

# ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΠΛΑΤΕΙΑΣ

*Σπουδαστές: Νομικός Νίκος*

*Γκιουζελάκης Σπύρος*

*Επιβλέπων καθηγητής: Παπαδόπουλος Χρήστος*

# ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

- Οι ασφάλειες διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες, σε:
- Ασφάλειες τήξης (βιδωτές, μικροασφάλειες, μαχαιρωτές).
  - Μικροαυτόματους ή αυτόματες ασφάλειες.

## Ασφάλειες τήξης

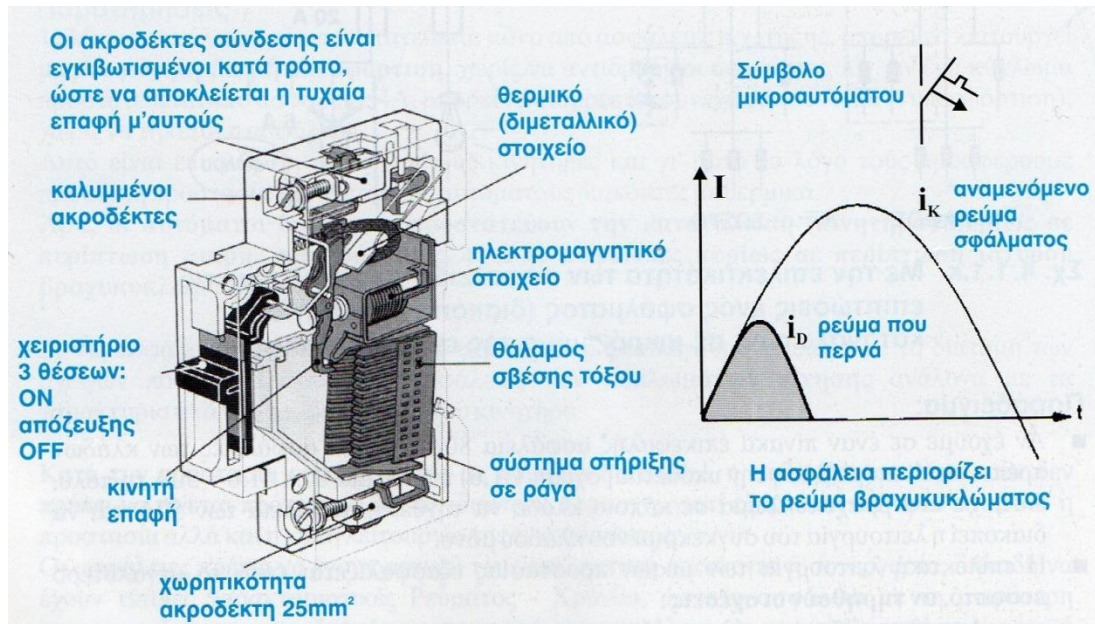
- Βιδωτές ασφάλειες τήξης
- Ασφαλειοαποζεύκτες
- Μαχαιρωτές ασφάλειες ή ασφάλειες NH
- Ασφαλειοδιακόπτης ή ασφαλειοαποζεύκτης μαχαιρωτών ασφαλειών



# Μικροαυτόματοι ή αυτόματες ασφάλειες

Πλεονεκτήματα μικροαυτόματων

- 1) Απαιτούν ελάχιστο τυποποιημένο βάθος εγκατάστασης
- 2) Παρέχουν προστασία από επαφή με ενεργά τμήματα
- 3) Επιτρέπουν τη σύνδεση αγωγών με διατομές από 0,75 mm<sup>2</sup> έως 25 mm<sup>2</sup>/35mm<sup>2</sup>. Επιπλέον μπορούν να συνδεθούν μαζί και αγωγοί διαφορετικών διατομών (π.χ. 2 αγωγοί διατομής 1,5mm<sup>2</sup> και 3 αγωγοί διατομής 2,5mm<sup>2</sup>).
- 4) Δέχονται παρελκόμενα (βοηθητικές επαφές κ.τ.λ.)
- 5) Έχουν υψηλή ικανότητα διακοπής σε βραχυκυκλώματα και περιορίζουν σε χαμηλό επίπεδο τη διέλευση ενέργειας στο σημείο του σφάλματος.



# ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ

Οι αγωγοί χαρακτηρίζονται:

- Από το χρώμα της μόνωσής τους, π.χ. μαύρος, καφέ, μπλε.
- Από το αν φέρουν μόνωση, π.χ. γυμνοί ή μονωμένοι.
- Από το είδος της μόνωσής τους, π.χ. πλαστικοί, ελαστικοί κ.τ.λ.
- Από το υλικό κατασκευής τους, π.χ. χάλκινοι, αλουμινίου.
- Από τον αριθμό των κλώνων, π.χ. μονόκλωνοι, πολύκλωνοι.
- Από τη διατομή του πυρήνα τους π.χ.  $10\text{mm}^2$ ,  $6\text{mm}^2$ .



# ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι σωλήνες στις ΕΗΕ χρειάζονται για τη διέλευση αγωγών ή καλωδίων, για την αύξηση της μονωτικής τους αντοχής και την πρόσδοση μηχανικής προστασίας.

Ανάλογα με τον τρόπο εγκατάστασής τους διακρίνονται σε:

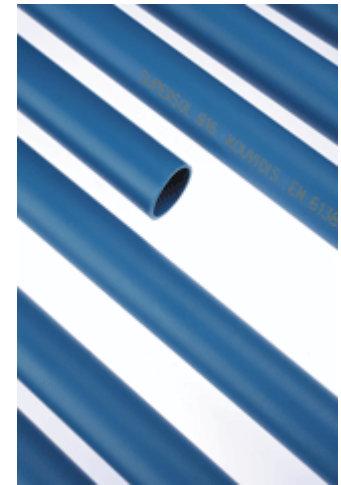
- Χωνευτούς σωλήνες .
- Ορατούς ή επίτοιχους σωλήνες.

Ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, διακρίνονται σε:

- Μεταλλικούς [χαλυβδοσωλήνες]
- Πλαστικούς [ελαφρού ή βαρέος τύπου]

Ανάλογα με τη συμπεριφορά τους σε κάμψη, διακρίνονται σε:

- Άκαμπτους.
- Καμπτόμενους.
- Εύκαμπτους.



# ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Διακρίνονται σε:

- Γενικούς πίνακες διανομής
- Πίνακες φωτισμού
- Πίνακες κίνησης



## ΕΤΟΙΜΟΙ ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ Ή ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

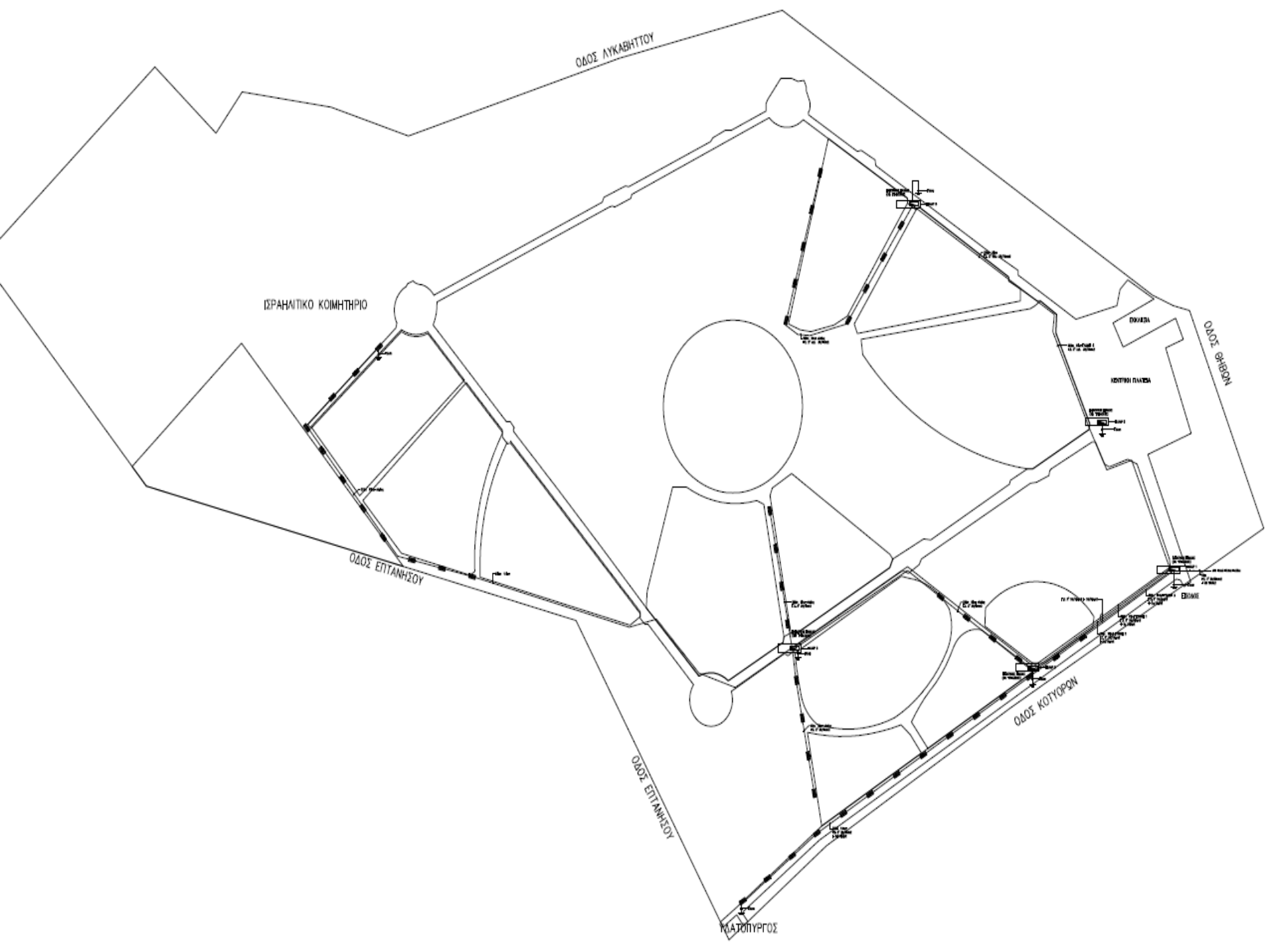
Συναντώνται σε μεγέθη από μιας μέχρι πέντε σειρών και έχουν πολλά πλεονεκτήματα.

- Είναι ασφαλείς και καλαίσθητοι
- Το υλικό στηρίζεται εύκολα και ταχύτατα σε ράγα
- Καλωδιώνονται εύκολα
- Παρέχουν τη δυνατότητα προσθαφαίρεσης υλικού
- Οι νέες τεχνολογίας πίνακες είναι ρηχοί και μπορούν να εντοιχιστούν σε δρομικό τούβλο (μονότουβλο). Φυσικά σε αυτούς τοποθετείται σύγχρονο υλικό που έχει το κατάλληλο γι' αυτούς ύψος.
- Αφού εντοιχιστεί το κέλυφος τους καλωδιώνονται ανεξάρτητα από αυτό και τοποθετούνται στη φάση της καλωδίωσης της εγκατάστασης
- Οι σειρές έχουν συνήθως χωρητικότητα πχ για 9, 12 ή 15 μονάδες επιφάνειας (1 μονάδα επιφάνειας = 18 χιλ. πλάτος ή ο χώρος που καταλαμβάνει μια αυτόματη ασφάλεια).

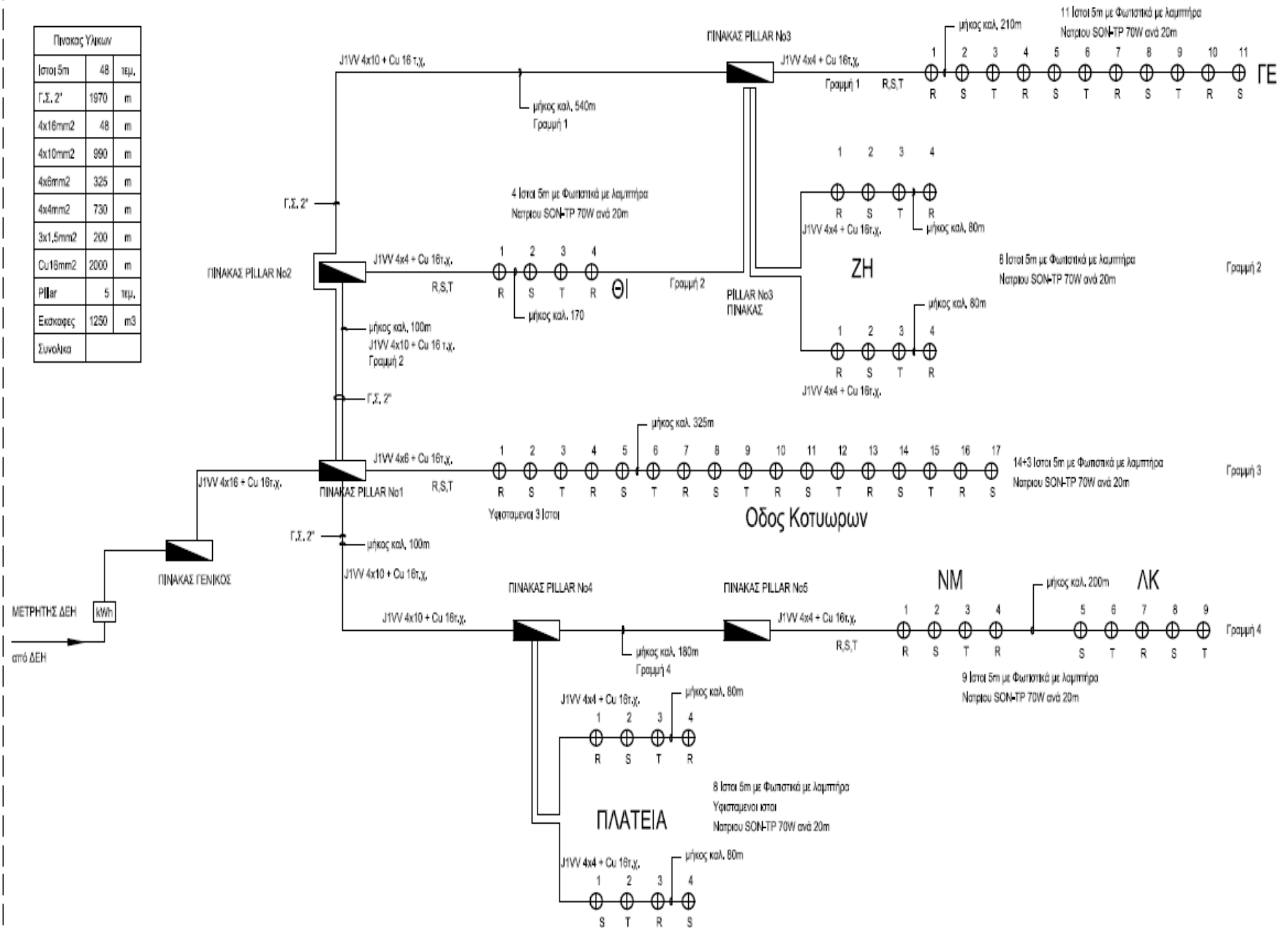


**ΣΧΕΔΙΟ ΠΛΑΤΕΙΑΣ  
ΚΑΙ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ  
ΠΙΝΑΚΑ**





Πίνακας Υλικών		
Ισοί 5m	48	τεμ.
Γ.Σ. 2"	1970	m
4x16mm <sup>2</sup>	48	m
4x10mm <sup>2</sup>	990	m
4x6mm <sup>2</sup>	325	m
4x4mm <sup>2</sup>	730	m
3x1,5mm <sup>2</sup>	200	m
Cu16mm <sup>2</sup>	2000	m
Pillar	5	τεμ.
Εκακάρης	1250	m <sup>3</sup>
Συνολικά		



Παρακάτω παραθέτουμε το υπόμνημα του πίνακα

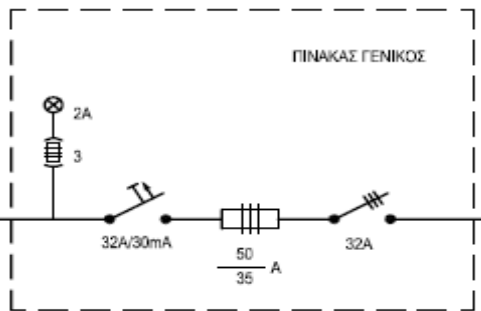
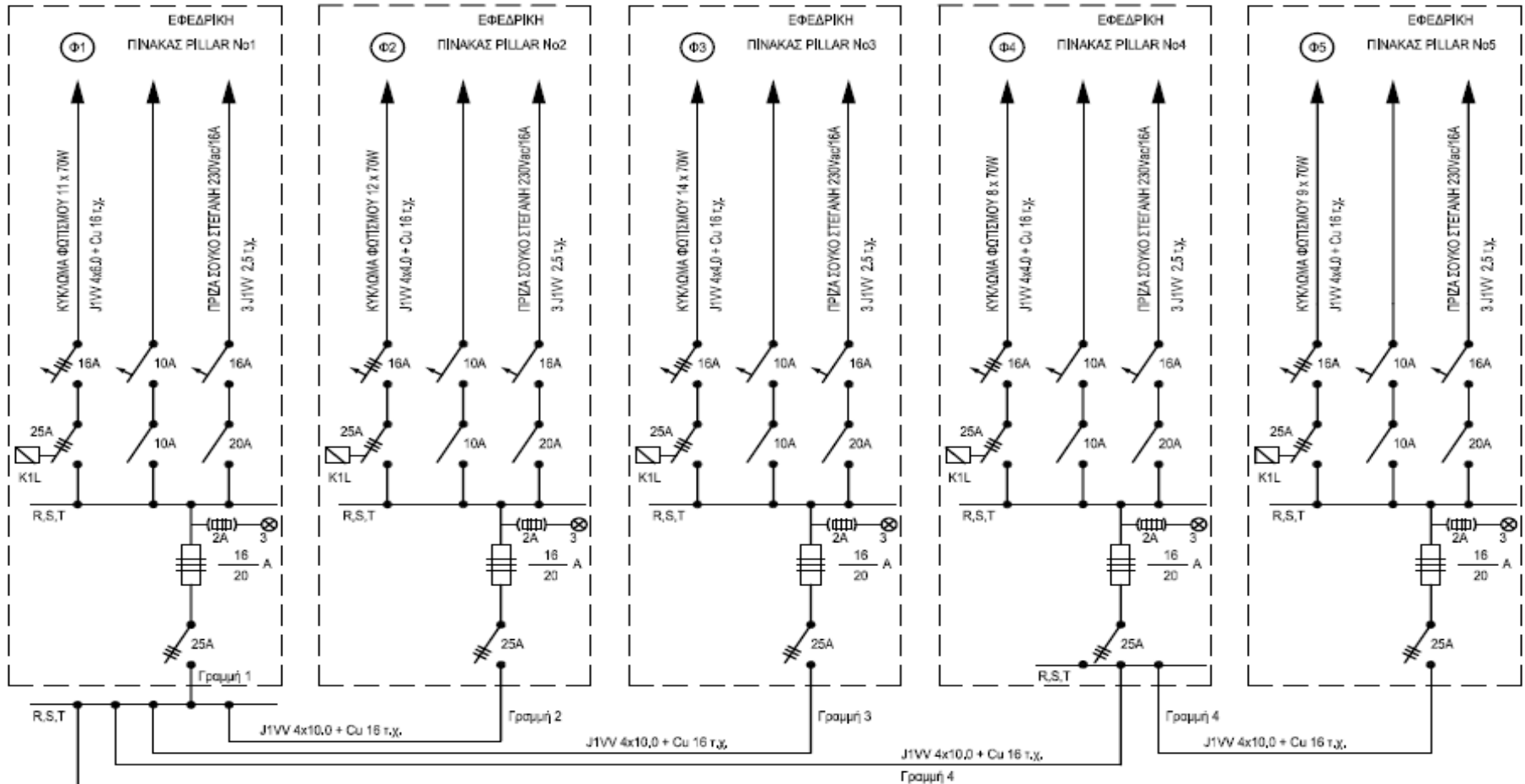
## ΥΠΟΜΝΗΜΑ

	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΓΕΝΙΚΑ
	ΜΙΚΡΟΥΤΟΜΑΤΟΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΟ
	ΜΙΚΡΟΥΤΟΜΑΤΟΣ
	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ
	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕ ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΟ
	ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ
	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΜΕ ΒΑΣΗ
	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΥΧΝΙΑ ΦΑΣΕΩΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΜΗΝΙΟΝ
	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΥΧΝΙΑ
	ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟ / ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ
	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΔΕΗ

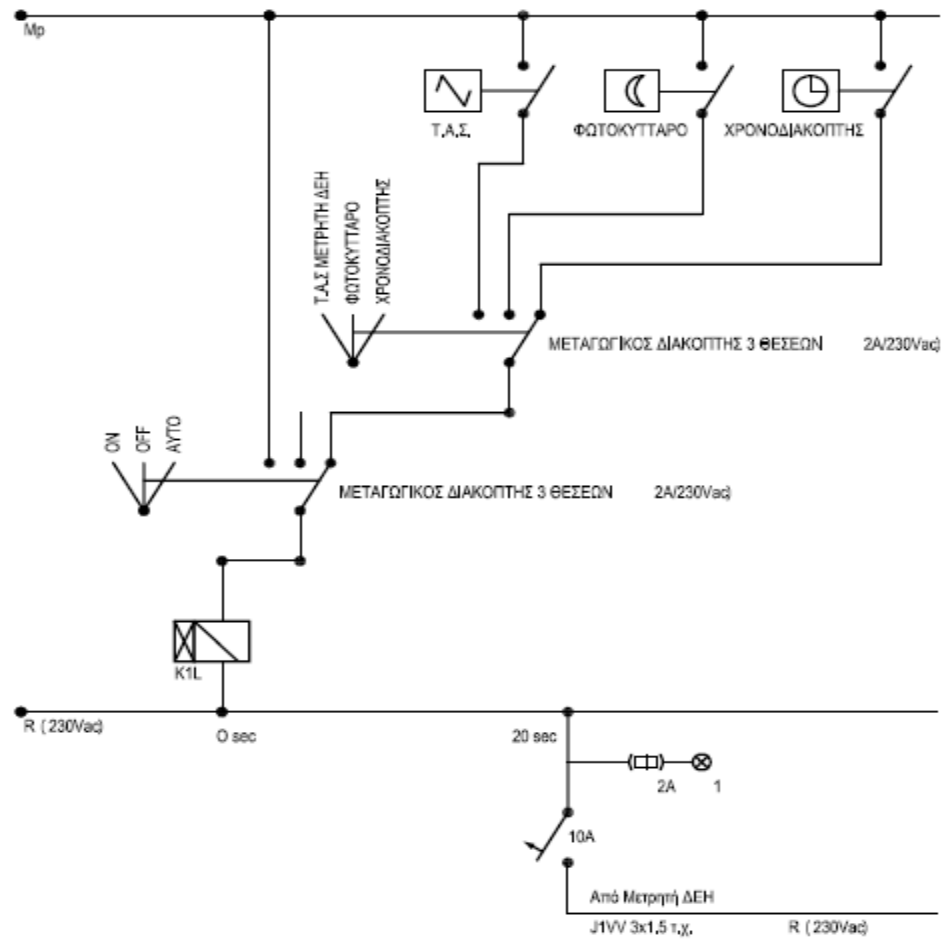
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

H07V :	ΝΥΑ
H05VV :	ΝΥΜ
J1VV :	ΝΥΥ

# ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ



**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΛΛΑΡ**  
(Τριφασικός Μέσα σε Pillar)



ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

# ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ

Κωδικός	Περιγραφή	Ποσότητα		Αξία
		ΑΤ	Τιμή	
ΑΤΗΕ				2525
9302.1	Εκσκαφή χάνδακα για την τοποθέτηση καλωδίων σε έδαφος γαιώδες	210	1250 20,2	0
ΑΤΗΕ				
9336.1.1	Καλώδιο ΝΥΜ τριπολικό Διατομής 3 x 1,5mm <sup>2</sup>	60	200 4,87	974
ΑΤΗΕ				1162
9340.2	Αγωγός γυμνός χάλκινος πολύκλωνος Διατομής 16mm <sup>2</sup>	140	2000 5,81	0
ΑΤΗΕ				
9343.1	Συγκόλληση αγωγού γειώσεως Διατομής 6 - 16mm <sup>2</sup>	150	10 8,69	86,9
ΑΤΗΕ	Φρεάτιο διακλαδώσεως (προκατασκευασμένο) υπόγειων καλωδίων διαστάσεων 35 x			
8749N.4	35cm	40	1 62,39	62,39
ΑΤΗΕ				530,4 2652,
8843N.2.5	Πίνακας STAB μιας αναχώρησης	180	5 4	2
ΑΤΗΕ				121,7 121,7
8843N.2.6	Γραμμή στον γενικό πίνακα 3 x 32A για πίνακα Πύλλαρ	190	1 5	5
ΑΤΗΕ	Φωτιστικό κωνικό σώμα κορφής (φανάρι) με λυχνία ατμών νατρίου 70 Watt υψηλής			206,6 9920,
8991N.6	πιέσεως (απλό , πλήρης)	10	48 8	64
ΑΤΗΕ				169,5 8137,
9313N.5	Βάση οδοφωτισμού ιστού 5m με φρεάτιο καλωδίων	30	48 4	92
ΑΤΗΕ				119,5
9313N.7	Προκατασκευασμένη βάση για μεταλλικό Πύλλαρ	160	5 4	597,7
ΑΤΗΕ				
9315N.1.3	Σωλήνας σπирάλ διαμέτρου Φ 63mm	70	46 7,35	338,1
ΑΤΗΕ				3065
9316N.6	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος για την διέλευση καλωδίων κλπ διαμέτρου 2"	50	1970 15,56	3,2

ΑΤΗΕ				586,9	2817
9322N.1.3	Σιδηροιστός κωνικός κυκλικής διατομής ύψους 5m	20	48	6	4,08
ΑΤΗΕ	Ακροκιβώτιο ιστού από συνθετικό υλικό σύνδεσης αγωγού διατομής από 2,50 εως				1676,
9335N.3	6mm <sup>2</sup>	80	54	31,04	16
ΑΤΗΕ					7869,
9337N.3.2	Καλώδιο τύπου J1VV-U διατομής 4 x 4.0mm <sup>2</sup>	120	730	10,78	4
ΑΤΗΕ					3815,
9337N.3.3	Καλώδιο τύπου J1VV-U διατομής 4 x 6.0mm <sup>2</sup>	110	325	11,74	5
ΑΤΗΕ					1553
9337N.3.4	Καλώδιο τύπου J1VV-U διατομής 4 x 10mm <sup>2</sup>	100	990	15,69	3,1
ΑΤΗΕ					1023,
9337N.3.5	Καλώδιο τύπου J1VV-U διατομής 4 x 16mm <sup>2</sup>	90	48	21,32	36
ΑΤΗΕ					
9337Π.3.4.	Μούφα χημική κατάλληλη για σύνδεση καλωδίων και για τοποθέτηση απ' ευθείας στο				
1	έδαφος στο έδαφος ενδεικτικού τύπου 3M ή ισοδύναμη	130	10	22,39	223,9
ΑΤΗΕ					577,0
9341Π.1	Πλάκα γειώσεως	200	7	82,43	1
ΑΤΗΕ					489,5
9350N.1.1	Κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) διαστάσεων 1,20 x 1,00 x 0,30 m περίπου	170	5	7	85
ΑΤΗΕ					
9416N.1	Αποξήλωση κατεστραμμένου πύλλαρ	230	1	43,48	43,48
ΑΤΗΕ					173,9
9416N.2	Αποξήλωση φωτιστικού ιστού	240	2	2	4
ΝΑΟΔΟ					
Ν\ΑΔ02.2	Τομή και αποκατάσταση ασφαλτοτάπητα	220	100	14,5	1450

## Υπολογισμός πτώσης τάσης

Θα υπολογίσουμε την πτώση τάσης στη Γραμμή 1.

Η γραμμή αυτή περιλαμβάνει το Γενικό πίνακα, το Pillar 1, το Pillar 3 και 11 φωτιστικά.

Θέλουμε να υπολογίσουμε τη συνολική πτώση τάσης για να βρούμε τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουμε.

Για τον υπολογισμό της πτώσης τάσης στα άκρα του αγωγού μεταξύ Pillar 1 και Pillar 3 εφαρμόζουμε τους παρακάτω τύπους.

Αρχικά θα υπολογίσουμε τη συνολική ισχύ της γραμμής.

**$P = \text{αριθμός φωτιστικών} \times \text{ισχύς φωτιστικού} \times \text{συντελεστής}$**

**Άρα έχουμε  $P = 11 \times 70 \times 1,3 = 1001 \text{ Watt}$**



Στη συνέχεια υπολογίζουμε το ρεύμα που θα περάσει από τον αγωγό.

$$I = \frac{P}{V} = \frac{1001}{660} = 1,516 \text{ A}$$

Έστω ότι ο αγωγός είναι διατομής **10 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης στα άκρα αυτού του αγωγού θα είναι:

$$\Delta V' = \rho \frac{l \times 2l}{S} = 0,018 \frac{1,516 \times 2 \times 540}{10} = 2,95 \text{ V}$$

Όπου  $l$  το μήκος του αγωγού και  $S$  η διατομή του.

Για τον υπολογισμό της πτώσης τάσης στα άκρα του αγωγού μεταξύ Pillar 3 και των 11 φωτιστικών μετά από αυτό εφαρμόζουμε τους παρακάτω τύπους.

Αρχικά θα υπολογίσουμε την ισχύ που καταναλώνει κάθε φωτιστικό.

**$P = \text{ισχύς φωτιστικού} \times \text{συντελεστής}$**

**Άρα έχουμε  $P = 70 \times 1,3 = 90 \text{ Watt}$**

Στη συνέχεια υπολογίζουμε το ρεύμα που θα περάσει από το φωτιστικό.

$$I = \frac{P}{V} = \frac{90}{220} = 0,413 \text{ A}$$

Η γραμμή μας είναι τριφασική. Άρα θα μοιράσουμε τα 11 φωτιστικά στις 3 φάσεις με τον εξής τρόπο:

Φωτιστικά 1, 4, 7, 10 στη φάση R

Φωτιστικά 2, 5, 8, 11 στη φάση S

Φωτιστικά 3, 6, 9 στη φάση T

Αρχικά θα εξετάσουμε τη φάση R.

Έστω ότι ο αγωγός που θα χρησιμοποιήσουμε είναι διατομής **4 mm<sup>2</sup>**.

Η πτώση τάσης από το Pillar 3 μέχρι το Φ10 θα είναι:

$$\Delta V_4 = \rho \frac{I \times 2 \times 4l}{S} = 0,018 \frac{0,413 \times 2 \times 4 \times 60}{4} = 0,89 \text{ V}$$

Η πτώση τάσης από το Pillar 3 μέχρι το Φ7 θα είναι:

$$\Delta V_3 = \rho \frac{I \times 2 \times 3l}{S} = 0,018 \frac{0,413 \times 2 \times 3 \times 60}{4} = 0,67 \text{ V}$$

Η πτώση τάσης από το Pillar 3 μέχρι το Φ<sub>4</sub> θα είναι:

$$\Delta V_2 = \rho \frac{I \times 2 \times 2l}{S} = 0,018 \frac{0,413 \times 2 \times 2 \times 60}{4} = 0,45 \text{ V}$$

Η πτώση τάσης από το Pillar 3 μέχρι το Φ<sub>1</sub> θα είναι:

$$\Delta V_1 = \rho \frac{I \times 2 \times l}{S} = 0,018 \frac{0,413 \times 2 \times 60}{4} = 0,23 \text{ V}$$

Όπου  $l$  το μήκος του αγωγού και  $S$  η διατομή του.

Άρα η πτώση τάσης θα είναι  $\Delta V'' = \Delta V_4 + \Delta V_3 + \Delta V_2 + \Delta V_1 = 2,24 \text{ V}$

Η φάση S έχει τον ίδιο αριθμό φωτιστικών με την R άρα θα έχει ίδια πτώση τάσης.

Η φάση T έχει μικρότερο αριθμό φωτιστικών από την R άρα θα έχει μικρότερη πτώση τάσης. Συνεπώς η μεγαλύτερη πτώση τάσης που θα εμφανιστεί στη γραμμή θα είναι 2,24 V και με βάση αυτή την τιμή θα εξετάσουμε τη διατομή του αγωγού.

Η συνολική πτώση τάσης θα είναι το άθροισμα των 2 επιμέρους πτώσεων τάσης συν την πτώση τάσης μεταξύ Γενικού πίνακα και Pillar 1 δηλαδή:

$$\Delta V = \Delta V' + \Delta V'' + 0,442 = 2,95 + 2,24 + 0,442 = 5,64 \text{ V}$$

- Βάσει κανονισμού θα πρέπει η πτώση τάσης στα άκρα ενός αγωγού να είναι μικρότερη από το 4% της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του. Στην περίπτωση μας έχουμε τάση 220 V συνεπώς θα πρέπει να ισχύει  $\Delta V \leq 220 \times 4\% \leq 8,8 \text{ V}$ . Για  $\Delta V = 5,64 \text{ V}$  η παραπάνω σχέση ισχύει. **Αυτό σημαίνει ότι οι διατομές που θέσαμε υποθετικά είναι αποδεκτές.**  
Με βάση αυτές τις διατομές θα διαλέξουμε τις αντίστοιχες ασφάλειες και διακόπτες για το κύκλωμά μας.

### Pillar 1

Παρατηρούμε ότι η κατάλληλη ασφάλεια που πρέπει να χρησιμοποιήσουμε είναι 35 A και ο κατάλληλος διακόπτης 63 A.

### Pillar 3

Παρατηρούμε ότι η κατάλληλη ασφάλεια που πρέπει να χρησιμοποιήσουμε είναι 20 A και ο κατάλληλος διακόπτης 25 A.