

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Α.Μ.Θ.
ΔΗΜΟΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

ΕΡΓΟ: Διαμορφώσεις μικρής κλίμακας,
κατασκευή παρατηρητηρίων και κέντρου
ενημέρωσης επισκεπτών στην περιοχή
‘Ατσπάς’, Σκ. Μαριών

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
& ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΜΕΛΕΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2013

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ & ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

A. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1. Το παρόν Τεύχος Υπολογισμών αφορά την μελέτη ηλεκτροφωτισμού του έργου «ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ «ΑΤΣΠΑΣ» ΣΚΑΛΑΣ ΜΑΡΙΩΝ» και συγκεκριμένα την εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού των πεζοδρομίων και του δρόμου του υπαίθριου χώρου που εξετάζεται στα πλαίσια της αρχιτεκτονικής μελέτης.

1.2. Για τη σύνταξη της Μελέτης Ηλεκτροφωτισμού ελήφθησαν υπ' όψη:

- Τα Τοπογραφικά Σχέδια
- Τα Αρχιτεκτονικά Σχέδια Διαμόρφωσης
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές
- Οι απαιτήσεις της επιβλέπουσας την μελέτη υπηρεσίας

1.3. Όλες οι εγκαταστάσεις μελετήθηκαν και θα κατασκευασθούν με γνώμονα:

- α. Την ασφάλεια κοινού και εργαζομένων.
- β. Την μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με χαμηλό κατά το δυνατό αρχικό κόστος και μικρή δαπάνη συντήρησης.
- γ. Την ευχέρεια διελεύσεως των πάσης φύσης δικτύων προς εξασφάλιση συνεχούς συντήρησης.
- δ. Την επίτευξη ενεργειακής οικονομίας.

1.4 Οι υπολογισμοί έγιναν εξ'ολοκλήρου με τη χρήση Η/Υ. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω προγράμματα:

- Φωτοτεχνία: DIALux v.4.11
- Ηλεκτρικά Δίκτυα: FINE-M v.11/ADAPT v.15

1.5 Σημειώνεται σαφώς ότι όπου γίνεται αναφορά σε προϊόντα οι τύποι είναι ενδεικτικοί. Η παραπάνω αναφορά δεν αποτελεί προτροπή από πλευράς του μελετητή για τη χρήση των προϊόντων των συγκεκριμένων εταιρειών στην κατασκευή του Έργου απλώς χρησιμοποιούνται για την ρεαλιστική εκπόνηση της μελέτης.

1.6. Κανονισμοί - Συγγράμματα

1.6.1. Κανονισμοί

Κατά την εκπόνηση των μελετών ελήφθησαν υπ' όψη οι νόμοι, διατάγματα, εγκύκλιοι, αποφάσεις, κανονισμοί, κλπ. του Ελληνικού Κράτους, όπως ισχύουν σήμερα, καθώς και διεθνούς κύρους κανονισμοί και προτυποποιήσεις ξένων κρατών. Ενδεικτικά αναφέρονται:

<u>A/a</u>	<u>Νόμος, πρότυπο, κλπ.</u>	<u>Δημοσίευση</u>
1.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ- ΠΡΟΤΥΠΟ	ΕΛΟΤ HD384/ 12.12.2002
2.	ΠΕΡΙ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ - ΠΡΟΤΥΠΑ	ΕΛΟΤ 1197/ 26.07.91
3.	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΔΩΝ – ΠΡΟΤΥΠΑ	ΕΛΟΤ EN 13201/16/03/2004
4.	ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ Δ.Ε.Η.	
5.	ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ & ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	(ISO, DIN, VDE)

Οι κανονισμοί ξένων κρατών εφαρμόζονται στις περιπτώσεις δεν καλύπτονται από τους Ευρωπαϊκούς ή Ελληνικούς κανονισμούς.

1.6.2. Συγγράμματα

Κατά την εκπόνηση των μελετών λήφθηκαν υπ' όψιν τα παρακάτω συγγράμματα και δημοσιεύσεις:

1. Εγχειρίδιο Εφαρμογής του Προτύπου ΕΛΟΤ HD 384
Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
Εκδόσεις ΕΛΟΤ, 2004
2. LIGHTING MANUAL
Philips 1993
3. The Outdoor Lighting Pattern Book
Editors: Russel P. Leslie, Paula A. Rodgers - Lighting Research Center
Mc Graw Hill 1996
4. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΔΩΝ – ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΛΟΤ CEN/TR 13201.01, 13201.02, 13201.03, 13201.04

1.7. Τοπικές συνθήκες και δεδομένα - Παραδοχές

1.7.1 Ηλεκτροδότηση

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης 0.4KV της ΔΕΗ που διέρχεται πλησίον του χώρου του έργου (Τυποποιημένη τριφασική παροχή ΔΕΗ Νο1).

2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων των δικτύων ηλεκτροφωτισμού περιλαμβάνουν :

- Την εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού
- Την εγκατάσταση γειώσεων

2.1 Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας θα εξασφαλισθεί από το δίκτυο χαμηλής τάσης 50 Hz/400 VAC της Δ.Ε.Η.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Κατά την τοποθέτηση των ιστών ηλεκτροφωτισμού πρέπει να τηρείται το όριο ασφαλείας από εναέρια καλώδια της ΔΕΗ, το οποίο ορίζεται ως ένας κύλινδρος διαμέτρου 2.50m περί του μήκους των καλωδίων αυτών. Σε περίπτωση που δεν τηρείται ο παραπάνω όρος θα πρέπει ή με τις οδηγίες της επίβλεψης και τη σύμφωνη γνώμη του μελετητή να επανεξεταστεί η θέση των ιστών που δημιουργούν πρόβλημα, είτε να ζητηθεί από τη ΔΕΗ η ανύψωση των κολωνών της ή η υπογείωση του δικτύου της. Μέχρι την άρση της τυχόν παραπάνω επικινδυνότητας απαγορεύεται ρητά η τοποθέτηση των ιστών ηλεκτροφωτισμού.

2.2 Πίνακες Διανομής

Ο Πίνακας Διανομής Ηλεκτροφωτισμού θα είναι τοποθετημένος στη θέση που φαίνεται στα σχέδια και θα είναι τύπου pillar εξωτερικού χώρου.

Για την τροφοδότησή του από τη ΔΕΗ, θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία, στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και στο άλλο η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών. Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα και οι εντολές (ON-OFF) θα γίνονται από φωτοκύταρο τοποθετημένο επάνω στο Pillar σε επαφείς (CONTACTOR) που προβλέπεται να υπάρχουν μετά τον διακόπτη και ασφάλεια κάθε αναχωρούσης γραμμής. Οι δαπάνες για την ηλεκτροδότηση των Pillar από την ΔΕΗ βαρύνουν τον Εργοδότη.

Ο πίνακας θα είναι μεταλλικός τύπου Pillar στεγανός, τοποθετημένος σε βάση από μπετόν στη θέση που φαίνεται στα σχέδια.

Όλες οι γραμμές θα προστατεύονται με μικροαυτόματους στους αντίστοιχους πίνακες, ενώ όπου απαιτείται χειρισμός από τον πίνακα εγκαθίστανται ραγοδιακόπτες. Ο γενικός διακόπτης του πίνακα θα είναι ραγοδιακόπτης. Το γενικό μέσο προστασίας των πινάκων θα είναι βιδωτή ασφάλεια ή μικροαυτόματος. Θα τοποθετηθεί αυτόματος διακόπτης διαφυγής έντασης (αντιηλεκτροπληξιακός) και αποχετευτής υπερτάσεων (αλεξικέραυνο γραμμής).

2.3 Έλεγχος φωτισμού

Η εγκατάσταση φωτισμού θα λειτουργεί αυτόματα και χειροκίνητα. Οι λειτουργίες ελέγχου είναι οι εξής:

- Αυτόματο Γενικό On/Off (φωτοκύταρο) από τον αντίστοιχο Ηλεκτρικό Πίνακα.
- Αυτόματο Γενικό On/Off (χρονοδιακόπτης) από τον αντίστοιχο Ηλεκτρικό Πίνακα.
- Επιλεκτικό Γενικό Χειροκίνητο On/Off μέσω περιστροφικών διακοπών από τον αντίστοιχο Ηλεκτρικό Πίνακα.
- Επιλεκτικό Χειροκίνητο On/Off μέσω των ραγοδιακοπών των γραμμών στον αντίστοιχο Ηλεκτρικό Πίνακα.

2.4 Συνθήκες φωτισμού

Ο φωτισμός των εξωτερικών χώρων γίνεται για λόγους ασφαλείας και προσανατολισμού των οδηγών και των πεζών τη νύχτα.

Οι ακριβείς και τελικές θέσεις των φωτιστικών σωμάτων προκύπτουν από τα αποτελέσματα των συνημμένων Φωτοτεχνικών Μελετών, οι οποίες συντάχθηκαν σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ-CEN/TR 13201.01, 13201.02, 13201.03, 13201.04. Οι φωτοτεχνικοί υπολογισμοί (βλ. αντίστοιχο τεύχος) έγιναν με βάση τις αναλυτικές εξισώσεις της φωτομετρίας με τη βοήθεια του προγράμματος H/Y *DIALux* v4.11.

Οι απαιτούμενες συνθήκες φωτισμού προσδιορίστηκαν στα πλαίσια της φωτοτεχνικής μελέτης σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ-CEN/TR 13201.01, 13201.02, 13201.03, 13201.04 ως εξής:

Κατηγορία	Μέση ένταση φωτισμού (Lx) (διατηρούμενη)	Ελάχιστη ένταση φωτισμού (Lx) (διατηρούμενη)
	Eave $\geq$	Emin $\geq$
S5	3	0,6

Για να υπάρχει ομοιομορφία, η πραγματική τιμή της διατηρούμενη μέσης ένταση φωτισμού δεν πρέπει να υπερβαίνει κατά 1,5 φορά την ελάχιστη τιμή της μέσης έντασης που απαιτείται για την κατηγορία αυτή, δηλ. στην περίπτωση μας $1.5 \times 3.0 \text{ Lx} = 4.5 \text{ Lx}$.

2.5 Τύπος φωτιστικών:

Τα φωτιστικά σώματα που θα εγκατασταθούν είναι τα παρακάτω:

Σημείωση: Η επιλογή των ενδεικτικών τύπων των φωτιστικών σωμάτων έγινε μέσα από την πληθώρα των εταιρειών και τύπων που υπάρχουν στην αγορά κατόπιν συμφωνίας με την Επίβλεψη, με κριτήρια την απόδοση, την λειτουργικότητα και την αισθητική εναρμόνιση με τον χώρο.

2.5.1 Φωτιστικά σώματα κορυφής σε ιστό ύψους 5.00m:

Τα φωτιστικά σώματα κορυφής, θα είναι σχήματος ανεστραμμένου κώνου, έμμεσης ομοιόμορφης κατανομής φωτισμού, από χυτό αλουμίνιο, κάλυμμα από λείο διάφανο, άθραυστο και αυτόσβεστο V2 polycarbonate σταθεροποιημένο στην ακτινοβολία UV, με ανταυγαστήρα από πρεσσαριστό ανοδευμένο αλουμίνιο, εσωτερική ειδική αντιθαμβωτική διάταξη που θα καλύπτει πλήρως των λαμπτήρα, ηλεκτρικά όργανα τοποθετημένα σε αποσπώμενο δίσκο για ευκολία συντήρησης, προκαλωδιωμένα όργανα έναυσης, μαχαιρωτό διακόπτη παροχής ρεύματος όσο το κάλυμμα παραμένει ανοικτό, κλάσης μόνωσης II και βαθμού στεγανότητας IP66. Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα EN60598-1 CEI 34-21, EN60529 και θα είναι πιστοποιημένα κατά ENEC. Θα φέρουν από ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων 70W. Θα τοποθετηθούν για την εξασφάλιση του γενικού φωτισμού του χώρου ανάπλασης.

2.6 Κυκλώματα φωτισμού

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται μονοφασικά (βλ. σχέδια) με αγωγούς:

- J1VV-U 4x10mm² για τα Φ/Σ σε ιστό με αγωγό ακολουθίας Cu 25t.χ.

2.7 Ρευματοδότες

Στον Γενικό Πίνακα προβλέπεται η τοποθέτηση δύο (2) ρευματοδοτών στεγανού τύπου για την εξυπηρέτηση αναγκών συντήρησης κλπ.

2.7.1 Κυκλώματα ρευματοδοτών

Τα κυκλώματα ρευματοδοτών προβλέπονται μονοφασικά με καλωδία J1VV-R 3x2.5 mm² που ασφαλίζονται με μικροαυτόματους 16 A.

2.8 Δίκτυα

Τα υπόγεια δίκτυα θα κατασκευαστούν από σωλήνες HDPE Φ110mm/6atm και θα προβλέπονται φρεάτια επισκέψεως όταν υπάρχουν περισσότερες από τρεις στροφές. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε κατάλληλες τάφρους (χαντάκια). Οι διαστάσεις τους διαφέρουν αναλόγως με το εάν η σωληνώση οδεύει κάτω από πλακόστρωτο ή οδόστρωμα και τον αριθμό και το είδος των σωληνώσεων.

Σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από πεζοδρόμιο ή την πλακόστρωση τοποθετούνται σε τάφρους ορθογωνικής διατομής βάθους 0,80m και πλάτους 0,50 τουλάχιστον, αναλόγως του αριθμού των διερχομένων σωληνών και της γειννίας ή μη με σωλήνες ύδρευσης – αποχέτευσης κλπ., με παράλληλη εργασία διαμόρφωσης των παρειών και απομάκρυνση όλων των μη απαραίτητων προϊόντων από την εκσκαφή. Η τάφρος θα διανοιγεί στην μία πλευρά του πεζοδρόμου ή του πλακόστρωτου και σε όλο το μήκος του. Κατά μήκος της τάφρου θα τοποθετηθούν πλαστικοί σωλήνες από HDPE πίεσης 6 ατμοσφαιρών, για την διέλευση των καλωδίων της ηλεκτρικής εγκατάστασης ηλεκτροφωτισμού, με τα απαραίτητα υλικά και μικρουλικά σύνδεσης και στερέωσης. Οι σωληνώσεις στον πυθμένα του σκάμματος εγκιβωτίζονται με άμμο. Επάνω από τις σωληνώσεις και εντός του στρώματος άμμου τοποθετούνται πλάκες σήμανσης τύπου ΔΕΗ των 200kg/m³ τσιμέντου διαστάσεων 50x25x3mm. Ακολουθεί επίχωση με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών, συμπύκνωση, άοπλο και ενισχυμένο κονίαμα και πλάκες πεζοδρομίου. Επάνω από τις σωληνώσεις και σε βάθος 35cm τοποθετείται πλέγμα σήμανσης.

Σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από οδόστρωμα τοποθετούνται σε τάφρους ορθογωνικής διατομής βάθους έως 0,40m και πλάτους έως 0,30m. Οι διαστάσεις μπορούν να αυξάνονται αναλόγως του αριθμού των διερχομένων σωληνών και της γειννίας ή μη με σωλήνες ύδρευσης – αποχέτευσης κλπ. Οι σωληνώσεις στον πυθμένα του σκάμματος εγκιβωτίζονται σε στρώμα σκυροδέματος C12/16 και οπλίζονται στο κάτω τμήμα τους με δύο στρώσεις δομικού πλέγματος T196. Επάνω από το σκυρόδεμα τοποθετείται αμμοχάλικο 3Α και στη συνέχεια ακολουθεί η οδοστρώση. Τα παραπάνω ισχύουν και για πορεία σωληνώσεων μέσα σε παρτέρια.

Καθ'όλη την ως άνω διαδρομή και δίπλα σε κάθε φωτιστικό σώμα, αλλά και σε ορισμένες ακόμη θέσεις όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια, θα υπάρχουν φρεάτια διελεύσεως υπογείων καλωδίων, διαστάσεων 40cmX40cm με διάστρωση του πυθμένα με άμμο πάχους 5cm και σκυρόδεμα 300kg τσιμέντου, πάχους 10cm. Η κατασκευή των πλευρικών επιφανειών και του πυθμένα θα γίνει με σκυρόδεμα 300kg τσιμέντου, πάχους 10cm. Η επίχριση του πυθμένα καθώς και των πλευρικών επιφανειών του φρεατίου θα γίνει με τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου πάχους 2,5 εκατ. Στον πυθμένα του φρεατίου θα υπάρχει οπή αποστράγγισης για την αποχέτευση των υδάτων που μπορεί να συγκεντρωθούν. Θα υπάρχουν επίσης τμήματα (αναμονές) σωλήνα PE Φ110 χιλ. για την είσοδο - έξοδο των καλωδίων στο φρεάτιο και δύο γωνίες από πλαστικό επίσης σωλήνα για τη σύνδεση φρεατίου και φανοστάτη. Στις τρεις πλευρές δηλαδή του κάθε φρεατίου θα υπάρχουν σωλήνες HDPE Φ110 για τις ως άνω συνδέσεις. Ειδικά στα φρεάτια διελεύσεως θα προβλεφθούν ανάλογες οπές για τους πλαστικούς σωλήνες. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης C250 σύμφωνα με το πρότυπο EN-124.

Οπου υπάρχουν διαβάσεις οδών, ακόμη και εάν δεν σημειώνονται στις οριζοντιογραφίες, θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα σχέδια Λεπτομερειών.

Γειννιάσεις με αγωγούς ύδρευσης - αποχέτευσης ακολουθούν τον γενικό κανόνα απόστασης 30cm τουλάχιστον κατά την οριζόντια και κάθετη διεύθυνση από τον πλησιέστερο αγωγό ηλεκτρικού δικτύου.

Εντός του σκάμματος σε επαφή με το χώμα και εκτός των σωληνώσεων θα τοποθετηθούν οι επικασιτερωμένοι χάλκινοι αγωγοί γειώσεων της κάθε γραμμής όπως αναφέρεται παρακάτω.

Απαγορεύεται ρητώς η διακλάδωση καλωδιώσεων εντός φρεατίων. Όλες οι διακλαδώσεις θα γίνονται εντός των ακροκιβωτίων των ιστών των φωτιστικών σωμάτων. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό οι διακλαδώσεις θα γίνονται με στεγανές μούφες χυτορητίνης.

2.9 Γειώσεις

Το ΠΙΛΛΑΡ και η διανομές θα γειωθούν μέσω μιας πλάκας γειώσεως Cu 500x500x5mm με συγκολλημένο στο κέντρο της ένα πολύκλωνο χάλκινο επικασσιτερωμένο γυμνό αγωγό πάχους 25 τ.χ. και μήκους 2,50m τοποθετημένου εντός λάκκου βάθους ενός μέτρου. Το δίκτυο γειώσεως αρχίζει από τις πλάκες γείωσης Cu 500x500x5mm του κάθε Γ.Π.Δ. μέσω γυμνού χάλκινου αγωγού 25mm². Από κάθε διανομή θα ξεκινάει ο αγωγός γειώσεως για κάθε τροφοδοτική γραμμή, ο οποίος θα είναι γυμνός χαλκός διατομής 25mm². Ο αγωγός γειώσεως θα τοποθετηθεί στην ίδια τάφρο με τον σωλήνα και το καλώδιο. Οι αγωγοί γειώσεως θα είναι γυμνοί αγωγοί μέσα στο έδαφος, χάλκινοι, επικασσιτερωμένοι. Όλα τα δίκτυα θα γειωθούν με ανεξάρτητους αγωγούς γειώσεως που θα καταλήγουν στον ζυγό γειώσεως του αντίστοιχου πίνακα. Οι συνδέσεις γειώσεως, κυρίως μέσα στο έδαφος θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να μην γίνεται ηλεκτρολυτική διάβρωση. Θα γίνει εκσκαφή του λάκκου και επαναπλήρωσή του με επάλληλα στρώματα φυτικής γης και ρινίσματα σιδήρου ή κατάλληλα χημικά βελτιωτικά γείωσης του εμπορίου, με ενδιάμεση συμπίεσή τους και διαβροχή με νερό προς αποφυγήν κενών.

Η γείωση θα πρέπει να πληρεί τις εξής απαιτήσεις:

α. Μικρή αντίσταση διάβασης, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 και συναφείς διατάξεις.

β. Καλές και αντιδιαβρωτικά προστατευμένες ενώσεις, ώστε η τιμή της αντίστασης να μην μεταβάλλεται από τις καιρικές συνθήκες.

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

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κινήσεως (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών) φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γειώσεως, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

Καβάλα, Απρίλιος 2013

Ο Συντάκτης

Β. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

1.1 Γενικά

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των πάσης φύσεως υλικών της εγκατάστασης ηλεκτροφωτισμού, δηλ. των καλωδιώσεων, ρευματοδοτών, φωτιστικών σωμάτων, πινάκων φωτισμού κλπ.

1.1.1 Κανονισμοί

Ο ηλεκτροφωτισμός θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την παρούσα μελέτη από τον ανάδοχο που θα επιλεγεί κατά τον διαγωνισμό και τους όρους που θα αναφέρονται στο παρόν τεύχος και τη διακήρυξη. Τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο καθώς και ο τρόπος κατασκευής αυτών, θα πληρούν τις προδιαγραφές του οδικού φωτισμού που έχουν εγκριθεί με τις υπ' αριθ. ΕΗ1/0/481/2.7.1986 (ΦΕΚ Β' 873/19-9-1986), ΕΗ1/0/123/8.3.1988 (ΦΕΚ Β' 177/31-3-1988) αποφάσεις του ΥΠΕΧΩΔΕ, την εγκύκλιο 1/2005 (αρ.πρ. Δ13β/0/4318/8-3-2005) του ΥΠΕΧΩΔΕ και τις ισχύουσες προδιαγραφές.

1.2 Δίκτυα αγωγών - καλωδίων

1.2.1 Χαρακτηρισμός καλωδίων και αγωγών

Οι αγωγοί θα φέρουν σε όλο το μήκος τους τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδετέρου και γείωσης. Τα κεντρικά καλώδια των υποδιανομών θα φέρουν μέσα στα κανάλια, στα φρεάτια επιθεώρησης και πριν από την είσοδο ή έξοδο των πινάκων, ένδειξη με ταινία διαφορετικού χρώματος, για τον εύκολο διαχωρισμό τους.

1.2.1.1 Καλώδιο J1VV (NYY)

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι ανάλογα με την διατομή τους με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Εξωτερικά θα έχει επένδυση από PVC. Το καλώδιο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το VDE-0271.

Καλώδια μονοπολικά ή πολυπολικά κατά VDE-0271 τάσης 0,6/1KV μονόκλωνα ή πολύκλωνα, με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), με εσωτερική επένδυση από ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής ή από ελικοειδή μονωτική θερμοπλαστική ταινία για αγωγούς διατομής κυκλικού τομέα και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC, τύπου NYY, ελάχιστης διατομής χαλκού 10,0mm² για κυκλώματα φωτισμού εξωτερικών χώρων και 2,5mm² για κυκλώματα προβολέων καθώς και 2,5mm για τα τμήματα μεταξύ του ακροκιβωτίου του ιστού ή του στεγανού κυτίου σύνδεσης με το φωτιστικό, 2,5mm² για κυκλώματα ρευματοδοτών. Για την τροφοδότηση των πινάκων και των υποπινάκων οι διατομές φαίνονται στα συνημμένα σχέδια ηλεκτρικών πινάκων.

1.2.1.3 Αγωγός ουδετέρου.

Ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της αυτής μόνωσης με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθεί μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς. Η διατομή των αγωγών κάθε

κυκλώματος θα είναι η αυτή σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφάλισης.

1.2.2 Μονόκλωνοι-πολύκλωνοι αγωγοί.

Οι αγωγοί διατομής μέχρι 4mm^2 θα είναι μονόκλωνοι. Οι αγωγοί διατομής άνω των 6mm^2 θα είναι πολύκλωνοι. Κατά την απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα δίδεται μεγάλη προσοχή να μη δημιουργούνται εγκοπές επί αυτών, οι οποίες θα επιφέρουν ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.

1.2.3 Σύνδεση αγωγών.

Η σύνδεση αγωγών διατομής πάνω από 10mm^2 με τους αγωγούς των πινάκων κλπ, θα πραγματοποιείται με ακροδέκτες συσφικτικού κοχλία και συγκόλλησης.

1.2.4 Προστασία καλωδίων

Ορατές γραμμές καλωδίων ΝΥΥ κατά τις οριζόντιες ή κατακόρυφες διαβάσεις τοίχων, δαπέδων ή οροφών προστατεύονται υποχρεωτικά από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα.

1.2.5 Χρήση καλωδίων

1.2.5.1 Χρήση καλωδίων ΝΥΥ

Καλώδια ΝΥΥ χρησιμοποιούνται στις τροφοδοτικές γραμμές πινάκων και υποπινάκων, καθώς και στις τροφοδοτικές γραμμές των κυκλωμάτων φωτισμού.

1.2.6 Σύστημα γείωσης

Το σύστημα γείωσης αρχίζει από τον ζυγό (μπάρα) γείωσης του γενικού πίνακα και καταλήγει σε κάθε σημείο ρευματοληψίας, χωρίς να συνδέεται προς άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μη ευρισκόμενα υπό τάση μεταλλικά μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης, ως και όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα, θα γειωθούν στο ίδιο σύστημα γείωσης.

Ο ζυγός (μπάρα) γείωσης του γενικού πίνακα θα συνδεθεί με την τεχνητή γη. Η τεχνητή γή θα είναι πλάκες γείωσης. Οι πλάκες γείωσης των pillar καθώς και των ακραίων σημείων του δικτύου ηλεκτροφωτισμού θα είναι $500 \times 500 \times 5\text{mm}$ με συγκολλημένο στο κέντρο της ένα πολύκλωνο χάλκινο επικασσιτερωμένο γυμνό αγωγό πάχους 25 τ.χ. και μήκους 2,50m τοποθετημένου εντός λάκκου βάθους ενός μέτρου.

1.2.7 Φρεάτια εξωτερικών δικτύων

Τα φρεάτια κατασκευάζονται για σύνδεση των φωτιστικών σωμάτων ή/και διέλευση καλωδίων σε δύο (2) τύπους:

α. Εσωτερικών διαστάσεων 40×40 , βάθους έως 60 cm.

β. Εσωτερικών διαστάσεων 50×50 , βάθους έως 60 cm.

Η δόμηση των φρεατίων γίνεται από οπλισμένο σκυρόδεμα Β160, 300 χγρ. τσιμέντου, πάχους 12 cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα.

Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα $8 \times 8\text{ cm}$, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των σωλήνων που καταλήγουν σ' αυτό. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Τα καπάκια των φρεατίων θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο σύμφωνα με τις προδιαγραφές UN EN-124, κλάση C250. Θα αποτελούνται από το πλαίσιο, το οποίο θα εγκιβωτίζεται στο σκυρόδεμα και το

καπάκι, το οποίο θα φέρει εγκοπές και ραβδώσεις ώστε να είναι αντιολισθητικό. Η αντοχή τους θα είναι κατ' ελάχιστο 25 tn σε κάθετη φόρτιση. Οι διαστάσεις και τα βάρη τους φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

A/a	Εξωτερικές διαστάσεις (cm)	Εσωτερικές διαστάσεις (cm)	Ύψος (cm)	Βάρος (Kgr)
1	50 x 50	41 x 41	5.0	22,0
2	60 x 60	51 x 51	5.5	33,0

1.3. Δίκτυα Σωληνώσεων

1.3.1 Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) υπόγειας διέλευσης καλωδίων

Οι σωλήνες υπόγειας διέλευσης καλωδίων θα είναι διπλού δομημένου τοιχώματος, διαμορφώσιμοι από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) με βάση τις απαιτήσεις της LVD και των ευρωπαϊκών προτύπων EN 50086-2-4 & EN 61386-24. Η εξωτερική επιφάνεια τους θα είναι κυματοειδής (σπирάλ), χρώματος ανοικτού γκρι RAL 7035, ενώ η εσωτερική θα είναι λεία, χρώματος μαύρου RAL 9004.

Θα έχουν εξαιρετικές αντοχές σε συμπίεση (min 500Nt) και κρούση (Normal duty) λόγω της υψηλής ποιότητας των παρθένων πρώτων υλών (HDPE) από τα οποία θα παράγονται τα δύο τοιχώματα. Θα ενσωματώνουν ειδικό υλικό (slip) στην εσωτερική λεία επιφάνεια τους που θα επιτυγχάνει την ευκολότερη όδευση των καλωδίων λόγω σημαντικής μείωσης των τριβών. Δεν θα καταστρέφονται από τα τρωκτικά λόγω ειδικού οικολογικού αντιτρωκτικού που θα προστίθεται στο εσωτερικό του σωλήνα. Θα αντέχουν στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία (>5 χρόνια) λόγω των ειδικών σταθεροποιητών (UV stabilizers). Θα εξασφαλίζουν υψηλή στεγανότητα IP 44 όταν θα συνδέονται με τις μούφες τους. Θα διευκολύνουν την ομαλή όδευση του οδηγού των καλωδίων (ατσαλίνας) ή των ίδιων των καλωδίων στο εσωτερικό τους, λόγω προεγκατεστημένου οδηγού, με ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό 650Nt (65 kg). Θα διατίθενται με ειδικές τάπες που θα προστατεύουν το εσωτερικό τους. Θα είναι πλήρως ανακυκλώσιμοι καθώς θα παράγονται από ελεύθερα αλογόνων και χαμηλής εκπομπής καπνού υλικά, ενώ θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της ευρωπαϊκής οδηγίας RoHS και του κανονισμού REACH. Θα είναι ελεγχμένοι και θα φέρουν πιστοποίηση δοκιμών από το ανεξάρτητο ινστιτούτο VDE.

1.3.2 Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας βαρέως τύπου Φ4”.

Προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση υπόγεια ή επιφανειακά γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα βαρέως τύπου, διαμέτρου Φ4” και πάχους 3,25mm με σπείρωμα στα άκρα μετά των απαραίτητων μουφών, πλήρως τοποθετημένο σε εγκατάσταση οδικού φωτισμού.

1.3.3 Σωλήνες PVC διέλευσης καλωδίων εκτός εδάφους – εντός σκυροδέματος τύπου Si-Bi

Οι σωληνώσεις διέλευσης καλωδίων εκτός εδάφους – εντός σκυροδέματος θα είναι διαμορφώσιμοι με ειδική επένδυση και οδηγό έλξης καλωδίων, κατάλληλοι για ελαφρά και μεσαία μηχανικά φορτία >500N. Θα είναι παραγόμενοι από χλωριούχο πολυβινύλιο: Σωλήνα U-PVC, επένδυση P-PVC. Θα είναι αυτοσβηγόμενος και δεν θα μεταδίδει φλόγα. Θα είναι κατάλληλος για εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα και εσωτερικά θα φέρει ειδικό γαλβανισμένο σύρμα για γρήγορη και εύκολη εγκατάσταση καλωδίων. Ο τύπος του σύρματος θα είναι O/0.8mm – 700/810 N/mm². Ο σωλήνας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN 61386-1/2004, EN 61386-22/2004, DIN 49018 (διαστάσεις).

1.4. Στηρίξεις – Συνδέσεις

1.4.1 Κλέμενς

Οι κλέμενς τερματισμού των καλωδίων θα είναι πλαστικές από PP, τυφλές, διαφανείς, με ορειχάλκινη επινικελωμένη βίδα σύσφιξης των καλωδίων. Ο βαθμός προστασίας τους θα είναι IP 10 και θα είναι κατάλληλες για χρήση σε θερμοκρασίες έως και $T = 85^{\circ}\text{C}$.

Οι διαστάσεις τους ανάλογα με τους προς σύνδεση αγωγούς θα είναι οι εξής:

Διατομή	Διάμετρος
1,5 mm ²	Φ 3,1
2,5 mm ²	Φ 4,1
6,0 mm ²	Φ 6,0
10,0 mm ²	Φ 7,9
16,0 mm ²	Φ 10,5

1.4.2 Μούφες σύσφιξης Cu με βίδες

Οι μούφες σύσφιξης θα είναι κατασκευασμένες από χαλκό και θα χρησιμοποιούνται για την σύνδεση του αγωγού ακολουθίας των 25 mm² μέσω γυμνού αγωγού χαλκού 6 mm² με τα μεταλλικά τμήματα του φωτιστικού και τους αγωγούς γείωσης των τροφοδοτικών καλωδίων. Η σύνδεση θα γίνεται μέσα στο φρεάτιο και θα χρησιμοποιούνται μούφες για διατομές των 35 mm², οι οποίες φέρουν δύο βίδες σύσφιξης. Οι μούφες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		ΤΥΠΟΣ
Σφικτήρας 35 mm ²	Με 2 Βίδες	CU - 35
Σφικτήρας 50 mm ²	Με 2 Βίδες	CU - 50
Σφικτήρας 70 mm ²	Με 2 Βίδες	CU - 70
Σφικτήρας 95 mm ²	Με 2 Βίδες	CU - 95

1.4.3 Στυπιοθλήπτες

Οι στυπιοθλήπτες που θα χρησιμοποιηθούν στις αφίξεις και αναχωρήσεις των καλωδίων στους ηλεκτρικούς πίνακες στα πύλαρ, θα είναι πλαστικοί, από αυτοσβενούμενο πλαστικό, με εσωτερικό ελαστικό δακτύλιο στεγανοποίησης και σύσφιξης.

Οι διατομές των στυπιοθλιπτών για τα αντίστοιχα καλώδια φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
Στυπιοθλήπτης ορειχάλκινος	PG13.5 για καλώδια NYY 3 x 1.5 mm ²
Στυπιοθλήπτης ορειχάλκινος	PG16 για καλώδια NYY 3 x 2.5 mm ²
Στυπιοθλήπτης ορειχάλκινος	PG21 για καλώδια NYY 5 x 6 mm ²
Στυπιοθλήπτης ορειχάλκινος	PG29 για καλώδια NYY 5 x 10/16 mm ²
Στυπιοθλήπτης ορειχάλκινος	PG36 για καλώδια NYY 5 x 25 mm ²

1.5. Ηλεκτρικοί πίνακες.

Οι πίνακες θα κατασκευασθούν και θα συναρμολογηθούν στο εργοστάσιο ή στο εργαστήριο κατασκευής τους και θα μεταφερθούν στο εργοτάξιο έτοιμοι για σύνδεση.

1.5.1 Μεταλλικοί πίνακες εξωτερικού χώρου (Pillar)

Θα κατασκευασθεί από μεταλλικό πλαίσιο από προφίλ (σιδηρογώνιες, λάμες, κλπ.), που θα συνδεθούν με βίδες ή με συγκόλληση και από εξωτερικό μεταλλικό κιβώτιο από λαμαρίνα DKP πρεσσαριστή, πάχους 2 χιλ. Το ωφέλιμο βάθος του πύλλου θα είναι τέτοιο ώστε να χωρά τον αντίστοιχο πίνακα.

Το πάνω μέρος του πύλλου θα έχει μορφή στέγης και θα προεξέχει περιμετρικά από την άλλη κατασκευή κατά 6 εκ. τουλάχιστον.

Η κατασκευή θα είναι στεγανή έναντι βροχής. Θα βαφτεί με δύο στρώσεις αντισκωριακού και δύο στρώσεις ανθεκτικού βερνικοχρώματος που θα ορίσει η επίβλεψη.

Οι πόρτες θα κλείνουν στεγανά με την βοήθεια ελαστικού παρεμβύσματος. Περιμετρικά θα έχουν διπλό στραντζάρισμα (2 X 90) για να αυξηθεί η αντοχή τους στο πύλλο θα γίνει με μεντεσέδες βαρέως τύπου. Θα έχουν χωνευτές κλειδαριές ασφαλείας ανεπηρέαστες από τις καιρικές συνθήκες.

1.5.2. Στεγανοί πίνακες διανομής μέσα σε Pillar

Οι στεγανοί πίνακες διανομής με πλαστικά κιβώτια θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.

Κάθε κιβώτιο της πλαστικής διανομής αποτελείται από 3 μέρη: την βάση, το κάλυμμα και την μεταλλική πλάκα στήριξης των διαφόρων συσκευών και εξαρτημάτων.

Τα καλύμματα των κιβωτίων θα είναι διαφανή και θα στερεώνονται στις βάσεις με πλαστικές βίδες ταχείας σύνδεσης. Τα καλύμματα των κιβωτίων που περιέχουν μικροαυτόματους πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλες θυρίδες για τον χειρισμό τους, που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

Κάθε χειρισμός διακοπών ή μπουτόν θα γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται η αφαίρεση του καλύμματος του κιβωτίου.

Οι χειρολαβές των διακοπών, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι διαιρούμενου τύπου. Έτσι η αφαίρεση του καλύμματος του πλαστικού κιβωτίου δεν θα απαιτεί καμία επέμβαση στα παραπάνω.

Τα καλώδια άφιξης και των αναχωρήσεων στους παραπάνω πίνακες είναι δυνατόν να οδεύσουν είτε από την κάτω είτε από την πάνω πλευρά του πίνακα, μέσω κατάλληλων συτυπιοθλιπτών, αναλόγως της διατομής του καλωδίου.

Οι πλαστικές διανομές δεν πρέπει να έχουν γενικό διακόπτη πάνω από 1000 A.

δ. Τα πλαστικά κιβώτια θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες ή και καλύτερα από αυτά:

Μηχανική αντοχή σε κρούση	> 130 cm/kg για τη βάση > 400 cm/kg για το κάλυμμα
Απορροφητικότητα νερού (DIN 53472)	< 150 mg για τη βάση < 400 mg για το κάλυμμα
Διηλεκτρική αντοχή	10 KV/MM για τη βάση 40 KV/MM για το κάλυμμα
Αντίσταση επιφάνειας (DIN 52482)	$1 \times 10^9 \Omega$ για τη βάση $0.8 + 1.2 \cdot 10^{15} \Omega$ για το κάλυμμα
Αντοχή σε θερμοκρασίες	από -40° έως 120°C
μέγιστη γραμμική μετά- σε υγρασία 92%	< 1% για τη βάση μηδέν για το κάλυμμα
Να μην καίγονται σε φλόγα. Η φλόγα σβήνει μόνη της (self extinguished)	

ε. Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά των στεγανών πλαστικών πινάκων θα είναι:

Ονομαστική τάση: 1000V, 50 Hz.

Κλάση μόνωσης σύμφωνα με VDE 0110 group C.

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: τουλάχιστον εκείνη που αναφέρεται στα σχέδια.

Συνθήκες λειτουργίας: σε εσωτερικούς χώρους με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C.

Βαθμός προστασίας IP 55 κατά DIN 40050/IEC 144.

1.5.3 Όργανα και υλικά πινάκων.

1.5.3.1 Τηλεδιακόπτης (διακόπτης ωθήσεων) κατάλληλος για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες

Είναι κατάλληλος για τηλεχειρισμό κυκλωμάτων. Έχει βαθμό προστασίας IP-00 και είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε πίνακα ή κουτί διακλάδωσης. Έχει τάση χειρισμού 220V και ονομαστική ένταση 16A.

Ελάχιστη διάρκεια ζωής:

- για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού 75,000-ζεύξεις και αποζεύξεις.
- για λάμπες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση-40,000.
- για λάμπες πυράκτωσης 30,000-ζεύξεις και αποζεύξεις.

Όταν τοποθετείται σε πίνακες θα έχει την ίδια προέλευση με τα άλλα όργανα των πινάκων προκειμένου να δημιουργείται αρμονικό σύνολο.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού μιας φάσεως και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ωμικό φορτίο

κατηγορία λειτουργίας ACI (A) 10 16 22

Ονομαστική τάση μονώσεως (V) 380

Μηχανική διάρκεια ζωής

(ζεύξεις) μεγαλύτερη των 8.000.000

Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας

του πηνίου (V) 220

Περιοχή λειτουργίας του πηνίου (V) 0,8 - 1,1 τάσεως λειτουργίας

Ονομαστική ισχύς του πηνίου

κατά την ζεύξη (VA/COSφ) μικρότερη των 30/0,7

στην συγκράτηση (VA/COSφ) μικρότερη των 14/0,30

Διάρκεια ζεύξεως (MS) μικρότερη των 45

Διάρκεια αποζεύξεως (MS) μικρότερη των 55

Συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις/H) μεγαλύτερη των 500

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητική επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Το ρελέ θα είναι κατάλληλο για λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ή μεταλλικοί ιωδίνης, μη αντισταθμισμένοι. Ο αριθμός των λαμπτήρων που μπορούν να συνδεθούν σε κάθε πόλο ενός ρελέ σε κύκλωμα 230 V~50 Hz:

	16 A	20 A	40 A	63 A
70 W	9	10	20	30
150 W	5	6	10	15
250 W	3	4	6	10
400 W	1	2	4	6

1.5.3.2 Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου L εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό ρεύμα IN	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος L ή H	μέχρι 10A	1.5 IN	1.9 IN	3XIN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	Πάνω από 10A	1.4 IN	1.75IN	5XIN (I)
CEE PUBL.19 G.	6 έως 32A	1.05IN	1.35IN	10XIN

Επεξηγήσεις:

α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων.

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου, σύμφωνα με VDE 0641				
A	1.5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
=< 1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
=< 3.000	35 A				
=< 5.000		50 A			
=< 7.000			63 A		
=< 10.000				80 A	
> 10.000					100 A

δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτομάτων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

(1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

(2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

1.5.3.3 Αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαρροής (Διακόπτης Διαφυγής Έντασης)

Ο αυτόματος προστατευτικός διακόπτης έναντι σφάλματος διαρροής πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας και να διακόπτει ακαριαία και σε χρόνο το πολύ 30 msec επικίνδυνες τάσεις που μπορούν να εμφανισθούν λόγω κατεστραμμένης μόνωσης ή λόγω επαφής με ηλεκτροφόρα μέρη.

Επίσης, μέσα στον ίδιο χρόνο, θα πρέπει να διακόπτει οπωσδήποτε το ρεύμα όταν η διαρροή προς τη γη φθάσει τα 30 mA.

Ο αυτόματος περιλαμβάνει μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος του κυκλώματος που προστατεύει. Σε περίπτωση επικίνδυνης διαρροής η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή επενεργεί ως πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται ακαριαία διακοπή του κυκλώματος.

Ο Δ.Δ.Ε. θα φέρει κομβίο για τον έλεγχο της ετοιμότητάς του, το οποίο θα πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον μία φορά κάθε έξι μήνες και οπωσδήποτε μετά από καταιγίδα.

Ο αυτόματος θα είναι διπολικός ή τετραπολικός για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 40 – 63 A.

Θα φέρει σύστημα μανδάλωσης για ταχεία τοποθέτηση σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα καθώς και οπές για την στερέωσή του με βίδες.

1.5.3.4 Ενδεικτικές λυχνίες.

Οι λυχνίες θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου τούτο είναι δυνατό) βάσης E-10 με κρυστάλλινο κάλυμμα, διαφανές, κατάλληλου χρωματισμού, με επιχρωμιωμένο πλαίσιο-δακτύλιο. Η αντικατάσταση των εφθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ειδικώς οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμάρου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE-0632, πλάτους 18mm και κατάλληλες για ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε ράγα 35mm.

Ολες οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαίζονται.

1.5.3.4.1 Ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας.

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα είναι χωνευτές και θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις με τους ραγοδιακόπτες, ενδεικτικού τύπου 5TE-Siemens, ονομαστικής τάσης 250V, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμαρίου με διαφανές κάλυμμα.

1.5.3.5 Φωτοκύτταρο εξωτερικού φωτισμού.

Θα είναι κατάλληλο για τάση λειτουργίας 230 V $\pm$ 10%, 50 Hz και θα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να επηρεάζεται από το φως ημέρας σε κλίμακα από 5 ως 1000 Lux. Η εντολή μπορεί να επιβραδύνεται ως 3 sec για αφή και 30 sec για σβέση.

Ο μηχανισμός του φωτοκύτταρου θα βρίσκεται σε στεγανό πλαστικό κέλυφος IP 56 και θα περιλαμβάνει το φωτοαισθητήριο και ηλεκτρονικό μηχανισμό μέσω του οποίου η εντολή θα διαβιβάζεται σε ρελαί.

Το φωτοκύταρο θα προστατεύεται από την απευθείας πρόσπτωση φωτός αλλά και μηχανικά με ανοξείδωτο έλασμα σχήματος Ω, κάτω από το οποίο θα τοποθετείται.

1.5.3.6 Ραγοδιακόπτες

Θα είναι διαστάσεων και μορφής όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE-0632 από ειδικό πλαστικό υλικό (duroplastic) FS-131 κατά DIN-7708) κλάσης μόνωσης B κατά VDE-0110 τάσης 250V τουλάχιστον και

κατάλληλοι για απ'ευθείας ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε μεταλλική υποδοχή (ράγα) 35mm κατά DIN-46277/3 ή θα μπορούν να στερεωθούν και με βίδες σε αντίστοιχη υποδοχή.

Οι μονοπολικοί θα είναι ονομαστικής τάσης 250V και οι τριπολικοί 380V.

Ο ραγοδιακόπτης είναι κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και χρησιμοποιείται για μερικός διακόπτης κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16A και 25A. Έχει το ίδιο σχήμα και τις ίδιες διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι της σειράς W.

Η στερέωσή του γίνεται με ένα μάνδαλο πάνω σε ράγα στήριξης.

Το κέλυφός του θα είναι από συνθετική πλαστική ύλη ανθεκτική για μεγάλα ρεύματα και για την διάκρισή του από τους μικροαυτόματους στην μετωπική πλευρά θα φέρει το σύμβολο του αποζεύκτη.

1.5.3.7 Ρευματοδότης χωνευτός στεγανός "σούκο".

Οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, διπολικοί με πλευρική γείωση, τύπου "σούκο" βάσης πορσελάνης έντασης 16A, τάσης 250V σύμφωνα με το DIN-49446.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής και με βάση από πορσελάνη. Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10A, 250V. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10A, 250V περιστροφικοί, βαρέως τύπου με βάση από πορσελάνη, κατάλληλοι είτε για στεγανή ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 16A, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου "σούκο", κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση.

Το στέλεχος τους θα βρίσκεται μέσα σε κουτί από μονωτική ύλη με παρέμβυσμα. Ο ρευματοδότης θα καλύπτεται με στρεφόμενο κάλυμμα.

1.6. Φωτιστικά σώματα

1.6.1 Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και μορφής αντίστοιχης με τους καθοριζόμενους παρακάτω ενδεικτικούς τύπους, θα τεθούν δε οπωσδήποτε υπόψη της επιβλέψεως προς έγκριση.

Η εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων αρχίζει από την σύνδεση του τροφοδοτικού καλωδίου και περιλαμβάνει τη σύνδεση με τους διακλαδωτήρες ("κλέμενς") που βρίσκονται μέσα στο φωτιστικό, την προσαρμογή τους σε στύλους κλπ., καθώς επίσης και τα τυχόν απαιτούμενα μικρουλικά για τη στήριξη ή για την αποκατάσταση των επιφανειών ("μερεμέτια").

Τα φωτιστικά σώματα νοούνται ότι συμπεριλαμβάνουν τις βάσεις τους, τα καλύμματά τους, όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και αφής των λαμπτήρων (λυχνιολαβές, εκκινητές, πυκνωτές, ballast), τους λαμπτήρες, τις διατάξεις στερεώσεως ή αναρτήσεως μεμονωμένα ή σε συνεχείς σειρές (αλυσσίδες, "κλίπς", κοχλίες row bolts ή κοινοί κλπ.).

Όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και αφής των λαμπτήρων καθώς και οι λαμπτήρες θα είναι άριστης ποιότητας, προελεύσεως χωρών Ε.Ε. και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες ευρωπαϊκούς κανονισμούς.

Η περιγραφή κάθε φωτιστικού σώματος, ως και η προδιαγραφή των απαιτήσεών του έχει λεπτομερώς αναλυθεί στο τιμολόγιο και τα σχέδια προς τα οποία πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνο κάθε προσκομιζόμενο φωτιστικό σώμα.

1.6.2 Ηλεκτρικά όργανα.

Όλα τα μεταλλικά όργανα και οι λαμπτήρες θα είναι του ίδιου οίκου, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία, μεγάλη διάρκεια ζωής και ευχέρεια ανταλλακτικών.

Στην ηλεκτρική εξάρτηση κάθε φωτιστικού σώματος φθορισμού για όλους τους τύπους θα τοποθετείται πυκνωτής αντιστάθμισης του επαγωγικού φορτίου και αντιπαρασιτικός πυκνωτής.

α. Στραγγαλιστικά πηνία.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα φθορισμού.

Ο συνδυασμός στραγγαλιστικού πηνίου και πυκνωτού θα εξασφαλίζει στο σύστημα $\cos\phi=0,85$ τουλάχιστον.

Ετσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές CIE-82 ή VDE-0712.

β. Πυκνωτές.

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25°C έως 85°C και θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφόρτισης που θα συνδέεται παράλληλα.

γ. Εκκινητές.

Ο εκκινητής θα είναι ικανός για αρκετές χιλιάδες εναύσεων, θα φέρει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή και θα είναι κατάλληλος για την έναυση των αντίστοιχων λαμπτήρων.

δ. Συρματώσεις

Οι συρματώσεις των φωτιστικών θα γίνουν με αγωγούς υψηλής θερμικής και μηχανικής αντοχής.

1.6.3 Φωτιστικά σώματα

1.6.3.1 Φωτιστικό σώμα κορυφής εμμέσου φωτισμού επί ιστού

- Φωτιστικό σώμα κορυφής, εμμέσου φωτισμού, σχήματος αντεστραμμένου κώνου, κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο, βαμμένο σε τρία στάδια:
 - πρώτο στάδιο: εποξειδική βαφή μετά από επεξεργασία φωσφάτωσης, που θα το καθιστά ιδιαίτερα ανθεκτικό στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον.
 - δεύτερο στάδιο: ειδική επικάλυψη φιλική προς το περιβάλλον, σταθεροποιημένη ως προς την ακτινοβολία UV.
 - τρίτο στάδιο: φινιρίσμα με ακρυλική βαφή στο διαθέσιμο χρώμα (θα έχει υποβληθεί επιτυχώς στο test 1000 ωρών, unl iso 9227).
- Ο διαχύτης (κάλυμμα) θα είναι από λείο διάφανο, άθραυστο και αυτόσβεστο V2 Polycarbonate, σταθεροποιημένο στην ακτινοβολία UV για αποφυγή του κιτρινίσματος.
- Ο ανταυγαστήρας θα είναι από πρεσσαριστό ανοδιωμένο αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας 99.85%, με πάχος ανοδείωσης $6/8\mu\text{m}$.
- Η λυχνιολαβή θα είναι πορσελάνης με επαργυρωμένες επαφές.
- Εσωτερικά θα φέρει ειδική αντιθαμβωτική διάταξη η οποία θα καλύπτει πλήρως τον λαμπτήρα, για αποφυγή της θάμβωσης.
- Τα ηλεκτρικά όργανα του φωτιστικού μαζί με τη λυχνιολαβή θα είναι τοποθετημένα πάνω σε ένα αποσπώμενο δίσκο για ευκολότερη συντήρηση.
- Θα φέρει ενσωματωμένο σύστημα έναυσης (τοποθετημένο στη βάση του φωτιστικού).

- Τα όργανα έναυσης θα είναι προκαλωδιωμένα, με εύκαμπτο καλώδιο $\varnothing 1\text{mm}^2$ με μόνωση σιλικόνης.
- Για την τροφοδοσία του, το φωτιστικό θα φέρει διπολική κλέμμα για καλώδιο με μέγιστη διατομή $\varnothing 2,5\text{mm}^2$ και στυπιοθλίπτη $\varnothing 1/2"$ απο fiberglass κατάλληλο για καλώδιο διατομής $\varnothing 9\text{-}\varnothing 12$.
- Κατά την συντήρηση του φωτιστικού ή/και την αντικατάσταση του λαμπτήρα, το κάλυμμα θα είναι ανοιγόμενο και θα παραμένει στερεωμένο πάνω στη βάση του φωτιστικού. Μαχαιρωτός διακόπτης θα διακόπτει την παροχή ρεύματος όσο το κάλυμμα θα παραμένει ανοιχτό.
- Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ιστό, με απόληξη $\varnothing 60\text{-}76\text{mm}$.
- Θα φέρει θερμική προστασία (με ενσωματωμένο θερμικό).
- Θα είναι κλάσης μόνωσης II, θα έχει αντοχή σε κρούση IK08 και βαθμό προστασίας IP65.
- Θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους κανονισμούς EN60598-1 CEI34-21 & EN60529. Θα φέρει πιστοποίηση ENEC.
- Φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά:
Εμμεση ομοιόμορφη κατανομή φωτισμού.
- Λαμπτήρες:
Μεταλλικών αλογονιδίων 70W (σωληνωτός), φωτεινής απόδοσης 6.200 lm τουλάχιστον.

1.7 Ιστοί ηλεκτροφωτισμού

1.7.1 Ιστός ηλεκτροφωτισμού κωνικής διατομής ύψους 5.00m για τοποθέτηση φωτιστικού κορυφής.

- Χαλύβδινος ιστός κωνικής διατομής με διάμετρο βάσης $\varnothing 120\text{mm}$ και διάμετρο κορυφής $\varnothing 60\text{mm}$, απο χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ πάχους 3.00mm και βαμμένος, κατασκευασμένος σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 40-5, EN 40/3-1, EN 40/3-3 και θα φέρει πιστοποίηση CE.
- Το ύψος του ιστού θα είναι $h=5.00\text{m}$.
- Θα φέρει θυρίδα επίσκεψης του ακροκιβωτίου σε ύψος $h=1,00\text{m}$ από το έδαφος. Η θυρίδα επίσκεψης θα ασφαλίζει επάνω στον ιστό με μια βίδα ασφαλείας (allen).
- Το ακροκιβώτιο θα φέρει τετραπολική κλέμμα (N,R,S,T) για καλώδιο με μέγιστη διατομή $\varnothing 6,0\text{mm}^2$ και μία ασφαλειοθήκη με τηκτή ασφάλεια. Θα είναι αποσπώμενο για ευκολότερη πρόσβαση και συντήρηση και θα είναι κλάσης μόνωσης II.
- Η βάση έδρασης θα έχει διάμετρο $\varnothing 300\text{mm}$.
- Ο ιστός θα συνοδεύεται από τέσσερις κοχλίες στήριξης, μήκους $l=0.70\text{m}$, τέσσερις ροδέλες, τέσσερα παξιμάδια ασφαλείας και τέσσερα καλύμματα (τάπες) από ελαστικό για τα παξιμάδια. Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροιστού θα είναι πακτωμένοι στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα έχουν διάμετρο 20mm. Οι τέσσερις κοχλίες θα είναι τοποθετημένοι σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ του κέντρου των κοχλιών) ίση προς 250mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκατούνται με σιδηρογωνίες $L30 \times 30 \times 4\text{mm}$ που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ'αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και χιαστί λίγο πριν από το σπείρωμά τους. Οι κοχλίες αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα) όπως και τα περικόχλια (δύο ανά κοχλία αγκύρωσης) θα είναι προστατευμένα με θερμό γαλβάνισμα με μέσο πάχος γαλβανίσματος ίσο προς 450gr/m^2 ($65\mu\text{m}$) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461/1973 και την προδιαγραφή NF A 91-122. Η στήριξη των ιστών φαίνεται στο σχέδιο λεπτομερειών. Η εν λόγω στήριξη είναι ενδεικτική. Τα αγκύρια εάν τοποθετηθούν σε οπές οι οποίες θα διανοιχθούν σε υφιστάμενο μπετόν, θα πρέπει να γεμίσουν με εποξειδική ρητίνη. Η διάταξη, το μήκος και η διάμετρος των αγκυρίων θα καθοριστούν από το εργοστάσιο κατασκευής του ιστού και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Ο κατασκευαστής οφείλει να προσκομίσει

στατικούς υπολογισμούς τόσο για τον ιστό όσο και για τη στήριξη και θεμελίωσή του σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία.

- Η βάση έδρασης του ιστού θα είναι κατασκευασμένη από άοπλο σκυρόδεμα C16/20, ενδεικτικών διαστάσεων 1,30x1,30x1,00m (μ x π x β) ή αντίστοιχης επιφάνειας προσαρμοσμένης στις διαστάσεις του πεζοδρομίου ή του ερείσματος. Στην βάση θα εγκιβωτισθούν τα παραπάνω αναφερθέντα (4) χαλύβδινα αγκύρια. Επίσης η βάση θα φέρει πλαστικό σωλήνα πολυαιθυλενίου P.E.-H.D. (HIGH DENSITY) διαμέτρου Φ110 που θα αρχίζει από τα πλάγια της βάσης, μέσα από το φρεάτιο διακλάδωσης (αφορά την βάση) και μέσω γωνίας 90⁰ θα καταλήγει στο κέντρο της βάσης για την διέλευση των καλωδίων. Οι διαστάσεις της βάσης προσαρμόζονται ανάλογα με τη μορφολογία και τη σύνθεση του εδάφους σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και της επίβλεψης.

Καβάλα, Απρίλιος 2013

Ο Συντάκτης