



**Α.Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ**

---

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ 4M**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΛΑΠΠΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ  
ΝΤΑΒΕΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

*Εισαγωγή – Σκοπός εργασίας*

### *1.Μέρος Πρώτο*

*Εισαγωγή*

*Πίνακες*

*Κυκλώματα – Υπολογισμός γραμμών – Τυπικά φορτία καταναλώσεων*

*Καλώδια – Αγωγοί*

*Υπολογισμός και έλεγχος πτώσης τάσεως*

*Ταυτοχρονισμός*

*Συνολική εγκατεστημένη ισχύς.*

*Υπολογισμός γραμμής πίνακα - μετρητή*

*Γενικές οδηγίες - Ασφάλεια εγκατάστασης*

*Επέκταση μελέτης για χώρους όμοιας αρχιτεκτονικής*

### *2.Μέρος Δεύτερο*

*Εισαγωγή*

*Στοιχεία κτιρίου*

*Παραδοχές*

*Ηλεκτρολογική μελέτη – Σχέδια*

*Ηλεκτρολογική μελέτη – Φύλλο υπολογισμού*

*Δένδρο διανομής ισχύος ηλεκτρικής εγκατάστασης κτιρίου*

*Τρόπος χρήσης προγράμματος για την επίτευξη υπολογισμών*

*Επίλογος – Συμπεράσματα*

*Βιβλιογραφία*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ορθή μελέτη της ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός κτιρίου αποτελεί παράγοντα μείζονος σημασίας με οφέλη οικονομικά, λειτουργικά αλλά και περιβαλλοντικά. Η μείωση της απαίτησης για εγκατεστημένη ισχύ, η μείωση της κατανάλωσης, η εύρυθμη λειτουργία των συνδεδεμένων συσκευών καθώς και οι μειωμένες εκπομπές CO<sub>2</sub> αποτελούν τις σημαντικότερες συνιστώσες που καταδεικνύουν την ανάγκη για όσο το δυνατό αρτιότερη επιτέλεση της απαιτούμενης μελέτης για ένα κτίριο ή μια κατασκευή. Τα τελευταία χρόνια, με τη ραγδαία ανάπτυξη στον τομέα των τεχνολογιών και των εφαρμογών, η είσοδος στην αγορά υπολογιστικών εφαρμογών και προγραμμάτων στο εν λόγω πεδίο, έχει οδηγήσει στη δυνατότητα εκπόνησης μελετών με σημαντική μείωση της απαιτούμενης χρονικής παραμέτρου, ταυτόχρονα με την επίτευξη βέλτιστης αποδοτικότητας.

Σκοπός λοιπόν της παρούσας εργασίας είναι να καταγράψει τους παράγοντες και τις συνιστώσες που λαμβάνουν χώρα όσον αφορά στην πραγματοποίηση μιας μελέτης ηλεκτρικής εγκατάστασης κτιρίου, τα απαιτούμενα υπολογισθέντα αυτής, καθώς και τη βέλτιστη τιμή παραμέτρων προκειμένου να οδηγηθούμε στο βέλτιστο αποτέλεσμα. Επίσης, αποσκοπεί στο να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο ένα υπολογιστικό πρόγραμμα μπορεί να οδηγήσει στην εκπόνηση μιας μελέτης γρήγορα και αποδοτικά.

Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, το παρόν σύγγραμμα απαρτίζεται από δύο κύρια μέρη.

Στο πρώτο μέρος, θα περιγραφούν οι παράγοντες που λαμβάνουν χώρα όσον αφορά στη μελέτη μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης μιας κατοικίας. Θα περιγραφούν και θα ποσοτικοποιηθούν όλες οι βασικές συνιστώσες που υπεισέρχονται σε μια τέτοια μελέτη και σχετίζονται με δομικά στοιχεία όπως πίνακες, κυκλώματα, καλώδια και γραμμές, καθώς και θα πραγματοποιηθούν όλοι οι απαραίτητοι υπολογισμοί

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας, θα λάβει χώρα η εκπόνηση μιας μελέτης ηλεκτρολογικής εγκατάστασης ενός κτιρίου με χρήση του υπολογιστικού προγράμματος της 4M. Θα επισυναφθούν τα τελικά σχέδια, το φύλλο υπολογισμού, ενώ θα περιγραφεί και ο τρόπος υπολογισμού βασικών παραμέτρων μέσω του προγράμματος.

Στο τελευταίο χωρίο της εργασίας, θα καταγραφούν τα σημαντικότερα συμπεράσματα και αναλύσεις, όπως αυτές ανέκυψαν από την πρότερη διάθρωση της αυτής.

# **1.ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ**

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Στο συγκεκριμένο μέρος της εργασίας, θα περιγραφεί η ηλεκτρική εγκατάσταση μιας κατοικίας και θα δοθούν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες και επισημάνσεις όσον αφορά σε ποσοτικές και ποιοτικές παραμέτρους σχετιζόμενες με τις έννοιες των πινάκων, των κυκλωμάτων, των τυπικών φορτίων καταναλώσεων, των καλωδίων, των γραμμών, του ταυτοχρονισμού και της συνολικής απαιτούμενης ισχύος, καθώς και για θέματα ασφάλειας της εγκατάστασης και επέκταση της μελέτης αυτής για χώρους με όμοια αρχιτεκτονική.

## **1.1 ΠΙΝΑΚΕΣ**

### **1.1.1 Πίνακες**

Οι πίνακες ανάλογα με τον αριθμό των φάσεων μπορεί να είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί. Συνήθως στις νέες κατασκευές προτιμάται η χρήση τριφασικών πινάκων.

### **1.1.2 Δευτερεύοντες Πίνακες (Υποπίνακες)**

Χρησιμοποιούνται για την τροφοδότηση των συσκευών κατανάλωσης που βρίσκονται σε κάποια απόσταση ή έχουν κάποιο φυσικό διαχωρισμό από τη θέση που βρίσκεται ο γενικός πίνακας, κατά τρόπο που θα ήταν ασύμφορο να ξεκινούν από το γενικό πίνακα όλες οι γραμμές που χρειάζονται για να τροφοδοτήσουν αυτές τις συσκευές. Συνήθως σε πολυόροφα κτίρια, υπάρχει ένας υποπίνακας για κάθε ιδιοκτησία, καθώς και ένας υποπίνακας για καταναλώσεις κοινόχρηστου επιπέδου στο υπόγειο στον οποίο καταλήγουν επιπρόσθετα ο υποπίνακας λεβητοστασίου, ο υποπίνακας μηχανοστασίου και ο υποπίνακας αντλίας λυμάτων.

## 1.2 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΩΝ – ΤΥΠΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ

Τα τυπικά κυκλώματα που συναντάμε σε μια κατοικία περιγράφονται ακολούθως.

### 1.2.1 Κυκλώματα φωτισμού

Ένα κύκλωμα φωτισμού σε μια κατοικία, μπορεί να περιλάβει έως 10 φωτιστικά σώματα. Συνήθως επιλέγουμε τη χρήση δύο ξεχωριστών κυκλωμάτων, προκειμένου τυχόν απώλεια ή βλάβη του ενός να μη βυθίσει στο σκοτάδι όλη την κατοικία. Επίσης, και τα δύο κυκλώματα θα πρέπει να περιλαμβάνουν φωτιστικά σώματα από την ολότητα των χώρων σε σύνδεση συμμετρική προκειμένου, παρά την απαίτηση για μεγαλύτερο μήκος συνδέσεων, και σε λειτουργία μιας γραμμής όλοι οι χώροι του σπιτίου να μπορούν να φωτιστούν.

Υπολογισμός φορτίου γραμμής φωτισμού:

Για τον υπολογισμό του φορτίου μιας γραμμής φωτισμού, θεωρούμε τυπική τιμή φορτίου ενός φωτιστικού τα 0.1 KW ή τα 0.2 KW αν πρόκειται για πολλαπλό φωτιστικό με χρήση κομιτατέρ. Για ακριβέστερο υπολογισμό, και με γνώση του τύπου των φωτιστικών σωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν, μπορούμε να ανατρέξουμε στα χαρακτηριστικά ισχύος του σώματος μέσω του καταλόγου του κατασκευαστή.

Το τελικό φορτίο της γραμμής για N φωτιστικά σώματα που θα περιλαμβάνει αυτή, θα δίδεται από τον τύπο:

$$\Phi.Γ. \text{ Φωτισμού} = N * 0.1 \text{ (KW)}$$

### 1.2.2 Κυκλώματα ρευματοδοτών

Ένα κύκλωμα ρευματοδοτών σε μια κατοικία μπορεί να περιλαμβάνει έως 4 ρευματοδότες. Και σε αυτή την περίπτωση, είναι ιδεατό, κάθε κύκλωμα ρευματοδότη να περιλαμβάνει κατάλληλα διάσπορα στοιχεία. Ένας χώρος, όπως για παράδειγμα ένα γραφείο εντός σπιτίου, στο οποίο λαμβάνει χώρα μεγάλος όγκος εργασιών, και γι' αυτό έχει προβλεφθεί η τοποθέτηση δύο ρευματοδοτών στον περιβάλλοντα χώρο

αυτού, θα πρέπει αυτοί οι ρευματοδότες να ανηκούν σε διαφορετικά κυκλώματα ρευματοδοτών προκειμένου κατάρρευση του ενός να μη σημαίνει ταυτόχρονα και έλλειψη ρευματοδότησης του χώρου.

#### Υπολογισμός φορτίου γραμμής ρευματοδοτών:

Για τον υπολογισμό του φορτίου μιας γραμμής ρευματοδοτών, θεωρούμε τυπική τιμή φορτίου ενός ρευματοδότη τα 0.25 KW. Το τελικό φορτίο της γραμμής για N ρευματοδότες που θα περιλαμβάνει αυτή, θα δίδεται από τον τύπο:

$$\Phi.Γ.Ρευματοδοτών = N * 0.25 (KW)$$

### **1.2.3 Κυκλώματα ανεξάρτητων γραμμών**

**Ανεξάρτητες (ή ευθείες) γραμμές,** είναι εκείνες που η καθεμία τροφοδοτεί μία μόνο συσκευή κατανάλωσης. Σε μια κατοικία, τέτοιες γραμμές αποτελούν συνήθως η γραμμή της ηλεκτρικής κουζίνας, η γραμμή του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα καθώς και γραμμές για τυχόν μονάδες κλιματισμού και θέρμανσης, ενώ σπανιότερα μπορεί να αποτελεί και η γραμμή του πλυντηρίου ρούχων. Συνήθως επιλέγεται ανεξάρτητη γραμμή τροφοδοσίας για καταναλώσεις άνω του 1.5 KW.

Τα τυπικά φορτία των συνήθων οικιακών συσκευών κατανάλωσης, απεικονίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

#### **Συνήθεις οικιακές συσκευές κατανάλωσης**

<b>Συσκευή</b>	<b>Ισχύς (kW)</b>
Ηλεκτρικό μαγειρείο 4 εστιών με φούρνο	8-10
Ηλεκτρικό μαγειρείο χωρίς φούρνο	1,5-2 ανά εστία
Ηλεκτρικός φούρνος χωριστός	4
Θερμοσίφωνα 60, 80 ή 120 lt	3-5



Πλυντήριο ρούχων	2-3
Πλυντήριο πιάτων	2-2,5
Στεγνωτήριο ρούχων	2-3
Κεντρική κλιματιστική	Η ισχύς ορίζεται από τη μελέτη Κλιματισμού
Εσωτερική κλιματιστική μονάδα	1-1,5
Θερμοσυσσωρευτής	Η ισχύς ορίζεται από τη μελέτη θέρμανσης
Φορητό θερμαντικό σώμα (αερόθερμο ή ηλεκτρικό καλοριφέρ)	2-3

*Πίνακας 1. Συνήθεις οικιακές συσκευές κατανάλωσης.*

#### **1.2.4 Κυκλώματα κοινόχρηστων χώρων**

Τα κυκλώματα κοινόχρηστων χώρων περιλαμβάνουν καταναλώσεις που χρησιμοποιούνται από κοινού από όλα τα μέλη μιας πολυκατοικίας. Η τελική κατάληξη των κυκλωμάτων είναι στον πίνακα κοινοχρήστων, ο οποίος περιλαμβάνει όλα τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών κοινόχρηστων χώρων (π.χ κλιμακοστάσιο), καθώς και τα φορτία υποπινάκων αυτού (συνήθως του υποπίνακα του λεβητοστασίου που με τη σειρά του έχει ως υποπίνακες τον πίνακα του λεβητοστασίου, του μηχανοστασίου και της αντλίας λυμάτων. Ο υπολογισμός του φορτίου των γραμμών φωτισμού και ρευματοδοτών κοινοχρήστων πραγματοποιείται εντελώς όμοια με τις αναλύσεις που έλαβαν χώρα προηγουμένως.

##### Υπολογισμός φορτίου πίνακα λεβητοστασίου:

Ο πίνακας λεβητοστασίου συγκεντρώνει τις καταναλώσεις φωτισμού και ρευματοδοτών που υπάρχουν στο χώρο του λεβητοστασίου και της δεξαμενής καυσίμου (εφόσον υπάρχει), καθώς και το απαιτούμενο ηλεκτρικό φορτίο του κυκλοφορητή και του καυστήρα τα οποία και ευρίσκονται από τον κατάλογο του

κατσκευαστή. Το άθροισμα των παραπάνω καταναλώσεων αποτελεί και το τελικό φορτίο του πίνακα.

#### Υπολογισμός φορτίου πίνακα μηχανοστασίου:

Ο πίνακας μηχανοστασίου συγκεντρώνει τις καταναλώσεις φωτισμού και ρευματοδοτών που υπάρχουν στο χώρο του μηχανοστασίου, το φορτίο του control αυτοματισμού, καθώς και το απαιτούμενο ηλεκτρικό φορτίο του μηχανικού - υδραυλικού συστήματος κίνησης του ανελκυστήρα (λαμβάνεται τυπικά 4 KW ή σύμφωνα με τον κατάλογο του κατασκευαστή). Το άθροισμα των παραπάνω καταναλώσεων αποτελεί και το τελικό φορτίο του πίνακα.

#### Υπολογισμός φορτίου αντλίας λυμάτων:

Ο πίνακας της αντλίας λυμάτων, ο οποίος εδρεύει εντός του χώρου του λεβητοστασίου όπως και η αντλιά λυμάτων (για την ανέλκυση ελαίων από το χώρο του λεβητοστασίου προς το επίπεδο του ισογείου και την τελική σύνδεση με το δίκτυο αποχέτευσης του κτιρίου προς τελική απορροή στον αγωγό λυμάτων πόλεως), περιλαμβάνει μια ασφάλεια, αυτή του φορτίου της αντλίας λυμάτων, το οποίο αποτελεί ακτι το συνολικό του φορτίο.

### **1.2.5 Εφεδρικές γραμμές**

Σε κάθε πίνακα είναι σημαντικό να τοποθετείται τουλάχιστον μια εφεδρική γραμμή προς πιθανή μελλοντική χρήση ή αντικατάσταση καποίας ήδη υπάρχουσας λόγω αστοχίας.

### **1.3 ΚΑΛΩΔΙΑ - ΑΓΩΓΟΙ**

Ας δώσουμε αρχικά τον ορισμό των δύο αυτών εννοιών.

Λέγοντας *καλώδιο* εννοούμε το σύνολο δύο ή περισσότερων μονωμένων αγωγών που βρίσκονται μέσα στο ίδιο μονωτικό περίβλημα, ενώ ως

Αγωγοί χαρακτηρίζονται τα αγώγιμα σύρματα που διοχετεύουν ηλεκτρικό ρεύμα. Οι τελευταίοι διακρίνονται σε γυμνούς ή μονωμένους όταν έχουν μονωτικό περίβλημα.

Τα καλώδια εσωτερικών εγκαταστάσεων κατασκευάζονται με χάλκινους αγωγούς δύσκαμπτους (μονόκλωνους ή πολύκλωνους) όταν προορίζονται για μόνιμη εγκατάσταση ή εύκαμπτους (λεπτοπολύκλωνους) όταν προορίζονται για εγκαταστάσεις όπου απαιτείται κινητικότητα των καλωδίων.

Σαν μονωτικό υλικό χρησιμοποιείται κυρίως PVC ή ελαστικό και σαν προστατευτικός μανδύας αντίστοιχα PVC ή ελαστικό.

Καλώδια που τοποθετούνται σε σταθερές καλωδιώσεις μέσα σε σωλήνες μπορούν να έχουν μόνωση χωρίς προστατευτικό μανδύα.

Σε μια μελέτη ο τύπος του καλωδίου επί των σχεδίων παρουσιάζεται με την κάτωθι μορφή:

*Τύπος καλωδίου XGΦ*

Όπου: X = 3 για μονοφασική παροχή (μια φάση, ουδέτερος, γείωση)

X = 5 για τριφασική παροχή (τρεις φάσεις, ουδέτερος, γείωση)

G η αντιστοιχούσα διατομή με βάση το ρεύμα έντασης φορτίου I που θα δύναται να περάσει από το καλώδιο.

Οι ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές χάλκινων αγωγών σε εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις λαμβάνοντας υπόψη για τη μέγιστη ένταση επιτρεπόμενου ρεύματος τις παραμέτρους

- Διατομή του αγωγού.
- 
- Είδος μόνωσης αγωγού
- 
- Συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας του.
- 
- Θερμοκρασιακές συνθήκες.

είναι οι ακόλουθες:

Χρήση του αγωγού	Ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή αγωγού (mm <sup>2</sup> )	
Γραμμές μόνιμης εγκατάστασης φωτισμού	1,5	
Γραμμές ρευματοδότησης κινητήρων (εγκατ. κίνησης)	2,5	
Παροχές καταναλωτών Χ.Τ. (ΔΕΗ)	6 (συνήθως 10)	
Σύνδεση φωτιστικών σημείων	0,75	
Εύκαμπτα καλώδια σύνδεσης συσκευών μέσω ρευματοληπτών για:		
1 < 2,5 A	0,5	
2,5 < 1 < 10 A	0,75	
1 > 10A	1,0	
Αιωρούμενες γραμμές μήκους:	< 20 m	4
	20-40 m	6
<b>Αγωγοί προστασίας</b>		
Γείωση μετρητή	16	
Ενταφιασμένοι ή απρόσιτοι αγωγοί γείωσης προστασίας	25	
Ανεξάρτητοι μονωμένοι αγωγοί γείωσης	2,5	
Ανεξάρτητοι γυμνοί αγωγοί γείωσης	6	

*Πίνακας 2. Ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές καλωδίων σε εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.*


Οι συνήθως προκύπτοντες υπολογιστικά τύποι καλωδίου για τις πιο σημαντικές διαδρομές μιας οικίας είναι οι ακόλουθοι:

Διαδρομή	Τύπος και διατομή καλωδίου
Πίνακας οικίας προς boiler	HO5VV-U 3G4
Πίνακας οικίας προς τριφασική ηλεκτρική κουζίνα	HO5VV-U 5G6

Πίνακας οικίας προς πλυντήριο ρούχων	HO5VV-U 3G4
Από πίνακα οικίας προς μετρητή	A1VV-R 5G10

Πίνακας 3. Συνήθεις τύποι καλωδίων για τις πιο σημαντικές διαδρομές μιας οικίας.

Η περιγραφή των παραπάνω τύπων καλωδίων είναι η ακόλουθη:

Τύπος:	HO5VV-U
Μορφή:	
Ονομαστική τάση:	300-500V
Χρήση:	Κατάλληλο για σταθερές προστατευόμενες εγκαταστάσεις μέσα σε συσκευές.

Τύπος:	A1VV-R
Μορφή:	
Ονομαστική τάση:	300-500V
Χρήση:	Κατάλληλο για διανομή ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα μεγέθη των σωλήνων ανάλογα με τη διατομή των καλωδίων, δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Καλώδια (mm)	Σωλήνες (mm)
3x1.5	Φ13.5
3x2.5, 5x1.5	Φ16
3x4, 5x2.5	Φ21 ή Φ23
3x6, 5x4	Φ21 ή Φ23
3x10, 5x6	Φ29
3x16, 5x10	Φ36

Πίνακας 4. Μεγέθη σωλήνων σε σχέση με τη διατομή καλωδίων.

#### 1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΤΩΣΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

### Υπολογισμός:

Η πτώση τάσεως  $u$  από την αρχή μέχρι το τέλος ενός κυκλώματος υπολογίζεται για τις περιπτώσεις μονοφασικού ή τριφασικού ρεύματος, από τις ακόλουθες σχέσεις.

Μονοφασικό ρεύμα:

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

Τριφασικό ρεύμα:

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

όπου:

$I$ : η ένταση ρεύματος σε (A).

$K$ : η αγωγιμότητα του αγωγού.

$\cos\varphi$ : ο συντελεστής ισχύος.

$A$ : η διατομή του καλωδίου σε (mm).

$l$ : το μήκος της γραμμής σε (m).

### Έλεγχος:

Αν η προκαλούμενη πτώση τάσης  $u$  ξεπεράσει κάποια όρια, τότε η λειτουργία του καταναλωτή γίνεται προβληματική. Ως εκ τούτου πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος αυτής για να μην ξεπεράσει αυτά τα όρια, τα οποία είναι:

- Σε γραμμές φωτισμού 1% της τάσης παροχής, δηλαδή

$$u = 220V * 1/100 = 2,2V$$

- Σε γραμμές κίνησης 3% της τάσης παροχής

$$u = 380 * 3/100 = 11,4V$$

## 1.5 ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΙΣΜΟΣ

Σε μια εγκατάσταση, είναι προφανές πως καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας, όλες οι καταναλώσεις δε λειτουργούν συνεχώς. Αυτή ακριβώς την παράμετρο έρχεται να καλύψει ο *συντελεστής ταυτοχρονισμού*, ο οποίος εκφράζει το ποσοστό της εγκατεστημένης ισχύος ενός κτιρίου που θεωρούμε πως λειτουργεί ταυτοχρόνως. Μια τυπική τιμή του συντελεστή ταυτοχρονισμού που χρησιμοποιείται συνήθως αν δεν υπάρχει άλλη απαίτηση, είναι 0.8, δηλαδή θεωρούμε πως κάθε χρονική στιγμή λειτουργεί το 80% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος.

## 1.6 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς σε μια κατοικία προκύπτει ως άθροισμα των επιμέρους ισχύων των συνολικών καταναλώσεων.

$$P_{ολ} = \sum_{i=1}^N N_i$$

- Για να υπολογίσουμε πόσο εγκατεστημένο φορτίο λειτουργεί κάθε χρονική στιγμή, υπολογίζουμε το παραπάνω μέγεθος με τον συντελεστή ταυτοχρονισμού.
- Η απαιτούμενη ισχύς σύνδεσης από τον παροχέα ενέργειας, θα υπολογιστεί με επισύναψη του αποτελέσματος του παραπάνω υπολογισμού σε αυτόν. Δυνάμεθα, για λόγους ασφαλείας και για δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης να πολλαπλασιάσουμε το αποτέλεσμα με ένα συντελεστή ασφαλείας C, και να διαιρέσουμε με έναν θεωρούμενο βαθμό απόδοσης η της όλης εγκατάστασης.

## 1.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΠΙΝΑΚΑ – ΜΕΤΡΗΤΗ

Με γνωστή την τελικά συμφωνηθείσα ισχύ P και την τάση V του καταναλωτή, η μέγιστη ένταση I του ρεύματος της γραμμής θα είναι για την περίπτωση μονοφασικού και τριφασικού ρεύματος:

Μονοφασικό ρεύμα:

$$I(A) = \frac{S}{V}$$

Τριφασικό ρεύμα:

$$I(A) = \frac{S}{\sqrt{3}V}$$

## 1.8 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

- ΟΡΙΣΜΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ

Γείωση είναι η αγωγή σύνδεση ενός σημείου κάποιου κυκλώματος ή ενός μεταλλικού αντικειμένου με το έδαφος, προκειμένου να αποκτήσουν το ίδιο δυναμικό με τη γη, πού ως γνωστό κατά σύμβαση, το δυναμικό της γης θεωρείται μηδέν.

- ΟΡΙΣΜΟΣ ΓΕΙΩΤΗ

Είναι αγωγός ή αγωγοί κάποιου γεωμετρικού σχήματος, ο οποίος ή οι οποίοι τοποθετούνται μέσα στο έδαφος, προκειμένου να εξασφαλίσουν την καλύτερη δυνατή επαφή με την γη και κατά συνέπεια την αποτελεσματικότερη διάχυση του ρεύματος σφάλματος στη γη.

- ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΜΟΡΦΕΣ ΓΕΙΩΤΩΝ

Οι πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενοι τύποι γειωτών είναι : Ραβδοειδής, Πλάκας, Ταινίας (ή κυκλικός αγωγός), τύπου "E".

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

Πολυγωνική διάταξη

Κατασκευάζεται από ραβδοειδής γειωτές οι οποίοι τοποθετούνται στις κορυφές ισόπλευρου πολυγώνου συνήθως δε τριγώνου (τριγωνική γείωση). Οι ράβδοι συνδέονται μεταξύ τους με αγωγό γείωσης αναλόγου διατομής με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης (συνήθως 50 mm<sup>2</sup> Cu). Η απόσταση μεταξύ των ράβδων πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5 φορά του βάρους έμπηξης.

Πολλές φορές για λόγους έλλειψης χώρου ή ευκολίας, αντί της πολυγωνικής διάταξης οι ράβδοι μπορούν να τοποθετηθούν σε ευθεία διάταξη, σε "T" διάταξη, σε κυκλική



διάταξη κ.λ.π. πάντα όμως θα πρέπει η απόσταση μεταξύ των να είναι τουλάχιστον 1,5 φορά του βάθους έμπηξής των.

#### Γείωση με πλάκες

Κατασκευάζεται από πλάκες οι οποίες τοποθετούνται σε τυχαία διάταξη αρκεί η απόσταση μεταξύ των να είναι τουλάχιστον 3 m. Οι πλάκες συνδέονται μεταξύ τους με αγωγό γείωσης αναλόγου διατομής με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης(συνήθως 50 mm<sup>2</sup> Cu).

#### Περιμετρική γείωση

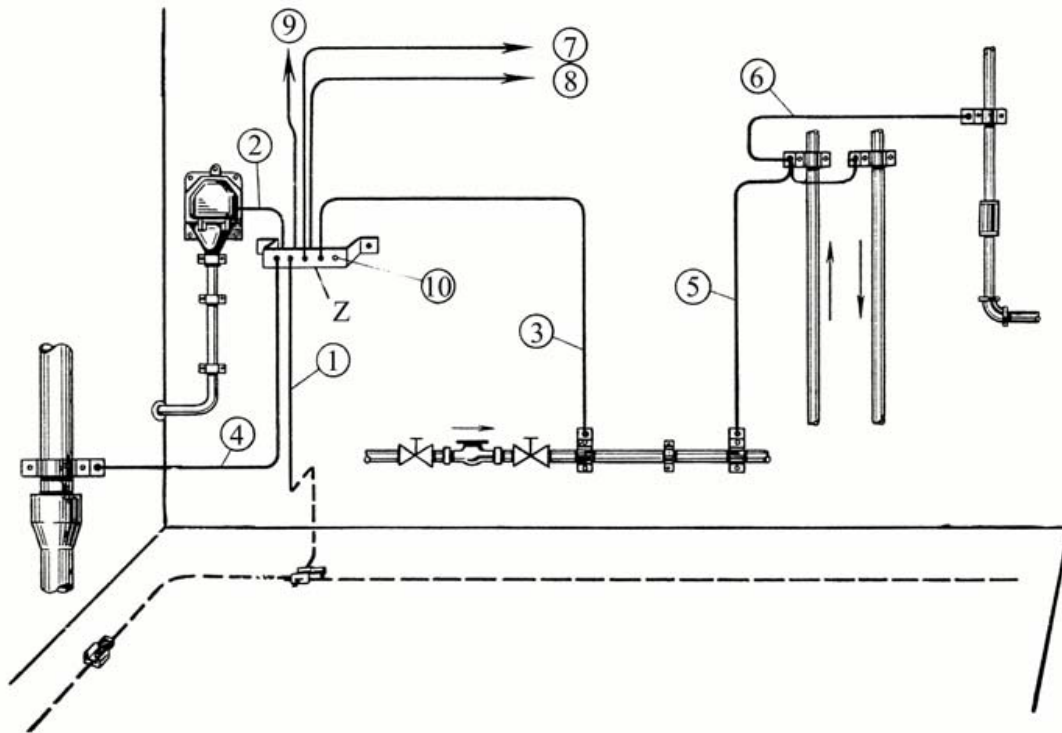
Κατασκευάζεται από γειωτή ταινίας ο οποίος τοποθετείται σε όρυγμα βάθους 50cm έως 70cm συνήθως για να υπάρχει υγρό έδαφος περιμετρικά του κτιρίου, και σε απόσταση από το κτίριο περίπου 2m διότι τα χώματα κοντά στο κτίριο συνήθως δεν είναι αγωγίμα (μπάζα).

#### Θεμελιακή γείωση

Κατασκευάζεται από γειωτή ταινίας και σπανιότερα αγωγού κυκλικής διατομής, που τοποθετείται εντός των συνδετήριων δοκαριών των πεδίων ή στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου, σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Για κτίρια μεγάλης περιμέτρου συνιστάται η τοποθέτηση εγκαρσίων ή διαμηκών τμημάτων ταινίας (πάντα εντός σκυροδέματος θεμελίων), έτσι ώστε κανένα σημείο του υπογείου να μην απέχει περισσότερο από 10 m από το γειωτή.

Η τιμή της αντίστασης της γείωσης μειώνεται όσο μεγαλώνει το μήκος της ταινίας, όπως ακριβώς συμβαίνει και στην περίπτωση της περιμετρικής γείωσης με ταινία. Σύμφωνα με το άρθρο 27 των ΚΕΗΕ η διατομή της ταινίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 100mm<sup>2</sup> με ελάχιστο πάχος 3mm.

Συνιστάται η τοποθέτηση χαλύβδινης θερμά επιψευδαργυρωμένης ταινίας και όχι χάλκινης, για την αποφυγή ηλεκτροχημικών διαβρώσεων με τον υπάρχοντα οπλισμό.



Σχήμα: Διάταξη της θεμελιακής γείωσης

- 1 ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης
- 2 σύνδεση με τον ουδέτερο αγωγό σε δίκτυο TN
- 3 σύνδεση με το δίκτυο υδρεύσεως
- 4 σύνδεση με το δίκτυο αποχέτευσης
- 5 σύνδεση με το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης
- 6 σύνδεση με το δίκτυο φυσικού αερίου
- 7 σύνδεση με την εγκατάσταση κεραίας
- 8 σύνδεση με τη τηλεφωνική εγκατάσταση
- 9 σύνδεση με τη γείωση αλεξικέραυνου
- 10 εφεδρικός αποδέκτης
- Z ζυγός γειώσεων

Πλεονεκτήματα της θεμελιακής γείωσης

Η Θεμελιακή γείωση έναντι των συμβατικών τύπων γείωσης παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα:

- Χαμηλή τιμή αντίστασης γείωσης
- Αντοχή στο χρόνο - Μηχανική προστασία
- Εξάλειψη βηματικών τάσεων

- Αναμονές γείωσης σε οποιοδήποτε σημείο του εσωτερικού χώρου του κτιρίου προκειμένου να συνδεθούν άμεσα τα μεταλλικά μέρη μηχανημάτων, σωληνώσεων κλπ.
- Η εγκατάσταση της θεμελιακής γείωσης γίνεται σε ήδη υπάρχουσα εκσκαφή με αποτέλεσμα την ευκολία τοποθέτησής της, δίχως να απαιτείται ειδικός χώρος πράγμα που χρειάζεται για την τοποθέτηση συμβατικών τύπων γειωτών (ράβδοι, περιμετρική ταινία κλπ).

Για τους παραπάνω λόγους, η εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης επιβάλλεται από τους κανονισμούς DIN 18015 Teil 1 και προτείνεται από τους ΚΕΗΕ για κάθε νεοαναγειρόμενο κτίριο.

#### Γείωση με γειωτή τύπου "E"

Κατασκευάζεται από ένα στοιχείο "Π" και ένα ή παραπάνω στοιχεία "Γ" και τοποθετείται εντός σκάμματος βάθους τουλάχιστον 1m, πλάτους τουλάχιστον 75cm και μήκος αναλόγως του αριθμού των στοιχείων "Γ" που θα τοποθετηθούν.

#### Συνδυασμός γειώσεων

Η τιμή της αντίστασης εξαρτάται από το μήκος και την επιφάνεια του ηλεκτροδίου που έρχεται σε επαφή με το υπέδαφος. Πολλές φορές λόγω μεγάλης ειδικής αντίστασης του υπεδάφους (βραχώδες, ξηρή άμμος κ.λ.π.) αλλά και περιορισμένου διαθέσιμου για γείωση χώρου, απαιτείται να γίνει κάποιος συνδυασμός από τα παραπάνω είδη γείωσης τέτοιος ώστε να πετυχαίνουμε "αύξηση" του μήκος του γειωτή χωρίς να απαιτείται επί πλέον χώρος.

Το συνηθέστερο παράδειγμα είναι της περιμετρικής γείωσης η οποία συντάσσεται με ράβδους γείωσης κατά μήκους αυτής.

Προσοχή πρέπει να δίδεται ώστε τα χρησιμοποιούμενα υλικά πρέπει να είναι του ιδίου ή συγγενών μετάλλων έτσι ώστε να μην παρουσιάζονται φαινόμενα ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

## **1.9 ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Ας παραθέσουμε τώρα κάποιες γενικές οδηγίες που πρέπει να ακολουθούνται προκειμένου η εγκατάσταση να διακρίνεται από ευελιξία, εργονομία, αποδοτικότητα και πρωτίστως ασφάλεια.

- Ο γενικός πίνακας πρέπει να τοποθετείται σε ύψος 1,80 m από το δάπεδο. Αποφεύγεται η τοποθέτηση των πινάκων των κοινοχρήστων χώρων σε χώρους που κλειδώνονται. Αν χρειασθεί να γίνει μια διακοπή για λόγους ανώτερης βίας (ατύχημα), αυτή θα είναι αδύνατη.
- Ανεξάρτητα από τη μέθοδο προστασίας (άμεση γείωση ή ουδετέρωση), αφού κατασκευαστεί και μετρηθεί η γείωση, πρέπει να συνδεθεί σε αυτήν και το δίκτυο ύδρευσης. Μέχρι τη διατομή των 16 mm<sup>2</sup> ο αγωγός γείωσης πρέπει να έχει ίδια διατομή με τον αντίστοιχο ενεργό αγωγό (φάσης). Αποφεύγεται σε κάθε περίπτωση κάθε μείωση στη διατομή του αγωγού γείωσης. Το ένα ηλεκτρόδιο γείωσης από σωλήνα διαμέτρου μίας ίντσας και μήκους 2,5 m είναι αρκετό μόνο για τη γείωση του ουδέτερου στις ουδετερωμένες εγκαταστάσεις και μόνο για την τυπική κάλυψη του ηλεκτρολόγου
- Ο αγωγός γείωσης πρέπει πάντοτε να είναι κιτρινοπράσινος. Αποφεύγεται η τοποθέτηση κίτρινου ή κιτρινοπράσινου αγωγού ως αγωγό φάσης ή επιστροφής.
- Για περισσότερη ασφάλεια και ομαλότερη λειτουργία του δικτύου, προβλέπεται τοποθέτηση ουδέτερου διπλής διατομής ή εναλλακτικά ξεχωριστού ουδέτερου για κάθε φάση.
- Ασφάλειες τοποθετούνται μόνο στους αγωγούς φάσης και ποτέ στον ουδέτερο.
- Απαγορεύεται η διακοπή ενός κυκλώματος με την ασφάλεια, όταν αυτό διαρρέεται από ρεύμα και ασφαρίζεται με φυσίγγι μεγαλύτερο των 6 A.
- Απαγορεύεται η μεταβολή ρύθμισης της ευαισθησίας των ηλεκτρονόμων διαφυγής έντασης. Είναι ρυθμισμένοι στα 25 mA.
- Τα φωτιστικά σημεία και οι συσκευές πρέπει να χωρίζονται σε ομάδες προκειμένου να είναι δυνατή η τροφοδότηση κάθε ομάδας με ξεχωριστή γραμμή. Συνιστάται για κάθε προβλεπόμενο φορτίο 15A και μια χωριστή γραμμή. Οι γραμμές φωτισμού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον δύο, ώστε αν καεί μια ασφάλεια, να μη βυθιστεί όλο το σπίτι στο σκοτάδι.
- Μονοφασικά κυκλώματα ισχύος μεγαλύτερης των 1.500 W θα πρέπει να κόβονται με διπολικό διακόπτη.
- Οι πορείες των ηλεκτρικών γραμμών πρέπει να εντοπίζονται και μετά την κάλυψή τους από το κονίαμα, το στόκο και το χρώμα. Αποφεύγεται το πέρασμα ηλεκτρικής γραμμής στον απέναντι τοίχο μέσα από το δάπεδο.

Απαιτείται προσοχή ώστε οι ηλεκτρικές γραμμές να μην περνούν κοντά σε κάσες κουφωμάτων

- Αν είναι δυνατόν, πρέπει να υπάρχει ανεξάρτητη γραμμή πριζών ή και πλυντηρίου. Για θερμοσίφωνα, κουζίνα, θέρμανση αλλά και ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές, όπως ηλεκτρονικοί υπολογιστές, πρέπει να προβλεφθούν οπωσδήποτε ανεξάρτητες γραμμές για αρμονική φόρτιση και μικρότερο κίνδυνο πτώσης τάσης. Γενικά, οι τριπολικές πρίζες είναι προτιμότερες γιατί προστατεύουν από ηλεκτροπληξία
- Η τροφοδότηση των φωτιστικών σημείων από την οροφή γίνεται με στρεπτό αγωγό διατομής 0,75 mm<sup>2</sup>. Το βάρος που θα κρέμεται από αυτόν δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/2 κιλό. Πρέπει να έχουν πάντα και αγωγό γείωσης.
- Ο φωτισμός του λουτρού γίνεται στεγανός, δηλαδή το φωτιστικό θα αποτελείται από αρματούρα στεγανή. Απαγορεύεται μέσα στο λουτρό η τοποθέτηση διακοπών και πριζών. Μόνο ο ρευματοδότης ξυρίσματος με ενσωματωμένο μετασχηματιστή μπορεί να εγκατασταθεί σε αυτό το χώρο
- Οι σωλήνες έχουν το μικρότερο κόστος σε μια εγκατάσταση, οπότε ο περιορισμός στις διαμέτρους είναι άνευ σημασίας αφού η διαφορά τιμής είναι ασήμαντη και τα προβλήματα μεγάλα. Μέσα στους σωλήνες τοποθετούνται αγωγοί που προστατεύονται από ασφάλειες της ίδιας ομάδας π.χ. αγωγοί κυκλωμάτων φωτισμού ή αγωγοί κυκλώματος κουζίνας, κ.λπ.
- Τα κουτιά αν τοποθετηθούν πάνω σε ξύλο πρέπει να χωριστούν από αυτό με άκαυστο υλικό. Οι συνδέσεις των αγωγών πρέπει να γίνονται μέσα στα κουτιά διακλάδωσης και ποτέ μέσα στις σωληνώσεις.
- Αποφεύγεται η διακλάδωση πολλών γραμμών σε ένα κουτί διακλάδωσης. Σε περίπτωση βλάβης, η πρόσβαση και ανεύρεση αυτής από ειδικό θα είναι εξαιρετικά δύσκολη.
- Σε περίπτωση καμπής θα πρέπει η ακτίνα καμπυλότητας για σωλήνες να είναι μεγαλύτερη από 6 cm και σε περίπτωση καλωδίου το δεκαπλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου του.
- Τα σιφόνια πρέπει να αποφεύγονται στις ηλεκτρικές γραμμές. Η διάταξη των σωληνώσεων στις ηλεκτρικές γραμμές πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποκλείεται η είσοδος και ο εγκλωβισμός νερού μέσα σε αυτές
- Πρέπει να αποφεύγεται το πέρασμα ηλεκτρικών γραμμών από ξένους χώρους για την αποφυγή ατυχημάτων.

### **Κίνδυνοι πυρκαγιάς**

Η διάταξη, η εκτέλεση και η χρησιμοποίηση των εγκαταστάσεων πρέπει να είναι τέτοια ώστε, προβλεπόμενες θερμάνσεις, φλόγες και τόξα που μπορεί να δημιουργηθούν να μην προκαλούν πυρκαγιά ή εκρήξεις στο περιβάλλον.

Ο κίνδυνος αυτός πρέπει να αποκλείεται ακόμη και σε περίπτωση προβλεπόμενου σφάλματος υλικού, εξαρτημάτων, συσκευών και μηχανημάτων, καθώς και σε περίπτωση χειρισμού από σφάλμα ή αμέλεια.

### **Τυφλά σημεία**

Οι διαδρομές χωνευτών ηλεκτρικών γραμμών πρέπει να μπορούν να εντοπίζονται και μετά την ολοκλήρωση των επιχρισμάτων (σοβάδων) και των χρωματισμών.

Στον εντοπισμό αυτών, βοηθούν τα κουτιά διακλαδώσεων τα οποία δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να καλύπτονται από τον ιδιοκτήτη για λόγους αισθητικής ή άλλους λόγους.

Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται αυστηρά σε ευθύγραμμο οριζόντια και κατακόρυφα τμήματα.

### **Φωτισμός**

Πρέπει να εξασφαλίζεται ο επαρκής φωτισμός όλων των χώρων έτσι ώστε σε περίπτωση που χρειαστεί κάποια αποκατάσταση βλάβης, ο ειδικός να μπορεί να λειτουργήσει απρόσκοπτα και άνετα σε όλους τους χώρους.

## **1.10 ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΓΙΑ ΧΩΡΟΥΣ ΟΜΟΙΑΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ**

Στην περίπτωση που πραγματοποιήσουμε μια μελέτη ηλεκτρικής εγκατάστασης μιας κατοικίας, είναι εφικτό χωρίς δυσκολία να επεκτείνουμε αυτή τη μελέτη προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως μελέτη ηλεκτρικής εγκατάστασης και για μια άλλη κατοικία όμοιας αρχιτεκτονικής.

Αυτή η διαδικασία διευκολύνει αρκετά τους μηχανικούς στην περίπτωση πολυκατοικιών που περιλαμβάνουν επίπεδα και ιδιοκτησίες εντελώς όμοιας

αρχιτεκτονικής (τυπικά επίπεδα). Σε αυτή την περίπτωση, και εφόσον δεν υπάρχει κάποια περαιτέρω ειδική ηλεκτρική απαίτηση για κάποιο ή κάποια από τα τυπικά επίπεδα, η ήδη πραγματοποιηθείσα μελέτη σε ένα επίπεδο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μελέτη ηλεκτρικής εγκατάστασης για τα υπόλοιπα τυπικά επίπεδα, με μόνη διαφοροποιηθείσα παράμετρο το μήκος καλωδίου μεταξύ του πίνακα κάθε επιπέδου ή ιδιοκτησίας και των μετρητών, το οποίο θα αυξάνει καθώς πηγαίνουμε σε ανώτερο σταθμικά επίπεδο, σε τιμή σύμφωνη με τις επισυναπτόμενες διαστάσεις έτσι όπως αυτές ανακύπτουν από τα επισυναπτόμενα αρχιτεκτονικά σχέδια (κατόψεις και τομές).

## **2.ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Στο δεύτερο μέρος του παρόντος συγγράμματος θα προχωρήσουμε στην εκπόνηση της μελέτης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης ενός δοθέντος κτιρίου με χρήση του υπολογιστικού προγράμματος της εταιρίας της 4M. Προς το σκοπό αυτό, θα επισυναφθούν τα σχέδια των κατόψεων της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, το φύλλο υπολογισμού και το δέντρο διανομής της ισχύος του κτιρίου όπως αυτό θα πρόκυψει μετά τη διαδικασία εκπόνησης. Επίσης, θα επισημανθούν και παρατηρήσεις σχετικά με τον τρόπο χρήσης του προγράμματος για την επιτέλεση επιθυμητών υπολογισμών.

### **2.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

Το δοθέν κτίριο περιλαμβάνει τα εξής επίπεδα και τους κάτωθι χώρους χρήσης ανά επίπεδο:

<i>Επίπεδο κτιρίου</i>	<i>Χώροι -Χρήσεις</i>
Υπόγειο	Αποθήκες, Χώροι πλυντηρίων στεγνωτηρίων, Λεβητοστάσιο.
Ισόγειο	Κατάστημα, Αναβατόριο
Ημι-όροφος	Γραμματεία, Αναμονή, Υποδοχή, WC, Αίθουσα Εκπαίδευσης
Α' όροφος	Ιατρείο, Γραμματεία, Υποδοχή, WC, Ψυχολογική Υποστήριξη
Β' όροφος	Υποδοχή, Λουτρά
Γ' όροφος	Κοινωνικοί Λειτουργοί, Υποδοχή, WC, Phones, Σύμβουλοι Εργασίας
Δ' όροφος	Τραπεζαρία, Κυλικείο, WC, Γραφεία,
Δώμα	Τραπεζαρία, Χώροι Ηλιακών Θερμοσιφώνων

*Πίνακας 5. Χρήσεις χώρων κτιρίου.*

Θεωρούμε μέσο ύψος επιπέδου για όλα τα επίπεδα του κτιρίου: 4 μέτρα.

## 2.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Για την πραγμάτωση της μελέτης επισημαίνονται τα εξής:

- Οι τελικά επιλεγμένες θέσεις των απαιτούμενων στοιχείων ηλεκτρισμού και η όδευση των απαιτούμενων καλωδίων όπως αυτά απεικονίζονται στα επισυναπτόμενα σχέδια, προσδιορίστηκαν με βάση τις επιταγές για βέλτιστη απόδοση εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, λαμβάνοντας υπόψη και τυχόν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κτιρίου.
- Η τοποθέτηση ρευματοδοτών πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες για εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις των χώρων που περιγράφονται από τα επισυναπτόμενα αρχιτεκτονικά σχέδια.
- Η τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων και ο τρόπος σύνδεσης αυτών στα διάφορα κυκλώματα, πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες φωτοτεχνίας, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις των χώρων που



περιγράφονται από τα επισυναπτόμενα αρχιτεκτονικά σχέδια προκειμένου να εξασφαλιστούν σε αυτούς οι απαραίτητες συνθήκες φωτισμού και άνεσης.

- Οι παροχές κίνησης (κωδικός στα σχέδια της μορφής [ΕΠ(επίπεδο).1.Κ.Χ] αναφέρονται σε κυκλώματα εσωτερικών (καναλατών ψευδοροφής) και εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων για θέρμανση και ψύξη των χώρων του κτιρίου σε απευθείας γραμμές απο τον αντίστοιχο πίνακα, σε θέσεις που απεικονίζονται στα επισυναπτόμενα σχέδια που ακολουθούν. Ο υπολογισμός της ισχύος των απαιτούμενων εξωτερικών μονάδων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις ισχύουσες εξισώσεις κλιματισμού.
- Όλα τα κυκλώματα φωτισμού σε όλο το κτίριο θα ανοίγουν απευθείας από τον αντίστοιχο πίνακα με εξαίρεση τω φωτιστικά των WC, του κλιμακοστασίου των χώρων του υπογείου και των διευθυντών που θα ανοίγουν με κατάλληλους διακόπτες ή μπουτόν σύμφωνα με τα επισυναπτόμενα σχέδια.
- Η αντιστοιχία μεταξύ παλαιών και νέων τύπων καλωδίων για αντιστοίχιση στο προκύπτον μέσω του προγράμματος δένδρου διανομής ισχύος είναι η ακόλουθη:

<b>νέος τύπος</b>	<b>παλαιός τύπος</b>
<b>HO7V-K</b>	<b>NYAF</b>
<b>HO7V-U</b>	<b>NYA(re)</b>
<b>HO7V-R</b>	<b>NYA(rm)</b>
<b>AO5VV-U</b>	<b>NYM(re)</b>
<b>AO5VV-R</b>	<b>NYM(rm)</b>
<b>HO5VV-F</b>	<b>NYMHY</b>
<b>HO3VV-F</b>	<b>NYLHY(rd)</b>
<b>HO3VH-H</b>	<b>NYFAZ</b>
<b>HO5RR-F</b>	<b>NMH</b>
<b>HO7RN-F</b>	<b>NSHou</b>
<b>J1VV-U</b>	<b>NY Y(re)</b>
<b>J1VV-R</b>	<b>NY Y(rm)</b>
<b>J1VV-S</b>	<b>NY Y(sm)</b>
<b>AO5VVH3-U</b>	<b>NYIFY</b>

*Πίνακας 6. Αντιστοιχία παλαιών και νέων τύπων καλωδίων.*

- Το χρησιμοποιηθέν υπόμνημα ηλεκτρικών συμβόλων είναι αυτό που ακολουθεί:

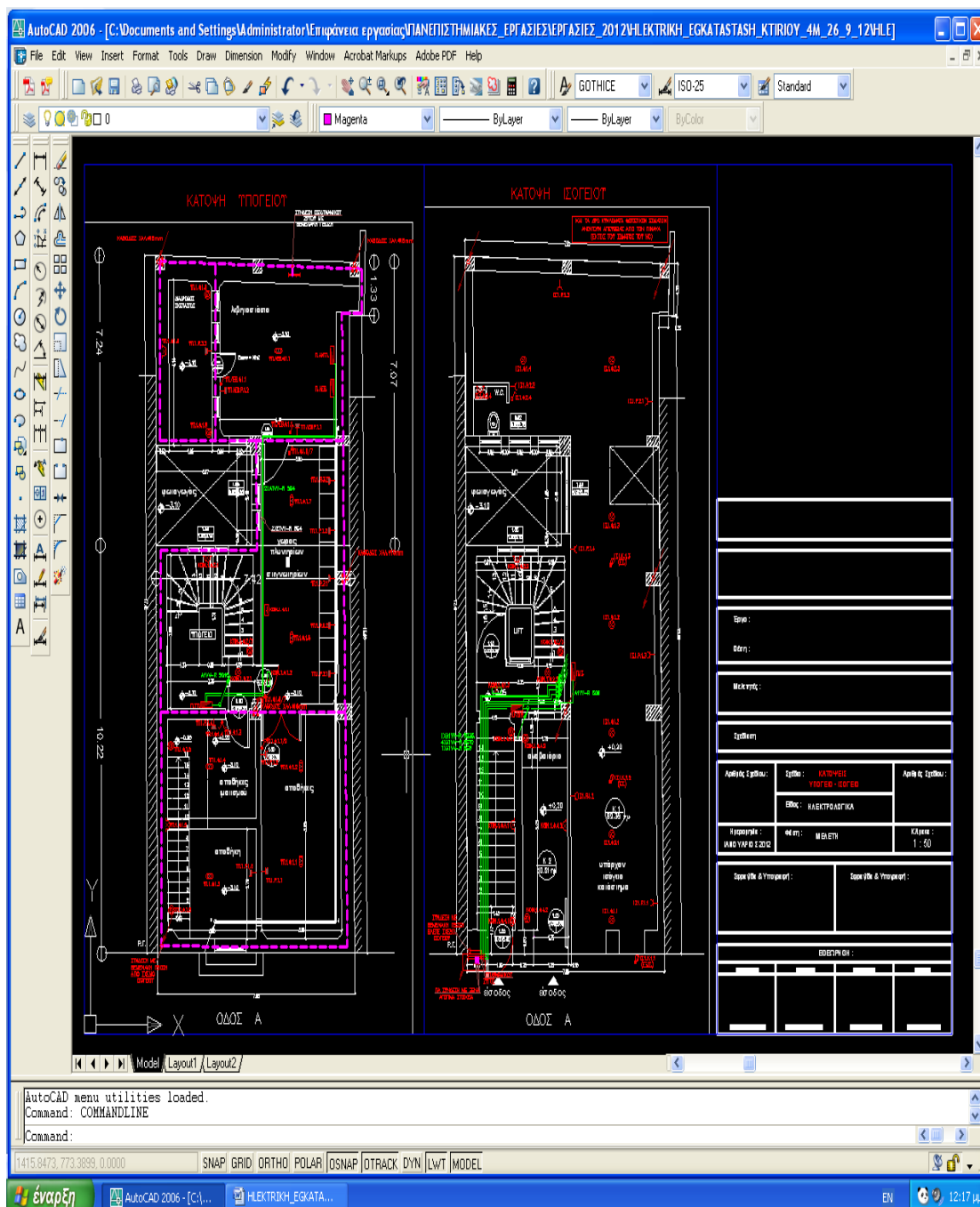
ΥΠΟΜΝΗΜΑ	
	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΛΜΕ ΡΕΤΟΤΡ ΑΚΡΑΙΟΣ
	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΠΛΟΣ
	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΠΛΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ
	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΠΛΟΣ
	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΠΛΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ
	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΛΜΕ ΡΕΤΟΤΡ ΜΕΣΑ ΚΩΣ
	ΚΟΜΠΙΣΤΕΡ
	ΜΟΤΟΡΟΝ ΜΕ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΑΜΠΡΑ
	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΜΕ ΛΑΜΠΗΡΑ ΠΥΡΑΚΤΟΣΕΥΣ
	ΠΟΛΥΛΑΜΠΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΜΕ ΛΑΜΠΗΡΑ ΠΥΡΑΚΤΟΣΕΥΣ
	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΑΡΑΚΑ
	ΣΤΕΓΑΝΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ
	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΕΞΙΤ
	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΠΟΡΕΙΑΣ
	ΡΕΥΜΑΤΩΔΟΤΗΣ ΣΧΗΜΑΤΟΣ 15Α
	ΡΕΥΜΑΤΩΔΟΤΗΣ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ 10Α
	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ
	ΠΑΡΟΧΗ ΚΟΥΖΙΝΑΣ
	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
	ΡΕΥΜΑΤΩΔΟΤΗΣ R-TV
	ΡΕΥΜΑΤΩΔΟΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΟΥ
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΘΕΡΟΤΗΛΕΦΩΝΙΟΥ
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΘΕΡΟΤΗΛΕΦΩΝΙΟΥ
	ΤΡΟΦΩΔΟΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΟΤΗΛΕΦΩΝΙΟΥ
	ΠΑΡΟΧΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΙΝΗΜΑΤΟΚΤ
	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΜΝΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
	ΤΑΞΙΑ ΒΕΒΗΛΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΣΤΗΣΗΣ ΚΑΛΤΣΩΝΗ ΘΕΡΜΑ ΕΠΙΜΕΤΑΔΑΡΓΕΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 30mmx3,5mm ΚΑΤΑΚΟΡΤΦΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΗ ΜΕ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΑΝΑ 2m
	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΝΣ - ΕΝΔΕΙΧΤΗΣ - ΠΑΤΡΩΝ ΔΙΑΜΑΤΟΣ TV, ΡΥΘΜΙΣΩΜΕΝΟΥ ΚΕΡΑΤΟΣ
	ΕΝΔΕΙΧΤΗΣ ΔΙΑΜΑΤΟΣ TV
	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ
	ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΧΩΡΟΥ
	Δ1.P.1.1 ΑΤΕΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΑΤΕΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ * ΦΩΤΙΣΜΟΣ, Ρ ΡΕΥΜΑΤΩΔΟΤΕΣ, Κ ΚΙΝΗΣΗ ΑΤΕΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΙΝΑΚΑ

Πίνακας 7. Υπόμνημα ηλεκτρικών συμβόλων.

## 2.3 ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

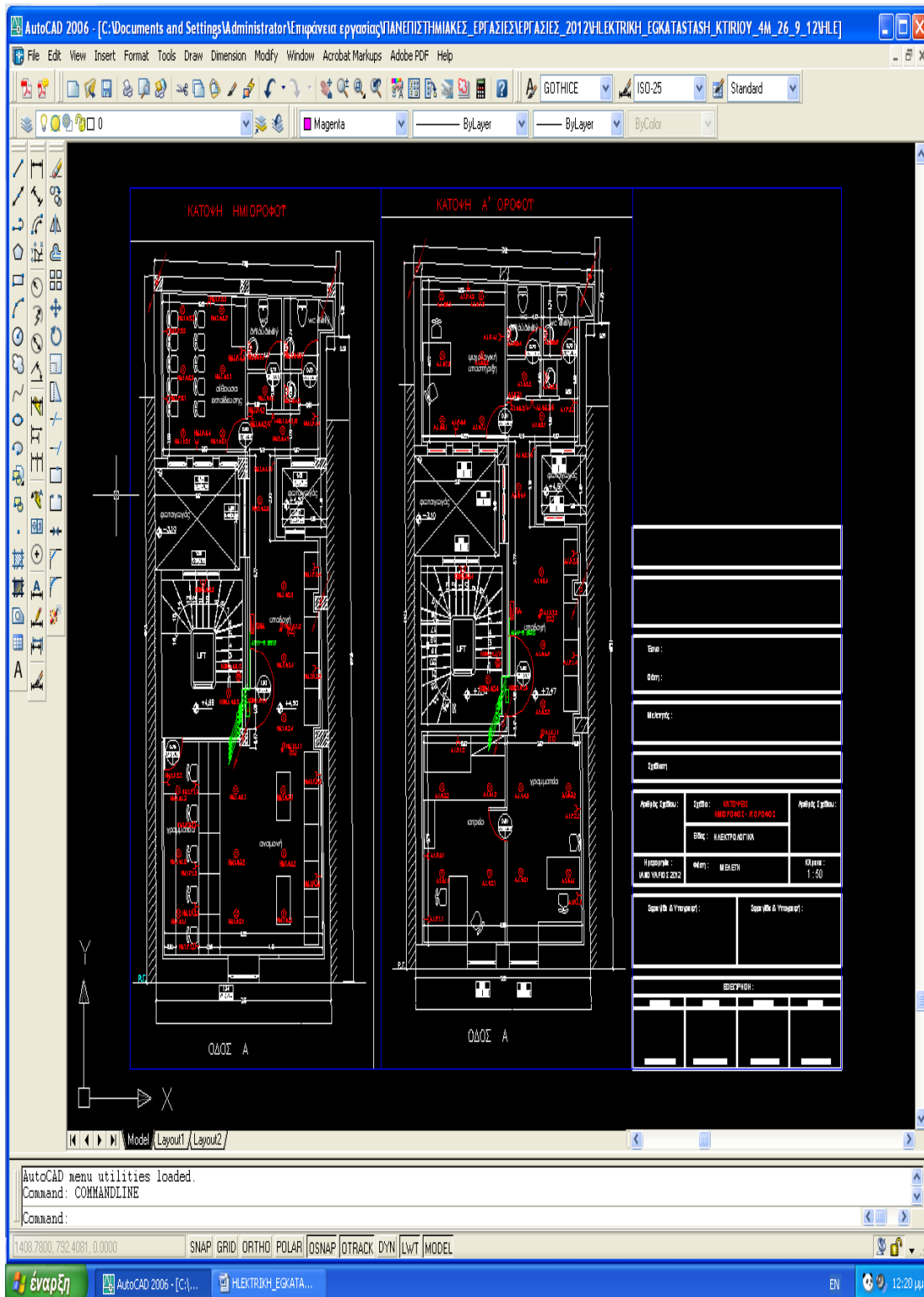
Τα προκύπτοντα σύμφωνα με τις παραπάνω παραδοχές σχέδια μελέτης, επισυνάπτονται στο παρόν χωρίο και είναι αυτά που ακολουθούν.

### 2.3.1 Κατόψεις Υπογείου – Ισογείου



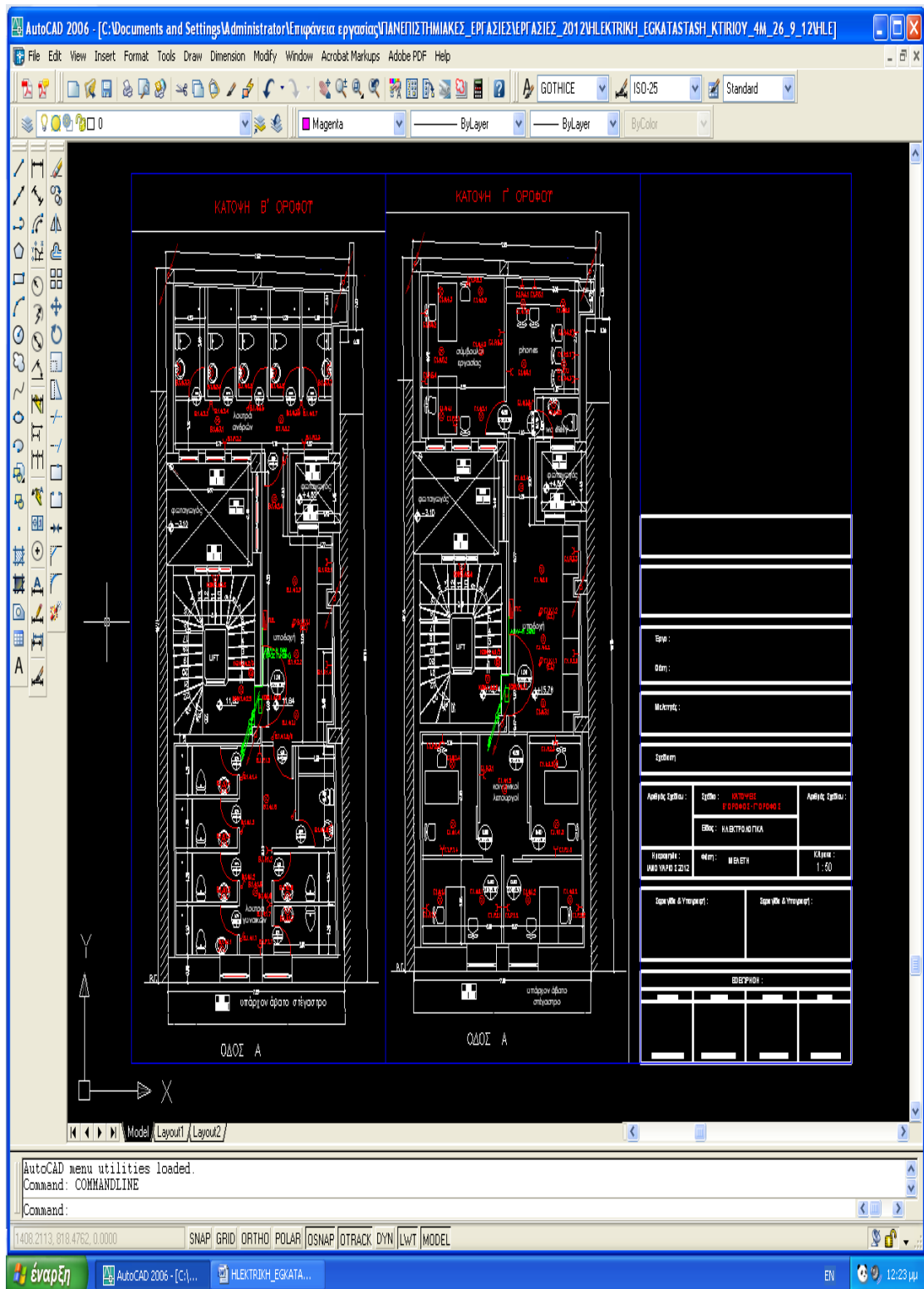
Σχέδιο 1: Ηλεκτρική εγκατάσταση Υπογείου – Ισογείου.

### 2.3.2 Κατόψεις Ημι-ορόφου – Α΄ Ορόφου



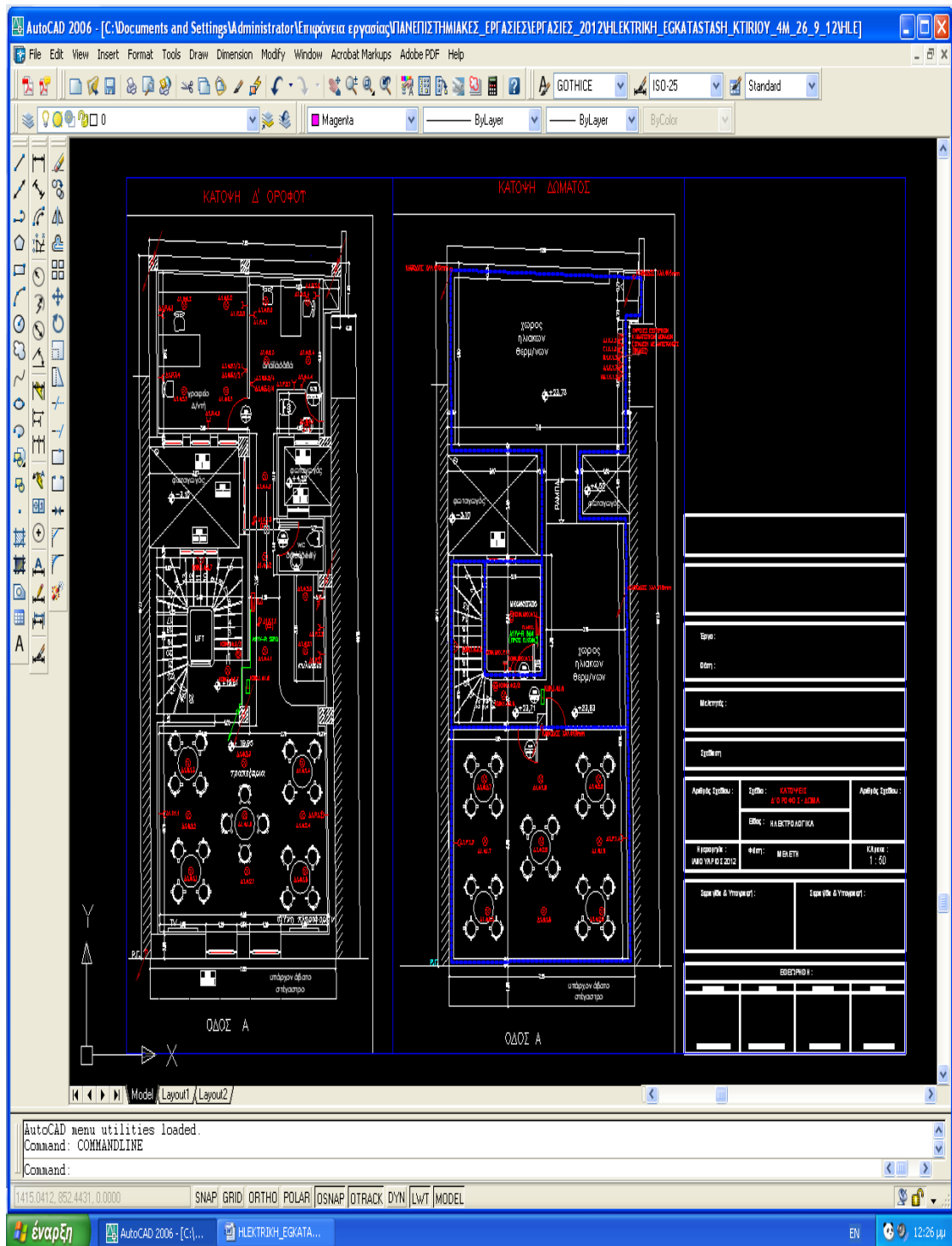
Σχέδιο 2: Ηλεκτρική εγκατάσταση Ημι-ορόφου – Α' Ορόφου.

### 2.3.3 Κατόψεις Β' Ορόφου – Γ' Ορόφου



Σχέδιο 3: Ηλεκτρική εγκατάσταση Β' Ορόφου – Γ' Ορόφου.

### 2.3.4 Κατόψεις Δ' Ορόφου – Δώματος



Σχέδιο 4: Ηλεκτρική εγκατάσταση Δ' Ορόφου – Δώματος.

## 2.4 ΦΥΛΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΤΗΣ 4Μ

Στο παρόν χωρίο παρατίθεται το τελικό φύλλο υπολογισμού που προκύπτει μέσω του προγράμματος 4M για τη διαπραγματευόμενη μελέτη, και για τις δύο επιλογές που εμφανίζονται στο φύλλο υπολογισμού (Δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης – Υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης).

### 2.4.1 Δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης Κοινοχρήστων – Υπογείου – Λεβητοστασίου – Μηχανοστασίου – Αντλίας λυμάτων

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φασία Γραμμής (kV)	Είδος Φασίας	Είδος Φασίου	Cosφ	Επιβ. Φάση	Φάση	Μέγιστη Π. Τάση (%)	Πίεση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιβ. Διατομή (mm²)	Υπολ. Διατομή (mm²)	Μέγιστη Απρόσκοπη (A)
1	KO.Π	32.05	6	Πίνακας	0.924		123	2.500		3		35	100
2	KO.1	51	0.9	59	Κυκλ. φωτ. ασφαλείας	0.9		1	2.500	4.752	1	1.5	10
3	KO.2	55	0.8	1	Φωτισμός	1	2	2.500	4.555	1	1.5	10	
4	KO.3	69	0.8	1	Φωτισμός	1	3	2.500	5.714	1	1.5	10	
5	KO.4	11	0.2	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.228	1	1.5	10	
6	KO.5			8	Εφεδρική γραμμή	1	3	2.500	0.000	1	1.5	10	
7													
8	KO.ΥΠ	4	14.40	6	Πίνακας	0.935		123	2.500	0.258	3	10	50
9	ΥΠ.Π		14.40	6	Πίνακας	0.935		123	2.500		3	10	50
10	ΥΠ.1	33	0.8	1	Φωτισμός	1	1	2.500	2.733	1	1.5	10	
11	ΥΠ.2	18	1	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	1.118	1	2.5	16	
12	ΥΠ.3	14	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.652	1	2.5	16	
13	ΥΠ.4	25	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	1.165	1	2.5	16	
14	ΥΠ.6			8	Εφεδρική γραμμή	1	1	2.500	0.000	1	1.5	10	
15													
16	ΥΠ.ΛΕ	11	2.900	6	Πίνακας	0.960		123	2.500	0.358	3	4	20
17	ΛΕ.Π		2.900	6	Πίνακας	0.960		123	2.500		3	4	20
18	ΛΕ.1	5	0.1	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.052	1	1.5	10	
19	ΛΕ.2	9	0.5	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	0.280	1	2.5	16	
20	ΛΕ.3	4	1.5	31	Κυκλοφορητής	0.87		3	2.500	0.376	1	2.5	16
21	ΛΕ.4	4	0.8	147	Καυστήρας	1	1	2.500	0.199	1	2.5	6	
22	ΛΕ.5			8	Εφεδρική γραμμή	1	2	2.500	0.000	1	1.5	10	
23													
24	ΥΠ.ΑΝ	12	3.500	6	Πίνακας	0.880		123	2.500	0.471	3	4	20
25	ΑΝ.Π		3.500	6	Πίνακας	0.880		123	2.500		3	4	20
26	ΑΝ.1	8	3.5	29	Αντλία λυμάτων	0.88		1	2.500	1.101	1	4	20
27	ΑΝ.2			8	Εφεδρική γραμμή	1	2	2.500	0.000	1	1.5	10	
28													
29	ΥΠ.ΜΗ	40	4.700	6	Πίνακας	0.876		123	2.500	2.109	3	4	25
30	ΜΗ.Π		4.700	6	Πίνακας	0.876		1	2.500		1	6	25
31	ΜΗ.1	2	0.1	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.021	1	1.5	10	
32	ΜΗ.2	3	0.1	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	0.019	1	2.5	16	
33	ΜΗ.3	5	4	49	Μηχανή υδρο-ασανσέρ	0.84		1	2.500	0.776	1	4	25
34	ΜΗ.4	4	0.5	43	Control αυτομ. ασανσέρ	1	1	2.500	0.124	1	2.5	16	
35	ΜΗ.5			8	Εφεδρική γραμμή	1	1	2.500	0.000	1	1.5	10	
36													
37	ΙΣ.Π		17.95	6	Πίνακας	0.875		123	2.500		3	6	35
38	ΙΣ.1	24	0.4	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.994	1	1.5	10	
39	ΙΣ.2	23	0.4	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.952	1	1.5	10	
40	ΙΣ.3	15	1	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.932	1	2.5	16	
41	ΙΣ.4	25	0.75	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	1.165	1	2.5	16	

Φύλλο 1. Δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης Κοινοχρήστων – Υπογείου – Λεβητοστασίου – Μηχανοστασίου – Αντλίας λυμάτων.

### 2.4.2 Δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης Ισογείου – Ημι-ορόφου

Ηλεκτρολογικά - [C:\Documents and Settings\Administrator\Επιρρέονα εργασία\ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ\_ΕΡΓΑΣΙΕΣ\ΕΡΓΑΣΙΕΣ\_2012\ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ\_ΚΤΙΡΙΟΥ\_4M\_26\_9\_12\ΗΛΕ...

Αρχείο Στοιχεία Φύλλο Υπολογισμού Επεξεργασία Εμφάνιση Παράθυρο Βιβλιοθήκες Βοήθεια

Β I U Σ Ε Α Arial 9 Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης 100%

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kW)	Είδος Φορτίου	Είδος Φορτίου	CosΦ	Επιθ. Φάση	Φάση	Μέγιστη Π. Τάσης (%)	Πίεση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Αρμόγεια (A)
37	ΙΣ.Π	17.95	6	Πίνακας	0.875		123	2.500		3		6	35
38	ΙΣ.1	24	0.4	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.994	1		1.5	10
39	ΙΣ.2	23	0.4	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.952	1		1.5	10
40	ΙΣ.3	15	1	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.932	1		2.5	16
41	ΙΣ.4	25	0.75	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	1.165	1		2.5	16
42	ΙΣ.5	8	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	2	2.500	0.602	1		2.5	16
43	ΙΣ.6	10	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	3	2.500	0.753	1		2.5	16
44	ΙΣ.7	14	13	42	Κεντρ. κλιματ. μονάδα	0.84	123	2.500	2.074	3		4	25
45	ΙΣ.8		8	8	Εφεδρική γραμμή	1	1	2.500	0.000	1		1.5	10
46													
47	ΗΜ.Π	23.55	6	Πίνακας	0.902		123	2.500		3		10	50
48	ΗΜ.1	13	0.3	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.404	1		1.5	10
49	ΗΜ.2	13	0.5	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.673	1		1.5	10
50	ΗΜ.3	14	0.5	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.725	1		1.5	10
51	ΗΜ.4	15	0.5	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.776	1		1.5	10
52	ΗΜ.5	20	0.3	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.621	1		1.5	10
53	ΗΜ.6	20	0.3	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.621	1		1.5	10
54	ΗΜ.7	13	0.75	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	0.606	1		2.5	16
55	ΗΜ.8	12	0.5	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	0.373	1		2.5	16
56	ΗΜ.9	12	1	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.745	1		2.5	16
57	ΗΜ.10	13	0.75	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	0.606	1		2.5	16
58	ΗΜ.11	17	0.75	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	0.792	1		2.5	16
59	ΗΜ.12	3	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	3	2.500	0.226	1		2.5	16
60	ΗΜ.13	6	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	2	2.500	0.452	1		2.5	16
61	ΗΜ.14	28	15	42	Κεντρ. κλιματ. μονάδα	0.84	123	2.500	3.210	3		6	32
62	ΗΜ.15		8	8	Εφεδρική γραμμή	1	1	2.500	0.000	1		1.5	10
63													
64	Α.Π	22.70	6	Πίνακας	0.896		123	2.500		3		10	50
65	A.1	13	0.2	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.269	1		1.5	10
66	A.2	13	0.2	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.269	1		1.5	10
67	A.3	14	0.4	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.580	1		1.5	10
68	A.4	16	0.4	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.663	1		1.5	10
69	A.5	17	0.5	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.880	1		1.5	10
70	A.6	23	0.3	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.714	1		1.5	10
71	A.7	22	0.3	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.683	1		1.5	10
72	A.8	21	1	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	1.304	1		2.5	16
73	A.9	17	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.792	1		2.5	16
74	A.10	17	0.75	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	0.792	1		2.5	16
75	A.11	21	0.5	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.652	1		2.5	16
76	A.12	3	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	1	2.500	0.226	1		2.5	16
77	A.13	5	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	2	2.500	0.376	1		2.5	16

1:1 Απεικόνιση Τμήμα Δικτύου F3:Σχέδιο Πίνακα Τμήμα\_δικτύου

έναρξη ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑ... Ηλεκτρολογικά EN 12:44 μμ

Φύλλο 2. Δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης Ισογείου - Ημι-ορόφου.

## 2.4.3 Δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης Α' Ορόφου – Β' Ορόφου



Ηλεκτρολογικά - [C:\Documents and Settings\Administrator\Επιρρέονα εργασία\ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ\_ΕΡΓΑΣΙΕΣ\ΕΡΓΑΣΙΕΣ\_2012\ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ\_ΚΤΙΡΙΟΥ\_4M\_26\_9\_12\ΗΛΕ...

Αρχείο Στοιχεία Φύλλο Υπολογισμού Επεξεργασία Εμφάνιση Παράθυρο Βιβλιοθήκες Βοήθεια

Β I U Σ Δ Α Arial 9 Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης 100%

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kVA)	Είδος Φορτίου	Είδος Φορτίου	CosΦ	Επιθ. Φάση	Φάση	Μέγιστη Π. Τάση (%)	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Αρμόλεια (A)
64	A.Π	22.70	6	Πίνακας	0.896		123	2.500		3		10	50
65	A.1	13	0.2	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.269	1		1.5	10
66	A.2	13	0.2	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.269	1		1.5	10
67	A.3	14	0.4	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.580	1		1.5	10
68	A.4	16	0.4	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.663	1		1.5	10
69	A.5	17	0.5	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.880	1		1.5	10
70	A.6	23	0.3	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.714	1		1.5	10
71	A.7	22	0.3	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.663	1		1.5	10
72	A.8	21	1	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	1.304	1		2.5	16
73	A.9	17	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.792	1		2.5	16
74	A.10	17	0.75	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	0.792	1		2.5	16
75	A.11	21	0.5	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.652	1		2.5	16
76	A.12	3	1.2	61	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	1	2.500	0.226	1		2.5	16
77	A.13	5	1.2	61	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	2	2.500	0.376	1		2.5	16
78	A.14	26	15	42	Κεντρ. κλιματ. μονάδα	0.84	123	2.500	2.980	3		6	32
79	A.15			8	Εφεδρική γραμμή	1	3	2.500	0.000	1		1.5	10
80													
81	ΚΟ.Β	14	14.95	6	Πίνακας	0.900	123	2.500	1.566	3		6	35
82	Β.Π		14.95	6	Πίνακας	0.900	123	2.500		3		6	35
83	Β.1	18	0.9	1	Φωτισμός	1	1	2.500	1.677	1		1.5	10
84	Β.2	14	0.4	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.580	1		1.5	10
85	Β.3	19	0.7	1	Φωτισμός	1	3	2.500	1.377	1		1.5	10
86	Β.4	15	1	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	0.932	1		2.5	16
87	Β.5	14	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.652	1		2.5	16
88	Β.6	3	1.2	61	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	1	2.500	0.226	1		2.5	16
89	Β.7	22	10	42	Κεντρ. κλιματ. μονάδα	0.84	123	2.500	2.507	3		4	20
90	Β.8			8	Εφεδρική γραμμή	1	2	2.500	0.000	1		1.5	10
91													
92	Γ.Π		25.05	6	Πίνακας	0.912	123	2.500		3		10	50
93	Γ.1	18	0.5	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.932	1		1.5	10
94	Γ.2	17	0.4	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.704	1		1.5	10
95	Γ.3	13	0.5	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.673	1		1.5	10
96	Γ.4	24	0.3	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.745	1		1.5	10
97	Γ.5	23	0.3	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.714	1		1.5	10
98	Γ.6	17	0.2	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.352	1		1.5	10
99	Γ.7	17	0.2	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.352	1		1.5	10
100	Γ.8	18	1	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	1.118	1		2.5	16
101	Γ.9	17	1	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	1.056	1		2.5	16
102	Γ.10	10	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.466	1		2.5	16
103	Γ.11	11	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.512	1		2.5	16
104	Γ.12	17	1	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	1.056	1		2.5	16

1:1 Απεικόνιση Τμήμα Δικτύου F3:Σχέδιο Πίνακα Τμήμα\_Δικτύου

έναρξη ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑ... Ηλεκτρολογικά EN 12:49 μμ

Φύλλο 3. Δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης Α' Ορόφου – Β' Ορόφου.

## 2.4.4 Δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης Γ' Οροφος – Δ' Οροφος

Ηλεκτρολογικά - [C:\Documents and Settings\Administrator\Επιφάνεια εργασίας\ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ\_ΕΡΓΑΣΙΕΣ\ΕΡΓΑΣΙΕΣ\_2012\ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ\_ΚΤΙΡΙΟΥ\_4M\_26\_9\_12\ΗΛΕ...

Αρχείο Στοιχεία Φύλλο Υπολογισμού Επεξεργασία Εμφάνιση Παράθυρο Βιβλιοθήκες Βοήθεια

Β I U Σ Ε Α ARIAL 9 Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης 100%

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kW)	Είδος Φορτίου	Είδος Φορτίου	CosΦ	Επιθ. Φάση	Φάση	Μέγιστη Π. Τάσης (%)	Πρώτη Τάση (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Αρμόλεια (A)
92	Γ.Π	25.05	6	Πίνακας	0.912		123	2.500		3		10	50
93	Γ.1	18	0.5	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.932	1		1.5	10
94	Γ.2	17	0.4	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.704	1		1.5	10
95	Γ.3	13	0.5	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.673	1		1.5	10
96	Γ.4	24	0.3	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.745	1		1.5	10
97	Γ.5	23	0.3	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.714	1		1.5	10
98	Γ.6	17	0.2	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.352	1		1.5	10
99	Γ.7	17	0.2	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.352	1		1.5	10
100	Γ.8	18	1	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	1.118	1		2.5	16
101	Γ.9	17	1	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	1.056	1		2.5	16
102	Γ.10	10	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.466	1		2.5	16
103	Γ.11	11	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.512	1		2.5	16
104	Γ.12	17	1	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	1.056	1		2.5	16
105	Γ.13	19	0.75	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	0.885	1		2.5	16
106	Γ.14	3	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	3	2.500	0.226	1		2.5	16
107	Γ.15	5	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	1	2.500	0.376	1		2.5	16
108	Γ.16	18	15	42	Κεντρ. κλιματ. μονάδα	0.84	123	2.500	2.063	3		6	32
109	Γ.17			8	Εφεδρική γραμμή	1	2	2.500	0.000	1		1.5	10
110													
111	Δ.Π	24.75	6	Πίνακας	0.901		123	2.500		3		10	50
112	Δ.1	28	0.9	1	Φωτισμός	1	1	2.500	2.609	1		1.5	10
113	Δ.2	27	0.9	1	Φωτισμός	1	2	2.500	2.516	1		1.5	10
114	Δ.3	9	0.2	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.186	1		1.5	10
115	Δ.4	11	0.3	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.342	1		1.5	10
116	Δ.5	25	0.4	1	Φωτισμός	1	3	2.500	1.035	1		1.5	10
117	Δ.6	25	0.4	1	Φωτισμός	1	1	2.500	1.035	1		1.5	10
118	Δ.7	22	1	2	Ρευματοδότες	1	2	2.500	1.366	1		2.5	16
119	Δ.8	9	0.5	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.280	1		2.5	16
120	Δ.9	21	1	2	Ρευματοδότες	1	1	2.500	1.304	1		2.5	16
121	Δ.10	20	0.75	2	Ρευματοδότες	1	3	2.500	0.932	1		2.5	16
122	Δ.11	3	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	2	2.500	0.226	1		2.5	16
123	Δ.12	7	1.2	61	Εσωτερική κλιματισι	0.84	3	2.500	0.527	1		2.5	16
124	Δ.13	14	16	42	Κεντρ. κλιματ. μονάδα	0.84	123	2.500	1.712	3		6	32
125	Δ.14			8	Εφεδρική γραμμή	1	1	2.500	0.000	1		1.5	10
126													
127													
128													
129													
130													
131													
132													

1:1 Απεκόνιση Τμήμα Δικτύου F3: Σχέδιο Πίνακα Τμήμα\_Δικτύου

έναρξη ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑ... Ηλεκτρολογικά EN 12:51 μμ

Φύλλο 4. Δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης Γ' Ορόφου – Δ' Ορόφου.

## 2.4.5 Υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης Κοινοχρήστων – Υπογείου – Λεβητοστασίου – Μηχανοστασίου – Αντλίας λυμάτων

Ηλεκτρολογικά - [C:\Documents and Settings\Administrator\Επιράνεια εργασίας\ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ\_ΕΡΓΑΣΙΕΣ\ΕΡΓΑΣΙΕΣ\_2012\ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ\_ΚΤΙΡΙΟΥ\_4Μ\_26\_9\_12\ΗΛΕ...

Αρχείο Στοιχεία Φύλλο Υπολογισμού Επεξεργασία Εμφάνιση Παράθυρο Βιβλιοθήκες Βοήθεια

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παρόλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διαορ.	Επιρ. Ρεύμα (A)	Μέγιστη Αρμόλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
1	ΚΟ.Π	32.05	Πίνακας	0.924	NVM		35		143.0	0.820	117.3	100	80.16
2	ΚΟ.1	51	0.9	Κυκλ.φωτ. ασφαλείας	0.9	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	4.348
3	ΚΟ.2	55	0.8	Φωτισμός	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	3.478
4	ΚΟ.3	69	0.8	Φωτισμός	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	3.478
5	ΚΟ.4	11	0.2	Φωτισμός	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
6	ΚΟ.5			Εφεδρική γραμμή	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	
7													
8	ΚΟ.ΥΠ	4	14.40	Πίνακας	0.935	NVM	10		65.00	0.820	53.30	50	48.43
9	ΥΠ.Π		14.40	Πίνακας	0.935	NVM	10		65.00	0.820	53.30	50	48.43
10	ΥΠ.1	33	0.8	Φωτισμός	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	3.478
11	ΥΠ.2	18	1	Ρευματοδότες	1	NVA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
12	ΥΠ.3	14	0.75	Ρευματοδότες	1	NVA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
13	ΥΠ.4	25	0.75	Ρευματοδότες	1	NVA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
14	ΥΠ.6			Εφεδρική γραμμή	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	
15													
16	ΥΠ.ΛΕ	11	2.900	Πίνακας	0.960	NVM	4		36.00	0.820	29.52	20	7.496
17	ΛΕ.Π		2.900	Πίνακας	0.960	NVM	4		36.00	0.820	29.52	20	7.496
18	ΛΕ.1	5	0.1	Φωτισμός	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.435
19	ΛΕ.2	9	0.5	Ρευματοδότες	1	NVA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	2.174
20	ΛΕ.3	4	1.5	Κυκλοφορητής	0.87	NYY	2.5		25.00	0.783	19.57	16	7.496
21	ΛΕ.4	4	0.8	Καυστήρας	1	NVM	2.5		27.00	0.820	22.14	6	3.478
22	ΛΕ.5			Εφεδρική γραμμή	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	
23													
24	ΥΠ.ΑΝ	12	3.500	Πίνακας	0.880	NVM	4		36.00	0.820	29.52	20	17.29
25	ΑΝ.Π		3.500	Πίνακας	0.880	NVM	4		36.00	0.820	29.52	20	17.29
26	ΑΝ.1	8	3.5	Αντλία λυμάτων	0.88	NYY	4		35.00	0.783	27.40	20	17.29
27	ΑΝ.2			Εφεδρική γραμμή	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	
28													
29	ΥΠ.ΜΗ	40	4.700	Πίνακας	0.876	NVM	4		36.00	0.820	29.52	25	23.75
30	ΜΗ.Π		4.700	Πίνακας	0.876	NVM	6		47.00	0.820	38.54	25	23.75
31	ΜΗ.1	2	0.1	Φωτισμός	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.435
32	ΜΗ.2	3	0.1	Ρευματοδότες	1	NVA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	0.435
33	ΜΗ.3	5	4	Μηχανή υδρ. ασανσέρ	0.84	NVM	4		36.00	0.820	29.52	25	20.70
34	ΜΗ.4	4	0.5	Control αυτομ. ασανσέρ	1	NVM	2.5		27.00	0.820	22.14	16	2.174
35	ΜΗ.5			Εφεδρική γραμμή	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	
36													
37	ΙΣ.Π		17.95	Πίνακας	0.875	NVM	6		47.00	0.820	38.54	35	32.99
38	ΙΣ.1	24	0.4	Φωτισμός	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
39	ΙΣ.2	23	0.4	Φωτισμός	1	NVA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
40	ΙΣ.3	15	1	Ρευματοδότες	1	NVA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
41	ΙΣ.4	25	0.75	Ρευματοδότες	1	NVA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261

1:1 Απεικόνιση Τμήμα Δικτύου F3:Σχέδιο Πίνακα Τμήμα\_Δικτύου

έναρξη ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑ... Ηλεκτρολογικά EN 12:54 μμ

Φύλλο 5. Υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης Κοινοχρήστων – Υπογείου –  
Λεβητοστασίου – Μηχανοστασίου – Αντλίας λυμάτων.

## 2.4.6 Υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης Ισογείου – Ημι-ορόφου

Ηλεκτρολογικά - [C:\Documents and Settings\Administrator\Επιρράνεα εργασίας\ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ\_ΕΡΓΑΣΙΕΣ\ΕΡΓΑΣΙΕΣ\_2012\ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ\_ΚΤΙΡΙΟΥ\_4M\_26\_9\_12\ΗΛΕ...

Αρχείο Στοιχεία Φύλλο Υπολογισμού Επεξεργασία Εμφάνιση Παράθυρο Βιβλιοθήκες Βοήθεια

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης 100%

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Εμπρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διαφθ.	Εμπρ. Ρεύμα (Α)	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
37	ΙΣ.Π	17.95	Πίνακας	0.875	NYM		6		47.00	0.820	38.54	35	32.99
38	ΙΣ.1	24	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
39	ΙΣ.2	23	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
40	ΙΣ.3	15	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
41	ΙΣ.4	25	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
42	ΙΣ.5	8	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
43	ΙΣ.6	10	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
44	ΙΣ.7	14	Κεντρ κλιματ μονάδα	0.84	NYU		4		35.00	0.783	27.40	25	22.43
45	ΙΣ.8		Εξωτερική γραμμή	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	
46													
47	ΗΜ.Π	23.55	Πίνακας	0.902	NYM		10		65.00	0.820	53.30	50	41.00
48	ΗΜ.1	13	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
49	ΗΜ.2	13	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	2.174
50	ΗΜ.3	14	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	2.174
51	ΗΜ.4	15	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	2.174
52	ΗΜ.5	20	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
53	ΗΜ.6	20	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
54	ΗΜ.7	13	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
55	ΗΜ.8	12	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	2.174
56	ΗΜ.9	12	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
57	ΗΜ.10	13	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
58	ΗΜ.11	17	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
59	ΗΜ.12	3	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
60	ΗΜ.13	6	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
61	ΗΜ.14	28	Κεντρ κλιματ μονάδα	0.84	NYU		6		45.00	0.783	35.23	32	25.88
62	ΗΜ.15		Εξωτερική γραμμή	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	
63													
64	Α.Π	22.70	Πίνακας	0.896	NYM		10		65.00	0.820	53.30	50	39.48
65	A.1	13	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
66	A.2	13	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
67	A.3	14	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
68	A.4	16	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
69	A.5	17	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	2.174
70	A.6	23	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
71	A.7	22	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
72	A.8	21	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
73	A.9	17	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
74	A.10	17	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
75	A.11	21	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	2.174
76	A.12	3	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
77	A.13	5	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211

1:1 Απεικόνιση Τμήμα Δικτύου F3:Σχέδιο Πίνακα Τμήμα\_Δικτύου

έναρξη ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑ... Ηλεκτρολογικά EN 12:56 μμ

Φύλλο 6. Υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης Ισογείου - Ημι-ορόφου.

## 2.4.7 Υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης Α' Ορόφου – Β' Ορόφου

Ηλεκτρολογικά - [C:\Documents and Settings\Administrator\Επιρράνεα εργασίας\ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ\_ΕΡΓΑΣΙΕΣ\ΕΡΓΑΣΙΕΣ\_2012\ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ\_ΚΤΙΡΙΟΥ\_4M\_26\_9\_12\ΗΛΕ...

Αρχείο Στοιχεία Φύλλο Υπολογισμού Επεξεργασία Εμφάνιση Παράθυρο Βιβλιοθήκες Βοήθεια

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Εμπρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διαθθ.	Εμπρ. Ρεύμα (Α)	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
64	A.Π	22.70	Πίνακας	0.896	NYM		10		65.00	0.820	53.30	50	39.48
65	A.1	13	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
66	A.2	13	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
67	A.3	14	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
68	A.4	16	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
69	A.5	17	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	2.174
70	A.6	23	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
71	A.7	22	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
72	A.8	21	1	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
73	A.9	17	0.75	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
74	A.10	17	0.75	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
75	A.11	21	0.5	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	2.174
76	A.12	3	1.2	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	NYU	2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
77	A.13	5	1.2	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	NYU	2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
78	A.14	26	15	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	NYU	6		45.00	0.783	35.23	32	25.88
79	A.15			Εφεδρική γραμμή	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	
80													
81	KO.B	14	14.95	Πίνακας	0.900	NYM	6		47.00	0.820	38.54	35	27.38
82	B.Π	14.95	Πίνακας	0.900	NYM		6		47.00	0.820	38.54	35	27.38
83	B.1	18	0.9	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	3.913
84	B.2	14	0.4	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
85	B.3	19	0.7	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	3.043
86	B.4	15	1	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
87	B.5	14	0.75	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
88	B.6	3	1.2	Εσωτερική κλιματιστι	0.84	NYU	2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
89	B.7	22	10	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	NYU	4		35.00	0.783	27.40	20	17.25
90	B.8			Εφεδρική γραμμή	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	
91													
92	Γ.Π	25.05	Πίνακας	0.912	NYM		10		65.00	0.820	53.30	50	43.18
93	Γ.1	18	0.5	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	2.174
94	Γ.2	17	0.4	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
95	Γ.3	13	0.5	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	2.174
96	Γ.4	24	0.3	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
97	Γ.5	23	0.3	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
98	Γ.6	17	0.2	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
99	Γ.7	17	0.2	Φωτισμός	1	NYA	1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
100	Γ.8	18	1	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
101	Γ.9	17	1	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
102	Γ.10	10	0.75	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
103	Γ.11	11	0.75	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
104	Γ.12	17	1	Ρευματοδότες	1	NYA	2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348

1:1 | Απεικόνιση | Τμήμα Δικτύου F3:Σχέδιο Πίνακα | Τμήμα\_δικτύου

έναρξη | ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑ... | Ηλεκτρολογικά | EN | 12:58 μμ

Φύλλο 7. Υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης Α'Ορόφου – Β'Ορόφου.

## 2.4.8 Υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης Γ' Ορόφου – Δ' Ορόφου

Ηλεκτρολογικά - [C:\Documents and Settings\Administrator\Επιρράνα εργασία\ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ\_ΕΡΓΑΣΙΕΣ\ΕΡΓΑΣΙΕΣ\_2012\ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ\_ΚΤΙΡΙΟΥ\_4M\_26\_9\_12\ΗΛΕ...

Αρχείο Στοιχεία Φύλλο Υπολογισμού Επεξεργασία Εμφάνιση Παράθυρο Βιβλιοθήκες Βοήθεια

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διαθθ.	Επιρ. Ρεύμα (A)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
92	Γ.Π	25.05	Πίνακας	0.912	NYM		10		65.00	0.820	53.30	50	43.18
93	Γ.1	18	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	2.174
94	Γ.2	17	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
95	Γ.3	13	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	2.174
96	Γ.4	24	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
97	Γ.5	23	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
98	Γ.6	17	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
99	Γ.7	17	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
100	Γ.8	18	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
101	Γ.9	17	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
102	Γ.10	10	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
103	Γ.11	11	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
104	Γ.12	17	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
105	Γ.13	19	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
106	Γ.14	3	Εσωτερική κλιματισι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
107	Γ.15	5	Εσωτερική κλιματισι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
108	Γ.16	18	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	NYU		6		45.00	0.783	35.23	32	25.88
109	Γ.17		Εφεδρική γραμμή	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	
110													
111	Δ.Π	24.75	Πίνακας	0.901	NYM		10		65.00	0.820	53.30	50	43.16
112	Δ.1	28	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	3.913
113	Δ.2	27	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	3.913
114	Δ.3	9	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	0.870
115	Δ.4	11	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.304
116	Δ.5	25	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
117	Δ.6	25	Φωτισμός	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	1.739
118	Δ.7	22	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
119	Δ.8	9	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	2.174
120	Δ.9	21	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	4.348
121	Δ.10	20	Ρευματόδοτες	1	NYA		2.5		21.00	0.820	17.22	16	3.261
122	Δ.11	3	Εσωτερική κλιματισι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
123	Δ.12	7	Εσωτερική κλιματισι	0.84	NYU		2.5		25.00	0.783	19.57	16	6.211
124	Δ.13	14	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	NYU		6		45.00	0.783	35.23	32	27.61
125	Δ.14		Εφεδρική γραμμή	1	NYA		1.5		16.00	0.820	13.12	10	
126													
127													
128													
129													
130													
131													
132													

1:1 Απεκόνιση Τμήμα Δικτύου F3:Σχέδιο Πίνακα Τμήμα\_Δικτύου

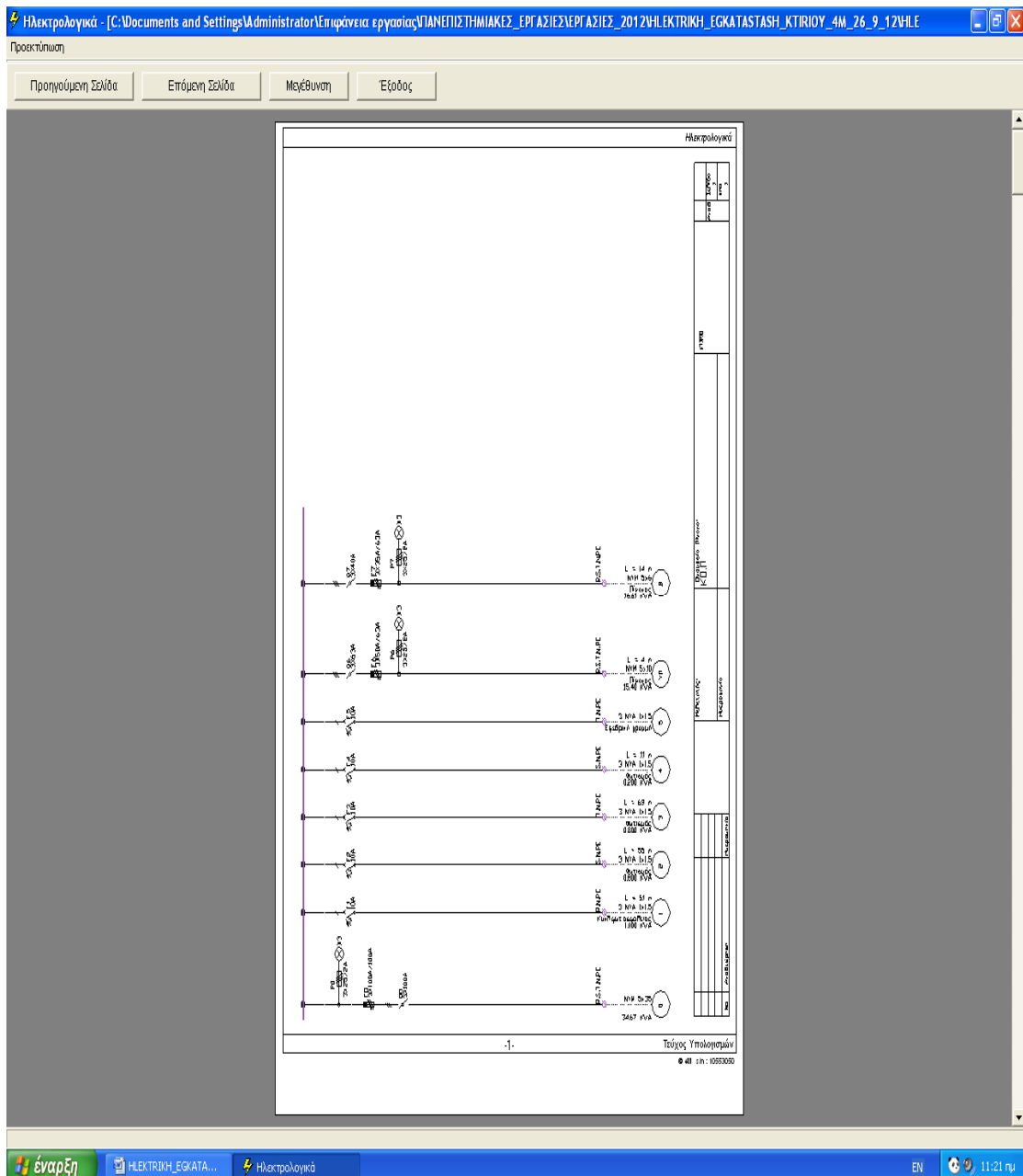
έναρξη ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤΑ... Ηλεκτρολογικά EN 1:00 μμ

Φύλλο 8. Υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης Γ'Ορόφου – Δ'Ορόφου

### 2.4.9 Δένδρο διανομής ισχύος ηλεκτρικής εγκατάστασης κτιρίου

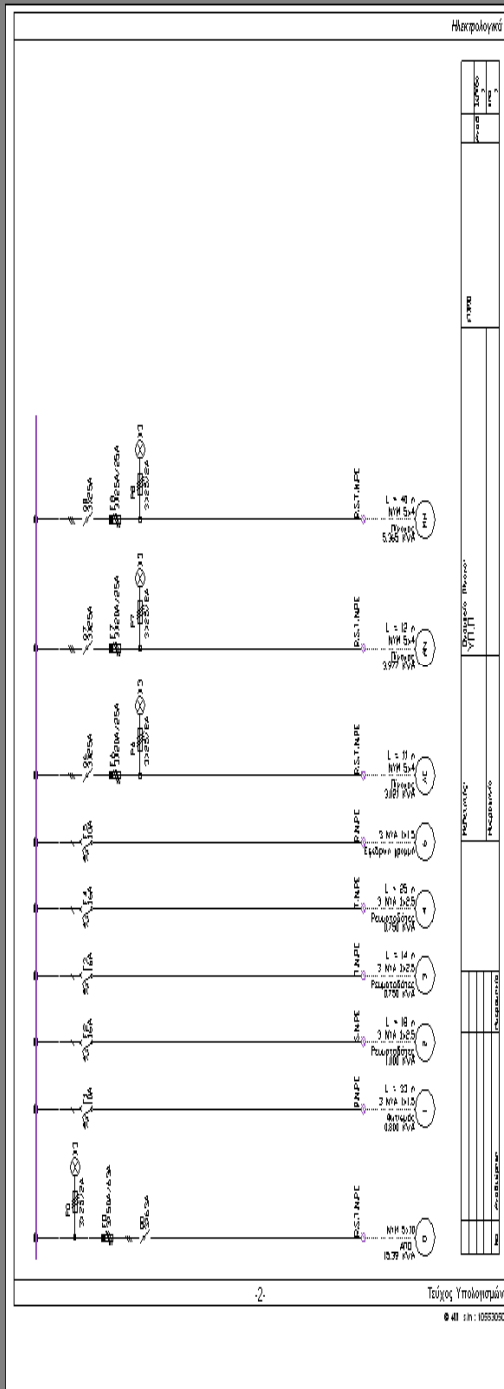
Ως δένδρο διανομής ισχύος μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, ορίζεται το διάγραμμα που μας δείχνει τον τρόπο και την ποσότητα με την οποία διαχέεται η ισχύς μεταξύ των συστατικών στοιχείων της εγκατάστασης (πινάκων – υπο-πινάκων – καταναλώσεων).

Για την εκπονηθείσα μελέτη, το προκύπτον μέσω του προγράμματος της 4M διάγραμμα διανομής ισχύος είναι το ακόλουθο.



Προεκτύπωση

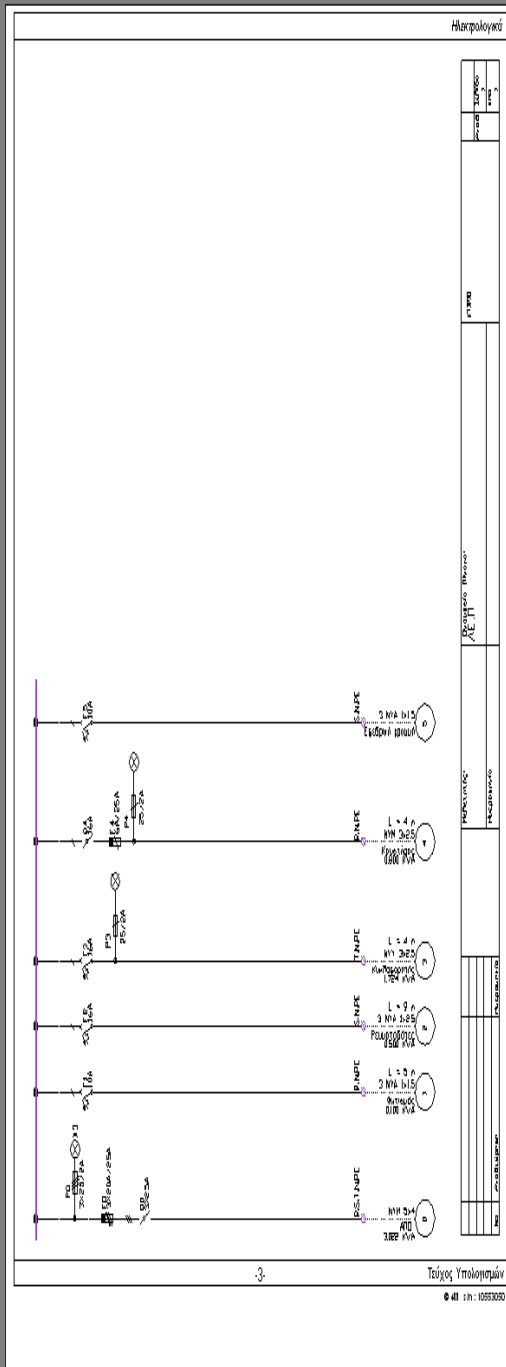
Προηγούμενη Σελίδα    Επόμενη Σελίδα    Μεγέθυνση    Έξοδος

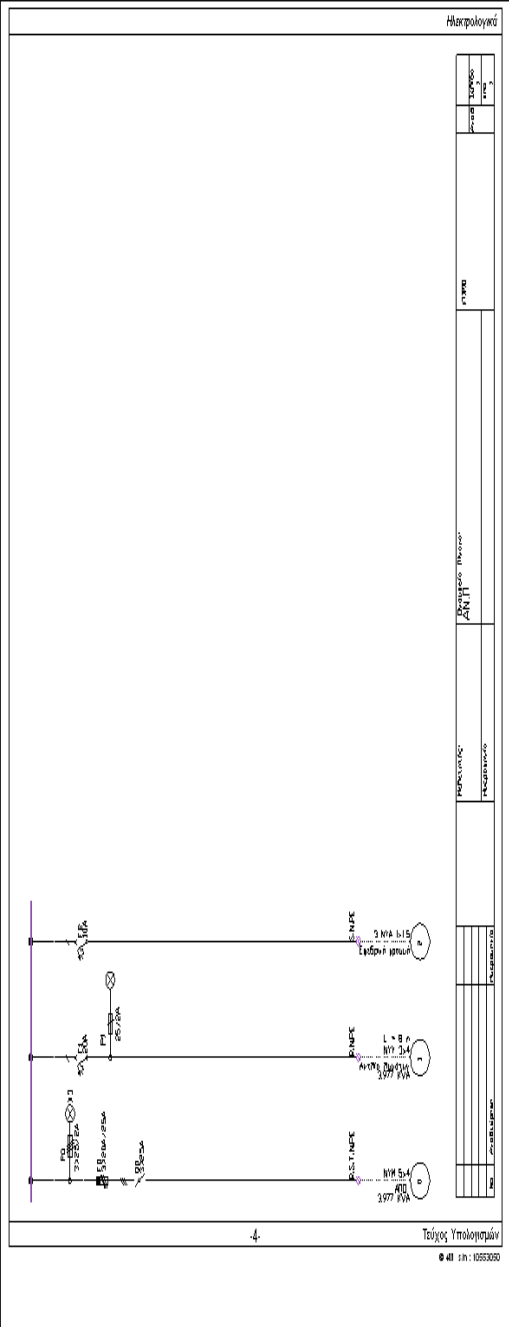




Προετύπωση

Προηγούμενη Σελίδα    Επόμενη Σελίδα    Μεγέθυνση    Έξοδος

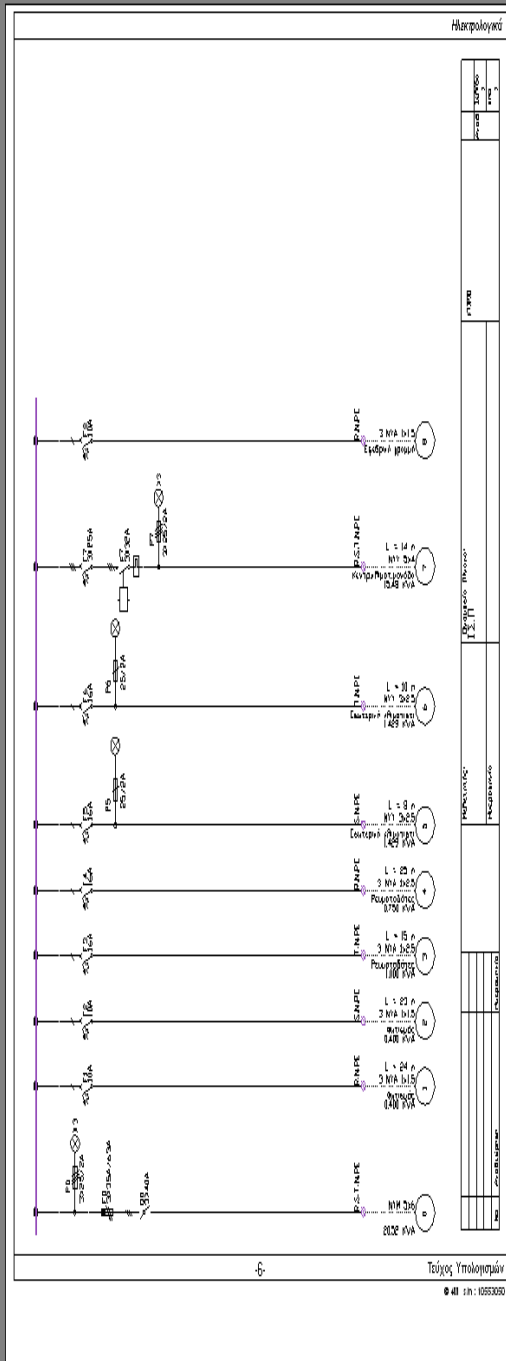


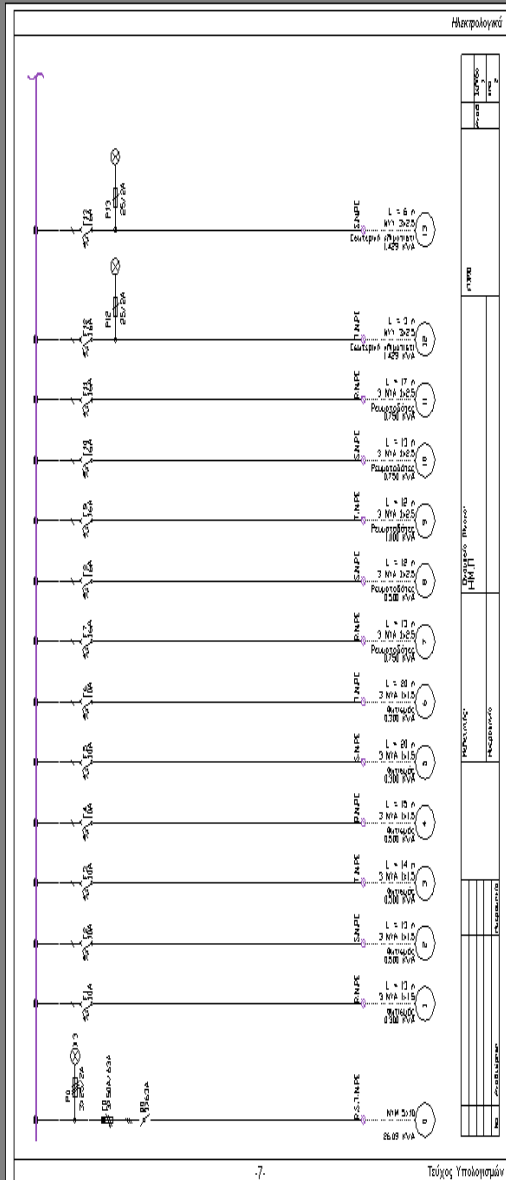


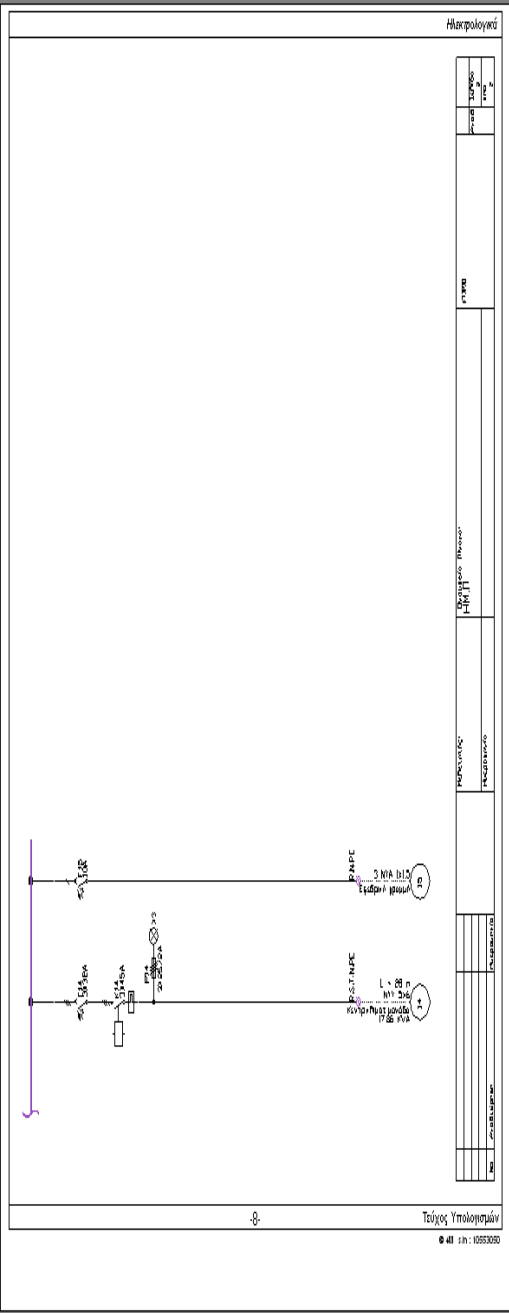


Προετύπωση

Προηγούμενη Σελίδα    Επόμενη Σελίδα    Μεγέθυνση    Έξοδος

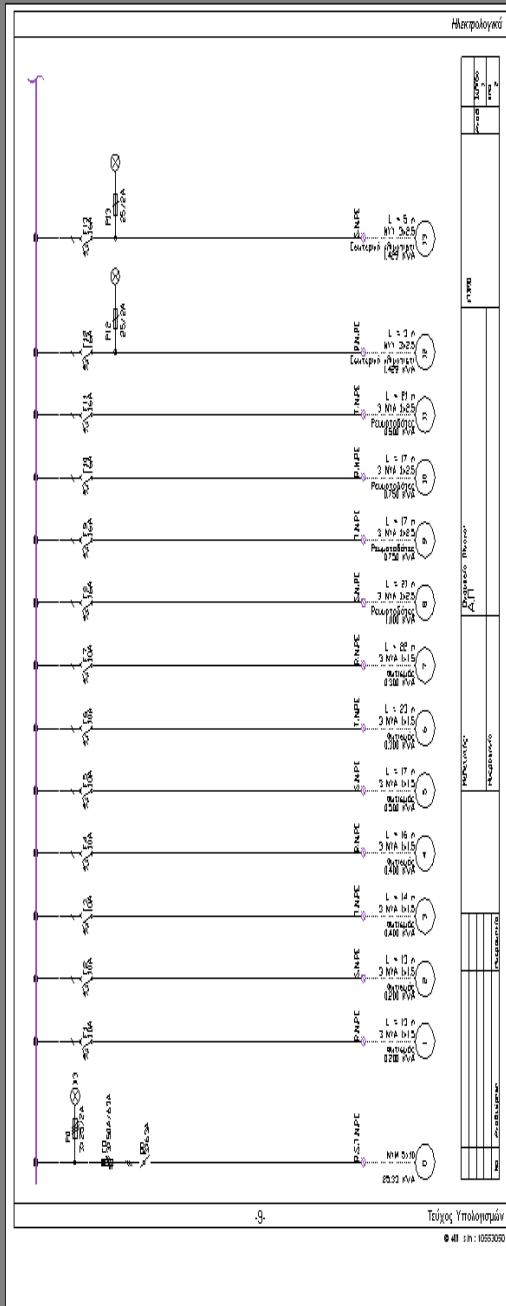






Προσκόπηση

Προηγούμενη Σελίδα    Επόμενη Σελίδα    Μεγέθυνση    Εξόδο



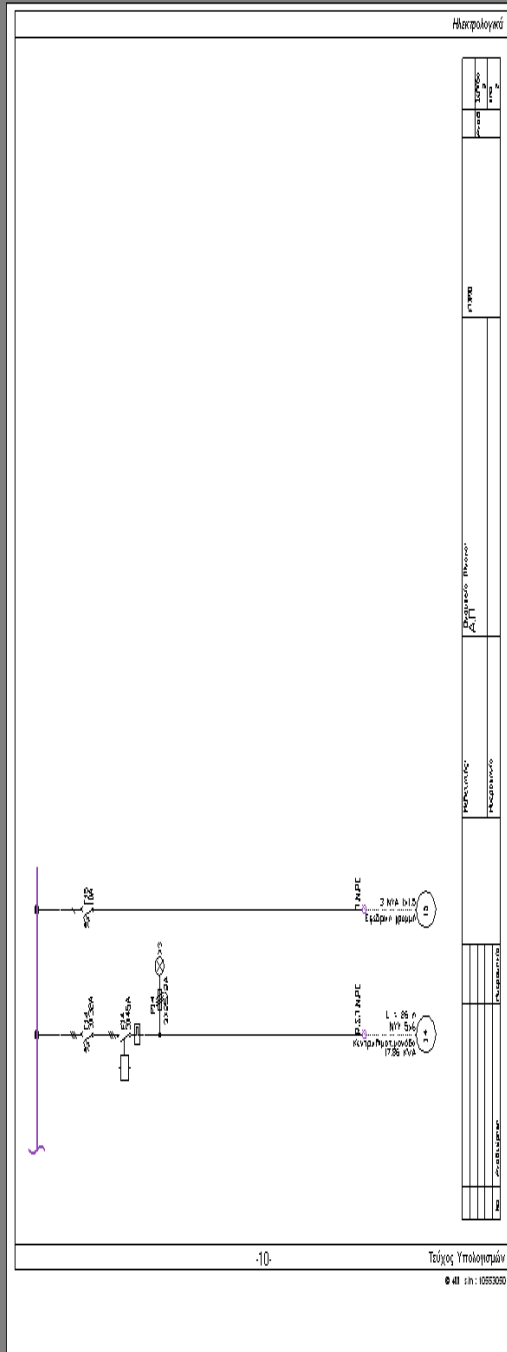
Προετύπωση

Προηγούμενη Σελίδα

Επόμενη Σελίδα

Μεγέθυνση

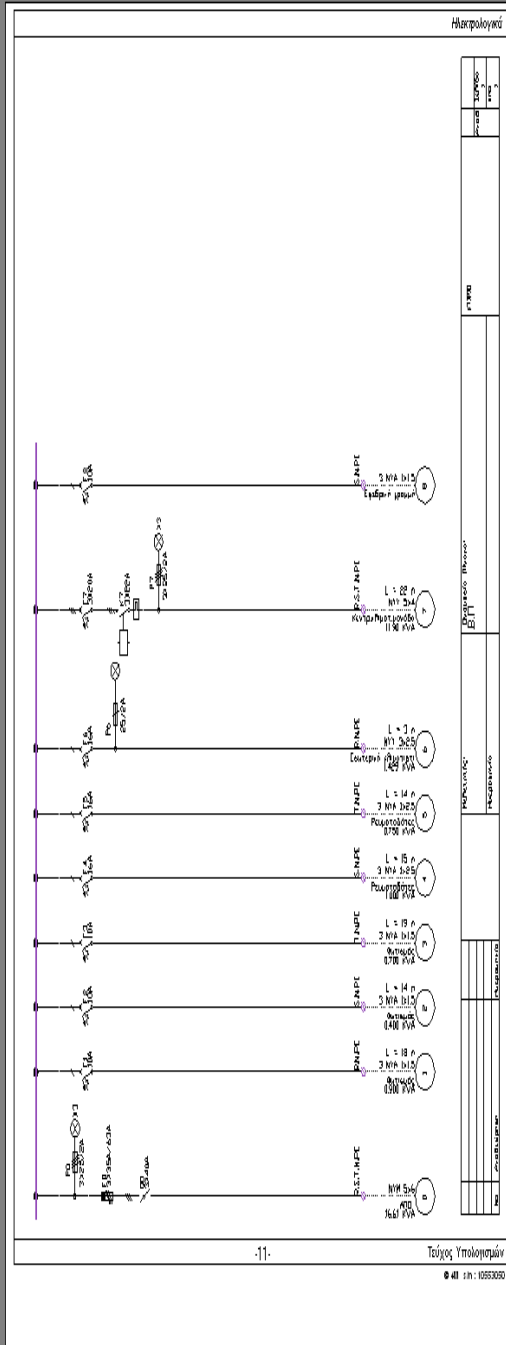
Έξοδος





Προστύπωση

Προηγούμενη Σελίδα    Επόμενη Σελίδα    Μεγέθυνση    Έξοδος



Κάντε κλικ εδώ, για να ξεκινήσετε



ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ\_ΕΓΚΑΤ...

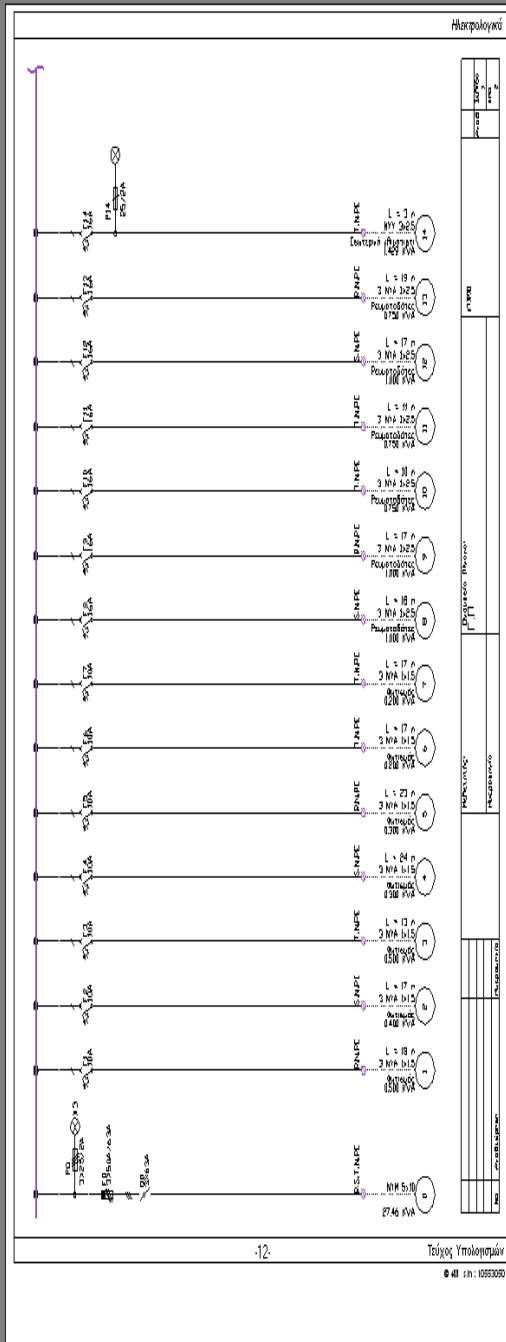
Ηλεκτρολογικά

EN

11:29 πμ

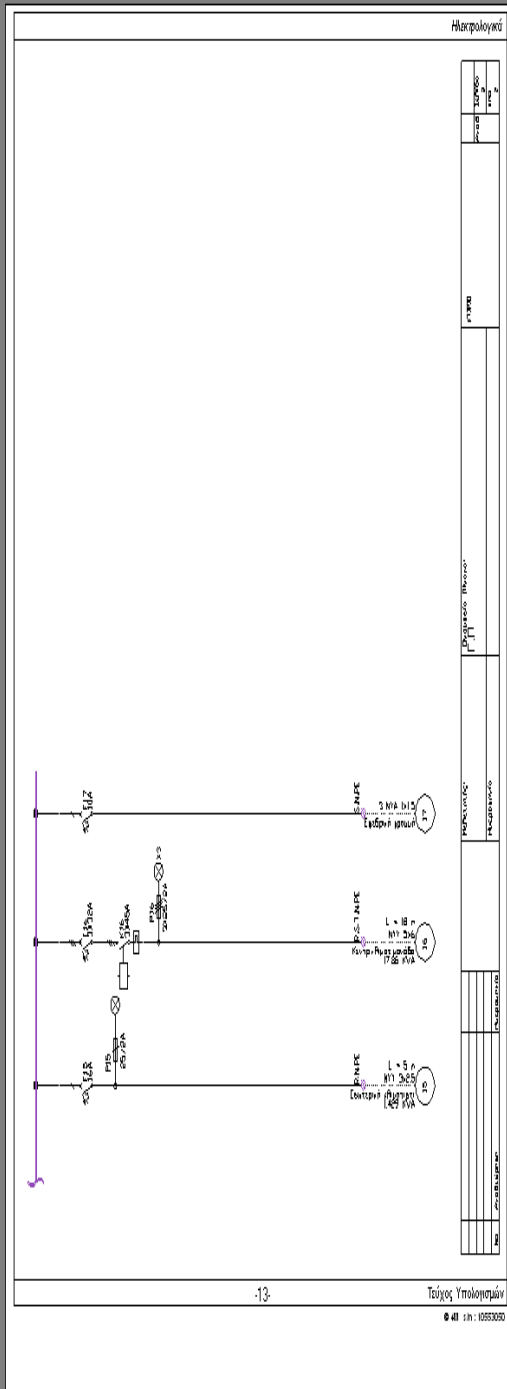
Προστύπωση

Προηγούμενη Σελίδα    Επόμενη Σελίδα    Μεγέθυνση    Εξοδος



Προετύπωση

Προηγούμενη Σελίδα    Επόμενη Σελίδα    Μεγέθυνση    Έξοδος





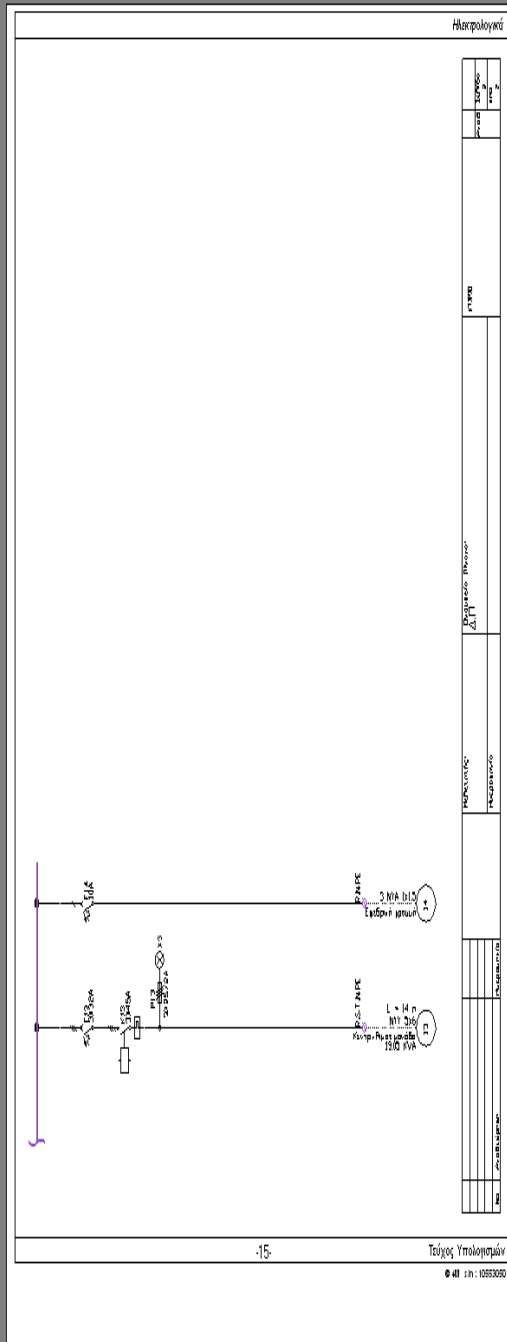
Προστύπωση

Προηγούμενη Σελίδα

Επόμενη Σελίδα

Μεγέθυνση

Εξόδος



#### 2.4.10 Τρόπος χρήσης προγράμματος για την επίτευξη υπολογισμών

Στο συγκεκριμένο χωρίο, θα παραθέσουμε τον τρόπο χρήσης του προγράμματος προκειμένου να επιτύχουμε βασικούς υπολογισμούς.

- Για να δηλώσουμε έναν πίνακα στο πρόγραμμα, χρησιμοποιούμε μια σύντμηση (ΣΥΝ1), συνήθως με βάση το επίπεδο ή το χώρο, και την τελική κατάληξη (.Π). Στη περίπτωση που πρόκειται για υποπίνακα (ΣΥΝ2.Π), πρέπει να δηλώσουμε πρώτα τη διασύνδεση με τον κεντρικότερο πίνακα μέσω της αλληλουχίας (ΣΥΝ1.ΣΥΝ2). Οι καταναλώσεις του ΣΥΝ2 δηλώνονται εν συνεχεία με την αλληλουχία κατά άξοντα αριθμού (ΣΥΝ2.ΑΑ). Έτσι, στον υποπίνακα ΣΥΝ2 υπολογίζονται μέσω του προγράμματος τα στοιχεία αυτού με βάση τις δηλωθείσες καταναλώσεις, ενώ όσον αφορά στον κεντρικότερο πίνακα ΣΥΝ1, μέσω του προγράμματος υπολογίζονται τα τελικά στοιχεία αυτού με βάση τα στοιχεία του υποπίνακα ΣΥΝ2, και τυχόν υπάρχουσες λοιπές καταναλώσεις (ΣΥΝ1.ΑΑ) που ανήκουν σε αυτόν.

Υπάρχει η δυνατότητα μέσω του φύλλου υπολογισμού, να επιλέξουμε τριφασική ή μονοφασική παρόχη πίνακα, καθώς και επιθυμητή διατομή καλωδίου αν θέλουμε διαφορετικά μεγέθη από αυτά που υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα μέσω της τυποποίησης. Επίσης, μπορούμε να επιλέξουμε διαφορετικά υλικά άφιξης μέσω των βιβλιοθηκών, αλλάζοντας την αρχική επιλογή κλικάροντας στις βιβλιοθήκες το αντίστοιχο κελί.

Με βάση τις νέες επιλογές, το πρόγραμμα θα ενσωματώσει τις νέες αλλαγές με τα αποτελέσματα να διαφαίνονται στο φύλλο υπολογισμού με εναλλαγή των επιλογών (δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης – υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης).

- Με όμοιο τρόπο υπολογίζουμε τις γραμμές αναχώρησης από πίνακα προς καταναλώσεις. Δηλώνουμε με τη σειρά στο φύλλο υπολογισμού: μήκος διαδρομής → φορτίο γραμμής κατανάλωσης → είδος φορτίου (υπάρχει επιλογή με τυποποιημένα είδη φορτίων μέσω των βιβλιοθηκών του προγράμματος) → τριφασική ή μονοφασική παροχή (στο κελί είδος γραμμής) → επιθυμητή διατομή (αν θέλουμε κάτι διαφορετικό από ότι προβλέπεται μέσω της τυποποίησης).

Με βάση της δοθείσες επιλογές, το πρόγραμμα κάνει αυτόματα τους απαραίτητους υπολογισμούς οι οποίοι αποτυπώνονται στο φύλλο υπολογισμού με εναλλαγή των επιλογών (δίκτυο ηλεκτρικής εγκατάστασης – υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης).

- Κάνοντας μια μελέτη ενός διαμερίσματος ενός κτιρίου μέσω του υπολογιστικού προγράμματος, μπορούμε να αντιγράψουμε ή να τροποποιήσουμε τη συγκεκριμένη μελέτη έτσι ώστε να μη χρειαστεί να προχωρήσουμε σε μελέτη εξ' αρχής για άλλα διαμερίσματα του κτιρίου.

Εφόσον έχουμε να κάνουμε με τυπικό όροφο, με την αλληλουχία εντολών Copy → Paste σε κενές γραμμές του φύλλου υπολογισμού, το πρόγραμμα αντιγράφει επακριβώς την προηγούμενη μελέτη, αφήνοντας κενή μόνο την πρώτη στήλη (Τμήμα δικτύου), όπου και θα συμπληρώσουμε τη νέα ονομασία καταναλώσεων (π.χ αν έχουμε καταναλώσεις A.X και έχουμε τον τυπικό όροφο B, τότε συνήθως πάμε σε ονομασία B.X).

Εφόσον δεν έχουμε να κάνουμε με τυπικούς ορόφους, τότε πάλι επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία, κάνοντας όμως και τις απαραίτητες προσθαφαιρέσεις καταναλώσεων και στοιχείων προκειμένου να μεταπέσουμε πλήρως στα χαρακτηριστικά του του νέου διαμερίσματος.

- Η ηλεκτρική εγκατάσταση για τους κοινόχρηστους χώρους ενός κτιρίου, σχεδιάζεται με βάση τις απολήξεις που θα περιλαμβάνει αυτή. Στην περίπτωση που περιλαμβάνει μόνο κυκλώματα φωτισμού (συνήθως του κλιμακοστασίου) και τροφοδοσία ανελκυστήρα, τότε στον πίνακα κοινοχρήστων θα καταλήγουν οι διαμορφωθείσες με βάση τις επιταγές που αναπτύχθηκαν στο πρώτο μέρος, γραμμές φωτισμού, καθώς και ο υποπίνακας μηχανοστασίου με χαρακτηριστικά που επίσης αναπτύχθηκαν πρότερα. Εφόσον η ηλεκτρική εγκατάσταση επιθυμείται να επεκταθεί έτσι ώστε να περιλάβει και άλλα στοιχεία, όπως κυκλώματα ρευματοδοτών, παροχή υποπίνακα λεβητοστασίου με στοιχεία καταναλώσεων για λεβητοστάσιο, αντλία λυμάτων και κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών υπογείου, ή τυχόν άλλες παρόχες, τότε στον πίνακα κοινοχρήστων προστίθενται και οι νέες καταναλώσεις με ταυτόχρονη αύξηση του φορτίου και των διατομών καλωδίων αυτού, με τον τρόπο που αναπτύχθηκε προηγουμένως και

αποτυπώνεται και εποπτικά στα επισυναπτόμενα σχέδια και φύλλα υπολογισμού της μελέτης κτιρίου που έλαβε χώρα.

## **ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Από τα προηγούμενα, είναι σαφές πως η εκπόνηση της μελέτης για την ηλεκτρολογική εγκατάσταση ενός κτιρίου ή μιας κατοικίας πρέπει να πραγματοποιείται με βάση τους ισχύοντες κανόνες για βέλτιστες εσωτερικές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις. Οικονομικοί, περιβαλλοντικοί και ενεργειακοί παράγοντες συντείνουν προς αυτή την κατεύθυνση.

Σε μια κατοικία, τα βασικά κυκλώματα που συναντάμε έχουν να κάνουν κύρια με γραμμές φωτισμού, ρευματοδοτών, βασικών καταναλώσεων (κουζίνες, boiler, πλυντήρια) και κοινόχρηστων λειτουργιών (λεβητοστάσια, μηχανοστάσια, αντλίες λυμάτων). Για βέλτιστη λειτουργία και απόδοση της ηλεκτρικής εγκατάστασης μιας κατοικίας, θα πρέπει να επιλέγονται οι ορθοί τύποι και διατομές καλωδίων για συγκεκριμένη χρήση, καθώς και να ελέγχεται η πτώση τάσης της κάθε γραμμής προκειμένου να πιστοποιείται πως αυτή βρίσκεται εντός των αποδεκτών ορίων.

Η χρήση κατάλληλων σχεδιαστικών και υπολογιστικών προγραμμάτων και εφαρμογών, μπορεί να οδηγήσει στην πιο γρήγορη και αποδοτική εκπόνηση της μελέτης μιας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Το πρόγραμμα της εταιρίας 4M στον τομέα των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αποτελεί ένα τέτοιο πρόγραμμα. Η πραγματοποιηθείσα ηλεκτρολογική μελέτη του δοθέντος κτιρίου μέσω του εν λόγω προγράμματος μας οδήγησε μέσω της σχεδίασης σε καλύτερη εποπτική εικόνα της όλης εγκατάστασης, σε γρηγορότερη και αποδοτικότερη διαδικασία υπολογισμού βασικών μεγεθών (διατομές, ασφάλειες κτλ.) με τη συμπλήρωση ορισμένων μόνο απαιτούμενων παραμέτρων, καθώς και σε καλύτερη αντίληψη του τρόπου ροής της ισχύος κατά μήκος των συστατικών στοιχείων της όλης εγκατάστασης μέσω του προκύπτοντος διαγράμματος ροής ισχύος.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Gunter S., (2004), *'Electrical Installations'*, Εκδ. Τζιόλα, Αθήνα.

Καγκαράκης Κ., (1994), *'Ηλεκτροτεχνικά Υλικά'*, Εκδ. Συμμετρία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Μπιζιωνής Β., (2003), *'Σύγχρονες Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις'*, Αθήνα.

Μπουρκάς Π., (1998), *'Εφαρμογές Κτιριακών και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων'*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Ντακόπουλος Π., (2005), *'Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών Μέσης και Χαμηλής Τάσης'*, Θεσσαλονίκη.

Οικονομόπουλος Ι. (2003), *'Φωτοτεχνία'*.

Παπαδίας Β. (1991), *'Γραμμές Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας'*, Εκδ. Συμμετρία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Σημειώσεις, *'Εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις'*, Ευγενίδιο Ίδρυμα.

Σημειώσεις, (2008), *'Εκπόνηση Μελετών Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων μέσω του προγράμματος της 4Μ'*, Διοργάνωση: Εταιρία 4Μ, Αθήνα.