

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



**«Κάθετος Άξονας Εγνατίας Οδού Κοζάνη – Φλώρινα - Νίκη:
Τμήμα Φλώρινα - Νίκη (50.3)»**

79.950.000 ευρώ

Ιούλιος 2011

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

(Αποτελούν ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ της Τ.Σ.Υ.
η οποία υπερισχύει σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

I. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	3
1. Έκταση των Εγκαταστάσεων	3
2. Εξοπλισμός, μηχανήματα, συσκευές, όργανα, υλικά, κλπ.....	3
3. Κατασκευή εγκαταστάσεων	4
4. Άδειες Έναρξης Εργασιών - Πιστοποιητικά Ελέγχου - Άδειες Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων - Παροχές του κτιρίου.....	4
5. Παραγγελίες μηχανημάτων, συσκευών, υλικών κλπ.	4
6. Έλεγχος του εξοπλισμού και των υλικών που φέρνει ο Ανάδοχος στο Εργοτάξιο	5
7. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων	5
8. Ειδικές απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις των σηράγγων	6
9. Επιφανειακή Προστασία Μεταλλικών Κατασκευών	7
10. Στήριξη εξοπλισμού μέσα στην σήραγγα.....	11
II. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ Η-Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	13
ΜΕΡΟΣ Α' : ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	13
1. Ιστοί Φωτιστικών Σωμάτων.....	13
2. Βάσεις Ιστών Οδοφωτισμού.....	15
3. Βραχίονες Φωτιστικών Σωμάτων	17
4. Ακροκιβώτια ιστών	18
5. Φωτιστικά Σώματα Βραχίονα και Λαμπτήρες.....	18
6. Φωτιστικά Σώματα Κάτω Διαβάσεων.....	19
7. Ηλεκτρικό Δίκτυο	20
8. Γειώσεις.....	22
9. Μεταλλικό Κιβώτιο Ηλεκτροφωτισμού (Πίλλαρ)	23
ΜΕΡΟΣ Β' : ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΝΟΙΚΤΩΝ ΧΩΡΩΝ	26
1. Υψηλοί ιστοί (πυλώνες) Κινητής Κεφαλής ή Κατακλινόμενοι	26
2. Διαμόρφωση των κορυφών των ιστών.....	26
3. Βάσεις και Μηχανισμοί των ιστών	27
4. Βάσεις υψηλών ιστών από σκυρόδεμα	29
5. Προβολείς υπαίθρου	29
6. Λυχνίες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης.....	30
7. Στεγανές διανομές μέσα σε υψηλούς ιστούς.....	30
8. Πίλλαρ τροφοδότησης υψηλών ιστών	31
9. Ηλεκτρικό δίκτυο - Γειώσεις.....	31
ΜΕΡΟΣ Γ' : ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΝΑΜΟΝΗΣ.....	32
1. Δίκτυο Σωληνώσεων Αναμονής Καλωδίων Τηλεματικής.....	32
2. Δίκτυο Σωληνώσεων Αναμονής Καλωδίων Οδοφωτισμού	34

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι Προδιαγραφές που ακολουθούν αναφέρονται στα Υλικά, τα Μηχανήματα, τις Συσκευές και γενικά το σύνολο του εξοπλισμού των Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων των παρακάτω οδικών έργων :

- Α': Οδοφωτισμός**
- Β': Φωτισμός Ανοικτών Χώρων**
- Γ': Δίκτυα Σωληνώσεων Αναμονής**
- Δ': Σήραγγες**
- Ε': Κτίρια Εξυπηρέτησης Σηράγγων**
- ΣΤ': Επιτήρηση και Έλεγχος**

Επίσης οι Προδιαγραφές καλύπτουν τις εργασίες εγκατάστασης, την σήμανση, τους απαραίτητους ελέγχους και δοκιμές, την τεκμηρίωση και ότι άλλο απαιτείται για την πλήρη αποπεράτωση και την θέση σε εύρυθμη λειτουργία των εν λόγω Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων.

I. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1. Έκταση των Εγκαταστάσεων

Η έκταση των επί μέρους εγκαταστάσεων καθορίζεται στα κεφάλαια που ακολουθούν, στην Τεχνική Περιγραφή καθώς και στα Σχέδια της μελέτης, οπωσδήποτε όμως καθορίζεται ότι όλες οι εγκαταστάσεις νοούνται πλήρεις, αποπερατωμένες και σε κανονική λειτουργία με πλήρες φορτίο και περιλαμβάνουν κάθε κύριο και βοηθητικό μηχάνημα, όργανο, εξάρτημα, υλικό κλπ. που χρειάζεται για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία, έστω και αν δεν κατονομάζεται ειδικά στα παρακάτω ή στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία.

2. Εξοπλισμός, μηχανήματα, συσκευές, όργανα, υλικά, κλπ.

Ο εξοπλισμός εν γένει, τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα όργανα, τα υλικά, κλπ. που χρησιμοποιούνται στο έργο ή ενσωματώνονται σε αυτό, θα ακολουθούν :

- α) τις Προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ.
- β) τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα
- γ) τις Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές που δημοσιεύονται στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων
- δ) τα Πρότυπα Κατασκευής Η-Μ Εγκαταστάσεων Οδικών Έργων της ΕΟΑΕ

Όσα δεν καλύπτονται από τις παραπάνω προδιαγραφές θα συμφωνούν με σχετικές εγκρίσεις που εκδόθηκαν ή θα εκδοθούν κατά την διαδικασία των Ευρωπαϊκών Τεχνικών Εγκρίσεων

Όπου παρακάτω στο παρόν άρθρο αναφέρεται συγκεκριμένη προδιαγραφή, αυτή εφαρμόζεται σε όλα τα σημεία της, εκτός από αυτά που τυχόν αντιτίθενται προς τα προαναφερθέντα εδάφια α) έως γ) πρότυπα / προδιαγραφές, οπότε εφαρμόζονται αυτά.

3. Κατασκευή εγκαταστάσεων

Οι εγκαταστάσεις θα κατασκευαστούν σύμφωνα με :

- α) Τους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία αυτών
- β) Τους όρους των επίσημων Κανονισμών που ισχύουν στη χώρα προελεύσεως των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων, για όσα από αυτά είναι προελεύσεως εξωτερικού και δεν υπάρχουν επίσημοι Κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους
- γ) Τους Διεθνείς Κανονισμούς που αναφέρονται στα στοιχεία της σύμβασης της Εργολαβίας
- δ) Την Τεχνική Περιγραφή και τα Σχέδια της Μελέτης, δηλαδή των στοιχείων της Σύμβασης Εκτέλεσης του έργου (Συμβατικά Στοιχεία)
- ε) τα Πρότυπα Κατασκευής Η-Μ Εγκαταστάσεων Οδικών Έργων της ΕΟΑΕ
- στ) Τους κανόνες της Τέχνης και της Επιστήμης
- ζ) Τις Εντολές, Οδηγίες και Υποδείξεις της Επίβλεψης

4. Άδειες Έναρξης Εργασιών - Πιστοποιητικά Ελέγχου - Άδειες Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων - Παροχές του κτιρίου

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προβαίνει έγκαιρα στις απαιτούμενες ενέργειες προς τους αρμόδιους φορείς, για όσες από τις εγκαταστάσεις το προβλέπει ή απαιτεί η νομοθεσία για την λήψη :

- α) Αδειών έναρξης εργασιών
- β) Πιστοποιητικών ελέγχου εγκαταστάσεων που κατασκευάσθηκαν
- γ) Αδείας λειτουργίας εγκαταστάσεων

Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να κάνει όλες τις ενέργειες που χρειάζονται σύμφωνα με τα παραπάνω, με δικά του έξοδα (ο Εργοδότης θα περιορίζεται μόνο στην υπογραφή όσων εγγράφων χρειάζονται υπογραφή του ιδιοκτήτη), και δεν θα έχει, για τον λόγο αυτό, δικαίωμα ιδιαίτερης αμοιβής, γιατί τα σχετικά έξοδα εννοούνται ότι περιλαμβάνονται στις συμφωνημένες τιμές εργασιών.

Ακόμα, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση για αυτό, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να κάνει όσες ενέργειες χρειάζονται προς τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ κλπ.) για την έγκαιρη εξασφάλιση των αντίστοιχων παροχών, τη ρύθμιση λεπτομερειών παροχών και σύνδεσης αυτών κλπ. Διευκρινίζεται ότι οι δαπάνες για τις παροχές αυτές βαρύνουν τον Εργοδότη.

5. Παραγγελίες μηχανημάτων, συσκευών, υλικών κλπ.

Για να προληφθούν παρερμηνείες πάνω στα τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων, συσκευών, των υλικών κλπ. ορίζεται ότι ο Ανάδοχος, πριν από την παραγγελία τους, είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει για έγκριση προς την Υπηρεσία :

- α) Κατάσταση που θα περιλαμβάνει τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά κλπ. που σκοπεύει να παραγγείλει, που θα συνοδεύεται από τα αντίστοιχα έντυπα του κατασκευαστή, τα πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά και λοιπά απαιτούμενα στοιχεία, σε τρόπο που να αποδεικνύεται «κατ' αρχή» ότι τα είδη αυτά είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά στοιχεία.

β) Γενικά σχέδια που να δείχνουν την διάταξή τους μέσα στους προβλεπόμενους χώρους σε κατάλληλη κλίμακα όπου θα αναφέρονται οι γενικές εξωτερικές διαστάσεις και τα βάρη τους, προς επιβεβαίωση της δυνατότητας εγκατάστασής τους στους προβλεπόμενους χώρους.

6. Έλεγχος του εξοπλισμού και των υλικών που φέρνει ο Ανάδοχος στο Εργοτάξιο

Όλος ο εξοπλισμός και τα υλικά που φέρνει ο Ανάδοχος στο εργοτάξιο για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, και γενικά για ενσωμάτωση στο έργο, θα είναι καινούργια, Α' διαλογής χωρίς ελαττώματα και θα πληρούν τους σχετικούς συμβατικούς όρους που καθορίζουν τον τύπο, την κατηγορία και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα ελέγχου και δοκιμής κάθε είδους εξοπλισμού ή υλικού που έρχεται στο εργοτάξιο, καθώς και εντολής για την άμεση απομάκρυνσή του από το εργοτάξιο, σε περίπτωση που δεν ικανοποιεί τους συμβατικούς όρους που αναφέρονται στα χαρακτηριστικά και την ποιότητα.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει στην Επίβλεψη όλα τα στοιχεία που θα του ζητηθούν σχετικά με την προέλευση του εξοπλισμού και των υλικών, καθώς και να τα απομακρύνει από το εργοτάξιο (με εντολή της Επίβλεψης), εάν δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

7. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων

Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό, ηλεκτροκινητήρες, διακόπτες προστασίας, ηλεκτρονόμοι κλπ. πρέπει να ικανοποιούν τους παρακάτω γενικούς όρους :

α) Να είναι κατασκευασμένα για ηλεκτρική τροφοδότηση τριφασική 3Χ400V/50Hz ή 3Χ690V/50Hz ή μονοφασική 230V/50Hz, όπως κάθε φορά προβλέπεται στα συμβατικά στοιχεία των εγκαταστάσεων.

β) Να είναι τύπου που έχει εγκριθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Ελληνικού Κράτους.

Ειδικά για τους ηλεκτροκινητήρες πρέπει να πληρούνται τουλάχιστον τα παρακάτω :

α) Να είναι στεγανοί, δηλαδή τύπου προστασίας τουλάχιστον IP 44 κατά IEC ή Totally Enclosed (TENC) κατά τους Αμερικάνικους Κανονισμούς NEMA.

β) Ηλεκτροκινητήρες ισχύος μικρότερης από 1 HP μπορούν να είναι μονοφασικοί.

γ) Ηλεκτροκινητήρες ισχύος 1 HP και μεγαλύτερης θα είναι οπωσδήποτε τριφασικοί.

δ) Ηλεκτροκινητήρες ισχύος μέχρι 5 HP μπορούν να εκκινούν με «απ' ευθείας εκκίνηση» στο δίκτυο (Direct On Line Starting).

ε) Σε κάθε περίπτωση, για ηλεκτροκινητήρες ισχύος μέχρι 5 HP, το ρεύμα εκκινήσεως πρέπει να μην ξεπερνά το εξαπλάσιο (6X) του ονομαστικού ρεύματος για πλήρες φορτίο.

στ) Ηλεκτροκινητήρες ισχύος πάνω από 5 HP πρέπει να συνοδεύονται από διάταξη περιορισμού του ρεύματος εκκινήσεως μέχρι του τριπλάσιου του ονομαστικού ρεύματος για

πλήρες φορτίο, αυτόματη, επιδεχόμενη τηλεχειρισμό και τυχόν σύζευξη, όπου χρειάζεται, με διατάξεις αυτοματισμού

ζ) Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες πρέπει να συνοδεύονται από σύστημα εκκίνησης (ηλεκτρονόμους ισχύος, σύστημα Αστέρα - Τριγώνου, Ομαλό Εκκινήτη κλπ.) και αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη ή ασφαλειοαποζεύκτη που να παρέχει προστασία σε υπερφόρτιση και στιγμιαία υπερένταση.

Τα συστήματα εκκίνησης και προστασίας των ηλεκτροκινητήρων πρέπει να ικανοποιούν τους παρακάτω όρους :

α) Να είναι κατασκευής όσο χρειάζεται ισχυρής για τα προβλεπόμενα ρεύματα κανονικής λειτουργίας και εκκίνησης των αντίστοιχων ηλεκτροκινητήρων, καθώς και για την συχνότητα εκκινήσεων που χρειάζεται.

β) Να έχουν στοιχεία προστασίας έναντι υπερέντασης, που να μπορούν να ρυθμιστούν και η περιοχή ρυθμίσεώς τους να περιλαμβάνει την ονομαστική ένταση πλήρους φορτίου του ηλεκτροκινητήρα σε θέση που να απέχει από τα άκρα της όχι λιγότερο από 20%.

γ) Να έχουν μπουτόν «Εκκίνησης» (RUN) και «Στάσης» (STOP) καθώς και κουμπί για χειροκίνητη επαναφορά (RESET) σε περίπτωση λειτουργίας των διατάξεων προστασίας έναντι υπερέντασης.

δ) Να έχουν τις αναγκαίες βοηθητικές επαφές που χρειάζονται (κανονικά ανοικτές ή κλειστές), για την σύζευξη προς τα κυκλώματα αυτοματισμού, και οπωσδήποτε τουλάχιστον μια κανονικά ανοικτή και μια κανονικά κλειστή.

ε) Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εγκατασταθούν σε πίνακα στεγανό βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP54 κατά IEC 144.

στ) Τα συστήματα εκκίνησης πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλα όργανα (χρονικά κλπ.) με τα οποία θα μπορεί να ρυθμισθεί ο χρόνος εκκίνησης, ώστε να πετυχαίνεται ο προδιαγραφόμενος περιορισμός του ρεύματος εκκίνησης.

Γενικά όλος ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός θα πρέπει να προστατεύεται σε στεγανούς πίνακες βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP54 κατά IEC.

8. Ειδικές απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις των σήραγγων

α) Εξοπλισμός και Υλικά

Λόγω των εξαιρετικά δυσμενών συνθηκών που προβλέπεται να επικρατούν μέσα στις σήραγγες όλος ο εξοπλισμός και τα υλικά θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις, όπου δεν αναφέρεται διαφορετικά στις προδιαγραφές :

- Υψηλή προστασία έναντι σκόνης και διείσδυσης νερού τουλάχιστον IP65 κατά IEC
- Καταλληλότητα για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, για εντός της σήραγγας από -20 έως +40°C και για τις οδούς πρόσβασης -20 έως +60°C
- Ειδική αντιδιαβρωτική προστασία για εγκατάσταση & λειτουργία σε ιδιαίτερα διαβρωτική ατμόσφαιρα με παρουσία νερού και καυσαερίων, με χρήση βαμμένων μεταλλικών επιφανειών από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, κράματα αλουμινίου χαμηλής οξειδωσης ή ανοξειδωτο χάλυβα.

- Ενισχυμένη μηχανική αντοχή σε κραδασμούς με μέγιστη επιτάχυνση 2g
- Ενισχυμένη αντοχή σε κρούσεις βαθμού προστασίας τουλάχιστον IK08/6joules

β) Μεταλλικές Κατασκευές

Εν γένει οι μεταλλικές κατασκευές που εγκαθίστανται στο εσωτερικό της σήραγγας, θα πρέπει να κατασκευάζονται με έναν από τους ακόλουθους τρόπους :

- α) από χάλυβα, με γαλβάνισμα εν θερμώ μετά την κατασκευή, με βαφή
- β) από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή 316, με βαφή
- γ) από κράμα αλουμινίου AlMgSi (Cu <1%) με εξαιρετική αντοχή σε διάβρωση, με ηλεκτροστατική βαφή «πούδρας» πάχους $\geq 50\mu\text{m}$.

Η επιφανειακή προστασία των μεταλλικών κατασκευών θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Επίσης στις εγκαταστάσεις θα πρέπει να εφαρμόζονται τα ακόλουθα :

- Η στερέωση των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων και η σύνδεση των καλωδίων πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο που να αποκλείεται η χαλάρωση λόγω κραδασμών (πχ. χρήση ροδελών και γκρόβερ, συσφίξεις με δυναμόκλειδο κλπ.).
- Οι ηλεκτρονόμοι και οι διατάξεις αυτοματισμού θα εφοδιασθούν με κατάλληλα προστατευτικά καλύμματα έναντι σκόνης (dust covers)
- Τα ανοίγματα αερισμού των διαφόρων μηχανημάτων και συσκευών θα εφοδιασθούν με κατάλληλο προστατευτικό πλέγμα που θα εμποδίζει την είσοδο εντόμων, πουλιών ή τρωκτικών σε αυτά, χωρίς να εμποδίζει τη λειτουργικότητά τους. Η ύπαρξη του πλέγματος θα ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό των αντιστάσεων τριβής.
- Τα άκρα των σωλήνων και όλες οι επιφάνειες των οχετών και των σχαρών, θα έχουν εγκεκριμένη κατάλληλη πρόβλεψη και μέσα που θα εμποδίζουν την είσοδο τρωκτικών που μπορούν να προξενήσουν βλάβες στα καλώδια ή την λειτουργία συσκευών και μηχανημάτων.

9. Επιφανειακή Προστασία Μεταλλικών Κατασκευών

Όλες οι μεταλλικές κατασκευές που εφαρμόζονται στο έργο εν γένει (οδοφωτισμός, σήραγγες, φωτεινή σηματοδότηση κλπ.) θα πρέπει να προστατεύονται επιφανειακά από διάβρωση, οξειδωση, τραυματισμούς κλπ.

Επίσης θα τηρούνται οι απαιτήσεις χρωματισμού αυτών (πχ. Ερμάρια Ανάγκης Σήραγγας, Τηλεφωνικοί Θάλαμοι κλπ.).

Για την επιφανειακή προστασία τους θα εφαρμόζονται οι παρακάτω προδιαγραφές, κατά περίπτωση και ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου.

ι) Γαλβάνισμα εν θερμώ Χαλύβδινων Κατασκευών

Οι μεταλλικές κατασκευές από χάλυβα θα γαλβανίζονται εν θερμώ με εμβάπτιση σε λιωμένο ψευδάργυρο.

Το γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές : BS 729, ASTM A-123 & GR-181 (ΔΕΗ).

Το γαλβάνισμα θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια :

- α) Καθαρισμός των μεταλλικών επιφανειών από βρομιές, λίπη κλπ.
- β) Προετοιμασία των μεταλλικών επιφανειών : με αμμοβολή επιφανειών ISO Sa 2½ ή με χημική μέθοδο (φωσφάτωση)

- γ) Προστασία της μεταλλικής επιφάνειας με ρητίνες (prefluxing)
- δ) Θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση σε λιωμένο ψευδάργυρο
- ε) Τελική επεξεργασία (ψύξη, απομάκρυνση υπερβολικού γαλβανίσματος, έλεγχος, μέτρηση πάχους επικάλυψης κλπ.)

Η επικάλυψη σε ψευδάργυρο των επιφανειών θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 50976/E/1988 με πάχος επικάλυψης ως ακολούθως :

Χαλύβδινο έλασμα < 1mm :	360gr/m ² ή 50 μm
Χαλύβδινο έλασμα 1-3mm :	400gr/m ² ή 55 μm
Χαλύβδινο έλασμα 3-6mm :	500gr/m ² ή 70 μm
Χαλύβδινο έλασμα > 6mm :	610gr/m ² ή 85 μm
Εξαρτήματα (βίδες κλπ) :	400gr/m ² ή 55 μm
Χυτοσιδηρές κατασκευές :	500gr/m ² ή 70 μm

ii) Βαφή Μεταλλικών Κατασκευών Γαλβανισμένων εν Θερμώ

Οι μεταλλικές κατασκευές που είναι γαλβανισμένες εν θερμώ, θα βάφονται ως ακολούθως :

- α) Καθαρισμός των μεταλλικών επιφανειών από βρομιές, λίπη κλπ.
- β) Βαφή της επιφάνειας με μία στρώση αστάρι (wash primer) πάχους επικάλυψης «ξηρού υμένα» περίπου 10μm.
- γ) Τελική βαφή με δύο (2) στρώσεις εποξειδικής (epoxy) βαφής με πάχος επικάλυψης «ξηρού υμένα» περίπου 2X50μm.
Συνολικό πάχος βαφής : 110μm.

Το αστάρι (wash primer) είναι ειδικό για την δημιουργία κατάλληλης επιφάνειας για την ισχυρή πρόσφυση της τελικής εποξειδικής βαφής επάνω στην γαλβανισμένη μεταλλική επιφάνεια.

Έχει ως κύριο συστατικό οξειδία του ψευδαργύρου (zinc tetra-oxy-chromate) σε βάση από ρητίνες (polyvinyl butyral resins).

Η τελική βαφή (enamel) είναι εποξειδική βαφή με βάση τις ρητίνες (chlorhydrin-bisphenol epoxy resin) με μέσο σκλήρυνσης το πολυαμίδιο (polyamide).

Είναι βαφή υψηλής αντοχής στην οξείδωση, για βιομηχανική και ναυτιλιακή χρήση.

Έχει πολύ καλή πρόσφυση σε μεταλλικές επιφάνειες και εξαιρετική αντοχή στο νερό, τα οξέα και τα αλκάλια.

Η βαφή θα συνοδεύεται με εγγύηση 5 ετών καλής πρόσφυσης.

iii) Βαφή Κατασκευών από Ανοξειδωτο Χάλυβα

Οι κατασκευές από ανοξειδωτο χάλυβα (πχ. AISI 304, 316 κλπ.), θα βάφονται όπως οι μεταλλικές κατασκευές που είναι γαλβανισμένες εν θερμώ.

Η βαφή θα συνοδεύεται με εγγύηση 5 ετών καλής πρόσφυσης.

iv) Βαφή Μεταλλικών Κατασκευών από κράματα Αλουμινίου

Οι μεταλλικές κατασκευές από κράματα αλουμινίου (πχ. AlMgSi), θα βάφονται ως ακολούθως :

- α) Καθαρισμός των μεταλλικών επιφανειών από βρομιές, λίπη κλπ.
- β) Επεξεργασία της επιφάνειας σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 50939
- γ) Ηλεκτροστατική βαφή «πουύδρας» πάχους τουλάχιστον 50μm

Η βαφή θα γίνεται στο εργοστάσιο κατασκευής, όχι επί τόπου του έργου.

v) Βαφή Χαλύβδινων Κατασκευών

Η βαφή των κατασκευών από χάλυβα θα γίνεται ως ακολούθως :

Προετοιμασία

- α) Καθαρισμός των μεταλλικών επιφανειών από βρομιές, λίπη κλπ.
- β) Προετοιμασία των μεταλλικών επιφανειών με αμμοβολή ποιότητας ISO Sa 2½

Βαφή

- α) μία στρώση αστάρι βάσης με πάχος «ξηρού υμένα» 50μm
 - β) μία στρώση εποξειδική βαφή με πάχος «ξηρού υμένα» 100μm
 - γ) δυο στρώσεις τελική βαφή πολυουρεθάνης σε πάχος «ξηρού υμένα» 2X50=100μm
- Συνολικό πάχος βαφής : 250μm.

Τα τυπικά χαρακτηριστικά των ανωτέρω βαφών έχουν ως ακολούθως:

α) Αστάρι βάσης

Το αστάρι βάσης είναι δυο συστατικών πλούσιο σε μεταλλικό ψευδάργυρο.

Όταν εφαρμοσθεί και σκληρυνθεί περιέχει τουλάχιστον 95% μεταλλικό ψευδάργυρο.

Τα πλεονεκτήματα του είναι η πρόσφυση και η ελαστικότητά επάνω σε μεταλλικές επιφάνειες, η αντοχή του στη φθορά και η καθοδική προστασία που προσφέρει.

Τυπικά χαρακτηριστικά

Απόχρωση	: γρι μεταλλικό
Εμφάνιση	: ματ
<u>Σύσταση</u>	
Βάση	: Μεταλλικός ψευδάργυρος
Μη πτητικός φορέας	: Εποξειδικές ρητίνες
Σκληρυντής	: Πολυαμίδιο
Σημείο ανάφλεξης	: 25°C
Ιξώδες	: 80 Krebs Units στους 20°C
Ειδικό βάρος	: 3 gr/ml στους 20°C
Θεωρητική κάλυψη	: 12m ² /lit για πάχος ξηρού υμένα 50μm
Αντοχή	: σε θερμοκρασία - μέχρι 400°C σε καιρικές συνθήκες - άριστη σε διάβρωση - άριστη

β) Εποξειδική βαφή

Η βαφή γίνεται με χρώμα εποξειδικής βάσης, δυο συστατικών σύμφωνα με τις προδιαγραφές US MIL-C4556 D. Προσφέρει ένα σκληρό ανθεκτικό υμένα με εξαιρετική αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις και φθορά στο χρόνο.

Τυπικά χαρακτηριστικά

Απόχρωση	: όλα τα χρώματα του καταλόγου της RAL
Εμφάνιση	: ημίσιλιπνη
<u>Σύσταση</u>	
Χρωστικές	: Διοξειδίο του τιτανίου ή άλλα αδρανή
Μη πτητικός φορέας	: Εποξειδικές ρητίνες
Σκληρυντής	: Πολυαμίδιο
Σημείο ανάφλεξης	: 25°C
Ιξώδες	: 85 Krebs units στους 20°C
Ειδικό βάρος	: 1.4 gr/ml στους 20°C
Θεωρητική κάλυψη	: 8m ² /lit για πάχος ξηρού υμένα 100μm
Αντοχή	: σε θερμοκρασία - μέχρι 100° σε καιρικές συνθήκες - άριστη σε αλκάλια - άριστη σε οξέα - άριστη σε διαλύτες - πολύ καλή σε γλυκό και θαλασσινό νερό - άριστη
Πρόσφυση	: άριστη

γ) Τελική βαφή

Η τελική βαφή γίνεται με χρώμα, δυο συστατικών με βάση την πολυουρεθάνη, υψηλής στιλπνότητας και αντοχής στο χρόνο σύμφωνα με τις προδιαγραφές US MIL-C83286/B.

Διακρίνεται για την εξαιρετικά υψηλή αντοχή του σε θαλάσσιο περιβάλλον, νερό, κρούσεις και τριβές.

Τυπικά χαρακτηριστικά

Εμφάνιση - Απόχρωση	: όλα τα χρώματα του καταλόγου της RAL
Εμφάνιση	: πολύ στιλπνή
<u>Σύσταση</u>	
Χρωστικές απόχρωση	: Διοξειδίο του τιτανίου ή άλλα αδρανή ανάλογα με την
Μη πτητικός φορέας	: Αλιφατικές πολυουρεθάνες
Σκληρυντής	: Ισοκυανικές ενώσεις
Στερεά κατά βάρος	: 50-55%
Σημείο ανάφλεξης	: 35°C
Ιξώδες	: 60-80 sec flow cup D4 στους 20°C
Ειδικό βάρος	: 1.2 gr/ml στους 20°C ανάλογα με την απόχρωση
Θεωρητική κάλυψη	: 10m ² /lit για πάχος ξηρού υμένα 50μm
Αντοχή	: σε θερμοκρασία μέχρι 150°C σε καιρικές συνθήκες - άριστη σε αλκάλια - πολύ καλή σε οξέα - άριστη σε διαλύτες - άριστη σε γλυκό και θαλασσινό νερό - άριστη
Σκληρότητα	: HB1
Σκληρότητα (Konig)	: > 90
Αντοχή στην τριβή	: > 40 (L/MIL)

δ) Δοκιμές σε αλατονέφωση (salt spray test)

Η επιφάνεια δεν εμφανίζει ίχνη διάβρωσης κατά την τεχνητή γήρανση για 450 ώρες έκθεσης σε αλατονέφωση με 5% NaCl στους 35°C

10. Στήριξη εξοπλισμού μέσα στην σήραγγα

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκπονήσει μελέτη στήριξης για κάθε είδους εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στον θόλο ή τα πλευρικά τοιχώματα της σήραγγας.

Στον εξοπλισμό περιλαμβάνονται : σχάρες καλωδίων, φωτιστικά σώματα, ανεμιστήρες ώσης, εξοπλισμός διαχείρισης κυκλοφορίας, σταθερή σήμανση κλπ.

Η στήριξη θα γίνεται με εκτονούμενα αγκύρια ή στηρίγματα ενσωματωμένα στο οπλισμένο σκυρόδεμα της τελικής επένδυσης της σήραγγας.

Κατά την μελέτη θα λαμβάνονται υπ' όψη όλα τα στατικά και δυναμικά φορτία που καταπονούν τον εξοπλισμό, ως ακολούθως :

- Ίδιον βάρος εξοπλισμού
- Ανεμοπίεση λόγω του φαινομένου του εμβόλου μεγέθους +/-1kPa προς όλες τις κατευθύνσεις
- Σεισμός
- Πυρκαγιά κλάσης F90 κατά DIN 4102 (part 2)
- Οριζόντια δύναμη ώσης (για ανεμιστήρες ώσης)
- οποιοδήποτε άλλο φορτίο

Οι κατασκευές στήριξης εν γένει θα είναι μεταλλικές από :

- χάλυβα St37 ή καλύτερης ποιότητας γαλβανισμένο εν θερμώ, με βαφή
- ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή 316, με βαφή
- κράματα αλουμινίου με εξαιρετική αντοχή σε οξειδωση, βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή «πουδρας»

Ανάλογα με την περίπτωση, οι κατασκευές στήριξης θα βάφονται με εποξειδική βαφή σύμφωνα με τις προδιαγραφές σε γκρί απόχρωση (RAL 7035).

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες που θα χρησιμοποιούνται για την συναρμολόγηση της κατασκευής στήριξης θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα (AISI 304 ή 316) και να δημιουργούν αυτοασφαλιζόμενη (self-locking) σύνδεση.

Σε κάθε περίπτωση, θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή της ηλεκτροχημικής διάβρωσης λόγω σύνδεσης (επαφής) ανόμοιων μετάλλων, με χρήση μονωτικών αποστατικών.

Για τα φωτιστικά σώματα θα προβλέπεται ανεξάρτητη ανάρτηση η οποία δεν θα συνδέεται σε καμία περίπτωση με άλλο εξοπλισμό όπως : σχάρες καλωδίων, ανεμιστήρες ώσης κλπ. Επίσης κάθε φωτιστικό σώμα θα αναρτάται από τέσσερα σημεία.

Οι ανεμιστήρες ώσης (Jet Fans), θα αναρτώνται στην τελική επένδυση του θόλου της σήραγγας, με χρήση αγκυριών ή εγκιβωτισμένων στηριγμάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών. Οι ανεμιστήρες ώσης θα στηρίζονται σε ειδικά πλαίσια στήριξης με αντικραδασμικές διατάξεις και ανάρτηση ασφαλείας (αλυσίδες) για την περίπτωση αστοχίας της πρωτεύουσας στήριξης.

Σε κάθε περίπτωση ανάρτησης με χρήση αγκυρίων (βύσματα αγκύρωσης), θα υποβάλλονται πλήρεις τεχνικές προδιαγραφές και λεπτομέρειες εγκατάστασης αυτών.

Επίσης θα υποβάλλονται πλήρεις υπολογισμοί της ικανότητάς τους να παραλαμβάνουν τα φορτία, σε συνάρτηση με την ποιότητα του σκυροδέματος της τελικής επένδυσης, το βάθος αγκύρωσης, τη μέθοδο αγκύρωσης, τις αποστάσεις τοποθέτησης των αγκυρίων όταν αυτά αποτελούν ομάδα, κλπ. Οι υπολογισμοί θα εκπονούνται σύμφωνα με τη μέθοδο Concrete Capacity (CC Method - European or German approval) ή τη μέθοδο Karra, ανάλογα με την επιλογή αγκυρίου.

Σε περίπτωση πιθανότητας πρόσκρουσης υπέρυψου οχήματος, ο υπολογισμός της στήριξης θα είναι τέτοιος ώστε να αποφεύγεται τυχόν ολοκληρωτική κατάρρευση της και να περιορίζονται στο ελάχιστο οι ζημιές.

Τα αγκύρια ανάρτησης των σχαρών καλωδίων, των φωτιστικών σωμάτων, των ανεμιστήρων ώσης και κάθε άλλου εξοπλισμού σήραγγας θα είναι κατασκευασμένα εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A4 (DIN 1.4401 ή AISI 316) ή με μεγαλύτερη αντοχή σε διάβρωση, ώστε να παρέχουν μακροπρόθεσμη αντοχή σε συνθήκες βεβαρημένης ατμόσφαιρας από ρύπους προερχόμενους από την καύση υδρογονανθράκων. Θα είναι εγκεκριμένα για τοποθέτηση σε σκυρόδεμα με μικρορωγμές (cracked concrete) στην περιοχή εφελκυσμού του σκυροδέματος και θα είναι τα κατάλληλα για δυναμικά και κρουστικά φορτία. Επίσης θα είναι πιστοποιημένα για αντοχή σε πυρκαγιά κλάσης F90 κατά DIN 4102 (part 2). Προτιμώνται τα αγκύρια τύπου «υποσκαφής» (undercut) ή χημικής αγκύρωσης με εποξειδικές ρητίνες.

II. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ Η-Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΜΕΡΟΣ Α' : ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

1. Ιστοί Φωτιστικών Σωμάτων

1.1. Γενικά

Οι ιστοί φωτισμού θα είναι σύμφωνοι με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 και πρέπει να παράγονται από βιομηχανία που κατέχει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας (Quality Assurance), σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης και θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN 40-8 από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο.

Οι ιστοί θα είναι αποκλειστικά χαλύβδινοι (σιδηροίστοι) γαλβανισμένοι εν θερμώ, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-3. Αποκλείονται ιστοί κατασκευασμένοι από αλουμίνιο, ξύλο, οπλισμένο σκυρόδεμα κλπ.

Οι ιστοί θα έχουν ύψος 8, 10, 12, 15 και 18 μ. σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2.

Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροίστοι συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής (taper) με σχήμα διατομής οκταγωνικό ή κυκλικό. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι ίσο προς 4mm, ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού ή/και δυναμικού υπολογισμού του ιστού. Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξοτημημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς, απαγορευμένης της χρήσης τμημάτων με ελικοειδή ραφή.

Η διαμόρφωση του ανώτατου άκρου των ιστών δηλ. διάμετρος και μήκος αυτού σε σχέση με τον τύπο των χρησιμοποιούμενων φωτιστικών (επικαθήμενα ή φωτιστικά βραχίονα), θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παράγραφο 7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2.

Ο κορμός των ιστών μέχρι και ύψος 12μ. θα είναι κατασκευασμένος χωρίς ενδιάμεση ένωση.

Στους ιστούς με μεγαλύτερο ύψος (15μ. και 18μ.) επιτρέπεται μόνον μία ενδιάμεση ένωση. Η ένωση αυτή θα γίνεται με σφικτή συναρμογή, η οποία δεν θα επιτρέπει την περιστροφή, κλίση ή ταλάντωση του επάνω μέρος του ιστού. Απαγορεύεται ενδιάμεση ένωση με συγκόλληση. Η ενδιάμεση ένωση θα έχει τουλάχιστον την ίδια αντοχή με αυτήν του κορμού του ιστού. Τα δύο τεμάχια του κορμού θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Απαγορεύεται η χρήση «ψυχρού» γαλβανίσματος.

Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Οι διαστάσεις της θύρας θα επιλέγονται από τον πίνακα διαστάσεων μεταλλικών θυρών της EN 40-2 παράγραφος 4. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300 mm και αντίστοιχου πλάτους 85 mm, κατά τα λοιπά δε σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 600 mm. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεδεμένου στύλου, εκτός εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς, ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα αυτού, όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 200mm στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Η θύρα θα κλείνει με κατάλληλο κάλυμμα από

έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος ίδιο με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού. Η στερέωσή και η ασφάλιση της θύρας θα γίνεται με ανοξείδωτους κοχλίες ή μάνδαλα, που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού. Επι πλέον η θύρα θα ασφαρίζεται με αλυσίδα.

Ο ιστός (εσωτερικά και εξωτερικά) και όλα του εξαρτήματα του (βραχίονες, πλάκα έδρασης, θυρίδα, αγκυρόβιδες κλπ.) θα γαλβανίζονται εν θερμώ σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του ΕΛΟΤ EN 40-4.1. Πριν το γαλβάνισμα θα γίνεται καλή προετοιμασία των επιφανειών με απόξεση, τρόχισμα και χημικό καθαρισμό. Το γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές BS 729, DIN 50976/E/1988, ASTM A-123 & GR-181 (ΔΕΗ). Το πάχος της επικάλυψης, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 – 1973 F και την προδιαγραφή NF A 91 – 122, θα είναι 500 gr/m² ή 60 μm, εκτός και αν η μελέτη προβλέπει ισχυρότερη προστασία.

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση που θα φέρνει τους κοχλίες αγκύρωσης για τη στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, την «κατακορύφωση» (αλφάδιασμα) και την σύσφιγξη των κοχλιών, θα γίνεται πλήρωση του κενού ανάμεσα από το πέλαμα και την βάση με μή συρρικνούμενη τσιμεντοκονία. Τα σπειρώματα των κοχλιών θα προστατεύονται με καλύμματα από αλουμίνιο.

1.2. Τυπικοί σιδηροϊστοί ύψους 10μ.

Ο κορμός του ιστού θα έχει ύψος 10μ. και θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους 5mm. Ο κορμός θα έχει σχήμα κολουρης πυραμίδας με διατομή κανονικό οκτάγωνο. Στην βάση του ιστού η οκταγωνική διατομή θα εγγράφεται σε κύκλο διαμέτρου 156mm και στην κορυφή σε κύκλο διαμέτρου 62mm.

Ο κορμός θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400X400 mm και πάχους 15mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σε αυτή. Η στήριξη του κορμού θα ενισχυθεί με τέσσερα (4) συγκολλημένα πτερύγια πάχους 10mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200 mm και βάσης 100 mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές Φ 30 mm τοποθετημένες στις κορυφές τετραγώνου πλευράς 280mm για την στερέωση του ιστού με κοχλίες αγκύρωσης (αγκυρόβιδες). Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος "οβάλ" Φ30X60mm κατά παρέκκλιση των εμφανιζομένων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40-2.

Οι αγκυρόβιδες θα είναι χαλύβδινες St500S Φ25mm και μήκος 750mm και στην κορυφή θα φέρουν σπείρωμα M24X150mm. Οι αγκυρόβιδες πακτώνονται σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ελάχιστο βάθος 600mm. Οι τέσσερις κοχλίες τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με απόσταση μεταξύ των κέντρων των κοχλιών ίση προς 300mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30X30X3mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και «χιαστί» κάτω από το σπείρωμά τους. Το άκρο κάθε αγκυρόβιδας (περιοχή σπειρώματος) θα γαλβανίζεται σε μήκος >200mm.

1.3. Τυπικοί Σιδηροϊστοί ύψους 12μ.

Ο κορμός του ιστού θα έχει ύψος 12μ. και θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους 5mm. Ο κορμός θα έχει σχήμα κολουρης πυραμίδας με διατομή κανονικό οκτάγωνο. Στην βάση του ιστού η οκταγωνική διατομή θα εγγράφεται σε κύκλο Φ220mm και στην κορυφή σε κύκλο Φ90 ή Φ62mm.

Ο κορμός θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400X400mm και πάχους 20mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σε αυτή. Η στήριξη του κορμού θα ενισχυθεί με τέσσερα (4) συγκολλημένα πτερύγια πάχους 10mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 90mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές Φ30mm τοποθετημένες στις κορυφές τετραγώνου πλευράς 300mm για την στερέωση του ιστού με

κοχλίες αγκύρωσης (αγκυρόβιδες). Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος «οβάλ» Φ30Χ60mm κατά παρέκκλιση των εμφανιζομένων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40-2.

Οι αγκυρόβιδες θα είναι χαλύβδινες St500S Φ25mm και μήκος 950mm και στην κορυφή θα φέρουν σπείρωμα M24Χ150mm. Οι αγκυρόβιδες πακτώνονται σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ελάχιστο βάθος 800mm. Οι τέσσερις κοχλίες τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με απόσταση μεταξύ των κέντρων των κοχλιών ίση προς 300mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30Χ30Χ3mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και «χιαστί» κάτω από το σπείρωμά τους. Το άκρο κάθε αγκυρόβιδας (περιοχή σπείρωματος) θα γαλβανίζεται σε μήκος >200mm.

1.4. Τυπικοί σιδηροίστοι ύψους 15μ.

Ο κορμός του ιστού θα έχει ύψος 15μ. και θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους 5mm. Ο κορμός θα έχει σχήμα κολουρης πυραμίδας με διατομή κανονικό οκτάγωνο. Στην βάση του ιστού η οκταγωνική διατομή θα εγγραφεται σε κύκλο Φ240mm και στην κορυφή σε κύκλο Φ90mm.

Ο κορμός θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 500Χ500mm και πάχους 20mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σε αυτή. Η στήριξη του κορμού θα ενισχυθεί με τέσσερα (4) συγκολλημένα πτερύγια πάχους 15 mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 250mm και βάσης 125mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές Φ32mm τοποθετημένες στις κορυφές τετραγώνου πλευράς 380mm για την στερέωση του ιστού με κοχλίες αγκύρωσης (αγκυρόβιδες). Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος «οβάλ» Φ32Χ64mm κατά παρέκκλιση των εμφανιζομένων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40-2.

Οι αγκυρόβιδες θα είναι χαλύβδινες St500S Φ28mm και μήκος 950mm και στην κορυφή θα φέρουν σπείρωμα M27Χ150mm. Οι αγκυρόβιδες πακτώνονται σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ελάχιστο βάθος 800mm. Οι τέσσερις κοχλίες τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με απόσταση μεταξύ των κέντρων των κοχλιών ίση προς 400mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30Χ3mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και «χιαστί» κάτω από το σπείρωμά τους. Το άκρο κάθε αγκυρόβιδας (περιοχή σπείρωματος) θα γαλβανίζεται σε μήκος >200mm.

1.5. Ιστοί διαφορετικής κατασκευής

Εναλλακτικά, για όλα τα ανωτέρω περιγραφόμενα ύψη ιστών, θα γίνονται δεκτοί ιστοί εδραζόμενοι σε χαλύβδινες πλάκες χωρίς ενισχυτικά πτερύγια στήριξης, εφόσον οι ιστοί είναι βιομηχανικής παραγωγής και η βιομηχανία παραγωγής τους είναι κάτοχος πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας (Quality Assurance), σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης και συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-8 από διεθνώς Αναγνωρισμένο ή Κρατικό Εργαστήριο.

Επίσης, το πάχος της πλάκας έδρασης, η διάμετρος και το μήκος των κοχλιών αγκύρωσης θα επιλέγονται βάσει των αναλυτικών υπολογισμών, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40-6 και EN 40-7.

2. Βάσεις Ιστών Οδοφωτισμού

Οι βάσεις των ιστών τοποθετούνται ή κατασκευάζονται στη κεντρική νησίδα, στις πλευρές του δρόμου (έρεισμα) και τα πεζοδρόμια.

Οι βάσεις θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι λεπτομέρειες κατασκευής και τοποθέτησης των βάσεων αυτών δίνονται στα Πρότυπα Κατασκευής Έργων (Π.Κ.Ε.). Εάν

δεν υπάρχουν θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2 & 6.

Υπάρχουν δύο τύποι βάσεων, οι ορθογώνιες και οι κυλινδρικές (πασσαλοι).

Για τις κυλινδρικές βάσεις (πασσάλους) θα πρέπει να εκπονείται ειδική δομοστατική μελέτη με βάση τα γεωλογικά χαρακτηριστικά του εδάφους θεμελίωσης (επιτρεπόμενη τάση κλπ.).

Σε θέσεις με δυσκολίες κατασκευής, οι ιστοί μπορούν να στηριχθούν σε πασσαλοτοιχιές ή τοίχους αντιστήριξης. Για τις στηρίξεις αυτές δίνονται λεπτομέρειες κατασκευής στα Π.Κ.Ε. ή αν δεν υπάρχουν θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2 & 6.

Οι ιστοί για τον φωτισμό των γεφυρών και άνω διαβάσεων θα τοποθετούνται έξω από τα στηθαία ασφαλείας. Για την στήριξη των ιστών αυτών θα εφαρμόζονται οι σχετικές λεπτομέρειες των Π.Κ.Ε. ή εάν δεν υπάρχουν θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40 – 2 & 6.

2.1. Οι ορθογώνιες βάσεις των ιστών θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα είναι προκατασκευασμένες και θα έχουν ενσωματωμένο το φρεάτιο για το τράβηγμα των καλωδίων

Τυπικές Ορθογώνιες Βάσεις ιστών ύψους 12μ.

Οι λεπτομέρειες κατασκευής και η τοποθέτηση των βάσεων αυτών για ιστούς οδοφωτισμού ύψους 12μ. έχουν ως ακολούθως :

Η βάση έχει διαστάσεις 2.0(M)X1.0(Π)X0.8(Y)m και κατασκευάζεται από οπλ. σκυρόδεμα C20/25 με οπλισμό St500 σύμφωνα με τα Π.Κ.Ε.

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του ιστού είναι από χάλυβα St500 Φ25mm και καταλήγουν σε σπείρωμα M24 στο άνω τους άκρο σε μήκος 150mm. Οι κοχλίες τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 300mm και συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30X30X3mm που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες επάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο επάνω μέρος των κοχλιών και χιαστί στο κάτω μέρος. Η διάταξη των κοχλιών (κλωβός) πακτώνονται στη βάση, σε ελάχιστο βάθος 500mm. Το επάνω μέρος των κοχλιών σε μήκος > 200mm, όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρελκόμενα, προστατεύονται με θερμό βαθύ γαλβανισμό με φυγοκέντριση κατά DIN 50976 με επικάλυψη ψευδαργύρου τουλάχιστον 400gr/mm² (55μm). Η βάση τοποθετείται σε σκάμμα καταλλήλων διαστάσεων και βάθους τουλάχιστον όσο το ύψος του (0.80m). Ακολούθως επιχώνεται με καλή συμπίεση του εδάφους περιμετρικά. Η επάνω επιφάνεια της βάσης θα πρέπει να έρχεται στο ίδιο ύψος με το φυσικό έδαφος.

Η βάση του ιστού στερεώνεται στους κοχλίες αγκύρωσης με οκτώ περικόχλια, επάνω και κάτω. Μετά το αλφάδιασμα και την σύσφιξη των κοχλιών, γίνεται πλήρωση του κενού κάτω από την βάση του ιστού με μη συρρικνούμενη τσιμεντοκονία (EMACO). Τα σπείρωματα των κοχλιών προστατεύονται από οξείδωση και τραυματισμούς με καλύμματα από αλουμίνιο.

2.2. Οι κυλινδρικές βάσεις των ιστών (πασσαλοι) θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα κατασκευάζονται επί τόπου του έργου και θα έχουν ανεξάρτητο φρεάτιο για το τράβηγμα των καλωδίων.

Τυπικός Πάσσαλος Ιστού ύψους 12μ.

Οι λεπτομέρειες κατασκευής και η τοποθέτηση τυπικού πασσάλου για ιστό οδοφωτισμού ύψους 12μ. έχουν ως ακολούθως :

Ο πάσσαλος έχει διαστάσεις Φ0.6(Δ)X2.5(Y)m και κατασκευάζεται από οπλ. σκυρόδεμα C20/25 με οπλισμό St500 σύμφωνα με τα Π.Κ.Ε. Το έδαφος όπου θα θεμελιωθεί ο πάσσαλος θα πρέπει να είναι συνεκτικό.

Στην θέση τοποθέτησης του πασσάλου διανοίγεται στο έδαφος, οπή διαμέτρου $\Phi 0.60\text{m}$ και βάθους 2.50m με γεωτρήπανο. Στον πυθμένα της τρύπας τοποθετείται αγωγός χαλκού γείωσης 25mm^2 μήκους 10m σε κουλούρα και το άκρο του κρατείται στην επιφάνεια του εδάφους. Στην οπή εισάγεται ο προκατασκευασμένος κλωβός οπλισμού και συγκρατείται σε ίσες αποστάσεις περιμετρικά από τα πλευρικά τοιχώματα της τρύπας. Στο επάνω μέρος της οπής, τοποθετείται η διάταξη των κοχλιών αγκύρωσης, οι οποίοι αλφαδιάζονται και συγκρατούνται σταθερά στην επιφάνεια του εδάφους. Οι κοχλίες εξέχουν 150mm από το επάνω μέρος.

Ακολούθως στην οπή χύνεται σκυρόδεμα C20/25 μέχρι το χείλος. Ελέγχεται η θέση και το αλφάδιασμα των κοχλιών αγκύρωσης.

Η διάταξη των κοχλιών αγκύρωσης του ιστού είναι ίδια με αυτή που περιγράφηκε για την ορθογώνια βάση του ιστού ύψους 12m .

Μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος, η βάση του ιστού στερεώνεται στους κοχλίες αγκύρωσης με οκτώ περικόχλια, επάνω και κάτω. Μετά το αλφάδιασμα και την σύσφιξη των κοχλιών, γίνεται πλήρωση του κενού κάτω από την βάση του ιστού με μη συρρικνούμενη σιμεντοκονία (EMACO). Τα σπειρώματα των κοχλιών προστατεύονται από οξειδωση και τραυματισμούς με καλύμματα από αλουμίνιο.

3. Βραχίονες Φωτιστικών Σωμάτων

Για τους βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8.

Οι βραχίονες αυτοί θα κατασκευάζονται από χαλύβδινους σωλήνες με μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) διαμέτρου $d_2 = \Phi 42$ ή $\Phi 60\text{mm}$ με αντίστοιχα μήκη, σύμφωνα με τα σχέδια 10a και 10b και τον σχετικό πίνακα της παραγράφου 7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-7, με την ισχύουσα παρατήρηση της παραγράφου 1 του ίδιου προτύπου.

Κατά τα λοιπά θα ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 2 της Απόφασης Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/0/481/2.7.86, (ΦΕΚ 573B/9.9.86) που έχει ως ακολούθως :

Πάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μονού ή διπλού βραχίονα για τα φωτιστικά σώματα. Ο βραχίονας θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα στερεωμένος στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) συναρμολογούμενος με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης κατάλληλης διαμέτρου ανοξείδωτα ή με συστολή κατάλληλων διαστάσεων.

Η διάμετρος (Φ) του χαλυβδοσωλήνα του βραχίονα των φωτιστικών σωμάτων για διάφορα μήκη οριζόντιας προβολής (d) μεταξύ κέντρου φωτιστικού και άξονα ιστού θα είναι ως ακολούθως :

- Για $d \leq 2.50 \mu.$: θα είναι σωλήνα διαμέτρου $\Phi 2''$ με πάχος τοιχώματος 3.65mm
- Για $2.50 < d \leq 3.00 \mu.$: θα είναι σωλήνα διαμέτρου $\Phi 3''$ με πάχος τοιχώματος 4.05mm
- Βραχίονες μεγαλύτεροι από $3.00 \mu.$ δεν προβλέπονται.

Η βάση του βραχίονα θα κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, τέτοιας διαμέτρου, ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη προσαρμογή στο τελευταίο τμήμα του ιστού. Κάθε βραχίονας στο άκρο του θα καταλήγει σε ειδική μεταλλική απόληξη για την υποδοχή του φωτιστικού σώματος σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 40 - 2.7 ή σύμφωνα με το φωτιστικό σώμα που θα προτείνεται για την τοποθέτηση.

Μετά την κατασκευή ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη ή τη συστολή, θα προστατευθούν με θερμό βαθύ γαλβάνισμα όπως αυτό των ιστών που προαναφέρθηκε με πάχος επικάλυψης 500gr/m^2 ή $60 \mu\text{m}$. Τα σημεία ηλεκτροσυγκολλήσεως του βραχίονα στη χοάνη θα κατεργασθούν επιμελώς πριν από το γαλβάνισμα. Κάθε σκέλος του βραχίονα θα αποτελείται από συνεχή σωλήνα απαγορευμένης της κατασκευής βραχίονα με συγκόλληση περισσοτέρων τμημάτων.

Ο βραχίονας θα είναι ευθυγράμμου σχήματος οριζόντιας προβολής και κλίσεως αναλόγου προς τη κλίση που απαιτείται για το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα και η οποία θα κυμαίνεται μεταξύ 5° και 15° (μοιρών).

4. Ακροκιβώτια ιστών

Τα ακροκιβώτια ιστών θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/481/2.7.86, (ΦΕΚ 573Β/9.9.86) που έχει ως ακολούθως :

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή άκαυστο θερμοπλαστικό, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο κάλυμμα με δύο οπές για διέλευση καλωδίων μέχρι ΝΥΥ 4Χ10mm². Στο επάνω μέρος θα φέρει δύο οπές για διέλευση καλωδίων μέχρι ΝΥΥ 4Χ2.5mm². Κάθε οπή θα διαθέτει μεταλλικό ή πλαστικό (από προπυλένιο PP) στυπιοθλίπτη με στεγανοποιητικό ελαστικό δακτυλίδι.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν κλέμενες βιομηχανικού τύπου από άκαυστο θερμοπλαστικό διατομής 4-16mm² για την σύνδεση των καλωδίων. Οι κλέμενες θα είναι στηριγμένοι σταθερά επάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Θα υπάρχουν ασφαλειοαποζεύκτες τύπου ράγας 18mm ή ασφαλειοθήκες με κυλινδρικές ασφάλειες Φ10Χ38mm ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες τύπου ράγας 18mm. Επίσης θα υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα βιδώνονται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για την σύνδεση των αγωγών γείωσης του ακροκιβωτίου και των φωτιστικών σωμάτων.

Το όλο ακροκιβώτιο στηρίζεται σε στηρίγματα στο εσωτερικό του ιστού με τη βοήθεια ορειχάλκινων ή ανοξείδωτων κοχλιών και θα κλείνεται με στεγανό κάλυμμα. Το κάλυμμα θα φέρει περιμετρική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα και στερεώνεται με ορειχάλκινους κοχλίες.

Εκτός από τον τύπο του ακροκιβωτίου που περιγράφηκε, επιτρέπεται η χρήση τυποποιημένων ακροκιβωτίων κατασκευασμένο από αναγνωρισμένο οίκο κατασκευής, από κράμα αλουμινίου ή θερμοπλαστικό, στεγανό με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP44.

5. Φωτιστικά Σώματα Βραχίονα και Λαμπτήρες

Τα φωτιστικά σώματα οδικού φωτισμού θα είναι σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και θα προορίζονται για λαμπτήρες :

- Νατρίου Υψηλής Πίεσης (NaHP), τύπου CUT-OFF ή εάν απαιτείται από την μελέτη
- Νατρίου Χαμηλής Πίεσης (NaLP), τύπου SEMI CUT-OFF

Για τα φωτιστικά σώματα, όπως και τους λαμπτήρες, σύμφωνα με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13β/0/5781/21.12.94 (ΦΕΚ 967 Β/28.12.94), μέχρι την έκδοση νέων προδιαγραφών θα ισχύουν οι γενικές προδιαγραφές που αναφέρονται στο Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60598-2-3.

Τα φωτιστικά θα είναι ειδικού τύπου για οδοφωτισμό, πλήρη με όλα τα όργανα έναυσης, στεγανά με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP54 για τον χώρο του λαμπτήρα & IP43 για τον χώρο των ηλεκτρικών.

Γίνονται δεκτά φωτιστικά σώματα εγχώρια ή κατασκευαζόμενα σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα κελύφη των φωτιστικών σωμάτων μπορεί να απαρτίζονται από περισσότερο του ενός τεμάχια (πολυμελή) χωρίς να είναι υποχρεωτικό να είναι ενιαία (μονομελή) .

Διευκρινίζεται ότι για τα φωτιστικά σώματα Na.Y.Π. μπορούν να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες απιοειδούς μορφής με επικάλυψη ή σωληνωτής μορφής διαφανείς.

Σε περίπτωση χρήσης λαμπτήρων Νατρίου Υψηλής Πίεσεως αυξημένης φωτεινής ροής (σχετικά με τους συνήθεις λαμπτήρες) ενδεικτικών τύπων

- SON Plus ή SON -T Plus (αντί για SOT ή SON-T)
- NAV E Super ή NAV T Super (αντί για NAV E De Luxe ή NAV T De Luxe)

τότε είναι δυνατό η αυξημένη απόδοση του λαμπτήρα να λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό της εγκατάστασης για την αναπροσαρμογή της απόστασης μεταξύ των ιστών.

Ο ελάχιστος χρόνος της "οικονομικής ζωής" των λαμπτήρων Na .Y.Π. θα είναι ίσος προς 15,000 ώρες λειτουργίας.

Ως "οικονομική ζωή" (T_e) των λαμπτήρων ορίζεται ο χρόνος λειτουργίας μίας εγκατάστασης, στον οποίο ο διατηρούμενος φωτισμός, σαν αποτέλεσμα της μείωσης φωτεινής ροής (σε σχέση με την ονομαστική φωτεινή ροή του λαμπτήρα στις 100 ώρες λειτουργίας) σε συνδυασμό με τις αστοχίες λαμπτήρων, είναι κατά ελάχιστον 70% του φωτισμού σχεδιασμού της εγκατάστασης.

Δηλαδή αν σε χρόνο T_e το ποσοστό της διατηρούμενης φωτεινής ροής (Lumen Maintenance) είναι $P_{IM}(T_e)$, και το ποσοστό των διατηρούμενων σε ζωή λαμπτήρων (Life expectancy) είναι $P_{IE}(T_e)$ τότε θα πρέπει να είναι $P_{IM}(T_e) \times P_{IE}(T_e) = 70\%$.

Για την περίπτωση που το εργοστάσιο κατασκευής έχει να κάνει εκτεταμένες σχετικές έρευνες και έχει συντάξει διαγράμματα εύρους διακύμανσης των P_{IM} και P_{IE} τότε για την χρήση στον παραπάνω τύπο θα λαμβάνονται οι μέσοι όροι των P_{IM} και P_{IE} των αντίστοιχων διαγραμμάτων.

6. Φωτιστικά Σώματα Κάτω Διαβάσεων

Τα φωτιστικά σώματα των Κάτω Διαβάσεων θα είναι ειδικού τύπου αποκλειστικά για φωτισμό σηράγγων ή κάτω διαβάσεων, στεγανά και για τοποθέτηση σε τοίχο ή οροφή. Δεν θα γίνονται δεκτά φωτιστικά που προέρχονται από μετατροπή προβολέων ή φωτιστικών άλλων χρήσεων.

Τα φωτιστικά σώματα θα έχουν κέλυφος από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 2mm με λείες επιφάνειες και με αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις προδιαγραφές για τα φωτιστικά σώματα με βραχίονα.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει κάτοπτρο για τη δημιουργία ασύμμετρης ή συμμετρικής κατανομής φωτισμού. Το κάτοπτρο θα είναι από χημικά καθαρό αλουμίνιο (καθαρότητας 99,9%) ανοδιωμένο ή στιλβωμένο. Η θέση του κάτοπτρου θα μπορεί να ρυθμίζεται.

Η εμπρόσθια επιφάνεια του φωτιστικού σώματος θα καλύπτεται από σκληρυμένο γυαλί πάχους τουλάχιστον 5mm, χωρίς ελκτικές ιδιότητες σκόνης, ώστε να μην ρυπαίνεται από αυτήν, που θα είναι στηριγμένο πάνω σε πλαίσιο μέσω παρεμβυσμάτων. Το πλαίσιο θα περιστρέφεται πάνω σε δύο μεντεσέδες ειδικής κατασκευής και θα στηρίζεται πάνω στο περίβλημα με διατάξεις ταχείας στερέωσης.

Η κατασκευή του κελύφους και του καλύμματος θα εξασφαλίζει προστασία τουλάχιστον IP 65 κατά IEC144.

Το φωτιστικό σώμα θα περιλαμβάνει ηλεκτρική μονάδα, δηλαδή ιδιαίτερο χώρο μέσα στο κέλυφος από το χώρο του λαμπτήρα και θα περιλαμβάνει όλα τα ηλεκτρικά όργανα όπως στραγγαλιστικό πηνίο (ballast), εναυστήρας (starter), πυκνωτής, λυχνιολαβή, αντιπαρασιτική διάταξη, ώστε να προστατεύονται από την εκπεμπόμενη θερμότητα από τον λαμπτήρα.

Ισχύουν και στην προκειμένη περίπτωση τα προδιαγραφόμενα για το φωτιστικά σώματα Na Y.Π., όσον αφορά την ηλεκτρική μονάδα και τα ηλεκτρικά όργανα. Καθορίζεται ότι οι εσωτερικές καλωδιώσεις του φωτιστικά σώματα θα είναι με αγωγούς διατομής τουλάχιστον 2.5 mm².

Το φωτιστικό σώμα θα έχει διακλαδωτήρα για την σύνδεση δύο τετραπολικών καλωδίων διατομής τουλάχιστον 4 mm², δύο σφιγκτήρες για την στερέωση των καλωδίων και μία είσοδο και μία έξοδο καλωδίων με στυπιοθλίπτες τουλάχιστον Pg 21.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για ένα λαμπτήρα ατμών Να υψηλής πίεσης (NaHP) 70, 100, 150, 250 ή 400 W σωληνωτής μορφής.

Όσον αφορά τα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά των φωτιστικών σωμάτων, τους ελέγχους και το ερωτηματολόγιο για τα σώματα ισχύουν, μέχρι τη σύνταξη νέων προδιαγραφών από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., οι γενικές προδιαγραφές οι καθοριζόμενες στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60598 - 2 - 3, με την παρατήρηση ότι τα φωτιστικά αυτά δεν είναι CUT-OFF.

Τα φωτιστικά σώματα θα εγκαθίσταται στον τοίχο ή την οροφή της Κάτω Διάβασης, σύμφωνα με την μελέτη.

Η στήριξη των φωτιστικών θα γίνεται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες στήριξης που αναφέρονται στα Π.Κ.Ε.

Η στήριξη στον τοίχο θα γίνεται με ειδικά στηρίγματα του ίδιου του κατασκευαστή, τα οποία επιτρέπουν την ρύθμιση της κλίσης των φωτιστικών σωμάτων.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην ακριβή θέση τοποθέτησης του φωτιστικού (ύψος, αποστάσεις, διεύθυνση, κλίση κλπ.) όπως αυτά αναφέρονται στην μελέτη, ώστε να επαληθευθούν τα φωτοτεχνικά αποτελέσματα της εγκατάστασης.

Σύνήθως η τροφοδότηση των φωτιστικών γίνεται με τριφασικό δίκτυο 3X400V/50Hz και η διασύνδεση τους γίνεται μέσα στο φωτιστικό σώμα όπου υπάρχει κατάλληλη διάταξη κλέμενς για αυτόν τον σκοπό. Η καλωδίωση των φωτιστικών σωμάτων γίνεται κατά κανόνα με καλώδια NYΥ 5X2.5...6mm² ανάλογα με την μελέτη.

Μία τυπική διάταξη της όδευσης των καλωδίων έχει ως ακολούθως :

- α) απο το πύλλαρ μέχρι την είσοδο της κάτω διάβασης τα καλώδια οδεύουν σε υπόγεια σωλήνωση ΡΕΦ90mm όπως στον οδοφωτισμό
- β) στην είσοδο της κάτω διάβασης και κάτω απο το πεζοδρόμιο τοποθετείται φρεάτιο διακλάδωσης διαστάσεων 40X60εκ. περίπου
- γ) απο το φρεάτιο μέχρι το ύψος τοποθέτησης των φωτιστικών, τα καλώδια οδεύουν μέσα σε ορατές ηλεκτρολογικές γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες ή σε εγκιβωτισμένες στο οπλισμένο σκυρόδεμα πλαστικές ΡΕ σωλήνες
- δ) τα καλώδια που οδεύουν οριζόντια απο φωτιστικό σε φωτιστικό σώμα τοποθετούνται μέσα σε ορατές ηλεκτρολογικές γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες ή σε εγκιβωτισμένες στο οπλισμένο σκυρόδεμα πλαστικές ΡΕ σωλήνες ή σε κλειστές σχάρες καλωδίων

Σε όλες τις περιπτώσεις οι οδεύσεις (σωλήνες, σχάρες κλπ.) θα έχουν ικανές διατομές ή διαστάσεις για την άνετη τοποθέτηση των καλωδίων

7. Ηλεκτρικό Δίκτυο

7.1. Αυτοκινητόδρομος

Το ηλεκτρικό δίκτυο από κάθε πύλλαρ (πίνακα διανομής) μέχρι τους ιστούς, που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα οδεύουν μέσα σε ηλεκτρολογικές σωλήνες, στο έρεισμα του αυτοκινητοδρόμου.

Οι ηλεκ. σωλήνες θα είναι πλαστικοί πολυαιθυλενίου ΡΕ εξωτερικής διαμέτρου 90mm, ονομαστικής πίεσης 6 bars, με πάχος 4.3mm, με βάρος 1.2kg/m και από πλευράς προδιαγραφών υλικού σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νόρμα prEN 12201-2.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος τουλάχιστον 70 εκ. Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων θα γίνεται με εκσκαφή, επανεπίχωση και καλή πάκτωση, σύμφωνα με τής οδηγίες του κατασκευαστή, έτσι ώστε να αποκλείεται η παραμόρφωσή τους λόγω φορτίων και η αποκάλυψη τους λόγω διάβρωσης του εδάφους.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με αυτογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων σε όλο το μήκος του θα είναι στεγανό με λείες εσωτερικές επιφάνειες. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα Φ2mm για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον.

Στις εγκάρσιες διελεύσεις των δρόμων θα προβλέπονται πάντοτε δύο σωλήνες ΡΕ Φ90mm ή γαλβ. σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου Φ3", ανάλογα με το βάθος εγκατάστασης. Οι σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα εγκιβωτίζονται μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τις λεπτομέρειες κατασκευής των Π.Κ.Ε. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Για την εγκατάσταση (τράβηγμα) των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα προβλεφθούν φρεάτια. Σε κάθε προκατασκευασμένη βάση ιστού υπάρχει ενσωματωμένο φρεάτιο που χρησιμεύει ως φρεάτιο έλξης και διακλάδωσης. Επίσης προβλέπονται μεμονωμένα φρεάτια έλξης στις εγκάρσιες διελεύσεις δρόμων, για την προσέγγιση του πρώτου φωτιστικού σώματος κλπ.

Τα μεμονωμένα αυτά φρεάτια θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες κατασκευής των Π.Κ.Ε. Τα φρεάτια θα κατασκευάζονται με υδατοστεγές οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τοιχωμάτων 15 cm τουλάχιστον. Τα φρεάτια θα φέρουν περιμετρικό πλαίσιο και κάλυμμα. Το περιμετρικό πλαίσιο θα είναι εγκιβωτισμένο στο χείλος του φρεατίου και θα διαθέτει υποδοχή για την στήριξη του καλύμματος. Το κάλυμμα και το πλαίσιο θα είναι ελαφρού τύπου κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) και η όλη κατασκευή θα είναι πλήρως στεγανή. Η αντοχή του καλύμματος θα είναι κατηγορίας B125 (125kN) και θα διαθέτει μία ή δύο χειρολαβές μη προεξέχουσες. Οι διαστάσεις των καλυμμάτων θα πρέπει να είναι τυποποιημένες. Τα καλύμματα θα έχουν διαστάσεις περίπου ίδιες με το ελεύθερο άνοιγμα των φρεατίων. Ειδικά το κάλυμμα του φρεατίου σύνδεσης θα πρέπει να επιτρέπει την άνετη εργασία τεχνίτη μέσα στο φρεάτιο σε όρθια στάση. Τα φρεάτια θα είναι στεγανά σε όλη την επιφάνεια.

Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου NYΥ 4X10mm². Επιπλέον ανάλογα με την επιθυμία της Υπηρεσίας, για την λειτουργία της εγκατάστασης με ομοιόμορφη μείωση της στάθμης φωτισμού (dimming) θα περιλαμβάνεται και πρόσθετο ενσωματωμένο καλώδιο NYΥ 1X2.5mm² που θα χρησιμεύει για την αυτόματη μεταγωγή σε κατάσταση μειωμένης στάθμης φωτισμού.

Στις ηλεκ. σωληνώσεις εγκαθίστανται μόνον καλώδια οδικού φωτισμού. Επιτρέπεται στον ίδιο σωλήνα να τοποθετηθούν και καλώδια τροφοδότησης ηλεκτρικών βανών άρδευσης. Σε κάθε περίπτωση η μέγιστη κάλυψη των καλωδίων μέσα στην σωλήνα θα είναι 40% σε διατομή και 60% σε διάμετρο.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται αποκλειστικά στα κουτιά διακλάδωσης - σύνδεσης (ακροκιβώτια) των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Μέσα στο φρεάτιο που είναι ενσωματωμένο στη βάση κάθε ιστού, θα αφήνεται μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1m.

Η τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού από το κουτί σύνδεσης του ιστού, θα γίνεται με καλώδιο τύπου NYSLYO (εύκαμπτο NYΥ) διατομής 4X1.5mm².

7.2. Τεχνικά Έργα

Σε ειδικές περιπτώσεις διέλευσης από Τεχνικά Έργα όπως : γέφυρες, κάτω διαβάσεις, οχετούς κλπ., οι σωληνώσεις θα είναι γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου ISO Medium (πράσινη ετικέτα) Φ3" εγκιβωτισμένοι σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι σωλήνες θα είναι ηλεκτρολογικοί, ειδικοί για διέλευση καλωδίων (electrical conduits) με λεία εσωτερική γαλβανισμένη επιφάνεια χωρίς προεξοχές. Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται μόνο με βιδωτές μούφες ή ρακόρ, απαγορευόμενης της συγκόλλησης ή άλλου τύπου σύνδεσης. Γενικά απαγορεύεται η χρήση συγκόλλησης (ηλεκτροκόλληση, οξυγονοκόλληση) στις σωλήνες για να μην καταστρέφεται το γαλβάνισμα. Πριν την συναρμολόγηση των σωλήνων, τα στόμια (χείλη) θα φρεζάρονται εσωτερικά για την αποφυγή τραυματισμού των καλωδίων.

Για τον ίδιο λόγο, όλες οι απολήξεις των σωλήνων μέσα στα φρεάτια θα έχουν σπείρωμα και θα φέρουν βιδωτά επιστόμια (bushings) αλουμινίου.

Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων σε όλο το μήκος του θα είναι βαρέως τύπου, απόλυτα στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

Στις γέφυρες, οι σωλήνες αυτοί θα έχουν διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα σε θέσεις ειδικών φρεατίων δίπλα σε κάθε ιστό. Τα φρεάτια εγκιβωτίζονται μέσα στο οπλισμένο σκυρόδεμα του πεζοδρομίου. Τα φρεάτια μπορεί να προκατασκευάζονται από σιδηρά λαμαρίνα πάχους περ. 3mm και ενδεικτικών διαστάσεων 40X40cm με ανάλογο βάθος. Τα φρεάτια θα διαθέτουν στεγανό χυτοσιδηρό καπάκι βαρέως τύπου όπως ανωτέρω περιγράφεται. Στην κατασκευή θα ενσωματώνονται προεξέχοντα τεμάχια γαλβ. σιδηροσωλήνων Φ3", τα οποία θα συνδέονται με μούφες με τις σωλήνες του δικτύου. Τα φρεάτια μετά την κατασκευή τους και πριν τον εγκιβωτισμό τους θα γαλβανίζονται εν θερμώ με επικάλυψη 450gr/m² (60μm).

Στους αρμούς διαστολής των γεφυρών με μικρή μετακίνηση (< +/-70mm), θα προβλέπονται ειδικά μεταλλικά γαλβανισμένα φρεάτια, ίδιας περίπου κατασκευής με τα φρεάτια έλξης, με διάταξη παραλαβής των συστολών - διαστολών. Η διάταξη θα περιλαμβάνει σωλήνες Φ5" συγκολλημένες στο φρεάτιο μέχρι τον αρμό από όπου θα διέρχονται οι σωλήνες του δικτύου.

Στους αρμούς διαστολής των γεφυρών με μεγάλη μετακίνηση, οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνεται μέσα από τον κιβωτοειδή φορέα της γέφυρας μέσα σε σχάρες καλωδίων. Τα καλώδια θα διέρχονται κάτω από τους αρμούς διαστολής μέσα στα ακρόβαθρα, σε διάταξη «κρέμασης» για την παραλαβή των συστολών - διαστολών.

8. Γειώσεις

Για την γείωση της εγκατάστασης οδικού φωτισμού θα προβλεφθεί γυμνός χάλκινος αγωγός πολύκλωνος διατομής 25mm², ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα (στην ίδια τάφρο) με τις ηλεκ. σωληνώσεις.

Ο ιστός θα γειώνεται σε ειδικό κοχλία γείωσης μέσα στην θυρίδα. Η γείωση θα γίνεται με γυμνό χάλκινο αγωγό διατομής 25mm². Η σύνδεση των δυο αγωγών θα γίνεται με τη βοήθεια σφιγκτήρων μέσα στο φρεάτιο της βάσης του σιδηροϊστού από όπου περνάει και ο αγωγός γείωσης.

Το κυτίο σύνδεσης (ακροκιβώτιο) του ιστού θα γειώνεται στον κοχλία γείωσης του ιστού με αγωγό διατομής 6mm².

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί στις πλάκες γείωσης. Πλάκες γείωσης προβλέπονται στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής καθώς και σε κάθε πύλλαρ. Οι πλάκες γείωσης θα κατασκευαστούν από πλάκες χαλκού διαστάσεων 500X500X5mm και θα εγκατασταθούν μέσα στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 1m.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί στον ζυγό γείωσης του πύλλαρ. Το πύλλαρ θα γειώνεται τοπικά με χαλύβδινη επιχαλκωμένη ράβδο γείωσης St/E-Cu Φ17mmX1.5m ή πλάκα χαλκού 500X500X5mm. Η ράβδος ή η πλάκα συνδέεται με τον ζυγό γείωσης με χάλκινο αγωγό 25mm².

9. Μεταλλικό Κιβώτιο Ηλεκτροφωτισμού (Πύλλαρ)

Το Πύλλαρ θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 6 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573B/9.9.86), που έχει ως ακολούθως:

Κάθε Πύλλαρ θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και η συσκευή Τ.Α.Σ. (Τηλεχειρισμός Ακουστικής Συχνότητας) και στο άλλο ή στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών.

Για την περίπτωση έργων που το Πύλλαρ τροφοδοτηθεί με χαμηλή τάση από υποσταθμό υποβιβασμού τάσης τότε δεν απαιτείται ο μετρητής της ΔΕΗ. Το ίδιο ισχύει για την περίπτωση ηλεκτροφωτισμού των οδών πρόσβασης των σηράγγων.

Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα και οι εντολές ενεργοποίησης του φωτισμού θα δίνονται από την συσκευή ΤΑΣ, από χρονοδιακόπτη και από εξωτερικό φωτοκύτταρο. Οι εντολές θα ενεργοποιούν αντίστοιχους ηλεκτρονόμους ισχύος που θα ελέγχουν κάθε επί μέρους κύκλωμα φωτισμού.

Το φωτοκύτταρο θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου στεγανό IP54 και θα διαθέτει ρύθμιση στάθμης φωτισμού (σε lux) και αργή απόκριση της τάξης των 2 min. Το φωτοκύτταρο θα τοποθετείται σε σημείο που δεν θα επηρεάζεται από τον οδοφωτισμό.

Ο ηλεκτροφωτισμός των οδών πρόσβασης των σηράγγων, θα ελέγχεται από το σύστημα ελέγχου φωτισμού της σήραγγας.

Το pillar θα είναι ηλεκτρικός πίνακας βαρέως βιομηχανικού τύπου, στεγανός με βαθμό προστασίας IP54 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Το pillar θα κατασκευάζεται με πλαίσιο από σιδηρογωνίες και με μαύρη λαμαρίνα (ντεκαπέ) πάχους 2mm. Μετά την κατασκευή θα γαλβανίζεται εν θερμώ, εσωτερικά και εξωτερικά.

Το θερμό γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές NF (Γαλλίας) και ASTM (ΗΠΑ) για Hot Dip Galvanizing και θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια :

α) Προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας : Καθαρισμός από βρωμιές, λιπαντικά και αποξείδωση από σκουριές κλπ.

β) Προστασία της μεταλλικής επιφάνειας (prefluxing) : Καθαρισμός και προστασία της επιφάνειας από οξειδώσεις, προετοιμασία για γαλβάνισμα με ειδικές ρητίνες.

γ) Θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση σε λειωμένο ψευδάργυρο

δ) Τελική επεξεργασία (finishing) : ψύξη, απομάκρυνση υπερβολικού γαλβανίσματος, επιθεώρηση κλπ.

Η ελάχιστη επικάλυψη σε ψευδάργυρο όλων των επιφανειών θα είναι 400gr/m² (50μm) σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN50976/E/1988.

Όλες οι επιφάνειες θα είναι λείες, χωρίς προεξοχές, αγαλβάνιστα σημεία κλπ.

Μετά το θερμό γαλβάνισμα το pillar θα βάφεται ως ακολούθως :

α) βαφή με αστάρι (primer) ειδικό για πρόσφυση της τελικής βαφής σε γαλβανισμένη λαμαρίνα.

β) τελική βαφή με δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος γκρι δύο συστατικών με συνολικό ελάχιστο πάχος 250μm.

Επίσης θα δίνεται εγγύηση 10 ετών πρόσφυσης της βαφής στο θερμό γαλβάνισμα.

Αντί για γαλβανισμένη λαμαρίνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανοξείδωτη λαμαρίνα AISI 304 πάχους 1.5mm. Η βαφή θα γίνεται με ανάλογες προδιαγραφές για ανωξ. λαμαρίνα.

Οι εξωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του πύλλου θα είναι κατ' ελάχιστον : πλάτος 1.45m, ύψος 1.30m και βάθος 0.40m. Το πύλλο θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εσωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα πάχους 2mm σε δύο χώρους.

Ο ένας προς τα αριστερά, θα έχει πλάτος 0.60m και θα προορίζεται για τον μετρητή και τον δέκτη ΤΑΣ της ΔΕΗ και ο άλλος δεξιά για την ηλεκτρική διανομή.

Οι πόρτες του πύλλου θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλου ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Ο πίνακας θα φέρει δίριχτη στέγη με περιφερειακή προεξοχή 5εκ. για απορροή των βρόχινων υδάτων.

Στην μπροστινή όψη της δεξιάς πόρτας του πύλλου (χώρος διανομής) θα τοποθετηθεί μεταλλική εγχάρακτη πινακίδα διαστάσεων 40X30cm που θα αναφέρει "ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε. - Ηλεκτροφωτισμός - Μη ρυπαίνεται Ν. 2147". Η πινακίδα θα στηριχθεί με 4 βίδες ή περτσίνια.

Το κάθε πύλλο θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα C20/25 υπερυψωμένη κατά 40cm τουλάχιστον από τον περιβάλλοντα χώρο για λόγους προστασίας από πλημμύρα. Στην βάση του πύλλου θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους L 50X5mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πύλλο πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Το πύλλο θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Στον χώρο που προορίζεται για τη ΔΕΗ και στη ράχη του πύλλου θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π (που θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30X20X2 mm) στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm για την στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 0.60m και πλάτος 0.40m και οι οδηγοί της θα βρίσκονται στο άκρο της δεξιάς και αριστεράς πλευράς.

Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει, στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πιο πάνω, γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1.10m πλάτους 0.60m και πάχους 2mm για τη στερέωση των διανομών.

Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξείδωτα βαρέως τύπου και θα υπάρχουν δύο διαφορετικά, το ένα για τον χώρο της ΔΕΗ και το άλλο για τον χώρο της διανομής. Το ζεύγος αυτό των κλειδιών θα είναι το ίδιο για όλα τα πύλλα της εργολαβίας.

Στο δεξιό μέρος του πύλλου θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων φωτισμού.

Η διανομή θα αποτελείται από ξεχωριστό στεγανό πίνακα IP44 κατασκευασμένο από βαμμένη λαμαρίνα ή άκαυστο θερμοπλαστικό. Οι διαστάσεις του θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα όλο τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό. Ο πίνακας θα φέρει οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

Το κιβώτιο θα περιέχει :

- Γενικό διακόπτη φορτίου κατά DIN 49290
- Γενικές ασφάλειες κατά DIN 49522
- Αυτόματους μαγνητοθερμικούς διακόπτες κατά VDE 0611
- Ηλεκτρονόμους ισχύος τηλεχειρισμού κατά VDE 0660
- Ρελέ μείωσης νυκτερινού φωτισμού (όπου προβλέπεται τέτοιος)
- Χρονοδιακόπτη κατά DIN 40050
- Χρονοδιακόπτη μείωσης νυκτερινού φωτισμού (όπου προβλέπεται)
- Πρίζα σούκο 16Α κατά DIN 49462
- Λυχνία νυκτερινής εργασίας σε στεγανή «καραβοχελώνα».

Στο κάτω μέρος του κιβωτίου θα τοποθετηθούν οι κλεμοσειρές σύνδεσης των καλωδίων.

Η διάταξη του ηλεκτρικού κυκλώματος θα είναι η εξής :

- Γενικός τριπολικός διακόπτης
- Γενικές ασφάλειες βραδείας τήξης
- Μαγνητοθερμικός διακόπτης για κάθε κύκλωμα φωτισμού
- Ηλεκτρονόμος ισχύος για κάθε κύκλωμα φωτισμού

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

α) Η είσοδος για την τροφοδότηση από την ΔΕΗ θα είναι από το κάτω μέρος εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια αν όχι, από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες.

β) Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλινα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά σφιγμένα στις κλέμενες των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.

γ) Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμενες βαρέως τύπου ράγας, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα.

ΜΕΡΟΣ Β' : ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΝΟΙΚΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

1. Υψηλοί ιστοί (πυλώνες) Κινητής Κεφαλής ή Κατακλινόμενοι

Οι υψηλοί ιστοί χρησιμοποιούνται στον ηλεκτροφωτισμό ανοικτών χώρων όπως : χοανών σταθμών διοδίων, ανισόπεδων κυκλοφοριακών κόμβων δυσχερούς μορφής που απαιτούν ειδική εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού (Flood Lighting), Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών, Χώρους Στάθμευσης κ.ά.

Οι υψηλοί ιστοί (High Masts) θα είναι ύψους 20 έως 35m (κατά προτίμηση τεσσάρων μεγεθών 20, 25, 30 και 35m).

Πριν να γίνει οποιαδήποτε παραγγελία υψηλού ιστού από τον Ανάδοχο αυτός θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία τον υπολογισμό του ιστού σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις ΟΣΜΕΟ.

Επί πλέον θα τηρούνται και τα αναφερόμενα παρακάτω:

Οι υψηλοί ιστοί θα είναι δύο τύπων : Κινητής Κεφαλής ή Ανακλινόμενοι / Κατακλινόμενοι.

Θα κατασκευάζονται από χαλυβδοέλασμα θερμής εξέλασης σε τμήματα κατάλληλου μήκους, τα οποία θα είναι σχήματος κολουρου πυραμίδας και θα συναρμολογούνται με σφήνωση (SLIP JOINT) του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο. Εξάιρεση θα αποτελεί το τμήμα της βάσης στην περίπτωση Ανακλινόμενοι/ Κατακλινομενοι ιστού που θα είναι τετραγωνικής διατομής.

Τα παραπάνω τεμάχια θα έχουν μεταξύ τους επικάλυψη μήκους τουλάχιστον ίσου με 150% την διάμετρο του ιστού στη θέση σύνδεσης των τεμαχίων και πάντως όχι μικρότερο των 60cm. Τα χαλυβδοελάσματα θα έχουν ηλεκτροσυγκολληθεί με ραφή κατά προτίμηση κατά μήκος μίας ακμής ή γενέτειρας του κάθε τμήματος .

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα, στην περίπτωση ιστού Κινητής Κεφαλής ή σε ειδικό κλωβό βάσης σε περίπτωση Ανακλινόμενου / Κατακλινόμενου ιστού, ο οποίος θα επιτρέπει την κατάκλιση ή ανάκλιση του ιστού. Και στις δύο περιπτώσεις θα υπάρχουν περύγια ενίσχυσης στη θέση στήριξης του ιστού στη βάση, εκτός εάν από τον στατικό και δυναμικό υπολογισμό προκύπτει ότι αυτά δεν απαιτούνται. Η βάση του ιστού (χαλύβδινη πλάκα ή κλωβός βάσης) θα φέρει οπές για τη διέλευση των κοχλιών στήριξης .

Κάθε έτοιμο τμήμα του υψηλού ιστού θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ σύμφωνα με τις προδιαγραφές των ιστών οδοφωτισμού, αλλά με επικάλυψη γαλβανίσματος τουλάχιστον 500gr/m² (70μm).

Ηλεκτροσυγκολλήσεις επί τόπου του έργου απαγορεύονται. Το πάχος του χαλύβδινου σωλήνα (τοίχωμα) του ιστού θα είναι τουλάχιστον 4mm ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού ή /και δυναμικού υπολογισμού.

Θα προβλεφθούν κατάλληλες ενισχύσεις προκειμένου να αυξηθεί η αντοχή του ιστού κυρίως σε δυσμενείς θέσεις (π.χ. θύρα επίσκεψης).

2. Διαμόρφωση των κορυφών των ιστών

Η κορυφή του ιστού θα φέρει τα φωτιστικά σώματα, τα οποία θα προσαρμόζονται σε αυτήν, ανάλογα με τον τύπο του υψηλού ιστού που έχει επιλεγεί ως εξής :

α) Περίπτωση Ιστών Κινητής Κεφαλής

Στην κορυφή του ιστού θα τοποθετείται σύστημα ανάρτησης της κινητής κεφαλής η οποία θα φέρει τα φωτιστικά σώματα. Η κεφαλή αυτή θα κινείται από την κορυφή του ιστού μέχρι τη βάση του και θα αποτελείται από τμήματα ώστε να είναι δυνατή η αποσυναρμολόγηση τους, όταν αυτή κατέβει στο έδαφος για λόγους συντήρησης μετά από την εγκατάσταση του όλου συστήματος του ιστού.

Το σύστημα ανάρτησης των φωτιστικών σωμάτων στην κεφαλή θα εξασφαλίζει την δυνατότητα ρύθμισης κατανομής του φωτισμού σε μία ή περισσότερες κατευθύνσεις, ώστε να είναι δυνατός ο προσανατολισμός του απαιτούμενου αριθμού φωτιστικών σωμάτων σε οποιαδήποτε ζώνη και η στερέωση αυτών σταθερά προς την επιθυμητή κατεύθυνση.

Ολόκληρο το σύστημα της κεφαλής θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ σύμφωνα με τις προδιαγραφές των ιστών οδοφωτισμού, αλλά με επικάλυψη γαλβανίσματος τουλάχιστον 500gr/m² (70μm).

Οι χρησιμοποιούμενες τροχαλίες θα είναι υπολογισμένες και κατάλληλες για τα συρματόσχοινα. Τα συρματόσχοινα θα είναι τύπου ανοξειδωτού χάλυβα που χρησιμοποιείται στην κατασκευή αεροσκαφών .

β) Περίπτωση Ανακλινόμενων / Κατακλινόμενων Ιστών

Το σύστημα ανάρτησης των φωτιστικών σωμάτων θα είναι σταθερά συνδεδεμένο με την κεφαλή του ιστού και θα εξασφαλίζει την δυνατότητα ρύθμισης και κατανομής του φωτισμού σε μία ή περισσότερες κατευθύνσεις, ώστε να είναι δυνατός ο προσανατολισμός του απαιτούμενου αριθμού φωτιστικών σωμάτων σε οποιαδήποτε ζώνη καθώς και η σταθερή στερέωση αυτών προς την επιθυμητή κατεύθυνση.

Ολόκληρο το σύστημα της κεφαλής θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ σύμφωνα με τις προδιαγραφές των ιστών οδοφωτισμού, αλλά με επικάλυψη γαλβανίσματος τουλάχιστον 500gr/m² (70μm).

3. Βάσεις και Μηχανισμοί των Ιστών

Η περιοχή έδρασης του ιστού ανάλογα με τον τύπο του ιστού που έχει επιλεγεί θα διαμορφώνεται ως ακολούθως :

α. Περίπτωση Ιστών Κινητής Κεφαλής

Στην βάση του ιστού ο κορμός θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένος σε χαλύβδινη πλάκα έδρασης η οποία θα επιτρέπει τη στερέωση του ιστού στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα. Στην χαλύβδινη πλάκα θα υπάρχουν πτερύγια ενίσχυσης της περιοχής στήριξης του ιστού, τα οποία είναι δυνατό να παραλείπονται εάν ο στατικός και δυναμικός υπολογισμός του ιστού αποδεικνύει ότι αυτά δεν απαιτούνται. Η πλάκα έδρασης θα φέρει οπές για τη διέλευση των κοχλιών στήριξης.

Στην περιοχή έδρασης του ιστού και σε κατάλληλο ύψους από την επιφάνεια του εδάφους ο ιστός θα φέρει θύρα επίσκεψης η οποία θα ασφαλίσει μια κλειδαριά ασφαλείας και εντός της οποίας θα βρίσκονται τα απαραίτητα ηλεκτρικά όργανα, καθώς και ο μηχανισμός ανόδου - καθόδου της κινητής κεφαλής του ιστού.

Ο μηχανισμός αυτός περιλαμβάνει τον μειωτήρα, τα τύμπανα και το ανοξειδωτά συρματόσχοινα που συνδέουν την κινητή κεφαλή με τη βάση του ιστού και τα οποία θα υπολογίζονται με συντελεστή ασφαλείας 6.

Η λειτουργία του συστήματος ανόδου - καθόδου της κινητής κεφαλής θα γίνεται με την βοήθεια ανεξάρτητης φορητής ηλεκτροκίνητης μονάδας η οποία θα προσαρμόζεται στο

μηχανικό ανόδου - καθόδου και η οποία θα τροφοδοτείται από ρευματοδότη που θα προβλέπεται στη στεγανή διανομή που εγκαθίστανται μέσα στη βάση του ιστού .

Η λειτουργία του κινητήρα θα γίνεται από ανεξάρτητο χειριστήριο, ώστε κατά τη φάση ανόδου και καθόδου της κεφαλής ο χειριστής να βρίσκεται σε απόσταση από τη βάση τουλάχιστον 5μ. Το σύστημα ανόδου - καθόδου της κεφαλής θα έχει ανυψωτική ικανότητα τουλάχιστον διπλασίου βάρους από εκείνο της κινητής κεφαλής και η μέγιστη ροπή περιτύλιξης του συστήματος θα πρέπει να προδιαγράφεται.

Κάθε ανεξάρτητη ομάδα υψηλών ιστών (πχ. ενός σταθμού διοδίων που φωτίζεται με υψηλούς ιστούς) θα εξοπλίζεται με μία φορητή μονάδα μετάδοσης κίνησης στο μηχανισμό ανόδου-καθόδου της κινητής κεφαλής του ιστού.

Τα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων (προβολέων) θα ξεκινούν από την στεγανή διανομή που προβλέπεται μέσα στη βάση του ιστού και θα είναι κατάλληλα ώστε να μην στρέφονται και να μην φθείρονται και καταπονούνται κατά το ανέβασμα και κατέβασμα της κεφαλής.

β. Περίπτωση Ανακλινόμενων / Κατακλινόμενων ιστών

Το κατώτερο μέρος του ιστού απαρτίζεται από τον ειδικό κλωβό βάσης πάνω στον οποίο στερεώνεται ο ιστός και ο οποίος περιλαμβάνει το μηχανισμό ανάκλισης/ κατάκλισης του ιστού μαζί με όλα τα απαραίτητα μηχανικά και ηλεκτρικά μέρη. Ο κλωβός βάσης θα έχει τετραγωνική διατομή και θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένος σε χαλύβδινη πλάκα έδρασης η οποία θα φέρει περιμετρικά οπές για την διέλευση των κοχλιών στήριξης καθώς και κεντρική οπή για την διέλευση των καλωδίων τροφοδοσίας των προβολέων.

Για την ενίσχυση της στήριξης του κλωβού βάσης με τη χαλύβδινη πλάκα έδρασης, αλλά και για την ασφάλιση του ιστού στην μόνιμη (κατακόρυφη) θέση λειτουργίας του θα προβλέπονται 8 τουλάχιστον ενισχυτικά πτερύγια τραπεζοειδούς μορφής τα οποία ηλεκτροσυγκολλούνται στην πλάκα έδρασης και στη βάση. Τα πτερύγια θα φέρουν στο άνω μέρος τους εγκοπή μήκους περίπου 80mm. εντός της οποίας θα εισέρχεται ο ιστός για της ασφάλιση του όταν αυτός βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση .

Όλο το κατώτερο σταθερό μήκος του ιστού, συμπεριλαμβανομένων των πτερυγίων ενίσχυσης και της μεταλλικής πλάκας έδρασης θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ σύμφωνα με τις προδιαγραφές των ιστών οδοφωτισμού, αλλά με επικάλυψη γαλβανίσματος τουλάχιστον 500 gr/m² (70μm).

Η ανάκλιση / κατάκλιση του ιστού θα γίνεται με ανεξάρτητη φορητή υδραυλική ηλεκτροκίνητη μονάδα, η οποία θα προσαρμόζεται στον κλωβό βάσης του ιστού και η οποία θα απασφαλίζει τον ιστό από την κατακόρυφη θέση με μικρό ανασήκωμα και στη συνέχεια θα επιτρέπει την ανάκλιση / κατάκλιση του ιστού, η οποία θα μπορεί να γίνεται με σταθερή προκαθορισμένη ταχύτητα.

Η φορητή μονάδα ανάκλισης / κατάκλισης των ιστών θα τροφοδοτείται με ρευματοδότη που θα προβλέπεται στη στεγανή διανομή που εγκαθίστανται στη βάση του ιστού. Κάθε ανεξάρτητη ομάδα υψηλών ιστών (πχ. ενός σταθμού διοδίων που φωτίζεται με υψηλούς ιστούς) θα εξοπλίζεται με μια φορητή μονάδα ανάκλισης / κατάκλισης.

4. Βάσεις υψηλών ιστών από σκυρόδεμα

Οι βάσεις για τους υψηλούς ιστούς θα κατασκευασθούν επί τόπου του έργου από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, με τον απαραίτητο οπλισμό από St500, που ικανοποιεί τις ανάγκες στατικής και δυναμικής αντοχής, ρηγματώσεων κλπ.

Οι βάσεις μπορεί να είναι ορθογώνιας ή κυλινδρικής μορφής (πάσσαλοι).

Οι διαστάσεις και ο οπλισμός των βάσεων, θα είναι σύμφωνες με την Μελέτη Εφαρμογής του έργου.

Σε κάθε βάση θα τοποθετείται το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης, όπως αυτοί θα προκύψουν από τους υπολογισμούς του ιστού και της βάσης.

Συνήθως οι κοχλίες αγκύρωσης έχουν κυκλική διάταξη, λόγω της κυκλικής ή πολυγωνικής μορφής της βάσης του ιστού.

Οι κοχλίες θα συγκρατούνται σε κυκλική διάταξη, με στεφάνια (φλάντζες) επάνω και κάτω, ώστε να σχηματίσουν έναν άκαμπτο κλωβό. Ο κλωβός αυτός θα τοποθετηθεί μέσα στη βάση κατά τρόπο ώστε το επάνω τμήμα των κοχλιών με το σπείρωμα να προεξέχει από την βάση. Το επάνω τμήμα των κοχλιών μήκους τουλάχιστον 30cm θα προστατεύεται με θερμό βαθύ γαλβάνισμα με φυγοκέντριση κατά DIN 50976 με επικάλυψη τουλάχιστον 400gr/m² (55μm).

Θα προβλέπονται κάτω από την χαλύβδινη πλάκα του ιστού περικόχλια κατακορύφωσης, τα οποία θα συγκρατούνται στην θέση τους με περικόχλια ασφαλείας (τύπου NYLOC) μετά την κατακορύφωση.

Μετά την τοποθέτηση του ιστού και την κατακορύφωση του, το διάκενο μεταξύ του επάνω μέρους βάσεως και του κάτω μέρους χαλύβδινης πλάκας ιστού θα πληρωθεί με μη συρρικνούμενο σκυρόδεμα (EMACO). Τα σπείρωμα των κοχλιών προστατεύονται από οξείδωση και τραυματισμούς με καλύμματα από αλουμίνιο ή πλαστικό.

Στη βάση του ιστού θα τοποθετηθούν επίσης, πριν από την σκυροδέτηση, δύο πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες PVC Φ100mm για την διέλευση των καλωδίων. Οι σωλήνες θα οδεύουν από το κέντρο της επάνω επιφάνειας της βάσης προς το φρεάτιο καλωδίων του ιστού.

5. Προβολείς υπαίθρου

Για τον φωτισμό των χοανών των διοδίων ή γενικά ανοικτών χώρων (Area Lighting) θα χρησιμοποιηθούν προβολείς εγκατεστημένοι πάνω σε υψηλούς ιστούς (πυλώνες).

Οι προβολείς αυτοί θα είναι κατάλληλοι για μια ή δύο λυχνίες ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως NaHP 400W ή τέλος μια λυχνία NaHP 1kW. Οι προβολείς θα είναι ασύμμετρης στενής δέσμης.

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για εγκατάσταση στο ύπαιθρο, θα έχει βαθμό στεγανότητας τουλάχιστον IP54 κατά IEC 598 και θα είναι ικανός για συνεχή λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10°C μέχρι +40°C. Τα υλικά κατασκευής του θα είναι τέτοια ώστε να μην αλλοιώνονται με την πάροδο του χρόνου και τις δυσμενείς εξωτερικές συνθήκες.

Το κέλυφος του προβολέα θα είναι από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, με λεία εξωτερική επιφάνεια.

Τα κάτοπτρα του προβολέα θα είναι από υψηλής καθαρότητας (99,9%) αλουμίνιο, ανοδειωμένα ή στιλβωμένα και θα δημιουργούν ασύμμετρη στενή δέσμη στο κατακόρυφο επίπεδο, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα παραπάνω.

Το στήριγμα του προβολέα θα είναι ισχυρής κατασκευής, γαλβανισμένο σε θερμό λουτρό και θα διαθέτει ενσωματωμένο γωνιόμετρο που θα χρησιμοποιηθεί στη σκόπευση. Η στήριξη

του προβολέα πάνω στην κεφαλή του υψηλού ιστού, θα γίνεται μέσω ασφαλιστικών διατάξεων που θα αποκλείουν το λύσιμο του, λόγω ταλαντώσεων, κραδασμών κλπ.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια στήριξης αλλά και όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα

Το γυάλινο κάλυμμα του προβολέα θα είναι πάχους τουλάχιστον 5mm, άθραυστο και θα έχει ειδική επεξεργασία για αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του προβολέα ή τις χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες. Το κάλυμμα θα συγκρατείται πάνω στο κέλυφος με ειδικά κλίπς με ελατήριο, ώστε να αποκλείεται η απόσπασή του από το κέλυφος.

Στο εσωτερικό του προβολέα θα υπάρχει λυχνιολαβή αντικραδασμικού τύπου από πορσελάνη, τύπου E 40 για την στήριξη της σωληνωτής λυχνίας. Η είσοδος του καλωδίου στον προβολέα θα γίνεται μέσω στυπιοθλίπτη, προσαρμοσμένου πάνω στο κέλυφος του.

Κάθε προβολέας είναι πλήρης με ενσωματωμένο εξοπλισμό ελέγχου και έναυσης. Εναλλακτικά ο εξοπλισμός ελέγχου θα ενσωματώνεται σε κυτίο κράματος αλουμινίου με βαθμό προστασίας IP 65 που θα αναρτάται στην κεφαλή του ιστού .

Τα ηλεκτρικά αυτά όργανα είναι :

α) Στραγγαλιστικό πηνίο (ballast)

Θα είναι κατάλληλο για λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 1000W ή 400W, όπως και ο λαμπτήρας και για τάση λειτουργίας 230V/50 Hz. Θα είναι κατασκευασμένο κατά VDE 0712 και οι απώλειες του δεν θα υπερβαίνουν τα 60W (σε κρύα κατάσταση).

β) Πυκνωτής διόρθωσης συνημίτονου

Ο πυκνωτής αυτός θα εξασφαλίζει την επίτευξη συντελεστή ισχύος (συνφ) μεγαλύτερου ή ίσου του 0.85. Ο πυκνωτής θα είναι κατασκευασμένος κατά VDE 560, θα έχει αντίσταση εκφόρτισης και θα είναι κατάλληλος για λειτουργία με το στραγγαλιστικό πηνίο του προβολέα.

γ) Εναυστήρας (Starter)

Αυτός θα είναι ηλεκτρονικός και αυτοδιακοπτόμενης λειτουργίας .

6. Λυχνίες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης

Οι λυχνίες που θα χρησιμοποιηθούν στους προβολείς θα είναι ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 400 & 1000W, σωληνωτού τύπου, διαφανείς, με κάλυκα τύπου E40.

Οι λυχνίες θα είναι κατάλληλες για τάση 230V/50 Hz, θα αποδίδουν 48000 & 130000lm αντίστοιχα και θα έχουν ελάχιστο χρόνο «οικονομικής ζωής» 12.000 ώρες.

7. Στεγανές διανομές μέσα σε υψηλούς ιστούς

Η τροφοδότηση όλων των προβολέων που εγκαθίστανται πάνω σε υψηλούς ιστούς θα γίνει από μία στεγανή διανομή που εγκαθίστανται μέσα στη βάση του ιστού.

Κάθε στεγανή διανομή θα περιλαμβάνει :

α) Γενικό διακόπτη και ασφάλειες στην είσοδο

β) Αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των προβολέων, που κάθε μία θα περιλαμβάνει αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη ή ασφαλειο-αποζεύκτη. Κάθε αναχώρηση θα τροφοδοτεί

τον προβολέα μέσω των οργάνων έναυσης του, που είναι τοποθετημένα μέσα σε στεγανό κουτί που βρίσκεται στην κεφαλή του ιστού.

γ) Μια τριφασική αναχώρηση με αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη, που θα καταλήγει σε ρευματοδότη για την τροφοδότηση της συσκευής ανύψωσης της κινητής κεφαλής του ιστού.

8. Πίλλαρ τροφοδότησης υψηλών ιστών

Τα πίλλαρ αυτά θα τροφοδοτούν τους υψηλούς ιστούς και θα έχουν τόσες αναχωρήσεις όσοι και οι υψηλοί ιστοί που τροφοδοτούνται. Η κατασκευή των πίλλαρ και των στεγανών διανομών μέσα σ' αυτά θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των πίλλαρ του οδοφωτισμού.

9. Ηλεκτρικό δίκτυο - Γειώσεις

Το ηλεκτρικό δίκτυο (ηλεκ. σωληνώσεις, φρεάτια, καλώδια κλπ.) και οι γειώσεις θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του «Οδοφωτισμού».

ΜΕΡΟΣ Γ' : ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΝΑΜΟΝΗΣ

1. Δίκτυο Σωληνώσεων Αναμονής Καλωδίων Τηλεματικής

Σύμφωνα με τις Τυπικές Διατομές της Εγνατίας Οδού, κατά μήκος αυτής θα υπάρχει δίκτυο αναμονής (μελλοντικής χρήσης) υπόγειων ηλεκ. σωληνώσεων για την μελλοντική εγκατάσταση καλωδίων οπτικών ινών ή άλλου τύπου τηλεπικοινωνιακών καλωδίων ή καλωδίων σημάτων.

Το δίκτυο αποτελείται από έναν σωλήνα πολυαιθυλενίου PE Φ90mm/6bars και τρεις PE Φ40mm/10bars, σε κάθε πλευρά του αυτοκινητοδρόμου, εγκιβωτισμένων στο χώμα σε βάθος περ. 70 cm, μέσα στο έρεισμα. Οι σωληνώσεις PE θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νόρμα prEN 12201-2. Οι σωλήνες PE Φ90mm έχουν πάχος 4.3mm και βάρος 1.2kgr/m, ενώ οι σωλήνες PE Φ40mm έχουν πάχος 3.0mm και βάρος 0.36kgr/m.

Οι σωλήνες Φ90mm προορίζονται για την εγκατάσταση καλωδίων χαλκού με έλξη, ενώ οι σωλήνες Φ40mm για την εγκατάσταση καλωδίων οπτικών ινών με την βοήθεια πεπιεσμένου αέρα.

Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων στο έδαφος θα γίνεται με εκσκαφή, επανεπίχωση και καλή πάκτωση, σύμφωνα με τής οδηγίες του κατασκευαστή, έτσι ώστε να αποκλείεται η παραμόρφωσή τους λόγω φορτίων και η αποκάλυψη τους λόγω διάβρωσης του εδάφους. Επάνω από τους σωλήνες θα υπάρχει σήμανση με ειδικό πλαστικό πλέγμα χρώματος κοκκίνου.

Στις εγκάρσιες διελεύσεις των δρόμων θα προβλέπονται πάντοτε τρεις σωλήνες PE Φ90mm ή γαλβ. σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) Φ3", ανάλογα με το βάθος εγκατάστασης. Οι σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα εγκιβωτίζονται μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τις λεπτομέρειες κατασκευής των Π.Κ.Ε. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων σύνδεσης.

Για την εύκολη διέλευση των καλωδίων χαλκού μέσα στους σωλήνες Φ90mm θα κατασκευάζονται φρεάτια έλξης καλωδίων (draw pits), ενδεικτικών καθαρών διαστάσεων 60(M)X40(Π)cm και αναλόγου βάρους, σε αποστάσεις ανά περίπου 200m.

Στα σημεία όπου υπάρχει διασύνδεση του δικτύου με κτίρια Η-Μ εγκαταστάσεων, τοπικά κέντρα ελέγχου, γέφυρες, εγκάρσιες διελεύσεις δρόμου κλπ. (δηλ. εκεί όπου θα γίνεται εκτροπή, σύνδεση κλπ. των καλωδίων) θα κατασκευάζονται ορθογώνια φρεάτια διακλάδωσης (manholes) ενδεικτικών καθαρών διαστάσεων 120(M)X80(Π)cm και αναλόγου βάρους ή κυκλικά φρεάτια Φ120(Δ)X200(Υ)cm. Επίσης σε μεγάλα μήκη του οδικού δικτύου, θα κατασκευάζεται ένα φρεάτιο σύνδεσης ανά περίπου 1000m, δηλ. ανά 4 φρεάτια έλξης.

Στα φρεάτια διακλάδωσης καταλήγουν όλες οι σωληνες Φ90mm και Φ40mm.

Όλα τα φρεάτια θα κατασκευάζονται με υδατοστεγές οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τοιχωμάτων 15 cm τουλάχιστον για τα φρεάτια έλξης και 20 cm τουλάχιστον για τα φρεάτια διακλάδωσης.

Τα φρεάτια θα φέρουν περιμετρικό πλαίσιο και κάλυμμα. Το περιμετρικό πλαίσιο θα είναι εγκιβωτισμένο στο χείλος του φρεατίου και θα διαθέτει υποδοχή για την στήριξη του καλύμματος. Το κάλυμμα και το πλαίσιο θα είναι ελαφρού τύπου κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) και η όλη κατασκευή θα είναι πλήρως στεγανή. Η αντοχή του καλύμματος θα είναι κατηγορίας B125 (125kN) και θα διαθέτει μία ή δύο χειρολαβές μη προεξέχουσες. Οι διαστάσεις των καλυμμάτων θα πρέπει να είναι τυποποιημένες. Τα καλύμματα θα έχουν διαστάσεις περίπου ίδιες με το ελεύθερο άνοιγμα των φρεατίων. Ειδικά το κάλυμμα του φρεατίου 120(M)X80(Π)cm θα πρέπει να επιτρέπει την άνετη εργασία τεχνίτη

μέσα στο φρεάτιο σε όρθια στάση. Το κάλυμμα του κυκλικού φρεατίου $\Phi 120(\Delta) \times 200(\Upsilon) \text{cm}$ θα είναι κυκλικό με ελεύθερη διατομή $\Phi 80 \text{cm}$.

Τα φρεάτια θα είναι στεγανά σε όλη την επιφάνεια.

Ανάμεσα από δύο διαδοχικά φρεάτια, οι σωλήνες θα πρέπει να είναι συνεχείς χωρίς ενώσεις. Σε αντίθετη περίπτωση, οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με ομογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων.

Σε κάθε σωλήνα $\Phi 90 \text{mm}$ θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα $\Phi 2 \text{mm}$ για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον.

Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων σε όλο το μήκος του θα είναι στεγανό με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

Σε ειδικές κατασκευές όπως γέφυρες, κάτω διαβάσεις, εγκάρσιες διελεύσεις δρόμου, υπερυψωμένα τμήματα, κόμβους κλπ., θα εγκαθίστανται δύο γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) $\Phi 3''$ εγκιβωτισμένοι σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι σωλήνες θα είναι ηλεκτρολογικοί, ειδικοί για διέλευση καλωδίων (electrical conduits) με λεία εσωτερική γαλβανισμένη επιφάνεια χωρίς προεξοχές.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται μόνο με βιδωτές μούφες ή ρακόρ, απαγορευόμενης της συγκόλλησης ή άλλου τύπου σύνδεσης.

Γενικά απαγορεύεται η χρήση συγκόλλησης (ηλεκτροκόλληση, οξυγονοκόλληση) στις σωλήνες για να μην καταστρέφεται το γαλβάνισμα.

Πριν την συναρμολόγηση των σωλήνων, τα στόμια (χείλη) θα φρεζάρονται εσωτερικά για την αποφυγή τραυματισμού των καλωδίων.

Για τον ίδιο λόγο, όλες οι απολήξεις των σωλήνων μέσα στα φρεάτια θα έχουν σπείρωμα και θα φέρουν βιδωτά επιστόμια (bushings) αλουμινίου.

Στις περιπτώσεις όπου το μήκος των τεχνικών έργων (πχ. γέφυρες) είναι μεγαλύτερο από 200m , τα φρεάτια έλξης θα ενσωματώνονται στο οπλισμένο σκυρόδεμα του πεζοδρομίου ή του ερείσματος της κατασκευής. Τα φρεάτια μπορεί να προκατασκευάζονται από σιδηρά λαμαρίνα πάχους περ. 3mm και ενδεικτικών διαστάσεων $50(\text{Μ}) \times 40(\text{Π}) \text{cm}$ με ανάλογο βάθος. Τα φρεάτια θα διαθέτουν στεγανό χυτοσιδηρό καπάκι βαρέως τύπου όπως ανωτέρω περιγράφεται. Στην κατασκευή θα ενσωματώνονται προεξέχοντα τεμάχια γαλβ. σιδηροσωλήνων $\Phi 3''$, τα οποία θα συνδέονται με μούφες με τις σωλήνες του δικτύου. Τα φρεάτια μετά την κατασκευή τους και πριν τον εγκιβωτισμό τους θα γαλβανίζονται εν θερμώ με επικάλυψη 450gr/m^2 ($60 \mu\text{m}$).

Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα $\Phi 2 \text{mm}$ για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον.

Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων σε όλο το μήκος του θα είναι βαρέως τύπου, απόλυτα στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

Στους αρμούς διαστολής των γεφυρών με μικρή μετακίνηση ($< \pm 70 \text{mm}$), θα προβλέπονται ειδικά μεταλλικά γαλβανισμένα φρεάτια, ίδιας περίπου κατασκευής με τα φρεάτια έλξης, με διάταξη παραλαβής των συστολών - διαστολών. Η διάταξη θα περιλαμβάνει σωλήνες $\Phi 5''$ συγκολλημένες στο φρεάτιο μέχρι τον αρμό από όπου θα διέρχονται οι σωλήνες του δικτύου.

Στους αρμούς διαστολής των γεφυρών με μεγάλη μετακίνηση, οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνεται μέσα απο τον κιβωτοειδή φορέα της γέφυρας μέσα σε σχάρες καλωδίων. Τα καλώδια θα διέρχονται κάτω απο τους αρμούς διαστολής μέσα στα ακρόβαθρα, σε διάταξη «κρέμασης» για την παραλαβή των συστολών - διαστολών.

2. Δίκτυο Σωληνώσεων Αναμονής Καλωδίων Οδοφωτισμού

Σύμφωνα με τις Τυπικές Διατομές της Εγνατίας Οδού, κατά μήκος αυτής θα υπάρχει ένα 2^ο δίκτυο αναμονής (μελλοντικής χρήσης) ηλεκ. σωληνώσεων καλωδίων. Το δίκτυο αυτό θα χρησιμοποιηθεί για την μελλοντική εγκατάσταση καλωδίων οδοφωτισμού ή καλωδίων τηλεχειρισμού (πχ. φωτισμού, άρδευσης κλπ). Το δίκτυο ουσιαστικά αποτελεί προέκταση των σωληνώσεων οδοφωτισμού και εγκαθίσταται μόνον στα τμήματα του αυτοκινητοδρόμου όπου δεν προβλέπεται στην παρούσα φάση οδοφωτισμός.

Το δίκτυο αποτελείται από μία σωλήνα πολυαιθυλενίου PE Φ90mm 6bars, σε κάθε πλευρά του αυτοκινητοδρόμου, εγκιβωτισμένη στο χώμα σε βάθος περ. 70cm, στο έρεισμα και σε απόσταση περίπου 25 cm από το δίκτυο σωληνώσεων τηλεματικής προς την πλευρά του αυτοκινητόδρομου.

Το είδος των σωλήνων, ο εγκιβωτισμός τους, οι συνδέσεις μεταξύ τους κλπ. θα είναι ίδια όπως στο δίκτυο τηλεματικής.

Για την εύκολη διέλευση των καλωδίων θα κατασκευάζονται φρεάτια έλξης καλωδίων (draw pits), ενδεικτικών διαστάσεων 60(Μ)Χ40(Π)cm και αναλόγου βάθους, σε αποστάσεις ανά περίπου 200m. Τα φρεάτια θα κατασκευάζονται όπως αυτά του οδοφωτισμού.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Θεσσαλονίκη Δεκέμβριος 2006

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Άγγελος Ασρατζής
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Νικόλαος Πολυζούλης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Θωμάς Νεράντζης
Προϊστάμενος τμήματος Η/Μ

Ευφημία Σαρρίδου
Δ/ντρια Μελετών

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Γεώργιος Τσιτουρίδης
Πρ/νος Τομέα Έργων