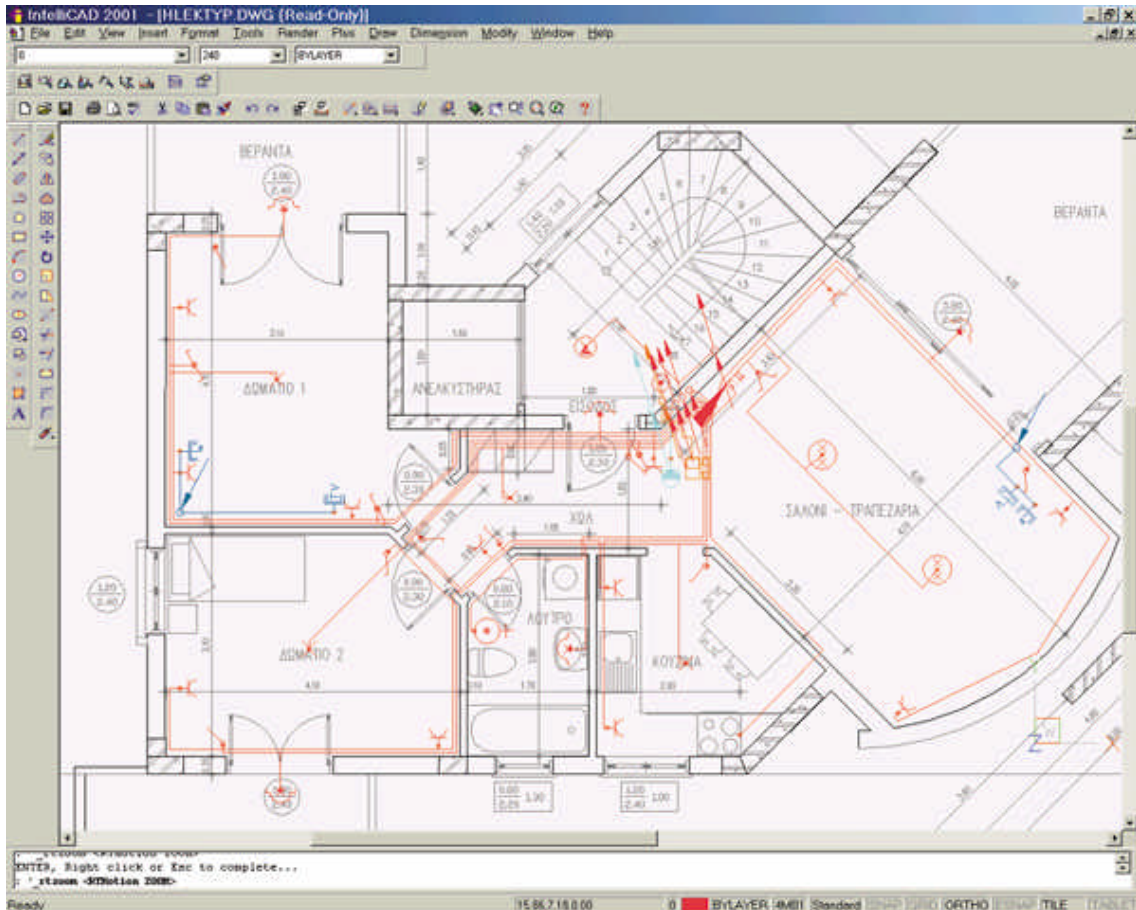


# ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΙΚΡΗΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Από τον κ. **Ντίνο Καραδρακόντη**, Διπλ. Ηλ/γο Μηχανικό

Η παρούσα μελέτη Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων, αφορά σε μία τυπική εγκατάσταση μιας μικρής πολυκατοικίας με 5 ορόφους pilotis, δώμα και υπόγειο. Η κάτοψη ενός τυπικού ορόφου φαίνεται στην εικόνα 1.

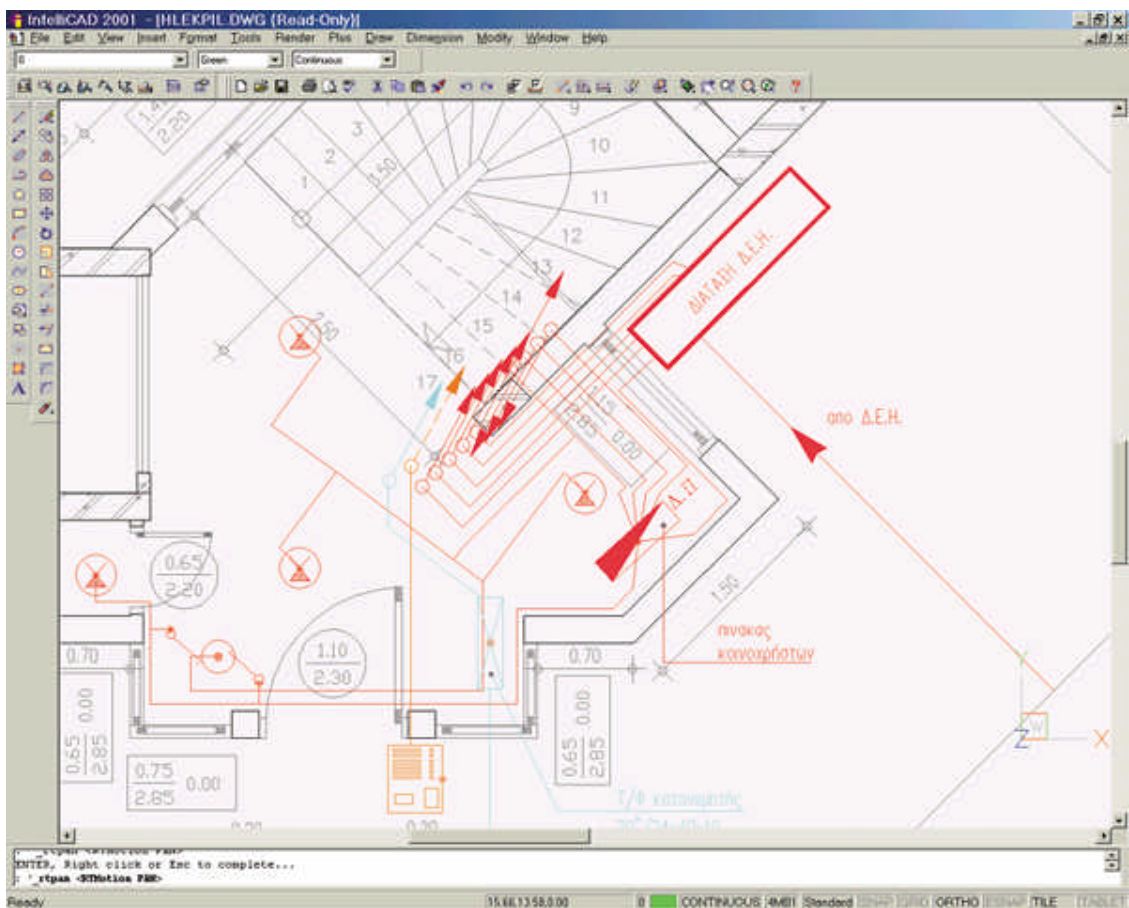


Εικόνα 1

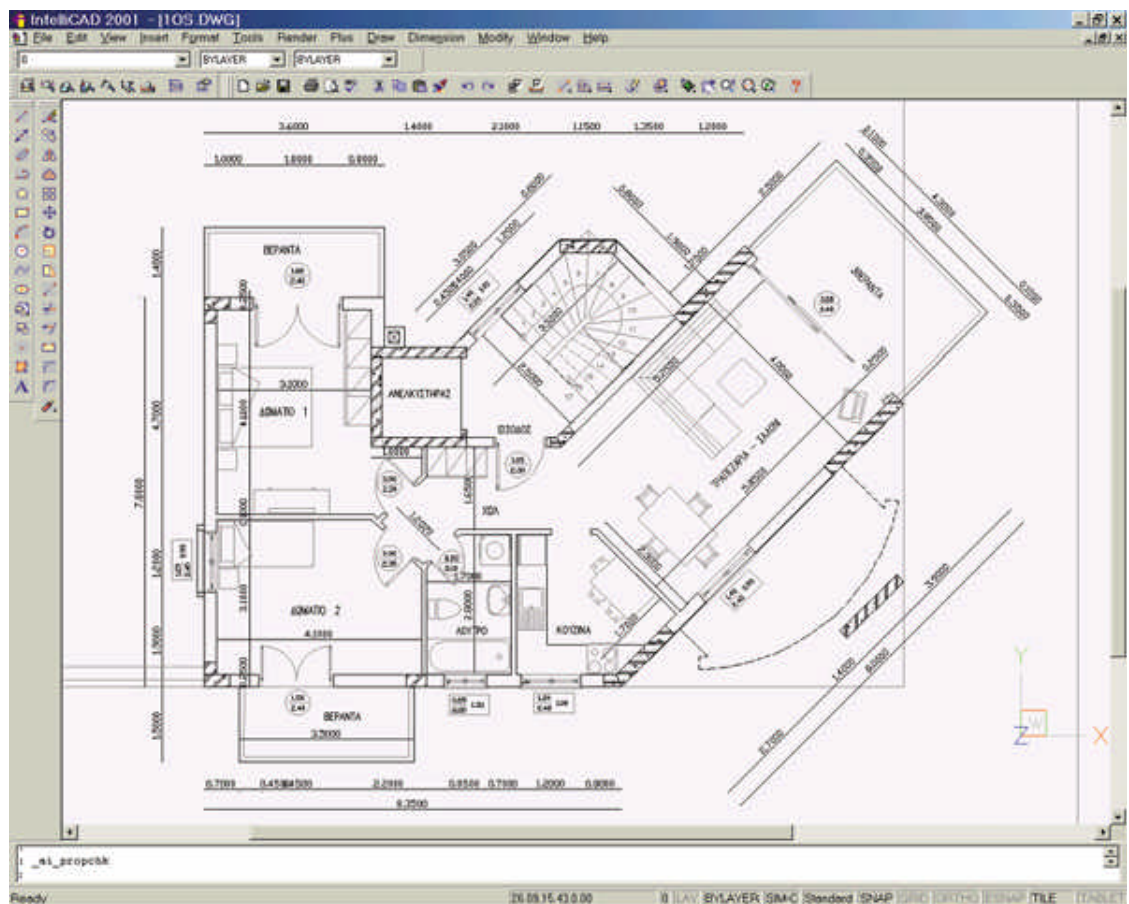
Η μελέτη έγινε σύμφωνα με το DIN και τον Ελληνικό Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ), τους κανονισμούς και τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και τα Τεχνικά Εγχειρίδια της Siemens και της Fulgor. Πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του προγράμματος FINE-Ηλεκτρολογικά της 4M που αυτοματοποιεί σχεδίαση και υπολογισμούς, παράγοντας όλα τα αποτελέσματα της μελέτης (σχέδια και υπολογισμούς) σε ένα ενιαίο τεύχος.

## 1. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητές

Η τροφοδοσία γίνεται από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 220/380 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. Κοντά στους μετρητές θα κατασκευασθεί άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί με αγωγό γείωσης σε χαλυβδοσωλήνα η



Εικόνα 2

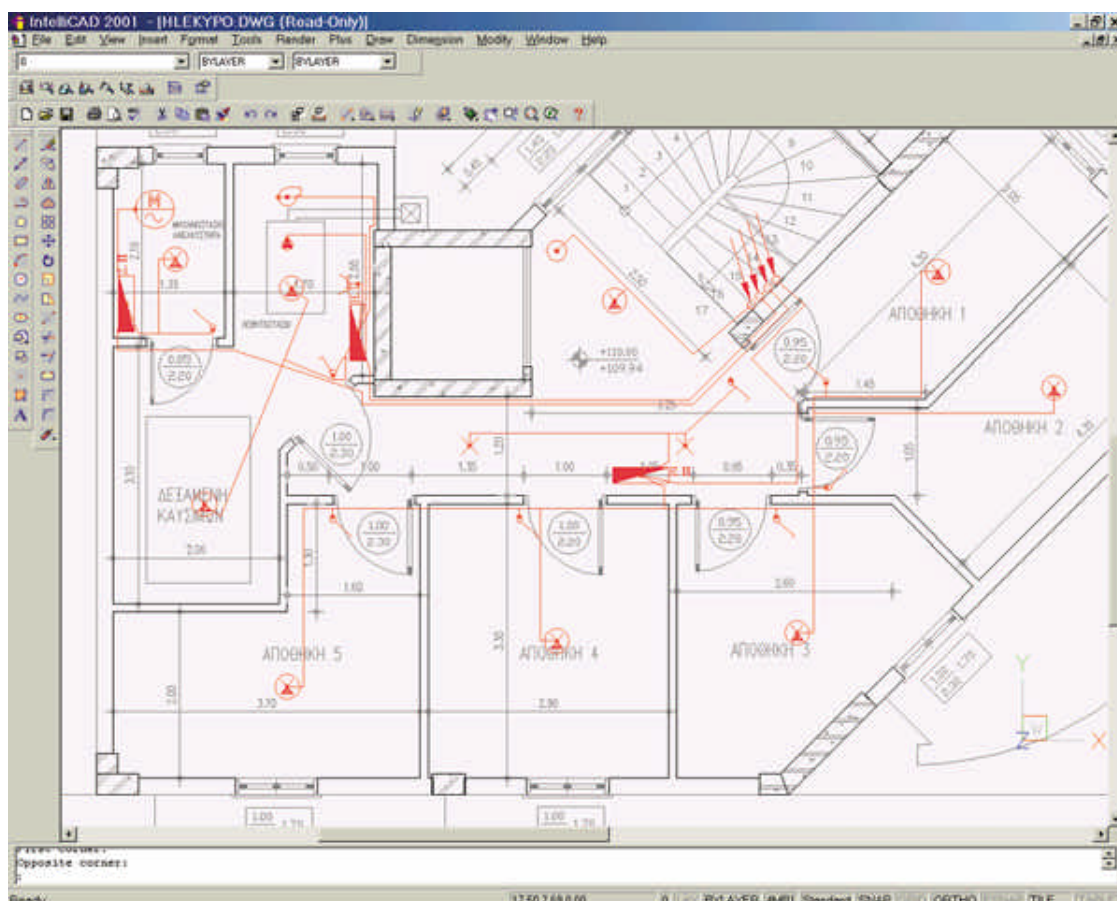


Εικόνα 3

γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων. Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ. Ε.Η.

Στην εικόνα 3 φαίνεται η εγκατάσταση μιάς τυπικής κάτοψης της πολυκατοικίας, με όλους τους ηλεκτρικούς υποδοχείς και συσκευές, καθώς επίσης και τις καλωδιώσεις που ξεκινούν από τον Γενικό Πίνακα του οροφοδιαμερίσματος.

Στην εικόνα 4 φαίνεται η εγκατάσταση του Υπογείου. Παρατηρούμε τους χώρους των Αποθηκών και του Μηχανοστασίου.



Εικόνα 4

## 2. Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις.

α. Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια ΝΥΥ η ΝΥΜ και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

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

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

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



Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

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

ε. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

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

Αναλυτικά, οι διατομές των καλωδίων και τα μεγέθη των ασφαλειών, ανά γραμμή και είδος φορτίου, φαίνονται στο ακόλουθο φύλλο υπολογισμών (Εικόνα 5).

Γράμμη Δίκτυου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kW)	Είδος Φορτίου	Είδος Φορτίου	Coef	Επιβ. Φάση	Φάση	Μείωση Π. Τάσης (%)	Γραμμή Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιβ. Δίκτυο (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Δίκτυο (mm <sup>2</sup> )	Μείωση Ασφάλου (A)
1	K.11	10.30	6	Πίνακας	1.000		1	2.500		1	10.0	10.00	50.00
2	K.1	6.0	0.2	2	Ρεμετοδότες	1	1	2.500	0.078	1	2.5	2.500	16.00
3	K.2	6.1	2.0	3	Θερμοσίφωνα	1	1	2.500	0.495	1	4.0	4.000	16.00
4	K.3	5.7	4.0	4	Κουζίνα μονοφασική	1	1	2.500	0.617	1	6.0	6.000	20.00
5	K.4	7.1	0.8	2	Ρεμετοδότες	1	1	2.500	0.369	1	2.5	2.500	16.00
6	K.5	13.4	0.2	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.290	1	1.5	1.500	10.00
7	K.6	7.9	0.3	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.256	1	1.5	1.500	10.00
8	K.7	9.6	0.8	2	Ρεμετοδότες	1	1	2.500	0.499	1	2.5	2.500	16.00
9	K.8	7.6	0.3	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.247	1	1.5	1.500	10.00
10	K.9	0.4	0.5	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.022	1	1.5	1.500	10.00
11	K.10	8.2	0.6	2	Ρεμετοδότες	1	1	2.500	0.319	1	2.5	2.500	16.00
12	K.11	6.3	0.6	1	Φωτισμός	1	1	2.500	0.409	1	1.5	1.500	10.00
13	L11	9.700	6	Πίνακας	1.000		2	2.500		1	10.0	10.00	50.00
14	L.1	5.1	0.5	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.276	1	1.5	1.500	10.00
15	L.2	7.5	0.6	2	Ρεμετοδότες	1	2	2.500	0.292	1	2.5	2.500	16.00
16	L.3	7.1	0.8	2	Ρεμετοδότες	1	2	2.500	0.369	1	2.5	2.500	16.00
17	L.4	13.4	0.2	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.290	1	1.5	1.500	10.00
18	L.5	7.9	0.3	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.256	1	1.5	1.500	10.00
19	L.6	9.6	0.8	2	Ρεμετοδότες	1	2	2.500	0.499	1	2.5	2.500	16.00
20	L.7	7.6	0.3	1	Φωτισμός	1	2	2.500	0.247	1	1.5	1.500	10.00
21	L.8	6.0	0.2	2	Ρεμετοδότες	1	2	2.500	0.078	1	2.5	2.500	16.00
22	L.9	6.1	2.0	3	Θερμοσίφωνα	1	2	2.500	0.495	1	4.0	4.000	16.00
23	L.10	5.7	4.0	4	Κουζίνα μονοφασική	1	2	2.500	0.617	1	6.0	6.000	20.00
24	O.11	9.700	6	Πίνακας	1.000		3	2.500		1	10.0	10.00	50.00
25	O.1	5.7	4.0	4	Κουζίνα μονοφασική	1	3	2.500	0.617	1	6.0	6.000	20.00
26	O.2	6.1	2.0	3	Θερμοσίφωνα	1	3	2.500	0.495	1	4.0	4.000	16.00
27	O.3	6.0	0.2	2	Ρεμετοδότες	1	3	2.500	0.078	1	2.5	2.500	16.00
28	O.4	7.6	0.3	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.247	1	1.5	1.500	10.00
29	O.5	9.6	0.8	2	Ρεμετοδότες	1	3	2.500	0.499	1	2.5	2.500	16.00
30	O.6	7.9	0.3	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.256	1	1.5	1.500	10.00
31	O.7	13.4	0.2	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.290	1	1.5	1.500	10.00
32	O.8	7.1	0.8	2	Ρεμετοδότες	1	3	2.500	0.369	1	2.5	2.500	16.00
33	O.9	7.5	0.6	2	Ρεμετοδότες	1	3	2.500	0.292	1	2.5	2.500	16.00
34	O.10	5.1	0.5	1	Φωτισμός	1	3	2.500	0.276	1	1.5	1.500	10.00

Εικόνα 5

Ειδικότερα, στο παραπάνω φύλλο) παρουσιάζονται τα ακόλουθα στοιχεία ανά γραμμή:

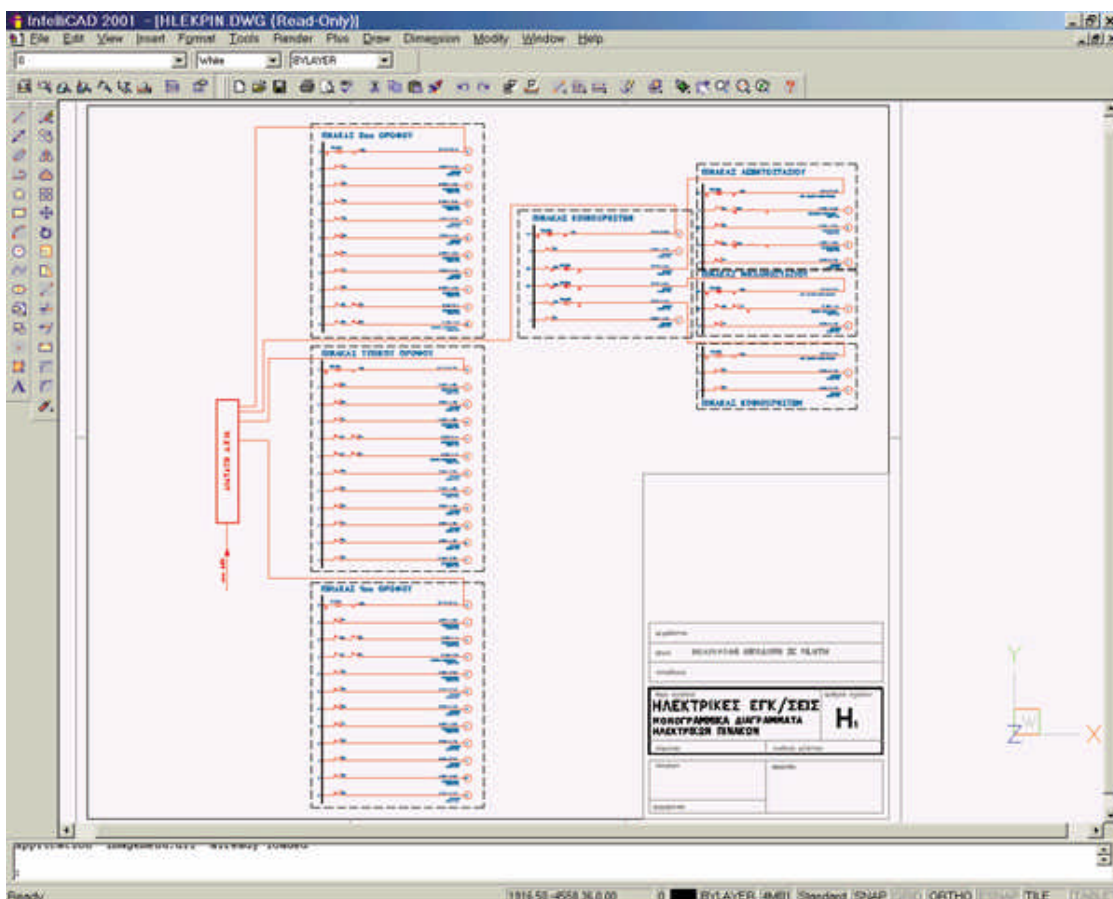
- ◆ Τμήμα Γραμμής
- ◆ Μήκος Γραμμής (m)
- ◆ Φορτίο (kw)
- ◆ Είδος Φορτίου
- ◆ Cosφ
- ◆ Φάση
- ◆ Πτώση Τάσης (V)
- ◆ Διατομή Καλ. (mm<sup>2</sup>)
- ◆ Ασφάλεια (A)

### 3. Πίνακες διανομής

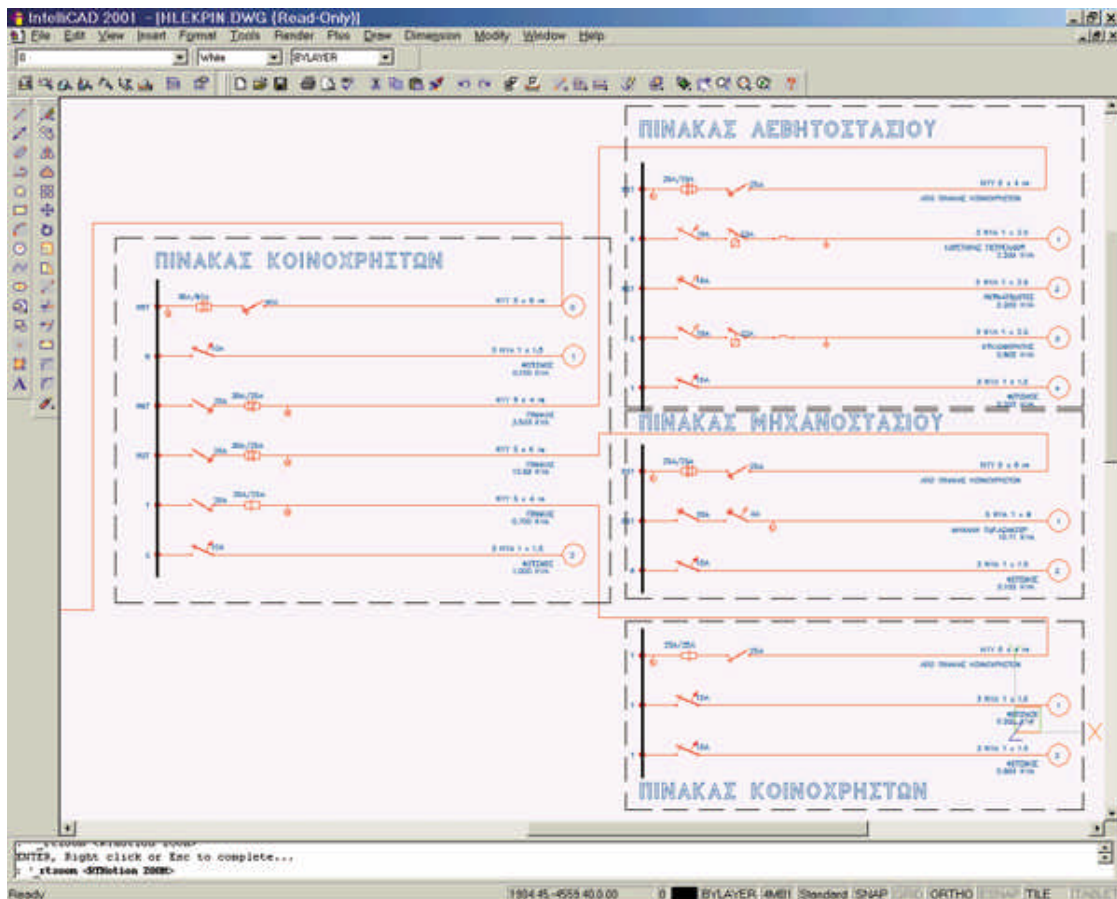
Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας IP54 ή εναλλακτικά μονοφασικοί τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Μεταξύ των άλλων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

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

Τα μονογραμμικά διαγράμματα των πινάκων της εγκατάστασης φαίνονται



Εικόνα 6



Εικόνα 7

συνολικά στην εικόνα 6 :

Με μεγαλύτερη λεπτομέρεια παρουσιάζονται τα διαγράμματα των πινάκων κοινοχρήστων, λεβητοστασίου και μηχανοστασίου στην εικόνα 7.

Για τον υπολογισμό του γενικού διακόπτη και του τροφοδοτικού καλωδίου κάθε πίνακα πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός ανά πίνακα με βάση τα φορτία του και τους αντίστοιχους ετεροχρονισμούς (βλ. εικόνα 8).

Ειδικότερα, στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- ◆ Είδος Φορτίου
- ◆ Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- ◆ Cosφ (KVxA)
- ◆ Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- ◆ Ετεροχρονισμός
- ◆ 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 πιό κάτω τα εξής:

- ◆ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- ◆ Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ◆ Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- ◆ Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- ◆ Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)

- ◆ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- ◆ Λόγω Εφεδρείας (%)
- ◆ Λόγω Κινητήρων (A)
- ◆ Λόγω Εναυσης 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 Αυτ. Διακόπτης (A)
- ◆ Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>)
- ◆ Βαθμός Προστασίας πίνακα

Όλα τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται για κάθε πίνακα στο τυποποιημένο σχέδιο που παρουσιάζεται στην συνέχεια (Εικόνα 9):

#### 4. Γενικά Στοιχεία Εγκατάστασης - Προστασία

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,

Φύλλο Υπολογισμού						
Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)	
1 Ρευματοδότες	2.40	1.00	2.40	0.8	1.92	
2 Θερμοσίφωνες	2.00	1.00	2.00	1	2.00	
3 Κουζίνα μονοφασική	4.00	1.00	4.00	1	4.00	
4 Φωτισμός	1.90	1.00	1.90	0.7	1.33	
5						
6						
7						
8						
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>10.30</b>	<b>1.00</b>	<b>10.30</b>		<b>9.25</b>	

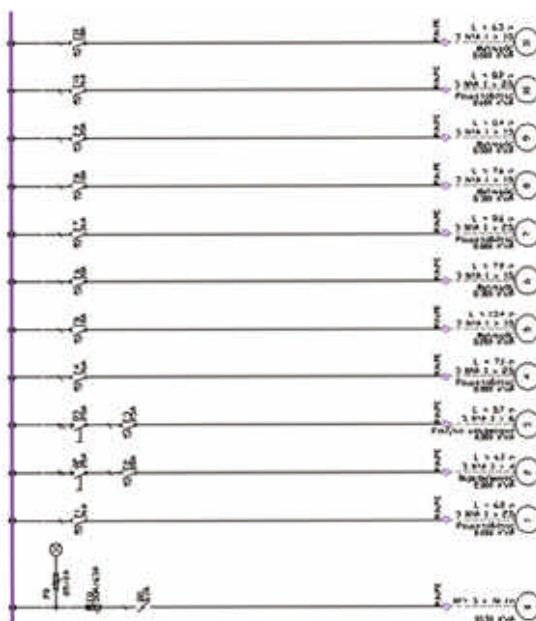
Κατανομή Φάσεων		Μέγιστη Εμφανιζόμενη Εντ	46.82
Φάση R (kVA)	10.30	Συνολικός Συντ. Ζήτησης	0.90
Φάση S (kVA)		Ένταση για Ισοκατ. Φάσες	14.02
Φάση T (kVA)		Πιθανή Μεγ. Εμφανιζ. Έντα	42.05

Έπιλεκτοι	
Γενικός Διακόπτης (A)	
Ασφάλεια ή Αυτομ. Διακόπ	63
Τροφοδοτικό Καλώδιο (m)	10.0
Γενικός Διακόπτης (A)	
Ασφάλεια ή Αυτομ. Διακόπ	50
Τροφοδοτικό Καλώδιο (m)	10.0
Βαθμός Προστασίας Πίνακ	
Εισωματωμένος Σε Άλλο Γ	

Εικόνα 8





Εικόνα 9

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.).

Τέλος, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι ακόλουθες γενικές παρατηρήσεις:

α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο.

β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.

γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.

δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

ε. Για πρόσθετη προστασία θα γίνει γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

Όλα τα σχέδια της παραπάνω μελέτης (κατόψεων, διαγραμμάτων πινάκων κλπ), μαζί με το πλήρες τεύχος της κλπ, προκειμένου να τα μελετήσει κανείς καλύτερα μπορεί κανείς να τα «κατεβάσει» από το internet, από το portal των Ελλήνων Τεχνικών - [www.techniki.gr](http://www.techniki.gr)- (μέσω της επιλογής bonus material που βρίσκεται στο menu της ομάδας επιλογών «Σταθμός Η/Υ», στο κάτω δεξιά μέρος της κεντρικής οθόνης του portal).

Δημοσιεύθηκε στο περιοδικό ΤΕΧΝΙΚΑ (τ. 193, 5/2003)