

.....

.....

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ :

05

14/01/2015	/ /2015	/ /2015 .....  -

**ΤΕΥΧΟΣ 05 : ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Δομή συστήματος διανομής ενέργειας .....	3
1.2. Τοπικοί Πίνακες (Πίνακες Κίνησης) .....	4
1.3. Πίνακες Φωτισμού – Ρευματοδοτών .....	4
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....</b>	<b>5</b>
2.1. Κανονισμοί και Πρότυπα .....	5
2.2. Δεδομένα Μελέτης .....	5
2.3. Επιθεώρηση και Δοκιμές .....	5
2.4. Κινητήρες .....	7
2.5. Εσωτερικός – Εξωτερικός Φωτισμός – Φωτισμός Ασφαλείας .....	7
2.6. Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) .....	10
2.7. Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z) .....	13
2.8. Γειώσεις .....	16
2.9. Αντικεραυνική Προστασία .....	18
2.10. Τηλεφωνική Εγκατάσταση – Δομημένη Καλωδίωση .....	21
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....</b>	<b>22</b>
<b>Π.1. Υπολογισμός και διαστασιολόγηση κεντρικών παροχικών καλωδίων / ηλεκτρικών γραμμών/ Μελέτη βραχυκυκλώματος / Έλεγχος πτώσης τάσης</b>	
<b>Π.2. Φωτοτεχνικοί Υπολογισμοί Εσωτερικών – Εξωτερικών Χώρων</b>	
<b>Π.3. Διαστασιολόγηση Συστήματος Διόρθωσης Συντελεστή Ισχύος</b>	
<b>Π.4. Λίστα Καταναλωτών – Υπολογισμός και Διαστασιολόγηση H/Z</b>	
<b>Π.5. Εκτίμηση Κεραυνικού Κινδύνου</b>	

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν Κεφάλαιο περιλαμβάνει την τεχνική περιγραφή των ηλεκτρολογικών έργων. Συνοπτικά στα ηλεκτρολογικά έργα που αφορούν στην εν λόγω ΕΕΛ περιλαμβάνονται τα κάτωθι :

- Χώρος ενέργειας (τμήμα ΧΤ και τμήμα ΗΖ)
- Τοπικοί υποπίνακες
- Τοπικά χειριστήρια
- Εξωτερικός φωτισμός
- Εγκαταστάσεις γείωσης
- Εσωτερικές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις κτιρίων (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων)
- Τηλεφωνική εγκατάσταση
- Αντικεραυνική προστασία
- Ανταλλακτικά και εργαλεία

### 1.1. Δομή συστήματος διανομής ενέργειας

Η ΕΕΛ θα τροφοδοτηθεί από το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΗ. Στο χώρο της ΕΕΛ θα κατασκευαστεί Κτίριο Εξυπηρέτησης, τμήμα του οποίου θα χρησιμοποιηθεί ως Χώρος Ενέργειας σύμφωνα με τις προδιαγραφές των βιομηχανικών κτιρίων, που θα περιλαμβάνει τους εξής χώρους :

- Δωμάτιο πλήρως ηχομονωμένο για το Η/Ζ
- Δωμάτιο για τους πίνακες χαμηλής τάσης

Η εγκατάσταση Χ.Τ. περιλαμβάνει τα δίκτυα διανομής από τον Γενικό Πίνακα Διανομής μέχρι τους πίνακες φωτισμού και κίνησης, τα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης των κτιρίων καθώς και τα κυκλώματα κίνησης του απαιτούμενου εξοπλισμού της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Για την απρόσκοπτη και ασφαλή λειτουργία σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης από τη ΔΕΗ προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος εφεδρικής ηλεκτροπαραγωγής έτσι ώστε να είναι δυνατή η συνέχιση της επεξεργασίας λυμάτων μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης.

Η ηλεκτροδότηση του συγκροτήματος θα γίνει από το δίκτυο Μέσης Τάσης της ΔΕΗ. Η μετρητική διάταξη της ΔΕΗ τοποθετείται εξωτερικά σε ιστό.

Η κεντρική παροχή εισέρχεται στο κτίριο ενέργειας υπογείως μέσα σε γαλβανισμένους χαλυβοσωλήνες και στη συνέχεια καταλήγει στο πεδίο εισόδου του Πίνακα Μέσης Τάσης του υποσταθμού. Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις υποδείξεις της ΔΕΗ.

Ως προαναφέρεται, στο κτίριο εξυπηρέτησης της ΕΕΛ προβλέπονται ανεξάρτητα διαμερίσματα, ήτοι χώρος Χ.Τ. και χώρος Η/Ζ. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

Τον γενικό πίνακα διανομής χαμηλής τάσης (Γ.Π..Χ.Τ.).

Το σύστημα ελέγχου και χειρισμού.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Τον γενικό πίνακα διανομής ανάγκης (H/Z)

Τον γενικό πίνακα διανομής ΔΕΗ.

Τις κεντρικές γειώσεις.

## **1.2. Τοπικοί Πίνακες (Πίνακες Κίνησης)**

MPP-01: ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ

MPP-02: ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ

## **1.3. Πίνακες Φωτισμού – Ρευματοδοτών**

LGT-00: ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

LGT-01 : ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ

LGT-02 : ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ

Οι θέσεις των καταναλωτών ισχύος δίνονται στα αντίστοιχα σχέδια κατόψεων και γενικής διάταξης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

### 2.1. Κανονισμοί και Πρότυπα

Στις προδιαγραφές που ακολουθούν, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγοί για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασίας :

- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Πρότυπο HD-384)
- Ηλεκτρολογικές Προδιαγραφές ΔΕΗ
- Γερμανικά πρότυπα VDE
- Γερμανικά πρότυπα DIN
- Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή ICE
- Διεθνής Επιτροπή Πιστοποίησης Συμβατότητας Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού CEE
- Διεθνής Επιτροπή Φωτισμού CIE

### 2.2. Δεδομένα Μελέτης

Διανομή ενέργειας	400 / 230 V	(50 HZ)
Κινητήρες ισχύος από 0.37 έως 160KW	400 V	(3 φάσεις)
Κινητήρες ισχύος < 0.37	230 V	(1 φάση)
Φωτισμός	230 V	(1 φάση)
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	45	°C

### 2.3. Επιθεώρηση και Δοκιμές

Η όλη ηλεκτρολογική εγκατάσταση και οι συσκευές θα επιθεωρούνται και θα δοκιμάζονται τακτικά παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού. Οι δοκιμές στο εργοστάσιο θα περιλαμβάνουν βασικές δοκιμές απόδοσης για κάθε τύπο συσκευής, συνήθεις δοκιμές που θα αποδεικνύουν ότι οι συσκευές έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από άποψη ηλεκτρολογική και μηχανολογική, δοκιμές και μετρήσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων για αντοχή μόνωσης διακοπών, αντοχή κύριων γραμμών μεταφοράς, κινητήρων, γεννητριών καθώς και δοκιμές από αρμόδια επιτροπή που έχει το δικαίωμα να συστήσει ο εργοδότης. Οι δοκιμές επί τόπου του έργου θα συμπεριλαμβάνουν δοκιμές, πριν τη θέση της Ε.Ε.Λ. σε αποδοτική λειτουργία για όλα τα ηλεκτρολογικά υλικά, καλωδιώσεις και βοηθητικές διατάξεις, καθώς και δοκιμή του συστήματος υπό φορτίο. Όλα τα όργανα θα δοκιμασθούν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους όταν αυτά ενεργοποιηθούν από την προβλεπόμενη πηγή ενέργειας.

### **ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ ΜΟΝΩΣΕΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΓΗ**

Η δοκιμή αυτή συνίσταται στη μέτρηση της αντιστάσεως μονώσεως προς τη γη κάθε τμήματος της εγκαταστάσεως που συμπεριλαμβάνεται μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά τη τελευταία ασφάλεια. Η αντίσταση αυτή πρέπει να βρεθεί όχι κατώτερη των 250.000 ΩΜ για αγωγούς διατομής μέχρι και 10 τ.χ. Παραπάνω από τη διατομή αυτή γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα της διαμέτρου των αγωγών. Οι μετρήσεις θα γίνονται με τη βοήθεια ρεύματος τουλάχιστον 220 V και ο αρνητικός πόλος θα συνδέεται προς την ελεγχόμενη γραμμή. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες, οι διακόπτες και οι λαμπτήρες θα είναι τοποθετημένοι σε θέση λειτουργίας, οι δε μόνιμες συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

### **ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ ΜΟΝΩΣΕΩΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΓΩΓΩΝ**

Οι μετρούμενες τιμές αντιστάσεως μονώσεως μεταξύ αγωγών θα είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην προηγούμενη δοκιμή. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα είναι τοποθετημένοι σε θέση λειτουργίας, ενώ οι λαμπτήρες και όλες οι συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες. Οι δοκιμές θα εκτελεστούν και για τις μόνιμες ηλεκτρικές συσκευές της εγκατάστασης.

### **ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ**

Κατά τη δοκιμή αυτή ελέγχεται η ορθή σύνδεση των διακοπών (διακοπή φάσεως και όχι του ουδετέρου), η συνέχεια γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης. Εφόσον κατά τις δοκιμές είναι δυνατόν να τεθεί η εγκατάσταση υπό τάση, θα γίνει έλεγχος της ασφαλούς και καλής λειτουργίας της με χειρισμό των συσκευών κατανάλωσης.

### **ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΔΕΗ**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει στην Επίβλεψη πριν τη προσωρινή παραλαβή, με δικές τους δαπάνες, κάθε έγγραφο που απαιτείται από το Δημόσιο ή ΝΠΔΔ για τη σύνδεση της εγκατάστασης στο δίκτυο της ΔΕΗ.

### **ΥΠΟΒΟΛΕΣ**

Μετά την αποπεράτωση του έργου θα υποβληθούν :

- Πιστοποιητικά ΔΕΗ
- Πιστοποιητικά συνήθων δοκιμών των συσκευών
- Πιστοποιητικά δοκιμών εγκαταστάσεων
- Πιστοποιητικά δοκιμών αγωγιμότητας του εδάφους

## 2.4. Κινητήρες

Για ισχύ μεγαλύτερη του 1 kW οι ηλεκτρικοί κινητήρες θα είναι τριφασικοί, με τάση λειτουργίας 400V / 50HZ και κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία υπό την ονομαστική ισχύ.

Κινητήρες που εγκαθίστανται στο ύπαιθρο θα είναι κλειστού τύπου με φυσικό αερισμό ή αυτοαεριζόμενοι και βαθμό προστασίας IP55. Κινητήρες που εγκαθίστανται σε κλειστούς χώρους θα προστατεύονται κατάλληλα από την υγρασία και θα αερίζονται με φυσικό αερισμό ή θα είναι αυτοαεριζόμενοι, με βαθμό προστασίας IP 44.

Κινητήρες που βρίσκονται σε περιβάλλον αναθυμιάσεων εκρηκτικών αερίων θα είναι αντιαεκρηκτικού τύπου.

Οι περιελίξεις των κινητήρων θα είναι κατάλληλες ώστε να λειτουργούν και να αντέχουν στις επικρατούσες συνθήκες λειτουργίας.

Κάθε κινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με τερματικό κυτίο για καλώδια ισχύος, θερμικής προστασίας και γείωσης. Τα τερματικά κυτία των υποβρύχιων κινητήρων θα είναι απόλυτα υδατοστεγή.

Όλοι οι κινητήρες θα είναι κατάλληλα μονωμένοι και θα φέρουν πινακίδα με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Κάθε κινητήρας βασικού μηχανήματος θα είναι εφοδιασμένος με θερμική προστασία που θα περιλαμβάνει σύστημα THERMISTOR με τρεις ανιχνευτές, ένα για κάθε φάση της περιέλιξης των κινητήρων. Το σύστημα θα είναι εγκατεστημένο στον πίνακα του εκκινητή και θα ελέγχει τις θερμοκρασίες της περιέλιξης, θέτοντας σε λειτουργία βοηθητικά κυκλώματα ή σύστημα κινδύνων όταν γίνει υπέρβαση των προκαθορισμένων θερμοκρασιών.

Η εκκίνηση των κινητήρων των αντλιών θα επιτυγχάνεται μέσω μονάδων ρυθμιστών ταχύτητας (inverter). Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα τροφοδοτεί τον κινητήρα με μεταβλητή τάση και συχνότητα σύμφωνα με τις απαιτήσεις ταχύτητας και ως την ονομαστική ισχύ εξόδου. Επίσης ο ρυθμιστής θα δύναται να αυτορυθμίζεται με αυτόματη μέτρηση των παραμέτρων του κινητήρα. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας για μεταβλητή ροπή. Ο προσφερόμενος ρυθμιστής ταχύτητας πληροί τους διεθνείς κανονισμούς IEC/EN 61800 / 61100, EN 50178.

## 2.5. Εσωτερικός – Εξωτερικός Φωτισμός – Φωτισμός Ασφαλείας

Οι απαιτούμενες μέσες στάθμες φωτισμού των διαφόρων χώρων είναι:

Γραφεία - εργαστήρια (φθορισμός)	500 lux
Αίθουσα ελέγχου (φθορισμός)	500 lux
Χώροι εργασίας και ασφάλειας, χώροι συνεργείων, χώροι παραγωγής ενέργειας (φθορισμός)	300 lux
Γενικοί, χώροι υγιεινής, αποθήκες (φθορισμός)	250 lux
Διάδρομοι (φθορισμός)	200 lux
Λοιποί βοηθητικοί χώροι (φθορισμός)	200 lux
Οδικός φωτισμός (Ατ. Νατρίου Υ. Π.)	1,5 cd/m <sup>2</sup>

## Φωτιστικά σώματα

Τα φωτιστικά σώματα και οι λυχνίες θα προέρχονται από την παραγωγή το πολύ δύο κατασκευαστών. Τα εξαρτήματα των φωτιστικών θα παραδοθούν πλήρη μαζί με όλα τα κανονικά παρελκόμενα που υποδεικνύει ο κατασκευαστής και με ότι άλλα προαιρετικά παρελκόμενα θεωρηθούν απαραίτητα.

Σε όλους τους χώρους με πιθανή υγρασία θα κατασκευασθούν φωτιστικά σώματα στεγανά, προστασίας IP55. Στους χώρους με πιθανή παρουσία εκρηκτικών αερίων, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα αντεκρηκτικού τύπου προστασίας IP 55. Η εγκατάσταση τους θα γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή VDE 0165.

Τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα θα έχουν δυνατότητα γείωσης. Οι προστατευτικές επικαλύψεις και βαφές θα έχουν γίνει στο εργοστάσιο.

Οι λυχνιολαβές των λαμπτήρων πυράκτωσης θα είναι από πορσελάνη με στεγανοποιητική τσιμούχα.

Οι σταθεροποιητές (BALLAST) των λαμπτήρων φθορισμού θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία στα 220V, 50 HZ σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και θα είναι ταχείας εκκίνησης με υψηλό cosφ.

Οι σταθεροποιητές των λαμπτήρων νατρίου θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία στα 220 V, 50 HZ σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, συτοδιεγειρόμενου τύπου και μέγιστη επιτρεπόμενη αύξηση θερμοκρασίας 115°C πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

## Εξωτερικός φωτισμός

Η εγκατάσταση γίνεται με γαλβανισμένους σιδηροιστούς, ύψους 9 μέτρων με λυχνία ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως, ονομαστικής ισχύος 150 W, σε κατάλληλες αποστάσεις ώστε να μην δημιουργούνται σκιάσεις, που θα φέρουν τη κατάλληλη βάση στήριξης με οπή διέλευσης καλωδίου και οπές για τους κοχλίες αγκύρωσης, καθώς και κοίλωμα με θυρίδα για την τοποθέτηση του ακροκιβωτίου.

Τα πλήρη συγκροτήματα των στύλων θα σχεδιασθούν λαμβάνοντας υπόψη τα φορτία λόγω ανέμου και ίδιου βάρους.

Οι στύλοι θα είναι κατάλληλα γειωμένοι και αριθμημένοι για την ευχερή επισήμανση τους.

Οι ιστοί που χρησιμοποιούνται στον εξωτερικό φωτισμό έχουν ενιαίο ύψος 9m και είναι μεταλλικοί. Οι ιστοί, οι βραχίονες και τα φωτιστικά σώματα παράγονται από βιομηχανίες που κατέχουν πιστοποιητικό ποιότητας σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ISO9000.

Ενδέχεται η επιλεκτική εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων με δυνατότητα τροφοδοσίας με ηλεκτρική ενέργεια από τον ήλιο. Το πλήθος και οι θέσεις τέτοιων φωτιστικών δέον να καθοριστούν στο στάδιο της μελέτης εφαρμογής.

Κάθε ηλιακό φωτιστικό θα είναι αυτόνομο και θα αποτελείται από: φωτιστικό σώμα, φωτοβολταϊκό πλαίσιο ή συστοιχία πλαισίων, ρυθμιστή φόρτισης, συσσωρευτή ή συστοιχία συσσωρευτών και πυλώνα στήριξης.

Το φωτιστικό σώμα θα έχει ισχύ σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τους υπολογισμούς και θα λειτουργεί με τάση 12 V / 24 V DC. Θα αποτελείται από συστοιχία LED υπερυψηλής φωτεινότητας, ανεξάρτητα μεταξύ τους και εστιακούς οπτικούς φακούς για τη διάχυση του φωτός, ανάλογα του ύψους εγκατάστασης. Τα φωτιστικά θα έχουν δείκτη χρώματος  $R_a > 75$ , χρόνο έναυσης ως 2 sec, συντελεστή ισχύος τουλάχιστον 0,99 και διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας.

Το φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα είναι σχεδιασμένο για να καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες του ηλιακού φωτιστικού. Θα είναι κατασκευασμένο από στιβαρό πλαίσιο αλουμινίου ή άλλο υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση και στους ισχυρούς ανέμους.

Ο ρυθμιστής φόρτισης θα ρυθμίζει τη φόρτιση του συσσωρευτή εξασφαλίζοντας τη μέγιστη απόδοση κατά την εκφόρτιση. Θα διαθέτει αυτόματη αναγνώριση τάσης, χαμηλό ρεύμα αυτοκατανάλωσης, θα καταγράφει τις ηλεκτρικές παραμέτρους και τιμές κατά τη φόρτιση και εκφόρτιση του συσσωρευτή και θα συγκεντρώνει τις πληροφορίες ενός έτους.

Ο συσσωρευτής θα είναι τεχνολογίας μολύβδου, κλειστού τύπου, χωρίς απαιτήσεις συντήρησης, με βαλβίδα ασφαλείας.

Θα παρέχεται η δυνατότητα λειτουργίας του φωτιστικού σώματος με παροχή 230 V AC / 50 Hz.

## **Ακροκιβώτια**

Τα ακροκιβώτια των στύλων προβλέπονται μεταλλικά, με κατάλληλους στυπιοθλίπτες στις εισόδους και εξόδους των καλωδίων.

## **Φωτιστικά ασφαλείας**

Στους χώρους εργασίας, στις αίθουσες ελέγχου και τους διαδρόμους διαφυγής, προβλέπεται η τοποθέτηση αυτόνομων φωτιστικών ασφαλείας, με διάταξη αυτόματης έναυσης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και διάταξης αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών.

Ο φωτισμός ασφαλείας θα γίνεται με αυτόνομα φωτιστικά λυχνιών φθορίου ισχύος 8 W, που θα εξασφαλίζουν σε όλα τα σημεία των οδεύσεων διαφυγής και της εξόδου κινδύνου ελάχιστη ένταση φωτισμού 15 lux. Η διακοπή του φωτισμού, στην διάρκεια της αλλαγής από μία ενέργεια σε άλλη, δεν θα υπερβαίνει τα 10 sec. Σε περίπτωση διακοπής το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας, θα πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1 ½ ώρες μέσω συσσωρευτών ξηρού τύπου Ni- Cd ικανότητας 1,2 V / 1,7 Ah.

Στους χώρους εργασίας, στις αίθουσες ελέγχου και τους διαδρόμους διαφυγής, προβλέπεται η τοποθέτηση αυτόνομων φωτιστικών ασφαλείας, με διάταξη αυτόματης έναυσης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και διάταξης αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών. Η ισχύς των φωτιστικών θα επαρκεί για ικανοποιητικό φωτισμό τουλάχιστον επί 90 λεπτά της ώρας μετά τη διακοπή του ρεύματος. Θα εξασφαλίζεται ελάχιστη ένταση φωτισμού 15lux σε όλα τα σημεία των οδεύσεων διαφυγής.

## 2.6. Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ)

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) θα είναι τύπου πεδίων και θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα ερμάρια (κυψέλες) κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω σε δοκούς από σίδηρο μορφής, τοποθετημένους στην στέψη του καναλιού καλωδιώσεων.

Ο πίνακας θα είναι σταθερού τύπου και θα έχει προστασία IP 23 κατά DIN 40050 και IEC144.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει 1 πεδίο άφιξης από τον Μ/Σ ισχύος με ένα τριπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος και προστασίας, και τα όργανα ένδειξης (τρία αμπερόμετρα και ένα βολτόμετρο). Θα υπάρχει μονάδα απομονώσεως του πίνακα κανονικής λειτουργίας από τον Πίνακα ανάγκης με αυτόματο τετραπολικό διακόπτη. Θα υπάρχει μονάδα αρίξεως από Η/Ζ με τετραπολικό αυτόματο διακόπτη. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινους ζυγούς με επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με το άθροισμα των ονομαστικών εντάσεων των γενικών διακόπτων του πίνακα.

Επίσης θα περιλαμβάνει 1 πεδίο με τις απαιτούμενες μονάδες πυκνωτών για την διόρθωση του  $\cos\phi$ , πεδία για τον πίνακα Χαμηλής Τάσης Εφεδρικής λειτουργίας και πεδία με τις γραμμές αναχώρησης προς τους διάφορους καταναλωτές (κινητήρες), καθώς και τροφοδότησης των επιμέρους πινάκων διανομής.

Οι γραμμές προς υποπίνακες θα προστατεύονται με αυτόματο διακόπτη ισχύος και οι γραμμές προς κινητήρες θα περιλαμβάνουν: αυτόματο διακόπτη ισχύος ή κατάλληλο διακόπτη και ασφάλειες προστασίας κινητήρων (τύπου αΜ), αυτόματο διακόπτη αέρα τηλεχειριζόμενο και διμεταλλικό θερμικό στοιχείο προστασίας.

Ο πίνακας περιλαμβάνει επίσης κλέμες για τις συνδέσεις καλωδίων ισχύος και αυτοματισμού.

### ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΡΜΑΡΙΑ (ΚΥΨΕΛΕΣ)

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L και θα είναι κλειστά από όλες τις μεριές δηλαδή θα προβλέπονται και πλήρη διαχωριστικά τοιχώματα μεταξύ των διαδοχικών ερμαρίων από λαμαρίνα ή μονωτικό υλικό.

Οι ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων είναι:

- α) Πλάτος: 800 mm
- β) Βάθος: 500 - 600 mm ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα
- γ) Ύψος: 2000 - 2200 mm

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι πίνακες χαμηλής τάσης τύπου πεδίου θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

α) Ονομαστική τάση: 500 V, για σύστημα 3 φάσεων, 4 αγωγών με γειωμένο ουδέτερο, β) Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με τη μελέτη.

γ) Είδος και αριθμός ζυγών: 5 χάλκινοι ζυγοί ορθογωνικής διατομής (3 φάσεις, ουδέτερου και ζυγός γειώσεως). Οι ζυγοί ουδέτερου και γειώσεως θα έχουν πλήρη διατομή όπως οι ζυγοί των φάσεων.

δ) Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: Σύμφωνα με τη μελέτη.

ε) Συνθήκες λειτουργίας: Σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C.

στ) Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 0660 και IEC 439.

Η μπροστινή όψη του πίνακα θα φέρει ενδεικτικό διάγραμμα αυτού (MIMIG DIAGRAM).

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα είναι απόλυτα συντονισμένος με τον πίνακα μέσης τάσεως του υποσταθμού όσον αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου - εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία).

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά κλπ.

- α) Μία συλλογή εργαλείων για τη συντήρηση του πίνακα και των οργάνων του.
- β) Μία πλήρη σειρά διαγραμμάτων και λειτουργικών και κατασκευαστικών των διαφόρων του πίνακα.
- γ) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων οργάνων του πίνακα.
- δ) Οδηγίες λειτουργίας ρυθμίσεως και συντηρήσεως.

## ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ

Για τη βελτίωση του συντελεστή αέργου ισχύος  $\cos\phi$ , της εγκατάστασης θα εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα ρύθμισης του  $\cos\phi$  με συστοιχία πυκνωτών. Το σύστημα της αντιστάθμισης θα καλύπτει το σύνολο των φορτίων του ΓΠΧΤ

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων εκδόσεων των παρακάτω προτύπων:

- IEC 60831 Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για Α.Σ. συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.
- IEC 61921 Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.
- IEC 60439-1 Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.
- IEC 60947 Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.
- IEC 60269 Ασφάλειες Χ. Τ.
- IEC 60289 Πηνία • UL 810 Πυκνωτές

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα σχεδιαστεί για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα. Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40°C. Ο πίνακας θα μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815 και να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρη 1 & 2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περίβλημα. Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα με το πρότυπο UL 810. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50 V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου με ικανότητα ελέγχου της σύνδεσης και αποσύνδεσης κατάλληλου αριθμού βημάτων πυκνωτών, μέσω των αντίστοιχων ρελέ πυκνωτών. Η επιλογή των βημάτων θα πραγματοποιείται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης.

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονόμοι, για την μεταγωγή των πυκνωτών εντός και εκτός λειτουργίας, οι οποίοι θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947 – 4 ενώ η ισχύς τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την απαιτούμενη λειτουργία.

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία που συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60289.

Η ισχύς και το πλήθος των πυκνωτών διόρθωσης δίνονται σε συνημμένο Παράρτημα. Η βασική διαστασιολόγηση γίνεται με γνώμονα ο βελτιωμένος συντελεστής ισχύος να φθάσει την τιμή 0,96.

## 2.7. Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z)

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ, και για τη λειτουργία ορισμένων καίριων τμημάτων της ΕΕΛ, θα εγκατασταθεί μέσα σε ειδικό προς τούτο χώρο του κτιρίου Εξυπηρέτησης, ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος **δυναμικότητας συνεχούς λειτουργίας 80 kVA και εφεδρικής λειτουργίας 88 kVA**. Το ζεύγος θα καλύπτει τις ανάγκες σε εφεδρική ισχύ των φορτίων του έργου (όπως αυτά προκύπτουν από την λίστα καταναλωτών του Παραρτήματος), σε περιπτώσεις διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα διαθέτει φίλτρο αέρος ξηρού τύπου εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού (για την περίπτωση φραγής του φίλτρου) που χρησιμεύει για την έγκαιρη αντικατάσταση του για την προστασία του κινητήρα κατά την λειτουργία σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος. Προστασίες κινητήρα:

- Χαμηλή πίεση ελαίου
- Υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης
- Υπερστροφή κινητήρα
- Αποτυχία εκκινήσεως

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΕΩΣ

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα και ψύχεται από τον ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα με φορά από τον κινητήρα προς το ψυγείο. Όλα τα κινητά μέρη (ιμάντες, τροχαλίες) είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες.

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Η αντλία λαδιού θα είναι γραναζωτή και στέλνει το λαδί υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πείρο στρόφαλου, πιστόνια, βαλβίδες κλπ. Το φίλτρο λαδιού είναι συνεχούς φιλτραρίσματος, υπάρχει δε κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα.

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία (lift pump) πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump). Τα φίλτρα πετρελαίου είναι εύκολα αντικαθιστούμενα.

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΣ / ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 12V, (24V) (δεν περιλαμβάνεται ηλεκτρολύτης). Θα ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ, όταν το H/Z διαθέτει πίνακα αυτόματου λειτουργίας ή χειροκίνητα μέσω διακόπτη-κλειδί όταν έχει επιλέγει από τον πίνακα χειροκίνητη λειτουργία. Ο οδοντωτός τροχός του εκκινητή θα αποσυνπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της μηχανής. Ο κινητήρας θα είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 12V, (24V) που θα παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τον συσσωρευτή του H/Z.

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Θα περιλαμβάνεται βιομηχανικός αποσιωπητήρας βαρέως τύπου.

## ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη και αυτοδιεγερόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα θα γίνεται μέσω συστήματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων (FLEXIBLE DISC COUPLING). Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Θα περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που θα βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας (SINGLE BEARING TYPE). Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα θα ανταποκρίνονται στην κλάση μονώσεως Η και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας θα είναι IP23. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατά αστέρα με τον ουδέτερο απευθείας γειωμένο.

Η γεννήτρια θα είναι αυτοδιεγερμένου τύπου, χωρίς ψήκτρες. Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας θα αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστού τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας θα αποδιηγεί την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5sec. Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης εντός των ορίων  $\pm 0.5\%$  της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενό μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσεως, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδέτερου δεν θα υπερβαίνει το 4%. Η γεννήτρια θα διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα BS 800 & VDE κλάση G & N. Η σχεδίαση της γεννήτριας θα είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά θα συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 24-1, VDE 530, UTE 51100 & NEMA MG 122.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού θα είναι εγκατεστημένος επί του ενιαίου πλαισίου εδράσεως του Η/Ζ. Η λειτουργία του θα βασίζεται σε επεξεργαστή που θα έχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης και ελέγχου της λειτουργίας του Η/Ζ.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες προστασίες με αυτόματη κράτηση του Η/Ζ - ενδείξεις κατάστασης λειτουργίας και συναγερμών:

- Προστασία χαμηλής πίεσης λαδιού
- Προστασία υψηλής θερμοκρασίας νερού
- Προστασία αποτυχίας εκκινήσεως
- Προστασία υπερτάχυνσης μηχανής
- Προστασία υποστροφίας μηχανής
- Προστασία αποτυχίας φορτιστού μπαταρίας
- Ενδεικτική Λυχνία για τα ανωτέρω σφάλματα
- Ενδεικτική λυχνία κατάστασης λειτουργίας του Η/Ζ «όχι σε αυτόματη λειτουργία»
- Μπουτον Επιλογής λειτουργίας:
- Χειροκίνητη-αυτόματη-εκτός
- Μπουτόν επείγουσας στάσης

- Φορτιστή συντηρητικής φόρτισης
- Καταγραφή είκοσι (20) τελευταίων βλαβών

Όλες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας με τα εξαρτήματα του πεδίου ισχύος (δηλ. επιτηρητής τάσεως δικτύου και αυτόματους διακόπτες ισχύος) θα γίνονται στην κλεμοσειρά εξόδου του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας. Όλες οι καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι κατάλληλα σημασμένες ώστε να υπάρχει απόλυτη αντιστοιχία με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πεδίου ισχύος. Στην ίδια κλεμοσειρά του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας θα γίνεται η σύνδεση των καλωδίων φάση δικτύου / ουδέτερος για την τροφοδοσία του φορτιστού συντηρητικής φορτίσεως συσσωρευτού (ων). Όλες οι συνδέσεις του τμήματος ισχύος (προς τον αυτόματο διακόπτη πλευράς H/Z στο πεδίο ισχύος) θα γίνονται στα άκρα του αυτόματου διακόπτη προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER), ο οποίος θα είναι εγκατεστημένος επί του H/Z και είναι συνδεδεμένος με τα άκρα εξόδου της γεννήτριας. Η αλληλοσύνδεση των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας καθώς και του τμήματος ισχύος θα είναι έργο εκείνου που αναλαμβάνει την εγκατάσταση του H/Z και θα γίνει σύμφωνα με τα ηλεκτρολογικά σχέδια αλληλοσυνδέσεως που συνοδεύουν το H/Z.

#### **ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ (ΔΕΗ–H/Z)**

Ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ–H/Z) θα αποτελεί ξεχωριστό ερμάριο για επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση ανάλογα με την ισχύ του H/Z. Ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ–H/Z) θα περιλαμβάνει:

- δυο (2) αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες, ηλεκτρικά και μηχανικά μανδαλωμένους μεταξύ τους, ισχύος 800 A (κατά AC1), ο καθένας, ώστε να αποφεύγεται η παράλληλη λειτουργία του H/Z με τη ΔΕΗ.
- τριφασικό επιτηρητή τάσης ΔΕΗ για την εντολή εκκινήσεως του H/Z σε περίπτωση γενικής διακοπής, διακοπής μιας εκ των τριών φάσεων, πτώση τάσεως ή υπέρταση μιας ή περισσότερων φάσεων πέραν του ρυθμιζόμενου ορίου.

#### **ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ**

Για λόγους αυτονομίας καυσίμου με σκοπό την κάλυψη της λειτουργίας του H/Z για διάστημα τουλάχιστον 12 ωρών, η ενσωματωμένη στο ζεύγος δεξαμενή θα πρέπει να επαρκεί για τον σκοπό αυτό.

## 2.8. Γειώσεις

### Εσωτερικό δίκτυο γειώσεων

Η γείωση του Γενικού Πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι θεμελιακή, και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες εθνικούς κανονισμούς. Επίσης θα κατασκευασθούν θεμελιακές γειώσεις σε όλα τα κτίρια των εγκαταστάσεων. Το δίκτυο γείωσης στο εσωτερικό των κτιρίων αρχίζει από το ζυγό γείωσης του Γενικού Πίνακα προς τους μερικούς πίνακες. Ο αγωγός γείωσης θα έχει την ίδια διατομή και μόνωση με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε υποπίνακα και θα οδεύει παράλληλα με αυτή.

### Γειώσεις μηχανημάτων και εγκαταστάσεων

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση, θα γειωθούν.

Επίσης τα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης, (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων και συσκευών), θα φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γείωσης, ακόμα και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά μέρη.

Ο αγωγός γείωσης θα είναι της αυτής διατομής και μόνωσης με τον αγωγό του ουδέτερου και θα τοποθετηθεί στον ίδιο σωλήνα ή θα περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεων και τον ουδέτερο.

### Περιγραφή

Το ηλεκτρόδιο της θεμελιακής γείωσης τοποθετείται σε μορφή κλειστού βρόχου, στο εξωτερικό περίγραμμα των πέλδων και των συνδετήριων δοκαριών των εξωτερικών τοιχίων της θεμελίωσης του κτιρίου (βλέπε συνημμένο σχέδιο). Σε κτίρια μεγαλύτερων διαστάσεων (με τη μία τουλάχιστον διάσταση μεγαλύτερη από 25m) συνιστάται η από τη θεμελιακή γείωση περικλειόμενη επιφάνεια να κατανέμεται σε μικρότερα τμήματα - βρόχους, μέγιστων διαστάσεων (20 m x 20 m).

Το ηλεκτρόδιο θα πρέπει να αποτελείται από τμήματα σχετικά μεγάλου μήκους ώστε να απαιτούνται κατά το δυνατόν λίγες συνδέσεις.

Το ηλεκτρόδιο γείωσης πρέπει να τοποθετείται έτσι ώστε να περιβάλλεται από όλες τις πλευρές του από τουλάχιστον 5 cm σκυροδέματος.

Αν χρησιμοποιηθεί ηλεκτρόδιο γείωσης σε μορφή ταινίας, αυτή πρέπει να τοποθετηθεί με τη μεγαλύτερη διάσταση της διατομής της κατακόρυφα.

Για τη σύνδεση της ηλεκτρικής εγκατάστασης, των ισοδυναμικών συνδέσεων κλπ. με τη θεμελιακή γείωση κατασκευάζονται λήψεις όσο το δυνατόν πλησιέστερα στις θέσεις εγκατάστασης πινάκων διανομής που προβλέπεται η άμεση σύνδεσή τους στη γείωση καθώς και όπου θα πραγματοποιηθούν οι κύριες και συμπληρωματικές ισοδυναμικές συνδέσεις που προβλέπονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 §413.1.2.1 και §413.1.2.2. Σε όλες τις περιπτώσεις, θα πρέπει οι λήψεις να συνδέονται στο ηλεκτρόδιο γείωσης με το μικρότερο δυνατό μήκος αγωγού γείωσης.

Στους αρμούς διαστολής του κτιρίου, το ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης θα διακόπτεται και θα κατασκευάζονται εκατέρωθεν του αρμού λήψεις γείωσης στο εσωτερικό του κτιρίου σε σημεία εύκολα επισκέψιμα και ελέγχιμα και να συνδέονται μεταξύ τους με εύκαμπτο αγωγό ισοδύναμης διατομής με το ηλεκτρόδιο γείωσης.

### Υλικά γείωσης

Ως ηλεκτρόδια θεμελιακής γείωσης θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινες ταινίες με ελάχιστες διαστάσεις διατομής 30 mmx3.5 mm ή χαλύβδινοι αγωγοί κυκλικής διατομής με ελάχιστη διάμετρο 10 mm.

Για την επίτευξη χαμηλότερης αντίστασης γείωσης προτείνεται η χρήση ταινίας.

Τα εξαρτήματα για τη σύνδεση των αγωγών ή των ταινιών μεταξύ τους καθώς και με το σιδηρό οπλισμό θα είναι κατασκευασμένα από θερμά γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα, θα έχουν αντοχή σε διάβρωση και ικανότητα να άγουν το αναμενόμενο ρεύμα σφάλματος.

Οι λήψεις θεμελιακής γείωσης θα είναι κατασκευασμένες από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση (γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα). Μπορεί να είναι σε μορφή ακροδέκτη γείωσης ή ζυγού γείωσης ή σε μορφή στρογγυλού αγωγού ή ταινίας. Θα επισημαίνονται (π.χ. με επικάλυψη ταινίας, χρωματισμό κλπ.) και θα προστατεύονται κατάλληλα από φθορά κατά τη φάση κατασκευής του κτιρίου.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης και των ισοδυναμικών συνδέσεων με τις λήψεις της θεμελιακής γείωσης, καθώς και τα σημεία σύνδεσης των εξαρτημάτων διαστολής με τις λήψεις της θεμελιακής γείωσης θα έχουν αντοχή σε διάβρωση στο περιβάλλον που εγκαθίστανται, ικανότητα να άγουν το αναμενόμενο ηλεκτρικό ρεύμα και επαρκή μηχανική αντοχή ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση της ηλεκτρικής συνέχειας.

## 2.9. Αντικεραυνική Προστασία

Όλα τα κτίρια της ΕΕΛ θα προστατευθούν με Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (Σ.Α.Π.) που περιλαμβάνει το συλλεκτήριο σύστημα στην στέγη έκαστου κτιρίου, τους αγωγούς καθόδου και τη θεμελιακή γείωση.

Τέλος εντός των ηλεκτρικών πινάκων θα προβλέπονται οι κατάλληλες συσκευές – διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις (arresters). Η προμήθεια των υλικών και εξαρτημάτων θα γίνει από ειδικευμένους στον τομέα κατασκευαστές.

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας θα είναι τελείως ανεξάρτητο από οποιοδήποτε άλλο ηλεκτρικό σύστημα και η εγκατάσταση του θα γίνει από συνεργείο ειδικευμένο στη εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων. Όλα τα ηλεκτρόδια γείωσης θα δοκιμασθούν παρουσία της Επίβλεψης για να διαπιστωθεί ότι κανένα τους δεν έχει αντίσταση ως προς τη γη μεγαλύτερη των 5 Ωμ.

### Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Το τμήμα αυτό αναφέρεται στα υλικά στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης αντικεραυνικής προστασίας σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τους αγωγούς συλλογής, τους αγωγούς καθόδου και τη γείωση. Τα ακόλουθα αντιστοιχούν σε προστασία κλωβού FARADAY.

#### Συλλεκτήριοι αγωγοί

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί θα είναι από χαλύβδινη ράβδο, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, με πάχος επικάλυψης 300 gr/m<sup>2</sup>, κατά DIN 48801, κατά το δυνατόν συνεχείς, χωρίς ενώσεις. Όπου απαιτηθεί ένωση, αυτή θα γίνεται με ειδικό λυόμενο σφικτήρα κατά DIN 48837B, κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο, κατά DIN17100, θερμά επιψευδαργυρωμένο. Όταν απαιτείται διασταύρωση συλλεκτηρίων αγωγών, αυτή θα γίνεται με ειδικούς σφικτήρες διασταυρώσεως κατά DIN 48843K, κατασκευασμένους από χαλύβδινα θερμά, επιψευδαργυρωμένα ελάσματα, διαστάσεων 50X50X3mm.

#### Αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου θα συνδέουν τους συλλεκτήριους αγωγούς και με το σύστημα γειώσεως. Θα προβλεφθούν γενικά στις γωνίες των κτιρίων. Οι αγωγοί καθόδου θα είναι επίσης χαλύβδινη ράβδος, θερμά επιψευδαργυρωμένης με πάχος επικάλυψης 300 gr/m<sup>2</sup> κατά DIN 48801. Ο αγωγός καθόδου θα συνδέεται με την ταινία του δακτυλίου γειώσεως με λυόμενο σύνδεσμο, χαλύβδινο, θερμά επιψευδαργυρωμένο κατά DIN48835E. Οι αγωγοί καθόδου θα συνδέονται με τον συλλεκτήριο αγωγό στο δώμα με σφικτήρα κατά DIN48843K.

### Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν. Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία), στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία), και στην βάση της κεραίας του ραδιομόντεμ εν σειρά με το ομοαξονικό καλώδιο.

Τα αντικεραυνικά θα πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στην αρχή της εγκατάστασης ή στον γενικό πίνακα Χ.Τ., ωστόσο όταν η απόσταση από το γενικό αντικεραυνικό ως τον επόμενο πίνακα διανομής είναι μεγάλη (> 30m) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα αντικεραυνικά για προστασία του εξοπλισμού. Τα αντικεραυνικά «κατάντι» προστασίας πρέπει να συνεργάζονται με τα αντικεραυνικά «ανάντι» υλοποιώντας μια

επιλεκτικότητα όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Απαιτείται η εκπλήρωση των ακόλουθων προτύπων:

- EN 61643-11 Τύπος (Class) 1, Τύπος 2 και Τύπος 3. Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης. Η συμμόρφωση θα πρέπει να αποδεικνύεται με την σήμανση ποιότητας NF ή ισοδύναμη επάνω στη συσκευή.
- IEC 61643-1 Δοκιμή: Κλάσης I, Κλάσης II και Κλάσης III Έκδοση 2 (Μάρτιος 2005) Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης.
- IEC 60364-4-44 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 4-443: Προστασία έναντι υπερτάσεων ατμοσφαιρικής προέλευσης ή από αλλαγές κατάστασης (ζεύξη – απόζευξη) διακοπτικού εξοπλισμού.
- IEC 60364-5-53 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 5-534 Συσκευές για προστασία έναντι υπερτάσεων.

Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 θα αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια, με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 8 kA. Θα περιορίζουν την τάση ώστε ποτέ να μην υπερβαίνει τα 1,4 kV μεταξύ φάσης γης και το 1,0 kV μεταξύ φάσης ουδετέρου. Η τάση λειτουργίας  $U_c$  δεν θα είναι μικρότερη από 340 V μεταξύ φάσης γης καθώς και μεταξύ φάσης ουδετέρου. Το αντικεραυνικό θα τοποθετείται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι η απόσταση μεταξύ του ακροδέκτη γης του αντικεραυνικού και του ακροδέκτη γης εισόδου να μην υπερβαίνει τα 15 cm. Εναλλακτικά θα χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά με μεταλλικό περίβλημα, βαθμού προστασίας IP 65 (NEMA 4) με ομοιογενές δισκίο βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου πιστοποιημένα από UL 1449 (3η έκδοση), IEC 61643-1 ed. 2:2005, EN 61643-A11:2005, IEEE, NEMA LS-1 ή άλλο αναγνωρισμένο οργανισμό.

Η διάταξη του αντικεραυνικού θα είναι κατάλληλη για το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης. Σύμφωνα με το EN 61643-11, το αντικεραυνικό θα πρέπει να συνδυάζεται με έναν αποζεύκτη (ασφάλεια), του οποίου η αφόπλιση δε θα επηρεάζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε οποιοδήποτε φορτίο που βρίσκεται στα κατάντι. Αυτός ο αποζεύκτης μπορεί να συνίσταται σε μικροαυτόματο διακόπτη, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC / EN 60898. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά αναγνωρισμένα κατά UL 1449 (3η έκδοση) που λειτουργούν ασφαλώς χωρίς εσωτερικές ασφάλειες.

### **Αλεξικέραυνο πρώιμου οχέτου E.S.E (Early Streamer Emission)**

Για την προστασία των λοιπών εγκαταστάσεων της ΕΕΛ, πλην των κτιρίων που θα διαθέτουν σύστημα κλωβού, θα χρησιμοποιηθεί αλεξικέραυνο με κεφαλή μη ραδιενεργό επί ιστού στην θέση που φαίνεται στο σχέδιο γενικής διάταξης των συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας.

### **Κεφαλή αλεξικεραύνου PULSAR**

Για τη σύλληψη τυχών κεραυνών εντός του προστατευόμενου χώρου, εγκαθίσταται επί ιστού, κεφαλή αλεξικεραύνου PULSAR. Με βάση την απαιτούμενη στάθμη προστασίας η επιλογή του ύψους του ιστού επι του οποίου θα τοποθετηθεί η κεφαλή, επιλέγεται σύμφωνα με τον Πίνακα 1.

### **Ιστός**

Προκειμένου να επιτύχει το αλεξικέραυνο την απαιτούμενη ακτίνα προστασίας, η ακίδα της κεφαλής θα τοποθετηθεί στο ύψος που αναφέρεται στο μέρος I από το σημείο έδρασης του ιστού. Το ύψος του ιστού

καθορίζεται από τα ύψη των υπό προστασία κτισμάτων και κατασκευών και του ύψους του στελέχους της κεφαλής PULSAR, έτσι ώστε η υψομετρική διαφορά κάθε προστατευόμενου κτίσματος ως προς την ακίδα του PULSAR να ικανοποιεί τις ελάχιστες αποστάσεις  $R_p$  του Πίνακα 1 της απαιτούμενης Στάθμης Προστασίας.

Οι ακτίνες προστασίας που δίδονται στον Πίνακα 1 ορίζονται από το Γαλλικό Πρότυπο NF C 17-102. Ο ιστός είναι χαλύβδινος σωληνωτός, τηλεσκοπικός, εν θερμώ επιψευδαργυρωμένος, φλαντζωτού τύπου και κατακλινόμενος. Στην περίπτωση ιστού εδραζόμενου στο έδαφος απαιτείται η κατασκευή βάσεως από σκυρόδεμα εντός ορύγματος διαστάσεων περίπου 2,5m μήκους, 1m πλάτους και 1,5m βάθους. Εντός του σκυροδέματος της βάσης του ιστού και σε βάθος περίπου 20cm από την τελική επιφάνεια αυτής, θα τοποθετηθεί πλαίσιο σχήματος τετραγώνου από σιδηρό οπλισμό  $\Phi 16\text{mm}$ , στο κέντρο του οποίου θα τοποθετηθεί η βάση του ιστού. Κάθε τεμάχιο του οπλισμού θα έχει μήκος περίπου 1m, ενώ η σύνδεση κάθε ζεύγους αυτών, προς σχηματισμό του τετράγωνου πλαισίου, θα γίνεται περίπου στα 80cm.

PULSAR	Στάθμη προστασίας I 98%			Στάθμη προστασίας II 95%			Στάθμη προστασίας III 80%		
	30	45	60	30	45	60	30	45	60
h(m)	$R_p(m)$								
2	19	25	32	25	32	40	28	36	44
3	28	38	48	38	48	59	42	57	65
4	38	51	64	50	66	78	57	72	87
5	48	63	79	63	81	97	71	89	107
6	48	63	79	64	81	97	72	90	107
8	49	64	79	65	82	98	73	91	108
10	49	64	79	66	83	99	75	92	109
15	50	65	80	69	85	101	78	95	111
20	50	65	80	71	86	102	81	97	113
45	50	65	80	75	90	105	89	104	119
60	50	65	80	75	90	105	90	105	120

Ο αγωγός καθόδου για την όδευση του κεραυνικού ρεύματος από την κεφαλή του αλεξικεραύνου στο σύστημα γείωσης, αποτελείται εν μέρει από τον ιστό στήριξης του αλεξικεραύνου και χάλκινο αγωγό διατομής 50mm<sup>2</sup>, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική συνέχεια της καθόδου. Όλα τα υλικά και τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται η κάθοδος ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων ΕΛΟΤ EN 50164-1 και ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Θα κατασκευαστεί πλησίον της βάσης του αλεξικεραύνου σύστημα γείωσης τύπου “Ε”, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6301001 & 6301002. Στην περίπτωση μικρής αγωγιμότητας του εδάφους, ο γειωτής θα πρέπει να τοποθετηθεί τουλάχιστον σε βάθος 100cm και να επιχωθεί κατά 50cm, με μίγμα βελτιωτικού γείωσης τύπου TERRAFILL σε αναλογία 30% TERRAFILL και 70% άμμου και το υπόλοιπο με χώμα. Η σύνδεση του γειωτή “Ε” με τον χάλκινο αγωγό καθόδου 50mm<sup>2</sup>, πραγματοποιείται με χάλκινο σφιγκτήρα.

## 2.10. Τηλεφωνική Εγκατάσταση – Δομημένη Καλωδίωση

### Εγκατάσταση Τηλεφωνίας

Στο κτίριο εξυπηρέτησης των εγκαταστάσεων θα τοποθετηθεί η απαραίτητη υποδομή για την δημιουργία ενός δομημένου δικτύου φωνής και δεδομένων. Ο κεντρικός κατανεμητής όπου και θα καταλήγει η παροχέτευση του ΟΤΕ και το τηλεφωνικό κέντρο θα εγκατασταθούν στον Χώρο Ελέγχου. Προβλέπεται να υπάρχουν τηλεφωνικές παροχές που θα καταλήγουν από το τηλεφωνικό κέντρο στα σημεία που φαίνονται στα σχέδια, με τουλάχιστον δύο ζεύγη τηλεφωνικού καλωδίου από κάθε σημείο. Μία τουλάχιστον τηλεφωνική σύνδεση θα υπάρχει σε κάθε κτίριο. Στον κατανεμητή και σε κάθε τηλεφωνική λήψη θα καταλήγει γείωση με ειδικό αγωγό σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ Δ' του νέου κανονισμού εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων του ΟΤΕ (N2280/92 ΦΕΚ 767β 31/12/92). Η γείωση αυτή θα είναι εντελώς ανεξάρτητη από τις υπόλοιπες γειώσεις των εγκαταστάσεων και θα εγκατασταθεί σε απόσταση τουλάχιστον 25 m από αυτές.

Οι εσωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν με καλώδια J-Y (St)Y 2 x 2 x 0,6 mm<sup>2</sup> κατά VDE 0815 εκτός από το κτίριο διοίκησης στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο UTP Category 5 ή καλύτερης. Κάθε τηλεφωνική λήψη θα καταλήγει σε τηλεφωνοδότη τύπου RJ145-IDC με προστατευτική διάταξη από υπερτάσεις. Σε κάθε σημείο εγκατάστασης τηλεφωνικής λήψης θα εγκαθίσταται και ρευματοδότης από τον πίνακα του αντίστοιχου χώρου, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση fax ή οποιασδήποτε άλλης συσκευής που χρησιμοποιεί ηλεκτρικό ρεύμα για την λειτουργία της (modem, H/Y, τηλεφωνητής κτλ). Σε εξωτερικούς χώρους θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου A-2YF(L)2Y κατ' ελάχιστον 4 x 2 x 0,6 mm<sup>2</sup> κατά VDE 0816 με γέμιση από πετρελαϊκή μάζα τα οποία είναι κατάλληλα για απευθείας ή μέσα σε σωλήνα ταφή στο έδαφος.

Το τηλεφωνικό κέντρο (Τ/Κ) θα πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρονικό, ελεγχόμενο από ενταμιευμένο πρόγραμμα (SPC) και με επιλογικό πεδίο διέλευσης χρόνου (time division multiplexing) και ψηφιακό ζευκτικό πεδίο PCM. Το τηλεφωνικό κέντρο θα μπορεί να δέχεται την σύνδεση σε αυτό τουλάχιστον 2 γραμμών κέντρου πόλης και 8 εσωτερικών παροχών και να μπορεί να εξοπλισθεί με μεταλλακτικές συσκευές.

Οι τηλεφωνικές συσκευές (γραφείου ή επίτοιχες) θα είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικό σε κρούσεις θερμοπλαστικό υλικό και θα διαθέτουν πληκτρολόγιο, κουμπί γειώσεως και ρυθμιστή έντασης κουδουνισμού. Θα συνοδεύονται με καλώδιο σύνδεσης συσκευής – τηλεφωνοδότη, για τη σύνδεση της συσκευής με τηλεφωνοδότη τύπου RJ45. Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι εγκεκριμένου τύπου από την Ε.Ε.Τ. και θα είναι του ίδιου οίκου κατασκευής με τον κατασκευαστή του τηλεφωνικού κέντρου.

### Δομημένη Καλωδίωση

Η κατασκευή δικτύων δομημένης καλωδίωσης θα ακολουθεί το Αμερικάνικο πρότυπο EIA/TIA 568A Comercial Building Telecommunication Wiring Standard από την επιτροπή EIA/TIA (Electronic Industry Association / Telecommunication Industry Association), το Διεθνές πρότυπο ISO/IEC 11801 και το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50173. Το δίκτυο δομημένης καλωδίωσης θα ακολουθεί με καλώδια και υλικά Class D, Cat 3 – Κατηγορία 3 (ανώτερο όριο συχνότητας 100MHz).

### ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ

- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Πρότυπα ΟΤΕ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

**Π.1. Υπολογισμός και διαστασιολόγηση κεντρικών παροχικών καλωδίων / ηλεκτρικών γραμμών/ Μελέτη βραχυκυκλώματος / Έλεγχος πτώσης τάσης**

## ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης

Έργοδότης : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
: ΔΕΥΑ ΠΕΛΛΑΣ

Έργο : ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ Ε.Ε.Λ.  
: ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ  
: Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ

Θέση : Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ  
:

Ημερομηνία : ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2015

Παρατηρήσεις : ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*

β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*

γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*

δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*

ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*

στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

### (α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 \times l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης  $u$  (V)

- Μονοφασικό

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

- Τριφασικό

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

όπου:

- $U$ : Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- $u$ : Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- $I$ : Ενταση ρεύματος σε A
- $R$ : Αντίσταση σε  $\Omega\mu$
- $W$ : Ενέργεια σε  $W \times s$
- $P$ : Ισχύς σε W
- $K$ : Αγωγιμότητα

- $\cos\phi$ : συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm<sup>2</sup>
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρονική διάρκεια σε s
- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ( $\omega=2\pi f$ ,  $f=50$  Hz)

### (β2) Διατομή A (mm<sup>2</sup>)

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, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

### (β3) 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 το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

### (β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

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

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  $I = (\sqrt{3} V)/2z$  που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

## 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 Καλ. (mm<sup>2</sup>)

- Ασφάλεια (A)

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

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

## Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)

230

Τύπος Καλωδίων

Χαλκός

Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm<sup>2</sup>)

56

Τυπικά Είδη Φορτίων

Είδος Φορτίου	CosΦ	Ετεροχρονισμός	Πτώση Τάσης (%)	Τρόπος Σύνδεσης	Είδος Γραμμής
Κινητήρας In	0.800	0.50	2.500		Τριφασική
Κινητήρας In	0.890	0.50	2.500		Μονοφασική
Κινητήρας D	0.800	0.50	2.500	Απ. Εκκίνηση	Τριφασική
Κινητήρας D	0.850	0.50	2.500	Απ. Εκκίνηση	Μονοφασική
Κινητήρας Υ <sub>i</sub>	0.870	0.667	2.500	Διακ. Αστ. Τριγ.	Τριφασική
Κινητήρας S <sub>i</sub>	0.800	0.667	2.500		Τριφασική
Κινητήρας S <sub>i</sub>	0.800	0.50	2.500		Τριφασική
Κινητήρας Υ <sub>i</sub>	0.870	0.50	2.500	Διακ. Αστ. Τριγ.	Τριφασική
Κινητήρας In	0.850	0.667	2.500		Τριφασική
Κινητήρας In	0.850	0.333	2.500		Τριφασική
Αναχώρηση	0.90	0.50	2.500	Διακ. Αστ. Τριγ.	Τριφασική
Κινητήρας D	0.850	0.667	2.500	Απ. Εκκίνηση	Τριφασική
Αναχώρηση	0.90	0.50	2.500	Απ. Εκκίνηση	Τριφασική

**Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης**

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Φάσι	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμή	Επιθ. Διατομή (mm²)	Υπολ. Διατομή (mm²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
ΛΓΤ0.Π	48.00	3.100	Πίνακας	0.946	123		3	10	10	25
ΛΓΤ0.1	100.0	1.350	Οδοφωτ.λυχ ΝΑΥΠ	0.90	123	0.621	3	10	2.5	10
ΛΓΤ0.2	130.0	1.350	Οδοφωτ.λυχ ΝΑΥΠ	0.90	123	0.808	3	10	2.5	10
ΛΓΤ0.3	1.000	1.000	Ρευμ/δότης μονοφ.	1	1	0.062	1		2.5	16
ΛΓΤ0.4	1.000	0.106	Κυκ. Αυτοματισμού	1.00	2	0.011	1		1.5	6
ΛΓΤ1.Π	7.000	4.000	Πίνακας	0.981	123		3	10	4	20
ΛΓΤ1.1	17.00	0.216	Φωτισμός	1	1	0.380	1	1.5	1.5	10
ΛΓΤ1.2	17.00	0.144	Φωτισμός	1	2	0.253	1	1.5	1.5	10
ΛΓΤ1.3	17.00	0.144	Φωτισμός	1	3	0.253	1	1.5	1.5	10
ΛΓΤ1.4	20.00	0.500	Ρευματοδότες	1	2	0.621	1	2.5	2.5	16
ΛΓΤ1.5	20.00	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.621	1	2.5	2.5	16
ΛΓΤ1.6	20.00	0.500	Ρευματοδότες	1	1	0.621	1	2.5	2.5	16
ΛΓΤ1.7	15.00	3.000	Θερμοσίφωνα	1	2	1.747	1	4	4	20
ΛΓΤ1.8	30.00	0.400	Περιμ. Φωτισμός	0.8	3	1.242	1	1.5	1.5	10
ΛΓΤ1.9	25.00	0.146	Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.9	1	0.378	1	1.5	1.5	10
ΛΓΤ1.10	15.00	0.250	Split - unit (ΕΣΩΤ.)	0.84	1	0.233	1	2.5	2.5	16
ΛΓΤ1.11	15.00	1.100	Split - unit (ΕΞΩΤ.)	0.84	3	1.025	1	2.5	2.5	16
ΛΓΤ2.Π	7.000	2.600	Πίνακας	0.819	123		3	10	4	20
ΛΓΤ2.1	17.00	0.220	Φωτισμός	1	1	0.387	1	1.5	1.5	10
ΛΓΤ2.2	17.00	0.220	Φωτισμός	1	2	0.387	1	1.5	1.5	10
ΛΓΤ2.3	20.00	0.700	Ρευματοδότες	1	3	0.870	1	2.5	2.5	16
ΛΓΤ2.4	20.00	0.700	Ρευματοδότες	1	1	0.870	1	2.5	2.5	16
ΛΓΤ2.5	8.000	2.000	Τριφασική πρίζα	0.70	123	0.292	3	2.5	2.5	16
ΛΓΤ2.6	8.000	2.000	Τριφασική πρίζα	0.70	123	0.292	3	2.5	2.5	16
ΛΓΤ2.7	30.00	0.400	Περιμ. Φωτισμός	0.8	2	1.242	1	1.5	1.5	10
ΛΓΤ2.8	12.00	0.100	Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.9	3	0.124	1	1.5	1.5	10
ΛΓΤ2.9	17.00	0.220	Φωτισμός	1	2	0.387	1	1.5	1.5	10
ΜΠΠ1.Π	65.00	29.18	Πίνακας	0.843	123		3	25	25	63
ΜΠΠ1.1	22.00	0.370	ΕΞΟΠ ΔΕΞ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ	0.85	123	0.148	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.2	18.00	0.200	ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΑΚΟΠ. ΑΥΤΟΜ	1	1	0.373	1	1.5	1.5	10
ΜΠΠ1.3	33.00	1.300	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.850	123	0.777	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.4	33.00	1.300	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.850	123	0.777	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.5	33.00	1.300	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.850	123	0.777	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.6	14.00	4.000	ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΟΞΥΓΟΝΩΤΗ	0.85	123	1.015	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.7	8.000	1.500	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ Σ	0.800	123	0.218	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.8	10.00	1.500	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ Σ	0.800	123	0.272	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.9	8.000	15.00	ΒΥΓΟΚΕΝΤΡΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ	0.85	123	0.556	3	10	10	32
ΜΠΠ1.10	11.00	1.830	ΣΥΓΚΡ ΠΑΡΑΣ ΠΟΛΥΗΛΕΚ	0.85	123	0.365	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.11	8.000	0.550	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Π	0.800	123	0.080	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.12	9.500	0.550	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Π	0.800	123	0.095	3	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.13	19.00	0.550	ΚΟΧΛΙΟΜΕΤΑΦΟΡΕΑΣ	0.85	123	0.189	3	2.5	2.5	16

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Φάσι	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμή	Επιθ. Διατομή (mm²)	Υπολ. Διατομή (mm²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
ΜΠΠ1.14	17.00	0.060	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	2	0.063	1	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.16	13.00	0.060	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	3	0.048	1	2.5	2.5	16
ΜΠΠ1.ΛΓΤ2	7.000	2.600	Πίνακας	0.819	123	0.085	3	10	4	20
Α.Π	20.00	70.85	Πίνακας	0.846	123		3	70	70	125
Α.1	18.00	0.640	ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΑΚΟΠ. ΑΥΤΟΜ	1	1	1.193	1	1.5	1.5	10
Α.2	8.000	3.500	ΑΝΤΛΙΑ ΑΡΧ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	0.800	123	0.508	3	2.5	2.5	16
Α.3	10.00	3.500	ΑΝΤΛΙΑ ΑΡΧ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	0.800	123	0.636	3	2.5	2.5	16
Α.4	19.00	1.500	ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡ	0.85	123	0.516	3	2.5	2.5	16
Α.5	43.00	4.000	ΣΟΜΡΑΚΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ Γ	0.85	123	3.117	3	2.5	2.5	16
Α.6	56.00	1.500	ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΦΩΣ	0.85	123	1.522	3	2.5	2.5	16
Α.7	57.00	1.500	ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΦΩΣ	0.85	123	1.549	3	2.5	2.5	16
Α.8	75.00	2.500	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.870	123	3.395	3	2.5	2.5	16
Α.9	76.00	2.500	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.870	123	3.441	3	2.5	2.5	16
Α.10	11.00	15.00	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΔΕΞ ΑΕΡΙΣ	0.800	123	0.770	3	10	10	32
Α.11	13.00	15.00	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΔΕΞ ΑΕΡΙΣ	0.800	123	0.910	3	10	10	32
Α.12	25.00	0.370	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙ	0.85	123	0.168	3	2.5	2.5	16
Α.13	11.00	0.020	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Χ	0.850	2	0.014	1	2.5	2.5	16
Α.14	13.00	0.020	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Χ	0.850	1	0.016	1	2.5	2.5	16
Α.15	15.00	0.020	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Χ	0.850	2	0.019	1	2.5	2.5	16
Α.16	17.00	0.020	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Χ	0.850	1	0.021	1	2.5	2.5	16
Α.17	18.00	6.000	ΠΙΕΣ ΣΥΓΚ ΒΙΟΜ. ΝΕΡΟ	0.90	123	0.821	3	6	4	20
Α.18	17.00	0.060	Αξ. ανεμ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ	0.87	2	0.063	1	2.5	2.5	16
Α.19	13.00	0.060	Αξ. ανεμ ΧΩΡ ΦΥΣΗΤΗΡ	0.87	1	0.048	1	2.5	2.5	16
Α.20	17.00	0.060	Αξ. ανεμ ΧΩΡ ΗΛ ΠΙΝΑ	0.87	2	0.063	1	2.5	2.5	16
Α.21	13.00	0.060	Αξ. ανεμ ΧΩΡ ΗΖ	0.87	1	0.048	1	2.5	2.5	16
Α.ΜΠΠ1	65.00	29.18	Πίνακας	0.843	123	3.666	3	25	25	63
Α.ΛΓΤ0	48.00	3.100	Πίνακας	0.946	123	0.680	3	10	10	25
Α.ΛΓΤ1	9.000	4.000	Πίνακας	0.981	123	0.163	3	10	4	20
Α.22	2.000	1.500	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ_ΑΥΤΟΜ	1	3	0.311	1	1.5	1.5	10

## Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παρ. Καλ	Υπολ. Διατομή (mm²)	Επιθ. Διατομή (mm²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγ. Ασφ (Α)	Ρεύμα Γραμ (Α)
ΛΓΤ0.Π	48.00	3.100	Πίνακας	0.946	J1VV-R		10	10	52.00	1.298	67.50	25	8.500
ΛΓΤ0.1	100.0	1.350	Οδοφωτ.λυχ ΝΑΥΠ	0.90	J1VV-R		2.5	10	52.00	1.298	67.50	10	2.174
ΛΓΤ0.2	130.0	1.350	Οδοφωτ.λυχ ΝΑΥΠ	0.90	J1VV-R		2.5	10	52.00	1.298	67.50	10	2.174
ΛΓΤ0.3	1.000	1.000	Ρευμ/δότης μονοφ.	1	J1VV-U		2.5		18.00	0.964	17.35	16	4.348
ΛΓΤ0.4	1.000	0.106	Κυκ. Αυτοματισμού	1.00	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	6	0.461
ΛΓΤ1.Π	7.000	4.000	Πίνακας	0.981	J1VV-R		4	10	39.00	0.964	37.60	20	11.02
ΛΓΤ1.1	17.00	0.216	Φωτισμός	1	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.939
ΛΓΤ1.2	17.00	0.144	Φωτισμός	1	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.626
ΛΓΤ1.3	17.00	0.144	Φωτισμός	1	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.626
ΛΓΤ1.4	20.00	0.500	Ρευματοδότες	1	J1VV-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.174
ΛΓΤ1.5	20.00	0.500	Ρευματοδότες	1	J1VV-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.174
ΛΓΤ1.6	20.00	0.500	Ρευματοδότες	1	Λ05VV-L		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	2.174
ΛΓΤ1.7	15.00	3.000	Θερμοσίφωνα	1	J1VV-U		4	4	24.00	0.964	23.14	20	13.04
ΛΓΤ1.8	30.00	0.400	Περιμ. Φωτισμός	0.8	J1VV-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	2.174
ΛΓΤ1.9	25.00	0.146	Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.9	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.705
ΛΓΤ1.10	15.00	0.250	Split - unit (ΕΣΩΤ.)	0.84	J1VV-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.294
ΛΓΤ1.11	15.00	1.100	Split - unit (ΕΞΩΤ.)	0.84	J1VV-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	5.694
ΛΓΤ2.Π	7.000	2.600	Πίνακας	0.819	J1VV-R		4	10	39.00	0.964	37.60	20	4.903
ΛΓΤ2.1	17.00	0.220	Φωτισμός	1	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.957
ΛΓΤ2.2	17.00	0.220	Φωτισμός	1	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.957
ΛΓΤ2.3	20.00	0.700	Ρευματοδότες	1	Λ05VV-L		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	3.043
ΛΓΤ2.4	20.00	0.700	Ρευματοδότες	1	J1VV-U		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	3.043
ΛΓΤ2.5	8.000	2.000	Τριφασική πρίζα	0.70	J1VV-U		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	4.141
ΛΓΤ2.6	8.000	2.000	Τριφασική πρίζα	0.70	J1VV-U		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	4.141
ΛΓΤ2.7	30.00	0.400	Περιμ. Φωτισμός	0.8	J1VV-U		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	2.174
ΛΓΤ2.8	12.00	0.100	Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.9	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.483
ΛΓΤ2.9	17.00	0.220	Φωτισμός	1	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.957
ΜΠΠ1.Π	65.00	29.18	Πίνακας	0.843	J1VV-R		25	25	80.00	0.964	77.12	63	50.83
ΜΠΠ1.1	22.00	0.370	ΕΞΟΠ ΔΕΞ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ	0.85	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	0.631
ΜΠΠ1.2	18.00	0.200	ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΑΚΟΠ. ΑΥΤΟΜ	1	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.870
ΜΠΠ1.3	33.00	1.300	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.850	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	2.217
ΜΠΠ1.4	33.00	1.300	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.850	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	2.217
ΜΠΠ1.5	33.00	1.300	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.850	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	2.217
ΜΠΠ1.6	14.00	4.000	ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΟΞΥΓΟΝΩΤΗ	0.85	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	6.820
ΜΠΠ1.7	8.000	1.500	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ Σ	0.800	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	2.717
ΜΠΠ1.8	10.00	1.500	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ Σ	0.800	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	2.717
ΜΠΠ1.9	8.000	15.00	ΒΥΓΟΚΕΝΤΡΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ	0.85	J1VV-R		10	10	39.00	0.964	37.60	32	25.58
ΜΠΠ1.10	11.00	1.830	ΣΥΓΚΡ ΠΑΡΑΣ ΠΟΛΥΗΛΕΚ	0.85	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	3.120
ΜΠΠ1.11	8.000	0.550	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Π	0.800	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	0.996
ΜΠΠ1.12	9.500	0.550	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Π	0.800	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	0.996
ΜΠΠ1.13	19.00	0.550	ΚΟΧΛΙΟΜΕΤΑΦΟΡΕΑΣ	0.85	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	0.938

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παρ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm²)	Επιθ. Διατομή (mm²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγ. Ασφ (Α)	Ρεύμα Γραμ (Α)
ΜΠΠ1.14	17.00	0.060	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	Λ05VV-L		2.5	2.5	21.00	0.964	20.24	16	0.300
ΜΠΠ1.16	13.00	0.060	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	Λ05VV-L		2.5	2.5	21.00	0.964	20.24	16	0.300
ΜΠΠ1.ΛΓΤ2	7.000	2.600	Πίνακας	0.819	J1VV-R		4	10	39.00	0.964	37.60	20	4.903
Α.Π	20.00	70.85	Πίνακας	0.846	J1VV-R		70	70	151.0	1.000	151.0	125	123.4
Α.1	18.00	0.640	ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΑΚΟΠ. ΑΥΤΟΜ	1	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	2.783
Α.2	8.000	3.500	ΑΝΤΛΙΑ ΑΡΧ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	0.800	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	6.341
Α.3	10.00	3.500	ΑΝΤΛΙΑ ΑΡΧ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	0.800	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	6.341
Α.4	19.00	1.500	ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡ	0.85	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	2.558
Α.5	43.00	4.000	ΣΟΜΡΑΚΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ Γ	0.85	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	6.820
Α.6	56.00	1.500	ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΦΩΣ	0.85	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	2.558
Α.7	57.00	1.500	ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΦΩΣ	0.85	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	2.558
Α.8	75.00	2.500	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.870	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	4.165
Α.9	76.00	2.500	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	0.870	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	4.165
Α.10	11.00	15.00	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΔΕΞ ΑΕΡΙΣ	0.800	J1VV-R		10	10	39.00	0.964	37.60	32	27.17
Α.11	13.00	15.00	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΔΕΞ ΑΕΡΙΣ	0.800	J1VV-R		10	10	39.00	0.964	37.60	32	27.17
Α.12	25.00	0.370	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙ	0.85	J1VV-R		2.5	2.5	17.50	0.964	16.87	16	0.631
Α.13	11.00	0.020	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Χ	0.850	J1VV-R		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.102
Α.14	13.00	0.020	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Χ	0.850	J1VV-R		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.102
Α.15	15.00	0.020	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Χ	0.850	J1VV-R		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.102
Α.16	17.00	0.020	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ Χ	0.850	J1VV-R		2.5	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.102
Α.17	18.00	6.000	ΠΙΕΣ ΣΥΓΚ ΒΙΟΜ. ΝΕΡΟ	0.90	J1VV-U		4	6	29.00	0.964	27.96	20	9.662
Α.18	17.00	0.060	Αξ. ανεμ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ	0.87	Λ05VV-L		2.5	2.5	21.00	0.964	20.24	16	0.300
Α.19	13.00	0.060	Αξ. ανεμ ΧΩΡ ΦΥΣΗΤΗΡ	0.87	Λ05VV-L		2.5	2.5	21.00	0.964	20.24	16	0.300
Α.20	17.00	0.060	Αξ. ανεμ ΧΩΡ ΗΛ ΠΙΝΑ	0.87	Λ05VV-L		2.5	2.5	21.00	0.964	20.24	16	0.300
Α.21	13.00	0.060	Αξ. ανεμ ΧΩΡ ΗΖ	0.87	Λ05VV-L		2.5	2.5	21.00	0.964	20.24	16	0.300
Α.ΜΠΠ1	65.00	29.18	Πίνακας	0.843	J1VV-R		25	25	80.00	0.964	77.12	63	50.83
Α.ΛΓΤ0	48.00	3.100	Πίνακας	0.946	J1VV-R		10	10	52.00	1.298	67.50	25	8.500
Α.ΛΓΤ1	9.000	4.000	Πίνακας	0.981	J1VV-R		4	10	39.00	0.964	37.60	20	11.02
Α.22	2.000	1.500	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ_ΑΥΤΟΜ	1	Λ05VV-L		1.5	1.5	13.50	0.964	13.01	10	6.522

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
Ονομα Πίνακα

: ΛΓΤ0.Π  
: LGT-00 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.70	0.90	3.00	1.00	3.00
Ρευματοδότης μονοφασ	1.00	1.00	1.00	0.20	0.20
Κύκλωμα Αυτοματισμού	0.11	1.00	0.11	1.00	0.11
ΣΥΝΟΛΑ	3.81	0.95	4.02		3.28

#### Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	2.00
L2 (KVA)	:	1.11
L3 (KVA)	:	1.00

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	8.70
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.81
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	4.75
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	7.08

#### Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	20
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	8.50
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	52.00
Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος		
Θερμοκρασία εδάφους	:	10
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	1.100
Θερμική αντίσταση εδάφους	:	7
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης	:	1.180
Πλήθος κυκλωμάτων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	1.298
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	67.50

#### Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	25
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)	:	10
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP67
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
Όνομα Πίνακα

: ΛΓΤ1.Π  
: LGT-01 (Φωτισμός/Ρδοτ./Κλιμ.) ΚΤ. ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΕΛ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.90	0.90	1.00	0.80	0.80
Ρευματοδότες	1.50	1.00	1.50	0.50	0.75
Θερμοσίφωνας	3.00	1.00	3.00	0.30	0.90
Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.15	0.90	0.16	1.00	0.16
Split - units	1.35	0.84	1.61	1.00	1.61
ΣΥΝΟΛΑ	6.90	0.98	7.04		4.08

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	1.18
L2 (KVA)	:	3.64
L3 (KVA)	:	2.45

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	15.84
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.58
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	5.91
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	9.18

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	20
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	11.02
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	39.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
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)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	10
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
Ονομα Πίνακα

: ΛΓΤ2.Π  
: LGT-02 (Φωτισμός/Ρδοτ.) ΚΤ. ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.06	0.91	1.16	0.70	0.81
Ρευματοδότες	1.40	1.00	1.40	0.50	0.70
Τριφασική πρίζα	4.00	0.70	5.71	0.30	1.71
Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.10	0.90	0.11	1.00	0.11
ΣΥΝΟΛΑ	6.56	0.82	8.01		3.18

#### Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	2.82
L2 (KVA)	:	2.84
L3 (KVA)	:	2.72

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	12.37
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.40
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	4.60
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	4.90

#### Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:
Λόγω Κινητήρων (A)	:
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:

Τελικό Ρεύμα (A)	:	4.90
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	39.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
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)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)	:	10
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
Όνομα Πίνακα

: ΜΠΠ1.Π  
: MPP-01 / Πίνακας Κίνησης ΚΤ. ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Κινητήρας D.O.L.	6.75	0.85	7.94	1	7.94
Control αυτοματισμού	0.20	1.00	0.20	0.667	0.13
Κινητήρας D.O.L. 3	3.90	0.85	4.59	0.667	3.06
Κινητήρας Inverter 1	4.10	0.80	5.13	0.50	2.56
Κινητήρας Inverter	15.00	0.85	17.65	1	17.65
Αξονικός ανεμιστήρας	0.12	0.87	0.14	1	0.14
Πίνακας	2.60	0.82	3.17	1	3.17
ΣΥΝΟΛΑ	32.67	0.84	38.76		34.62

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	13.09
L2 (KVA)	:	12.96
L3 (KVA)	:	12.91

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	56.90
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.89
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	50.18
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	50.83

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	50.83
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	80.00
Τρόπος τοποθέτησης : Επίτοιχο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	77.12

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	63
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	63
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)	:	25
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
Όνομα Πίνακα

: Α.Π  
: LVP-00 / Γ.Π.Χ.Τ. ΕΕΛ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Control αυτοματισμού	2.14	1.00	2.14	1	2.14
Κινητήρας Inverter 1	37.00	0.80	46.25	0.50	23.13
Κινητήρας D.O.L.	8.87	0.85	10.44	1	10.44
Κινητήρας ΥΔ StarDel 1	5.00	0.87	5.75	0.50	2.87
Κινητήρας D.O.L. 2	0.08	0.85	0.09	0.50	0.05
Αναχώρηση Υποπίνακα 2	6.00	0.90	6.67	0.50	3.33
Αξονικός ανεμιστήρας	0.24	0.87	0.28	1	0.28
Πίνακας	36.28	0.86	41.97	1	41.97
ΣΥΝΟΛΑ	95.61	0.85	113.02		83.75

#### Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	37.86
L2 (KVA)	:	37.81
L3 (KVA)	:	38.30

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	166.52
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.74
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	121.38
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	123.40

#### Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:
Λόγω Κινητήρων (A)	:
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:

Τελικό Ρεύμα (A)	:	123.40
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	151.00
Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος		
Θερμοκρασία εδάφους	:	20
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	1.000
Θερμική αντίσταση εδάφους	:	25
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης	:	1.000
Πλήθος κυκλωμάτων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	1.000
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	151.00

#### Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	125
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)	:	70
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.1 :	1.193	V ( 0.519%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.2 :	0.508	V ( 0.128%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.3 :	0.636	V ( 0.160%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.4 :	0.516	V ( 0.130%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.5 :	3.117	V ( 0.783%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.6 :	1.522	V ( 0.383%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.7 :	1.549	V ( 0.389%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.8 :	3.395	V ( 0.853%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.9 :	3.441	V ( 0.865%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.10 :	0.770	V ( 0.194%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.11 :	0.910	V ( 0.229%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.12 :	0.168	V ( 0.042%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.13 :	0.014	V ( 0.006%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.14 :	0.016	V ( 0.007%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.15 :	0.019	V ( 0.008%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.16 :	0.021	V ( 0.009%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.17 :	0.821	V ( 0.206%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.18 :	0.063	V ( 0.027%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.19 :	0.048	V ( 0.021%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.20 :	0.063	V ( 0.027%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.21 :	0.048	V ( 0.021%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.1 :	3.814	V ( 0.959%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.2 :	2.492	V ( 1.084%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.3 :	4.443	V ( 1.117%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.4 :	4.443	V ( 1.117%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.5 :	4.443	V ( 1.117%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.6 :	4.681	V ( 1.176%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.7 :	3.884	V ( 0.976%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.8 :	3.938	V ( 0.990%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.9 :	4.222	V ( 1.061%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.10 :	4.031	V ( 1.013%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.11 :	3.746	V ( 0.941%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.12 :	3.761	V ( 0.945%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.13 :	3.855	V ( 0.969%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.14 :	2.182	V ( 0.949%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠΠ1.16 :	2.167	V ( 0.942%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ2.1 :	2.555	V ( 1.111%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ2.2 :	2.555	V ( 1.111%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ2.3 :	3.038	V ( 1.321%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ2.4 :	3.038	V ( 1.321%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ2.5 :	4.043	V ( 1.016%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ2.6 :	4.043	V ( 1.016%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ2.7 :	3.410	V ( 1.483%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ2.8 :	2.292	V ( 0.997%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ2.9 :	2.555	V ( 1.111%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ0.1 :	1.301	V ( 0.327%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ0.2 :	1.488	V ( 0.374%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ0.3 :	0.455	V ( 0.198%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ0.4 :	0.404	V ( 0.176%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.1 :	0.474	V ( 0.206%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.2 :	0.347	V ( 0.151%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.3 :	0.347	V ( 0.151%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.4 :	0.715	V ( 0.311%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.5 :	0.715	V ( 0.311%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.6 :	0.715	V ( 0.311%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.7 :	1.841	V ( 0.801%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.8 :	1.336	V ( 0.581%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.9 :	0.472	V ( 0.205%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.10 :	0.327	V ( 0.142%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΛΓΤ1.11 :	1.119	V ( 0.487%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.22 :	0.311	V ( 0.135%)

Δυσμενέστερη γραμμή A-->ΜΠΠ1.6 : 4.681 V ( 1.176%)

## **Π.2. Φωτοτεχνικοί Υπολογισμοί Εσωτερικών – Εξωτερικών Χώρων**

# ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΕΛ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ Τ.Κ. ΑΘΥΡΩΝ

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ:  
ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΕΛ

Partner for Contact:  
Order No.:  
Company:  
Customer No.:

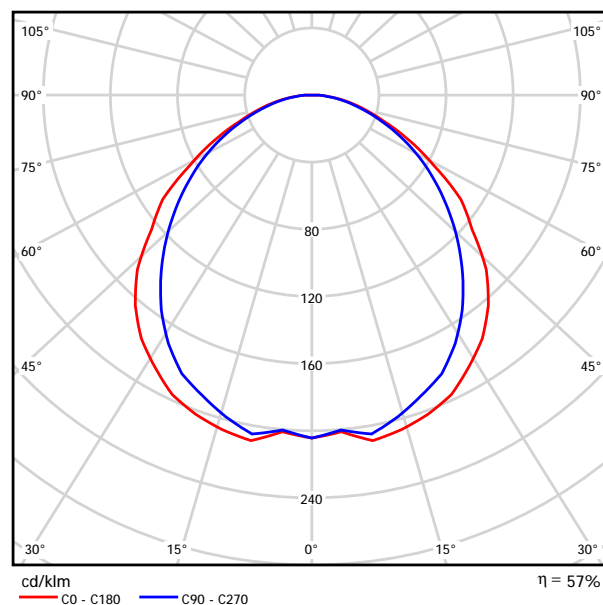
Ημερομηνία: 11.01.2015  
Υπεύθυνος επεξεργασίας:

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## DIAL 6 Optikleuchten / Δελτίο στοιχείων φωτιστικού



Εκπομπή φωτός 1:



Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57

Einbauleuchte, weiß (RAL 9016),  
Raumflutend, Floatglasscheibe mit Abblending  
TC-TELI 1 x 42 W

Reflektor aus Reinstaluminium (Al 99,98), weiß lackiert,  
Floatglasscheibe aus ESG (Einscheiben-Sicherheits-Glas), teilmattiert, mit  
Lochblechkranz zur zusätzlichen Entblendung, mit integrierter  
Sicherheitsabhängung

Abmessungen  
Durchmesser D : 255 mm  
Deckenausschnitt DA : 240 mm  
Ausladung AL : 252 mm  
Einbautiefe ET : 90 mm  
Einbautiefe ET : 90 mm  
Gewicht ca. : 2,4 kg

Gehäuse und elektrische Bauteile  
Runde Bauform,  
Montagering aus Magnesium Druckguß mit Schraubbefestigung für  
Deckenstärken von 1 - 50 mm,  
MS3-Bajonett zur werkzeuglosen Befestigung der Lichtoptik,  
mit EVG,  
Anschlußdose mit 5-pol. Steckklemme für Durchverdrahtung bis 5x2,5mm², 2-  
fach Zugentlastung

mit VDE- und F-Zeichen  
Schutzklasse : I  
Schutzart : IP 23

Fabrikat : WILA  
Type-Nr. : C0814-FL

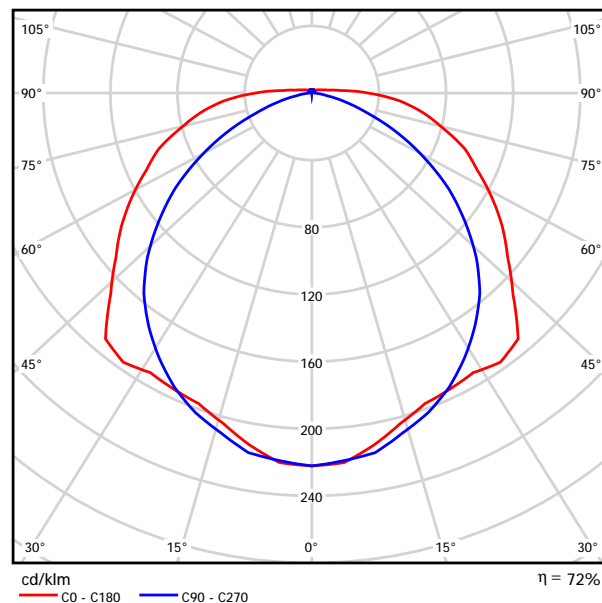
Εκπομπή φωτός 1:

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR												
α Όροση	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70
α Τόλγαι	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
α Δάπεδο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μέγεθος χώρου X Y	Οπτική κατεύθυνση εγκάρσια προς τον άξονα λάμπας					Οπτική κατεύθυνση παράλληλα προς τον άξονα λάμπας						
2H	2H	21.1	22.4	21.4	22.6	22.8	20.4	21.7	20.7	22.0	22.2	22.2
	3H	22.3	23.4	22.6	23.7	24.0	21.7	22.9	22.0	23.1	23.4	23.4
	4H	22.8	23.9	23.1	24.1	24.4	22.2	23.3	22.6	23.6	23.9	23.9
	6H	23.2	24.2	23.5	24.5	24.8	22.6	23.6	23.0	23.9	24.2	24.2
	8H	23.3	24.3	23.7	24.6	24.9	22.8	23.7	23.1	24.1	24.4	24.4
	12H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.0	22.9	23.8	23.3	24.1	24.5	24.5
4H	2H	21.6	22.7	21.9	23.0	23.3	21.1	22.2	21.4	22.5	22.8	22.8
	3H	23.0	23.9	23.4	24.2	24.6	22.6	23.5	22.9	23.8	24.1	24.1
	4H	23.6	24.4	24.0	24.8	25.1	23.2	24.0	23.6	24.4	24.7	24.7
	6H	24.2	24.9	24.6	25.2	25.6	23.7	24.4	24.1	24.8	25.2	25.2
	8H	24.4	25.0	24.8	25.4	25.8	23.9	24.6	24.3	25.0	25.4	25.4
	12H	24.5	25.1	25.0	25.5	26.0	24.1	24.7	24.5	25.1	25.5	25.5
8H	4H	23.8	24.5	24.3	24.9	25.3	23.5	24.1	23.9	24.5	24.9	24.9
	6H	24.5	25.1	25.0	25.5	26.0	24.1	24.7	24.6	25.1	25.5	25.5
	8H	24.8	25.3	25.3	25.8	26.2	24.4	24.9	24.9	25.3	25.8	25.8
	12H	25.1	25.5	25.6	25.9	26.4	24.7	25.1	25.2	25.5	26.0	26.0
	4H	23.9	24.5	24.3	24.9	25.3	23.5	24.1	23.9	24.5	24.9	24.9
	6H	24.6	25.1	25.1	25.5	26.0	24.2	24.7	24.7	25.1	25.6	25.6
12H	8H	24.9	25.3	25.4	25.8	26.3	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	25.9
	12H	25.1	25.5	25.6	25.9	26.4	24.7	25.1	25.2	25.5	26.0	26.0
Παράλλαξη της θέσης παρατηρητή για αποστάσεις φωτιστικών S												
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.2						
S = 1.5H	+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5						
S = 2.0H	+0.6 / -0.9					+0.5 / -0.9						
Στάθμη πίνακας	BK05					BK05						
Προσθετός διορθωτής	5.4					4.9						
Διορθωμένοι δείκτες εκτίμησης αναφοράς με 3200lm Συνολική φωτεινή ροή												

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA / Δελτίο στοιχείων φωτιστικού

Εκπομπή φωτός 1:



Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 96  
Κωδικός ροής CIE: 43 74 91 96 72

3F Linda 2x36+16MRA

Technical Specifications: (IP 65)

Diffuser in self-extinguishing polycarbonate, class V2, UV stabilized, transparent.

Injection moulded with smooth outer surface and differentiated prismatic inner surface, on request in glazed translucent polycarbonate. Housing in self-extinguishing polycarbonate, class V2, injection moulded.

Wiring with starter, 230V/50Hz, with power factor correction.

Class II wiring is also available on request.

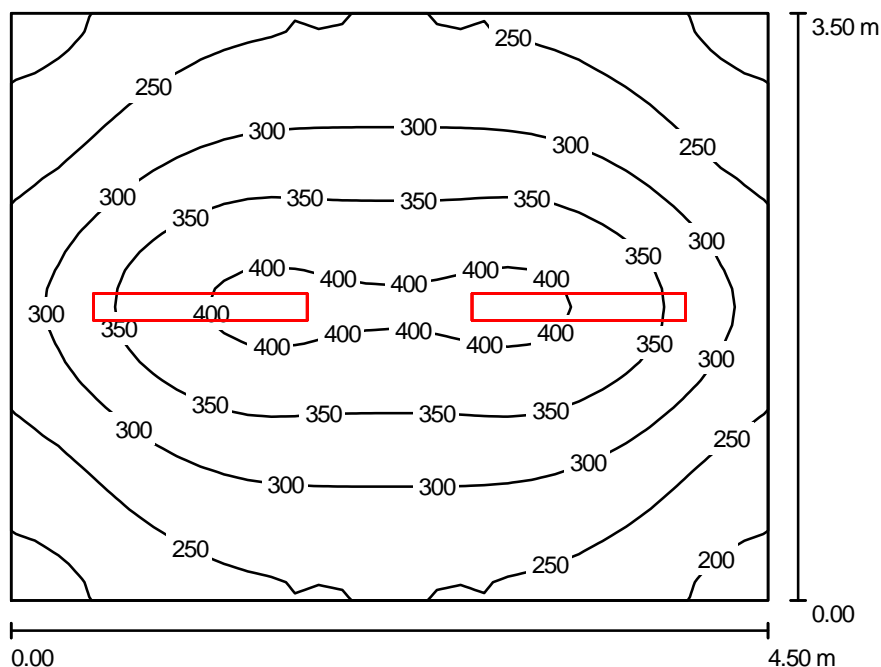
Wide direct distribution for 3F Linda width 160mm with parabolic flow reflector in semi-glossy aluminium

Εκπομπή φωτός 1:

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR													
ο Οροφή		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ο Τοίχοι		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ο Δάπεδο		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Μέγεθος χώρου X Y		Οπτική κατεύθυνση εγκάρσια προς τον άξονα λάμπας					Οπτική κατεύθυνση παράλληλα προς τον άξονα λάμπας						
2H	2H	19.3	20.6	19.6	20.9	21.3	17.8	19.1	18.1	19.4	19.7		
	3H	21.3	22.6	21.7	22.9	23.2	18.9	20.1	19.3	20.4	20.8		
	4H	22.3	23.5	22.7	23.8	24.2	19.2	20.4	19.6	20.7	21.1		
	6H	23.3	24.3	23.7	24.7	25.1	19.3	20.4	19.8	20.8	21.2		
	8H	23.7	24.7	24.1	25.1	25.5	19.4	20.4	19.8	20.8	21.2		
	12H	24.1	25.1	24.5	25.5	25.9	19.4	20.4	19.8	20.8	21.2		
4H	2H	19.9	21.0	20.3	21.4	21.7	18.7	19.9	19.1	20.2	20.6		
	3H	22.1	23.1	22.6	23.5	24.0	20.0	21.0	20.5	21.4	21.8		
	4H	23.3	24.2	23.8	24.6	25.1	20.5	21.4	21.0	21.8	22.3		
	6H	24.4	25.2	24.9	25.7	26.2	20.8	21.6	21.3	22.0	22.5		
	8H	25.0	25.7	25.5	26.2	26.7	20.9	21.6	21.4	22.1	22.6		
	12H	25.5	26.2	26.0	26.7	27.2	20.9	21.6	21.4	22.0	22.6		
8H	4H	23.6	24.3	24.1	24.8	25.3	21.2	22.0	21.7	22.4	22.9		
	6H	24.9	25.6	25.5	26.0	26.6	21.8	22.4	22.3	22.9	23.4		
	8H	25.6	26.2	26.2	26.7	27.3	22.0	22.5	22.5	23.0	23.6		
	12H	26.4	26.8	26.9	27.4	27.9	22.1	22.6	22.6	23.1	23.7		
12H	4H	23.6	24.3	24.1	24.8	25.3	21.4	22.1	21.9	22.5	23.1		
	6H	25.0	25.6	25.6	26.1	26.6	22.1	22.6	22.6	23.1	23.7		
	8H	25.8	26.3	26.3	26.8	27.4	22.4	22.8	22.9	23.4	23.9		
Παραλλαγή της θέσης παρατηρητή για αποστάσεις φωτιστικών S													
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1						
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.4 / -0.5						
S = 2.0H		+0.2 / -0.5					+0.6 / -0.9						
Στάνταρ πίνακας Προσθετός διαθάρβωσης		BK09					BK05						
		8.3					3.3						
Διορθωμένοι δείκτες εκτύπωσης αναφορικά με 6700lm Συνολική φωτεινή ροή													

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:45

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	299	185	412	0.621
Δάπεδο	20	227	156	286	0.689
Οροφή	70	88	62	190	0.698
Τοίχοι (4)	50	179	98	373	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
Κάναβος: 32 x 32 Σημεία  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**UGR**

Αριστερός τοίχος  
Κάτω τοίχος  
(CIE, SHR = 0.25.)

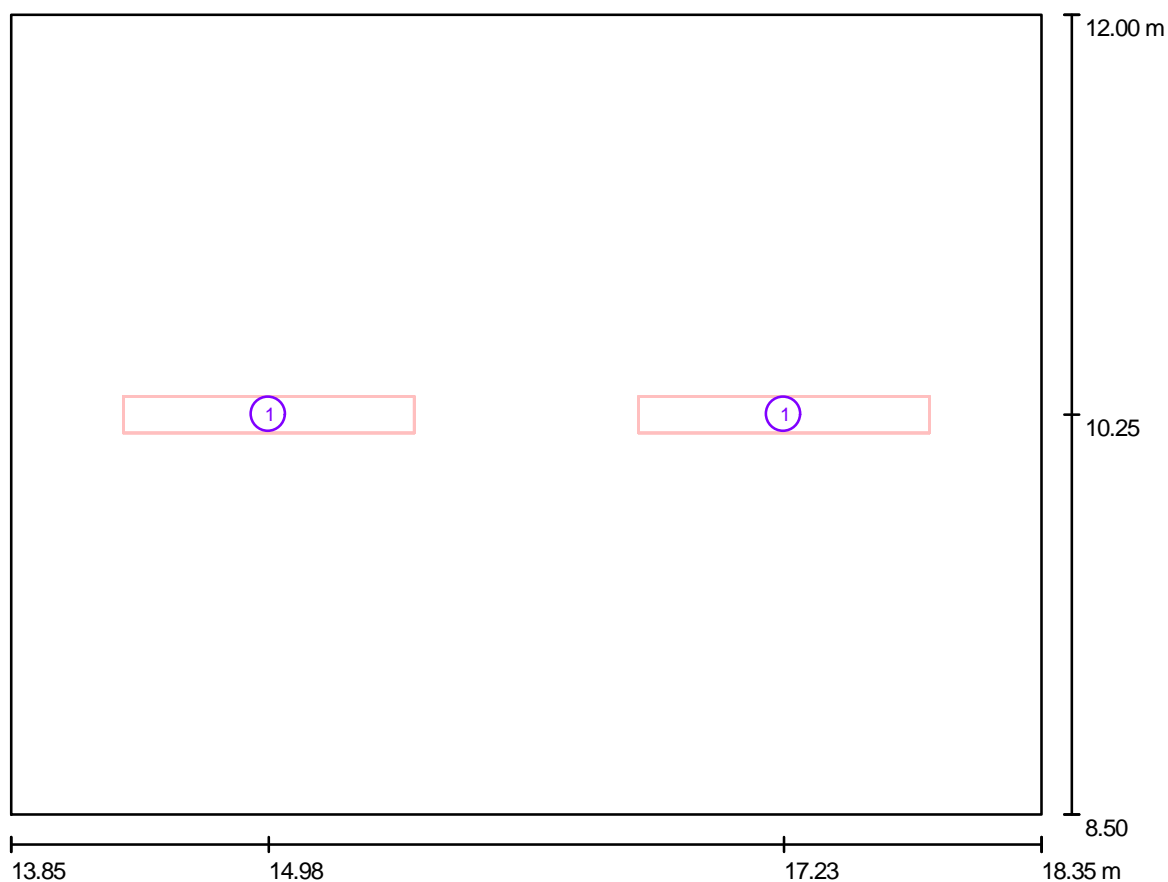
Κατά μήκος- Εγκάρσια προς τον άξονα  
21 19 φωτιστικών  
19 18

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	2	Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA (1.000)	4813	6700	87.0
Συνολικά:			9626	Συνολικά: 13400	174.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $11.05 \text{ W/m}^2 = 3.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $15.75 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

**ΧΩΡΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ / ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ (σχέδιο θέσεων)**

Κλίμακα 1 : 33

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	2	Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 9626 lm  
Συνολική ισχύς: 174.0 W  
Συντελεστής  
συντήρησης: 0.80  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	215	84	299	/	/
Δάπεδο	147	80	227	20	14
Οροφή	14	74	88	70	20
Τοίχος 1	111	71	182	50	29
Τοίχος 2	103	72	175	50	28
Τοίχος 3	111	71	182	50	29
Τοίχος 4	103	72	175	50	28

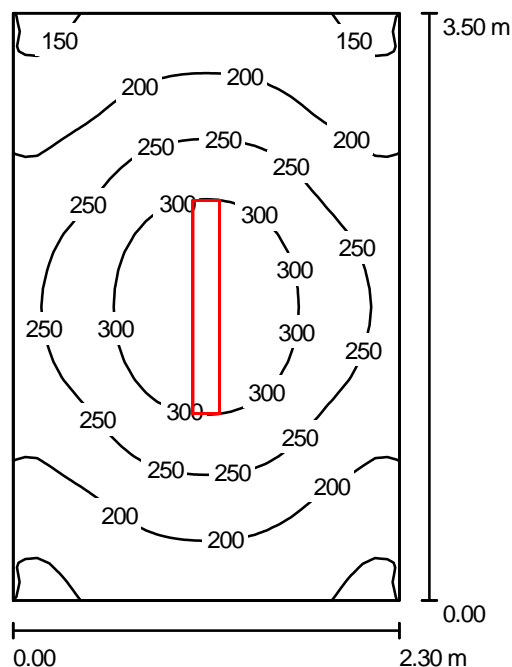
Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.621 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.450 (1:2)

**UGR** Κατά μήκος- Εγκάρσια προς τον άξονα  
Αριστερός τοίχος 21 19 φωτιστικών  
Κάτω τοίχος 19 18  
(CIE, SHR = 0.25.)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $11.05 \text{ W/m}^2 = 3.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $15.75 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ Γ.Π.Χ.Τ. / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:45

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	233	139	344	0.595
Δάπεδο	20	163	116	205	0.711
Οροφή	70	80	50	181	0.630
Τοίχοι (4)	50	146	70	351	/

## Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
Κάναβος: 32 x 32 Σημεία  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

## UGR

Αριστερός τοίχος  
Κάτω τοίχος  
(CIE, SHR = 0.25.)

Κατά μήκος- Εγκάρσια προς τον άξονα φωτιστικών  
19 18  
19 18

## Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	1	Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA (1.000)	4813	6700	87.0
Συνολικά:			4813	6700	87.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $10.81 \text{ W/m}^2 = 4.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $8.05 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ Γ.Π.Χ.Τ. / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 4813 lm  
Συνολική ισχύς: 87.0 W  
Συντελεστής  
συντήρησης: 0.80  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	158	75	233	/	/
Δάπεδο	99	64	163	20	10
Οροφή	13	67	80	70	18
Τοίχος 1	61	62	122	50	19
Τοίχος 2	101	61	162	50	26
Τοίχος 3	61	62	122	50	19
Τοίχος 4	101	61	162	50	26

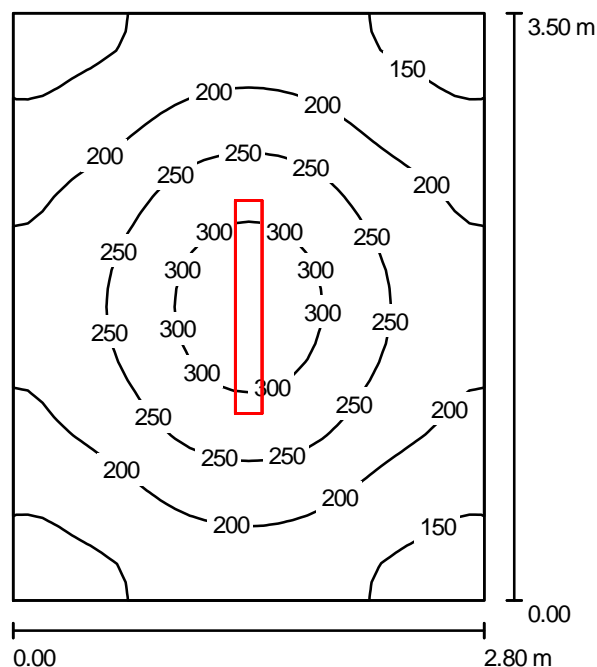
Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.595 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.403 (1:2)

**UGR** Κατά μήκος- Εγκάρσια προς τον άξονα  
Αριστερός τοίχος 19 18 φωτιστικών  
Κάτω τοίχος 19 18  
(CIE, SHR = 0.25.)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $10.81 \text{ W/m}^2 = 4.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $8.05 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΗΖ / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:45

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	213	126	327	0.590
Δάπεδο	20	153	107	196	0.702
Οροφή	70	67	44	172	0.657
Τοίχοι (4)	50	127	62	257	/

## Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
Κάναβος: 32 x 32 Σημεία  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

## UGR

Αριστερός τοίχος  
Κάτω τοίχος  
(CIE, SHR = 0.25.)

Κατά μήκος- Εγκάρσια προς τον άξονα φωτιστικών

19 18  
19 18

## Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	1	Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA (1.000)	4813	6700	87.0
Συνολικά:			4813	6700	87.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $8.88 \text{ W/m}^2 = 4.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $9.80 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΗΖ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 4813 lm  
Συνολική ισχύς: 87.0 W  
Συντελεστής  
συντήρησης: 0.80  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	150	63	213	/	/
Δάπεδο	96	57	153	20	9.73
Οροφή	11	56	67	70	15
Τοίχος 1	58	53	111	50	18
Τοίχος 2	87	52	140	50	22
Τοίχος 3	58	53	111	50	18
Τοίχος 4	87	52	140	50	22

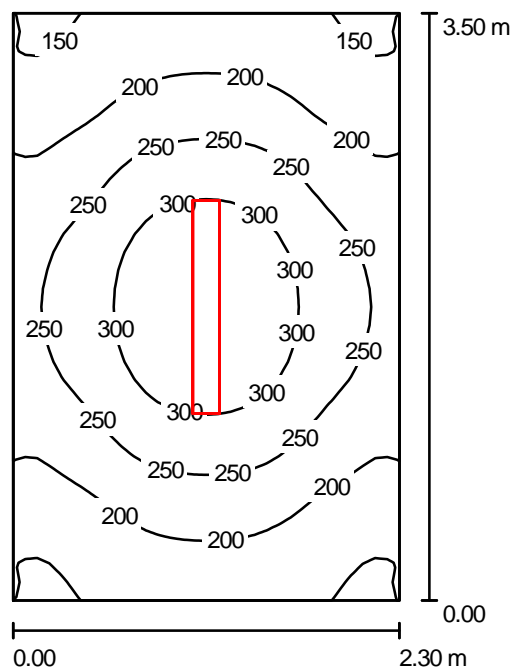
Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.590 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.384 (1:3)

**UGR** Κατά μήκος- Εγκάρσια προς τον άξονα  
Αριστερός τοίχος 19 18 φωτιστικών  
Κάτω τοίχος 19 18  
(CIE, SHR = 0.25.)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $8.88 \text{ W/m}^2 = 4.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $9.80 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ &amp; ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:45

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	233	139	344	0.595
Δάπεδο	20	163	116	205	0.711
Οροφή	70	80	50	181	0.630
Τοίχοι (4)	50	146	70	351	/

## Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
Κάναβος: 32 x 32 Σημεία  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

## UGR

Αριστερός τοίχος  
Κάτω τοίχος  
(CIE, SHR = 0.25.)

Κατά μήκος- Εγκάρσια προς τον άξονα φωτιστικών  
19 18  
19 18

## Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	1	Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA (1.000)	4813	6700	87.0
Συνολικά:			4813	6700	87.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $10.81 \text{ W/m}^2 = 4.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $8.05 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ & ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 4813 lm  
Συνολική ισχύς: 87.0 W  
Συντελεστής  
συντήρησης: 0.80  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	158	75	233	/	/
Δάπεδο	99	64	163	20	10
Οροφή	13	67	80	70	18
Τοίχος 1	61	62	122	50	19
Τοίχος 2	101	61	162	50	26
Τοίχος 3	61	62	122	50	19
Τοίχος 4	101	61	162	50	26

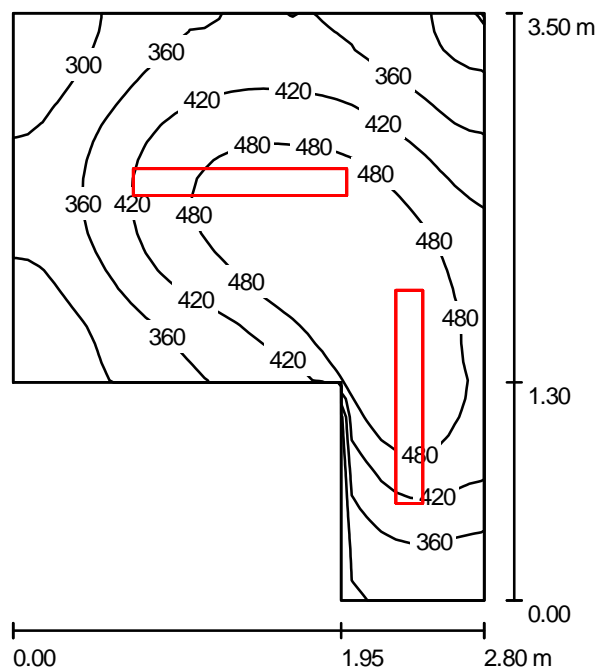
Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.595 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.403 (1:2)

**UGR** Κατά μήκος- Εγκάρσια προς τον άξονα  
Αριστερός τοίχος 19 18 φωτιστικών  
Κάτω τοίχος 19 18  
(CIE, SHR = 0.25.)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $10.81 \text{ W/m}^2 = 4.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $8.05 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:45

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	409	254	542	0.622
Δάπεδο	20	282	200	357	0.709
Οροφή	70	161	89	391	0.549
Τοίχοι (6)	50	289	86	1551	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
Κάναβος: 32 x 32 Σημεία  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	2	Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA (1.000)	4813	6700	87.0
Συνολικά:			9626	Συνολικά: 13400	174.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $23.95 \text{ W/m}^2 = 5.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $7.27 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 9626 lm  
Συνολική ισχύς: 174.0 W  
Συντελεστής  
συντήρησης: 0.80  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	272	137	409	/	/
Δάπεδο	172	110	282	20	18
Οροφή	25	136	161	70	36
Τοίχος 1	142	111	252	50	40
Τοίχος 2	212	161	374	50	59
Τοίχος 3	133	141	274	50	44
Τοίχος 4	207	128	335	50	53
Τοίχος 5	159	111	269	50	43
Τοίχος 6	116	114	230	50	37

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

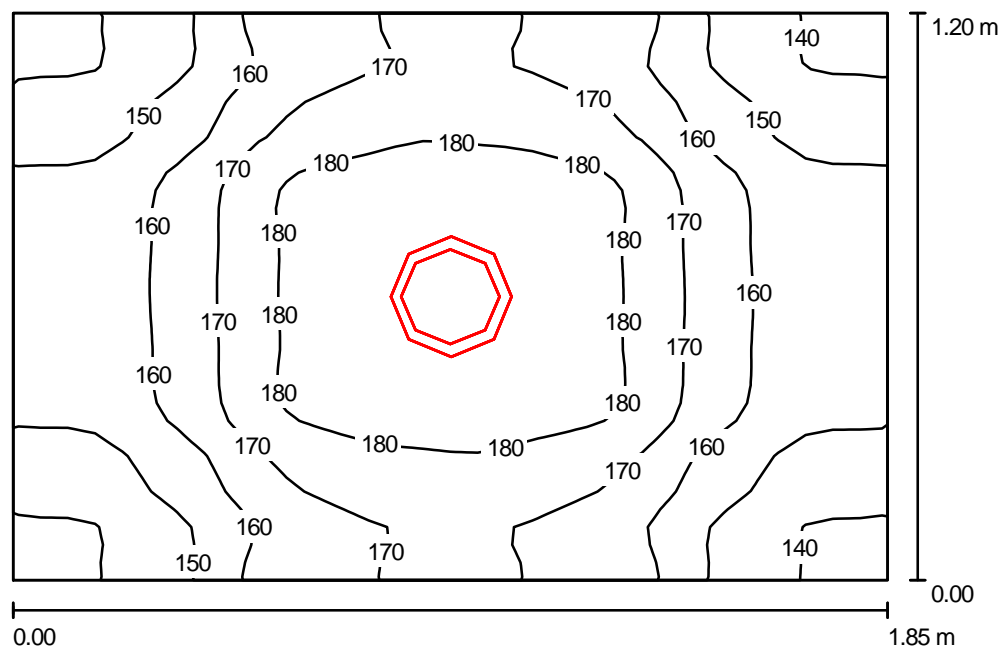
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.622 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.469 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $23.95 \text{ W/m}^2 = 5.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $7.27 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## WC / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:16

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	164	137	185	0.833
Δάπεδο	20	96	86	102	0.898
Οροφή	70	79	53	103	0.666
Τοίχοι (4)	50	133	40	493	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
Κάναβος: 32 x 32 Σημεία  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	1	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
Συνολικά:			1817	3200	46.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.72 \text{ W/m}^2 = 12.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $2.22 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## WC / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 1817 lm  
Συνολική ισχύς: 46.0 W  
Συντελεστής  
συντήρησης: 0.80  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	101	63	164	/	/
Δάπεδο	55	41	96	20	6.11
Οροφή	0.18	79	79	70	18
Τοίχος 1	79	60	140	50	22
Τοίχος 2	63	59	122	50	19
Τοίχος 3	79	60	140	50	22
Τοίχος 4	63	60	122	50	19

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

$E_{\min} / E_m$ : 0.833 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.739 (1:1)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.72 \text{ W/m}^2 = 12.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $2.22 \text{ m}^2$ )

# ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΕΛ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ Τ.Κ. ΑΘΥΡΩΝ

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ:  
ΚΤΙΡΙΟ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ & ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ

Partner for Contact:  
Order No.:  
Company:  
Customer No.:

Ημερομηνία: 12.01.2015  
Υπεύθυνος επεξεργασίας:

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## Περιεχόμενα

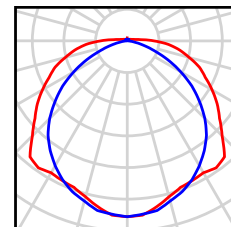
### ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΕΛ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ Τ.Κ. ΑΘΥΡΩΝ

Εξώφυλλο μελέτης	1
Περιεχόμενα	2
Κατάλογος φωτιστικών	3
<b>Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA</b>	
Δελτίο στοιχείων φωτιστικού	4
<b>ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘ. ΑΦΥΔ. ΙΛΥΟΣ</b>	
Περίληψη	5
Φωτοτεχνικά αποτελέσματα	6
<b>ΧΩΡΟΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ</b>	
Περίληψη	7
Φωτοτεχνικά αποτελέσματα	8
<b>ΧΩΡΟΣ ΗΛ. ΠΙΝΑΚΩΝ</b>	
Περίληψη	9
Φωτοτεχνικά αποτελέσματα	10

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΕΛ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ Τ.Κ. ΑΘΥΡΩΝ / Κατάλογος φωτιστικών

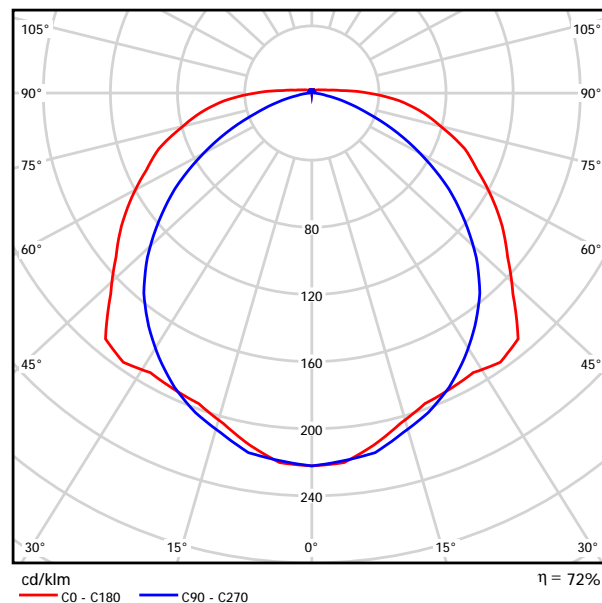
10 Τεμάχια Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA  
Αρ. είδους: 3F Linda 2x36+16MRA  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 4813 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 6700 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 87.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 96  
Κωδικός ροής CIE: 43 74 91 96 72  
Εξοπλισμός: 2 x 36W/3350lm. (Συντελεστής διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA / Δελτίο στοιχείων φωτιστικού

Εκπομπή φωτός 1:



Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 96  
Κωδικός ροής CIE: 43 74 91 96 72

3F Linda 2x36+16MRA

Technical Specifications: (IP 65)

Diffuser in self-extinguishing polycarbonate, class V2, UV stabilized, transparent.

Injection moulded with smooth outer surface and differentiated prismatic inner surface, on request in glazed translucent polycarbonate. Housing in self-extinguishing polycarbonate, class V2, injection moulded.

Wiring with starter, 230V/50Hz, with power factor correction.

Class II wiring is also available on request.

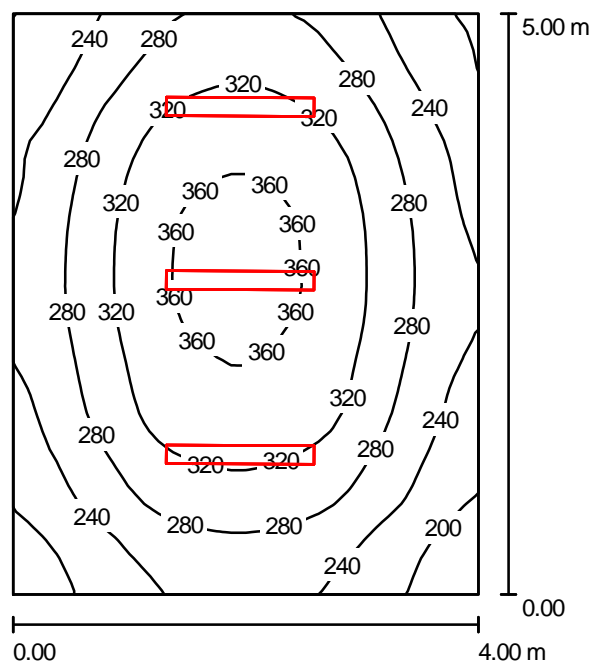
Wide direct distribution for 3F Linda width 160mm with parabolic flow reflector in semi-glossy aluminium

Εκπομπή φωτός 1:

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR												
ο Οροφή		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70
ο Τοίχοι		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50
ο Δάπεδο		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μέγεθος χώρου X Y		Οπτική κατεύθυνση εγκάρσια προς τον άξονα λάμπας					Οπτική κατεύθυνση παράλληλα προς τον άξονα λάμπας					
2H	2H	19.3	20.6	19.6	20.9	21.3	17.8	19.1	18.1	19.4	19.7	
	3H	21.3	22.6	21.7	22.9	23.2	18.9	20.1	19.3	20.4	20.8	
	4H	22.3	23.5	22.7	23.8	24.2	19.2	20.4	19.6	20.7	21.1	
	6H	23.3	24.3	23.7	24.7	25.1	19.3	20.4	19.8	20.8	21.2	
	8H	23.7	24.7	24.1	25.1	25.5	19.4	20.4	19.8	20.8	21.2	
	12H	24.1	25.1	24.5	25.5	25.9	19.4	20.4	19.8	20.8	21.2	
4H	2H	19.9	21.0	20.3	21.4	21.7	18.7	19.9	19.1	20.2	20.6	
	3H	22.1	23.1	22.6	23.5	24.0	20.0	21.0	20.5	21.4	21.8	
	4H	23.3	24.2	23.8	24.6	25.1	20.5	21.4	21.0	21.8	22.3	
	6H	24.4	25.2	24.9	25.7	26.2	20.8	21.6	21.3	22.0	22.5	
	8H	25.0	25.7	25.5	26.2	26.7	20.9	21.6	21.4	22.1	22.6	
	12H	25.5	26.2	26.0	26.7	27.2	20.9	21.6	21.4	22.0	22.6	
8H	4H	23.6	24.3	24.1	24.8	25.3	21.2	22.0	21.7	22.4	22.9	
	6H	24.9	25.6	25.5	26.0	26.6	21.8	22.4	22.3	22.9	23.4	
	8H	25.6	26.2	26.2	26.7	27.3	22.0	22.5	22.5	23.0	23.6	
	12H	26.4	26.8	26.9	27.4	27.9	22.1	22.6	22.6	23.1	23.7	
12H	4H	23.6	24.3	24.1	24.8	25.3	21.4	22.1	21.9	22.5	23.1	
	6H	25.0	25.6	25.6	26.1	26.6	22.1	22.6	22.6	23.1	23.7	
	8H	25.8	26.3	26.3	26.8	27.4	22.4	22.8	22.9	23.4	23.9	
Παραλλαγή της θέσης παρατηρητή για αποστάσεις φωτιστικών S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.4 / -0.5					
S = 2.0H		+0.2 / -0.5					+0.6 / -0.9					
Στάνταρ πίνακας Προσθετός διόρθωσης		BK09					BK05					
		8.3					3.3					
Λογισμικό: Δείκτες εκτύπωσης αναφορικά με 6700lm Συνολική φωτεινή ροή												

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘ. ΑΦΥΔ. ΙΛΥΟΣ / Περίληψη



Ύψος χώρου: 4.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 4.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:65

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	288	176	374	0.611
Δάπεδο	20	230	161	275	0.699
Οροφή	70	101	62	199	0.619
Τοίχοι (4)	50	195	102	680	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
Κάναβος: 32 x 32 Σημεία  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	3	Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA (1.000)	4813	6700	87.0
Συνολικά:			14439	Συνολικά: 20100	261.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $13.05 \text{ W/m}^2 = 4.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $20.00 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘ. ΑΦΥΔ. ΙΛΥΟΣ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 14439 lm  
Συνολική ισχύς: 261.0 W  
Συντελεστής  
συντήρησης: 0.80  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

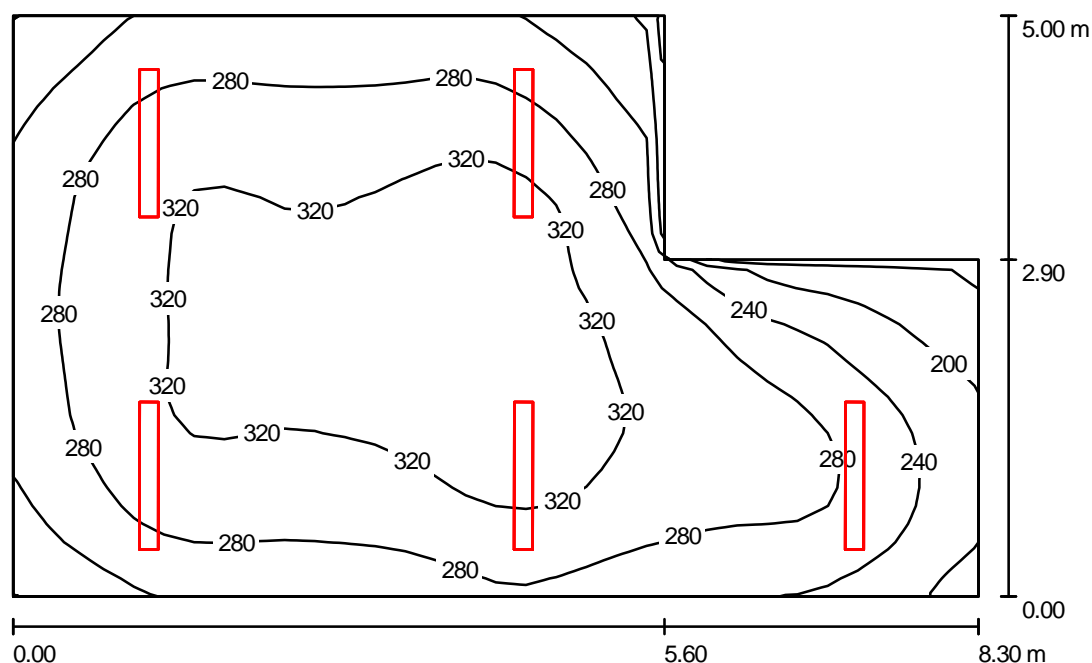
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	196	92	288	/	/
Δάπεδο	144	86	230	20	15
Οροφή	16	84	101	70	22
Τοίχος 1	127	78	205	50	33
Τοίχος 2	93	81	174	50	28
Τοίχος 3	152	78	231	50	37
Τοίχος 4	98	81	179	50	29

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.611 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.470 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $13.05 \text{ W/m}^2 = 4.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $20.00 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ / Περίληψη



Ύψος χώρου: 4.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 4.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:65

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	284	154	345	0.543
Δάπεδο	20	241	151	293	0.627
Οροφή	70	104	72	213	0.687
Τοίχοι (6)	50	204	95	472	/

## Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
Κάναβος: 32 x 32 Σημεία  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

## Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	5	Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA (1.000)	4813	6700	87.0
Συνολικά:			24065	33500	435.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $12.14 \text{ W/m}^2 = 4.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $35.83 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 24065 lm  
Συνολική ισχύς: 435.0 W  
Συντελεστής  
συντήρησης: 0.80  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	194	90	284	/	/
Δάπεδο	155	86	241	20	15
Οροφή	16	88	104	70	23
Τοίχος 1	124	80	205	50	33
Τοίχος 2	128	76	203	50	32
Τοίχος 3	70	80	150	50	24
Τοίχος 4	139	83	223	50	35
Τοίχος 5	118	84	202	50	32
Τοίχος 6	146	82	228	50	36

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

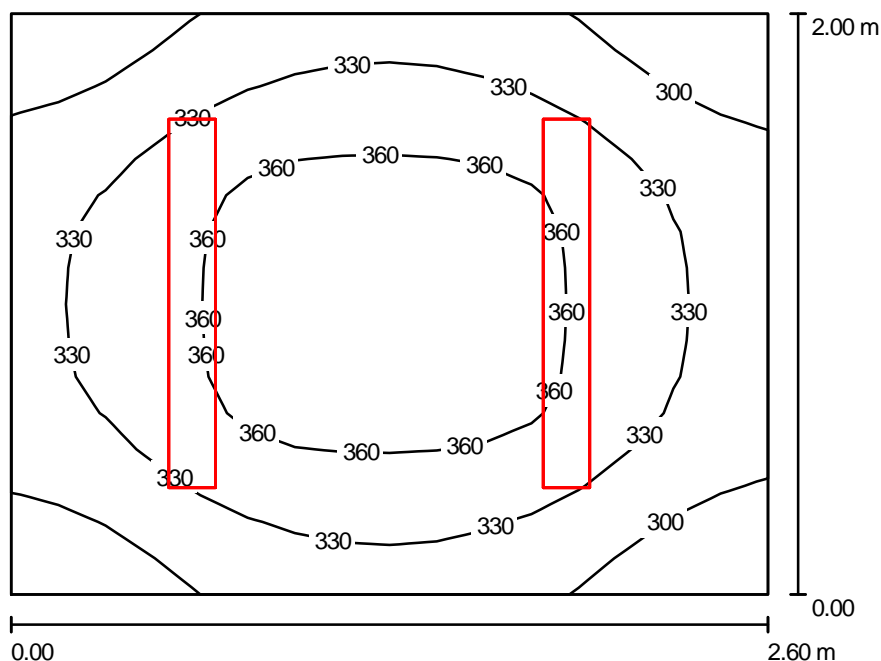
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.543 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.447 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $12.14 \text{ W/m}^2 = 4.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $35.83 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΗΛ. ΠΙΝΑΚΩΝ / Περίληψη



Ύψος χώρου: 4.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 4.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:26

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	334	276	376	0.824
Δάπεδο	20	235	204	258	0.867
Οροφή	70	215	158	293	0.735
Τοίχοι (4)	50	332	103	1028	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
Κάναβος: 16 x 16 Σημεία  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	2	Petridis 3F Linda 2x36+16MRA 3F Linda 2x36+16MRA (1.000)	4813	6700	87.0
Συνολικά:			9626	Συνολικά: 13400	174.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $33.46 \text{ W/m}^2 = 10.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $5.20 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας  
Τηλέφωνο  
Φαξ  
e-Mail

## ΧΩΡΟΣ ΗΛ. ΠΙΝΑΚΩΝ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 9626 lm  
Συνολική ισχύς: 174.0 W  
Συντελεστής  
συντήρησης: 0.80  
Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	193	141	334	/	/
Δάπεδο	129	106	235	20	15
Οροφή	36	179	215	70	48
Τοίχος 1	165	148	313	50	50
Τοίχος 2	207	143	350	50	56
Τοίχος 3	166	148	314	50	50
Τοίχος 4	217	144	361	50	57

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

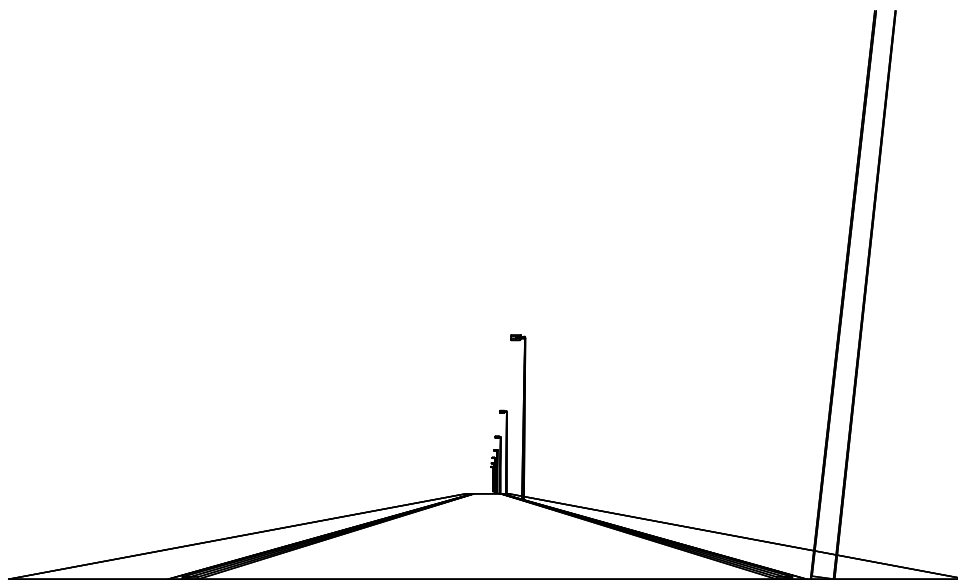
$E_{\min} / E_m$ : 0.824 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.733 (1:1)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $33.46 \text{ W/m}^2 = 10.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $5.20 \text{ m}^2$ )

## ΕΕΛ ΑΠΟΧ. ΔΙΚΤΥΟΥ Τ.Κ. ΑΘΥΡΩΝ

Σημ.Εγκατάστασης: ΔΡΟΜΟΣ ΠΛΑΤΟΥΣ 4 μ  
Πελάτης:  
Κωδικός Έργου:  
Ημερομηνία: 15/01/2015  
Σημειώσεις



Σχεδιαστής Φωτισμού: FAEL S.p.A.  
Διεύθυνση: Via Euripide 12-14 - 20041 Agrate B. MI ITALY  
Τηλ.- Φαξ: Tel +39/039/63411 - Fax +39/039/653868

Υπενθυμίες:

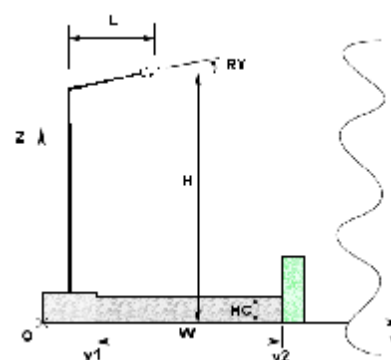
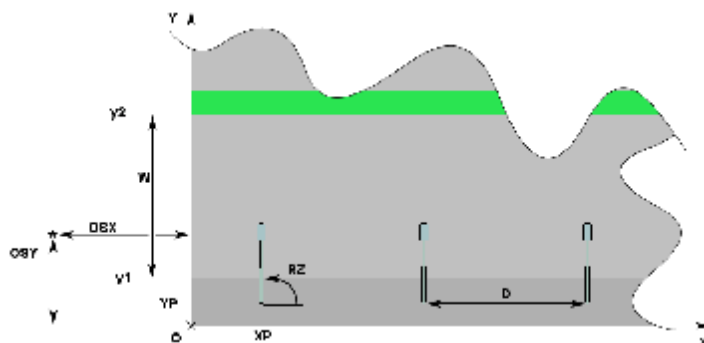
## 1.1 Πληροφορίες Χώρου

### Οδικά Στοιχεία

Ζώνη	Τύπος Ζώνης	Λωρίδα Κι	Κατεύθυνση διαδρομής	Φάρδος [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Σημ. Υπολογισμού (E)	Σημ. Υπολογισμού (L)	Υψος Ζώνης [m] (HC)	Χρώμα	Πίνακας Συντελ. Ανάκλασης
Sidewalk	Ποδηλατόδρομος/ πεζόδρομος	Sidew_A_C1	---	1.00	0.00	1.00	1	3	0.00	RGB=219,54,36	40.00
Carriageway	Αυτοκινητικό	Carriag_A_C1	---	4.00	1.00	5.00	3	3	0.00	RGB=126,126,126 C2	7.01
Sidewalk	Ποδηλατόδρομος/ πεζόδρομος	Sidew_B_C1	---	1.00	5.00	6.00	1	3	0.00	RGB=219,54,36	40.00

### Δεδομένα εγκατάστασης φωτιστικών

Όνομα Σειράς	1° Στύλος	2° Στύλος	Υψος Φωτ.	Αριθ. Στύλοι	Διαπόστ.	Βραχίονας	Γωνία Κλίσης	Περιστ.	Βραχίονας Πλάγια	Γωνία Κλίσης	Συντελεστής Μετατροπής	Κώδικας Φωτιστικό	Ροή	Αναφ.
	[m] (XP)	[m] (YP)	[m] (H)		[m] (D)	[m] (L)	[°] (RY)	[°] (RZ)		[°] (RX)	[%]		[lm]	
Row A	0.00	0.90	9.00	---	20.00	0.50	0	90		0	70.00	44003	14500	A



## 1.2 Υπολογισμός Ενέργειας (Έδαφος)

Χώρος	200.00 m2
Μέσος Φωτισμός	20.45 lx
Ειδική Ισχύς	0.75 W/m2
Ειδική Ισχύς Φωτισμού	3.67 W/(m2 * 100lx)
Ενεργειακή Απόδοση	27.26 (m2*lx)/W
Συνολική Ισχύς	150.00 W

### 1.3 Παράμετροι Ομοιομορφίας

#### Περίληψη Αποτελέσματα

Ζώνη	Παρατηρητής	Λωρίδα Κυκλ.	Sr	Ti	UI	LA <sub>v</sub>	U <sub>o</sub>
Carriag_A			Συν =0.97 Δξ=0.80 Αρ =1.10	Ti=2.95	0.92	1.30	0.83
	1) (x=-60.00 y=3.00)m	Carriag_A_C1			0.92 *	1.30 *	0.83 *
	2) (x=-60.00 y=2.00)m					1.28	0.84
	(x=-20.63 y=2.00)m			Ti=2.95 *			
Lv=0.07							

Κανόνας

CIE 140

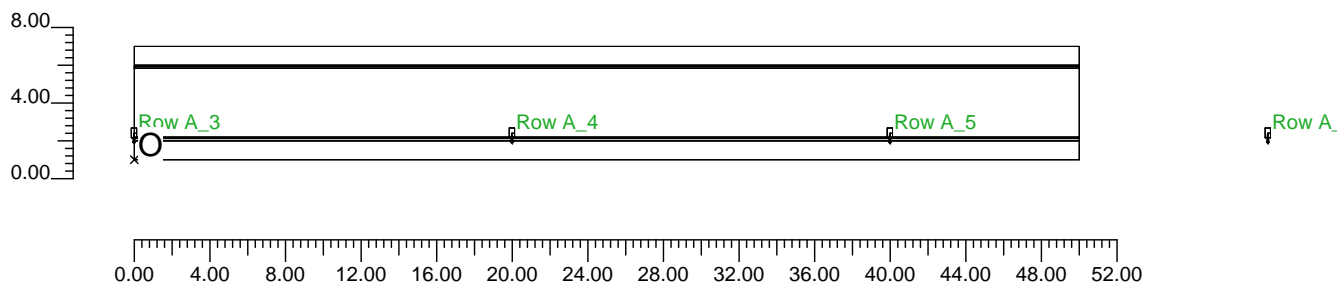
#### Οπτική Ρύπανση

Μέση Σχέση - R <sub>n</sub> -
0.00 %

## 2.1 Προβολή Επιπέδου σε 2D

Κλίμακα 1/400

A\_2



### 3.1 Πληροφορίες Φωτιστικών / Μετρήσεων

Αναφ.	Γραμμή	Όνομα Φωτιστικού (Όνομα Μέτρησης)	Κωδικός Φωτιστικού (Κωδικός Μέτρησης)	Φωτιστικά αρ.	Αναφ. Λαμπτ.	Λαμπτήρες αρ.
A	ARMATURE STRADALI	SMART VP CL1 M-S 150W (SMART VP LIS.150W A-4-A)	44003 (Smart036)	-	LMP-A	1

### 3.2 Πληροφορίες Λαμπτήρων

Αναφ. Λαμπτ.	Τύπος	Κώδικας	Ροή lm	Ισχύς W	Χρώμα K	αρ.
LMP-A	ST 150	NAV150	14500	150	2000	-

#### 4.1 Οι τιμές φωτισμού στις:Sidew A

Ο (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Αποτελέσματα	Μέσο	Ελάχιστο	Μέγιστο	Ελάχ./Μέσο	Ελαχ./Μέγ.	Μέσο/Μέγ.
DX:2.94 DY:0.33	Οριζόντια Ένταση Φωτισμού (E)	15 lux	10 lux	21 lux	0.67	0.47	0.70

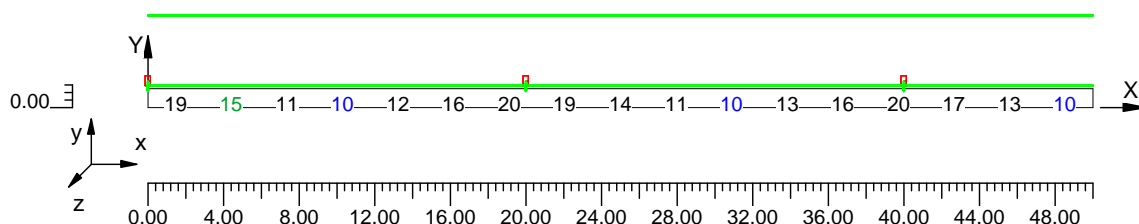
Τύπος Υπολογισμού

Μόνο Άμεσ. + Επιπλώσεις

Κλίμακα 1/400

CV= 0.241

Ζεν είναι όλα τα σημεία υπολογισμού εμφανή



## 4.2 Οι τιμές φωτισμού στις: Carriag A

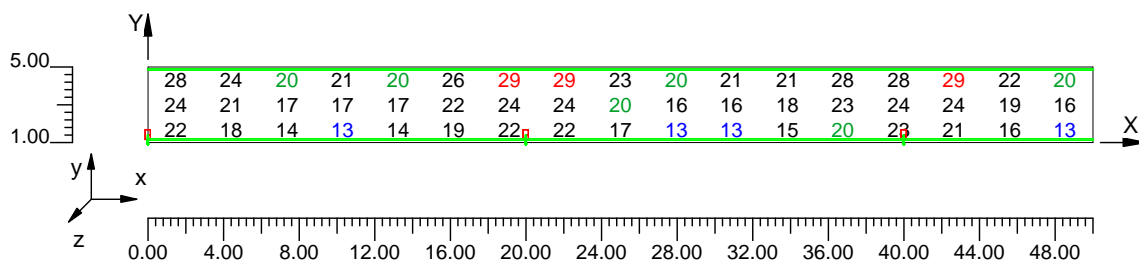
Ο (x:0.00 y:1.00 z:0.00)	Αποτελέσματα	Μέσο	Ελάχιστο	Μέγιστο	Ελάχ./Μέσο	Ελαχ./Μέγ.	Μέσο/Μέγ.
DX:2.94 DY:1.33	Οριζόντια Ένταση Φωτισμού (E)	20 lux	13 lux	29 lux	0.62	0.44	0.71

Τύπος Υπολογισμού

Μόνο Άμεσ. + Επιπλώσεις

Κλίμακα 1/400

CV= 0.218



### 4.3 Οι τιμές φωτισμού στις:Sidew B

O (x:0.00 y:5.00 z:0.00)	Αποτελέσματα	Μέσο	Ελάχιστο	Μέγιστο	Ελάχ./Μέσο	Ελαχ./Μέγ.	Μέσο/Μέγ.
DX:2.94 DY:0.33	Οριζόντια Ένταση Φωτισμού (E)	26 lux	21 lux	31 lux	0.83	0.69	0.84

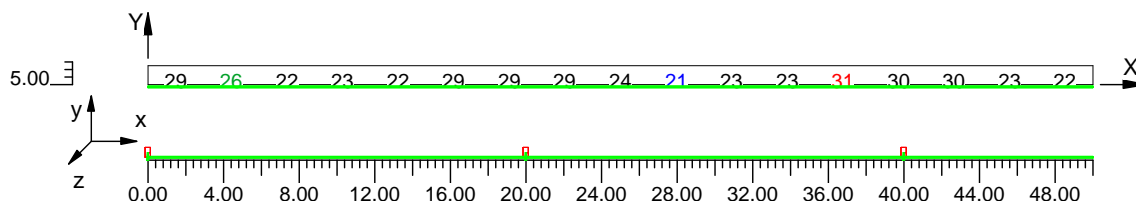
Τύπος Υπολογισμού

Μόνο Άμεσ. + Επιπλώσεις

Κλίμακα 1/400

CV= 0.131

Ζεν είναι όλα τα σημεία υπολογισμού εμφανή



### **Π.3. Διαστασιολόγηση Συστήματος Διόρθωσης Συντελεστή Ισχύος**

**ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ  
ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ (cosφ)**

**Υπολογισμός Άεργου Ισχύος της Εγκατάστασης**

Η άεργος ισχύς που πρέπει να αντισταθμίζεται δίνεται από την σχέση:

$$Q = P_{ol} \cdot [\tan j_1 - \tan j_2]$$

όπου:

$P_{ol}$ : Η συνολική απορροφούμενη ισχύς της εγκατάστασης

$\varphi_1$ : Η γωνία φορτίου **πριν** από την βελτίωση του Σ.Ι.

$\varphi_2$ : Η γωνία φορτίου **μετά** την βελτίωση του Σ.Ι.

Η μέγιστη ζήτηση φορτίου στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (**LVP-00**) της εγκατάστασης, όπως προκύπτει από τους αναλυτικούς υπολογισμούς είναι:

<b>83,75</b>	kVA
--------------	-----

Η συνολική φαινόμενη ισχύς που αντιστοιχεί στην μέγιστη ζήτηση, έχει υπολογιστεί με αναλυτικό ετεροχρονισμό. Ο βελτιωμένος συντελεστής ισχύος λαμβάνεται ίσος με **0,96**. Σύμφωνα με την απαίτηση αυτή καθώς επίσης και με τα παραπάνω στοιχεία, συμπληρώνεται ο ακόλουθος πίνακας για την εκλογή κατάλληλων πυκνωτών αντιστάθμισης.

A/A	kVAR	kW	cosφ	kVA
Χωρίς βελτίωση cosφ	44,66	70,85	0,85	83,75
<b>Με βελτίωση cosφ</b>	20,66	70,85	<b>0,96</b>	<b>73,80</b>
Άεργος ισχύς πυκνωτών	24,00			
<b>Με προσαύξηση (%)</b>	<b>14,60</b>			
<b>Λαμβάνεται</b>	<b>27,50</b>			
Τάση Δικτύου Χαμηλής:			<b>400,00</b>	V
Επιλέγονται Πυκνωτές Αέργου Ισχύος:			<b>5,50</b>	kVAR
Πλήθος Απαιτούμενων Πυκνωτών:			<b>5</b>	(400 V)
Μέγιστο Ρεύμα Διάταξης Πυκνωτών:			<b>59,54</b>	A
Μέγιστο Ρεύμα Γραμμής Εκάστου Πυκνωτή:			<b>11,91</b>	A

**Λαμβάνονται:**

**5 πυκνωτές, αέργου ισχύος 5,5 kVar στα 400 Volts.**

Σχηματίζεται μια συστοιχία τέτοιων πυκνωτών και μέσω κατάλληλου ηλεκτρονικού ρυθμιστή ελέγχεται η άεργος ισχύς του δικτύου Χ.Τ. Οι πυκνωτές τοποθετούνται στο γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και συγκεκριμένα στο πεδίο εισόδου. Η γραμμή εκάστου πυκνωτή ασφαλίζεται με μια τριπολική ασφάλεια 16 A, ενώ στην ίδια γραμμή τοποθετείται και ένας τηλεχειριζόμενος τριπολικός διακόπτης 25 A. Τα καλώδια με τα οποία συνδέονται οι πυκνωτές θα έχουν ελάχιστη διατομή 2,5 τχ.

Η κεντρική γραμμή παροχής της συστοιχίας των πυκνωτών ασφαλίζεται με τριπολική ασφάλεια 63 A.

#### **Π.4. Λίστα Καταναλωτών – Υπολογισμός και Διαστασιολόγηση Η/Ζ**

## ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

Τα φορτία της εγκατάστασης της ΕΕΛ αναλύονται σύμφωνα με την ακόλουθη Λίστα Ηλεκτρικών Καταναλωτών:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΟΝ. ΙΣΧΥΣ (kW)	ΕΦΕΔΡ. ΙΧΥΣ (kW)	ΦΟΡΤΙΟ H/Z (kW)
<b>1. ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΦΙΞΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ</b>			
<b><u>ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΦΙΞΗΣ</u></b>			
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΣΤΟ ΦΡ. ΑΦΙΞΗΣ	0,02		0,02
<b><u>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ</u></b>			
ΑΝΤΛΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	3,50		3,50
ΑΝΤΛΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	3,50	3,50	
ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	1,50		1,50
ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ Α/Σ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	0,10		0,10
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ Α/Σ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	0,02		0,02
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ Α/Σ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	0,02		0,02
<b>2. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>			
<b><u>ΕΣΧΑΡΩΣΗ - ΕΞΑΜΜΩΣΗ - ΛΙΠΟΣΥΛΛΟΓΗ</u></b>			
COMPACT ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	4,00		4,00
<b>3. ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>			
<b><u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ</u></b>			
ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ	1,50		1,50
<b><u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ</u></b>			
ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ	1,50		1,50
<b><u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</u></b>			
ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ	2,50		
ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ )	2,50	2,50	
ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΔΙΑΛ. ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ	0,10		0,10
ΜΕΤΡΗΤΗΣ MLSS ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ	0,10		0,10
<b><u>ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</u></b>			
ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΔΕΞ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	15,00		15,00
ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΔΕΞ ΑΕΡΙΣΜΟΥ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	15,00	15,00	

<b><u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</u></b>			
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ	0,37		0,37
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΦΡ. ΕΠΙΠΛΕΟΝΤΩΝ	0,02		0,02
<b><u>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ - ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</u></b>			
ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	1,30		1,30
ΑΝΤΛΙΑ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	1,30		
ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ - ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	1,30	1,30	
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΙΛΥΟΣ	0,02		0,02
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ</b>			
<b><u>ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ</u></b>			
ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	0,10		0,10
<b><u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ - ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ</u></b>			
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	0,37		0,37
ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	0,02		0,02
ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	0,02	0,02	
ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	0,02		0,02
ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	0,02	0,02	
ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΟΧΕΙΟΥ NaOCl	0,02		0,02
ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΟΧΕΙΟΥ Δ/ΤΟΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΤΙΚΟΥ	0,02		0,02
ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ ΔΕΞ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	0,10		0,10
<b>5. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ</b>			
ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΟΞΥΓΟΝΩΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	4,00		4,00
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	0,02		
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	0,02		
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	0,02		
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	0,02		
<b>6. ΜΟΝΑΔΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ - ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ</b>			
<b><u>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ</u></b>			
ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ-ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ	1,50		
ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ-ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	1,50	1,50	
ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝ ΞΗΡΩ	0,02		

ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗ	0,02		
<b><u>ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ - ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΛΑΣΠΗΣ</u></b>			
ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ (DECANTER)	15,00		
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ	1,83		
ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ	0,55		
ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	0,55	0,55	
ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝ ΞΗΡΩ	0,02		
ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗ	0,02		
ΚΟΧΛΙΟΜΕΤΑΦΟΡΕΑΣ ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ	0,55		
<b>7. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΝΕΡΟ</b>			
ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	6,00	3,00	3,00
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞ. ΒΙΟΜ. ΝΕΡΟΥ	0,02		0,02
ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞ. ΒΙΟΜ. ΝΕΡΟΥ	0,02		0,02
<b>8. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ</b>			
ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ	0,06		0,06
ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	0,06		0,06
ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	0,06		0,06
ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ	0,06		0,06
ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΗΛΕΚ ΠΙΝΑΚΩΝ	0,06		0,06
ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ Η/Ζ	0,06		0,06
<b>9. ΔΙΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ</b>			
<b><u>ΔΙΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</u></b>			
ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ			
Η/Ζ			
ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ			
<b><u>ΦΩΤΙΣΜΟΣ</u></b>			
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3,10		1,55
ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΛΠ ΣΤΟ ΚΤ.ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	4,00		4,00
ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ, ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ	2,60		
<b>10. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ</b>			
ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ SCADA (ΚΣΕ)	0,50		0,50

PLC ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	0,50		0,50
PLC ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ	0,50		0,50
<b>11. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</b>			
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΦΑΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>			
ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ	99,08	27,39	44,15
ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΧΩΡΙΣ ΕΦΕΔΡΕΙΕΣ	71,69		ΦΟΡΤΙΟ H/Z
ΕΤΕΡΟΧΡΟΝΙΣΜΟΣ	0,99		
ΣΥΝΟΛΟ (kW)	<b>70,85</b>		
COSφ	0,846		
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΙΣΧΥΣ (kVA)	<b>83,75</b>		

Η διαστασιολόγηση πραγματοποιείται λαμβάνοντας το μεγαλύτερο φορτίο προς εκκίνηση, που είναι μια μονάδα ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΥ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ 15 kW στην οποία χρησιμοποιείται ομαλή εκκίνηση. Η μέγιστη ζήτηση φορτίου με βάση τους υπολογισμούς που προηγήθηκαν είναι 44,15 kW, για ταυτόχρονη κάλυψη **όλων των κρίσιμων φορτίων της εγκατάστασης**.

Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση δεν προβλέπεται διαχωρισμός των ηλεκτρικών υποπινάκων σε κανονικής λειτουργίας και ανάγκης, με αποτέλεσμα όλα τα φορτία να τροφοδοτούνται κανονικά από την γραμμή της Δ.Ε.Η. Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος θα υπάρχει πρόβλεψη στο σύστημα αυτομάτου ελέγχου των εγκαταστάσεων ώστε να μπορούν να τεθούν σε λειτουργία μόνον τα χαρακτηρισμένα ως κρίσιμα φορτία ή φορτία ανάγκης, αποκλείοντας την παροχή ρεύματος στους υπόλοιπους καταναλωτές καθ' όλη την διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων από την γραμμή του H/Z.

Ακολουθώς δίνεται πίνακας για την τελική διαστασιολόγηση του H/Z της μονάδας.

Απαιτήση Ισχύος Εγκατάστασης (kW)	<b>44,15</b>	kW	Pn
Μεγαλύτερη εν. ισχύς προς εκκίνηση	<b>15,00</b>	kW	Pm
Συνεχής εν. Ισχύς Διαστασιολόγησης H/Z	44,15	kW	
Μεγαλύτερη εν. ισχύς προς εκκίνηση	15,00	kW	
Υπόλοιπη σταθερή εν. ισχύς	29,15	kW	Pr = Pn - Pm
	<b>0,80</b>	cosφHZ	---
Υπόλοιπη φαινομένη σταθερή Ισχύς	36,44	kVA	Λειτουργία σε HZ
Προσαυξημένη Ισχύς εκκίνησης του μεγαλύτερου φορτίου με εκκίνηση αστέρα-τριγώνου επί:	<b>4,00</b>	kW	Sr = Pr / cosφHZ
	<b>0,70</b>	cosφ	
<b>Φαινομένη προσαυξημένη ισχύς για εκκίνηση</b>	<b>49,49</b>	<b>kVA</b>	Pek = Pm * 4
Υπόλοιπη φαινομένη σταθερή Ισχύς	36,44	kVA	Σ.Ι. γραμμής
Εκτιμώμενος συντελεστής ετεροχρονισμού λοιπών φορτίων εγκ/σης:	<b>1,00</b>		Sek = Pek / cosφ
<b>Μέγιστη πιθανή ζήτηση ισχύος λοιπών φορτίων:</b>	<b>36,44</b>	<b>kVA</b>	Sr
<b>Σύνολο απαιτούμενης εφεδρικής ισχύος από υπολογισμό:</b>	<b>85,92</b>	<b>kVA</b>	te
<b>Μέγιστη πιθανή ζήτηση ισχύος κανονικής λειτουργίας με ετεροχρονισμό:</b>	<b>55,19</b>	<b>kVA</b>	St = Sr * te
<b>Επιλέγεται H/Z με τυποποιημένη τιμή ονο. Ισχύος</b>			Ssb = Sek + St
Συνεχούς Λειτουργίας:	<b>80,00</b>	kVA (>55,19)	Scon = Pn * te / cosφHZ

### **Π.5. Εκτίμηση Κεραυνικού Κινδύνου**

**1. Ποιές είναι οι διαστάσεις της κατασκευής σας ;**

↕	73	ΜΗΚΟΣ (M)
↕	59	ΠΛΑΤΟΣ (M)
↕	4	ΥΨΟΣ (M)

**2. Σε ποιά περιοχή της Ελλάδας βρίσκεται η κατασκευή σας ;**

Πέλλας ▼

**3. Σε τι θέση βρίσκεται η κατασκευή σας ;**

Σε περιοχή που περιέχει κατασκευές ή δένδρα του ίδιου ύψους ή ψηλότερα ▼

**4. Τι είδους είναι η κατασκευή ;**

Κοινή ▼

**5. Τι είδους είναι η στέγη ;**

Κοινή ▼

**6. Τι είδους αξία υλικών εμπεριέχονται στην κατασκευή ;**

Κανονικής αξίας ή κανονικής ευφλεκτικότητας ▼

**7. Πως λειτουργεί η κατασκευή σας ;**

Κανονικής παρουσίας ατόμων ▼

**8. Ποιες οι συνέπειες από κεραυνικό πλήγμα ;**

Επιφέρει Δ.Λ εμπορικών ή βιομ/κών μονάδων, όχι Π.Σ ▼

**9. Ποιά η δυνατότητα σωστικής επέμβασης ;**

Δυνατότητα έγκαιρης σωστικής επέμβασης υπηρεσιών (πυροσβεστική, ασθενοφόρα) ▼

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ****ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ κατά ΕΛΟΤ 1197, Στάθμη****IV**