

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΤΕ

ΤΜΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΕ

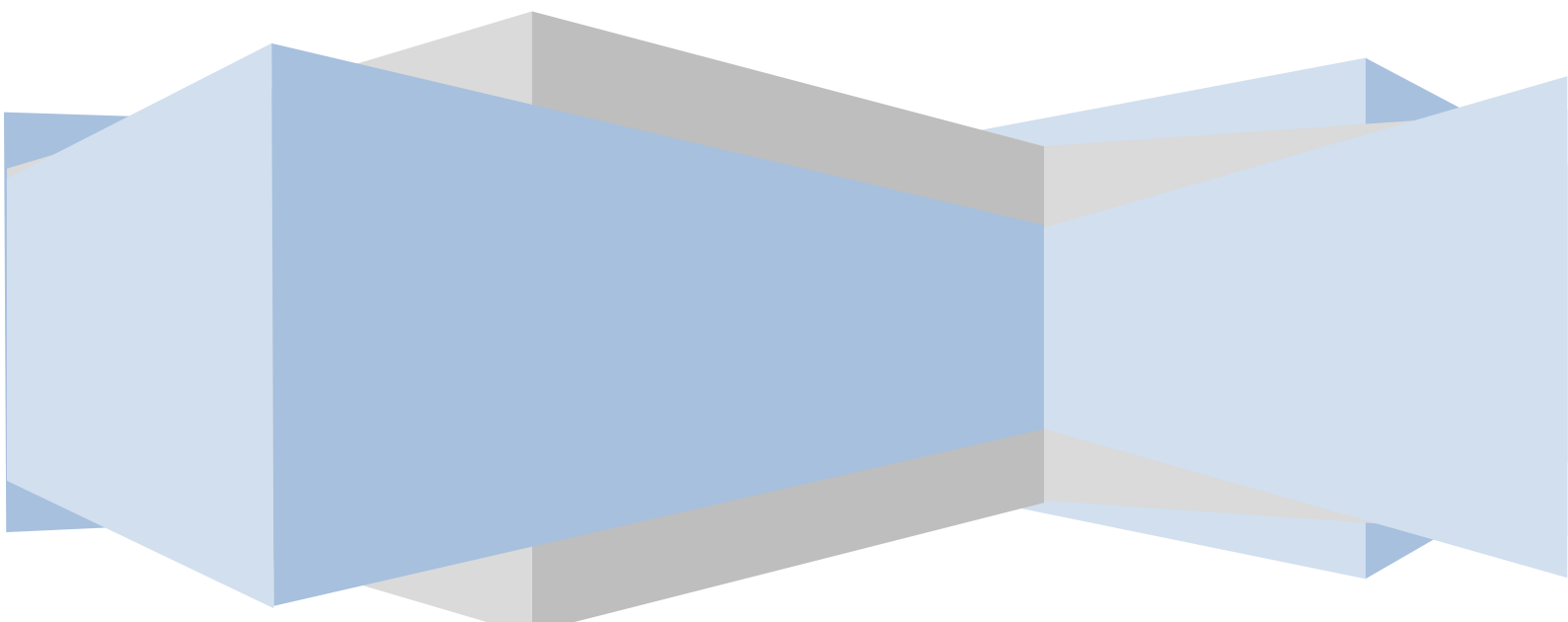
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ηλεκτρολογική μελέτη και εγκατάσταση

Electrical design and installation

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ :ΘΩΜΟΛΑΡΗ ΝΙΚΟΛΑ 5396

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:ΣΧΟΙΝΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ



Πάτρα 2015

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην εργασία που ακολουθεί να πραγματοποιήσουμε μια ηλεκτρολογική μελέτη και εγκατάσταση ενός σπιτιού. Η οποία θα πρέπει να είναι ασφαλής, λειτουργική και καλίσθητη. Θα βασιστούμε σε Ελληνικά και Ευρωπαϊκά προτυπά και προδιαγραφές.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή την εργασία θα πραγματοποιήσουμε την ηλεκτρολογική μελέτη και την εγκατάσταση ενός σπιτιού. Θα κάνουμε τα ηλεκτρολογικά σχέδια για τα ισχυρά και ασθενή ρεύματα που θα έχει η εγκατάστασή μας. Με βάση τα σχέδια και τη μελέτη θα υπολογίσουμε την συνολική ισχύ της εγκατάστασης και θα τοποθετήσουμε τον γενικό πίνακα και τους υποπίνακες. Σε πρώτη φάση θα ασχοληθούμε με την θεμελιακή γείωση. Ο τροπός κατασκευής της και τα υλικά που χρειάζεστε για την υλοποίηση της. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στην εγκατάσταση των σωληνώσεων για τα ισχυρά και ασθενή ρεύματα που θα πραγματοποιηθούν με βάση τα σχέδια του σπιτιού. Ακόμα θα ασχοληθούμε με την τοποθέτηση των κουτιών των διακλαδώσεων και με τα κουτιά των διακοπών και ρευματοδοτών. Επιπλέον θα κανουμε μια εξωτερική εγκατάσταση στο, που θα τοποθετήσουμε φρεάτια σωλήνες για την εγκατάσταση του φωτισμού του κήπου. Ακόμα στην εγκατάσταση αυτή θα τη χρησιμοποιήσουμε για την κεντρική παροχή του σπιτιού και για τις παροχές στους υποπίνακες. Στο τέλος θα ασχοληθούμε με την εγκατάσταση του γκαράζ και του χώρου της ψησταριάς. Η πρώτη φάση της εγκατάστασης έχει τελειώσει, στη συνέχεια θα ασχοληθούμε με την καλωδίωση της εγκατάστασης. Με βάση την μελέτη και τα ηλεκτρολογικά σχέδια θα τοποθετήσουμε τα καλώδια στα σωστά σημεία που πρέπει και τις σωστές διατομές. Σε αυτή τη φάση θα τοποθετήσουμε όλα τα καλώδια της εγκατάστασης μας. Στη τελευταία φάση της εγκατάστασης έχουμε να τοποθετήσουμε τον ηλεκτρολογικό πίνακα, τους υποπίνακες, τα φωτιστικά σώματα, πρίζες και διακόπτες.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	1
Περίληψη	1
Εισαγωγή	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
1.1 Σχέδια	5
1.2 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών	8
1.2α Βασικές σχέσεις	8
1.2β Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων	8
1.2γ Πτώση τάσης $u(V)$	8
1.2δ Διατομή $A(mm^2)$	9
1.2ε Όργανα προστασίας	9
1.2στ Ρεύμα βραχυκύκλωσης	9
1.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων	9
1.3α Ανάλυση φορτίου πίνακα Δ.Π	13
1.3β Ανάλυση φορτίου πίνακα Γ.Π	15
1.3γ Ανάλυση φορτίου πίνακα Β.Π	17
1.3δ Ανάλυση φορτίου πίνακα Α.Π	19
1.3ε Πτώση τάσης στις γραμμές του δικτύου	25
1.4 Τεχνική περιγραφή ηλεκτρικής εγκατάστασης	26
1.4α Γενικά	26
1.4β Τροφοδοσία Δ.Ε.Η – Μετρητή	26
1.4γ Καλωδίωση –Σωληνώσεις	26
1.4δ Πίνακες διανομής	27
1.4ε Προσωρινή Παροχή	27
1.4στ Παρατηρήσεις	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
2.1 Θεμελιακή Γείωση	28
2.1α Πρότυπα	28
2.1β Εγκατάσταση Θεμελιακής Γείωσης	31
2.1γ Φωτογραφικό υλικό	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
3.1 Εγκατάσταση σωληνώσεων	34
3.2 Γενικά	34
3.3 Υλικά	34
3.4 Σωλήνωση	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
4.1 Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων	42
4.2 Γενικά	42
4.3 Καλώδια	42
4.4 Κυκλώματα	44
4.4α Κύκλωμα απλού διακόπτη	44
4.4β Κύκλωμα κομμιτατέρ	45
4.4γ Κύκλωμα αλερετούρ	46
4.5 Συρμάτωση	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
5.1 Ασθενή ρεύματα	49
5.2 Γενικά	49
5.3 Εγκατάσταση εσωτερικού τηλεφωνικού δικτύου	49
5.4 Εγκατάσταση θυροτηλεφώνου και κουδουνιού	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	
6.1 Εγκατάσταση υπόγειου δικτύου	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	
7.1 Εξωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση	59
Βιβλιογραφία	66

Εισαγωγή

Σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη και η ηλεκτρολογική εγκατάσταση ενός σπιτιού. Θα πραγματοποιήσουμε τα ηλεκτρολογικά σχέδια μέσω του προγράμματος 4M, το οποίο από μόνο του θα μας κάνει την νομοθετική, υπολογιστική και ηλεκτρολογική μελέτη. Στην νομοθετική μελέτη μας αναλύει τους κανόνες και τους νόμους για μια σωστή και ασφαλής εγκατάσταση. Επίσης το υπολογιστικό κομμάτι θα μας αναλύσει τους υπολογισμούς που θα κάνει για να βρεί τις διατομές αγωγών, ρεύματα γραμμής, ονομαστικές ασφάλειες, πτώση τάσεις γραμμών, μήκος γραμμών κ.τ.λ. Στο τελευταίο κομμάτι το 4M θα μας κάνει τα σχέδια του γενικού πίνακα της εγκατάστασης και τους υποπίνακες με βάση τους υπολογισμούς που πραγματοποίησε. Στο επόμενο κεφάλαιο θα περιγράψουμε αναλυτικά τους τρόπους για την εγκατάσταση της θεμελιακής γείωσης και τα υλικά που θα χρειαστούμε για την υλοποίησή της. Άλλο ένα σημαντικό μέρος που θα αναλύσουμε θα είναι η εγκατάσταση των σωληνώσεων, των κουτιών διακλαδώσεων και διακοπών και τους τρόπους εγκατάστασης και σε ποια σημεία θα τοποθετηθούν. Στο τέλος θα αναλύσουμε τους τρόπους για μια εξωτερική ηλεκτρολογική εγκατάσταση, την τοποθέτηση του ηλεκτρολογικού υλικού και εξαρτημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

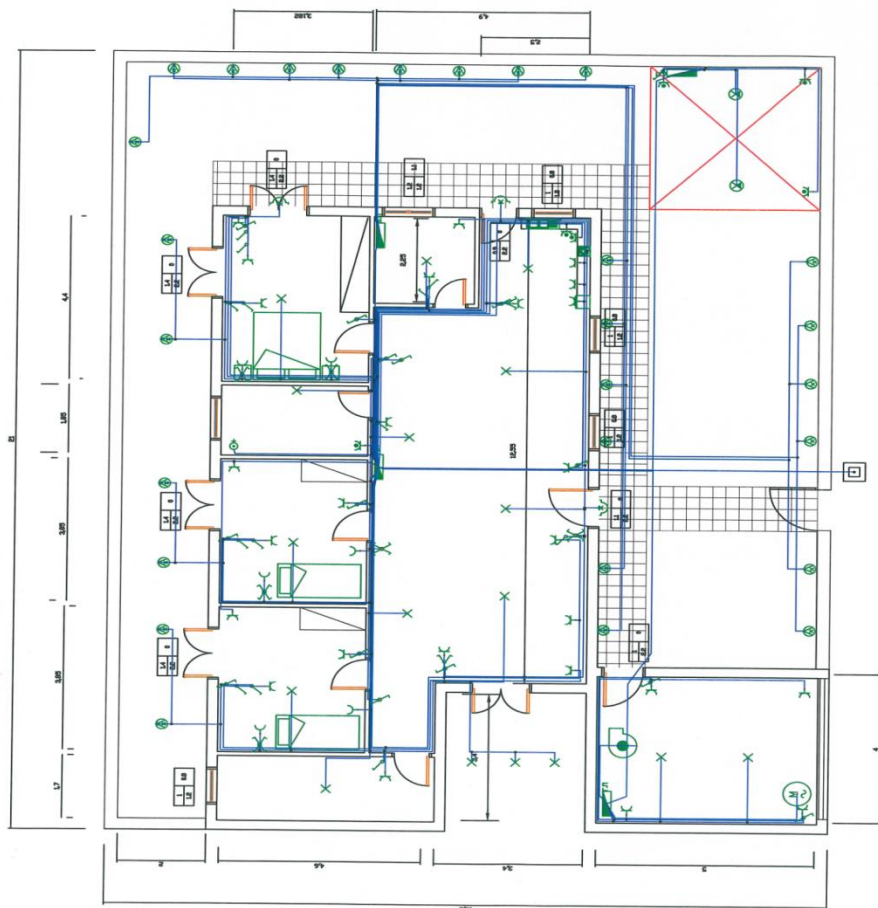
1.1 Σχέδια

Τα σχέδια που ακολουθούν παρακάτω έχουν πραγματοποιηθεί με το πρόγραμμα 4M. Το 4M είναι ένα σχεδιαστικό πρόγραμμα που βοηθάει τον ηλεκτρολόγο μηχανικό να υλοποιήσει ηλεκτρολογικά σχέδια και μελέτες. Η παρούσα μελέτη θα γίνει σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις", χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

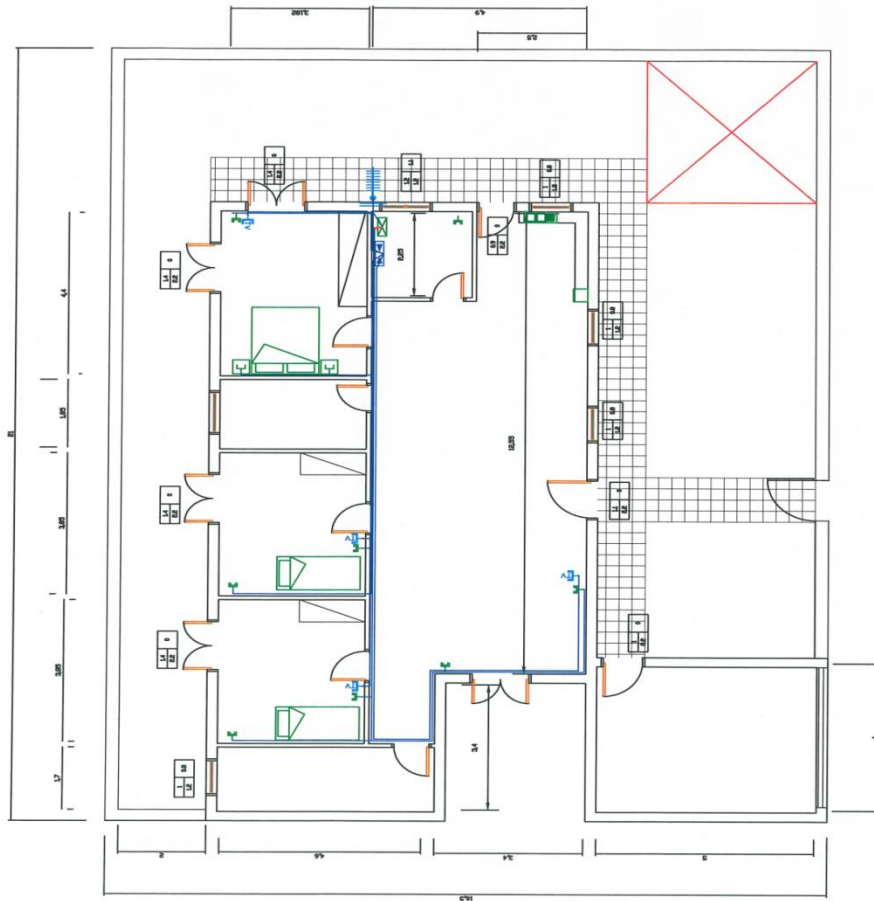
- a) Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS
- b) Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων
- c) Κανονισμοί ΔΕΗ
- d) Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτ/κών εγκατα-στάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα
- e) Τεχνικό εγχειρίδιο FULGOR
- f) Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς

Τα παρακάτω σχέδια αναφέρονται στην ηλεκτρολογική μελέτη και εγκατάσταση ενός σπιτιού. Παρουσιάζονται τα σημεία που θα τοποθετηθούν, τα φωτιστικά σώματα, οι ηλεκτρολογικές καταναλώσεις και τα σημεία λειτουργίας τους.

Σχέδιο 1.1α: Είναι η κάτοψη του σπιτιού και αναφέρεται στα ισχυρά ρεύματα.



Σχέδιο 1.1β: Κάτοψη του σπιτιού που αναφέρεται σε ασθενή ρεύματα.



1.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

1.2α Βασικές σχέσεις:

$U=I \times R$	(νόμος του Ωμ)
$W=I^2 \times R \times t$	(θερμότητα ρεύματος)
$R=2 l/K \times A$	(αντίσταση κυκλώματος)
$P=U \times I$	(ισχύς στο συνεχές ρεύμα)
$P=U \times I \times \cos\phi$	(ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό)
$P= 1.73 \times U \times I \times \cos\phi$	(ισχύς στο τριφασικό)

1.2β Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

1.2γ Πτώση τάσης u(V)

- Μονοφασικό

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

- Τριφασικό

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

Όπου:

- U: Τάση δικτύου V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικό σύστημα μεταξύ δυο κυρίως αγωγών
- u: Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι τέλος του κυκλώματος
- I: Ένταση ρεύματος σε A
- R: Αντίσταση σε Ωμ
- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- cosφ: συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm²
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρόνος διάρκειας σε s
- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

1.2δ Διατομή A (mm²)

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

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

1.2ε Όργανα προστασίας

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

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

1.2στ Ρεύμα Βραχυκυκλώσεων

Το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεων υπολογίζεται από την σχέση:

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

Όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος.

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

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

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

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

1.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

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

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

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με της ακόλουθες στήλες:

- Είδος φορτίου
- Εγκατεστημένη Πραγματική Ισχύς (kw)
- $\cos\phi$ (KV×A)
- Εγκατεστημένη Φαινόμενη Ισχύς (KV×A)
- Ετεροχρονισμό
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

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

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)
- Συνολικός συντελεστής ζήτησης
- Ένταση για ισοκατανομή φάσεων (A)
- Πιθανή μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω εφεδρείας (%)
- Λόγω κινητήρων (A)
- Λόγω έναυσης λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- Τύπος καλωδίου
- Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- Συντελεστής διόρθωσης
- Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή αυτόματος διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό καλώδιο (mm²)
- Βαθμός προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

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

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πίεση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιβ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
Δ.Π		0.800	Πίνακας	1.000	123		3		4	20
Δ.1	2.8	0.200	Φωτισμός	1	123	0.017	3		1.5	10
Δ.2	3.3	0.600	Ρευματοδότες	1	123	0.036	3		2.5	16
Γ.Π		6.000	Πίνακας	0.904	123		3		4	20
Γ.1	2.5	2.000	Καυστήρας πετρελαίου	0.87	123	0.090	3		2.5	16
Γ.2	5.3	3.000	Γκαζόπυρρα	0.87	123	0.285	3		2.5	16
Γ.3	4.1	0.800	Ρευματοδότες	1	123	0.059	3		2.5	16
Γ.4	3.4	0.200	Φωτισμός	1	123	0.020	3		1.5	10
Β.Π		2.100	Πίνακας	1.000	123		3		4	20
Β.1	17.9	0.600	Φωτισμός	1	123	0.321	3		1.5	10
Β.2	10.3	0.700	Φωτισμός	1	123	0.216	3		1.5	10
Β.3	12.1	0.800	Φωτισμός	1	123	0.290	3		1.5	10
Α.Π	10.9	22.50	Πίνακας	0.990	123		3		10	35
Α.1	13.3	0.800	Ρευματοδότες	1	123	0.191	3		2.5	16
Α.2	10.9	0.800	Φωτισμός	1	123	0.261	3		1.5	10
Α.Δ	17.4	0.800	Πίνακας	1.000	123	0.156	3		4	20
Α.3	9.8	0.600	Ρευματοδότες	1	123	0.106	3		2.5	16
Α.4	14.3	0.800	Ρευματοδότες	1	123	0.205	3		2.5	16
Α.5	14.3	0.700	Φυγόκεντρ. ανεμιστήρ	0.85	123	0.180	3		2.5	10
Α.6	5.1	1.000	Ρευματοδότες	1	123	0.092	3		2.5	16
Α.7	0.8	0.200	Ρευματοδότες	1	123	0.003	3		2.5	16
Α.8	6.6	0.500	Φωτισμός	1	123	0.099	3		1.5	10
Α.9	10.4	0.200	Ρευματοδότες	1	123	0.037	3		2.5	16
Α.10	5.2	0.600	Φωτισμός	1	123	0.093	3		1.5	10
Α.11	5.6	0.400	Ρευματοδότες	1	123	0.040	3		2.5	16
Α.12	5.8	0.800	Ρευματοδότες	1	123	0.083	3		2.5	16
Α.Γ	15.7	6.000	Πίνακας	0.904	123	1.069	3		4	20
Α.13	12.5	4.000	Κουζίνα μονοφασική	1	123	0.374	3		6	25
Α.14	3.6	2.000	Θερμοσίφωνας	1	123	0.081	3		4	20
Α.15	14.7	0.200	Ρευματοδότες	1	123	0.053	3		2.5	16
Α.Β	6.3	2.100	Πίνακας	1.000	123	0.148	3		4	20

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	Coef	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Επιρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιρ. Ρεύμα (Α)	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
Δ.Π		0.800	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	1.159
Δ.1	2.8	0.200	Φωτισμός	1	H07V-U (UK)		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.290
Δ.2	3.3	0.600	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.870
Γ.Π		6.000	Πίνακας	0.904	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	9.617
Γ.1	2.5	2.000	Καυστήρας πετρελαίου	0.87	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	3.332
Γ.2	5.3	3.000	Γκαραζ όπαρτα	0.87	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	4.998
Γ.3	4.1	0.800	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	1.159
Γ.4	3.4	0.200	Φωτισμός	1	H07V-U (UK)		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.290
Β.Π		2.100	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	3.043
Β.1	17.9	0.600	Φωτισμός	1	H07V-U (UK)		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.870
Β.2	10.3	0.700	Φωτισμός	1	H07V-U (UK)		1.5		13.50	0.964	13.01	10	1.014
Β.3	12.1	0.800	Φωτισμός	1	H07V-U (UK)		1.5		13.50	0.964	13.01	10	1.159
Α.Π	10.9	22.50	Πίνακας	0.990	J1VV-R		10		39.00	0.964	37.60	35	32.95
Α.1	13.3	0.800	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	1.159
Α.2	10.9	0.800	Φωτισμός	1	H07V-U (UK)		1.5		13.50	0.964	13.01	10	1.159
Α.Δ	17.4	0.800	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	1.159
Α.3	9.8	0.600	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.870
Α.4	14.3	0.800	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	1.159
Α.5	14.3	0.700	Φυγογκ. εντρ. αν. εμιστήρ	0.85	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	10	1.194
Α.6	5.1	1.000	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	1.449
Α.7	0.8	0.200	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.290
Α.8	6.6	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U (UK)		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.725
Α.9	10.4	0.200	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.290
Α.10	5.2	0.600	Φωτισμός	1	H07V-U (UK)		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.870
Α.11	5.6	0.400	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.580
Α.12	5.8	0.800	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	1.159
Α.Γ	15.7	6.000	Πίνακας	0.904	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	9.617
Α.13	12.5	4.000	Κουζίνα μονοφασική	1	H07V-U (UK)		6		31.00	0.964	29.88	25	5.797
Α.14	3.6	2.000	Θέρμοσ. ίφωνας	1	H07V-U (UK)		4		24.00	0.964	23.14	20	2.899
Α.15	14.7	0.200	Ρευματ. οδότες	1	H07V-U (UK)		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.290
Α.Β	6.3	2.100	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	3.043

1.3α Ανάλυση φορτίου πίνακα : Δ.Π

Φορτία πίνακα

Είδος φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cosφ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.2	1	0.2	1	0.2
Ρευματοδότες	0.6	1	0.6	1	0.6
ΣΥΝΟΛΑ	0.80	1.00	0.80		0.8

Κατανομή φάσεων

R (KVA)	:	0.27
S (KVA)	:	0.27
T (KVA)	:	0.27

Μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)	:	1.16
Συνολικός συντελεστής ζήτησης	:	1.00
Ένταση για ισοκατανομή φάσεων (A)	:	1.16
Πιθανή μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)	:	1.16

Προσαυξήσεις

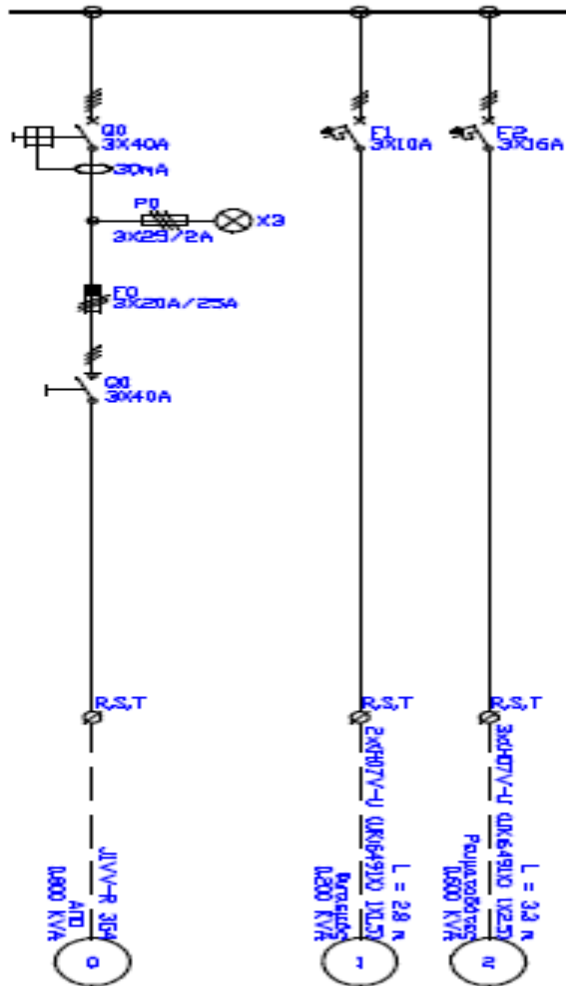
Λόγω εφεδρείας (%)	:	
Λόγω κινητήρων (A)	:	
Λόγω έναυσης λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό ρεύμα (A)	:	1.16
Τύπος καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	23.00
Τρόπος τοποθέτησης : εντοιχισμένα σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνες	:	
Πλήθος κυκλωμάτων – πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)	:	22.17

Επιλέγεται

Γενικός διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή αυτόματος διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό καλώδιο (mm ²)	:	4.00
Βαθμός προστασίας πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλον πίνακα	:	Όχι

Σχέδιο πίνακα



1.3β Ανάλυση φορτίου πίνακα :Γ.Π

Φορτία πίνακα

Είδος φορτίου	Εγκαταστημένη Ισχύς (kW)	Cosφ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Καυστήρας	2	0.87	2.298851	1	2.298851
Γκαραζόπορτα	3	0.87	3.448276	1	3.448276
Ρευματοδότες	0.8	1	0.8	1	0.8
Φωτισμός	0.2	1	0.2	1	0.2
ΣΥΝΟΛΟ	6.00	0.90	6.64		6.64

Κατανομή φάσεων

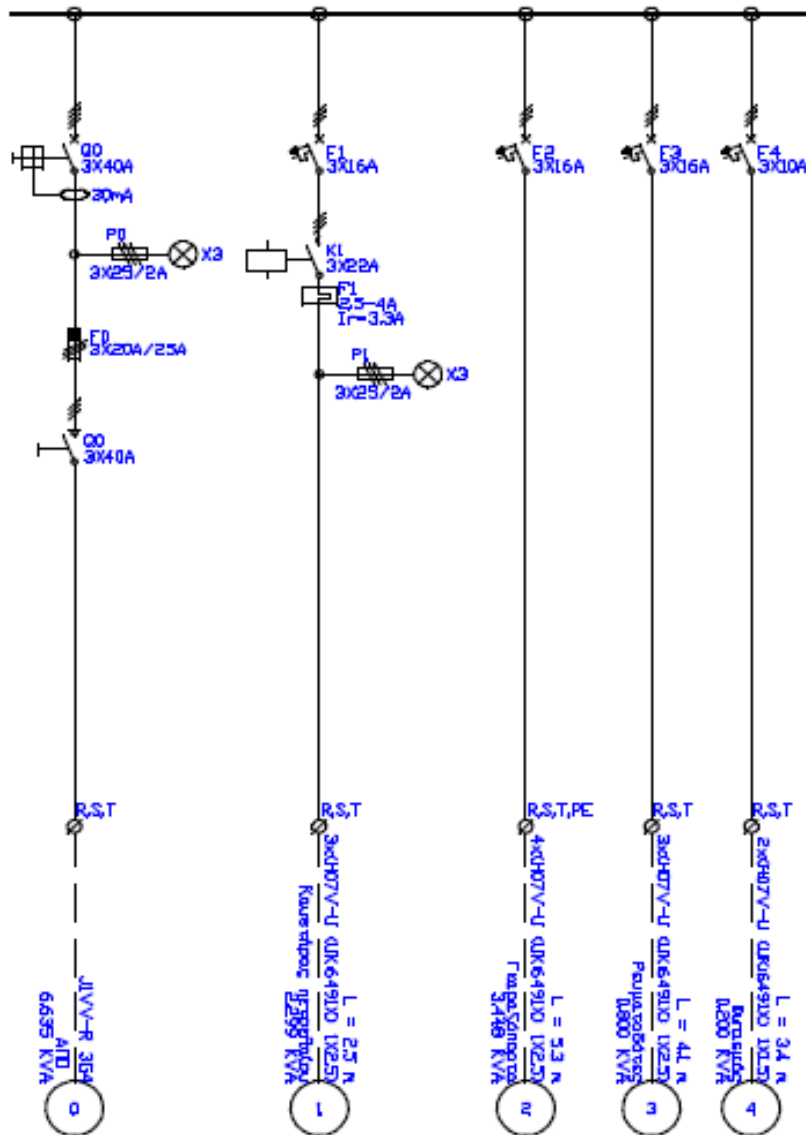
R (KVA)	:	2.21
S (KVA)	:	2.21
T (KVA)	:	2.21

Μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)	:	9.62
Συνολικός συντελεστής ζήτησης	:	1.00
Ένταση για ισοκατανομή φάσεων (A)	:	9.62
Πιθανή μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)	:	9.62

Προσαυξήσεις

Λόγω εφεδρείας (%)	:	
Λόγω κινητήρων (A)	:	
Λόγω έναυσης λαμπτήρων (A)	:	
Τελικό ρεύμα (A)	:	9.62
Τύπος καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	23.00
Τρόπος τοποθέτησης :εντοιχισμένα σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνες.		
Πλήθος κυκλωμάτων – πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)	:	22.17
Επιλέγεται		
Γενικός διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή αυτόματος διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό καλώδιο (mm ²)	:	4.00
Βαθμός προστασίας πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλον πίνακα	:	Όχι

Σχέδιο πίνακα:



1.3γ Ανάλυση φορτίου πίνακα : Β.Π

Φορτία πίνακα

Είδος φορτίου	Εγκατάσταση ισχύς (kVA)	Cosφ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.1	1	2.1	1	2.1
ΣΥΝΟΛΟ	2.10	1.00	2.10		2.10

Κατανομή φάσεων

R (KVA)	:	0.70
S (KVA)	:	0.70
T (KVA)	:	0.70

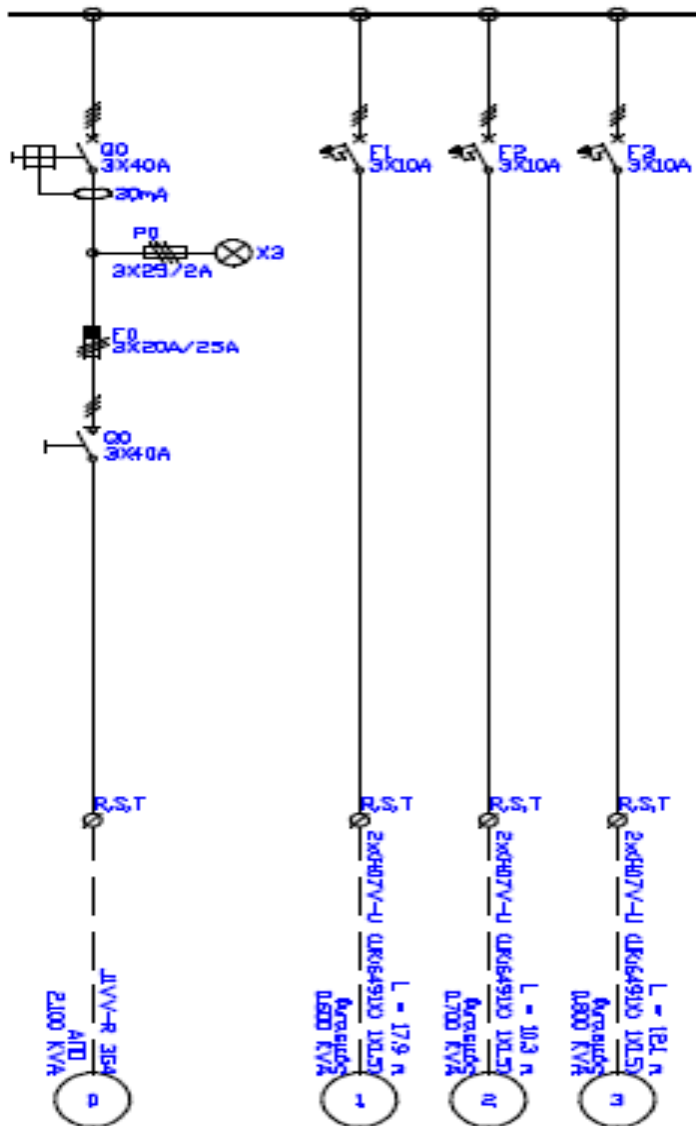
Μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)	:	3.04
Συνολικός συντελεστής ζήτησης	:	1.00
Ένταση για ισοκατανομή φάσεων (A)	:	3.04
Πιθανή μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)	:	3.04

Προσαυξήσεις

Λόγω εφεδρείας (%)	:	
Λόγω κινητήρων (A)	:	
Λόγω έναυσης λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό ρεύμα (A)	:	3.04
Τύπος καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	23.00
Τρόπος τοποθέτησης : εντοιχισμένα σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνες	:	
Πλήθος κυκλωμάτων – πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)	:	22.17
Επιλέγεται	:	
Γενικός διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή αυτόματος διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό καλώδιο (mm ²)	:	4.00
Βαθμός προστασίας πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλον πίνακα	:	Όχι

Σχέδιο πίνακα:



1.35 Ανάλυση φορτίου πίνακα : Α.Π

Φορτία πίνακα

Είδος φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kVA)	Cosφ	Φαινόμενη ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ισχύς (kVA)
Ρευματοδότης	5	1	5	1	5
Φωτισμός	1.9	1	1.9	1	1.9
Πίνακας	8.9	0.952	9.341413	1	9.341413
Φυγοκεντρικός ανεμιστήρας	0.7	0.85	0.8235294	1	0.823529
Κουζίνα 1-φ	4	1	4	1	4
Θερμοσίφωνας	2	1	2	1	2
ΣΥΝΟΛΟ	22.50	0.99	22.74		22.74

Κατανομή φάσεων

R (KVA)	:	7.58
S (KVA)	:	7.58
T (KVA)	:	7.58

Μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)	:	32.95
Συνολικός συντελεστής ζήτησης	:	1.00
Ένταση για ισοκατανομή φάσεων (A)	:	32.95
Πιθανή μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A)	:	32.95
Προσαυξήσεις		

Λόγω εφεδρείας (%)	:	
Λόγω κινητήρων (A)	:	
Λόγω έναυσης λαμπτήρων (A)	:	
Τελικό ρεύμα (A)	:	32.95
Τύπος καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	39.00
Τρόπος τοποθέτησης :εντοιχισμένα σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνες	:	
Πλήθος κυκλωμάτων – πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)	:	37.60

Επιλέγεται

Γενικός διακόπτης (A)	:	40
-----------------------	---	----

Ασφάλεια ή αυτόματος διακόπτης (A)	:	35
Τροφοδοτικό καλώδιο (mm ²)	:	10.00
Βαθμός προστασίας πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλον πίνακα	:	Όχι

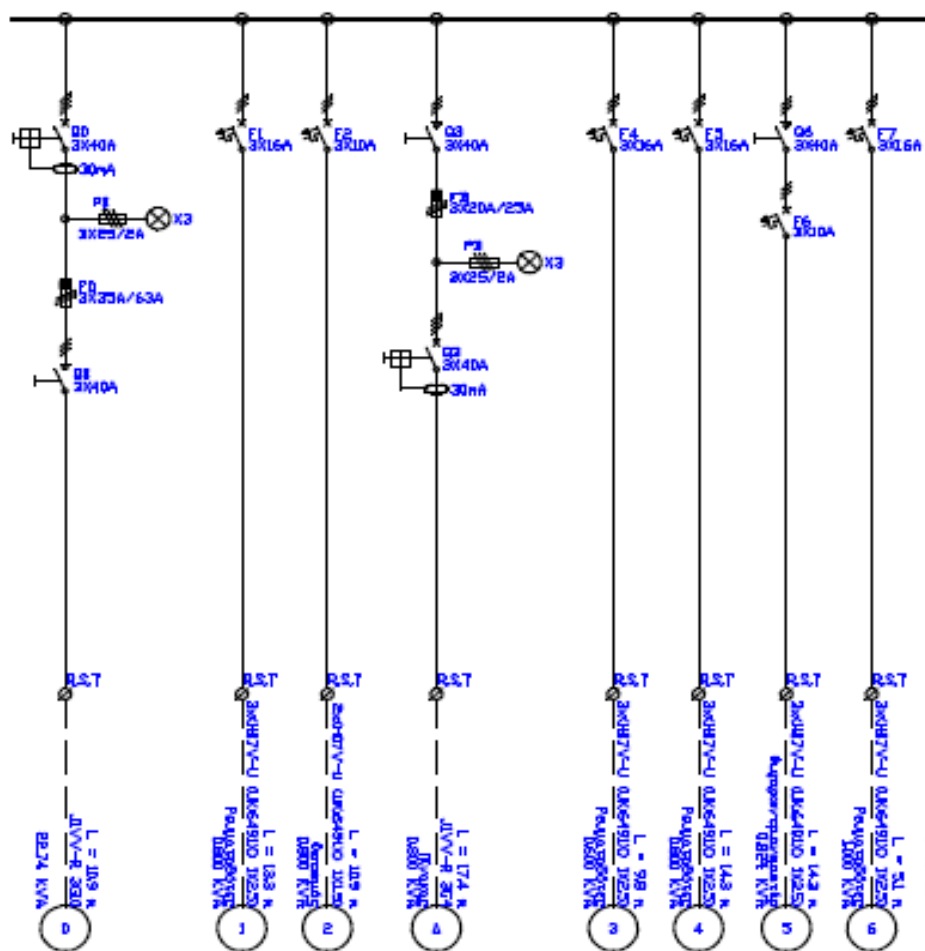
Έλεγχοι καλωδίων

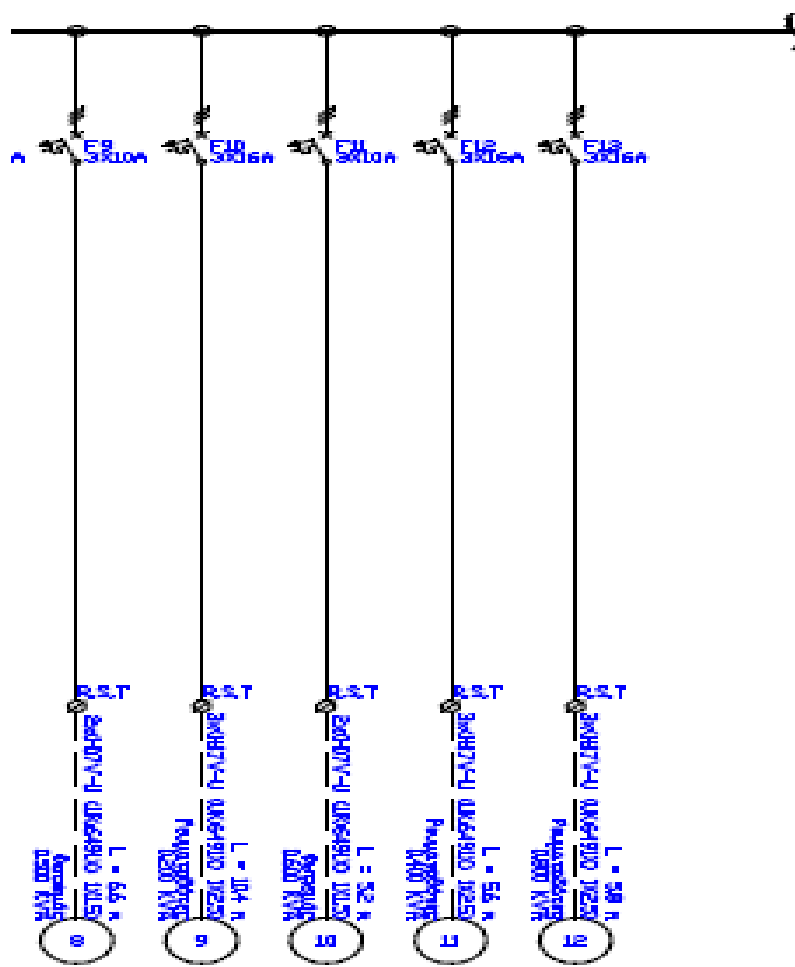
a) Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται καλώδια

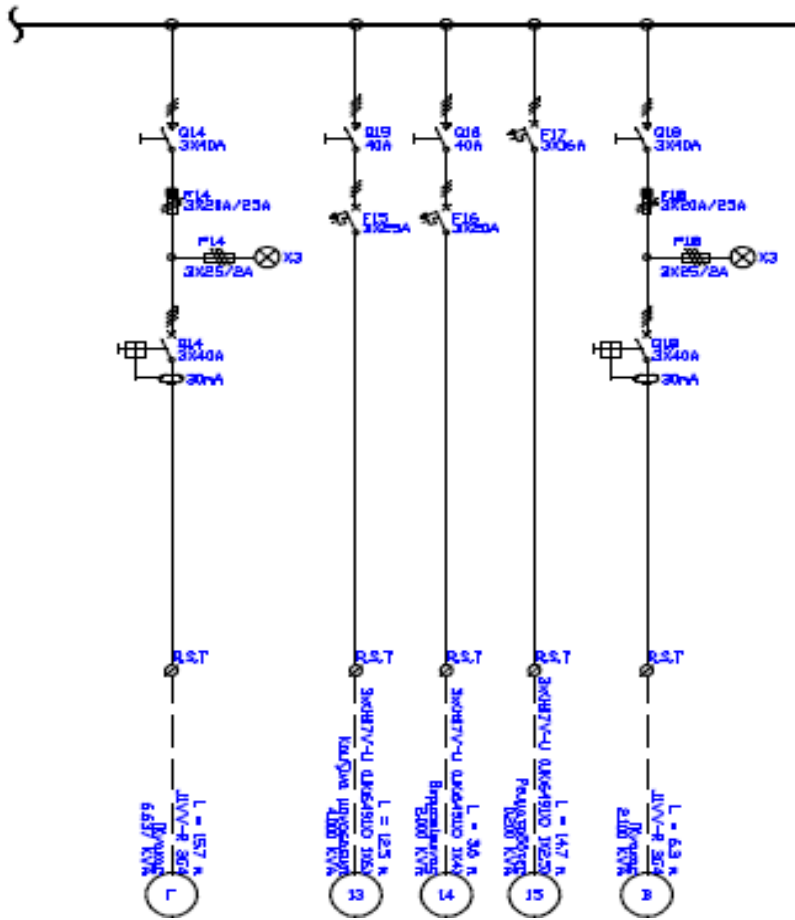
Έλεγχοι οργάνων προστασίας











b) Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται όργανα προστασίας

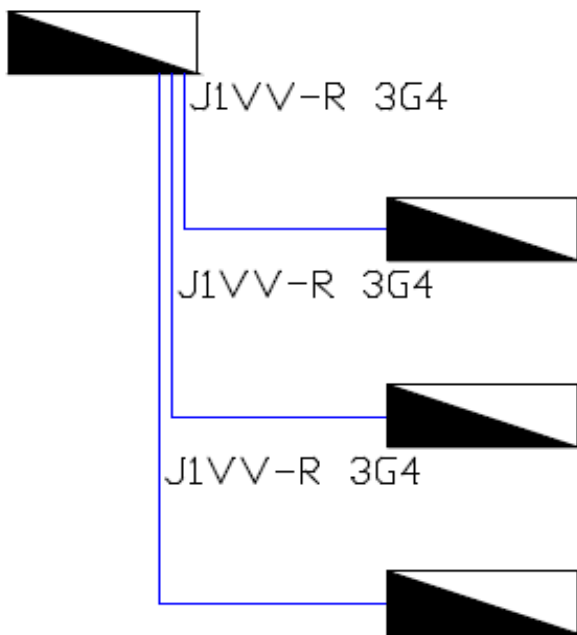
Σχέδιο πίνακα:







ΥΠΟΜΗΝΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΛΩΝ			
	3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΡΙΖΟΜΕΝΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ		2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ
	3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΡ. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ		3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ
	3-ΠΟΛ. ΑΣΦΑΛΙΔΟ-ΑΠΟΣΥΚΤΗΣ ΚΤΛΙΝΔ-ΑΣΦΑΛ.		1-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ
	1-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΚΛΙΩΤΗ ΑΣΦΑΛΙΔΑ		3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ
	3-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΚΛΙΩΤΗ ΑΣΦΑΛΙΔΑ		3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΡΑΦΟ



1.3ε Πτώση τάσης στις γραμμές του δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.1	:	0.191 V	(0.046%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.2	:	0.261 V	(0.066%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→Δ.1	:	0.173 V	(0.043%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→Δ.2	:	0.192 V	(0.046%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.3	:	0.106 V	(0.027%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.4	:	0.205 V	(0.052%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.5	:	0.180 V	(0.045%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.6	:	0.092 V	(0.023%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.7	:	0.003 V	(0.001%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.8	:	0.099 V	(0.025%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.9	:	0.037 V	(0.009%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.10	:	0.093 V	(0.023%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.11	:	0.040 V	(0.010%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.12	:	0.083 V	(0.021%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→Γ.1	:	1.159 V	(0.291%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→Γ.2	:	1.354 V	(0.340%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→Γ.3	:	1.126 V	(0.263%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→Γ.4	:	1.069 V	(0.274%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.13	:	0.374 V	(0.094%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.14	:	0.081 V	(0.020%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→A.15	:	0.053 V	(0.013%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→B.1	:	0.469 V	(0.116%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→B.2	:	0.364 V	(0.091%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→B.3	:	0.438 V	(0.110%)
Δυσμενέστερη γραμμή	A→Γ.2	:	1.354 V	(0.340%)

1.4 Τεχνική περιγραφή ηλεκτρικής εγκατάστασης

1.4α Γενικά

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD384 “απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις”** και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

1.4β Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. – Μετρητή

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

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

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

1.4γ Καλωδιώσεις – Σωληνώσεις

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

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

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

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

Καλώδια	Σωλήνας
3 x1.5mm ²	Φ 11 mm ή Φ13.5 mm
3x2.5 mm ² , 5x1.5 mm ²	Φ 16mm
3x4 mm ² , 5x2.5 mm ²	Φ 21mm ή Φ 23 mm
3x6 mm ² , 5x4 mm ²	Φ 21mm ή Φ 23 mm
3x10 mm ² , 5x6 mm ²	Φ 29 mm
3x16 mm ² , 5x10 mm ²	Φ 36 mm

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

ε. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης

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

ζ. Για τις γραμμές φωτισμού θα έχουμε διατομή 1.5 mm², ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm²

1.4δ Πίνακες διανομής

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

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

1.4ε Προσωρινή παροχή

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνη του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη. Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο το οποίο να φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη. Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Προτού η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α)

1.4στ Παρατηρήσεις

1. Οι ρευματοδότες θα φέρνουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm και 70 cm από το δάπεδο.
2. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,20 και 1,40cm από το δάπεδο.
3. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.
4. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Θεμελιακή γείωση

Η θεμελιακή γείωση σύμφωνα με το ΦΕΚ 1222/05-09-2006 τεύχος Β΄ αριθ. Φ. α΄ 50/12081/642 άρθρο 2, καθίσταται υποχρεωτική σε όλες τις νεοαναγειρόμενες εκθεμελίων οικοδομές.

Γενικά

Σκοπός της κατασκευής της γείωσης είναι η προστασία των ανθρώπων από ηλεκτροπληξία εξ επαφής. Ως γείωσης εγκαθίσταται ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) διαστάσεων 30x3,5 mm με πάχος επιψευδαργύρωσης 500gr/m² εντός των θεμελίων του κτιρίου (θεμελιακή γείωση) προκειμένου να επιτευχθούν:

- Χαμηλή τιμή αντίστασης γείωσης.
- Αντοχή στο χρόνο από πλευρά διάβρωσης του γειωτή.
- Ευκολία στη δημιουργία κύριων και συμπληρωματικών ισοδυναμικών συνδέσεων.
- Χαμηλό κόστος έναντι άλλων συμβατικών γειωτών.
- Μελλοντική χρήση του θεμελιακού γειωτή και ως γείωση αντικεραυνικής προστασίας.

Στην περίπτωση αυτή (πρόβλεψη εγκατάστασης) απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη, η οποία θα εντάσσει (προσαρμόζει) τη γείωση της αντικεραυνικής προστασίας με την θεμελιακή γείωση. Η θεμελιακή γείωση εφαρμόζεται ως βασική γείωση προστασίας και λειτουργίας

2.1α Πρότυπα

Για το σχεδιασμό, την επιλογή των υλικών και την εγκατάσταση της θεμελιακής γείωσης, λαμβάνονται

υπόψη τα παρακάτω ισχύοντα πρότυπα :

1. ΕΛΟΤ HD 384: απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
2. ΕΛΟΤ 1197:2002: "Προστασία κατασκευών από Κεραυνούς. μέρος 1ο: Γενικές αρχές".
3. ΕΛΟΤ eN 50164 – 1: "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
4. ΕΛΟΤ eN 50164 – 2: "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".

• Υλικά

1. Ταινία (λάμα) διαστάσεων 30x3.5 mm, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn), (500gr/m²), σε coils, DIN48801
2. Αγωγός κυκλικής διατομής Φ10mm, χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn), (350gr/m²) σε coils, DIN 48801
3. Σύνδεσμος οπλισμού (St/Zn) Φ8-10/Φ25/40x4/30x3.5mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη .
4. Σύνδεσμος Β.Τ ταινιών 30x3.5mm, 30/30, τριών πλακιδίων, διαστάσεων 60/60/4mm (ενδιάμεσο πάχος 2mm) χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn) DIN 48845f.
5. Σύνδεσμος Β.Τ αγωγού Φ10 mm / ταινία 30x3.5mm Φ10/30, τριών πλακιδίων διαστάσεων 60x60x4mm (ενδιάμεσο πλακίδιο 2mm), χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn), DIN 48845K

6. Σύνδεσμος Β.Τ Αγωγού Φ10mm / Αγωγού Φ10mm, Φ10/Φ10 τριών πλακιδίων, διαστάσεων 60×60×4mm (ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2mm) χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tzn), DIN 48845K
7. Διμεταλλικό σύνδεσμο (St/tZn- Cu) επί αγωγών Φ10mm (St/tZn) με Φ8mm και Φ10mm Cu και με παρεμβολή INOX πλακιδίου.
8. Εξισωτικός ζυγός (ισοδυναμικής γέφυρας) ορειχάλκινη, διαστάσεων 170×50×50 mm (βάση και κάλυμα από PVC)
9. Υποδοχέας – Αναμονή εξόδου ακρών αγωγού από ανοξείδωτο χάλυβα (SS).
10. Διμεταλλική ταινία δύο όψεων (χαλκού(Cu) και αλουμινίου(AL)) παρεμβαλλομένη μεταξύ επιφανειών διαφορετικού pH για αποφυγή διάβρωσης (πλάτος 40mm και μήκος 500mm).
11. Εύκαμπτος χαλκός (Cu) αγωγός 70mm².
12. Ηλεκτρόδιο γείωσης Φ14×1500mm, χαλύβδινο με ηλεκτρολυτική επιχάλκωση (St/E-Cu) πάχους 250μm και σπείρωμα στα άκρα.
13. Σφιγκτήρας σύσφιξης ηλεκτροδίου Φ14mm με χάλκινο αγωγό γείωσης, από χυτό ορείχαλκο και ορειχάλκινο κοχλία.
14. Αντιδιαβρωτική αυτοκόλλητη ταινία από PVC, προστασίας αγωγών ταινιών ως και των συνδέσμων αυτών, πλάτος 50mm και μήκος 10m.
15. Φρέατιο γείωσης (PVC) 25×25×25cm.
16. Σύνδεσμος μεταλλικού δοκού: για πάχος ακμής δοκού από 5 έως 18mm και για πάχος δοκού από 18 έως 35mm.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ



1. Ταινία (St/Zn) 30 x 3,5 mm



2. Αγωγός (St/Zn) Ø10 mm



3. Σύνδεσμος οπλισμού (St/Zn)



4. Σύνδεσμος Ταινίας 30 / Ταινίας 30 mm (30/30), 3ων πλακιδίων, (St/Zn)



5. Σύνδεσμος Αγωγού Ø10 / Ταινίας 30 mm, (Ø10/30), 3ων πλακιδίων, (St/Zn)



6. Σύνδεσμος Αγωγού Ø10/Αγωγού Ø 10 mm, (Ø10/Ø10), 3ων πλακιδίων, (St/Zn)



7. Διμεταλλικός σύνδεσμος, Αγωγού Ø10 / Αγωγού Ø10 mm, (Ø10/Ø10), 3ων πλακιδίων, (Cu - St/Zn -



8. Εξισωτικός ζυγός (ισοδυναμική γέφυρα)

εικ. 2.1 α.1



9. Υποδοχέας από ανοξείδωτο χάλυβα (SS)



10. Διμεταλλική ταινία (CU/AL), πλάτος 40 mm – μήκος 500 mm



11. Εύκαμπτος χάλκινος αγωγός 70 mm²



12. Ηλεκτρόδιο γείωσης $\varnothing 14 \times 1.500$ mm με πάχος επικάλκωσης 250 μm



13. Σφιγκτήρας ηλεκτροδίου $\varnothing 14$ mm



14. Αντιδιαβρωτική ταινία πλάτος 50 mm – μήκος 10 m.



15. Φρεάτιο γείωσης (PVC) 25x25x25 cm



16. Σύνδεσμος επί μεταλλικών ακμών

εικ. 2.1 α.2

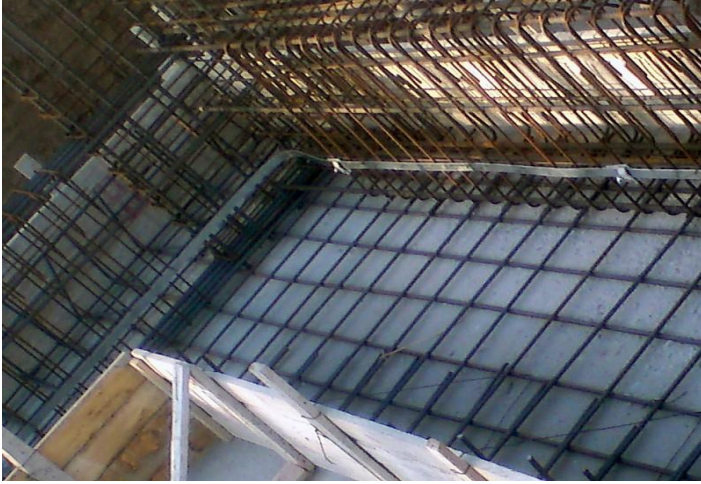
2.1β Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση της χαλύβδινης ταινίας διαστάσεων 30x3.5mm θερμά επιψευδαργυρωμένη με πάχος επιψευδαργύρωσης 500gr/m² θα πραγματοποιηθεί στο εξωτερικό σιδηρικό οπλισμό περιμετρικά από τα εξωτερικά συνδετήρια στοιχεία του κτηρίου σε μορφή κλειστού δακτύλου (περιμετρικά του κτηρίου εντός των θεμελίων του). Σε περίπτωση όπου οι διαστάσεις του κτιρίου είναι μεγάλες θα πρέπει να εγκατασταθεί η χαλύβδινη ταινία και στα εσωτερικά συνδετήρια δοκάρια και στοιχεία της θεμελίωσης. Για να μην απέχει πάνω από 10m από τον γειωτή κάποιο σημείο της θεμελίωσης. Η κατασκευή αυτή θα πραγματοποιηθεί όπως στο σχέδιο. Η χαλύβδινη ταινία συνδέεται με το σιδηρικό οπλισμό του θεμελίου με ειδικούς χαλύβδινους συνδέσμους, ανά διαστήματα των 2m και οδεύεται ευθεία. Σε περίπτωση που έχουμε αλλαγή της κατεύθυνσης της ταινίας θα πρέπει να πραγματοποιηθούν δυο επιπλέον συνδέσεις, σε απόσταση 50cm πριν και μετά την αλλαγή κατεύθυνσης. Όταν η χαλύβδινη ταινία διακόπτεται συνδέεται συνεχίζεται και επιμηκύνεται με την παρεμβολή ειδικών συνδέσμων 3 πλακιδίων.

2.1γ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ



Εικ.2.1γ.1



Εικ.2.1γ2



Όπου απαιτηθεί επιμήκυνση, ταυ ή διασταύρωση ταινιών, αυτή θα πρέπει να γίνει με ειδικό σφιγκτήρα σύνδεσης.

Εικ.2.1γ.3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Εγκατάσταση σωληνώσεων

3.2 Γενικά

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων, περιλαμβάνει την εγκατάσταση των κουτιών διακλαδώσεων, των κουτιών διακοπών, των ευθειών ελαφρού τύπου, του σπιδράλ και των καλωδίων τύπου NYIFY 3x1.5mm². Η εγκατάσταση σωληνώσεων είναι το επόμενο στάδιο εργασιών μετά από την τοποθέτηση της θεμελιακής γείωσης σε μια ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

3.3 Υλικά

- Κουτιά διακλαδώσεων και διακοπών



εικ.3.3.1

Κουτί διακλαδώσεων τετράγωνο 7,5x7,5



εικ.3.3.2

Κουτί διακλαδώσεων στρογγυλό



εικ.3.3.3

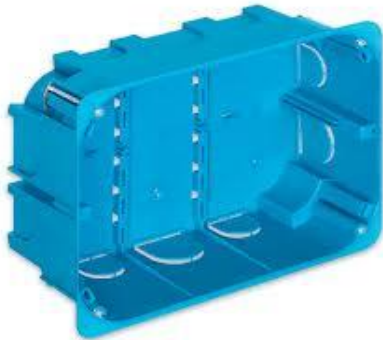
Κουτί διακλαδώσεων τετράγωνο 10x10

- Κουτιά διακοπών με πολλαπλές θέσεις λειτουργίας:

Κ-211



Εικ.3.3.4



Εικ.3.3.5



Εικ.3.3.6

- Κουτιά διακοπών στρογγυλά



Εικ.3.3.7

- Ευθείες σωλήνες και σπιράλ

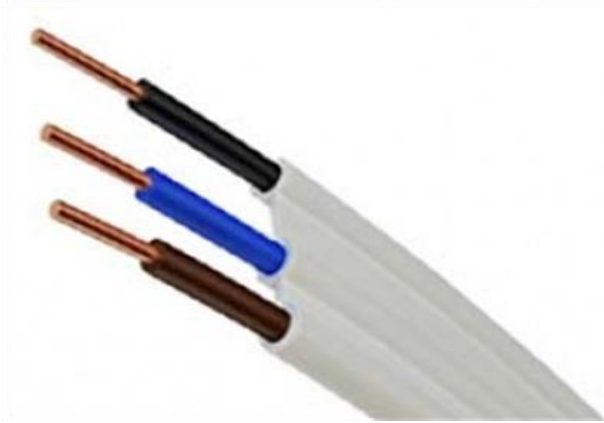


εικ.3.3.8 Ευθείες σωλήνες



εικ.3.3.9 Σπιράλ

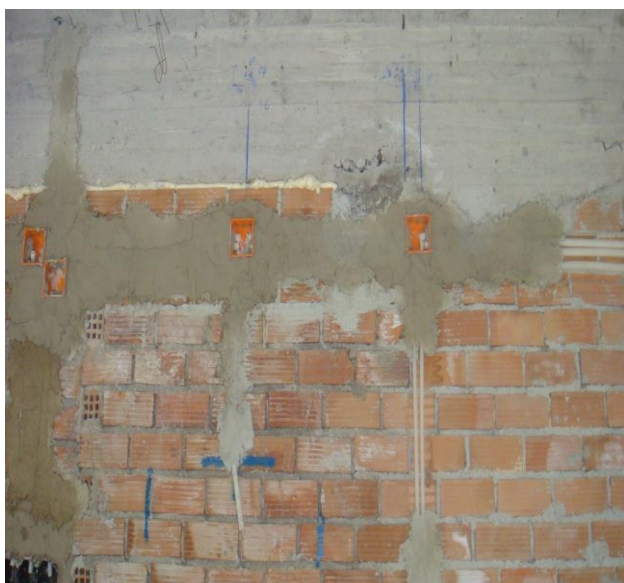
- καλώδιο NYIFY



εικ. 3.3.10

3.4 Σωλήνωση

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων θα πραγματοποιηθεί με βάση το ηλεκτρολογικό σχέδιο του σπιτιού. Θα χρησιμοποιήσουμε κουτιά διακλαδώσεων στρογγυλά και τετράγωνα, ενώ τα κουτιά των διακοπών είναι στην πλειοψηφία τετράγωνα τριών ή τεσσάρων θέσεων και κάποια στρογγυλά. Επίσης θα χρησιμοποιήσουμε ξεχωριστά κουτιά για τα ασθενή και ισχυρά ρεύματα. Θα ξεκινήσουμε την τοποθέτηση των κουτιών από την είσοδο του σπιτιού και θα βάλουμε ένα τετράγωνο κουτί διακλαδώσεων πάνω από την αριστερή μεριά πόρτα εισόδου. Στη συνέχεια θα βάλουμε δυο κουτιά διακοπών, το πρώτο στα 1.4m από το δάπεδο και το δεύτερο στο 0.7m από το δάπεδο. Από το κουτί διακλαδώσεων θα κάνουμε δυο κατεβάσματα, με μια ευθεία φ11 που θα πάει στο πρώτο κουτί, μια ευθεία φ13.5 που θα πάει στο δεύτερο κουτί. Στη συνέχεια δίπλα από τους διακόπτες και στο ίδιο ύψος θα βάλουμε μια ευθεία φ11 μέχρι το δάπεδο και στο τελείωμα της ένα κομμάτι σπιράλ φ11. Επίσης στο ίδιο κουτί διακλαδώσεων θα έχουμε και το καλώδιο NYIFY 3x1.5mm² για το φωτιστικό σώμα x2. Επιπλέον θα τοποθετήσουμε μια ευθεία φ13,5 και ένα σπιράλ φ11 και θα κατευθυνθούμε δεξιά της πόρτας. Το σπιράλ θα το τοποθετήσουμε μέχρι το κέντρο της πόρτας για το φωτιστικό σώμα x1. Ενώ την ευθεία θα την τερματίσουμε στο κουτί διακλαδώσεων δεξιά της πόρτας και θα αφήσουμε αναμονή για συνεχίσουμε την σωλήνωση στην τραπεζαρία και κουζίνα. Από το πρώτο κουτί διακλαδώσεων που τοποθετήσαμε αριστερά της πόρτας θα συνεχίσουμε στην αριστερή μεριά του σπιτιού με δυο ευθείες φ13.5 και φ11 αντίστοιχα και θα κατευθυνθούν προς το επόμενο κουτί διακλαδώσεων.



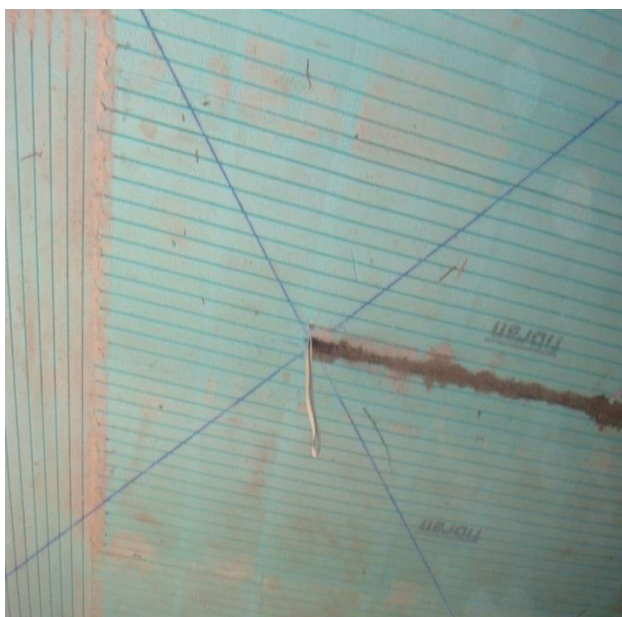
ΕΙΚ.3.4.1

Το δεύτερο κουτί διακλαδώσεων που θα τοποθετήσουμε θα είναι τετράγωνο. Σε αυτό θα τοποθετήσουμε μια ευθεία φ13.5 και θα την τερματίσουμε στα 1.4cm από το δάπεδο και θα βάλουμε ένα τετράγωνο κουτί διακοπών. Στη συνέχεια θα τοποθετήσουμε από το ίδιο κουτί διακοπών δυο ευθείες φ11 προς το δάπεδο και στην άκρη τους θα τους βάλουμε σπирάλ φ11. Από το κουτί διακλαδώσεων θα κατευθυνθούμε με δυο ευθείες φ13.5 και φ11 προς τη γωνία του σπιτιού και θα τοποθετήσουμε κουτιά διακλαδώσεων πριν και μετά τη γωνία. Στο κουτί διακλαδώσεων που είναι πριν τη γωνία θα τοποθετήσουμε ένα σπирάλ φ13.5 στα 10cm κάτω από αυτό και βάλουμε ένα κουτί για ρευματοδότη. Για να επικοινωνούν αυτά τα κουτιά μεταξύ τους θα πρέπει να τοποθετήσουμε τρία σπирάλ, τα δυο φ13.5 και το τρίτο φ11. Μέχρι τα επόμενα κουτιά που θα τοποθετήσουμε θα συνεχίσουμε με δυο ευθείες φ13.5 και μια φ11. Κουτιά διακλαδώσεων θα τοποθετήσουμε ένα πριν από την μπαλκονόπορτα και δυο μετά από αυτήν. Το πάνω κουτί θα το χρησιμοποιήσουμε για να ασθενή ενώ το κάτω κουτί για τα ισχυρά ρεύματα. Από το κουτί για τα ασθενή ρεύματα θα βάλουμε ένα σπирάλ και θα το τερματίσουμε στο κέντρο της μπαλκονόπορτας. Στη συνέχεια από το ίδιο κουτί θα τοποθετήσουμε μια ευθεία φ11 που θα τερματίζει στο έδαφος. Στο κουτί διακλαδώσεων για τα ισχυρά ρεύματα θα έχουμε εκτός από τις ευθείες και δυο καλώδια τύπου NYIFY 3x1.5mm² που είναι για φωτιστικά σώματα x3 x4 αντίστοιχα. Μέχρι το επόμενο κουτί διακλαδώσεων θα τοποθετήσουμε τρεις ευθείες φ13.5 και το κουτί θα το βάλουμε πριν τη γωνία του χολ. Από αυτό το κουτί διακλαδώσεων θα κάνουμε δυο κατεβάσματα με ευθείες φ13.5. Η μία θα τερματιστεί στα 1.4m από το δάπεδο και θα τοποθετήσουμε σε αυτό το σημείο ένα τετράγωνο κουτί διακοπών για πολλαπλές θέσης λειτουργίας. Στη συνέχεια η δεύτερη ευθεία θα την τερματίσουμε στα 70cm από το δάπεδο και θα τοποθετήσουμε δυο στρογγυλά κουτιά διακοπών. Στο τρίτο κουτί διακόπτη θα βάλουμε μια ευθεία φ13.5 και θα την τερματίσουμε στο δάπεδο του σπιτιού.



εικ.3.4.2

Στη συνέχεια θα πρέπει να σωληνώσουμε το χολ, την αποθήκη και τα δωμάτια. Θα πρέπει να συνεχίσουμε από το τελευταίο κουτί διακλαδώσεων που βάλουμε πριν τη γωνία του σαλονιού. Θα τοποθετήσουμε κουτιά διακλαδώσεων πριν και μετά από κάθε γωνία μέχρι την είσοδο του δωματίου. Μέχρι την είσοδο της αποθήκης θα επικοινωνήσουμε τα κουτιά μεταξύ τους με δυο ευθείες φ13.5 και μια φ11 και τα αντίστοιχα σπιδράλ στις γωνίες. Για την αποθήκη θα χρειαστούμε δυο κουτιά διακλαδώσεων, το ένα στρογγυλό και το άλλο τετράγωνο και δυο κουτιά διακόπτη στρογγυλά. Το τετράγωνο κουτί θα το τοποθετήσουμε στην πάνω δεξιά μεριά της πόρτας και θα επικοινωνεί με δυο σπιδράλ φ13.5 και φ11 με το κουτί διακλαδώσεων που είναι στο χολ. Από το κουτί διακλαδώσεων θα κάνουμε δυο κατεβάσματα με ευθείες φ11 και φ13.5. Την ευθεία φ11 θα την τερματίσουμε στα 1.4m από το δάπεδο και θα τοποθετήσουμε ένα κουτί διακόπτη. Στη συνέχεια θα τοποθετήσουμε ένα άλλο κουτί δια-κόπτη που θα τερματίσουμε την ευθεία φ13.5. Τώρα τοποθετήσουμε το στρογγυλό κουτί διακλαδώσεων, το οποίο θα επικοινωνεί με το τετράγωνο με μια ευθεία φ11. Ακόμα το κουτί αυτό θα έχει και το καλώδιο NYIFY 3x1.5mm² που είναι το φως της αποθήκης.



ΕΙΚ.3.4.3

Σε πρώτη φάση στην αποθήκη την σωλήνωση για τα ισχυρά ρεύματα την έχουμε τελειώσει. Η σωλήνωση για τα ασθενή θα πραγματοποιηθεί μαζί με την σωλήνωση των δωματίων. Πριν κάνουμε τις εργασίες μέσα στα δωμάτια θα πρέπει να κάνουμε μια προετοιμασία στο χολ. Εδώ θα πρέπει να τοποθετήσουμε κουτιά διακλαδώσεων στις γωνίες, αριστερά και δεξιά από την πόρτα του δωματίου. Στο κουτί που θα τοποθετήσουμε στη γωνία θα πρέπει να καταλήξουμε τις ευθείες που έρχονται από το προηγούμενο κουτί, δυο σπιράλ φ13.5 για να μπούμε μέσα στο δωμάτιο και τις ευθείες που θα χρειαστούμε για να συνεχίσουμε την εγκατάστασή μας. Μέσα στο δωμάτιο θα τοποθετήσουμε τα κουτιά διακλαδώσεων με βάση το σχέδιο και θα βάλουμε επιπλέον κουτιά στις γωνίες. Έτσι θα τοποθετήσουμε ένα τετράγωνο κουτί στην αρχή του τοίχους και το επόμενο θα είναι 2μέτρα. Τα δυο αυτά κουτιά θα επικοινωνούν με δυο ευθείες φ13.5, ακόμα στο δεύτερο κουτί θα έχουμε και το καλώδιο NYIFY 3x1.5mm² για το φωτιστικό σώμα του δωματίου. Μέχρι το επόμενο κουτί διακλαδώσεων θα συνεχίσουμε με ευθείες φ13.5. Σε αυτό το σημείο θα τοποθετήσουμε κουτιά διακοπών, το πρώτο στο 1.40 μέτρα από το δάπεδο, το δεύτερο στο 0.70 μέτρα από το δάπεδο και το τελευταίο κάτω από αυτό. Από το κουτί διακλαδώσεων κάνουμε κατέβασμα με δυο ευθείες φ11 και φ13.5. Την ευθεία φ11 θα την τερματίσουμε στο πρώτο κουτί και την φ13.5 στο δεύτερο κουτί. Για το τρίτο κουτί θα χρειαστεί να τοποθετήσουμε ένα σπιράλ φ13.5 από δάπεδο μέχρι το κουτί. Στη συνέχεια θα τοποθετήσουμε δυο κουτιά διακλαδώσεων μετά από τη γωνία ένα τετράγωνο για τα ισχυρά και ένα στρογγυλό για τα ασθενή ρεύματα. Από το κουτί για τα ασθενή ρεύματα θα τοποθετήσουμε μια ευθεία φ11 και σπιράλ φ11 όπου χρειάζεται και θα το τερματίσουμε στο κέντρο της μπαλκονόπορτας της αποθήκης. Από το τετράγωνο κουτί διακλαδώσεων θα βγάλουμε ένα σπιράλ φ11 έξω στο μπαλκόνι για τα φώτα. Από το αυτό το σημείο θα συνεχίσουμε με μια ευθεία φ11 και δυο φ13.5 μέχρι τα επόμενα κουτιά διακλαδώσεων που θα τα τοποθετήσουμε πριν από την μπαλκονόπορτα. Την ευθεία φ11 θα την τερματίσουμε σε ένα στρογγυλό κουτί διακλαδώσεων και τις άλλες δυο ευθείες σε ένα τετράγωνο κουτί. Από το στρογγυλό κουτί θα τοποθετήσουμε ένα σπιράλ φ11 που θα το τερματίσουμε στο κέντρο της μπαλκονόπορτας του δωματίου και μια ευθεία φ11 που θα την τερματίσουμε στο δίπλα δωμάτιο. Από το τετράγωνο κουτί θα κάνουμε δυο κατεβάσματα με ευθείες φ13.5, τη μια θα την τερματίσουμε στα 1.4μέτρα από το δάπεδο και την άλλη στο 0.7μέτρα από το δάπεδο.

Στη συνέχεια με βάση το σχέδιο θα τοποθετήσουμε ένα κουτί ρευματοδότη στα 2.1 μέτρα από το δάπεδο μαζί με ένα σπιράλ φ13.5 και θα το τερματίσουμε στο δίπλα δωμάτιο. Τώρα θα τοποθετήσουμε τα κουτιά διακλαδώσεων αριστερά και δεξιά της πόρτας του δωματίου, ακόμα θα τοποθετήσουμε και τα κουτιά που χρειαζόμαστε στο χολ. Στη συνέχεια τοποθετήσουμε τα κουτιά διακλαδώσεων στο δεύτερο δωμάτιο και θα τερματίσουμε τις σωλήνες στο σημείο που θα τοποθετηθεί ο γενικός πίνακας. Με βάση το σχέδιο του σπιτιού και με τον ίδιο τρόπο θα γίνει και η υπόλοιπη εγκατάσταση των σωληνώσεων, των κουτιών διακλαδώσεων, διακοπών και ρευματοδοτών.

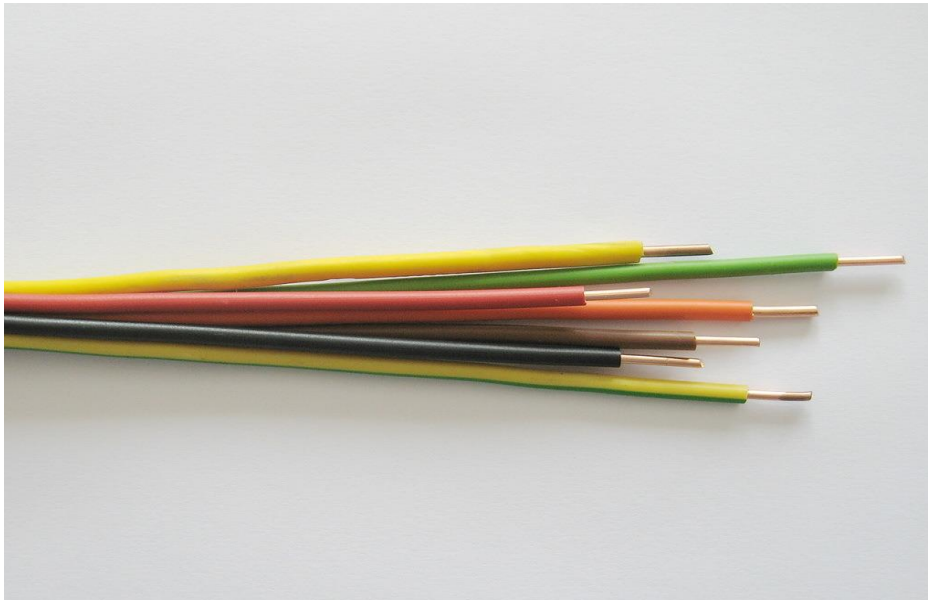
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων

4.2 Γενικά

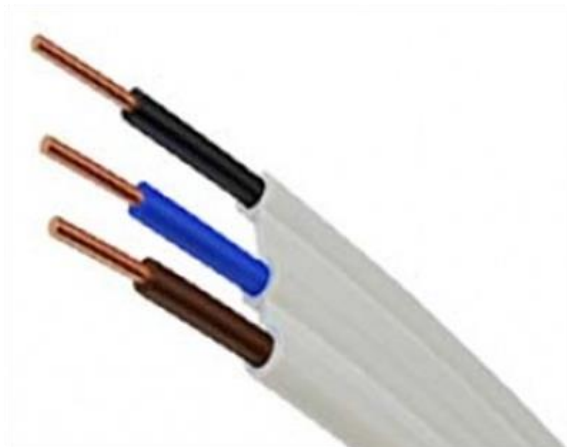
Σε αυτή τη κατηγορία ανήκουν όλες οι ηλεκτρικές συσκευές που χρειάζονται για την σωστή τους λειτουργία 220-230volt για μονοφασικά φορτία (1-φ) και 380-400volt για τα τριφασικά φορτία (3-φ). Όπως η εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων και των εξαρτημάτων τους, ρευματοδοτών, ηλεκτρικής κουζίνας, ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και η συναρμολόγηση του οικιακού ηλεκτρικού πίνακα και υποπίνακα. Τα καλώδια που χρειαζόμαστε για την εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων και των εξαρτημάτων τους είναι κυρίως αυτά που έχουν διατομή $S=1.5\text{mm}^2$. Θα χρησιμοποιήσουμε καλώδιο NYA(re) και NYIFY.

4.3 Καλώδια



εικ.4.3.1

Το NYA είναι μονοπολικό καλώδιο με μόνωση P.V.C χωρίς μανδύα, για γενικές χρήσεις. Δηλαδή μπορούμε να το εγκαταστήσουμε σε σωλήνες ορατούς ή εντοιχισμένους, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους. Και σύμφωνα με τους γερμανικούς κανόνες το re είναι στρογγυλός μονόκλωνος αγωγός όπου το r από το rund και σημαίνει στρογγυλός και το e από το ein και σημαίνει ένα ή μονό.



εικ.4.3.2

NYIFY: Ονομαστική τάση 230/400V

Περιγραφή: Πεπλατυσμένα καλώδια με μόνωση PVC και επένδυση PVC για εσωτερικές εγκαταστάσεις

Προδιαγραφές: DIN/VDE 0250 Teil 201

Χρήσεις: Μέσα και κάτω από το επίχρισμα σε στεγνούς χώρους. Δεν είναι κατάλληλα για εγκατάσταση μέσα στο έδαφος. Για την σωστή λειτουργία των κυκλωμάτων φωτισμού θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το κατάλληλο πλήθος αγωγών και χρωμάτων για να ξεχωρίσουμε την χρήση ρου κάθε αγωγού.

Ενώ για τα φωτιστικά σώματα που είναι στη βεράντα θα χρησιμοποιήσουμε καλώδιο τύπου NYM(re).



Εικ.4.3.3

Όπου το NYM είναι ελαφρύ καλώδιο με μόνωση από P.V.C και με μανδύα από P.V.C, με δύσκαμπτο μονόκλωνο αγωγό. Μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους. Η διατομή που θα χρειαστούμε είναι $S=1.5\text{mm}^2$ και το καλώδιο θα έχει τέσσερεις αγωγούς $4 \times 1.5\text{mm}^2$. Για την εγκατάσταση των ρευματοδοτών και του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα θα χρησιμοποιήσουμε τον ίδιο τύπο καλώδιο με τα φωτιστικά σώματα NYA (re), αλλά με διαφορετική διατομή. Η διατομή που θα χρησιμοποιήσουμε για τους ρευματοδότες θα είναι $S=2.5\text{mm}^2$ ενώ για τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα $S=4\text{mm}^2$. Ενώ το καλώδιο για την παροχή της ηλεκτρικής κουζίνας θα είναι $3 \times 6\text{mm}^2$ και ο τύπος του καλωδίου θα είναι NYA (rm).



εικ.4.3.4α

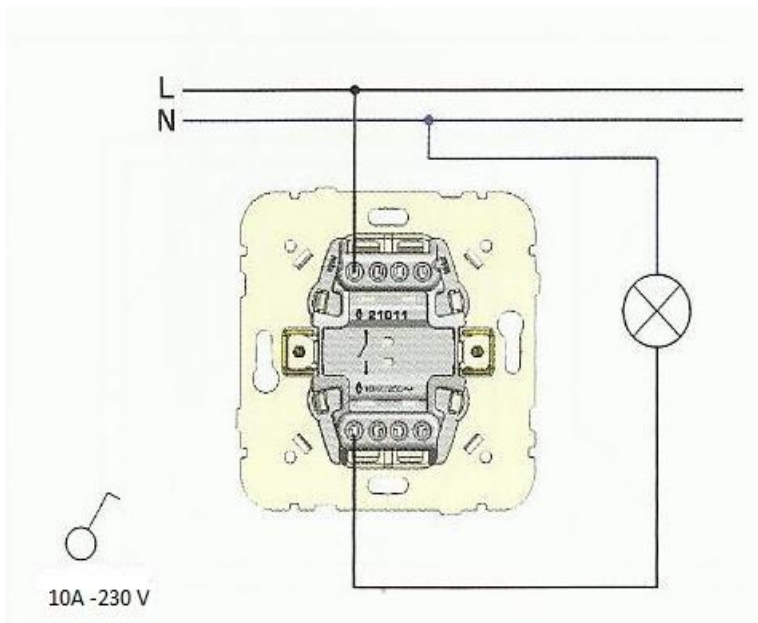


εικ.4.3.4β

Όπου gm είναι στρογγυλός πολύκλωνος αγωγός. Το r από το rund = στρογγυλός και m από το multi= πολλαπλό.

4.4 Κυκλώματα

4.4.α ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΠΛΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ



εικ.4.4.α

Στο σημείο που θα τοποθετηθεί το φωτιστικό σώμα θα έχουμε τρεις αγωγούς τον ουδέτερο, την γείωση και τον αγωγό της φάσης. Οι αγωγοί θα καταλήξουν σε ένα κουτί διακλαδώσεων. Στο κουτί αυτό θα υπάρχουν είδη ένας αγωγός γείωσης, ο ουδέτερος, ο αγωγός της φάσης και ο αγωγός της επιστροφής. Ο αγωγός της φάσης, της γείωσης και του ουδέτερου έρχονται από το γενικό πίνακα του σπιτιού. Ο αγωγός της φάσης θα καταλήξει στο κουτί που θα τοποθετηθεί ο απλός διακόπτης και από αυτό το κουτί θα επιστρέψουμε έναν άλλον αγωγό στο κουτί διακλαδώσεων.

Επομένως στο κουτί διακλαδώσεων θα πραγματοποιηθεί η εξής ένωση οι δυο αγωγοί γείωσης μαζί, οι δυο αγωγοί ουδέτερου μαζί και ο αγωγός επιστροφής από το σημείο του διακόπτη με τον αγωγό φάσης του φωτιστικού.

Χρώματα καλωδίων:

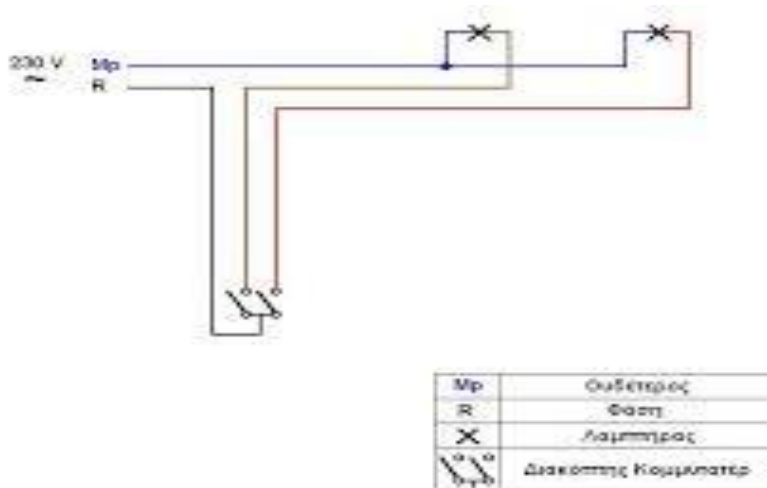
Μαύρο για την φάση

Μπλε για τον ουδέτερο

Κίτρινο μαζί πράσινο η γείωση

Κόκκινο το καλώδιο της επιστροφής

4.4.β ΚΥΚΛΩΜΑ ΚΟΜΜΙΤΑΤΕΡ



εικ.4.4.β

Την συνδεσμολογία του κομμυτάτερ την χρησιμοποιούμε για να λειτουργήσουμε δυο φωτιστικά σώματα που είναι σε απόσταση μεταξύ τους ή σε σημεία που έχουμε που έχουμε ένα φωτιστικό σώμα με πολλές λάμπες και θέλουμε να λειτουργήσουμε μια ομάδα από αυτά. Για την πρώτη περίπτωση που έχουν τα δυο φωτιστικά σώματα σε απόσταση μεταξύ τους θα χρειαστούμε τρία κουτιά διακλαδώσεων και ένα κουτί διακόπτη που σε αυτά θα καταλήξουν τα εξής καλώδια. Στο πρώτο κουτί διακλαδώσεων θα έχουμε την γραμμή μας η οποία αποτελείται από φάση, ουδέτερο και γείωση. Την φάση θα την υπολογίσουμε να φτάσει μέχρι το κουτί του διακόπτη μαζί με δυο καλώδια ίδιας διατομής αλλά διαφορετικού χρώματος. Τα δυο αυτά καλώδια θα χρησιμοποιηθούν σαν επιστροφές στα φωτιστικά σώματα. Στη συνέχεια από το πρώτο κουτί διακλαδώσεων θα πάμε στο δεύτερο με τέσσερα καλώδια ουδέτερο, γείωση και τις δύο επιστροφές. Στο δεύτερο κουτί διακλαδώσεων εκτός από τα τέσσερα καλώδια υπάρχουν αλλά τρία που έρχονται από το φωτιστικό σώμα. Σε αυτό το κουτί θα πραγματοποιηθεί η εξής ένωση. Θα ενώσουμε τρεις αγωγούς γείωσης (1.έρχεται από τον γενικό πίνακα 2.απο το φωτιστικό σώμα και το 3.θα πάει προς το δεύτερο φωτιστικό σώμα), τρεις αγωγούς ουδέτερου(1.έρχεται από τον γενικό πίνακα 2.απο το φωτιστικό σώμα και το 3.θα πάει προς το δεύτερο φωτιστικό σώμα) και η μια επιστροφή θα ενωθεί με τον τρίτο και τελευταίο καλώδιο του φωτιστικού σώματος. Στη συνέχεια θα πάμε στο άλλο κουτί διακλαδώσεων τα καλώδια που τα ενώσαμε στο δεύτερο κουτί. Και σε αυτό το κουτί υπάρχουν τρία καλώδια που έρχονται από το φωτιστικό σώμα.

Η ένωση που θα πραγματοποιηθεί εδώ θα είναι ακριβός όπως και στο προηγούμενο κουτί, ουδέτερος με τον ουδέτερο, γείωση με την γείωση και η επιστροφή με τον αγωγό φάσης του φωτιστικού σώματος. Για την δεύτερη περίπτωση θα κάνουμε τα ίδια ακριβός βήματα, με μια μικρή διαφορά. Θα έχουμε ένα κουτί διακλαδώσεων λιγότερο και από το φωτιστικό σώμα θα έρχονται τέσσερα καλώδια αντι για τρία.

Χρώματα καλωδίων:

Μαύρο για την φάση

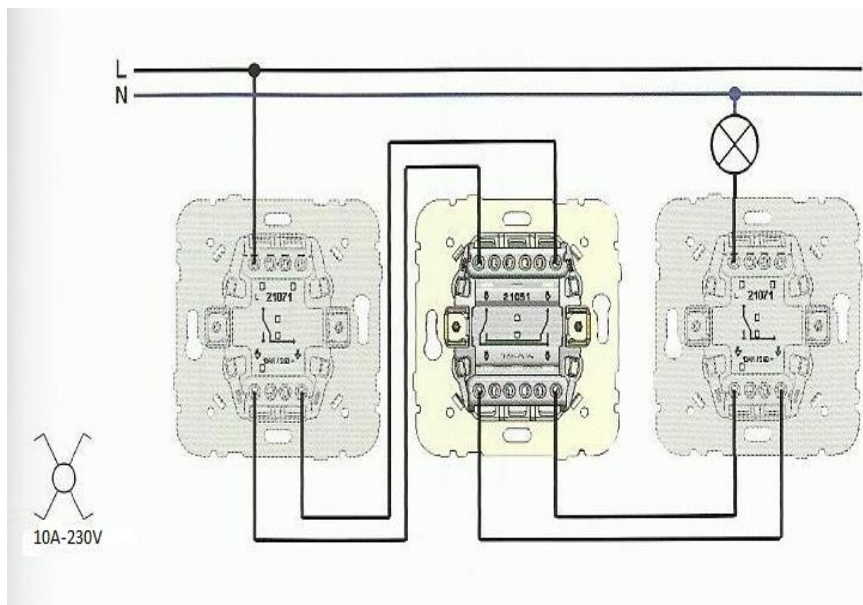
Μπλε για τον ουδέτερο

Κίτρινο μαζί πράσινο η γείωση

Πράσινο το καλώδιο της επιστροφής

Λευκό το άλλο καλώδιο επιστροφής

4.4.γ ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΛΕΡΤΟΥΡ



ΕΙΚ.4.4.γ

Την συνδεσμολογία του αλερετούρ την χρησιμοποιούμε για να λειτουργήσουμε ένα φωτιστικό σώμα από δυο ή περισσότερα σημεία. Τα σημεία λειτουργίας ονομάζονται ακραίοι διακόπτες και μεσαίοι διακόπτες. Για την λειτουργία μόνο με ακραίους διακόπτες θα χρειαστούμε δύο κουτιά για διακόπτες και τρία κουτιά διακλαδώσεων. Στο πρώτο κουτί διακλαδώσεων θα έχουμε την γραμμή μας που έρχεται από το γενικό πίνακα και θα πάμε μόνο το καλώδιο φάσης στο κουτί του διακόπτη με άλλα δύο καλώδια τις επιστροφές. Στη συνέχεια θα πάμε ουδέτερο, γείωση και τις δύο επιστροφές από το πρώτο κουτί στο δεύτερο κουτί διακλαδώσεων όπου εκεί θα έχουμε είδη τρία καλώδια ουδέτερο, γείωση και φάση που έρχονται από το φωτιστικό σώμα. Σε αυτό το κουτί θα ενώσουμε τον ουδέτερο, την γείωση και το καλώδιο φάσης του φωτιστικού σώματος με μια επιστροφή διαφορετικού χρώματος από τις άλλες δύο. Επομένως από το δεύτερο κουτί στο τρίτο θα πάμε μόνο με τις επιστροφές. Τις οποίες από το κουτί διακλαδώσεων θα τις κατεβάσουμε στο κουτί του διακόπτη.

Χρώματα καλωδίων:

Μαύρο για την φάση

Μπλε για τον ουδέτερο

Κίτρινο μαζί πράσινο η γείωση

Κόκκινα τα καλώδια της επιστροφής

Καφέ το άλλο καλώδιο επιστροφής

Στη συνδεσμολογία με μεσαίους διακόπτες έχουμε την ίδια αρχή λειτουργίας δηλαδή από το πρώτο κουτί διακόπτη θα έχουμε τις δύο επιστροφές και την φάση. Η διαφορά είναι ότι οι δυο αυτές επιστροφές θα πάνε στο μεσαίο διακόπτη και από τον ίδιο διακόπτη θα φύγουν άλλες δύο ίδιου χρώματος, διαφορετικές όμως από τις δύο πρώτες. Οι οποίες θα καταλήξουν στο τελευταίο ακραίο διακόπτη μαζί με την επιστροφή από το φωτιστικό σώμα. Το ίδιο θα γίνει αν έχουμε περισσότερους μεσαίους διακόπτες.

Χρώματα καλωδίων:

Πράσινο οι δυο επιστροφές

4.5 Συρμάτωση

Για την εγκατάσταση των καλωδίων θα βασιστούμε στο σχέδιο. Θα ξεκινήσουμε να περνάμε τα καλώδια σε πρώτη φάση από την κεντρική πόρτα του σπιτιού και θα κατευθυνθούμε προς τον γενικό πίνακα. Έτσι σε αυτό το σημείο θα έχουμε μια γραμμή $3 \times 2.5 \text{mm}^2$ για τους ρευματοδότες και μια γραμμή $3 \times 1.5 \text{mm}^2$ για τον φωτισμό. Από το κουτί διακλαδώσεων θα πάρουμε την $3 \times 2.5 \text{mm}^2$ και θα την τερματίσουμε στο κουτί του ρευματοδότη. Στη συνέχεια από το ίδιο κουτί διακλαδώσεων θα κάνουμε τις ενώσεις για τα φωτιστικά σώματα x1 και x2. Εδώ έχουμε δυο συνδεσμολογίες η μια είναι απλή για το φωτιστικό σώμα x1 και η άλλη είναι αλερετούρ με μεσαίο διακόπτη για το φωτιστικό σώμα x2. Αφού τερματίσουμε όλα τα καλώδια στα κουτιά διακοπών θα συνεχίσουμε την γραμμή την $3 \times 2.5 \text{mm}^2$ και τις τρεις επιστροφές αριστερά του σπιτιού μέχρι το επόμενο κουτί διακλαδώσεων. Ενώ την γραμμή την $3 \times 1.5 \text{mm}^2$ και τις δυο επιστροφές θα τις πάμε δεξιά της εισόδου. Στο δεύτερο κουτί διακλαδώσεων που είναι αριστερά της εισόδου θα κάνουμε ένωση την γραμμή την $3 \times 2.5 \text{mm}^2$ και θα την τερματίσουμε στο κουτί του ρευματοδότη. Με τα ίδια καλώδια θα συνεχίσουμε μέχρι το κουτί διακλαδώσεων που είναι πριν τη γωνία. Σε αυτό το κουτί θα έχουμε άλλη μια επιπλέον γραμμή την $3 \times 2.5 \text{mm}^2$ την οποία θα την τερματίσουμε στο κουτί ρευματοδότη. Από αυτό το σημείο θα έχουμε δυο γραμμές την $3 \times 2.5 \text{mm}^2$ και τις τρεις επιστροφές 1.5mm^2 μέχρι τα επόμενα κουτιά διακλαδώσεων. Από το επόμενο κουτί διακλαδώσεων θα έχουμε άλλα τέσσερα καλώδια 1.5mm^2 για το φωτιστικό σώμα x3 και για τα φωτιστικά σώματα της βεράντας. Για τα καλώδια θα χρειαστούμε ένα μπλε ένα κιτρινοπράσινο, ένα καφέ και ένα κόκκινο. Αυτά τα καλώδια μαζί με τα προηγούμενα θα τα πάμε μέχρι τα κουτιά διακλαδώσεων που είναι στη γωνία του καθιστικού και σε αυτό το σημείο θα τα τερματίσουμε στα κουτιά διακοπών. Από τα κουτιά διακλαδώσεων θα κάνουμε τις ενώσεις για να έχουμε τους διακόπτες μια γραμμή ρευματοδοτών, ένα αλερετούρ ακραίο και έναν κομμιατέρ. Πλέον στα κουτιά διακλαδώσεων θα έχουμε νόμο τις γραμμές $2 \times 3 \times 2.5 \text{mm}^2$ και μια $3 \times 1.5 \text{mm}^2$ μέχρι την πόρτα της αποθήκης. Για την αποθήκη θα χρειαστούμε με βάση το σχέδιο έναν ρευματοδότη σούκο που θα τον πάρουμε από την

πρώτη γραμμή $3 \times 2.5 \text{mm}^2$. Ένα κύκλωμα ενός απλού διακόπτη που θα πάρουμε τη γραμμή του, από την γραμμή $3 \times 1.5 \text{mm}^2$ που έχουμε στα κουτιά διακλαδώσεων. Στη συνέχεια στα επόμενα κουτιά διακλαδώσεων θα έχουμε επιπλέον τρεις επιστροφές και μια γραμμή $3 \times 2.5 \text{mm}^2$ που θα τα χρησιμοποιήσουμε μέσα στο δωμάτιο. Στα κουτιά που έχουμε τοποθετήσει στη αριστερή μεριά του δωματίου θα έχουμε τα καλώδια που αναφέραμε πριν. Στο κουτί διακλαδώσεων που έχουμε το καλώδιο NYIFY $3 \times 1.5 \text{mm}^2$ για το φωτιστικό σώμα του δωματίου θα κάνουμε μια ένωση. Θα ενώσουμε τον ουδέτερο και την γείωση της γραμμής με τα αντίστοιχα του φωτιστικού σώματος και την μία επιστροφή χρώματος πράσινο. Μέχρι το επόμενο κουτί διακλαδώσεων θα έχουμε δυο γραμμές η μια $3 \times 1.5 \text{mm}^2$ και η άλλη $3 \times 2.5 \text{mm}^2$ και δυο από τις τρεις επιστροφές. Σε αυτό το σημείο έχουμε έναν διακόπτη αλερετούρ μεσαίο και έναν απλό ρευματοδότη. Άρα από το κουτί διακλαδώσεων θα έχουμε άλλες δυο επιστροφές που θα τοποθετηθούν από το μεσαίο διακόπτη μέχρι τον άλλον ακραίο διακόπτη. Από αυτό το κουτί διακλαδώσεων μέχρι τα επόμενα κουτιά θα έχουμε δυο γραμμές $3 \times 1.5 \text{mm}^2$ και $3 \times 2.5 \text{mm}^2$ και τις δυο επιστροφές του μεσαίου διακόπτη. Στη συνέχεια στο κουτί διακλαδώσεων που είναι μετά από τη γωνία έχουμε σε αναμονή το καλώδιο για τα φωτιστικά σώματα της βεράντας. Από την παροχή $3 \times 1.5 \text{mm}^2$ θα χρειαστούμε το μπλε και το κιτρινοπράσινο καλώδιο και θα το ενώσουμε με τα αντίστοιχα των φωτιστικών σωμάτων, ακόμα θα χρειαστούμε και μια επιστροφή. Όλα αυτά τα καλώδια θα τα πάμε μέχρι το τελευταίο κουτί διακλαδώσεων και μετά θα τα τερματίσουμε στα κουτιά διακοπών. Οπότε στα κουτιά διακοπών έχουμε έναν ρευματοδότη, έναν απλό διακόπτη, έναν αλερετούρ ακραίο και έναν διακόπτη για τα ηλεκτρικά ρολά. Για αυτόν θα χρειαστούμε τον αγωγό φάσης της γραμμής $3 \times 1.5 \text{mm}^2$ και δυο επιστροφές διαφορετικού χρώματος μεταξύ τους. Στη συνέχεια θα τοποθετήσουμε τους υπόλοιπους ρευματοδότες και διακόπτες μέσα και έξω από το δωμάτιο και θα τερματίσουμε τις γραμμές στον ηλεκτρολογικό πίνακα. Την υπόλοιπη εγκατάσταση θα την πραγματοποιήσουμε με βάση το σχέδιο και με τον ίδιο τρόπο όπως κάναμε και τα προηγούμενα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 Ασθενή ρεύματα

5.2 Γενικά

Σε μια ΕΗΕ εκτός από κυκλώματα τροφοδοσίας φωτισμού, συσκευών κλπ που λειτουργούν στα 230 V και καλούνται κυκλώματα ισχυρών ρευμάτων, έχουμε και τα κυκλώματα ασθενών ρευμάτων πχ κουδουνιών, θυροτηλεοράσεων, ενδοσυνεννόησης, θυροτηλεφώνων, φωτεινών κλήσεων, αγγελτήρων πυρκαγιάς, συναγερμού, τηλεφώνων, κεραιών, ήχου, κυκλώματα Tv κτλ.

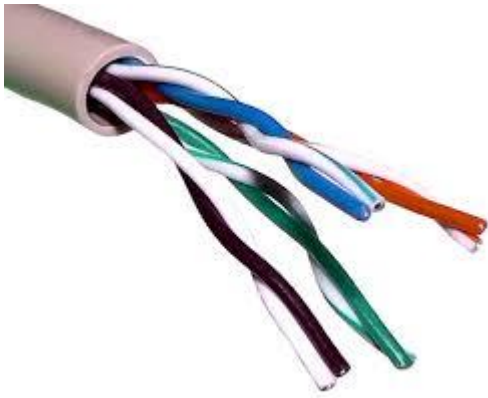
Το χαρακτηριστικό των κυκλωμάτων ασθενών ρευμάτων είναι ότι λειτουργούν σε τάση μικρότερη των 50V (ακίνδυνη τάση) και απορροφούν ρεύματα μικρής έντασης (συνήθως μερικά mA).

Η τροφοδότηση αυτών των κυκλωμάτων γίνεται μέσω μετασχηματιστών, ανορθωτικών διατάξεων κλπ από το δίκτυο της ΔΕΗ. Στα κυκλώματα αυτά δεν είναι δυνατό να αναπτυχθεί και να διατηρηθεί ρεύμα βραχυκυκλώματος επικίνδυνο για τις γραμμές ή τις συσκευές, γιατί η πηγή ρεύματος έχει μικρή ισχύς και επιπλέον τοποθετείται διάταξη περιορισμού ρεύματος. Επίσης στα κυκλώματα αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως αγωγοί διατομής $S=0,5\text{mm}^2$ ($d=0,8\text{mm}$) με πλαστική μόνωση και ασφαρίζονται με ειδικές ασφάλειες ασθενών ρευμάτων (σωληνοειδούς μορφής), έντασης το πολύ 3A ή με ασφάλεια συνηθισμένης μορφής με φυσίγγι με ονομαστική ένταση 2A. Σε ορισμένα κυκλώματα και για μεγάλες αποστάσεις απαιτούνται μεγαλύτερες διατομές. Για συνδέσεις αγωγών διατομής $0,5\text{mm}^2$ και κάτω, επιβάλλεται οι συνδέσεις να γίνονται με συγκόλληση. Επιτρέπεται μέσα από το ίδιο σωλήνα να περνούν αγωγοί διαφορετικών κυκλωμάτων ασθενών ρευμάτων, έστω και αν αυτά ασφαρίζονται με ξεχωριστές ασφάλειες, αρκεί αυτό να μη δημιουργεί αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αγωγών και προβλήματα στη λειτουργία.

5.3 Εγκατάσταση εσωτερικού τηλεφωνικού δικτύου

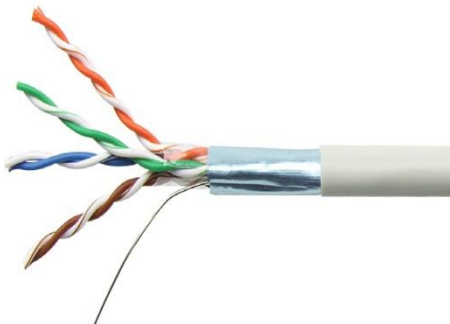
Για την εγκατάσταση του εσωτερικού τηλεφωνικού δικτύου θα βασιστούμε στο ηλεκτρολογικό σχέδιο του σπιτιού. Η σωλήνωση, τα κουτιά διακλαδώσεων και τα κουτιά ρευματοδοτών τηλεφώνου έχουν τοποθετηθεί στις πρώτες φάσεις εργασιών μαζί με σωλήνωση για τα ισχυρά ρεύματα. Κατά τη σχεδίαση και εγκατάσταση του εσωτερικού τηλεφωνικού δικτύου θα πρέπει να εξασφαλίζεται το απόρρητο των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων. Η γραμμή του συνδρομητή πρέπει να περνάει από χώρους αποκλειστικής χρήσης του. Για την σωστή λειτουργία του τηλεφωνικού δικτύου θα πρέπει να είναι απόλυτα διαχωρισμένο από κάθε άλλο ηλεκτρικό δίκτυο. Επίσης το καλώδιο του εξωτερικού τηλεφωνικού δικτύου του ΟΤΕ συνδέεται στον κύριο κατανεμητή και από αυτόν ξεκινούν οι γραμμές του εσωτερικού τηλεφωνικού δικτύου. Για την μονοκατοικία που μελετάμε και εγκαθιστούμε το τηλεφωνικό δίκτυο θα πρέπει από το κύριο κατανεμητή να πάρουμε γραμμές και να τις τερματίσουμε στους ρευματοδότες τηλεφώνου RJ11. Τα καλώδια που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είναι UTP,FTP,STP, κατηγορίας 5, 5e ή 6 (cat5, cat5e or cat6).

UTP (Unshielded Twisted Pair-στριφτά ζεύγη με μη θωρακισμένα)



εικ. 5.3α

FTP (Folder Twisted Pair- στριφτά ζεύγη σπλισμένα)



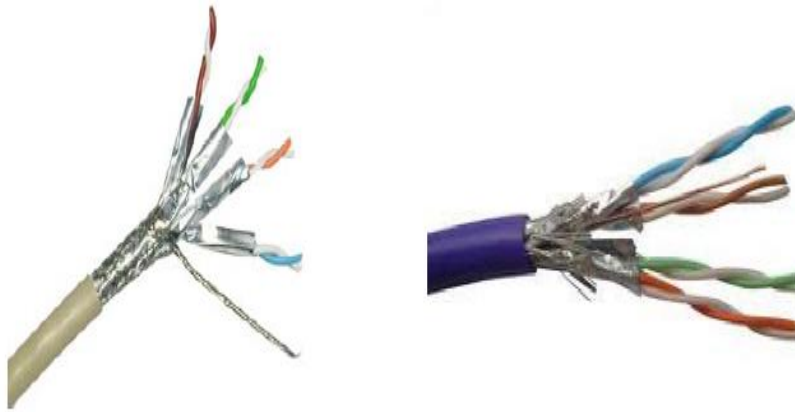
εικ. 5.3β

FTP (Shielded-θωρακισμένα)



εικ.5.3γ

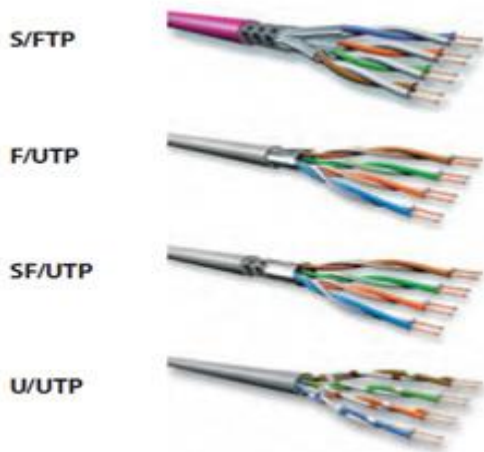
Υπάρχουν και άλλοι τύποι θωρακισμένων καλωδίων, στους οποίους χρησιμοποιείτε συνδυασμός των παραπάνω θωρακίσεων ή θωράκιση σε κάθε ζεύγος. Παραδείγματα τέτοιων καλωδίων είναι τα S/FTP (shielded/ Foiled Twisted Pair), το οποίο χρησιμοποιεί και τα δυο είδη θωρακίσεων, S/STP (Screened/ shielded Twisted Pair), το οποίο χρησιμοποιεί θωράκιση πλέγματος συνολικά και θωράκιση αλουμινίου σε κάθε ζεύγος.



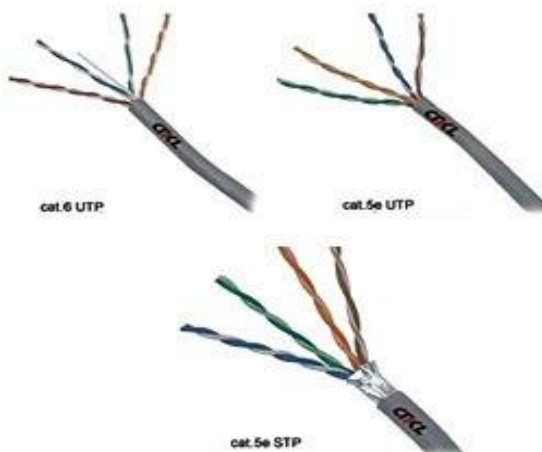
εικ.5.3δ

Καλώδιο S/FTP

Καλώδιο S/STP



εικ.5.3ε



εικ.5.3στ

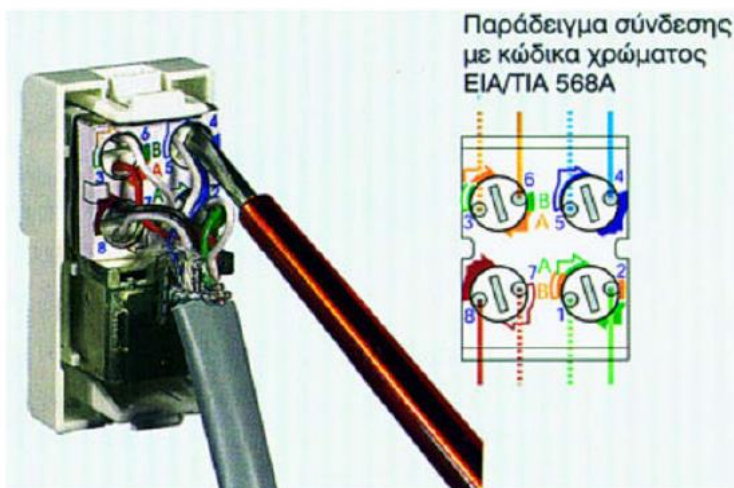
Τα καλώδια αυτά θα πρέπει από την μια άκρη να τα τερματίσουμε σε ρευματοδότες τηλεφώνου RJ11 και από την άλλη στην οριολωρίδα που βρίσκεται στον κύριο κατανεμητή. Ο τερματισμός του καλωδίου στη οριολωρίδα και στην πρίζα θα πρέπει να γίνει με συγκεκριμένο τρόπο και μπορεί να είναι όπως φαίνεται στα ακόλουθα σχήματα.



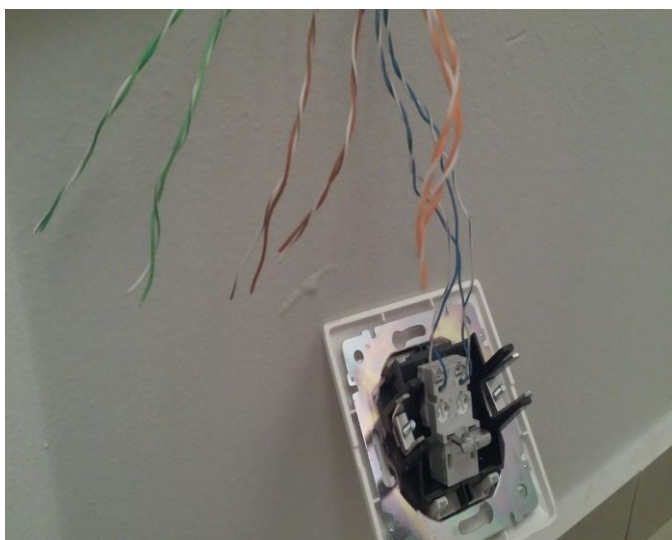
εικ.5.3ζ Οριολωρίδα και Εργαλείο τερματισμούτης



εικ.5.3η Ταχείας σφηνωτής σύνδεσης



εικ.5.3θ Ταχείας σύνδεσης με στρέψη



εικ.5.3ι

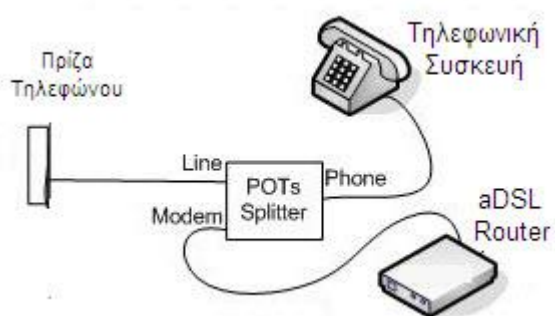
Σε αυτή την εικόνα έχουμε τον τερματισμό της τηλεφωνικής γραμμής σε ρευματοδότη τηλεφώνου RJ11, ταχείας σύνδεσης με στρέψη.



εικ.5.3κ

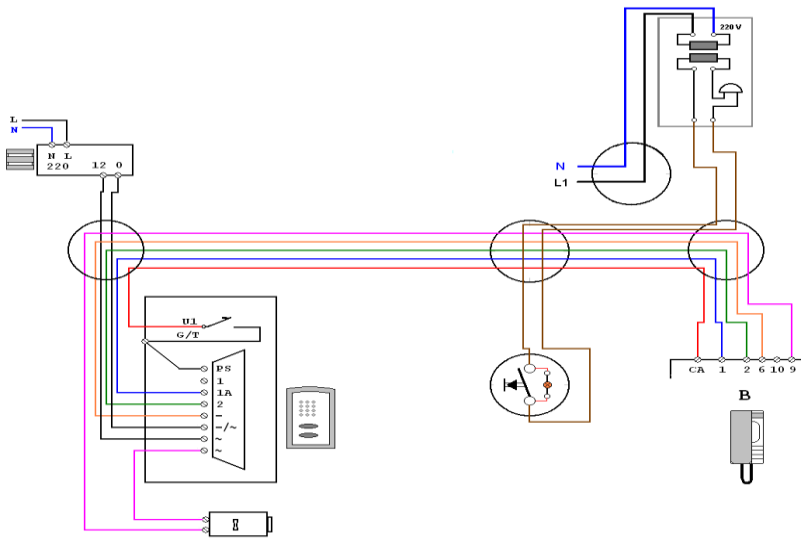
Ρευματοδότης τηλεφώνου RJ11 με μονή υποδοχή.

Από την ίδια γραμμή εσωτερικού τηλεφωνικού δικτύου θα έχουμε και internet, όπως φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα.



εικ.5.3λ

5.4 Εγκατάσταση θυροτηλεφώνου και κουδουνιού



εικ.5.4α

Για την εγκατάσταση του θυροτηλεφώνου θα χρειαστούμε τα εξής υλικά

1. Καλώδιο NYA 2x1,5mm²
2. Καλώδιο FTP cat6 6x0.8mm²
3. Μ/Σ 220/12 V
4. Κουτιά διακλαδώσεων χωνευτά
5. Ευθείες και σπирάλ φ 13,5mm
6. Ένα θυροτηλέφωνο
7. Μπουτονιέρα

Από το σχέδιο του θυροτηλεφώνου διαπιστώνουμε πως ο έλεγχος της κεντρικής πόρτας εισόδου θα πραγματοποιείται από ένα σημείο. Θα τοποθετήσουμε το θυροτηλέφωνο στο κέντρο του σπιτιού, συνήθως κοντά στο γενικό πίνακα, για να έχει την ίδια απόσταση από τους κοινοχρήστους του σπιτιού. Από το γενικό πίνακα θα πάρουμε μια παροχή 2x1.5mm² (φάση και ουδέτερο) και από το σημείο που θα τοποθετήσουμε το θυροτηλέφωνο θα πάρουμε το FTP και τα φτάσουμε μέχρι το σημείο που θα τοποθετηθεί η μπουτονιέρα. Την παροχή των 220-230V Ac θα την μετασχηματίσουμε στα 12V Ac. Όπως βλέπουμε και από το σχέδιο η συνδεσμολογία θα γίνει ως εξής: Η έξοδος από το Μ/Σ τα 12v θα συνδεθούν στη μπουτονιέρα το 0 στο -/ ~ και το 12 στο ~. Για το θυροτηλέφωνο θα χρησιμοποιήσουμε τα εξής χρώματα κόκκινο, μπλε, πράσινο, πορτοκαλί και μωβ.

Το κόκκινο θα συνδεθεί στο ca του θυροτηλεφώνου και στο U1 της μπουτονιέρας.

Το μπλε από το 1 του θυροτηλεφώνου, στο 1A της μπουτονιέρας.

Το πράσινο από το 2 του θυροτηλεφώνου, στο 2 της μπουτονιέρας.

Το πορτοκαλί από το 6 του θυροτηλεφώνου, στο – της μπουτονιέρας.

Το μωβ από το 9 του θυροτηλεφώνου, θα τοποθετηθεί στη κλειδαριά και από την κλειδαριά πάμε στο \sim του πληκτρολογίου, που είναι κάτω από το καλώδιο που έρχεται από το Μ/Σ. Με αυτή την συνδεσμολογία έχουμε εξασφαλίσει την σωστή λειτουργία του θυροτηλεφώνου, έχουμε ηχητική σήμανση, επικοινωνία και ανοίγουμε αυτόματα την ηλεκτρική κλειδαριά. Αφού πραγματοποιήσαμε την εγκατάσταση του θυροτηλεφώνου, θα κάνουμε και την τοποθέτηση του κουδουνιού. Για το κουδούνι θα χρειαστούμε μια παροχή $2 \times 1.5 \text{mm}^2$, που θα την πάρουμε από την ίδια γραμμή με το θυροτηλέφωνο. Την γραμμή αυτή θα την μετασχηματίσουμε όπως φαίνεται και από το σχέδιο του κυκλώματος. Από την έξοδο του Μ/Σ θα έχουμε δυο καλώδια, το πρώτο θα το τερματίσουμε στο μπουτόν του κουδουνιού. Το δεύτερο καλώδιο θα το τοποθετίσουμε στην είσοδο της ηχητικής σύμανσης και από την έξοδό της θα πάρουμε ένα καλώδιο και θα το τερματίσουμε στο μπουτόν του κουδουνιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1 Εγκατάσταση υπογείου δικτύου

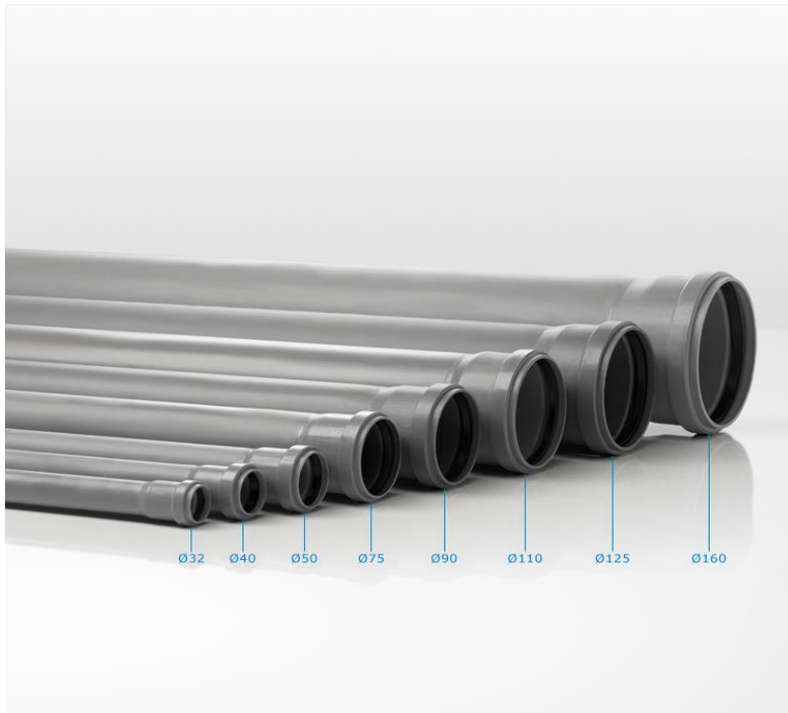
Την εγκατάσταση του υπογείου δικτύου θα την χρησιμοποιήσουμε για να φέρουμε το καλώδιο παροχής από τον μετρητή μέχρι την είσοδο του σπιτιού. Θα χρησιμοποιήσουμε το υπόγειο δίκτυο για πάμε τις παροχές από το γενικό πίνακα στους υποπίνακες του γκαράζ και της ψησταριάς. Το υπόγειο δίκτυο θα χρησιμοποιήσουμε επίσης για την παροχή του ΟΤΕ, η οποία θα πρέπει να φτάσει μέχρι το γραφείο. Και ένας άλλος λόγος που θα την χρησιμοποιήσουμε είναι ότι πρέπει να δώσουμε ρεύμα στα φώτα του κήπου.



εικ 6.1 Φρεάτιο



εικ 6.2 Καπάκι φρεατίου



ΕΙΚ 6.3

Δεξιά και αριστερά της εισόδου θα βάλουμε από ένα φρεάτιο , τα οποία θα επικοινωνούν μεταξύ τους με μια σωλήνα φ32. Στο αριστερό φρεάτιο εκτός από την σωλήνα θα είναι και ένα ειδικό στεγανό σπιράλ βαρέως τύπου φ16 που θα πάει στο φως που είναι αριστερά της πόρτας. Και στο δεξί φρεάτιο θα έχουμε ένα στεγανό σπιράλ φ16 που θα πάει στο φως, δεξιά από στην πόρτα. Ακόμα στο ίδιο φρεάτιο θα υπάρχουν τρεις σωλήνες φ32,φ32,φ40 και θα κατευθυνθούν προς την είσοδο του σπιτιού. Αριστερό και δεξιά από την είσοδο του σπιτιού θα βάλουμε δυο φρεάτια. Το αριστερό φρεάτιο το χρειαζόμαστε για να μπορούμε μέσα στο σπίτι με δύο στεγανά σπιράλ 2xφ23 και ένα σπιράλ βαρέως τύπου φ32, ένα σπιράλ φ16 για τα φώτα στην είσοδο, άλλο ένα για τα φώτα αριστερά της εισόδου και μια σωλήνα φ32 για να δώσουμε παροχή στο γκαράζ και έξω από το γκαράζ θα βάλουμε ένα φρεάτιο. Τα δυο φρεάτια που είναι στην είσοδο του σπιτιού επικοινωνούν μεταξύ τους με τρεις σωλήνες φ32,φ32 και φ40. Στο δεξί φρεάτιο θα βάλουμε και ένα σπιράλ φ16 που θα πάει στο πρώτο φως που είναι δεξιά της πόρτα εισόδου. Και στη συνέχεια θα προχωρήσουμε προς τα δεξιά με τρεις σωλήνες 3xφ25 και θα τοποθετήσουμε ένα φρεάτιο πριν το την μάντρα του σπιτιού. Ακόμα θα βάλουμε ένα σπιράλ φ16 που θα πάει στο τελευταίο φως δεξιά της πόρτας εισόδου. Εκτός από αυτά τα τέσσερα θα τερματίσει άλλη μια σωλήνα φ32 σε αυτό το φρεάτιο, η οποία έρχεται από την ψησταριά. Όπου και σε αυτό το σημείο θα τοποθετήσουμε ένα φρεάτιο. Στη συνέχεια θα κατευθυνθούμε με τέσσερις σωλήνες φ32 προς το χώρο που είναι έξω από το γραφείο. Θα τοποθετήσουμε ένα φρεάτιο και θα βάλουμε τρία σπιράλ να μπαίνουν στο γραφείο, δύο σπιράλ για τα φώτα της μάντρας. Τα φρεάτια θα έχουν διαστάσεις 35x40x40,θα είναι από ρnc υλικό και στεγανά. Για να τα τοποθετήσουμε στο έδαφος θα πρέπει να σκάσουμε το χώμα στις κατάλληλες διαστάσεις και βάθος 50 με 60 cm. Στο ίδιο βάθος θα σκάσουμε για να βάλουμε και τις σωλήνες από ρnc με φ25,φ32,φ40. Για να μην μαζεύουν νερά τα φρεάτια μπορούμε να βάλουμε στο κάτω μέρος της τρύπας χαλίκια και θα πρέπει μετά να τα μονώσουμε με τα κατάλληλα μονωτικά υλικά και με την σωστή σειρά και διαδικασία. Πριν την τοποθέτησή του να ανοίξουμε τρύπες για να βάλουμε τις σωλήνες και τα σπιράλ. Μετά την τοποθέτηση των φρεατίων θα πρέπει να βάλουμε και οι

σωλήνες. Για τους σωλήνες πρέπει να ανοίξουμε ένα αυλάκι με βάθος 50cm, πλάτος 50cm και μήκος μέχρι να καλύψει τις σωλήνες.



εικ 6.4



εικ 6.5



εικ. 6.6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1 Εξωτερική ηλεκτρολογική εγκατάσταση

Για την εξωτερική ή εσωτερική επιτοίχια ηλεκτρική εγκατάσταση θα χρησιμοποιήσουμε υλικά βαρέως τύπου, όπως και τα εξαρτήματά τους. Θα χρειαστούμε κουτιά διακλαδώσεων στρογγυλά, τετράγωνα και διακοπών, ευθείες, σπирάλ, σκάρες και τα εξαρτήματά τους. Την εγκατάσταση αυτή θα την κάνουμε για το γκαράζ, την ψησταριά και για τις βεράντες.



εικ. 7.1 Ηλεκτρολογικό πίνακας



εικ. 7.2 Κουτιά διακλαδώσεων στεγανού τύπου



εικ. 7.3



εικ. 7.4



εικ. 7.5 Εξαρτήματα



εικ.7.6



εικ.7.7 Στηρίγματα ή ωμέγα



εικ.7.8 .α Στεγανός ρευματοδότης



εικ.7.8.β Στεγανός ρευματοδότης



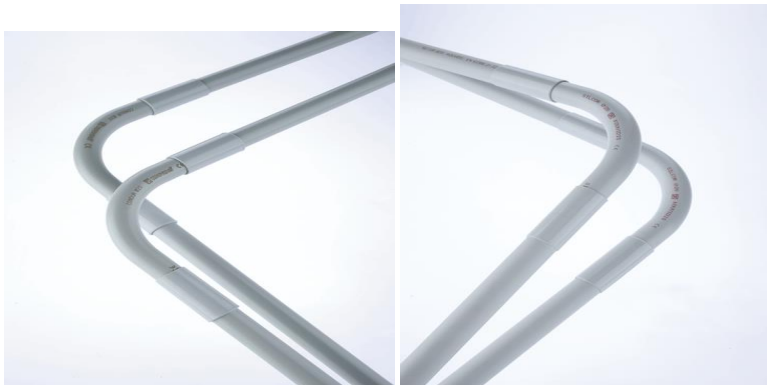
εικ.7.9.α Στεγανός διακόπτη



εικ.7.9.β Στεγανός διακόπτης



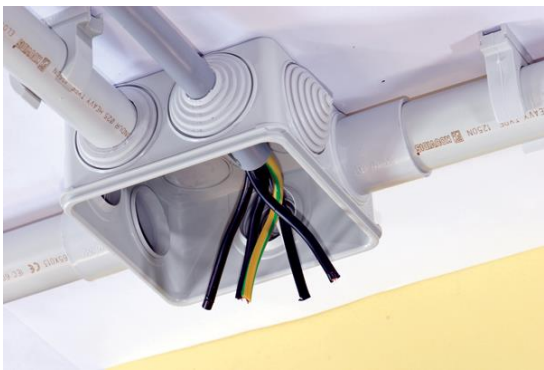
εικ. 7.10 Ευθείες βαρέως τύπου



εικ.7.11 Γωνίες βαρέως τύπου



εικ.7.12



εικ. 7.13



εικ.7.14



εικ.7.15

Στο γκαράζ απο το σημείο που έχουμε το φρεάτιο θα βάλουμε σιμπί για να μπούμε στο εσωτερικό του κτιρίου. Και μετά θα τοποθετήσουμε σκάρες μέχρι το σημείο που θα βάλουμε το ηλεκτρολογικό πίνακα του γκαράζ.

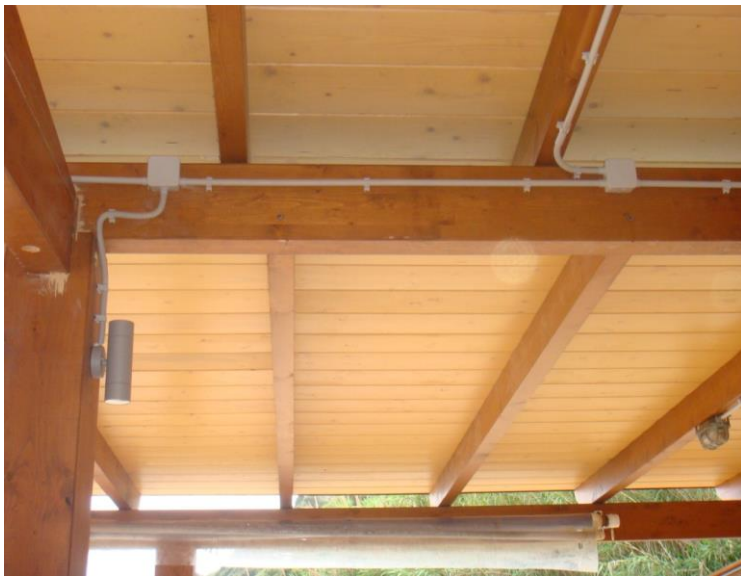


εικ. 7.16

Για την εξωτερική εγκατάσταση του γκαράζ θα χρησιμοποιήσουμε υλικά βερέως τύπου. Όπως κουτιά διακαδώσεων, ευθείες, σιράλ, σιρήγματα και τις μούφες. Τα φωτιστικά σώματα, οι διακόπτες και οι ρευματοδότες θα είναι και αυτά στεγανά. Όλη η εξωτερική ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει με βάση το σχέδιο. Έτσι θα τοποθετήσουμε τα υλικά και τα εξαρτήματα στα σωστά σημεία για να έχουμε μια λειτουργική και καλίσθετη εγκατάσταση. Στο γκαράζ θα έχουμε την παροχή για τα φωτιστικά σώματα, την παροχή για τους ρευματοδότες, την παροχή του καυσίρα και της γκαραζόπορτας. Για την εξωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση της βεράντας, των μπαλκόνιων και της ψησταριάς θα χρησιμοποιήσουμε υλικά βερέως τύπου. Η τοποθέτηση τους θα γίνει με τον ίδιο τρόπο που έγινε και στο γκαράζ και θα πραγματοποιηθεί με βάση το σχέδιο.



ΕΙΚ.7.17



ΕΙΚ.7.18

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΕΙΑ

1. **Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις** (Τεχνικά επαγγελματικά εκπαιδευτήρια Β΄τάξη 1^{ου} κύκλου. Αντωνόπουλος Στυλιανός, Δημητρόπουλος Βασίλειος, Μάρης Θεόδωρος)
2. **Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Τόμος 1^{ος}** (Φίλιππου Ι. Δημόπουλου Διπλωματούχου Ηλεκτρολογου – Μηχανολόγου Ε.Μ.Π)
3. http://www.manolas.gr/various/pdf/elemko_odigos_themeliakis.pdf
4. http://www.pittas.gr/system/media/209/original_%CE%A4%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%82_%CE%BF%CE%B4%CE%B7%CE%B3%CE%BF%CF%82_%CE%98%CE%B5%CE%BC%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%93%CE%B5%CE%AF%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82.pdf?1373272056
5. http://epal-samou.sam.sch.gr/dierevnitikes_ergasies/ergasia_ilektrologias_pliroforikis.pdf
6. http://diktia.weebly.com/uploads/6/4/5/1/6451366/eidikes_hlektrikes_egatastaseis_sel207-242.pdf
7. Σχεδιαστικό πρόγραμμα
8. Προσωπικούς χώρους εργασίας