
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>43050W</b>

*Πίνακας 1.2.6 - Ισχύς κεντρικού πίνακα υπογείου*

Στις γραμμές των ηλεκτρικών κουζινών χρησιμοποιούμε συντελεστή ταυτοχρονισμού 0,7



### 1.3 Υπολογισμός παροχής ΔΕΗ

Για να βρούμε το σύνολο της ονομαστικής ισχύος διαιρούμε τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ που βρήκαμε με το συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης 0,9 και έχουμε :

$$43050\text{W} \div 0,9 = 47833,3\text{VA} = 47,84\text{kVA}.$$

Η τελική ονομαστική ισχύς της εγκατάστασης προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της ονομαστικής ισχύος με τον συντελεστή ταυτοχρονισμού 0,5.

$$47,84\text{kVA} \times 0,5 = \mathbf{23,92\text{kVA}}.$$

Τέλος, από τις τυποποιημένες τιμές παροχών χαμηλής τάσης της ΔΕΗ επιλέγουμε την Νο2, ισχύος 25kVA.

Για την παροχή Νο2 το καλώδιο παροχής του μετρητή είναι διατομής  $4 \times 6\text{mm}^2$ .

Η γραμμή μετρητή-πίνακα τροφοδοτείται με καλώδιο διατομής  $5 \times 10\text{mm}^2$  και προστατεύεται με ασφάλειες 3x35A ή τριπολική αυτόματη ασφάλεια 3x40A.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

## 2.1 Διατομές και τύποι καλωδίων

Τα καλώδια επιλέγονται κυρίως βάση τις ομαλές συνθήκες λειτουργίας και το περιβάλλον που θα τοποθετηθούν. Για την επιλογή τους λαμβάνεται υπ' όψιν το Ελληνικό Πρότυπο HD 384 ώστε να τηρούν τις κατάλληλες προϋποθέσεις για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία της εγκατάστασης. Οι προϋποθέσεις αυτές περιλαμβάνουν τις ελάχιστες διατομές των καλωδίων, τη μέγιστη επιτρεπόμενη θερμική φόρτιση αγωγών και καλωδίων για χαμηλή τάση και την επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο τέλος των γραμμών.

### ➤ Ελάχιστες διατομές καλωδίων.

Οι ελάχιστες διατομές καλωδίων προσδιορίζονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.524.1 και τις παραθέτουμε στον παρακάτω πίνακα.

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 <sup>(1)</sup>
		Κυκλώματα ισχύος και σηματοδότησης	Χαλκός	0,50 <sup>(2)</sup>
	Γυμνοί αγωγοί	Γυμνοί αγωγοί	Χαλκός Αλουμίνιο	10 16
		Κυκλώματα ισχύος και σηματοδότησης	Χαλκός	4
Εύκαμπτες συνδέσεις	Μονωμένοι αγωγοί ή καλώδια	Τροφοδότηση συγκεκριμένης συσκευής	Χαλκός	Σύμφωνα με το αντίστοιχο πρότυπο
		Οποιαδήποτε άλλη χρήση		0,75 <sup>(3)</sup>
		Κυκλώματα πολύ χαμηλής τάσης για ειδικές εφαρμογές		0,75

Σημειώσεις : 1) Οι συνδετήρες που χρησιμοποιούνται για τους αγωγούς αλουμινίου πρέπει να έχουν δοκιμαστεί 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

Πίνακας 2.1.1 - Ελάχιστες διατομές καλωδίων  
(HD 384.524.1 Πίνακας 52 Z)

➤ Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμική φόρτιση αγωγών και καλωδίων χαμηλής τάσης.

Ο υπολογισμός για καλώδια τάσεων μέχρι 1000V εναλλασσομένου ρεύματος γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.5.523.

Σύμφωνα με το πρότυπο 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 τις παρακάτω θερμοκρασίες :

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

*Πίνακας 2.1.2 - Μέγιστη θερμοκρασία αγωγών  
(HD 384.523.1.1 Πίνακας 52-Γ)*

Στην περίπτωση μας η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας στον αγωγό κατά τη λειτουργία είναι 70°C εφ' όσον θα χρησιμοποιήσουμε αγωγούς με μόνωση PVC.

Για τον υπολογισμό της διατομής των αγωγών βάση της μέγιστης επιτρεπόμενης θερμικής φόρτισης τους θα χρησιμοποιήσουμε τους παρακάτω πίνακες οι οποίοι μας δείχνουν :

Πίνακας 2.1.3 : Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (A) εντοιχισμένων (χωνευτών) και επιτοίχιων (ορατών) ηλεκτρικών γραμμών με μόνωση αγωγού από PVC ή EPR ή XLPE σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 30oC.

Πίνακας 2.1.4 : Συντελεστής διόρθωσης μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30oC. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών στους πίνακες 2.1.3.

Εφ' όσον η θερμοκρασία περιβάλλοντος δεν είναι ίση με 30oC, τότε πολλαπλασιάζουμε τον συντελεστή διόρθωσης που αντιστοιχεί στην θερμοκρασία που επικρατεί στην εγκατάσταση μας και λαμβάνουμε υπ' όψιν μας το διορθωμένο ρεύμα.

Υλικό μόνωσης αγωγού	Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών	Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν					
		Μονωμένοι αγωγοί σε σωλήνα		Πολυπολικό καλώδιο			
		Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	Γυμνό		Σε σωλήνα	
				Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο
PVC	2	3	5	3	6	2	4
	3	2	4	2	5	1	3
EPR ή XLPE	2	5	9	6	9	5	8
	3	5	7	5	8	4	6

Υλικό αγωγού	Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Στήλες								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Χαλκός	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	

Πίνακας 2.1.3 - Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (A) εντοιχισμένων και επιτοίχιων ηλεκτρικών γραμμών με μόνωση αγωγού από PVC ή EPR ή XLPE σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 30°C (HD 384.523.8.2 Πίνακας 52-K1)

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

Πίνακας 2.1.4 - Συντελεστής διόρθωσης μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30°C (HD 384.523.8.3 Πίν. 52-Δ1)

➤ Επιτρεπόμενη πτώση τάσης.

Η πτώση τάσης είναι η διαφορά των ενεργών τιμών των τάσεων από το μετρητή μέχρι το σημείο του φορτίου στη στάσιμη κατάσταση.

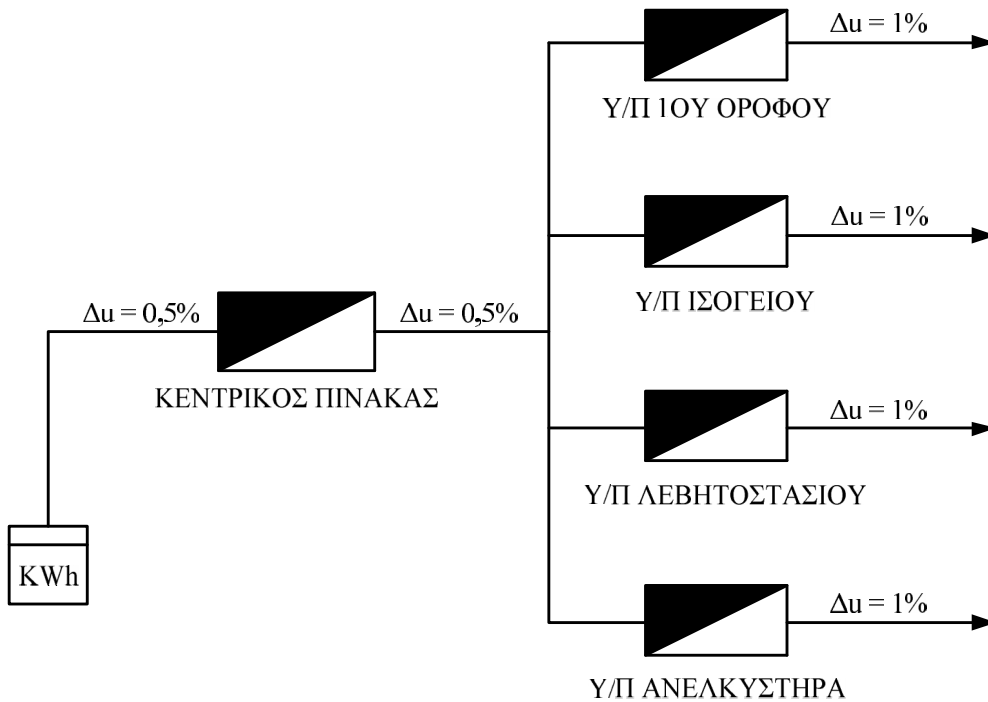
Η πτώση τάσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.525.1 συνίσταται να μην υπερβαίνει το 4% της ονομαστικής τάσης της εγκατάστασης εφ' όσον δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις.

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

Για λειτουργικούς λόγους στις γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών, θα θεωρήσουμε ότι η μέγιστη πτώση τάσης που μπορεί να έχουμε σε αυτές τις γραμμές δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1% της φασικής τάσης, δηλαδή 2,3V.

Για να επιτύχουμε την παραπάνω επιθυμητή τιμή θα περιορίσουμε και την πτώση τάσης που δημιουργείται στα καλώδια των παροχών του κεντρικού πίνακα, καθώς και των υποπινάκων που τροφοδοτεί. Η μέγιστη τιμή που θα θέσουμε θα είναι στο 0,5% της φασικής τάσης, δηλαδή 1,15V.

Αυτό φαίνεται και στο παρακάτω σχεδιάγραμμα.



Σχέδιο 2.1.1 - Μέγιστες πτώσεις τάσεις διάφορων τμημάτων

## Υπολογισμοί

➤ Ελάχιστες διατομές καλωδίων ( $S_{min}$ ).

Για τον υπολογισμό χρησιμοποιούμε τον Πίνακα 2.1.1.

### Υποπίνακας 1ου Ορόφου

Γραμμή Νο1 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο2 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο3 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο4 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο5 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο6 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο7 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο8 :  $1,5 \text{ mm}^2$

### Υποπίνακας Ισογείου

Γραμμή Νο1 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο2 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο3 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο4 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο5 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο6 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο7 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο8 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο9 :  $1,5 \text{ mm}^2$

### Υποπίνακας Λεβητοστασίου

Γραμμή Νο1 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο2 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο3 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο4 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο5 :  $1,5 \text{ mm}^2$

### Υποπίνακας Ανελκυστήρα

Γραμμή Νο1 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο2 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο3 :  $1,5 \text{ mm}^2$

### Υποπίνακας Υπογείου

Γραμμή Νο1 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο2 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο3 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο4 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο5 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο6 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Γραμμή Νο7 :  $1,5 \text{ mm}^2$

Οι ελάχιστες διατομές για τους αγωγούς παροχής των υποπινάκων καθώς και του κεντρικού πίνακα θα παρουσιαστούν παρακάτω.

➤ Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμική φόρτιση των αγωγών ( $S_{th}$ ).

Για τον υπολογισμό της διατομής των αγωγών σύμφωνα με την μέγιστη επιτρεπόμενη θερμική φόρτιση τους θα πρέπει να γνωρίζουμε τη μέγιστη ένταση του ρεύματος που μπορεί να απορροφήσει κάθε γραμμή από το δίκτυο. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έχουμε κάνει στην παράγραφο 1.2 του 1ου κεφαλαίου για τη μέγιστη ισχύ κάθε γραμμής, θα υπολογίσουμε τη μέγιστη ένταση κάθε γραμμής σύμφωνα με τα φορτία που δέχεται ως εξής.

Για μονοφασικά φορτία, από τον τύπο :  $I = \frac{P}{U \times \text{συν}\varphi}$

Για τριφασικά φορτία, από τον τύπο :  $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \text{συν}\varphi}$

Για μονοφασικούς κινητήρες, από τον τύπο :  $I = \frac{P}{U \times \eta \times \text{συν}\varphi}$

Για τριφασικούς κινητήρες, από τον τύπο :  $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \eta \times \text{συν}\varphi}$

Όπου  $U$  : τάση του δικτύου (V) (πολική για τριφασικά)

$I$  : ένταση του ρεύματος (A)

$P$  : συνολική καταναλισκόμενη ισχύς (W)

$\text{συν}\varphi$  : συντελεστής ισχύος

$\eta$  : βαθμός απόδοσης κινητήρα

Τέλος, από την συνολική ένταση κάθε γραμμής επιλέγουμε από τον πίνακα 2.1.3 την κατάλληλη διατομή.

Λόγω της αυξημένης θερμοκρασίας που παρατηρείται, στην τοποθεσία που έχει κατασκευαστεί η κατοικία που μελετάμε, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες τα μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα του πίνακα 2.1.3 διορθώνονται, πολλαπλασιάζοντας τα με τον συντελεστή 0,87 (40°C). Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι διορθωμένες τιμές του ρεύματος για τις στήλες και τις διατομές που μας ενδιαφέρουν περισσότερο.

Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Στήλες	
	2	3
1,5	11,8A	12,6A
2,5	15,7A	17,0A
4,0	20,5A	22,6A
6,0	27,0A	30,0A
10,0	36,6A	40,0A
16,0	48,7A	53,1A

Πίνακας 2.1.5- Διορθωμένα μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα χρησιμοποιούμενων διατομών



Αναλυτικά για κάθε ηλεκτρικό πίνακα έχουμε :

Υποπίνακας 1ου Ορόφου

Γραμμή	Συνολική Ισχύς	Συνολική ένταση
No1	1000W	4,34A
No2	1500W	6,52A
No3	1000W	4,34A
No4	1000W	4,34A
No5	1500W	6,52A
No6	1000W	4,34A
No7	1000W	4,34A
No8	4000W	17,4A
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>12000W</b>	<b>52,14A</b>

*Πίνακας 2.1.6 - Ένταση υποπίνακα 1ου ορόφου*

Σύμφωνα με τις διορθωμένες τιμές του πίνακα 2.1.5 οι διατομές που χρησιμοποιούμε είναι :

Γραμμή No1 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No2 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No3 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No4 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No5 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No6 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No7 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No8 : Στήλη 2, διατομή 4,0 mm<sup>2</sup>

Υποπίνακας Ισόγειου

Γραμμή	Συνολική Ισχύς	Συνολική ένταση
No1	1000W	4,34A
No2	900W	3,91A
No3	1000W	4,64A
No4	900W	3,91A
No5	1000W	4,34A
No6	900W	3,91A
No7	1500W	6,52A
No8	900W	3,92A
No9	5950W	8,59A (ανά φάση)
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>14050W</b>	<b>61,26A</b>

*Πίνακας 2.1.7 - Ένταση υποπίνακα ισογείου*

Σύμφωνα με τις διορθωμένες τιμές του πίνακα 2.1.5 οι διατομές που χρησιμοποιούμε είναι :

Γραμμή Νο1 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο2 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο3 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο4 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο5 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο6 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο7 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο8 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο9 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

#### Υποπίνακας Λεβητοστασίου

Γραμμή	Συνολική Ισχύς	Συνολική ένταση
No1	800W	4,81A <sup>*(1)</sup>
No2	500W	3,00A <sup>*(1)</sup>
No3	500W	3,00A <sup>*(1)</sup>
No4	1000W	4,34A
No5	200W	0,86A
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3000W</b>	<b>16,01A</b>

*Πίνακας 2.1.8 - Ένταση υποπίνακα λεβητοστασίου*

Σύμφωνα με τις διορθωμένες τιμές του πίνακα 2.1.5 οι διατομές που χρησιμοποιούμε είναι :

Γραμμή Νο1 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο2 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο3 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο4 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο5 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

#### Υποπίνακας Ανελκυστήρα

Γραμμή	Συνολική Ισχύς	Συνολική ένταση
No1	3000W	6,00A <sup>*(1)</sup>
No2	500W	2,17A
No3	200W	0,86A
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3700W</b>	<b>9,03A</b>

*Πίνακας 2.1.9 - Ένταση υποπίνακα ανελκυστήρα*

Σύμφωνα με τις διορθωμένες τιμές του πίνακα 2.1.5 οι διατομές που χρησιμοποιούμε είναι :

Γραμμή Νο1 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο2 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή Νο3 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

### Κεντρικός Πίνακας Υπογείου

Γραμμή	Συνολική Ισχύς	Συνολική ένταση
No1	1500W	6,52A
No2	900W	3,91A
No3	1000W	4,34A
No4	4900W	7,07A (ανά φάση)
No5	1100W	4,78A
No6	700W	3,33A
No7	200W	0,86A
No8	3000W	16,01A
No9	3700W	9,03A
No10	14050W	61,26A
No11	12000W	52,14A
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>43050W</b>	<b>183,39A</b>

Πίνακας 2.1.10 - Ένταση κεντρικού πίνακα υπογείου

Σύμφωνα με τις διορθωμένες τιμές του πίνακα 2.1.5 οι διατομές που χρησιμοποιούμε είναι :

Γραμμή No1 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No2 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No3 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No4 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No5 : Στήλη 3, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No6 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Γραμμή No7 : Στήλη 2, διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Σημείωση :

\*<sup>(1)</sup> : Θεωρήσαμε τον συντελεστή ισχύος 0,85 και τον βαθμό απόδοσης 0,85.

Ο υπολογισμός των αγωγών παροχής των υποπινάκων και του κεντρικού πίνακα θα γίνει παρακάτω που θα παρουσιάσουμε και την κατανομή των φάσεων.

➤ Επιτρεπόμενη πτώση τάσης ( $S_{vd}$ ).

Για τον υπολογισμό λαμβάνουμε υπ' όψιν μας τις επιθυμητές τιμές πτώσης τάσης που έχουμε αναφέρει πιο πάνω.

Γραμμές φορτίων  $\Delta u=1\%$  της φασικής τάσης, δηλαδή 2,3V.

Γραμμές τροφοδότησης ηλεκτρικών πινάκων  $\Delta u=0,5\%$  της φασικής τάσης, δηλαδή 1,15V.

Σύμφωνα με την επιτρεπόμενη πτώση τάσης υπολογίζουμε την ελάχιστη διατομή ώστε να είμαστε μέσα στα επιτρεπτά όρια ως εξής :

Για τις μονοφασικές μη διακλαδιζόμενες γραμμές :

$$\Delta u \leq 2,3V \rightarrow \frac{2 \times \ell \times I}{k \times S} \times \text{συνφ} \leq 2,3V \rightarrow S \geq \frac{2 \times \ell \times I}{k \times 2,3V} \times \text{συνφ}$$

Για τις μονοφασικές διακλαδιζόμενες γραμμές :

$$\Delta u \leq 2,3V \longrightarrow \frac{2 \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times S} \times \sum I_i \times \ell_i \leq 2,3V \longrightarrow S \geq \frac{2 \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times 2,3V} \times \sum I_i \times \ell_i$$

Για τα ωμικά φορτία ισχύει  $\text{συν}\varphi=1$ . Στις γραμμές που έχουμε διαφορετικό  $\text{συν}\varphi$ , τότε ορίζουμε έναν μέσο συντελεστή ισχύος που υπολογίζεται από τον τύπο :  $\text{συν}\varphi_{\mu} = \frac{\sum I_i \times \text{συν}\varphi_i}{\sum I_i}$ .

Για τις τριφασικές μη διακλαδιζόμενες γραμμές :

$$\Delta u \leq 2,3V \longrightarrow \frac{\ell \times P}{k \times S \times V_{\pi}} \times \text{συν}\varphi \leq 2,3V \longrightarrow S \geq \frac{\ell \times P}{k \times \Delta u \times V_{\pi}} \times \text{συν}\varphi$$

Για τις τριφασικές διακλαδιζόμενες γραμμές :

$$\Delta u \leq 2,3V \longrightarrow \frac{\sqrt{3} \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times S} \times \sum I_i \times \ell_i \leq 2,3V \longrightarrow S \geq \frac{\sqrt{3} \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times \Delta u} \times \sum I_i \times \ell_i$$

Ο συντελεστής ισχύος υπολογίζεται όπως και στα μονοφασικά φορτία.

Όπου  $\Delta u$  : πτώση τάσης

$\ell$  : μήκος γραμμής (m)

$I$  : ένταση του ρεύματος (A)

$P$  : συνολική καταναλισκόμενη ισχύς (W)

$S$  : διατομή αγωγού ( $\text{mm}^2$ )

$\text{συν}\varphi$  : συντελεστής ισχύος

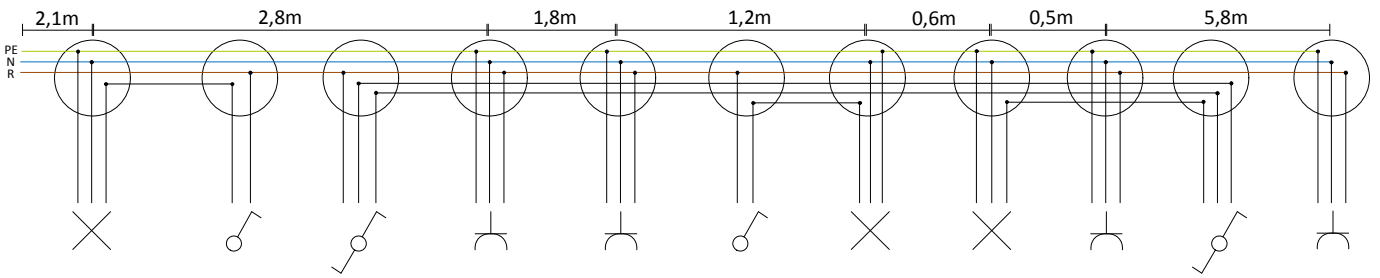
$$k = \frac{1}{0,0175} \Omega^{-1} \text{mm}^2 \text{m}$$

Στα παρακάτω σχήματα φαίνονται όλες οι ηλεκτρικές γραμμές των πινάκων με τα μέτρα όλων των φορτίων που είναι συνδεδεμένα σε κάθε έναν από αυτούς και ακολουθούν οι υπολογισμένες ελάχιστες διατομές κάθε γραμμής.

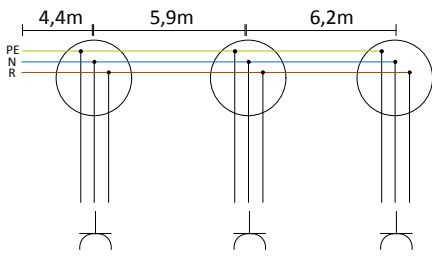
Στις γραμμές φωτισμού και απλών ρευματοδοτών, όπου έχουμε περισσότερους από 3 ρευματοδότες, θεωρούμε την ισχύ του πρώτου ρευματοδότη 100W και των υπολοίπων 200W.

## Σχέδιο 2.1.2 - Ηλεκτρικές γραμμές 1ου Ορόφου

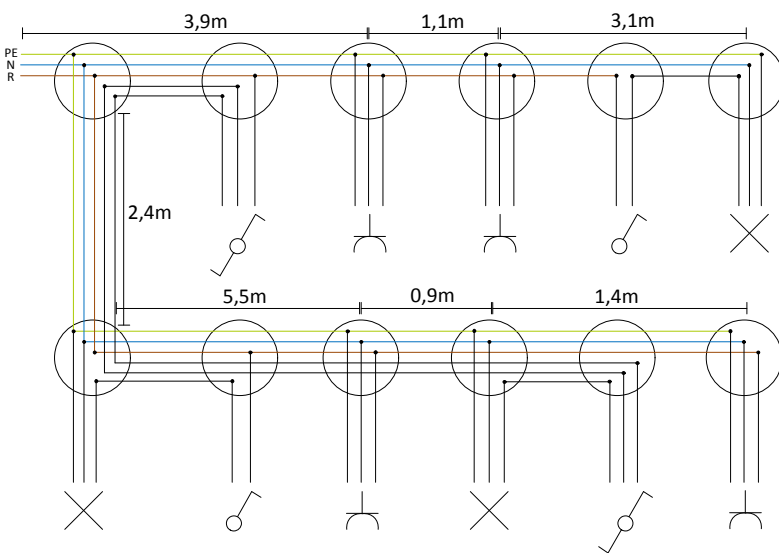
**Γραμμή Νο1**



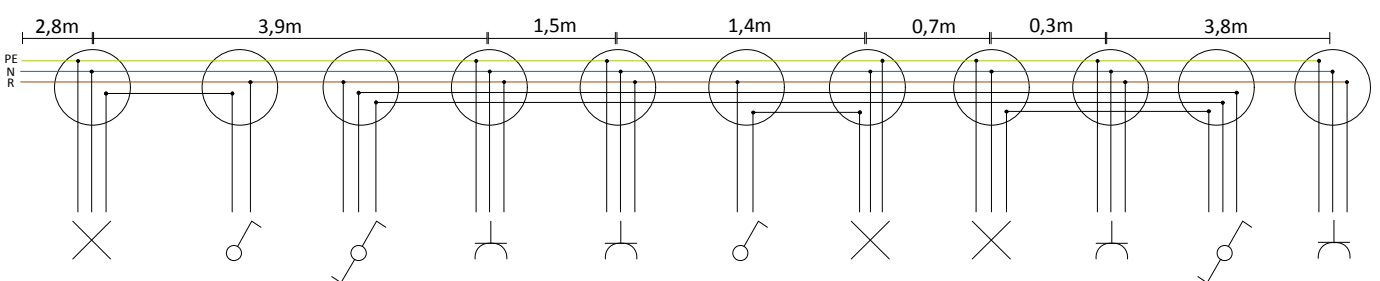
**Γραμμή Νο2**



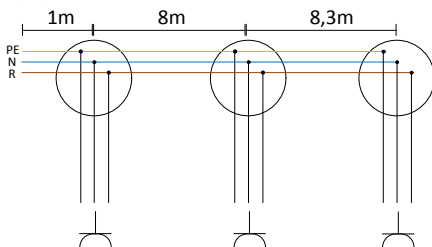
**Γραμμή Νο3**



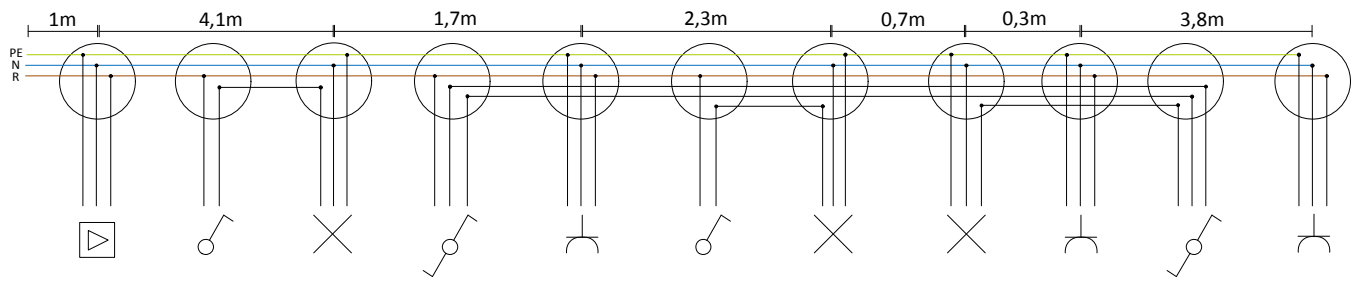
**Γραμμή Νο4**



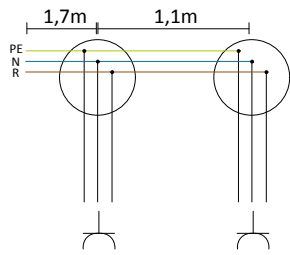
**Γραμμή Νο5**



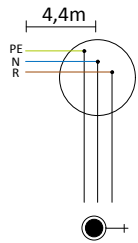
**Γραμμή Νο6**



**Γραμμή Νο7**

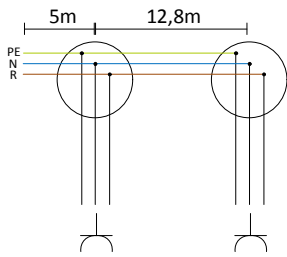


**Γραμμή Νο8**

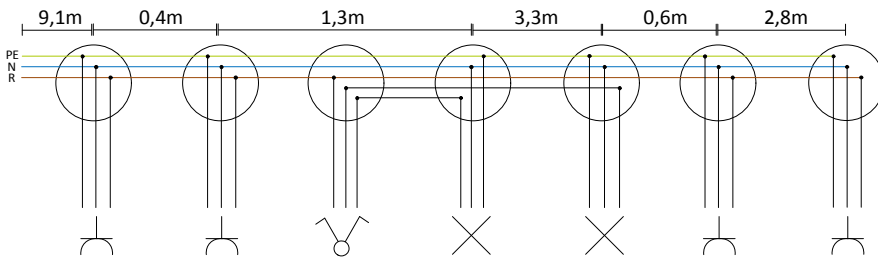


## Σχέδιο 2.1.3 - Ηλεκτρικές γραμμές Ισογείου

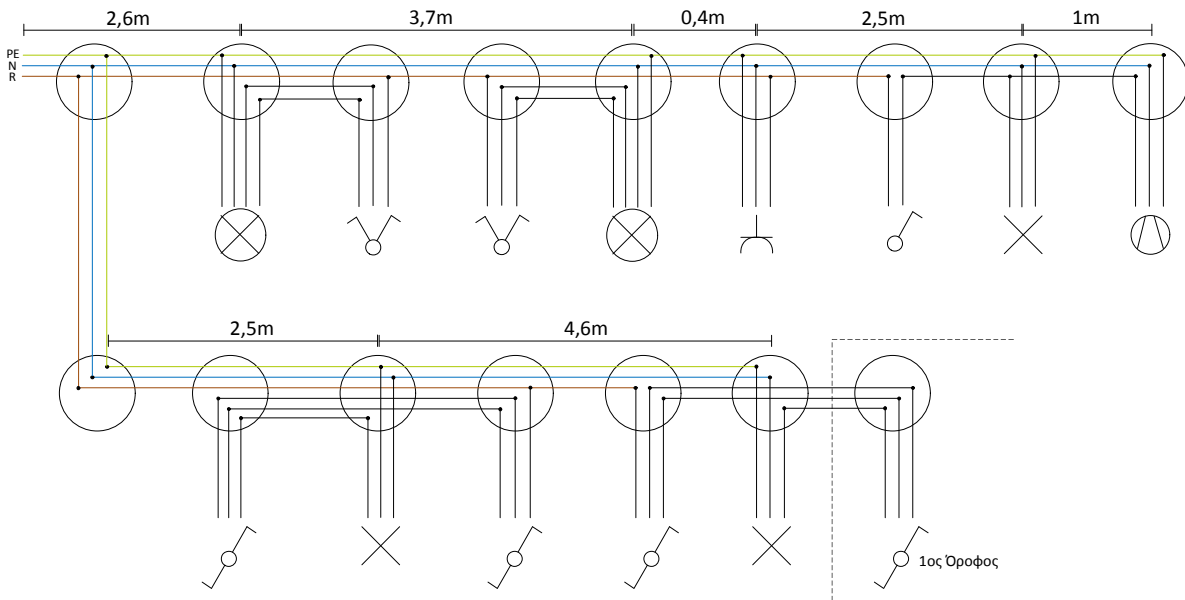
Γραμμή Νο1



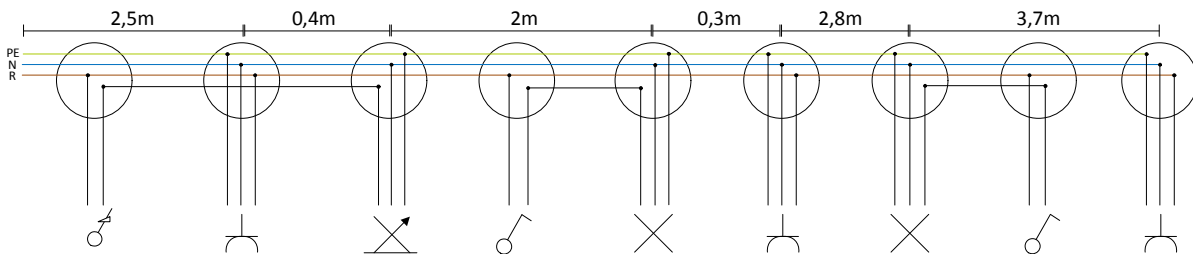
Γραμμή Νο2



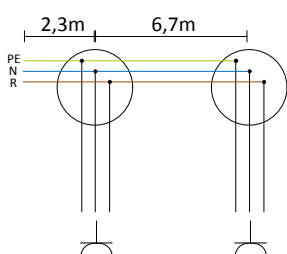
Γραμμή Νο3



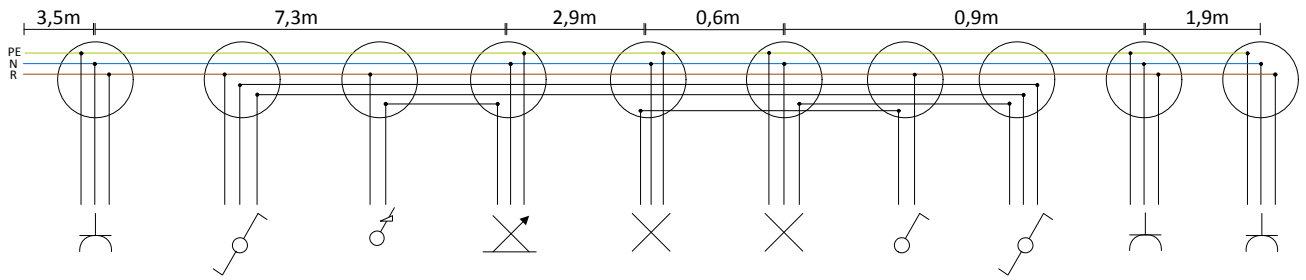
Γραμμή Νο4



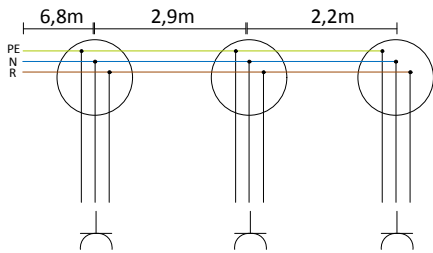
Γραμμή Νο5



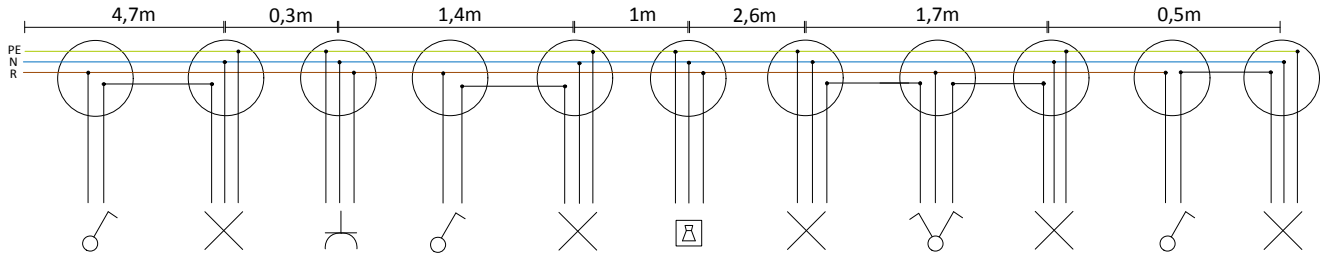
**Γραμμή Νο6**



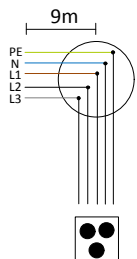
**Γραμμή Νο7**



**Γραμμή Νο8**

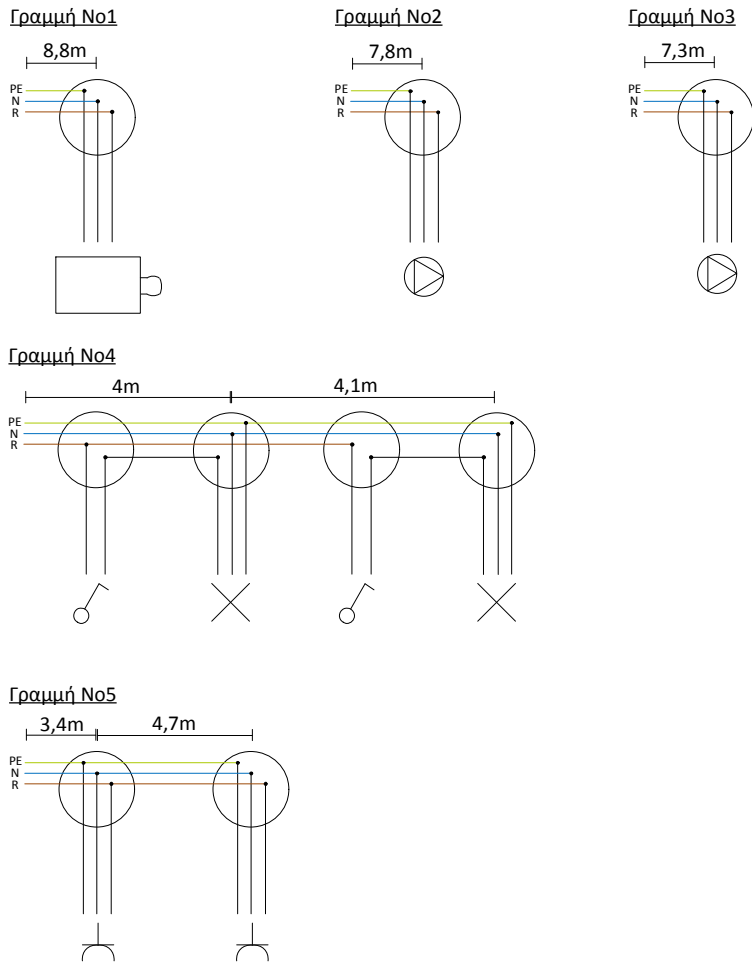


**Γραμμή Νο9**

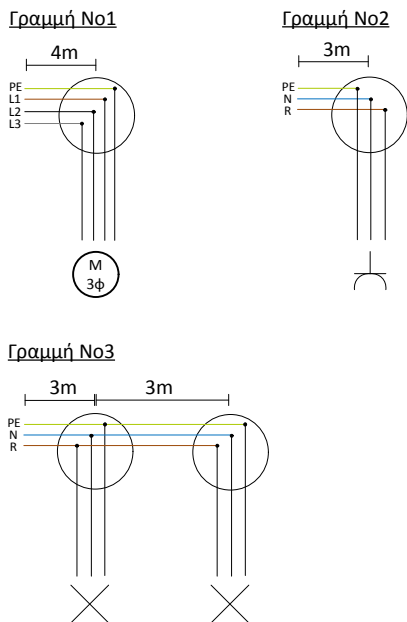




Σχέδιο 2.1.4 - Ηλεκτρικές γραμμές Λεβητοστασίου

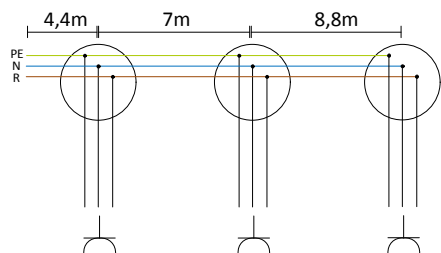


Σχέδιο 2.1.5 - Ηλεκτρικές γραμμές Ανελκυστήρα

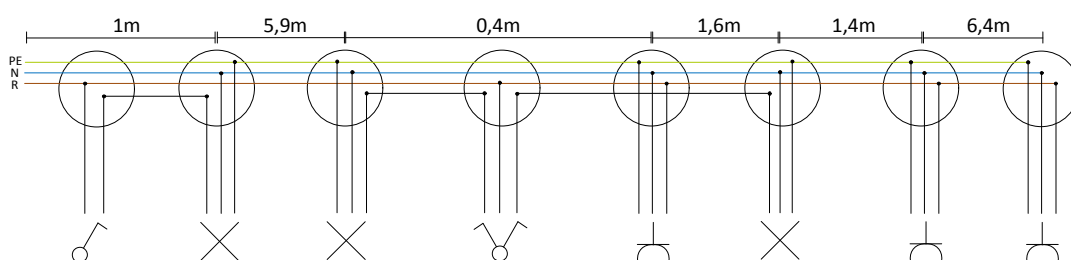


## Σχέδιο 2.1.6 - Ηλεκτρικές γραμμές Υπογείου

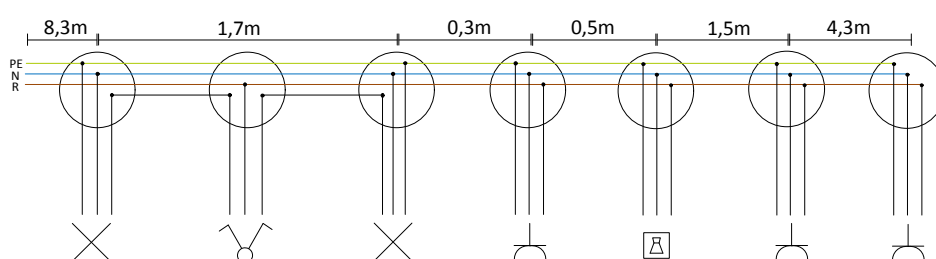
**Γραμμή Νο1**



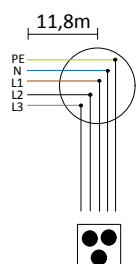
**Γραμμή Νο2**



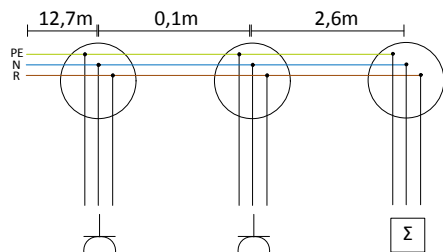
**Γραμμή Νο3**



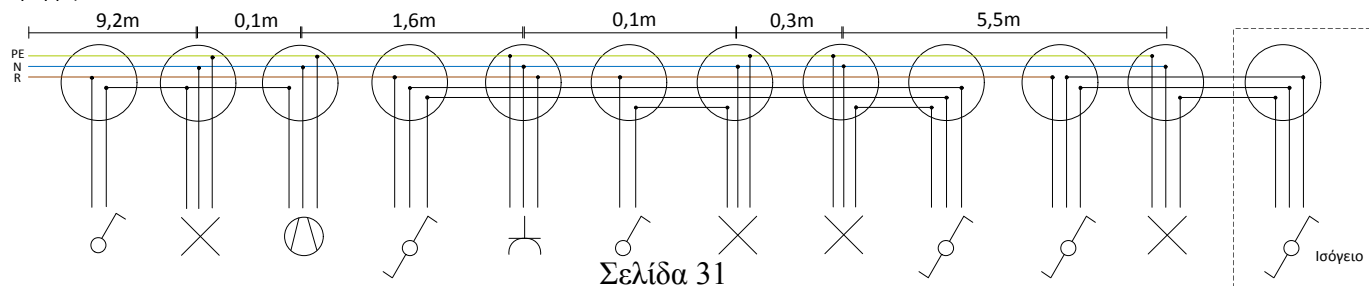
**Γραμμή Νο4**



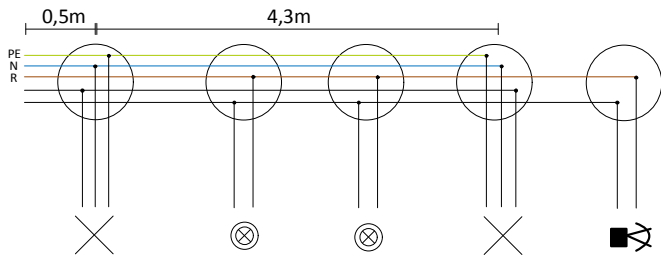
**Γραμμή Νο5**



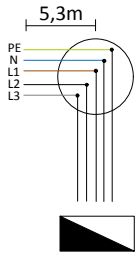
**Γραμμή Νο6**



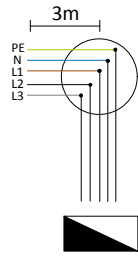
Γραμμή Νο7



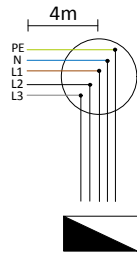
Γραμμή Νο8



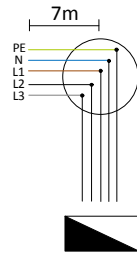
Γραμμή Νο9



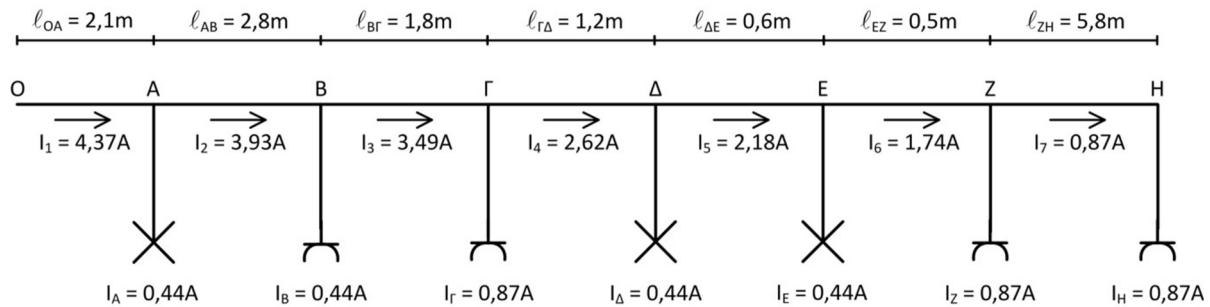
Γραμμή Νο10



Γραμμή Νο11



### Υπολογισμός γραμμής Νο1, υποπίνακα 1ου ορόφου



Σχέδιο 2.1.7 - Μέτρα και εντάσεις γραμμής Νο1, υ/π 1ου ορόφου

Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται η ηλεκτρική γραμμή με όλα τα φορτία που τροφοδοτεί, η ένταση ρεύματος του κάθε φορτίου, οι ολικές εντάσεις στα τμήματα της κεντρικής γραμμής και τα μήκη τμημάτων της κεντρικής γραμμής.

Για τον υπολογισμό της ελάχιστης διατομής, ώστε να μην ξεπερνάμε την επιτρεπόμενη πτώση τάσης χρησιμοποιούμε τον τύπο για τις μονοφασικές διακλαδιζόμενες γραμμές και έχουμε :

$$\Delta u \leq 2,3V \rightarrow \frac{2 \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i \leq 2,3V \rightarrow S \geq \frac{2 \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times 2,3V} \times \sum I_i \times l_i \rightarrow$$

$$S \geq \frac{2 \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times 2,3V} \times (I_1 \times l_{OA} + I_2 \times l_{AB} + I_3 \times l_{BF} + I_4 \times l_{\Gamma\Delta} + I_5 \times l_{\Delta E} + I_6 \times l_{EZ} + I_7 \times l_{ZH}) \rightarrow$$

$$S \geq \frac{2 \times 1}{57,143 \times 2,3V} \times (4,37A \times 2,1m + 3,93A \times 2,8m + 3,49A \times 1,8m + 2,62A \times 1,2m + 2,18A \times 0,6m + 1,74A \times 0,5m + 0,87A \times 5,8m) \rightarrow S \geq 0,56\text{mm}^2.$$

Λαμβάνοντας υπ' όψιν μας την αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρείται στην τοποθεσία που έχει κατασκευαστεί η κατοικία που μελετάμε, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και εφ' όσον έχουμε διορθώσει τα μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα πολλαπλασιάζοντας τα με τον συντελεστή 0,87 (40°C) (πιν. 2.1.4), θα κάνουμε επιπλέον υπολογισμούς για τις ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές διορθώνοντας την ειδική αγωγιμότητα των αγωγών χαλκού σε

$$k = \frac{1}{0,0182} \Omega^{-1} \text{mm}^2 \text{m}, \text{ που είναι για θερμοκρασία } 40^{\circ}\text{C}.$$

Για τον παραπάνω υπολογισμό έχουμε :

$$\Delta u \leq 2,3V \rightarrow \frac{2 \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times S} \times \sum I_i \times l_i \leq 2,3V \rightarrow S \geq \frac{2 \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times 2,3V} \times \sum I_i \times l_i \rightarrow$$

$$S \geq \frac{2 \times \text{συν}\varphi_{\mu}}{k \times 2,3V} \times (I_1 \times l_{OA} + I_2 \times l_{AB} + I_3 \times l_{BF} + I_4 \times l_{\Gamma\Delta} + I_5 \times l_{\Delta E} + I_6 \times l_{EZ} + I_7 \times l_{ZH}) \rightarrow$$

$$S \geq \frac{2 \times 1}{54,945 \times 2,3V} \times (4,37A \times 2,1m + 3,93A \times 2,8m + 3,49A \times 1,8m + 2,62A \times 1,2m + 2,18A \times 0,6m + 1,74A \times 0,5m + 0,87A \times 5,8m) \rightarrow S \geq 0,58\text{mm}^2.$$

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα των υπολογισμών των υπόλοιπων κυκλωμάτων:

### Υποπίνακας 1ου Ορόφου

Γραμμή	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=30^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=40^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Τυποποιημένη διατομή
No1	0,56 mm <sup>2</sup>	0,58 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No2	1,03 mm <sup>2</sup>	1,07 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No3	0,80 mm <sup>2</sup>	0,83 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No4	0,64 mm <sup>2</sup>	0,66 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No5	0,90 mm <sup>2</sup>	0,94 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No6	0,58 mm <sup>2</sup>	0,60 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No7	0,15 mm <sup>2</sup>	0,16 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No8	2,65 mm <sup>2</sup>	2,75 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>

Πίνακας 2.1.11 - Υπολογιζόμενες διατομές 1ου ορόφου

### Υποπίνακας Ισογείου

Γραμμή	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=30^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=40^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Τυποποιημένη διατομή
No1	0,75 mm <sup>2</sup>	0,78 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No2	0,78 mm <sup>2</sup>	0,81 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No3	0,54 mm <sup>2</sup>	0,56 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No4	0,36 mm <sup>2</sup>	0,38 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No5	0,37 mm <sup>2</sup>	0,39 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No6	0,73 mm <sup>2</sup>	0,76 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No7	0,94 mm <sup>2</sup>	0,98 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No8	0,46 mm <sup>2</sup>	0,49 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No9	1,46 mm <sup>2</sup>	1,51 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>

Πίνακας 2.1.12 - Υπολογιζόμενες διατομές ισογείου

### Υποπίνακας Λεβητοστασίου

Γραμμή	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=30^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=40^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Τυποποιημένη διατομή
No1	0,55 mm <sup>2</sup>	0,57 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No2	0,30 mm <sup>2</sup>	0,32 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No3	0,28 mm <sup>2</sup>	0,30 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No4	0,08 mm <sup>2</sup>	0,08 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No5	0,35 mm <sup>2</sup>	0,36 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>

Πίνακας 2.1.13 - Υπολογιζόμενες διατομές λεβητοστασίου

### Υποπίνακας Ανελκυστήρα

Γραμμή	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=30^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=40^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Τυποποιημένη διατομή
No1	0,19 mm <sup>2</sup>	0,19 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No2	0,10 mm <sup>2</sup>	0,01 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No3	0,06 mm <sup>2</sup>	0,06 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>

Πίνακας 2.1.14 - Υπολογιζόμενες διατομές ανελκυστήρα

Κεντρικός πίνακας Υπογείου

Γραμμή	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=30^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Υπολογιζόμενη διατομή για $\theta=40^{\circ}\text{C}$ ( $\geq$ )	Τυποποιημένη διατομή
No1	1,19 mm <sup>2</sup>	1,24 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No2	0,56 mm <sup>2</sup>	0,58 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No3	0,79 mm <sup>2</sup>	0,82 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No4	1,58 mm <sup>2</sup>	1,64 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
No5	1,35 mm <sup>2</sup>	1,40 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No6	0,53 mm <sup>2</sup>	0,55 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
No7	0,04 mm <sup>2</sup>	0,05 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>

Πίνακας 2.1.15 - Υπολογιζόμενες διατομές υπογείου

Οι τελικές διατομές που προκύπτουν σύμφωνα με όλους τους παραπάνω υπολογισμούς είναι :

Υποπίνακας 1ου Ορόφου

Γραμμή	S <sub>min</sub>	S <sub>th</sub>	S <sub>vd</sub>	Τελική Διατομή
No1	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No2	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *(1)</b>
No3	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No4	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No5	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *(1)</b>
No6	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No7	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *(1)</b>
No8	1,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	<b>4,0 mm<sup>2</sup></b>

Πίνακας 2.1.16 - Τελικές διατομές 1ου ορόφου

Υποπίνακας Ισογείου

Γραμμή	S <sub>min</sub>	S <sub>th</sub>	S <sub>vd</sub>	Τελική Διατομή
No1	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *(1)</b>
No2	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No3	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No4	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No5	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *(1)</b>
No6	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No7	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *(1)</b>
No8	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No9	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	<b>6,0 mm<sup>2</sup> *(2)</b>

Πίνακας 2.1.17 - Τελικές διατομές ισογείου

### Υποπίνακας Λεβητοστασίου

Γραμμή	$S_{min}$	$S_{th}$	$S_{vd}$	Τελική Διατομή
No1	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *</b> <sup>(3)</sup>
No2	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No3	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No4	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *</b> <sup>(1)</sup>
No5	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>

*Πίνακας 2.1.18 - Τελικές διατομές λεβητοστασίου*

### Υποπίνακας Ανελκυστήρα

Γραμμή	$S_{min}$	$S_{th}$	$S_{vd}$	Τελική Διατομή
No1	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *</b> <sup>(4)</sup>
No2	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *</b> <sup>(1)</sup>
No3	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>

*Πίνακας 2.1.19 - Τελικές διατομές ανελκυστήρα*

### Κεντρικός Πίνακας Υπογείου

Γραμμή	$S_{min}$	$S_{th}$	$S_{vd}$	Τελική Διατομή
No1	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *</b> <sup>(1)</sup>
No2	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No3	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No4	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	<b>6,0 mm<sup>2</sup> *</b> <sup>(2)</sup>
No5	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>2,5 mm<sup>2</sup> *</b> <sup>(1)</sup>
No6	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>
No7	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>

*Πίνακας 2.1.20 - Τελικές διατομές υπογείου*

Σημείωση :

\*<sup>(1)</sup> : Λόγω του ότι προορίζεται για γραμμή ενισχυμένων ρευματοδοτών.

\*<sup>(2)</sup> : Για λόγους επάρκειας, Λόγω του ότι προορίζεται για γραμμή ηλεκτρικής κουζίνας.

\*<sup>(3)</sup> : Λόγω του ότι προορίζεται για γραμμή καυστήρα.

\*<sup>(4)</sup> : Λόγω του ότι προορίζεται για γραμμή κινητήρα.

Οι αγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν στις γραμμές φωτισμού και πριζών θα είναι τύπου H07V-U (NYA) και NYIFY-J.

Οι αγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν στις γραμμές ηλεκτρικής κουζίνας θα είναι τύπου H07V-R (NYA).

Το καλώδιο που θα χρησιμοποιηθεί στην γραμμή ηλιακού θερμοσίφωνα, στην γραμμή του καυστήρα και στις γραμμές των κυκλοφορητών θα είναι τύπου H05VV-U (NYM).

Το καλώδιο που θα χρησιμοποιηθεί στον κινητήρα του ανελκυστήρα θα είναι τύπου E1VV-U (NYY).

### Κατανομή των φάσεων

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έχουμε κάνει παραπάνω για τις μέγιστες εντάσεις που μπορεί να απορροφήσει κάθε ηλεκτρική γραμμή θα κατανείμουμε ομοιόμορφα, στις τρεις φάσεις του δικτύου, τις καταναλώσεις της εγκατάστασης.

#### Υποπίνακας 1ου Ορόφου

Γραμμή	Συνολική Ένταση	Φάση L1	Φάση L2	Φάση L3
No1	4,34A	4,34A		
No2	6,52A	6,52A		
No3	4,34A		4,34A	
No4	4,34A		4,34A	
No5	6,52A	6,52A		
No6	4,34A		4,34A	
No7	4,34A		4,34A	
No8	17,4A			17,4A
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>52,14A</b>	<b>17,38A</b>	<b>17,36A</b>	<b>17,4A</b>

*Πίνακας 2.1.21 - Κατανομή φάσεων 1ου ορόφου*

#### Υποπίνακας Ισογείου

Γραμμή	Συνολική Ένταση	Φάση L1	Φάση L2	Φάση L3
No1	4,34A			4,34A
No2	3,91A		3,91A	
No3	4,64A	4,64A		
No4	3,91A		3,91A	
No5	4,34A	4,34A		
No6	3,91A		3,91A	
No7	6,52A			6,52A
No8	3,92A	3,92A		
No9	25,87A	8,63A	8,63A	8,63A
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>61,36A</b>	<b>21,53A</b>	<b>20,36A</b>	<b>19,49A</b>

*Πίνακας 2.1.22 - Κατανομή φάσεων ισογείου*

#### Υποπίνακας Λεβητοστασίου

Γραμμή	Συνολική Ένταση	Φάση L1	Φάση L2	Φάση L3
No1	4,81A			4,81A
No2	3,00A			3,00A
No3	3,00A	3,00A		
No4	4,34A		4,34A	
No5	0,86A	0,86A		
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>16,01A</b>	<b>3,86A</b>	<b>4,34A</b>	<b>7,81A</b>

*Πίνακας 2.1.23 - Κατανομή φάσεων λεβητοστασίου*



### Υποπίνακας Ανελκυστήρα

Γραμμή	Συνολική Ένταση	Φάση L1	Φάση L2	Φάση L3
No1	6,00A	6,00A	6,00A	6,00A
No2	2,17A	2,17A		
No3	0,86A		0,86A	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>9,03A</b>	<b>8,17A</b>	<b>6,86A</b>	<b>6,00A</b>

*Πίνακας 2.1.24 - Κατανομή φάσεων ανελκυστήρα*

### Κεντρικός Πίνακας Υπογείου

Γραμμή	Συνολική Ένταση	Φάση L1	Φάση L2	Φάση L3
No1	6,52A	6,52A		
No2	3,91A			3,91A
No3	4,34A			4,34A
No4	21,30A	7,10A	7,10A	7,10A
No5	4,78A		4,78A	
No6	3,33A		3,33A	
No7	0,86A		0,86A	
No8	16,01A	3,86A	4,34A	7,81A
No9	9,03A	8,17A	6,86A	6,00A
No10	61,36A	21,53A	20,36A	19,49A
No11	52,14A	17,38A	17,36A	17,4A
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>183,58A</b>	<b>64,56A</b>	<b>64,99A</b>	<b>66,05A</b>

*Πίνακας 2.1.25 - Κατανομή φάσεων υπογείου*

Εφ' όσον καταλείψαμε τις φάσεις, θα υπολογίσουμε τις διατομές των αγωγών και των καλωδίων που τροφοδοτούν τους υποπίνακες καθώς επίσης και τον κεντρικό πίνακα της εγκατάστασης.

➤ Ελάχιστες διατομές καλωδίων.

Παροχή υποπίνακα λεβητοστασίου : 1,5 mm<sup>2</sup>

Παροχή υποπίνακα ανελκυστήρα : 1,5 mm<sup>2</sup>

Παροχή υποπίνακα ισογείου: 1,5 mm<sup>2</sup>

Παροχή υποπίνακα 1ου ορόφου: 1,5 mm<sup>2</sup>

Παροχή κεντρικού πίνακα : 1,5 mm<sup>2</sup>

➤ Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμική φόρτιση αγωγών και καλωδίων χαμηλής τάσης.

Παροχή υποπίνακα λεβητοστασίου : Δυσμενέστερο φορτίο, φάση L3

Πίν. 2.1.5, Στήλη 2, Διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Παροχή υποπίνακα ανελκυστήρα : Δυσμενέστερο φορτίο, φάση L1

Πίν. 2.1.5, Στήλη 2, Διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>

Παροχή υποπίνακα ισογείου : Δυσμενέστερο φορτίο, φάση L1

Πίν. 2.1.5, Στήλη 2, Διατομή 6,0 mm<sup>2</sup>

Παροχή υποπίνακα 1ου ορόφου : Δυσμενέστερο φορτίο, φάση L3

Πίν. 2.1.5, Στήλη 2, Διατομή 4,0 mm<sup>2</sup>

Παροχή κεντρικού πίνακα : Δυσμενέστερο φορτίο, φάση L3, 66,05A x 0,5 = 33,03A

Πίν. 2.1.5, Στήλη 2, Διατομή 10,0 mm<sup>2</sup>

➤ Επιτρεπόμενη πτώση τάσης.

Παροχή υποπίνακα λεβητοστασίου : Για θ=30°C  $S_{vd} \geq 0,61 \text{ mm}^2$

Για θ=40°C  $S_{vd} \geq 0,63 \text{ mm}^2$  Τυποποιημένη τιμή : 1,5 mm<sup>2</sup>

Παροχή υποπίνακα ανελκυστήρα : Για θ=30°C  $S_{vd} \geq 0,42 \text{ mm}^2$

Για θ=40°C  $S_{vd} \geq 0,44 \text{ mm}^2$  Τυποποιημένη τιμή : 1,5 mm<sup>2</sup>

Παροχή υποπίνακα ισογείου : Για θ=30°C  $S_{vd} \geq 2,14 \text{ mm}^2$

Για θ=40°C  $S_{vd} \geq 2,22 \text{ mm}^2$  Τυποποιημένη τιμή : 2,5 mm<sup>2</sup>

Παροχή υποπίνακα 1ου ορόφου: Για θ=30°C  $S_{vd} \geq 3,20 \text{ mm}^2$

Για θ=40°C  $S_{vd} \geq 3,32 \text{ mm}^2$  Τυποποιημένη τιμή : 4,0 mm<sup>2</sup>

Παροχή κεντρικού πίνακα : Για θ=30°C  $S_{vd} \geq 8,19 \text{ mm}^2$

Για θ=40°C  $S_{vd} \geq 8,52 \text{ mm}^2$  Τυποποιημένη τιμή : 10,0 mm<sup>2</sup>

Οι τελικές διατομές που προκύπτουν σύμφωνα με τους παραπάνω υπολογισμούς είναι :

Παροχή	$S_{min}$	$S_{th}$	$S_{vd}$	Τελική Διατομή
Λεβητοστασίου	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>4,0 mm<sup>2</sup></b> <sup>*(1)</sup>
Ανελκυστήρα	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	<b>4,0 mm<sup>2</sup></b> <sup>*(1)</sup>
Ισογείου	1,5 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	<b>10,0 mm<sup>2</sup></b> <sup>*(1)</sup>
1ου Ορόφου	1,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	<b>10,0 mm<sup>2</sup></b> <sup>*(1)</sup>
Κεντρικού πίνακα	1,5 mm <sup>2</sup>	10,0 mm <sup>2</sup>	10,0 mm <sup>2</sup>	<b>10,0 mm<sup>2</sup></b>

Πίνακας 2.1.26 - Τελικές διατομές πινάκων

Σημείωση :

<sup>\*(1)</sup> : Για λόγους επάρκειας της γραμμής.

Οι αγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν στις γραμμές τροφοδότησης των υποπινάκων θα είναι τύπου H07V-U και H07V-R (NYA).

Το καλώδιο που θα χρησιμοποιηθεί για την τροφοδότηση του κεντρικού πίνακα θα είναι τύπου E1VV-R (NYY).

## 2.2 Σωλήνες όδευσης καλωδίων

Οι σωλήνες προστατεύουν τους αγωγούς και τα καλώδια μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης που τοποθετούνται στο εσωτερικό τους από μηχανικές καταπονήσεις. Το σύστημα σωληνών περιλαμβάνει εκτός από τους σωλήνες, τα κουτιά και τα εξαρτήματά τους, με την ορθή χρήση των οποίων μας εξασφαλίζουν τη σωστή λειτουργία μιας εγκατάστασης και μας εγγυώνται για την ασφάλεια της.

Για την επιλογή της κατάλληλης σωλήνας κάθε ηλεκτρικής γραμμής θα χρησιμοποιήσουμε τον παρακάτω πίνακα.

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

Πίνακας 2.2.1 - Διατομές σωληνών όδευσης καλωδίων

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιήσουμε στην εγκατάσταση μας θα έχουν τις εξής διατομές :

#### 1<sup>ο</sup> Όροφος

- Γραμμή Νο1 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο2 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο3 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 13,5mm και 16mm
- Γραμμή Νο4 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο5 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο6 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο7 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο8 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 23mm

#### Ισόγειο

- Γραμμή Νο1 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο2 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο3 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο4 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο5 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο6 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο7 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο8 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο9 : Χαλύβδινη σωλήνα, διαμέτρου 29mm

#### Λεβητοστάσιο

- Γραμμή Νο1 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο2 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο3 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο4 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο5 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm

#### Ανελκυστήρας

- Γραμμή Νο1 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο2 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm
- Γραμμή Νο3 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm

### Υπόγειο

Γραμμή Νο1 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm

Γραμμή Νο2 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm

Γραμμή Νο3 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm

Γραμμή Νο4 : Χαλύβδινη σωλήνα, διαμέτρου 29mm

Γραμμή Νο5 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm

Γραμμή Νο6 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm

Γραμμή Νο7 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 16mm

Γραμμή Νο8 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 23mm

Γραμμή Νο9 : Πλαστική σωλήνα, διαμέτρου 23mm

Γραμμή Νο10 : Χαλύβδινη σωλήνα, διαμέτρου 29mm

Γραμμή Νο11 : Χαλύβδινη σωλήνα, διαμέτρου 29mm

Παροχή κεντρικού πίνακα από ρολόι ΔΕΗ : Χαλύβδινη σωλήνα, διαμέτρου 29mm

## 2.3 Μέσα προστασίας

Τα μέσα προστασίας εφαρμόζονται σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση για την προστασία των ανθρώπων και των εγκαταστάσεων από την πιθανή εμφάνιση σφαλμάτων.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384, σε περιπτώσεις ανεπιθύμητων καταστάσεων, πρέπει να πετυχαίνεται η άμεση διακοπή της λειτουργίας της εγκατάστασης μέχρι την αποκατάσταση της συγκεκριμένης αστοχίας.

Τα μέτρα προστασίας επενεργούν σε καταστάσεις όπως υπερφορτίσεις, υπερεντάσεις, υπερτάσεις και υπόταση.

Η ασφαλής λειτουργία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων προϋποθέτει την παροχή υψηλών απαιτήσεων προστασίας τόσο στην εγκατάσταση όσο και στους χρήστες της εφ' όσον τηρούνται οι κατάλληλες τιμές των ονομαστικών τάσεων και εντάσεων που πρέπει να διαρρέουν τους αγωγούς.

Οι βασικοί μηχανισμοί ελέγχου, διακοπής και προστασίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων είναι οι παρακάτω :

➤ Διακόπτες (ηλεκτρικού πίνακα και τοίχου)

Οι διακόπτες είναι μέτρα μη αυτόματης απομόνωσης και διακοπής ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Στις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις έχουν ως κύρια χρήση την σύνδεση και αποσύνδεση ηλεκτρικών κυκλωμάτων, καταναλώσεων, αλλά και ολόκληρης της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Προβλέπεται λοιπόν μια διάταξη διακοπής και απομόνωσης των επιμέρους κυκλωμάτων ή ολόκληρης της εγκατάστασης με ικανότητα να διακόπτει το μέγιστο ρεύμα που μπορεί να απορροφήσει το συνδεδεμένο σε αυτό κύκλωμα.

Τα είδη , ο τρόπος λειτουργίας και οι τυποποιημένες ονομαστικές τάσεις και εντάσεις των ραγοδιακοπών που χρησιμοποιούνται στις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Είδος	Τρόπος λειτουργίας	Τυποποιημένες ονομαστικές τάσεις και εντάσεις					
		25A	32A	40A	-	-	-
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					

*Πίνακας 2.3.1 - Είδη, λειτουργία και τυποποιημένες τιμές ραγοδιακοπών*

➤ Ασφάλειες (τήξης ή αυτόματες)

Οι ασφάλειες αποτελούν διατάξεις προστασίας μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης και έχουν σκοπό να προλαμβάνουν την έγκαιρη απόξευση των ηλεκτρικών γραμμών στις οποίες θα εμφανιστεί κάποιο σφάλμα όπως βραχυκύκλωμα, υπερένταση ή υπερφόρτιση. Με την έγκαιρη απόξευση της ηλεκτρικής γραμμής, που εμφανίζει σφάλμα, από την ασφάλεια προστατεύονται οι άνθρωποι ή το περιβάλλον και οι βλάβες σε τμήματα της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Οι ασφάλειες διακρίνονται σε κύριες (γενικές) και επιμέρους (μερικές). Οι κύριες προστατεύουν ολόκληρη την ηλεκτρική εγκατάσταση και πρέπει να είναι τήξης και οι επιμέρους προστατεύουν επιμέρους κυκλώματα της ηλεκτρικής εγκατάστασης και είναι κατά κύριο λόγο αυτόματες. Οι ασφάλειες τοποθετούνται στους αγωγούς της φάσης στην αρχή κάθε ηλεκτρικής γραμμής έτσι ώστε να ελέγχουν το συγκεκριμένο κύκλωμα στο οποίο έχουν τοποθετηθεί.

Οι ασφάλειες τήξης χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με το είδος του κυκλώματος που πρόκειται να προστατέψουν και χαρακτηρίζονται από δύο γράμματα η σημασία των οποίων φαίνεται παρακάτω.

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
		Tr	Μετασχηματιστές

Πίνακας 2.3.2 - Χαρακτηριστικά γράμματα ασφαλειών τήξης

Τα τυποποιημένα μεγέθη των ασφαλειών τήξης σύμφωνα με το καλώδιο που προστατεύουν είναι τα εξής :

Είδος φυσιγγίου	Χαρακτηριστικό μέγεθος	Ονομαστική ένταση φυσιγγίου						
		2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A
Diazed	DII	2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A
	DIII	35A	50A	63A				
	DIV	80A	100A					
Neozed	D01	2A	4A	6A	10A	16A		
	D02	20A	25A	35A	50A	63A		
	D03	80A	100A					

Πίνακας 2.3.3 - Είδη, μεγέθη και τυποποιημένες τιμές ασφαλειών τήξης

Οι αυτόματες ασφάλειες χαρακτηρίζονται από τις καμπύλες λειτουργίας τα χαρακτηριστικά των οποίων παραθέτουμε παρακάτω.

Χαρακτηρισμός καμπύλης	Εφαρμογή	Δυνατότητα διακοπής
Καμπύλη Β	Προστασία γεννητριών, προσώπων και καλωδίων (σε TN και IT συστήματα γείωσης)	Υπερφόρτιση (Θερμική προστασία) Βραχυκύκλωμα ( $I_m = (3\div 5) \cdot I_N$ )
Καμπύλη C	Προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν φορτία συνήθως εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	Υπερφόρτιση (Θερμική προστασία) Βραχυκύκλωμα ( $I_m = (5\div 10) \cdot I_N$ )
Καμπύλη D	Προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν τα φορτία με υψηλά ρεύματα μεταγωγής	Υπερφόρτιση (Θερμική προστασία) Βραχυκύκλωμα ( $I_m = (10\div 14) \cdot I_N$ )
Καμπύλη MA	Προστασία ηλεκτροκινητήρων	Υπερφόρτιση Βραχυκύκλωμα ( $I_m = 12,5 \cdot I_N$ )
Καμπύλη K	Προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν φορτία με υψηλά ρεύματα μεταγωγής	Υπερφόρτιση (Θερμική προστασία) Βραχυκύκλωμα ( $I_m = (10\div 14) \cdot I_N$ )
Καμπύλη Z	Προστασία ηλεκτρονικών κυκλωμάτων	Υπερφόρτιση (Θερμική προστασία) Βραχυκύκλωμα ( $I_m = (2,4\div 3,6) \cdot I_N$ )

Πίνακας 2.3.4 - Καμπύλες λειτουργίας αυτόματων ασφαλειών

Τα είδη , ο τρόπος λειτουργίας και οι τυποποιημένες ονομαστικές εντάσεις των αυτόματων ασφαλειών που χρησιμοποιούνται στις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Είδος	Προστασία και διακοπή	Τυποποιημένες τιμές έντασης ονομαστικού ρεύματος (A)							
		6	10	16	25	32	40	50	63
Μονοπολική	Αγωγού φάσης (μονοφασικών κυκλωμάτων μικρότερων του 1,5kW)	6	10	16	25	32	40	50	63
Διπολική (1 φάση & ουδέτερος)	Διακοπή αγωγών φάσης και ουδέτερου (μονοφασικών κυκλωμάτων μικρότερων του 1,5kW)	6	10	16	25	32	40	50	63
Διπολική (2 φάσεις)	Διακοπή αγωγών φάσεων (κυκλωμάτων που λειτουργούν με πολική τάση 400V)								
Τριπολική	Διακοπή αγωγών τριών φάσεων (τριφασικών κυκλωμάτων)	6	10	16	25	32	40	50	63
Τετραπολική	Διακοπή αγωγών τριών φάσεων και ουδέτερου (τριφασικών κυκλωμάτων)	6	10	16	25	32	40	50	63

Πίνακας 2.3.5 - Είδη, λειτουργία και τυποποιημένες τιμές αυτόματων ασφαλειών



➤ Διακόπτης διαφυγής έντασης (Δ.Δ.Ε.) (Αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης)

Ο διακόπτης διαφυγής έντασης έχει σκοπό το άνοιγμα των επαφών του όταν το διαφορικό ρεύμα φθάσει ή υπερβεί μια προκαθορισμένη τιμή υπό προδιαγεγραμμένες συνθήκες. Η διάταξη προστασία διαφορικού ρεύματος πρέπει να λειτουργεί ανεξάρτητα από την τάση της γραμμής και να εξασφαλίζει την απόξευξη όλων των ενεργών αγωγών του προστατευόμενου κυκλώματος. Κατά την χρησιμοποίηση του διακόπτη διαφυγής έντασης σύμφωνα με τον HD 384.531.2.1.3 πρέπει να μην προκαλούνται ανεπιθύμητες αποξεύξεις και να μην επηρεάζονται από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές. Η λειτουργία τους βασίζεται στην σύγκριση των εντάσεων των ρευμάτων που διαρρέουν τους αγωγούς τροφοδοσίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης με γείωση.

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης διακρίνονται ανάλογα με τον αριθμό των πόλων (διπολικό, τριπολικό, τετραπολικό), με το ρεύμα του κυκλώματος που προστατεύουν (τύπου AC ή A ή B) και με το χρόνο διακοπής (άμεσου τύπου ή λειτουργίας με καθυστέρηση).

Παρακάτω φαίνονται οι τυποποιημένες τιμές των διακοπών διαφυγής έντασης.

Τύπος	Είδος	Ευαισθησία	Ονομαστική ένταση (A)				
			25	40	63	80	100
AC	Διπολικός (1 φάση & ουδέτερος)	30mA	25	40	63	80	100
		300mA	-	40	63	80	100
	Τετραπολικός (3φάσεις & ουδέτερος)	30mA	25	40	63	80	100
		300mA	-	40	63	80	100
		500mA	-	40	63	80	100
A	Διπολικός (1 φάση & ουδέτερος)	30mA	-	40	63	-	-
		300mA	-	40	63	-	-
	Τετραπολικός (3φάσεις & ουδέτερος)	30mA	-	40	63	80	100
		300mA	-	40	63	80	100
B	Τετραπολικός (3φάσεις & ουδέτερος)	30mA	-	40	63	-	-
		300mA	-	40	63	-	-

Πίνακας 2.3.6 - Είδη, ευαισθησία και τυποποιημένες τιμές Δ.Δ.Ε.

➤ Προστατευτικά υπερτάσεων

Τα προστατευτικά υπερτάσεων προστατεύουν την ηλεκτρική εγκατάσταση από τις υπερτάσεις που μπορεί να μεταφερθούν σ' αυτή από την πτώση κεραυνών σε κοντινή περιοχή. Εκτός από τους κεραυνούς μας προστατεύουν από υπερτάσεις που μπορεί να δημιουργηθούν από ζεύξεις και αποξεύξεις διακοπών ισχύος και παρασιτικές διαταραχές που δημιουργούνται στο δίκτυο από ηλεκτροσυγκολλήσεις, ηλεκτρονικών λυχνιών κ.α. Εξασφαλίζουν την προστασία των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών από τις υπερτάσεις πολύ μικρής χρονικής διάρκειας και πολύ μεγάλης τιμής τάση.

Τα προστατευτικά υπέρτασης υπάρχουν σε δύο τύπους, με ενσωματωμένα φυσίγγια και με αποσπώμενα φυσίγγια και χωρίζονται σε μονοφασικά και τριφασικά ανάλογα με το είδος του δικτύου που θα χρησιμοποιηθούν.

Στην μελέτη μας τα μέσα προστασία που θα χρησιμοποιήσουμε είναι :

#### Υποπίνακας 1ου ορόφου

- Γραμμή Νο1 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο2 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16A (C)
- Γραμμή Νο3 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο4 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο5 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16A (C)
- Γραμμή Νο6 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο7 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16A (C)
- Γραμμή Νο8 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 20A (C), Διπολικός διακόπτης 2x25A

Για την απομόνωση του υποπίνακα θα χρησιμοποιήσουμε τριπολικό διακόπτη 3x40A.

Για την προστασία των αγωγών παροχής θα χρησιμοποιήσουμε τρεις ασφάλειες τήξης (gL, Diazed-DIII), 35A η κάθε μια.

Για την προστασία έναντι των διαφορικών ρευμάτων θα χρησιμοποιήσουμε τετραπολικό διακόπτη διαφυγής έντασης 4x40A, ευαισθησίας 30mA, τύπου A.

#### Υποπίνακας Ισογείου

- Γραμμή Νο1 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16A (C)
- Γραμμή Νο2 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο3 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο4 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο5 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16A (C)
- Γραμμή Νο6 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο7 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16A (C)
- Γραμμή Νο8 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο9 : Τριπολική αυτόματη ασφάλεια 25A, Τετραπολικός διακόπτης 4x32A

Για την απομόνωση του υποπίνακα θα χρησιμοποιήσουμε τριπολικό διακόπτη 3x40A.

Για την προστασία των αγωγών παροχής θα χρησιμοποιήσουμε τρεις ασφάλειες τήξης (gL, Diazed-DIII), 35A η κάθε μια.

Για την προστασία έναντι των διαφορικών ρευμάτων θα χρησιμοποιήσουμε τετραπολικό διακόπτη διαφυγής έντασης 4x40A, ευαισθησίας 30mA, τύπου A.

#### Υποπίνακας Λεβητοστασίου

- Γραμμή Νο1 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16A (C)
- Γραμμή Νο2 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο3 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)
- Γραμμή Νο4 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16A (C)
- Γραμμή Νο5 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10A (C)

Για την απομόνωση του υποπίνακα θα χρησιμοποιήσουμε τριπολικό διακόπτη 3x25A.

Για την προστασία των αγωγών παροχής θα χρησιμοποιήσουμε τρεις ασφάλειες τήξης (gL, Diazed-DII), 20A η κάθε μια.

Για την προστασία έναντι των διαφορικών ρευμάτων θα χρησιμοποιήσουμε τετραπολικό διακόπτη διαφυγής έντασης 4x25A, ευαισθησίας 30mA, τύπου AC.

### Υποπίνακας Ανελκυστήρα

Γραμμή Νο1 : Τρεις ασφάλειες τήξης 16Α (gM, Diazed-DII) η κάθε μια,  
Τριπολικός διακόπτης 3x25Α

Γραμμή Νο2 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16Α (C)

Γραμμή Νο3 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α (C)

Για την απομόνωση του υποπίνακα θα χρησιμοποιήσουμε τριπολικό διακόπτη 3x25Α.

Για την προστασία των αγωγών παροχής θα χρησιμοποιήσουμε τρεις ασφάλειες τήξης (gM, Diazed-DII) 20Α η κάθε μια.

### Κεντρικός Πίνακας Υπογείου

Γραμμή Νο1 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16Α (C)

Γραμμή Νο2 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α (C)

Γραμμή Νο3 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α (C)

Γραμμή Νο4 : Τριπολική αυτόματη ασφάλεια 25Α (C), Τετραπολικός διακόπτης 4x32Α

Γραμμή Νο5 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16Α (C)

Γραμμή Νο6 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α (C)

Γραμμή Νο7 : Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α (C)

Γραμμή Νο8 : Τετραπολικός διακόπτης 4x25Α

Γραμμή Νο9 : Τετραπολικός διακόπτης 4x25Α

Γραμμή Νο10 : Τετραπολικός διακόπτης 4x40Α

Γραμμή Νο11 : Τετραπολικός διακόπτης 4x40Α

Για την απομόνωση του πίνακα θα χρησιμοποιήσουμε τετραπολικό διακόπτη 4x40Α.

Για την προστασία του καλωδίου παροχής θα χρησιμοποιήσουμε τρεις ασφάλειες τήξης (gL, Diazed-DIII), 35Α η κάθε μια.

Για την προστασία έναντι των διαφορικών ρευμάτων θα χρησιμοποιήσουμε τετραπολικό διακόπτη διαφυγής έντασης 4x40Α, ευαισθησίας 30mA, τύπου Α.

## 2.4 Σύστημα γείωσης

Γείωση χαρακτηρίζεται η αγώγιμη σύνδεση κάποιας συσκευής που διαθέτει αγώγιμα μέρη ή κάποιο αγώγιμο τμήμα μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης με τη γη, έτσι ώστε να αποκτήσουν το ίδιο δυναμικό, το οποίο θεωρείται μηδέν.

Η εγκατάσταση της γείωσης έχει σκοπό την προστασία των ατόμων από επικίνδυνες τάσεις επαφής που μπορεί να εμφανιστούν στα αγώγιμα μέρη μιας συσκευής ή κάποιου τμήματος μίας ηλεκτρικής εγκατάστασης. Επομένως όλα τα αγώγιμα τμήματα των εγκαταστάσεων πρέπει απαραίτητα να συνδέονται με το σύστημα γείωσης.

Στην πράξη τα συστήματα γείωσης που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής:

Γείωση λειτουργίας, η οποία έχει σκοπό την εξασφάλιση της σωστής λειτουργίας του ηλεκτρικού κυκλώματος μιας εγκατάστασης.

Γείωση προστασίας, η οποία έχει σκοπό την προστασία ατόμων από υψηλές τάσεις επαφής.

Γείωση ασφαλείας, η οποία έχει σκοπό την διοχέτευση της ηλεκτρικής ενέργειας των κεραυνών στη γη.

Τα συστήματα γείωσης χαρακτηρίζονται από γράμματα, τα οποία περιγράφουμε παρακάτω.

Σειρά γράμματος	Αναφορά	Γράμμα	Επεξήγηση
1ο	Σχέση του συστήματος τροφοδότησης με τη γη.	T	Άμεση σύνδεση του ουδέτερου με τη γη.
		I	Όλα τα ενεργά μέρη είναι απομονωμένα από τη γη ή ένα σημείο τους συνδεδεμένο με τη γη μέσω μιας σύνθετης αντίστασης σημαντικής τιμής
2ο	Σχέση εκτεθειμένων αγώγιμων μερών της εγκατάστασης προς τη γη.	T	Άμεση ηλεκτρική σύνδεση των εκτεθειμένων αγώγιμων μερών με τη γη, ανεξάρτητα από τη γείωση του ουδέτερου του συστήματος τροφοδότησης.
		N	Άμεση ηλεκτρική σύνδεση των εκτεθειμένων αγώγιμων μερών με τον ουδέτερο του συστήματος τροφοδότησης.
3ο	Σχέση του ουδέτερου αγωγού και του αγωγού προστασίας	S	Η προστασία εξασφαλίζεται από ιδιαίτερο αγωγό προστασίας διαφορετικό από τον ουδέτερο.
		C	Οι λειτουργίες ουδέτερου και αγωγού προστασίας συνδυάζονται σε ένα μόνο αγωγό.

*Πίνακας 2.4.1 - Χαρακτηριστικά γράμματα συστημάτων γείωσης*

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.413.1.2 προβλέπεται ότι στις εγκαταστάσεις κατοικιών που τροφοδοτούνται από τη ΔΕΗ, εφαρμόζεται το σύστημα των γειώσεων TT (άμεση γείωση) ή TN (ουδετέρωση) που εφαρμόζεται στο τοπικό δίκτυο της ΔΕΗ.

Η άμεση γείωση εφαρμόζεται από τη ΔΕΗ στην περιοχή του λεκανοπεδίου της Αττικής.

Η ουδετέρωση εφαρμόζεται από την ΔΕΗ στην υπόλοιπη Ελλάδα. Ειδικότερα εφαρμόζεται το σύστημα TN-C-S, στο οποίο ο ουδέτερος αγωγός και ο αγωγός προστασίας είναι χωριστοί σε όλο το μέρος της ηλεκτρικής εγκατάστασης και συνδυάζονται σε έναν αγωγό στο δίκτυο της ΔΕΗ (πριν από τον μετρητή της).

Το σύστημα γείωσης που θα εφαρμόσουμε θα είναι το TN (ουδετέρωση).

Σε αυτή την περίπτωση ορίζεται από το πρότυπο ότι θα πρέπει να διακοπεί η τροφοδότηση σε 0,4sec για φορητές ή κινητές συσκευές κλάσης I, και σε 5sec για ακίνητες συσκευές και πίνακες από τη στιγμή εμφάνισης μιας τάσης επαφής μεγαλύτερης των 50V.

Στις κατοικίες χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι γειώσεων, οι οποίοι περιγράφονται παρακάτω.

Γειωτής ράβδου. Είναι ένας σωλήνας διαμέτρου μεγαλύτερης της μίας ίντσας ή μια ράβδος από γαλβανισμένο χάλυβα. Τοποθετείται κατακόρυφα στο έδαφος σε βάθος περίπου 2,5m και στην κορυφή της συνδέεται το κεντρικό καλώδιο γείωσης.

Τρίγωνο γείωσης. Χρησιμοποιούνται τρεις ράβδοι γαλβανισμένου χάλυβα, μήκους 1,5m τουλάχιστον και διαμέτρου 14mm τοποθετημένες μέσα στο έδαφος, οι οποίες συνδέονται με αγωγό έτσι ώστε να σχηματίζουν ισόπλευρο τρίγωνο πλευράς τουλάχιστον 3m.

Γειωτής ακτινικός. Χρησιμοποιούνται ράβδοι ή ταινίες που διαμορφώνονται σε σχήμα αστέρα με πολλές ακτίνες. Οι ράβδοι είναι από χάλυβα γαλβανισμένο ή επιχαλκωμένο και οι ταινίες χάλκινες. Ο αστέρας τοποθετείται σε οριζόντια θέση και σε βάθος τουλάχιστον 0,8m.

Γειωτής πλέγματος. Χρησιμοποιείται πλέγμα από ταινίες χάλκινες με τετραγωνικά ανοίγματα πλάτους 3m ως 7m. Το πλέγμα τοποθετείται οριζόντια σε βάθος από 0,5m ως 1m.

Γειωτής πλάκας. Χρησιμοποιούνται παραλληλόγραμμες πλάκες τουλάχιστον 50x50mm οι οποίες είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με πάχος μεγαλύτερο από 3mm ή χαλκό ή μόλυβδο με πάχος μεγαλύτερο από 2mm. Οι πλάκες τοποθετούνται κατακόρυφα και σε βάθος μεγαλύτερο από 1m σε σχήμα Γ. Μπορούμε να τοποθετήσουμε περισσότερα από ένα Γ διαδοχικά αν θέλουμε να πετύχουμε μικρότερη σύνθετη αντίσταση.

Θεμελιακή γείωση. Είναι ένας γειωτής χάλκινης ταινίας που τοποθετείτε στο κάτω μέρος των θεμελίων του κτιρίου μέσα στο σκυρόδεμα. Η τοποθέτηση γίνεται στο εξωτερικό περίγραμμα της οικοδομής και σχηματίζει έναν κλειστό βρόγχο. Η ταινία τοποθετείτε πάνω στο σιδηρό οπλισμό των θεμελίων με ειδικούς σφικτήρες για να επιτυγχάνουμε καλή επαφή.

### 2.4.1 Θεμελιακή γείωση

Τηρώντας το νομοθετικό πλαίσιο και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 που ορίζουν την θεμελιακή γείωση ως βασική γείωση προστασίας και λειτουργίας στις νέες κατασκευές, θα την εφαρμόσουμε στη μελέτη μας.

Ορίζεται ότι σε κάθε κτίριο όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης πρέπει να συνδέονται μέσω αγωγών προστασίας με τη θεμελιακή γείωση.

Αυτό το σύστημα γείωσης έχει επικρατήσει για τους εξής λόγους :

- Έχει χαμηλή αντίσταση γείωσης.
- Δημιουργεί μια ισοδυναμική επιφάνεια.
- Ο θεμελιακός γειωτής έχει σχετικά χαμηλή αντίσταση γείωσης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, λόγω της διατήρησης της υγρασίας στα θεμέλια του κτιρίου.
- Η διάρκεια ζωής της θεμελιακής γείωσης είναι όση και του κτιρίου, εφ' όσον έχει εγκατασταθεί ολόκληρος ο γειωτής εντός των θεμελίων.
- Η κατασκευή της είναι σχετικά απλή.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για γείωση συστήματος αντικεραυνικής προστασίας, μειώνοντας έτσι το επιπλέον κόστος.
- Συμβάλει στη μείωση της συνολικής αντίστασης γείωσης του ουδέτερου αγωγού.
- Είναι δυνατή η βελτίωση της τιμής της, αφήνοντας αναμονές για τη σύνδεση επιπλέον ηλεκτροδίων γείωσης.

Στη θεμελιακή γείωση συνδέονται ισοδυναμικά όλοι οι αγωγοί και οι μεταλλικές σωληνώσεις που εισέρχονται στο κτίριο, καθώς επίσης και αυτοί που οδεύουν μέσα στο κτίριο.

Στην κατοικία μας λοιπόν θα αφεθούν αναμονές για τις εξής συνδέσεις :

- Το ρολόι της ΔΕΗ.
- Τον κεντρικό ηλεκτρολογικό πίνακα (εφ' όσον είναι μονοκατοικία).
- Τον κεντρικό καταναμητή του ΟΤΕ.
- Τις σωλήνες του παρόχου ύδρευσης.
- Στο χώρο του λεβητοστασίου για τη σωλήνα παροχής καυσίμου και τις μεταλλικές σωληνώσεις της κεντρικής θέρμανσης.
- Στον οχετό του ανελκυστήρα για τη σύνδεση όλων των μεταλλικών στοιχείων που τον αποτελούν.
- Την κεντρική κεραία και τον ηλιακό θερμοσίφωνα.

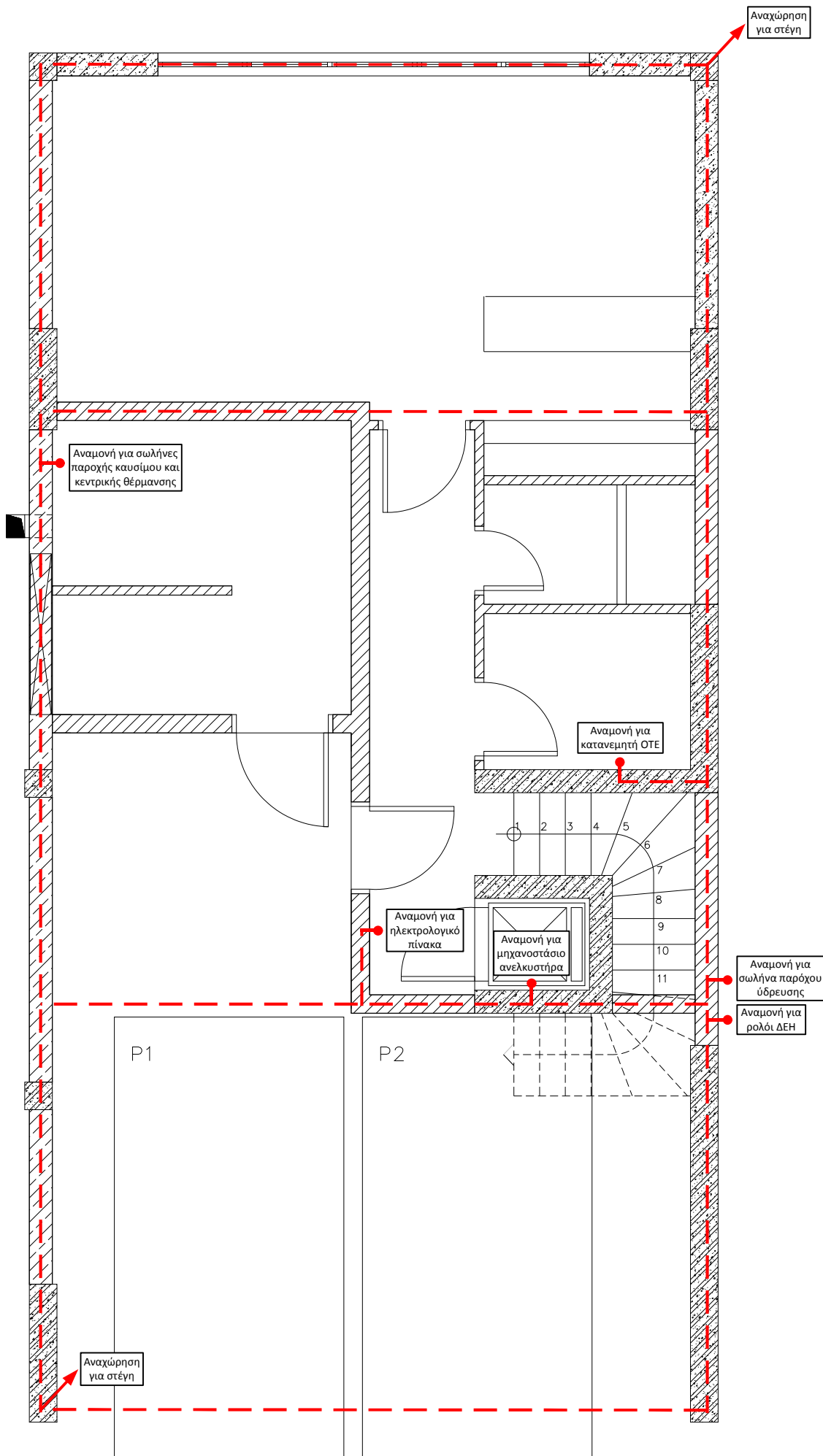
Τα υλικά που θα χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της θεμελιακής γείωσης είναι:

- Ταινία (30x3,5mm), χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn).
- Αγωγός (Ø10mm), χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn).
- Σύνδεσμος οπλισμού, χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn).
- Σύνδεσμος ταινιών (30mm/30mm), τριών πλακιδίων, χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn).
- Σύνδεσμος αγωγού/ταινίας (Ø10/30mm), τριών πλακιδίων, χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn).
- Σύνδεσμος αγωγού/αγωγού (Ø10/Ø10), τριών πλακιδίων, χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn).
- Διμεταλλικός σύνδεσμος αγωγού/αγωγού (Ø10/Ø10), τριών πλακιδίων (Cu-St/tZn-με ενδιάμεσο πλακίδιο INOX).
- Ισοδυναμική γέφυρα, ορειχάλκινη με βάση και κάλυμμα PVC.
- Αναμονή αγωγού γείωσης από ανοξείδωτο χάλυβα (SS).
- Διμεταλλική ταινία δύο όψεων (Cu/Al) (παρεμβάλλεται μεταξύ επιφανειών διαφορετικού pH για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης).
- Εύκαμπτος χάλκινος αγωγός 70mm<sup>2</sup>.
- Ηλεκτρόδιο γείωσης (Ø14x1,5m), χαλύβδινο με ηλεκτρολυτική επιχάλκωση (St/E-Cu).
- Σφιγκτήρας σύσφιξης ηλεκτροδίου με χάλκινο αγωγό γείωσης (Ø14mm).
- Αντιδιαβρωτική αυτοκόλλητη ταινία, (προστατεύει τους αγωγούς, τις ταινίες και τους συνδέσμων αυτών).
- Φρεάτιο γείωσης (PVC).

Στην αρχή εγκαθίσταται η ταινία μέσα στον οπλισμό σιδήρου, στα εξωτερικά περιμετρικά συνδετήρια δοκάρια των πεδίων του κτιρίου ή στα τοιχία των θεμελίων, έτσι ώστε να καταλάβει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εμβαδόν, δημιουργώντας έτσι έναν κλειστό βρόγχο. Εάν το κτίριο είναι μεγάλο, τοποθετούνται ταινίες κατά μήκος και κατά πλάτος, σχηματίζοντας κλειστούς βρόγχους, με διαστάσεις τέτοιες, ώστε κανένα σημείο να μην απέχει περισσότερο από 10m από την ταινία γείωσης. Όπου είναι απαραίτητο χρησιμοποιούμε συνδέσμους ταινιών, οι οποίοι μας εξασφαλίζουν την ισοδυναμική συνέχεια της ταινίας και την αντοχή της στη διάβρωση. Για τη στερέωση της χρησιμοποιούμε τους συνδέσμους οπλισμού, τοποθετώντας τους σε απόσταση μικρότερη των δύο μέτρων μεταξύ τους. Για την αποφυγή διάβρωσης της ταινίας, πρέπει να περικλείεται από όλες τις πλευρές από σκυρόδεμα τουλάχιστον 5cm. Όπου αυτό δεν είναι δυνατόν χρησιμοποιούμε την αντιδιαβρωτική αυτοκόλλητη ταινία.

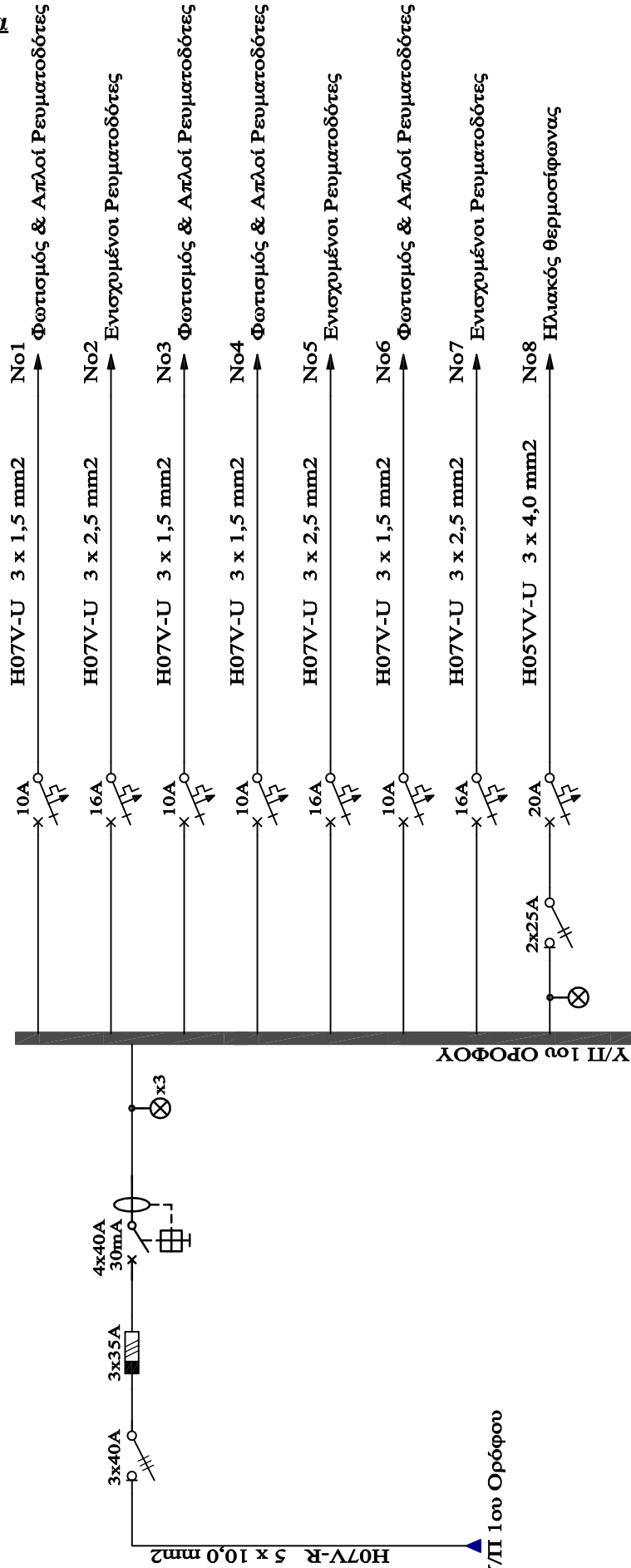
Έπειτα με τη χρήση συνδέσμων αγωγού/ταινίας, τοποθετούνται κατακόρυφα στην κατασκευή οι αγωγοί, οι οποίοι συνδέουν την ταινία είτε με τις αναμονές του αγωγού γείωσης, είτε με τις ισοδυναμικές γέφυρες, είτε με τους διμεταλλικούς συνδέσμους, είτε θα καταλήγουν σε φρεάτιο γείωσης. Για τη στερέωση τους χρησιμοποιούμε τους συνδέσμους οπλισμού, τοποθετώντας τους σε απόσταση ενός μέτρου μεταξύ τους. Το μήκος του αγωγού που συνδέει τον κύριο αγωγό προστασίας (PE) με την ταινία, πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο, γι' αυτό υπάρχει η δυνατότητα να τοποθετηθεί ταινία και σε κάθετα συνδετήρια δοκάρια ή τοιχία. Αντιδιαβρωτική ταινία χρησιμοποιείται και στους αγωγούς, λίγο πριν την έξοδο τους από το σκυρόδεμα, καθώς επίσης και λίγο μετά την έξοδο τους από το σκυρόδεμα. Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί η επιθυμητή τιμή γείωσης, τότε συνδέουμε στην θεμελιακή γείωση, μέσω των εύκαμπτων χάλκινων αγωγών, ηλεκτρόδια γείωσης.

# Σχέδιο Θεμελιακής Γείωσης

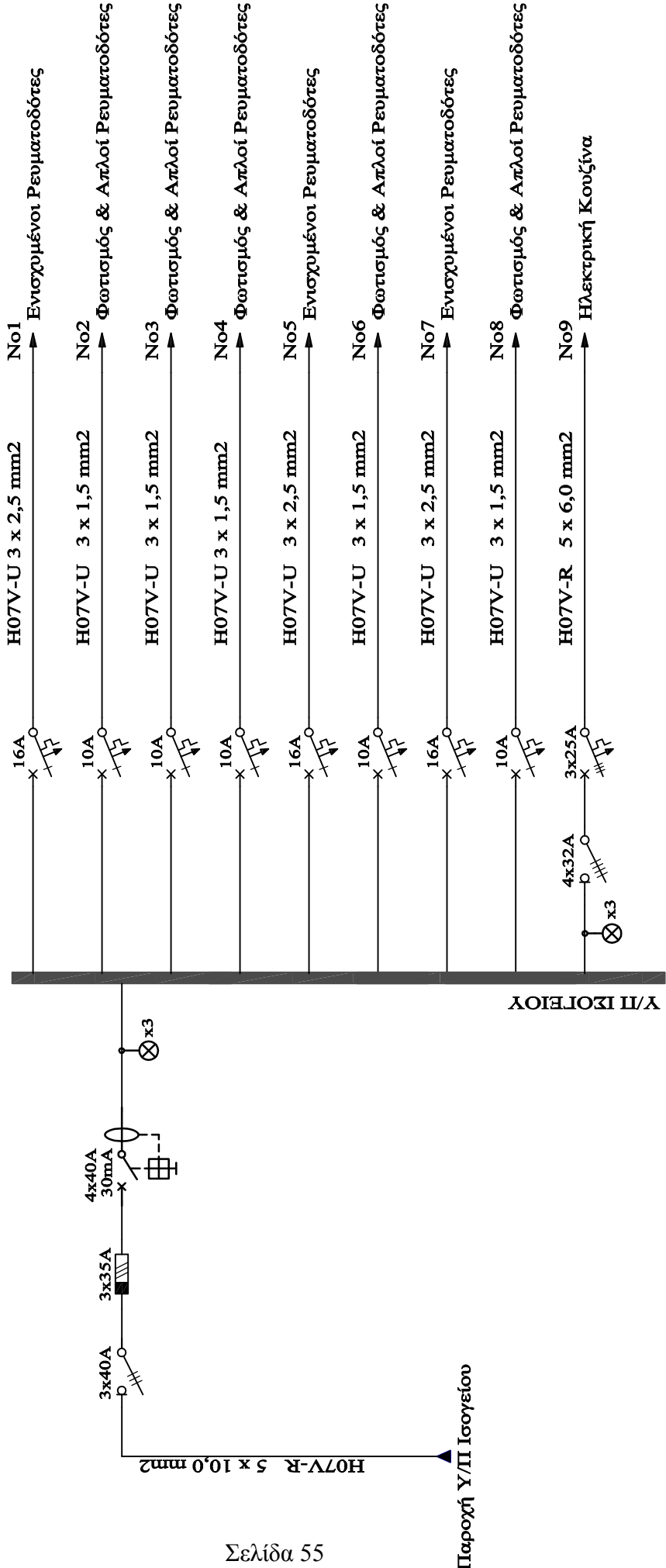




ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ Υ/Π 1ΟΥ ΟΡΟΦΟΥ

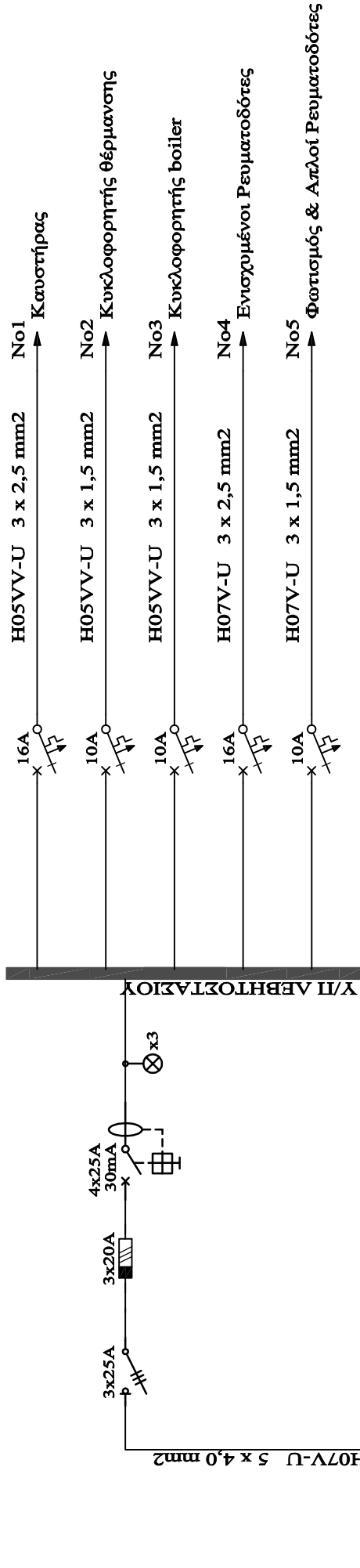


# ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ Υ/ΠΙ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

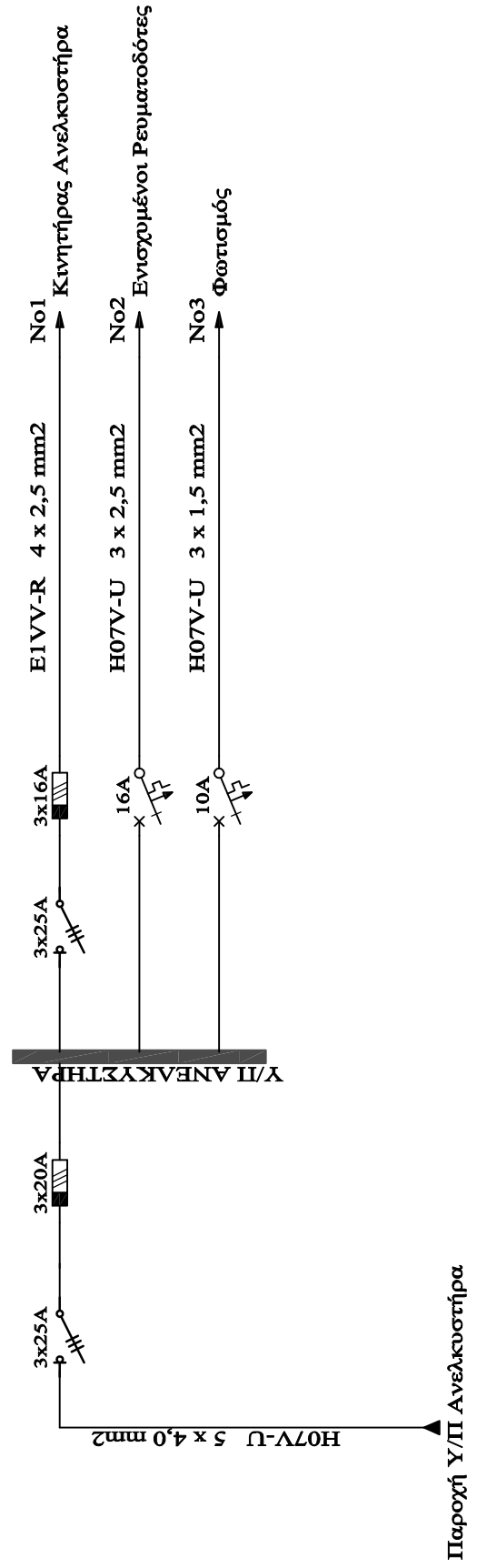


Παροχή Υ/ΠΙ Ισογείου

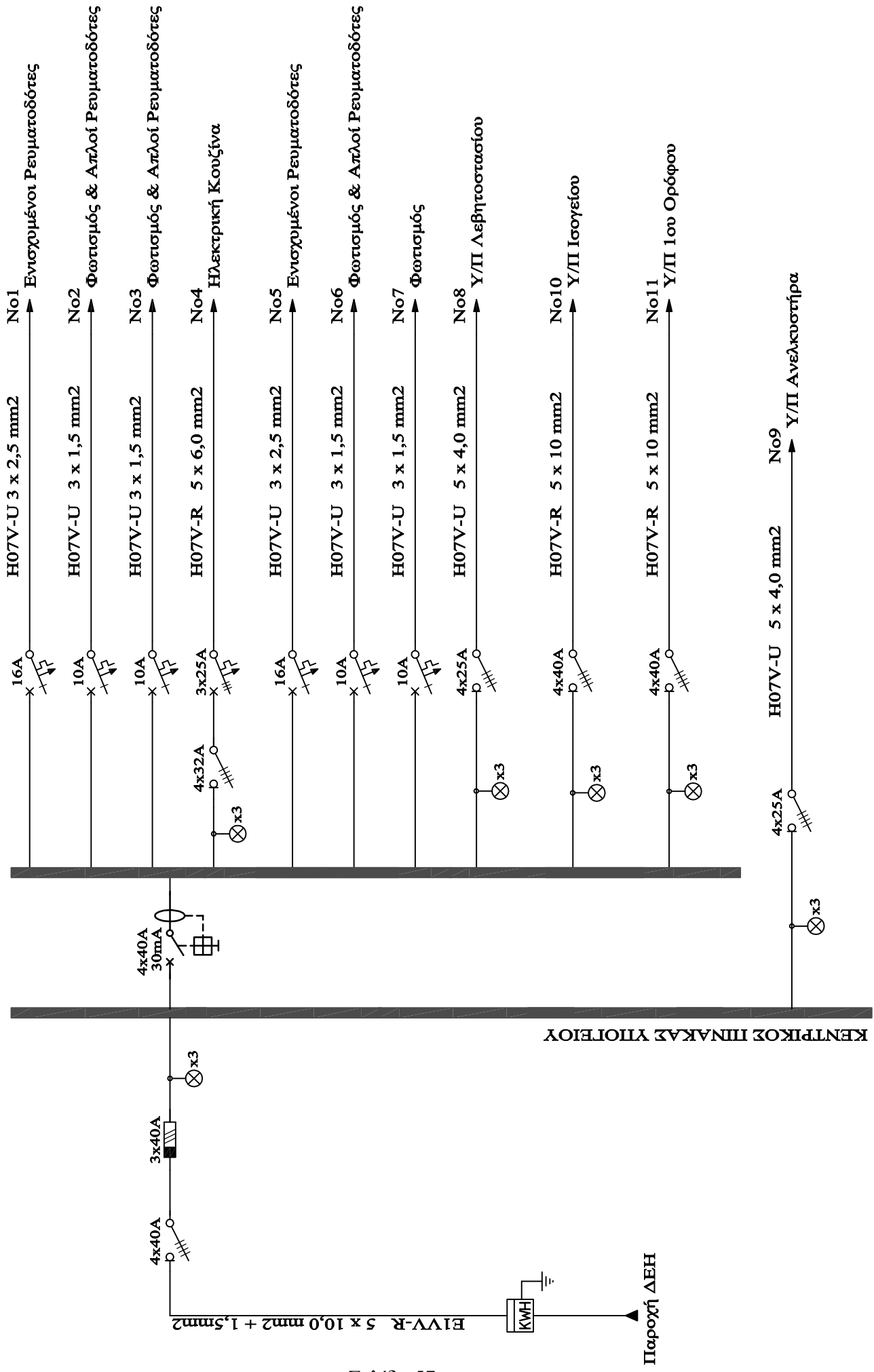
# ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ Υ/Π ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ



# ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ Υ/Π ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ



# ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



## **2.6 Εσωτερική διασύνδεση ηλεκτρολογικών πινάκων**

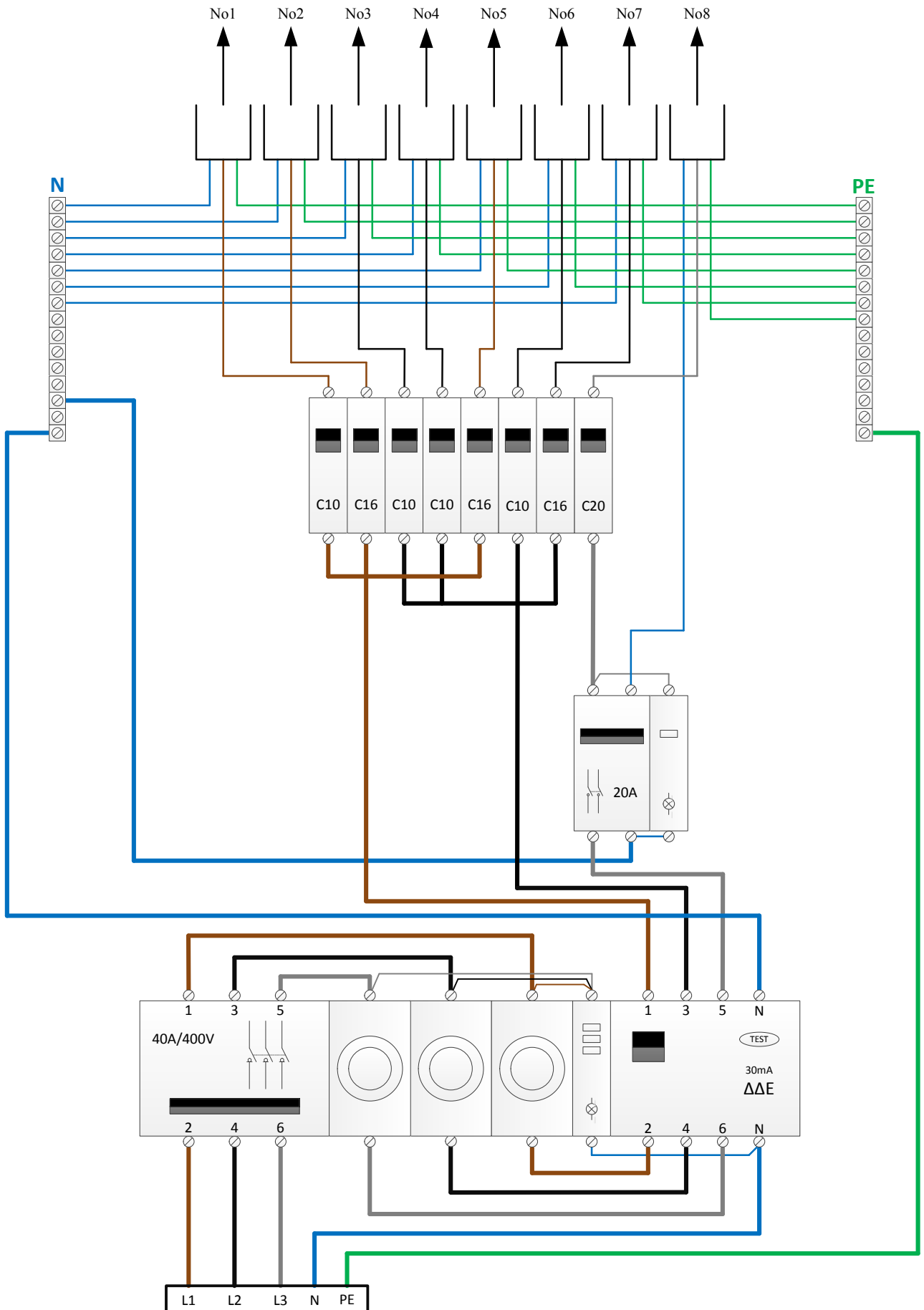
Στην παράγραφο αυτή θα παρουσιάσουμε την εσωτερική διασύνδεση των ηλεκτρολογικών πινάκων που θα χρησιμοποιηθούν για την τροφοδότηση των φορτίων της κατοικίας.

Οι πίνακες αποτελούνται από τα μέσα διακοπής, τα μέσα προστασίας, τις κλέμενες σύνδεσης των αγωγών ουδετέρου και γείωσης, τις μπάρες βραχυκύκλωσης και τους αγωγούς που χρησιμοποιούμε για τη διασύνδεση των υλικών. Οι αγωγοί αυτοί είναι διατομής 10mm<sup>2</sup>.

Στα σχέδια που ακολουθούν φαίνεται η σειρά που έχουν τοποθετηθεί και συνδεθεί όλα τα υλικά που αποτελούν τον κάθε πίνακα. Τα σχέδια αυτά μας βοηθάνε στην καλύτερη απεικόνιση του εσωτερικού ενός ηλεκτρολογικού πίνακα, καθώς επίσης και στην ευκολότερη επιλογή του τύπου και του μεγέθους του πίνακα που θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε σε κάθε περίπτωση.

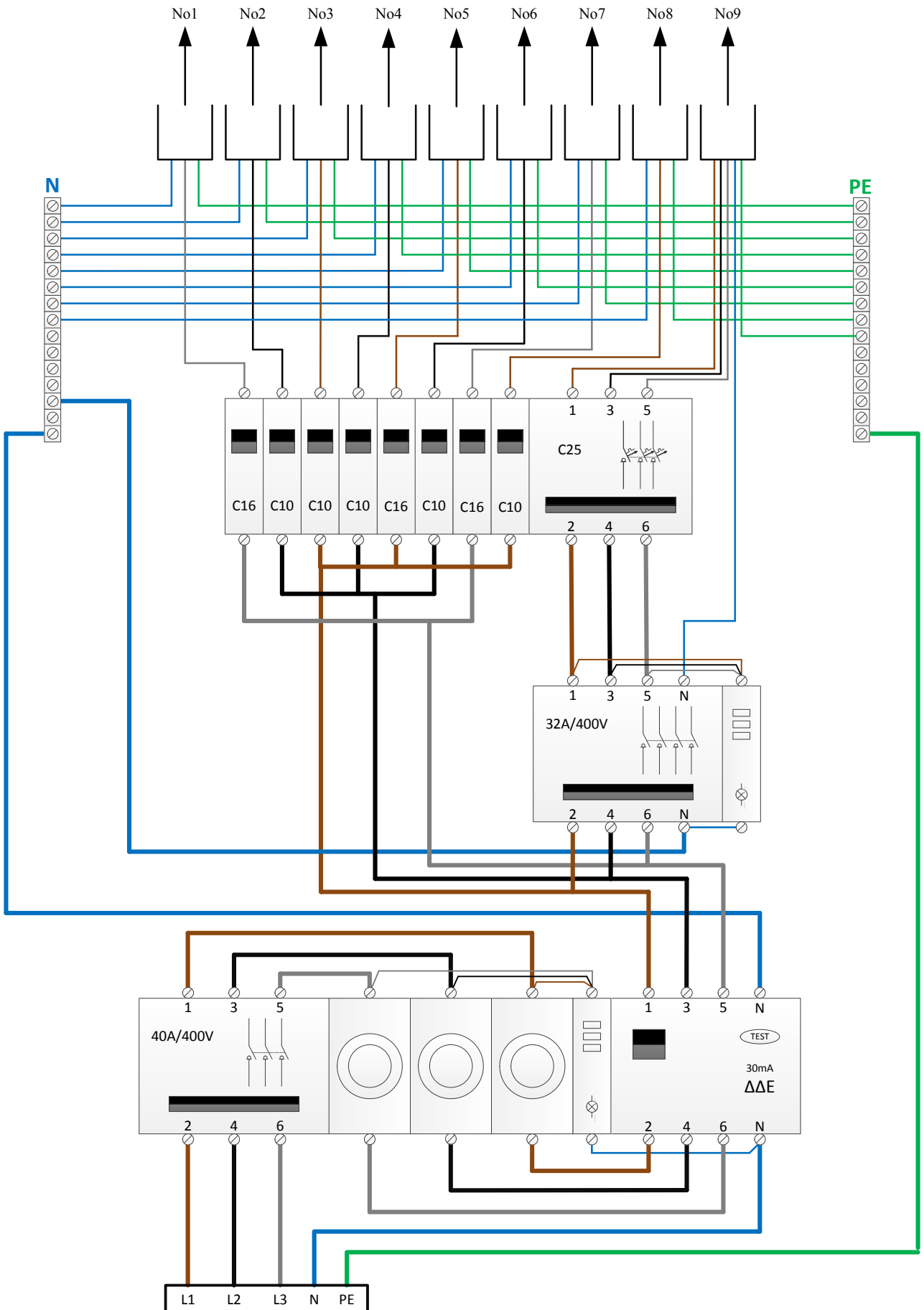
# ΠΙΝΑΚΑΣ 1ου ΟΡΟΦΟΥ

## ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ΓΡΑΜΜΩΝ 1ου ΟΡΟΦΟΥ



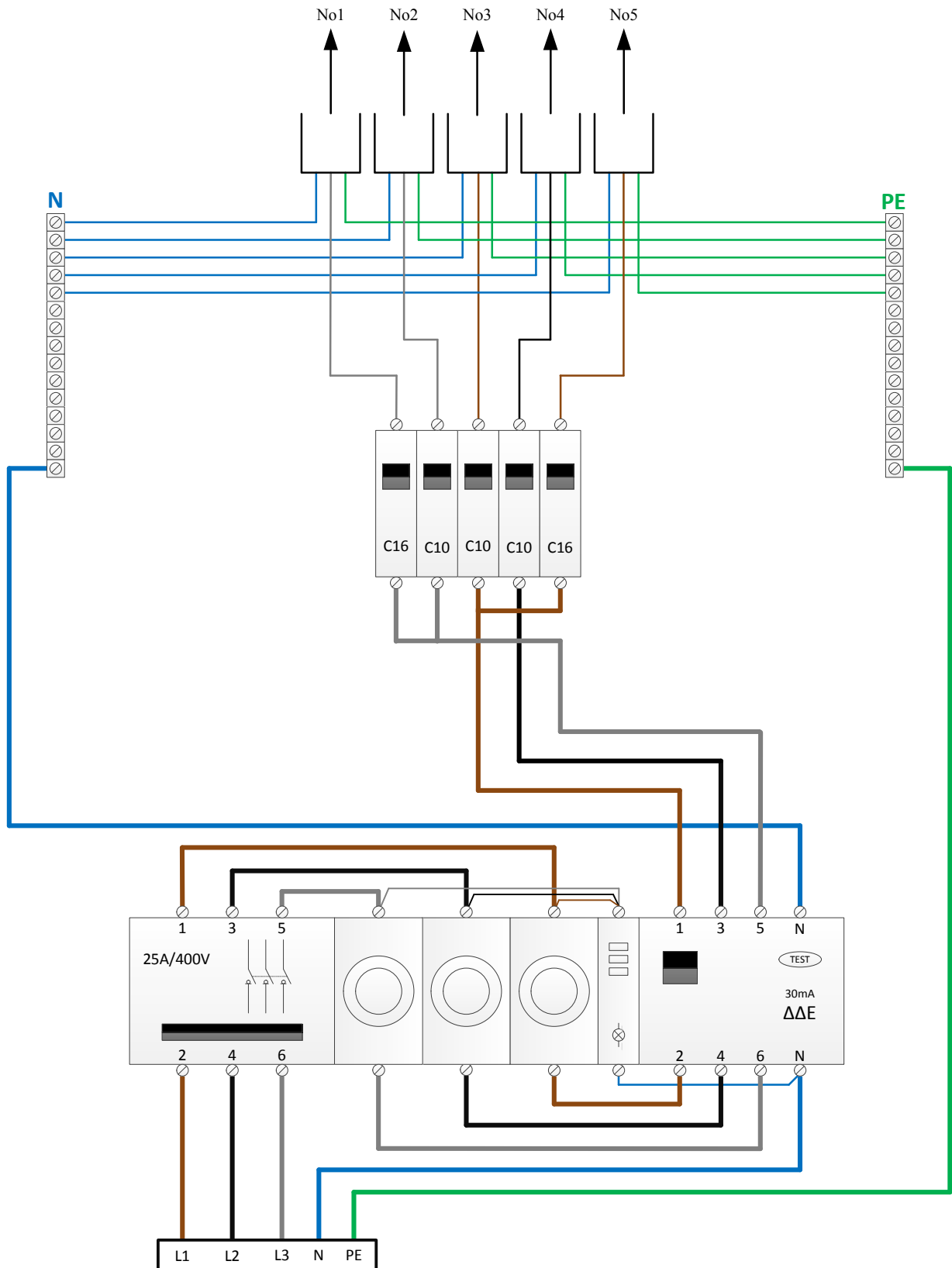
# ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

## ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



# ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

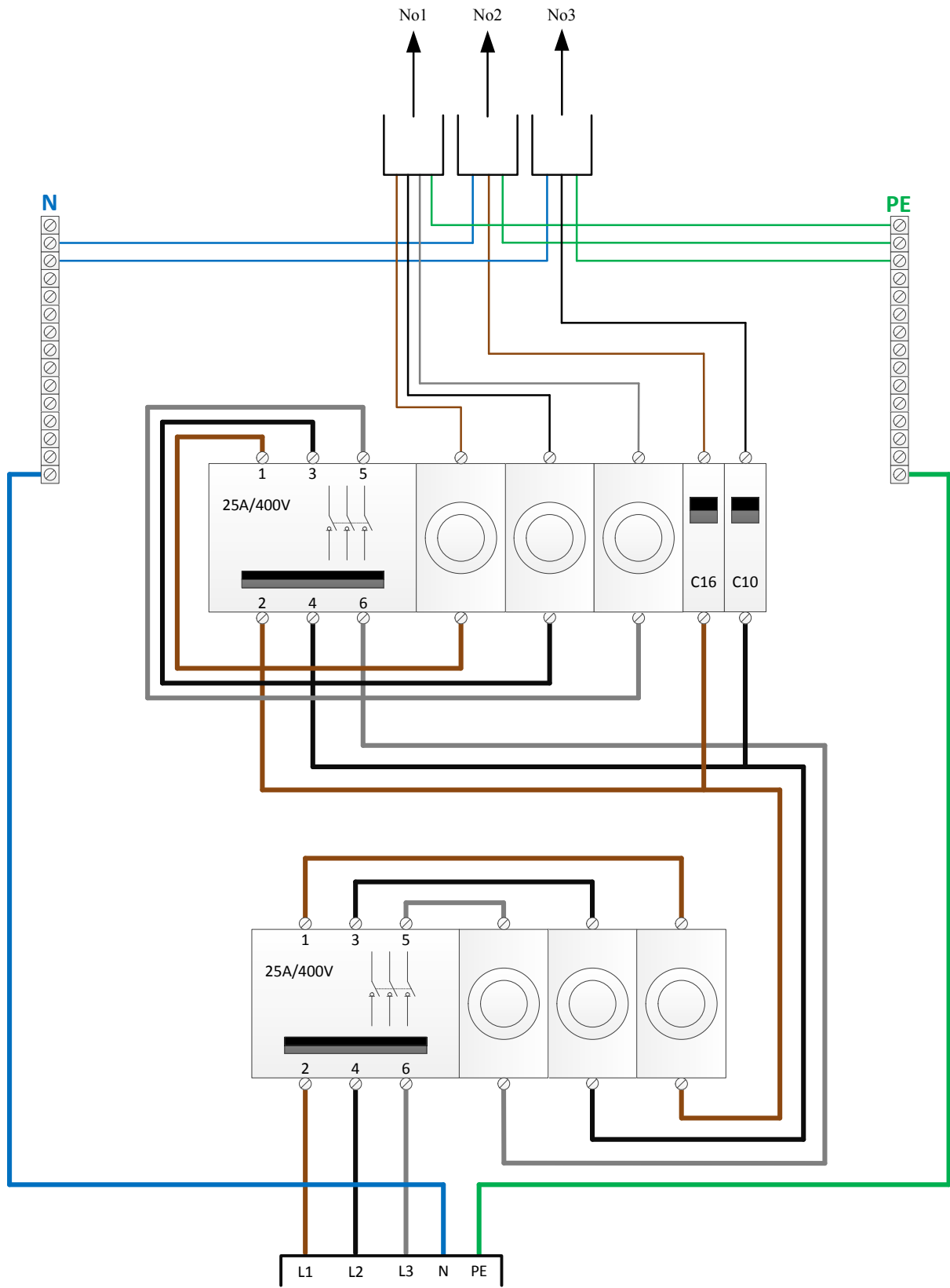
## ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ





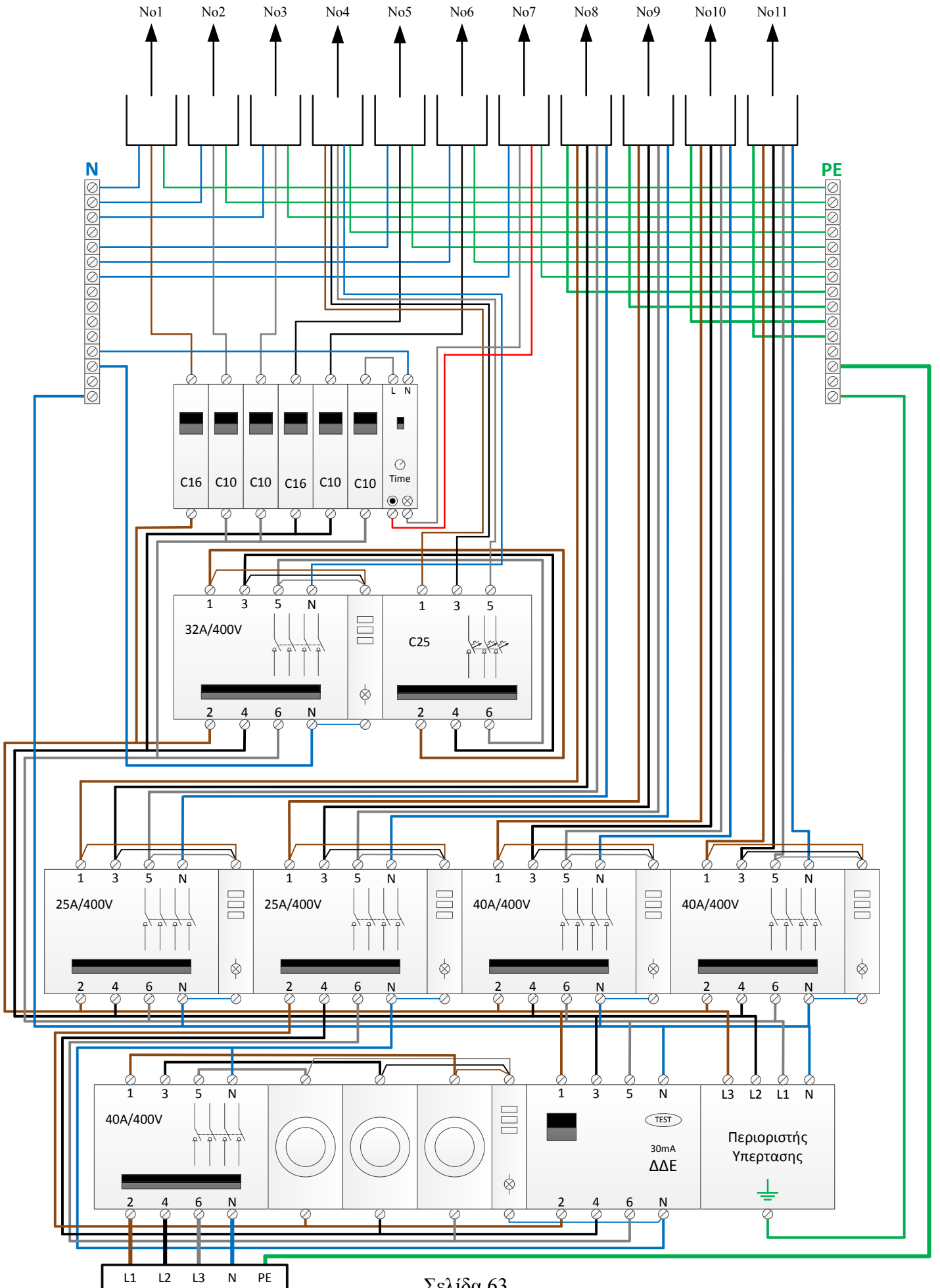
# ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

## ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ



# ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

## ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



## 2.7 Ασθενή ρεύματα

Τα ασθενή ρεύματα ανήκουν στην κατηγορία των εγκαταστάσεων που για τη λειτουργία τους απαιτούν τάση μικρότερη των 50V, η οποία κατά γενικό κανόνα δεν παρουσιάζει κίνδυνο για τους ανθρώπους.

Κύριες κατηγορίες ασθενών ρευμάτων θεωρούνται οι παρακάτω :

- Τα ηλεκτρικά κουδούνια και οι θυροτηλεοράσεις.
- Τα τηλεπικοινωνιακά και τηλεφωνικά συστήματα.
- Οι κεραίες λήψης τηλεοπτικών, ραδιοφωνικών και δορυφορικών σημάτων.
- Τα συστήματα σηματοδότησης και ελέγχου.
- Οι εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης.
- Οι εγκαταστάσεις ασφαλείας.

Στην κατοικία που μελετάμε έχει γίνει πρόβλεψη για εγκατάσταση ηλεκτρικού κουδουνιού, τηλεφωνικού και τηλεπικοινωνιακού συστήματος και κεραίας λήψης τηλεοπτικών σημάτων.

Τα ηλεκτρικά κουδούνια είναι μηχανισμοί ειδοποίησης που δίνουν σήμα, όταν λάβουν εντολή, δηλαδή κάποιο ηλεκτρικό σήμα. Αποτελούνται από το εσωτερικό στοιχείο, το εξωτερικό στοιχείο και την γραμμή σύνδεσης.

Το εσωτερικό στοιχείο είναι το κουδούνι, το οποίο τοποθετείται σε κεντρικό σημείο του οικήματος για να γίνεται αντιληπτό από όλους τους χώρους και τον μετασχηματιστή ή το τροφοδοτικό που υποβιβάζει την τάση, στην τάση λειτουργίας του κουδουνιού.

Το εξωτερικό στοιχείο είναι το μπουτόν, το οποίο με την ενεργοποίηση του δίνει εντολή ενεργοποίησης και στο κουδούνι.

Η γραμμή σύνδεσης είναι ηλεκτρικά καλώδια, διαμέτρου συνήθως 0,8mm<sup>2</sup>.

Το τηλεφωνικό και τηλεπικοινωνιακό σύστημα χρησιμοποιεί τη μετάδοση σημάτων για επικοινωνία εντός και εκτός των κτιρίων που είναι εγκατεστημένο. Τα τηλέφωνα δίνουν τη δυνατότητα για μετάδοση φωνής και τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα για μετάδοση δεδομένων. Με τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους ,να μοιράζονται δεδομένα καθώς επίσης να χρησιμοποιούν και κοινά περιφερειακά συστήματα.

Οι κεραίες λήψης τηλεοπτικών σημάτων συλλέγουν ηλεκτρομαγνητικά κύματα που εκπέμπονται από τους κεντρικούς πομπούς και τα μεταφέρουν στους ρευματοδότες. Αποτελούνται από τα εσωτερικά στοιχεία, τα εξωτερικά στοιχεία και την γραμμή σύνδεσης.

Τα εξωτερικά στοιχεία είναι η κεραία, η οποία τοποθετείται στο ψηλότερο δυνατό σημείο του κτιρίου προσανατολισμένη προς τους κεντρικούς πομπούς εκπομπής σημάτων και ο ιστός, στον οποίο στηρίζεται.

Τα εσωτερικά στοιχεία είναι ο ενισχυτής, ο οποίος ενισχύει το σήμα που λαμβάνει από την κεραία και το διαμοιράζει από τις εξόδους του. Και οι ρευματοδότες οι οποίοι διακρίνονται σε διέλευσης και τερματικούς. Οι διέλευσης χρησιμοποιούνται σε ενδιάμεση διαδρομή της γραμμής κεραίας και οι τερματικοί στο τέρμα της διαδρομής.

Η γραμμή σύνδεσης είναι ομοαξονικό καλώδιο (R/G) χαρακτηριστικής αντίστασης 75Ω.

Στην εγκατάσταση μας για τις γραμμές που έχει γίνει πρόβλεψη θα χρησιμοποιήσουμε :

Γραμμή ηλεκτρικών κουδουνιών.

Ένα κουδούνι στο εσωτερικό της οικίας, έναν μπουτόν στην κύρια είσοδο και έναν μετασχηματιστή υποβιβασμού της τάσης 230V/12V για τη λειτουργία τους. Η διασύνδεση τους θα γίνει με αγωγούς κουδουνιών 0,8mm<sup>2</sup>.

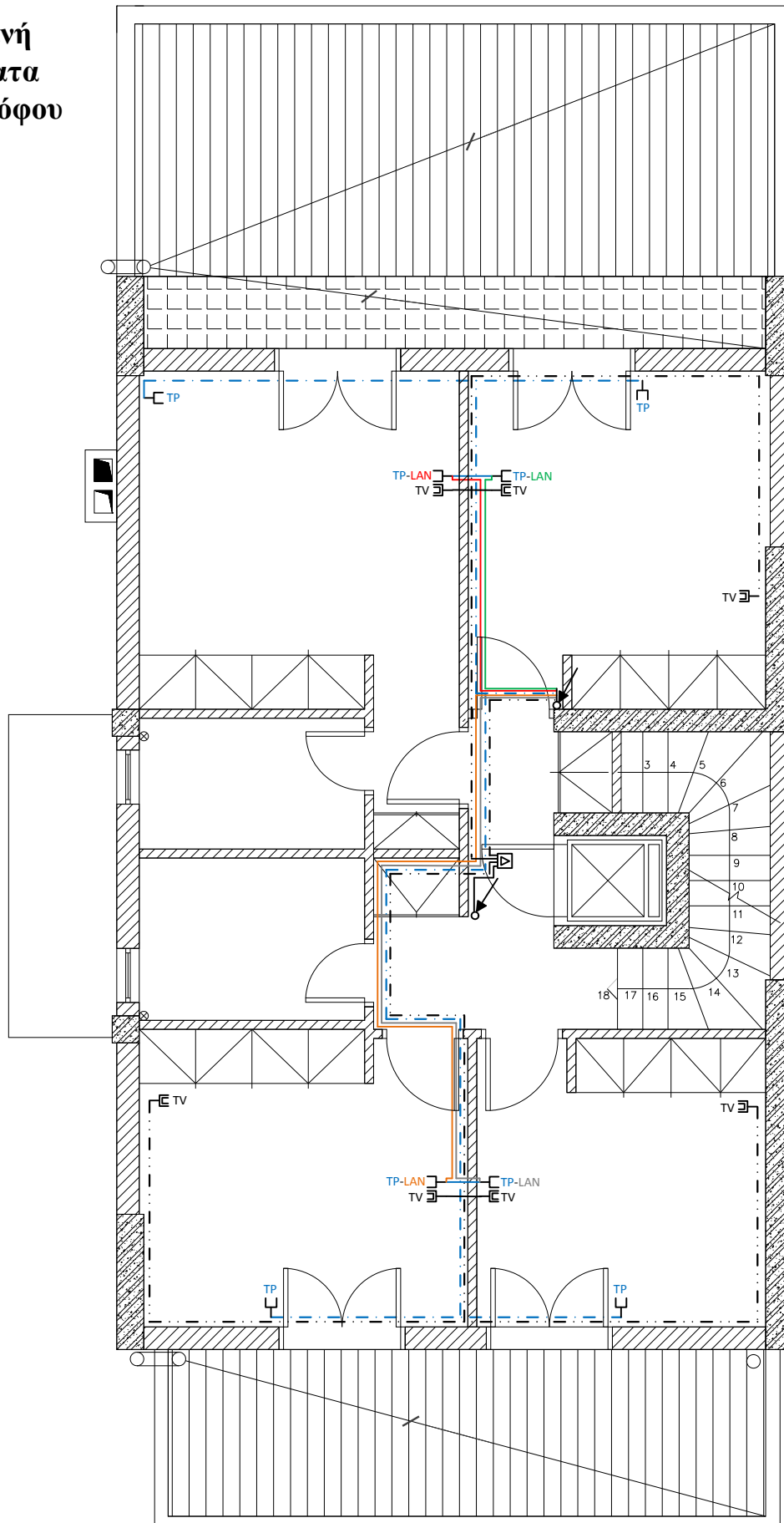
Γραμμή τηλεφώνου και τηλεπικοινωνιών.

Μονούς ρευματοδότες όπου υπάρχει πρόβλεψη για απλή τηλεφωνική συσκευή (TP) και διπλούς ρευματοδότες όπου υπάρχει πρόβλεψη για απλή τηλεφωνική συσκευή (TP) και συσκευή δικτύου (LAN). Στο κέντρο κατανομής θα χρησιμοποιήσουμε έναν κατανομητή, ένα τηλεφωνικό κέντρο και ένα μεταλλικό ικρίωμα (RACK) που θα περιλαμβάνει όλα τα βοηθητικά μηχανήματα διασύνδεσης και ζεύξης (patch panel, switch, modem). Η διασύνδεση τους θα γίνει με καλώδια τηλεφωνικών ζευγών 2x0,6mm<sup>2</sup> και μεταφοράς δεδομένων UTP κατηγορίας 6.

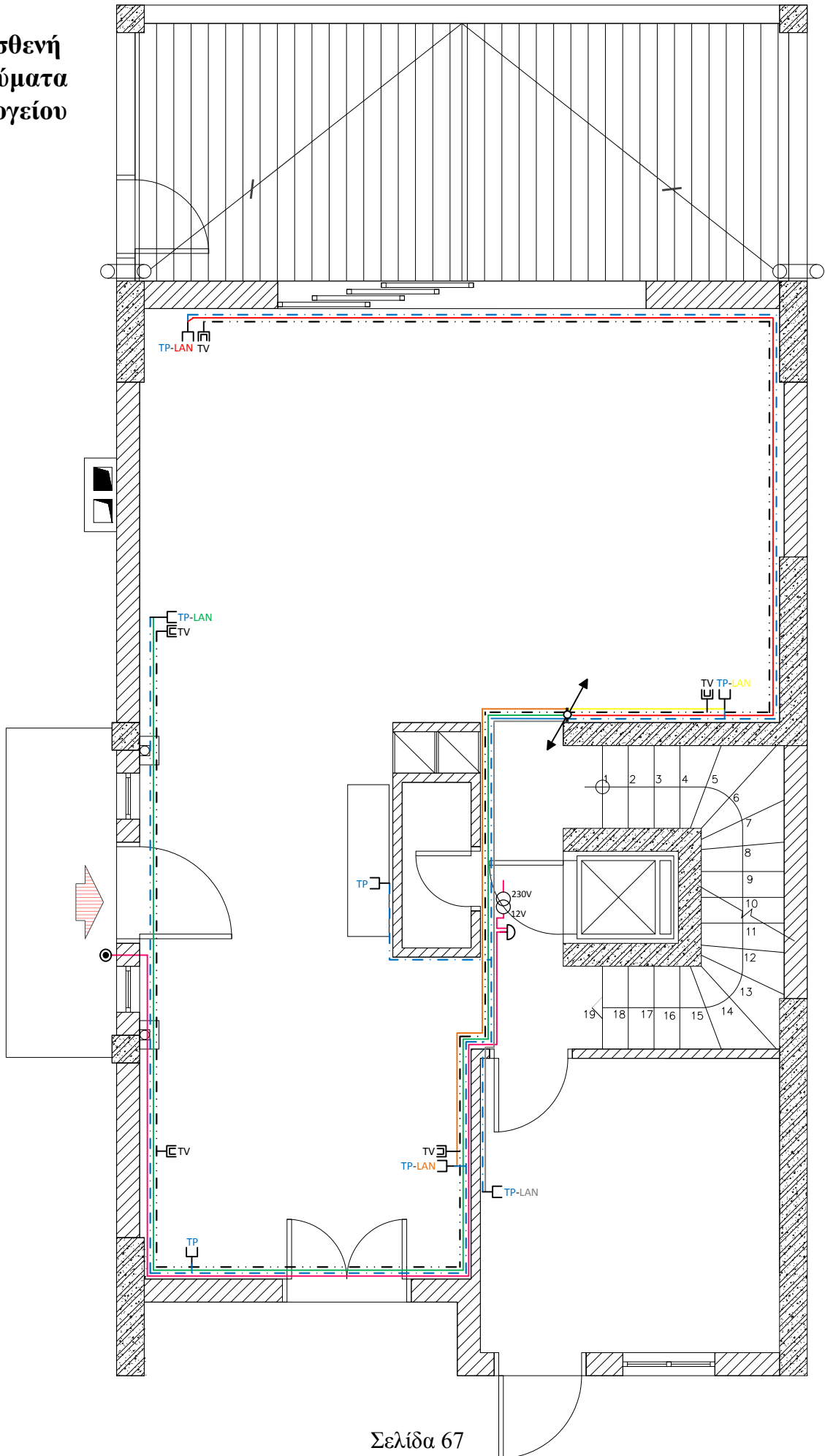
Γραμμή κεραίας.

Μια κεραία τύπου χελιδόνας, ρευματοδότες διέλευσης και τερματικούς και έναν κεντρικό ενισχυτή έξι εξόδων. Η διασύνδεση θα γίνει με ομοαξονικό καλώδιο (R/G) χαρακτηριστικής αντίστασης 75Ω.

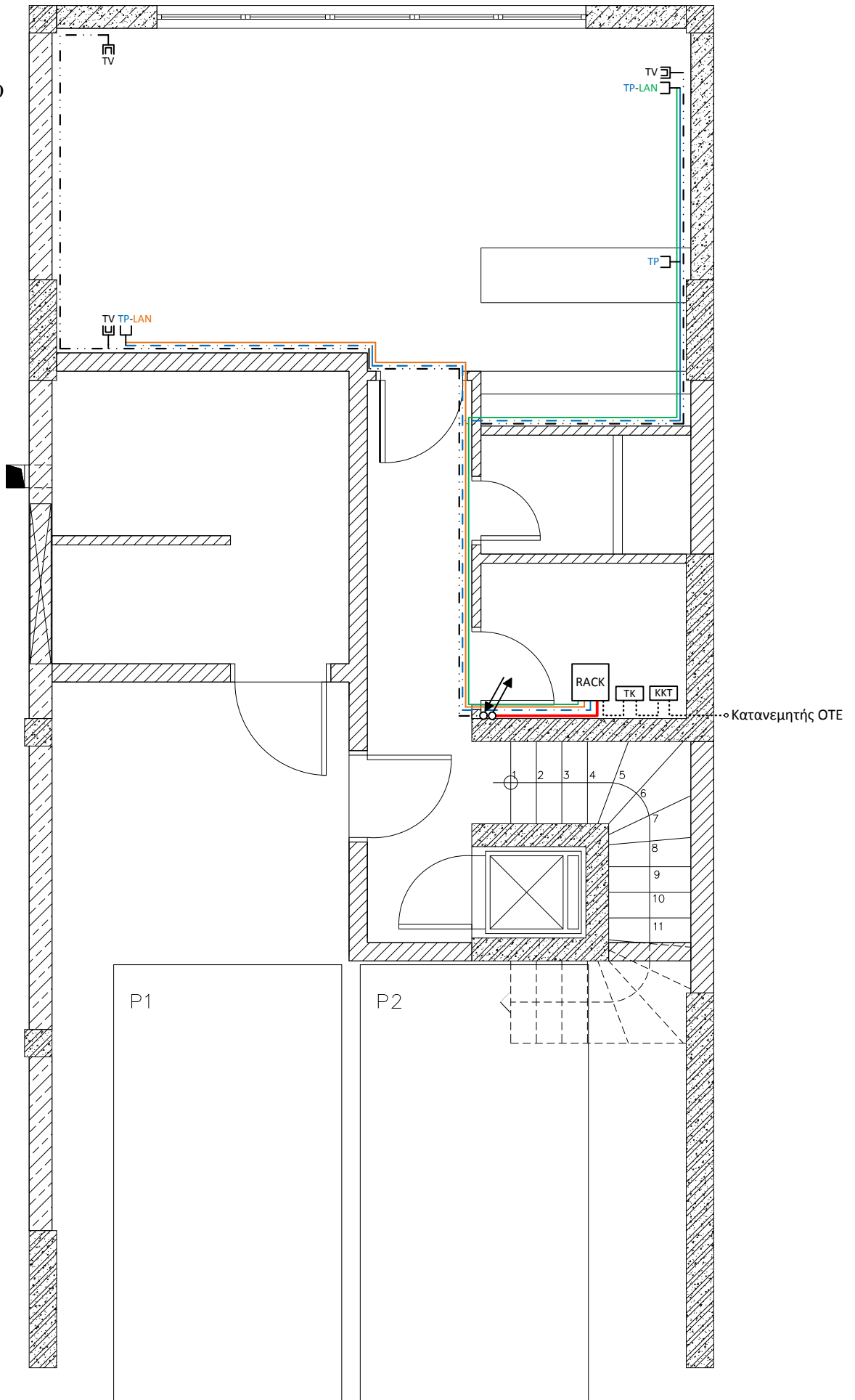
# Ασθενή Ρεύματα 1ου Ορόφου



# Ασθενή Ρεύματα Ισογείου



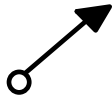
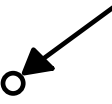
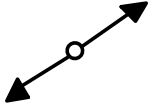


# Ασθενή Ρεύματα Υπογείου



## Υπόμνημα

### Σχέδια ασθενών ρευμάτων

	Πρίζα τηλεφώνου
	Πρίζα τηλεφώνου και τοπικού δικτύου Η/Υ
	Πρίζα κεραίας
	Κεντρικός ενισχυτής κεραίας
	Μπουτόν
	Κουδούνι
	Μετασχηματιστής 230V/12V
	RACK
	Τηλεφωνικό κέντρο
	Κατανεμητής ΟΤΕ
	Γραμμή που πηγαίνει προς τα πάνω
	Γραμμή που πηγαίνει προς τα κάτω
	Κατακόρυφη γραμμή



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### **3.1 Προϋπολογισμός μελέτης**

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάσουμε αναλυτικά όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση σύμφωνα, με τις ηλεκτρολογικές κατόψεις των ορόφων που έχουμε δώσει στο 1ο κεφάλαιο, τις κατόψεις των ασθενών ρευμάτων που έχουμε δώσει στο 2ο κεφάλαιο, την κάτοψη της θεμελιακής γείωσης και τα υλικά που χρησιμοποιούμε που έχουμε δώσει στο 2ο κεφάλαιο καθώς και τα σχέδια των ηλεκτρολογικών πινάκων και τα καλώδια που έχουμε επίσης δώσει στο 2ο κεφάλαιο. Έπειτα βάση των τιμοκαταλόγων για το έτος 2013 γνωστών εταιρειών κατασκευής ηλεκτρολογικών υλικών θα υπολογίσουμε αναλυτικά το κόστος όλων των υλικών.

1ος Όροφος

Υλικά χώρων

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
<i>Μηχανισμοί</i>			
Πρίζα σούκο	21	3,90€	81,90€
Πρίζα σούκο με καπάκι	2	6,51€	13,02€
Διακόπτης επιτοίχιος απλός	8	1,90€	15,20€
Διακόπτης επιτοίχιος αλέ ρετούρ ακραίος	9	2,88€	25,92€
Πρίζα τηλεφώνου μονή	4	6,50€	26,00€
Πρίζα τηλεφώνου-δικτύου διπλή	4	13,12€	52,48€
Πρίζα TV+FM διέλευσης/τερματική	7	12,16€	85,12€
<i>Πλαίσια μηχανισμών</i>			
Μονό πλαίσιο	46	1,18€	54,28€
<i>Πλακίδια</i>			
Διακόπτη ή μπουτόν	17	1,39€	23,63€
Πρίζα τηλεφώνου μονή	4	2,31€	9,24€
Πρίζα δικτύου διπλή	4	2,31€	9,24€
Πρίζα TV+FM	7	2,31€	16,17€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>412,20€</b>

*Πίνακας 3.1.1 - Προϋπολογισμός υλικών χώρου 1ου ορόφου*

Υλικά πίνακα

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α	4	6,54€	26,16€
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16Α	3	6,54€	19,62€
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 20Α	1	6,54€	6,54€
Διπολικός διακόπτης ράγας 25Α	1	6,46€	6,46€
Τριπολικός διακόπτης ράγας 40Α	1	14,72€	14,72€
Θήκη ασφάλειας τήξεως	3	4,00€	12,00€
Ασφάλεια τήξεως 35Α	3	0,50€	1,50€
Τετραπολικός διακόπτης διαφυγής έντασης 4x40Α, 30mA τύπου Α	1	117,42€	117,42€
Ενδεικτικό led	1	3,79€	3,79€
Τριπλό ενδεικτικό led	1	12,30€	12,30€
Χωνευτός πίνακας, 3 σειρών, 36 θέσεων	1	32,26€	32,26€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>252,77€</b>

*Πίνακας 3.1.2 - Προϋπολογισμός υλικών υποπίνακα 1ου ορόφου*

Ισόγειο

## Υλικά χώρων

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
<i>Μηχανισμοί</i>			
Πρίζα σούκο	14	3,90€	54,60€
Πρίζα σούκο με καπάκι	5	6,51€	32,55€
Διακόπτης επιτοίχιος απλός	7	1,90€	13,30€
Διακόπτης επιτοίχιος κομμιτατέρ	4	3,27€	13,08€
Διακόπτης επιτοίχιος αλέ ρετούρ ακραίος	6	2,88€	17,28€
Ρυθμιστής έντασης φωτισμού 400W	2	25,75€	51,50€
Θερμοστάτης χώρου	1	56,86€	56,86€
Πρίζα τηλεφώνου μονή	2	6,50€	13,00€
Πρίζα τηλεφώνου-δικτύου διπλή	5	13,12€	65,60€
Πρίζα TV+FM διέλευσης/τερματική	5	12,16€	60,80€
<i>Πλαίσια μηχανισμών</i>			
Μονό πλαίσιο	51	1,18€	60,18€
<i>Πλακίδια</i>			
Διακόπτη ή μπουτόν	13	1,39€	18,07€
Διακόπτη κομμιτατέρ	4	1,80€	7,20€
Ρυθμιστής έντασης φωτισμού	2	3,20€	6,40€
Πρίζα τηλεφώνου μονή	2	2,31€	4,62€
Πρίζα δικτύου διπλή	5	2,31€	11,55€
Πρίζα TV+FM	5	2,31€	11,55€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>498,14€</b>

Πίνακας 3.1.3 - Προϋπολογισμός υλικών χώρου ισόγειου

Υλικά πίνακα

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α	5	6,54€	32,70€
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16Α	3	6,54€	19,62€
Τριπολική αυτόματη ασφάλεια 25Α	1	24,67€	24,67€
Τετραπολικός διακόπτης ράγας 32Α	1	12,68€	12,68€
Τριπολικός διακόπτης ράγας 40Α	1	14,72€	14,72€
Θήκες ασφαλειών τήξεως	3	4,00€	12,00€
Ασφάλεια τήξεως 35Α	3	0,50€	1,50€
Τετραπολικός διακόπτης διαφυγής έντασης 4x40Α, 30mA τύπου Α	1	117,42€	117,42€
Τριπλό ενδεικτικό led	2	12,30€	24,60€
Χωνευτός πίνακας, 3 σειρών, 36 θέσεων	1	32,26€	32,26€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>292,17€</b>

Πίνακας 3.1.4 - Προϋπολογισμός υλικών υποπίνακα ισογείου

Λεβητοστάσιο

Υλικά χώρων

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
<i>Μηχανισμοί</i>			
Πρίζα σούκο	1	3,90€	3,90€
Διακόπτης επιτοίχιος απλός	2	1,90€	3,80€
<i>Πλαίσια μηχανισμών</i>			
Μονό πλαίσιο	3	1,18€	3,54€
<i>Πλακίδια</i>			
Διακόπτη ή μπουτόν	2	1,39€	2,78€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>14,02€</b>

Πίνακας 3.1.5 - Προϋπολογισμός υλικών χώρου λεβητοστασίου

Υλικά πίνακα

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α	3	6,54€	19,62€
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16Α	2	6,54€	13,08€
Τριπολικός διακόπτης ράγας 25Α	1	10,06€	10,06€
Θήκες ασφαλειών τήξεως	3	4,00€	12,00€
Ασφάλεια τήξεως 20Α	3	0,50€	1,50€
Τετραπολικός διακόπτης διαφυγής έντασης 4x25Α, 30mA τύπου AC	1	44,98€	44,98€
Τριπλό ενδεικτικό led	1	12,30€	12,30€
Χωνευτός πίνακας, 2 σειρών, 24 θέσεων	1	21,12€	21,12€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>134,66€</b>

*Πίνακας 3.1.6 - Προϋπολογισμός υλικών υποπίνακα λεβητοστασίου*

Ανελκυστήρας

Υλικά πίνακα

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
Πρίζα σούκο	1	3,90€	3,90€
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α	1	6,54€	6,54€
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16Α	1	6,54€	6,54€
Τριπολικός διακόπτης ράγας 25Α	2	10,06€	20,12€
Θήκες ασφαλειών τήξεως	6	4,00€	24,00€
Ασφάλεια τήξεως 16Α	3	0,50€	1,50€
Ασφάλεια τήξεως 20Α	3	0,50€	1,50€
Χωνευτός πίνακας, 2 σειρών, 24 θέσεων	1	21,12€	21,12€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>85,22€</b>

*Πίνακας 3.1.7 - Προϋπολογισμός υλικών υποπίνακα ανελκυστήρα*

Υπόγειο

Υλικά χώρων

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
<i>Μηχανισμοί</i>			
Πρίζα σούκο	11	3,90€	42,9€
Πρίζα σούκο με καπάκι	1	6,51€	6,51€
Διακόπτης επιτοίχιος απλός	3	1,90€	5,70€
Διακόπτης επιτοίχιος κομμιτατέρ	2	3,27€	6,54€
Διακόπτης επιτοίχιος αλέ ρετούρ ακραίος	3	2,88€	8,64€
Μπουτόν με ενδεικτική λυχνία	2	6,04€	12,08€
Ανιχνευτής κίνησης 200°	1	40,38€	40,38€
Πρίζα τηλεφώνου μονή	1	6,50€	6,50€
Πρίζα τηλεφώνου-δικτύου διπλή	2	13,12€	26,24€
Πρίζα TV+FM διέλευσης/τερματική	3	12,16€	36,48€
<i>Πλαίσια μηχανισμών</i>			
Μονό πλαίσιο	29	1,18€	34,22€
<i>Πλακίδια</i>			
Διακόπτη ή μπουτόν	8	1,39€	11,12€
Διακόπτη κομμιτατέρ	2	1,80€	3,60€
Πρίζα τηλεφώνου μονή	1	2,31€	2,31€
Πρίζα δικτύου διπλή	2	2,31€	4,62€
Πρίζα TV+FM	3	2,31€	6,93€
<i>Άλλα υλικά</i>			
Ανιχνευτής κίνησης 200°	1	40,38€	40,38€
Τηλεφωνικό κέντρο, Κατανεμητής ΟΤΕ & RACK			400,0€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>695,15€</b>

Πίνακας 3.1.8 - Προϋπολογισμός υλικών χώρου υπογείου

Υλικά πίνακα

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 10Α	4	6,54€	26,16 €
Μονοπολική αυτόματη ασφάλεια 16Α	2	6,54€	13,08 €
Τριπολική αυτόματη ασφάλεια 25Α	1	24,67€	24,67 €
Τετραπολικός διακόπτης ράγας 25Α	2	10,06€	20,12 €
Τετραπολικός διακόπτης ράγας 32Α	1	12,68€	12,68 €
Τετραπολικός διακόπτης ράγας 40Α	3	25,32€	75,96 €
Θήκες ασφαλειών τήξεως	3	4,00€	12,00 €
Ασφάλεια τήξεως 35Α	3	0,50€	1,50 €
Τετραπολικός διακόπτης διαφυγής έντασης 4x40Α, 30mA, τύπου Α	1	117,42€	117,42 €
Τριπλό ενδεικτικό led	6	12,30€	73,80 €
Αυτόματος κλιμακοστασίου 30''-10'	1	34,50€	34,50 €
Περιοριστή υπέρτασης 40kA (3P+N)	1	177,55€	177,55 €
Χωνευτός πίνακας, 4 σειρών, 72 θέσεων	1	59,32€	59,32 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>648,76€</b>

Πίνακας 3.1.9 - Προϋπολογισμός υλικών κεντρικού πίνακα υπογείου



Αγωγοί και καλώδια (ισχυρά ρεύματα)

Τύπος & Διατομή	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
H07V-U - μαύρο 1,5mm <sup>2</sup>	332,2m	0,1698€	56,41€
H07V-U - κόκκινο 1,5mm <sup>2</sup>	276,7m	0,1698€	46,98€
H07V-U - μπλέ 1,5mm <sup>2</sup>	278,0m	0,1698€	47,20€
H07V-U - κίτρινο-πράσινο 1,5mm <sup>2</sup>	278,0m	0,1698€	47,20€
H07V-U - μαύρο 2,5mm <sup>2</sup>	121,0m	0,2716€	32,86€
H07V-U - μπλέ 2,5mm <sup>2</sup>	121,0m	0,2716€	32,86€
H07V-U - κίτρινο-πράσινο 2,5mm <sup>2</sup>	121,0m	0,2716€	32,86€
H07V-U - καφέ 4,0mm <sup>2</sup>	8,30m	0,4369€	3,63€
H07V-U - μαύρο 4,0mm <sup>2</sup>	8,30m	0,4369€	3,63€
H07V-U - γκρι 4,0mm <sup>2</sup>	8,30m	0,4369€	3,63€
H07V-U - μπλέ 4,0mm <sup>2</sup>	8,30m	0,4369€	3,63€
H07V-U - κίτρινο-πράσινο 4,0mm <sup>2</sup>	8,30m	0,4369€	3,63€
H07V-R - καφέ 6,0mm <sup>2</sup>	20,8m	0,6600€	13,73€
H07V-R - μαύρο 6,0mm <sup>2</sup>	20,8m	0,6600€	13,73€
H07V-R - γκρι 6,0mm <sup>2</sup>	20,8m	0,6600€	13,73€
H07V-R - μπλέ 6,0mm <sup>2</sup>	20,8m	0,6600€	13,73€
H07V-R - κίτρινο-πράσινο 6,0mm <sup>2</sup>	20,8m	0,6600€	13,73€
H07V-R - καφέ 10,0mm <sup>2</sup>	11,0m	1,0959€	12,05€
H07V-R - μαύρο 10,0mm <sup>2</sup>	11,0m	1,0959€	12,05€
H07V-R - γκρι 10,0mm <sup>2</sup>	11,0m	1,0959€	12,05€
H07V-R - μπλέ 10,0mm <sup>2</sup>	11,0m	1,0959€	12,05€
H07V-R - κίτρινο-πράσινο 10,0mm <sup>2</sup>	11,0m	1,0959€	12,05€
NYIFY-J 3G1,5mm <sup>2</sup>	22,8m	0,5546€	12,64€
NYIFY-J 4G1,5mm <sup>2</sup>	6,30m	0,9083€	5,72€
H05VV-U 3G1,5mm <sup>2</sup>	15,1m	0,5890€	8,89€
H05VV-U 3G2,5mm <sup>2</sup>	8,80m	0,9186€	8,08€
H05VV-U 3G4,0mm <sup>2</sup>	10,0m	1,4364€	14,36€
E1VV-U 4G2,5mm <sup>2</sup>	4,00m	0,9319€	3,73€
E1VV-R 5G10,0mm <sup>2</sup> + 1,5mm <sup>2</sup>	10,0m	3,9358€	59,18€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>536,23€</b>

*Πίνακας 3.1.10 - Προϋπολογισμός αγωγών και καλωδίων ισχυρών ρευμάτων*

Αγωγοί και καλώδια (ασθενή ρεύματα)

Τύπος & Διατομή	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
Κουδουνιών 0,8mm <sup>2</sup>	12,10m	0,0613€	0,74€
Τηλεφωνικών ζευγών 2x0,6mm <sup>2</sup>	127,8m	0,1211€	15,48€
Μεταφοράς δεδομένων UTP cat.6	202,6m	0,45€	91,17€
Ομοαξονικό (R/G) 75Ω	158,2m	0,40€	63,28€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>170,67€</b>

*Πίνακας 3.1.11 - Προϋπολογισμός αγωγών και καλωδίων ασθενών ρευμάτων*

Σωλήνες όδευσης καλωδίων & Κουτιά διακλαδώσεων

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
<i>Τύπος &amp; διατομή σωλήνων</i>			
Πλαστική 13,5mm	5,00m	0,26€	1,30€
Πλαστική 16,0mm	475,4m	0,32€	152,13€
Πλαστική 23,0mm	11,3m	0,51€	5,76€
Χαλύβδινη 29,0mm	49,3m	3,54€	174,52€
<i>Σπιράλ</i>			
Πλαστικό 13,5mm	2,00m	0,24€	0,48€
Πλαστικό 16,0mm	20,0m	0,30€	6,00€
Πλαστικό 23,0mm	2,00m	0,48€	0,96€
Χαλύβδινο 29,0mm	8,00m	3,00€	24,00€
<i>Κουτιά διακλάδωσης</i>			
Πλαστικό	150	0,23€	34,50€
Χαλύβδινο	5	2,90€	14,50€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>415,15€</b>

*Πίνακας 3.1.12 - Προϋπολογισμός σωλήνων όδευσης καλωδίων & κουτιών διακλαδώσεων*

Σύστημα γείωσης

Υλικό	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Συνολική τιμή
Ταινία (30x3,5mm)	59,8m	2,10€	125,58€
Αγωγός (Ø10mm)	26,0m	2,56€	66,56€
Σύνδεσμος σπλισμού	30	4,02€	120,60€
Σύνδεσμος ταινιών (30mm/30mm)	10	5,29€	52,9 €
Σύνδεσμος αγωγού/ταινίας (Ø10/30mm)	28	3,26€	91,28€
Σύνδεσμος αγωγού/αγωγού (Ø10/Ø10)	4	3,79€	15,16€
Ισοδυναμική γέφυρα	1	6,93€	6,93€
Αναμονή αγωγού γείωσης	5	5,83€	29,15€
Αντιδιαβρωτική αυτοκόλλητη ταινία	1	7,41€	7,41€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>515,57€</b>

*Πίνακας 3.1.13 - Προϋπολογισμός συστήματος γείωσης*

Το συνολικό κόστος που προκύπτει από όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουμε είναι : **4258,51€**

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

#### **4.1 Ηλεκτροδότηση κατοικίας**

Στην κατοικία που έχουμε αναλάβει να μελετήσουμε και εφ' όσον έχουν ολοκληρωθεί όλες οι ηλεκτρολογικές εργασίες, χρειάζεται να καταθέσουμε κάποια απαιτούμενα δικαιολογητικά στο τοπικό πρακτορείο της ΔΕΗ, ώστε να πραγματοποιηθεί η ηλεκτροδότηση της.

Τα δικαιολογητικά που χρειάζονται είναι τα παρακάτω.

- Υπεύθυνη δήλωση αδειούχου ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.
- Μονογραμμικά σχέδια της εγκατάστασης.
- Μονογραμμικά σχέδια των ηλεκτρολογικών πινάκων.
- Πρωτόκολλο ελέγχου ηλεκτρικής εγκατάστασης κατά ΕΛΟΤ HD 384.
- Έκθεση παράδοσης ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Με την υπεύθυνη δήλωση εγκαταστάτη, εξασφαλίζονται στον ιδιοκτήτη και τους χρήστες της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης αρκετά προνόμια. Μερικά από αυτά είναι ότι ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης διαθέτει άδεια σε ισχύ και επομένως είναι νόμιμος. Στην εγκατάσταση έχει τοποθετηθεί διάταξη διαφορικού ρεύματος. Δίνεται εγγύηση δύο χρόνων για την απρόσκοπτη και ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης. Και ενημερώνεται ο ιδιοκτήτης για την υποχρέωση επανελέγχου της εγκατάστασης.

Το πρωτόκολλο ελέγχου συντάσσεται από τον υπεύθυνο ηλεκτρολόγο της εγκατάστασης, ο οποίος πραγματοποιεί μια σειρά από ελέγχους, ώστε να αποφανθεί εάν η ηλεκτρική εγκατάσταση ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των προτύπων και των νόμων. Τα κατώτατα αποδεκτά όρια των μετρήσεων, η σωστή κατασκευή και ο έλεγχος μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης ορίζονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Παρακάτω παραθέτουμε, συμπληρωμένα, όλα τα έγγραφα που αναφέραμε παραπάνω έτσι ώστε η κατοικία που μελετάμε να είναι έτοιμη προς ηλεκτροδότηση.

**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 ΔΕΗ ..... 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 ανασταλεί 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 κατάλληλη 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 ΔΕΗ ..... 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.: \*\*\*\*

Περιοχή/Διαμέρισμα: \*\*\*\*

Οδός – Αριθ.: \*\*\*\*

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

Κατηγορία χώρου: **Κατοικία**Επόμενος επανελέγχος έως: **01/09/2023**

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 &amp; Αριθ. Φορολ. στοιχείου (ΤΠΥΠ ή ΑΠΥ) .....

**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**Τάση (V)/Φάσεις(η)/Συχνότη. (Hz)/dc ή ac **400. / 3. / 50. / AC.**Συν. εγκατ. ενεργός/φαινόμενη ισχύς: **21,53. KW/ 23,92. KVA**

Εγκατεστημένη ισχύς (KW):

Φωτισμού: **4,7KW.** Συσκευών **33,75KW** Κίνησης **4,6KW.**

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

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

Ισχύς μεγαλύτερου κινητήρα: . . . **3** . . . KW (εάν υπάρχει)Ηλεκτροδότηση πίνακα ανελκυστήρα: **ΝΑΙ**  **ΟΧΙ** Γραμ. γενικ. πίν.–Μετρητή(πλήθος x διατ.αγωγών): . . **5 x 10** . . . mm<sup>2</sup>Γεν. ασφάλεια ή Αυτόμ. διακόπτης ισχύος γεν. πίνακα: . **3 x 35.A**Σύστ. σύνδεσης γείωσης : (Άμεση)ΤΤ  (Ουδετ/ση)ΤΝ  ΙΤ **ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (Συμπληρώνεται εφόσον υπάρχει)**

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

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

Ο δηλών αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης

(Σφραγίδα, υπογραφή)

Τόπος ..... \*\*\*\*\* Ημερ/νία ..... 2013

Τόπος ..... \*\*\*\*\* Ημερ/νία ..... 2013

<b>Πρωτόκολλο ελέγχου Νο</b> 1... 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> **** <b>Διεύθυνση:</b> ****									
<b>Αρχικός έλεγχος</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Επανελέγχος</b> <input type="checkbox"/>		<b>Αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης</b> ****		<b>Αρ. άδειας:</b> ..... <b>Κατηγορία:</b> ..... <b>Ειδικότητα:</b> .....									
<b>Κατηγορία Εγκατάστασης</b> Κατοικία		<b>Αιτία ελέγχου:</b> Τροποποίηση <input type="checkbox"/> Επέκταση <input type="checkbox"/> Αλλαγή κατηγορίας <input type="checkbox"/>											
<b>Ονομαστική τάση:</b> ...400... (V)		<b>Δίκτυο τροφοδοσίας:</b> 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"/>									
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 checked="" type="checkbox"/> <input 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 checked="" type="checkbox"/> <input 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 checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>									
1.4. Επιλογή & ρύθμιση των διατάξεων προστασίας <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		1.8. Δυνατότητα αναγνώρισης κυκλωμάτων <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.12. Δυνατότητα πρόσβασης & χειρισμών <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>									
<b>Παρατηρήσεις:</b> <i>Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΘΕΙ</i>													
<b>2. Δοκιμές:</b>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>									
2.1. Έλεγχος, 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 checked="" 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 ...0,7... Ω Είδος γείωσης: θεμελιακή <input checked="" type="checkbox"/> ράβδος ηλεκτρόδιο <input type="checkbox"/> (άλλο) ..... <input type="checkbox"/>											
<b>Παρατηρήσεις :</b> .....													
Αρ. Ηλεκτρικού Κυκλώματος	Χώρος /Τμήμα εγκατάστασης, Χρήση	Γραμμή τροφοδοσίας/ καλωδίο		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 κατά-ναλίσσει	Χωρίς κα-ταναλίσσει	Είδος/ Χαρακτηρι-στική	I <sub>n</sub> (A)	Ονομαστι-κό ρεύμα I <sub>n</sub> (A) & τύπος	I <sub>ΔN</sub> (mA)	I <sub>mess</sub> (mA)		U <sub>mess</sub> (V)
	1ος όροφος							40	30				
1	Φωτισμός	H07V-U	3	1,5		01	C	10					<b>ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΘΕΙ</b>
2	Ρευματοδότες	H07V-U	3	2,5		01	C	16					
3	Φωτισμός	H07V-U	3	1,5		01	C	10					
4	Φωτισμός	H07V-U	3	1,5		01	C	10					
5	Ρευματοδότες	H07V-U	3	2,5		01	C	16					
6	Φωτισμός	H07V-U	3	1,5		01	C	10					
7	Ρευματοδότες	H07V-U	3	2,5		01	C	16					
8	Ηλιακός θερμοσίφωνας	H05VV-U	3	4,0		01	C	20					
	Παροχή υποπίνακα	H07V-R	5	10		01	gL-Diazed	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 επικέτας ελέγχου στον κεντρικό πίνακα διανομής ....01/09/2013.....				<b>Επόμενος επανελέγχος έως</b> 01/09/2023							
Η ηλεκτρική εγκατάσταση αυτή αναπαύεται στις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 & της Κ.Υ.Α. Φ Α' 50/12081/642/26.07.2006 κατά τον χρόνο ελέγχου <b>ναι</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>όχι</b> <input type="checkbox"/>						Ο ελεγκτής αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης Ο παραλαμβάνων το πρωτόκολλο ελέγχου ιδιοκτήτης ή χρήστης							
(Σφραγίδα,Υπογραφή)						(Όνομα,Υπογραφή)							
Τόπος..... ****		Ημερ/νία..... 2013		Τόπος..... ****		Ημερ/νία..... 2013							





Έκθεση παράδοσης Νο ..... 1	Ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/> Χρήστης <input type="checkbox"/>	Αρ. παροχής: ***** Διεύθυνση: *****
-----------------------------------	----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

Πρωτόκολλο ελέγχου Νο ..... **	Αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης ..... *****	Αριθ. άδειας: ..... Κατηγορία: ..... Ειδικότητα: .....
Κατηγ. Εγκατ/σης: Κατοικία		

Αριθμός ηλεκτ. συσκευών & υλικών	Χώρος/τμήμα εγκατάστασης	1ος Όροφος	Ισόγειο	Λεβητ/σιο	Ανεκκ/ρας	Υπόγειο											Σύνολο	Βαθμός Προστασίας IP	Εγκατεστημένη Ισχύς (KW)			
Ηλεκτρολογικό υλικό	Πίνακας διανομής	1	1	1	1	1												4	30			
	Διακόπτης απλός	8	7	2		3												20	30			
	Διακόπτης διπλός																		30			
	Διακόπτης αλλη - ρετούρ ακραίος	9	6			3												18	30			
	Διακόπτης κομμιτατέρ		4			3												7	30			
	Ρυθμιστής έντασης φωτισμού		2															2	30			
	Μπουτόν					2												2	30			
	Ανιχνευτής κίνησης					1												1	30			
	Πρίζα σούκο	μονή	18	15	2	1	10												46	30	12,4	
		διπλή																		30		
		τριπλή																		30		
	Θερμοστάτης χώρου		1															1	40			
	Ενισχυτής κεραίας	1																	1	40	0,1	
	Εξαεριστήρας Αποροφητήρας		2				2												4		0,6	
Συναγερμός						1												1		0,1		
Γραμμές σταθερών ηλεκτρικών συσκευών & κινητήρων	Κουζίνα		1			1												2		10,85		
	Θερμοσίφωνο	1																1	55	4		
	Πλυντήριο	1	1															2		1		
	Κλιματιστικό	4	3			2												9		4,5		
	Ανελκυστήρας					1												1		3		
	Καυστήρας			1														1		0,8		
	Κυκλοφορητής			2														2		1		
Φωτιστικό σημείο	Απλό	12	16	2	2	11												43		4,3		
	Πολλαπλό		2															2		0,4		
	>0,5 KW																					

Συντελεστής ταυτοχρονισμού 0,5 :  $43,05KW \times 0,5 = 21,53KW$       Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (KW)      43,05

Η ηλεκτρική εγκατάσταση παραλήφθηκε έτοιμη προς χρήση σύμφωνα με την παρούσα έκθεση παράδοσης **ΝΑΙ**      Παράδοση πρόσθετης τεκμηρίωσης (π.χ. σχέδια) **ΝΑΙ**

Ο αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης      Ο παραλαμβάνων την έκθεση παράδοσης ιδιοκτήτης ή χρήστης

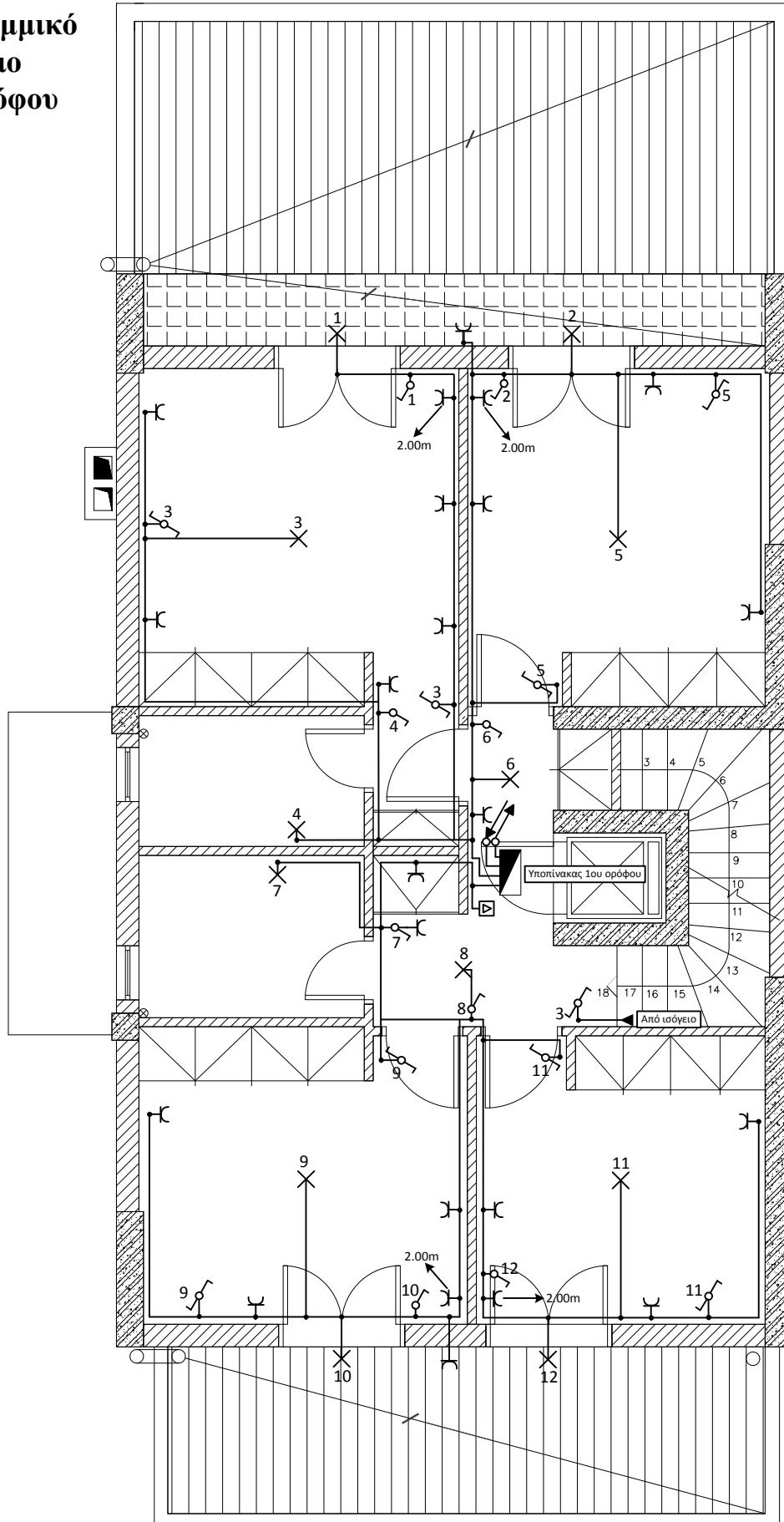
(Σφραγίδα, Υπογραφή)

(Όνομα, Υπογραφή)

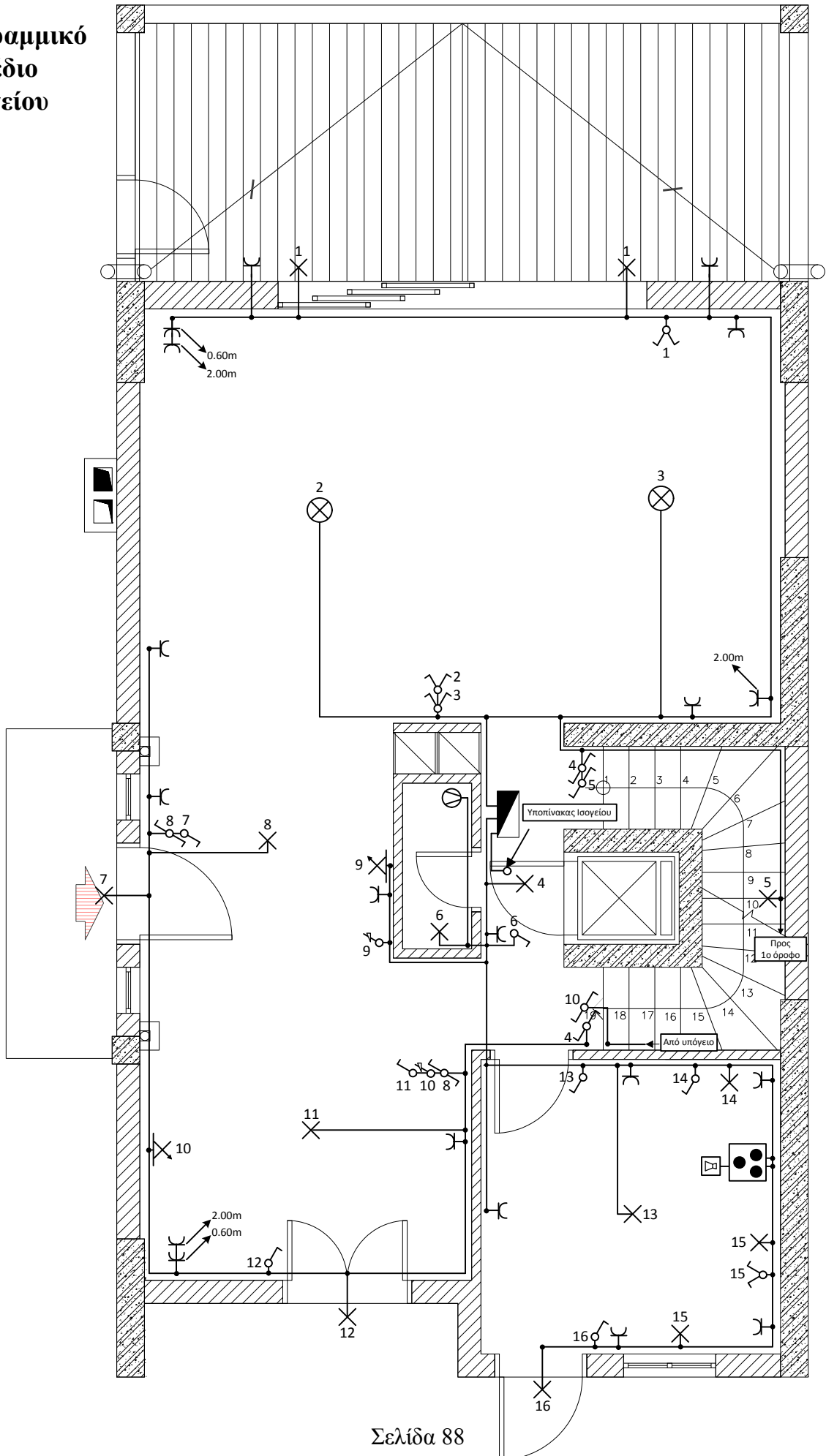
Τόπος..... \*\*\*\* Ημερ/νία..... 2013

Τόπος..... \*\*\*\* Ημερ/νία..... 2013

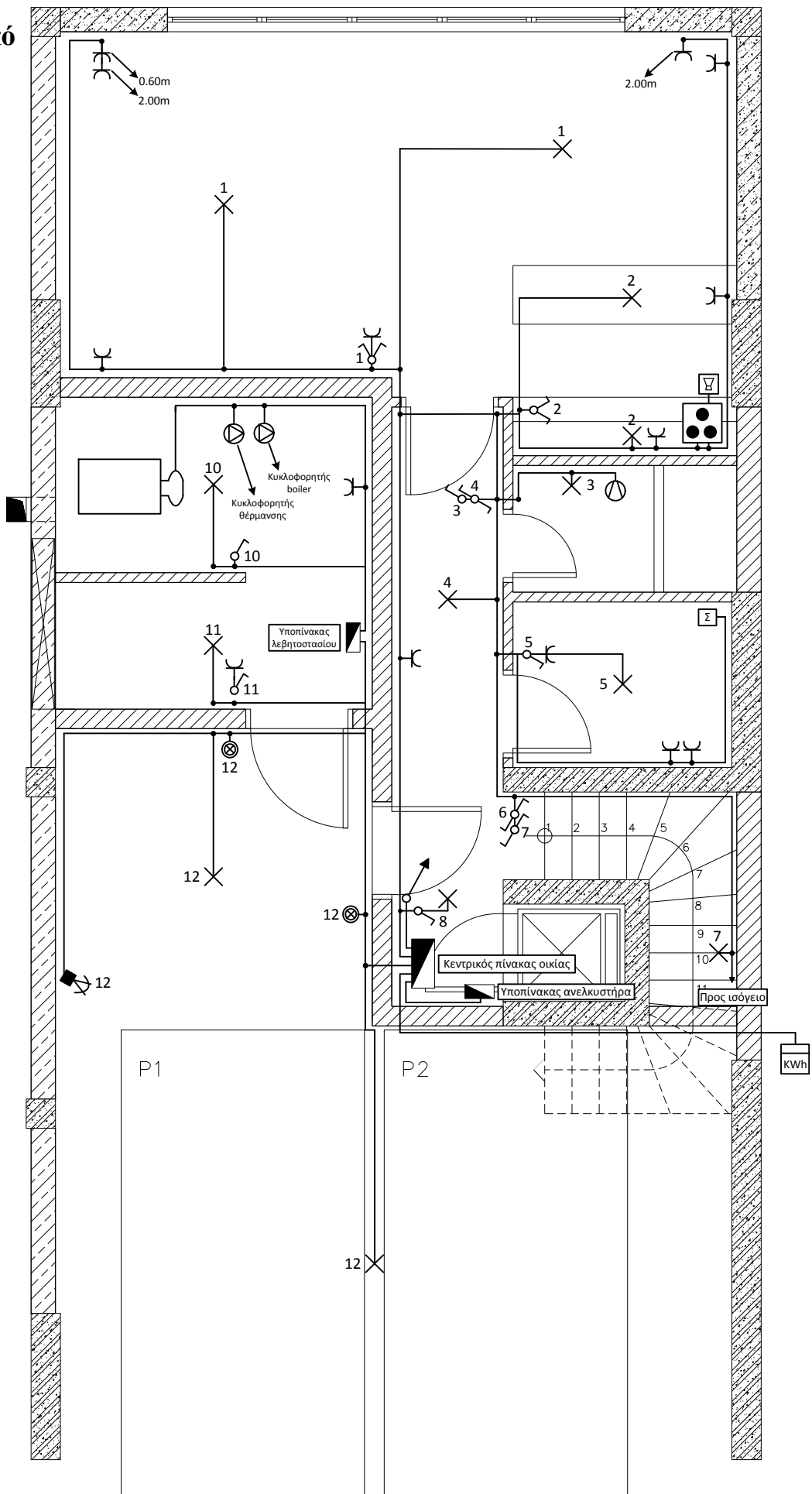
**Μονογραμμικό  
Σχέδιο  
1ου Ορόφου**



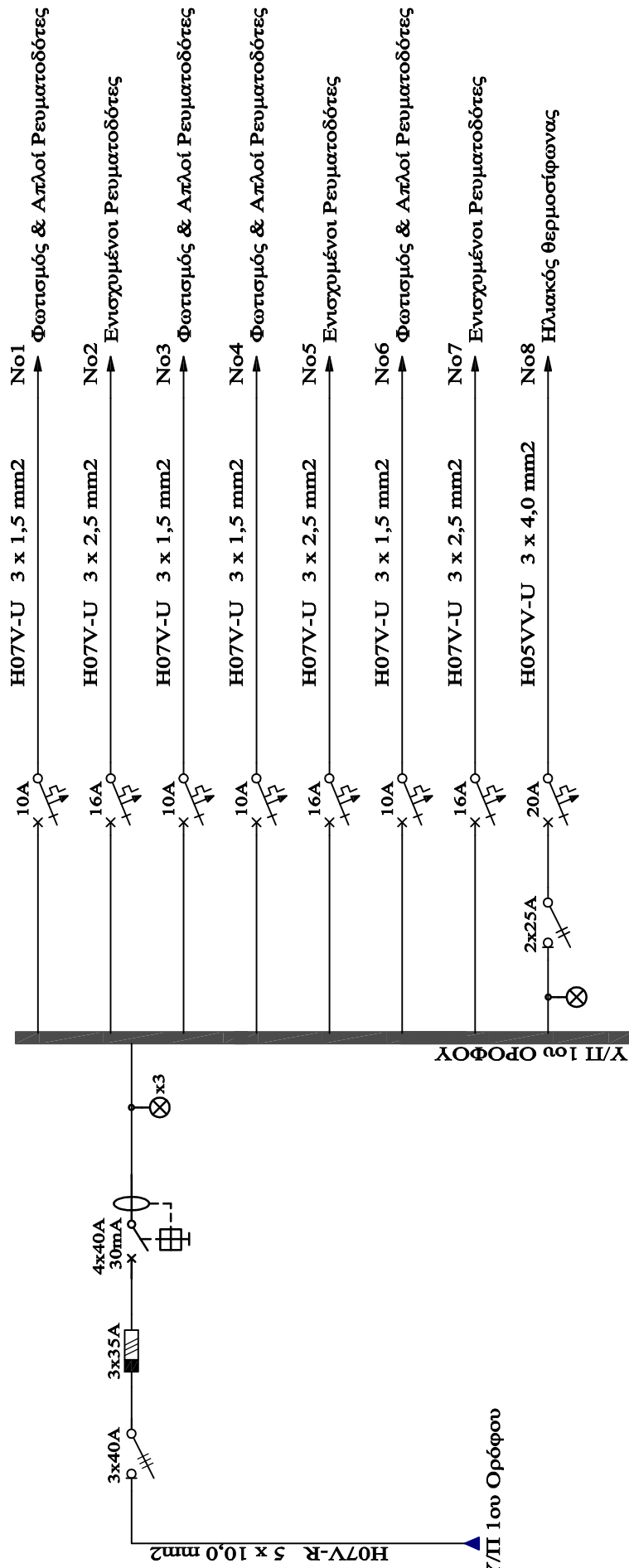
Μονογραμμικό  
Σχέδιο  
Ισογείου



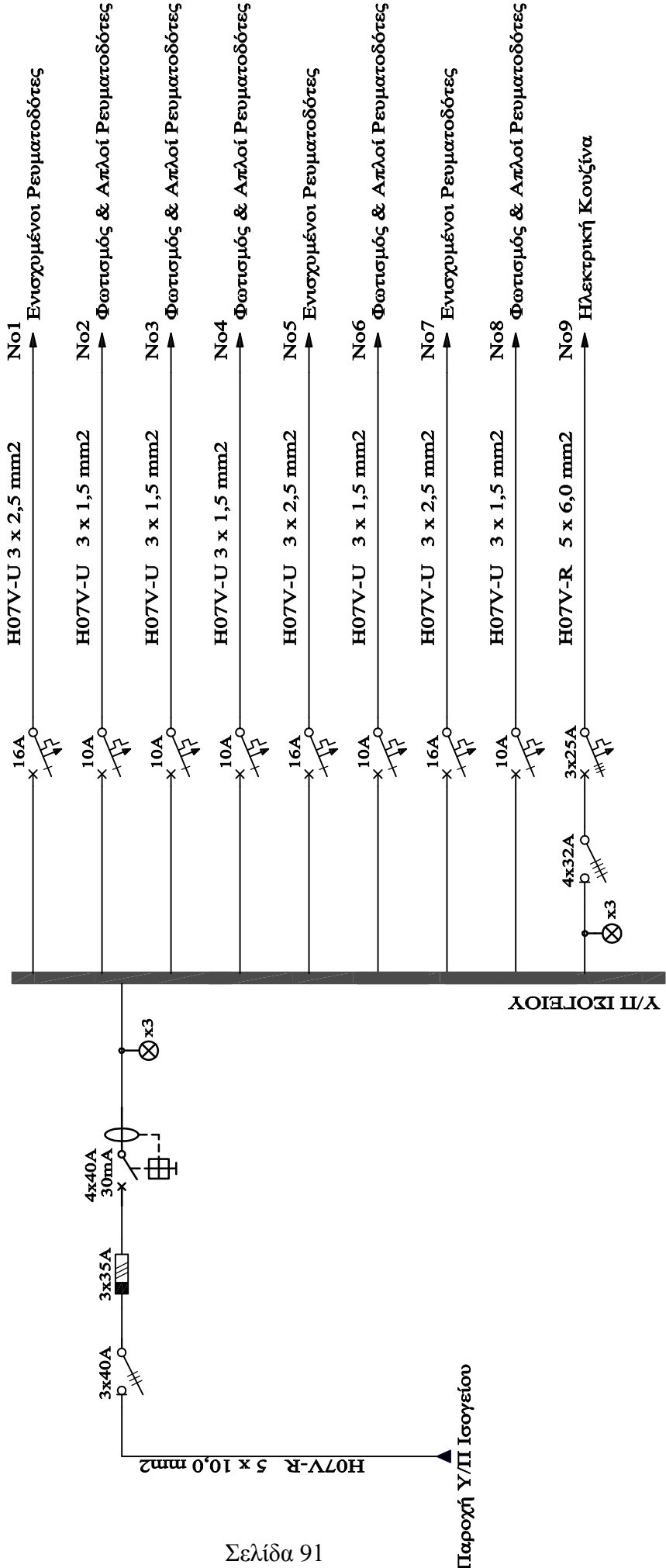
**Μονογραμμικό  
Σχέδιο  
Υπογείου**



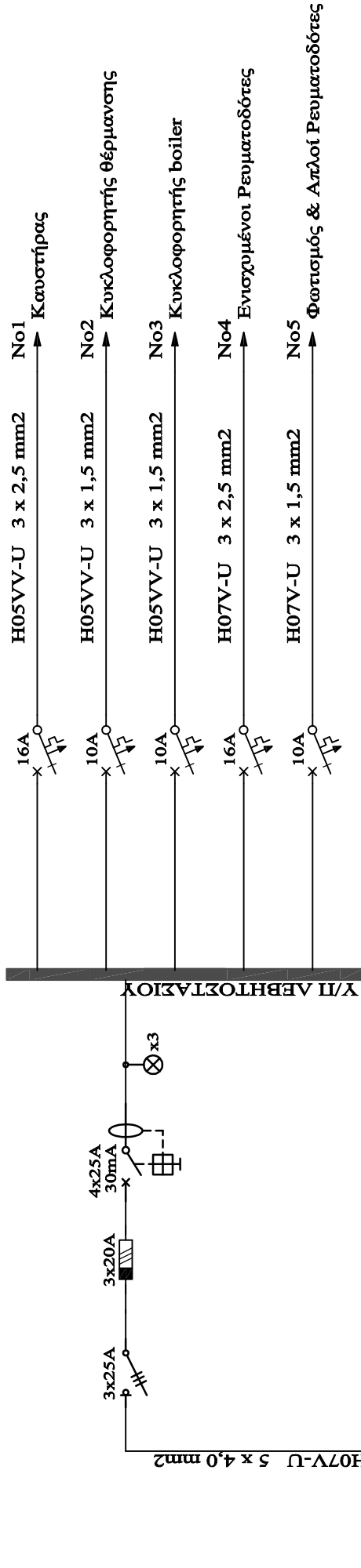
# ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ Υ/Π 1ΟΥ ΟΡΟΦΟΥ



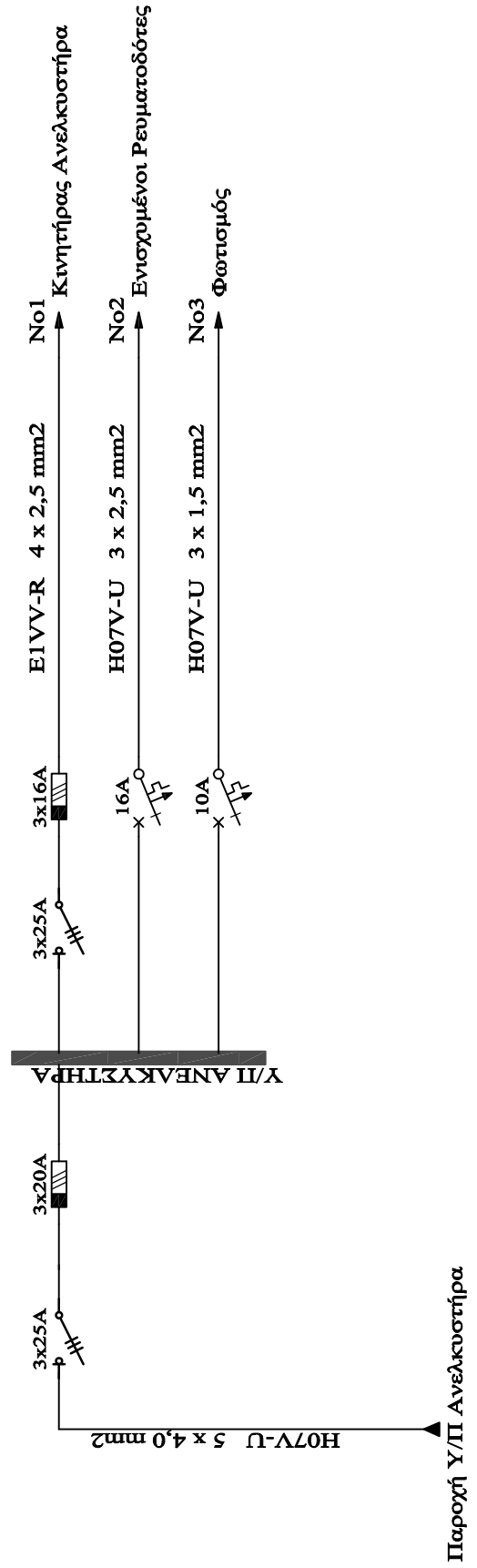
# ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ Υ/Π ΙΣΟΓΕΙΟΥ



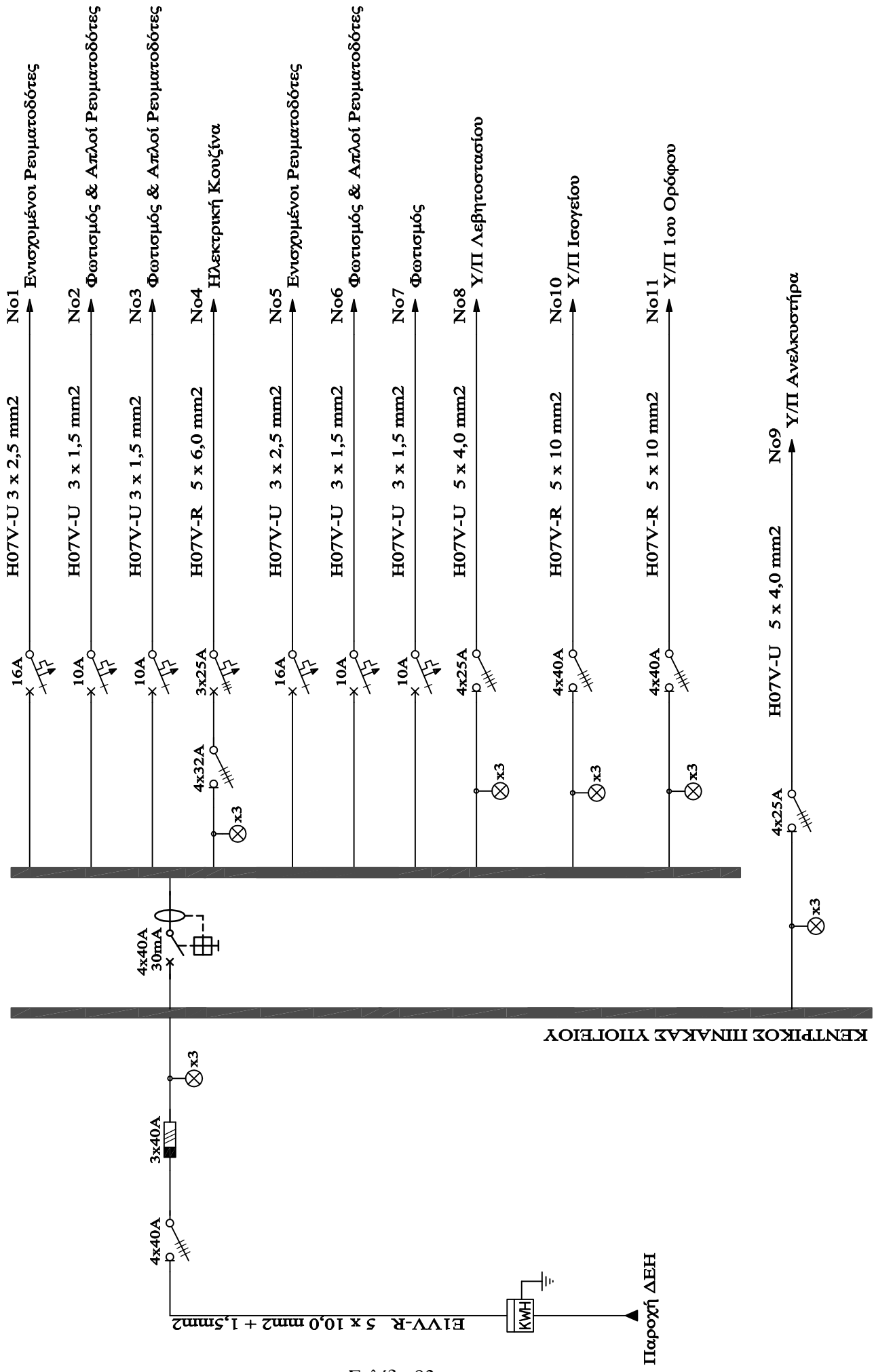
# ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ Υ/Π ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ



# ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ Υ/Π ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ



# ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ





## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία έγινε πλήρης μελέτη ηλεκτρολογικής εγκατάστασης διάρροφης κατοικίας. Οι υπολογισμοί έγιναν βάση της ισχύουσας νομοθεσίας και του πρότυπου HD 384. Υπολογίστηκαν τα στοιχεία της εγκατάστασης όπως οι διατομές των αγωγών και των καλωδίων, οι διατομές των σωληνώσεων όδευσης, τα μέσα προστασίας της εγκατάστασης, το σύστημα γείωσης, τα ασθενή ρεύματα και ο τύπος παροχής της ΔΕΗ σύμφωνα με την εγκατεστημένη ισχύ. Τέλος, συμπληρώθηκαν τα απαραίτητα έγγραφα (Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη) ώστε μετά το πέρας των εργασιών, η κατοικία να είναι έτοιμη προς ηλεκτροδότηση.

Η τήρηση όλων των απαιτήσεων των κανονισμών και η ορθή μελέτη μια εγκατάστασης δεν εξασφαλίζει την απόλυτη προστασία της εγκατάστασης, των ανθρώπων και των συσκευών. Εξασφαλίζει όμως τον μηχανικό από τυχών ποινικές κυρώσεις σε καταστάσεις μη προβλεπόμενες από τους κανονισμούς.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία :

- [1] Ελληνικό πρότυπο HD 384 (2η έκδ.) - Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- [2] Πέτρος Ντοκόπουλος. -- Θεσσαλονίκη : Ζήτη, 2005.  
Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καταναλωτών σύμφωνα με το νέο κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.
- [3] Πέτρος Ντοκόπουλος. -- Θεσσαλονίκη : Ζήτη, 1992.  
Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καταναλωτών μέσης και χαμηλής τάσης.
- [4] Στέφανος Τούλογλου. -- Αθήνα : Ίων, 2004.  
Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων : συμβατικής τεχνικής (με το πρότυπο του ΕΛΟΤ HD 384) και τεχνικής ΕΙΒ-instabus.
- [5] 4η έκδοση -- Αθήνα : Ίων, 1990.  
Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. 1/2, Κανονισμοί, συμβολισμοί, βασικά εξαρτήματα των Ε.Η.Ε., γειώσεις, παροχές, εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων, συναγερμοί, αυτοματισμοί.
- [6] Δ.Κ. Τσανάκας. -- Πάτρα : Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2006.  
Ειδικά κεφάλαια ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και δικτύων Α' Μέρος.

Ηλεκτρονικές πηγές :

- [1] <http://www.dei.gr>
- [2] <http://www.hagerhellas.gr>
- [3] <http://www.nexans.gr>
- [4] <http://www.telecables.gr>
- [5] <http://www.sarrisg.gr>
- [6] [http://users.sch.gr/nchatzigeo/Texnika\\_fylladia/themeliaki\\_geiosi\\_pittas.pdf](http://users.sch.gr/nchatzigeo/Texnika_fylladia/themeliaki_geiosi_pittas.pdf)
- [7] <http://www.elvhx.gr/userfiles/file/ThemeliakiQuide.pdf>
- [8] [http://www.teethrakis.gr/drastiriotites/imerides/trasanidis\\_smhve.pdf](http://www.teethrakis.gr/drastiriotites/imerides/trasanidis_smhve.pdf)
- [9] <http://www.satspot.gr/television/terrestrial-antennas/135-uhf-antennas>
- [10] <http://www.electrologos.gr/news/78>

Διαλέξεις μαθημάτων :

- [1] Ανδρέας Θεοχάρης, Μίμος Ευάγγελος.  
ΤΕΙ Πάτρας, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών - Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Τ.Ε.  
Μάθημα : Ε.Η.Ε. και Αυτοματισμοί.