



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ – ΕΓΚ/ΣΕΩΝ
& Η/Μ ΕΡΓΩΝ & ΣΗΜΑΤ/ΣΗΣ

ΕΡΓΟ: «Εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης στο κόμβο Νικάνορος - Βεργίνας Δ.Ε. Πυλαίας καθώς και κόμβο Φιλίππου - Πανοράματος Δ.Ε. Πανοράματος»

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 210.000,00 €

ΑΡ. ΜΕΛ: 16/2018

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (Τ.Σ.Υ.) Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. Γενικά

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές - Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ) αναφέρονται στις ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες της μελέτης 16/2018 του έργου «Εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης στο κόμβο Νικάνορος - Βεργίνας Δ.Ε. Πυλαίας καθώς και στο κόμβο Φιλίππου - Πανοράματος Δ.Ε. Πανοράματος» στον Δήμο Πυλαίας - Χορτιάτη που απαιτούνται για την ασφαλή και σύγχρονη λειτουργία αυτού.

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες του έργου θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν, τις διατάξεις της ΔΕΗ και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης. Ειδικότερα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα εξής:

- Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, όπως εγκρίθηκε και τροποποιήθηκε από τις Υπ. Απ. 80225 (ΦΕΚ Β'/59/11.4.55), 18304/672 (ΦΕΚ 293/11.5.66) και 6242/185 (ΦΕΚ 1525/31.12.73) καθώς και όλες τις μετέπειτα τροποποιήσεις και συμπληρώσεις.
- Δ.Ε.Η. "Οδηγίες για τους πελάτες Μέσης Τάσεως" καθώς και όλων των άλλων σχετικών διατάξεων
- Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ
- των κανονισμών περί μέτρων ασφαλείας, κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών.
- Θα τηρηθούν επίσης όλες οι σχετικές διατάξεις, Νόμοι και Κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους.
- Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς θα ακολουθούνται αναγνωρισμένοι διεθνείς κανονισμοί, όπως VDE, DIN

- Τον Τεχνικό Κανονισμό για τον καθορισμό των εθνικών απαιτήσεων για τους **Φωτεινούς Σηματοδότες Ρύθμισης Κυκλοφορίας Οχημάτων**, όπως συντάχθηκε από το τμήμα Σηματοδότησης και Οδικής Ασφάλειας της Υπηρεσίας (ΔΜΕΟ) και εγκρίθηκε με την υπ. Αριθμ. Αποφ. ΔΜΕΟ/ο/4319 **(ΦΕΚ Β' 3007/26-11-2013)**
- τον Τεχνικό Κανονισμό για τον καθορισμό των εθνικών απαιτήσεων για τους **Ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης Κυκλοφορίας Οχημάτων και πεζών**, όπως συντάχθηκε από το τμήμα Σηματοδότησης και Οδικής Ασφάλειας της Υπηρεσίας (ΔΜΕΟ) και εγκρίθηκε με την υπ. Αριθμ. Αποφ. ΔΜΕΟ/ο/1925/ζ/254 **(ΦΕΚ Β' 1321/23-05-2014)**
- Την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014 παράρτημα 1(Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Υποδομή οδοφωτισμού) και παράρτημα 2 (Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα)
- Τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40-1, ΕΛΟΤ EN 40-2, ΕΛΟΤ EN 40-3-1, ΕΛΟΤ EN 40-3-2 ΕΛΟΤ EN 40-3-3, ΕΛΟΤ EN 40-5
- Του Νέου Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος που εγκρίθηκε με την απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ Δ14/19164/97 ΦΕΚ 315 Β/17-4-97
- Την απόφαση **Αριθμ. Δ13/ο/1372** του Υπ. Υποδομών και Μεταφορών: «Έγκριση της Τεχνικής Οδηγίας για τη χρήση αναλάμποντας φωτεινού σηματοδότη ενός πεδίου σε διαβάσεις πεζών» (ΦΕΚ 85/Β/2018)

2. Χαλύβδινοι ιστοί σηματοδότησης με βραχίονα

2.1 Γενικά

Οι ιστοί θα φέρουν σήμανση **CE** και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες και προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική ή εμπορική διαδικασία, πιστοποιημένη κατά το πρότυπο **ΕΛΟΤ ISO 9001** για τους συγκεκριμένους ιστούς. Η πιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας γίνεται από φορείς πιστοποίησης διαπιστευμένους από το ΕΣΥΔ ή φορείς που συμμετέχουν σε Ευρωπαϊκά σχήματα πιστοποίησης της ποιότητας των προϊόντων και περιλαμβάνουν επιθεώρηση της παραγωγής.

Οι ιστοί θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπό **ΕΛΟΤ EN 40-5**. Κατά τον υπολογισμό επάρκειας του ιστού θα ελέγχονται τα επιμέρους τμήματα του σε κάμψη και σε στρέψη για κύριο και πλευρικό άνεμο σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 40 και τους Ευρωκώδικες λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό, την θέση, την επιφάνεια και το βάρος των σηματοδοτών.

Για τον μακροσκοπικό έλεγχο της συμμόρφωσης των ιστών με τις κείμενες Εθνικές και Ευρωπαϊκές διατάξεις πριν από την ενσωμάτωση στο έργο κάθε παρτίδας θα υποβάλλονται από τον προμηθευτή στην Υπηρεσία Δηλώσεις Συμμόρφωσης στις οποίες θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα:

Κωδικός τύπου ιστού, όνομα πελάτη, ονομασία έργου, όνομα κατασκευαστή, πρότυπο που ακολουθήθηκε, δηλωθείσα απόδοση που θα περιλαμβάνει τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των υπολογισμών, τα αποτελέσματα τους και οι τεχνικές προδιαγραφές που ενσωματώνουν. Τέλος απαιτείται στατική μελέτη υπογεγραμμένη από διπλωματούχο μηχανικό.

2.2. Περιγραφή- Διαστάσεις – Υλικά - Κατασκευή

Ο ιστός θα αποτελείται από τα εξής επιμέρους τμήματα:

1. Το σώμα εξαγωνικής διατομής, κωνικό προς τα άνω, με κυκλική υποδοχή στην κορυφή για προσαρμογή του βραχίονα, συνολικού μήκους **4.450m**
2. Τον καμπύλο βραχίονα διατομής **Ø89X 4mm** και χοάνη διατομής **Ø114X 4mm**, συνολικής οριζόντιας και κατακόρυφης προβολής **4400mm** και **2250mm** αντίστοιχα μαζί με την χοάνη
3. Τέσσερα αγκύρια διαμέτρου **M24mm** και μήκους **1000mm** που απολήγουν σε σπείρωμα μήκους **150mm**

Το σώμα του ιστού θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα με όριο διαρροής τουλάχιστον **235 MPa ποιότητας S235JR σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN10025-1** (St 37-2/ DIN 17100) με πιστοποιητικά ποιότητας από τον προμηθευτή, θερμής εξέλασης, πάχους **5mm** (χωρίς καμία εγκάρσια ραφή) και θα έχει σχήμα **κωνικό προς τα άνω με εξαγωνική διατομή**.

Οι διαστάσεις του ιστού θα είναι οι ακόλουθες:

Συνολικό ύψος κορμού : **4450mm**

Ύψος εξαγωνικής διατομής : **4000mm**

Ύψος κυκλικής διατομής : **450mm**

Πάχος ελάσματος : **5mm**

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου βάσης : **Ø225mm**

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου κορυφής : **Ø130mm**

Διαστάσεις θυρίδας : **Τουλάχιστον 300x80mm**

Προτεινόμενη απόσταση θυρίδας από πλάκα έδρασης : **1000mm**

Διαστάσεις πλάκας έδρασης : **500x500x20mm**

Διαστάσεις τριγώνων στήριξης : **ύψος 250mm- πάχος 25mm- βάση – έως την άκρη της πλάκας**

Διαστάσεις βάσης αγκύρωσης - απόστ. αγκ. : **M24x1000mm (400x400mm)**

Επάνω στον ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση ειδικής υποδοχής (τακάκια) για την στερέωση σηματοδότη στο σώμα του ιστού, σε ύψος **2300mm**. Στην κορυφή του ιστού προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μονού καμπύλου βραχίονα, οριζόντιας και κατακόρυφης προβολής **4400mm** και **2250mm** αντίστοιχα,

κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα διαμέτρου $\Phi 89\text{mm}$ και πάχους **4mm**. Στην άκρη του βραχίονα προσαρμόζεται το σώμα του φωτεινού σηματοδότη.

Ο ιστός θα φέρει θυρίδα σε απόσταση 1000mm από τη βάση του διαστάσεων 300 X 80mm, για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Η αντοχή του ιστού (θα αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς) στην περιοχή της θυρίδας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται περαιτέρω ενίσχυση. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο από έλασμα ίδιου πάχους 5mm που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροιστού. **Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 500X500mm και πάχους 20mm, η οποία θα είναι από υλικό ποιότητας S235JR/EN10025(St 37-2/DIN 17100).**

Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου **$\Phi 100\text{mm}$** για τη διέλευση του καλωδίου και του χαλκού γείωσης καθώς και τέσσερις οπές, οβάλ σχήματος, διαστάσεων 28 X 54mm για την στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 24mm. **Επιπλέον θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 250mm, πάχους 25mm και βάσης έως την άκρη της πλάκας.**

Οι κοχλίες αγκύρωσης συγκρατούνται με σιδηρογωνίες ή λάμες που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και χιαστί λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Οι ιστοί θα κατασκευάζονται είτε χωρίς ραφή είτε με μια ραφή κατά μήκος μιας γενέτειρας του ιστού. Η ραφή της ηλεκτροσυγκόλλησης θα πρέπει να γίνεται με αυτόματο μηχάνημα, να είναι διαμήκης, ομοιόμορφη στην εμφάνιση με πάχος όχι μικρότερο του πάχους του υλικού και με αποκλίσεις από την γεωμετρία της διατομής του ιστού όχι μεγαλύτερες από το 2mm. Το πάχος του σώματος του ιστού πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το ύψος, εκτός από τη θέση της ραφής.

Ο ιστός θα συνδέεται στην πλάκα έδρασης με μία ή δύο περιμετρικές ηλεκτροσυγκολλήσεις (εξωτερικά ή εσωτερικά και εσωτερικά). Η σύνδεση του κορμού του ιστού με την χαλύβδινη πλάκα θα γίνεται με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση με πάχος τουλάχιστον ίσο με το πάχος του σώματος του ιστού. Η εφαρμογή της σύνδεσης με ηλεκτροσυγκόλληση προϋποθέτει την κατοχή πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το **ΕΛΟΤ EN ISO 9001** της βιομηχανίας παραγωγής των ιστών καθώς και την προσκόμιση πιστοποιητικού δοκιμών σύμφωνα με τα όσα ορίζει το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 40-5 E3**. Η διαδικασία συγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με το αναφερόμενο πρότυπο **ΕΛΟΤ EN ISO 15614-1**. Η πλάκα έδρασης θα φέρει οπές για την σύνδεση με τα αγκύρια στήριξης και τη διέλευση των καλωδίων. **Το μεσοδιάστημα μεταξύ της μεταλλικής πλάκας έδρασης και του σκυροδέματος του θεμελίου θα πληρούται με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα.**

Απαγορεύονται ηλεκτροσυγκολλήσεις επι τόπου του έργου. Οποιοσδήποτε εκδορές που θα συμβούν κατά την διαδικασία ανέγερσης του ιστού θα επιδιορθώνονται επιτόπου με μια βαφή πλούσια σε περιεκτικότητα ψευδαργύρου (95%).

2.3 Γαλβάνισμα

Ο ιστός και ο βραχίονας μετά την κατασκευή τους θα γαλβανίζονται εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά βάσει του Διεθνούς Προτύπου :

ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Οι κοιλίες αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα τουλάχιστον 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως και τα περικόχλια (δύο ανά κοιλία αγκύρωσης) είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα με μέσο πάχος γαλβανίσματος ίσο προς 450 g/m² (65 μm) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461/1973 και την προδιαγραφή NF A 91-122.

2.4. Ηλεκτροστατική βαφή

Για καλύτερη προστασία των ιστών και για λόγους αρχιτεκτονικούς, μετά το γαλβάνισμα οι ιστοί θα βαφούν ηλεκτροστατικά με **βαφή πούδρας βάσης πολυεστέρα**, κατάλληλη για την βαφή μεταλλικών επιφανειών, σε χρώμα επιλογής της υπηρεσίας. Το πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 60μm. Το χρώμα πούδρας που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι άριστης ποιότητας και **θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας. Το χρώμα του ιστού θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας**

3. Χαλύβδινοι απλοί ιστοί σηματοδότησης

3.1 Γενικά

Οι ιστοί θα φέρουν σήμανση **CE** και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες και προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική ή εμπορική διαδικασία, πιστοποιημένη κατά το πρότυπο **ΕΛΟΤ ISO 9001** για τους συγκεκριμένους ιστούς. Η πιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας γίνεται από φορείς πιστοποίησης διαπιστευμένους από το ΕΣΥΔ ή φορείς που συμμετέχουν σε Ευρωπαϊκά σχήματα πιστοποίησης της ποιότητας των προϊόντων και περιλαμβάνουν επιθεώρηση της παραγωγής.

Οι ιστοί θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 40-5** . Κατά τον υπολογισμό επάρκειας του ιστού θα ελέγχονται τα επιμέρους τμήματα του σε κάμψη και σε στρέψη για κύριο και πλευρικό άνεμο σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 40 και τους Ευρωκώδικες λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό, την θέση, την επιφάνεια και το βάρος των σηματοδοτών.

Για τον μακροσκοπικό έλεγχο της συμμόρφωσης των ιστών με τις κείμενες Εθνικές και Ευρωπαϊκές διατάξεις πριν από την ενσωμάτωση στο έργο κάθε παρτίδας θα υποβάλλονται από τον προμηθευτή στην Υπηρεσία Δηλώσεις Συμμόρφωσης στις οποίες θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα:

Κωδικός τύπου ιστού, όνομα πελάτη, ονομασία έργου, όνομα κατασκευαστή, πρότυπο που ακολουθήθηκε, δηλωθείσα απόδοση που θα περιλαμβάνει τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των υπολογισμών, τα αποτελέσματα τους και οι τεχνικές προδιαγραφές που ενσωματώνουν. Τέλος απαιτείται στατική μελέτη υπογεγραμμένη από διπλωματούχο μηχανικό.

3.2. Περιγραφή- Διαστάσεις – Υλικά - Κατασκευή

Το σώμα του ιστού θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσμα με όριο διαρροής τουλάχιστον **235 MPa ποιότητας S235JR σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN10025-1** (St 37-2/ DIN 17100) με πιστοποιητικά ποιότητας από τον προμηθευτή, θερμής εξέλασης, πάχους **4,5mm** (χωρίς καμία εγκάρσια ραφή) και θα έχει σχήμα κυκλικό.

Οι διαστάσεις του ιστού θα είναι οι ακόλουθες:

Συνολικό ύψος κορμού	:4200mm
Ύψος πάνω από το έδαφος	:3180
Πάχος ελάσματος	: τουλάχιστον 4,5mm
Διάμετρος ιστού	:114mm

Επάνω στον ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση υποδοχών(τακάκια) για την στερέωση σηματοδότη στο σώμα του ιστού, σε ύψος 2250mm. Στην κορυφή του ιστού προβλέπεται η τοποθέτηση ανοξειδωτής κορυφής(τάπας). Ο ιστός θα φέρει δύο θυρίδες. Η πρώτη, διαστάσεων περίπου 200 X 70mm θα βρίσκεται σε απόσταση 200mm από το κάτω άκρο του ιστού και θα χρησιμεύει για την διέλευση των καλωδίων ζεύξης. Η δεύτερη, σε απόσταση 1150mm από το κάτω άκρο αναλόγων διαστάσεων με την πρώτη θα χρησιμεύει για την εγκατάσταση και μικτονόηση των καλωδίων. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ιδίου πάχους 4mm που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροιστού.

3.3 Γαλβάνισμα

Ο ιστός και ο βραχίονας μετά την κατασκευή τους θα γαλβανίζονται εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά βάσει του Διεθνούς Προτύπου:

ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Οι κοχλίες αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα τουλάχιστον 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως και τα περικόχλια (δύο ανά κοχλία αγκύρωσης) είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα με μέσο πάχος γαλβανίσματος ίσο προς 450 g/m² (65 μm) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461/1973 και την προδιαγραφή NF A 91-122.

3.4. Ηλεκτροστατική βαφή

Για καλύτερη προστασία των ιστών και για λόγους αρχιτεκτονικούς, μετά το γαλβάνισμα οι ιστοί θα βαφούν ηλεκτροστατικά με **βαφή πούδρας βάσης πολυεστέρα**, κατάλληλη για την βαφή μεταλλικών επιφανειών, σε

χρώμα επιλογής της υπηρεσίας. Το πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 60μm. Το χρώμα πούδρας που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι άριστης ποιότητας και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας. Το χρώμα του ιστού θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας.

4. Βάσεις Χαλύβδινων ιστών σηματοδότησης με βραχίονα

Η θεμελίωση των ιστών θα γίνεται με επιτόπου σκυροδέτηση ειδικής βάσης από σκυρόδεμα **C20/25 ελαχίστων διαστάσεων 1,40X1,00X1,00. Ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στατική μελέτη του θεμελίου, πριν την κατασκευή, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.**

Η βάση θα φέρει στο κέντρο μια κατακόρυφη οπή και μία πλευρική με εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα Φ110mm για την διέλευση του τροφοδοτικού καλωδίου και του χαλκού γείωσης. Μέσα στη βάση θα ενσωματωθούν το στοιχεία αγκύρωσης, όπως περιγράφονται στο σχετικό άρθρο των σιδηροϊστών, το οποίο θα πρέπει με ειδική μέριμνα να παραμένει ακλόνητο κατά την σκυροδέτηση. Κατά την σκυροδέτηση και στη συνέχεια μέχρι την τοποθέτηση του ιστού οι προεξέχοντες κοχλίες του στοιχείου αγκύρωσης θα προστατεύονται με πλαστικά καλύμματα. Επίσης θα φράσσονται τα άκρα των σωλήνων διέλευσης των καλωδίων που τοποθετούνται μέσα στην βάση του για την αποφυγή τυχόν έμφραξης τους

Κατά την εκτέλεση των κατασκευών από σκυρόδεμα οποιασδήποτε κατηγορίας, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφώνεται πλήρως με τις διατάξεις του Νέου Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος που εγκρίθηκε με την απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ Δ14/19164/97 ΦΕΚ 315B/17-4-97 καθώς και όλες τις μετέπειτα τροποποιήσεις και συμπληρώσεις. Ειδικότερα για την κατασκευή των βάσεων ζητείται η χρησιμοποίηση εργοστασιακού σκυροδέματος.

5. Βάσεις απλών Χαλύβδινων ιστών σηματοδότησης

Οι απλοί ιστοί θα τοποθετηθούν εντός κενού, επιχωμένου εντός του εδάφους σε κατακόρυφη θέση, τσιμεντοσωλήνα Φ400mm, βάθους 1,00 m,

Η πάκτωση του ιστού θα πραγματοποιηθεί με πλήρωση του τσιμεντοσωλήνα με άμμο και σφράγισμα του με δακτύλιο από σκυρόδεμα, πάχους 10cm.

6. Φωτεινοί σηματοδότες ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών

Οι φωτεινοί σηματοδότες θα πρέπει να πληρούν τον **Τεχνικό Κανονισμό για τον καθορισμό των εθνικών απαιτήσεων για τους Φωτεινούς Σηματοδότες Ρύθμισης Κυκλοφορίας Οχημάτων**, όπως συντάχθηκε από το τμήμα Σηματοδότησης και Οδικής Ασφάλειας της Υπηρεσίας (ΔΜΕΟ) και εγκρίθηκε με την υπ. Αριθμ. Αποφ. ΔΜΕΟ/ο/4319 (ΦΕΚ Β' 3007/26-11-2013)

Όλοι οι φωτεινοί σηματοδότες του έργου θα έχουν οπτικές μονάδες **τύπου LED** και θα πρέπει να πληρούν όλα τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις – Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, τις λειτουργικές απαιτήσεις και τις οπτικές απαιτήσεις που αναφέρονται στον παραπάνω κανονισμό.

Οι σηματοδότες θα πρέπει να φέρουν:

- **πιστοποιητικό συμμόρφωσης EC από κοινοποιημένο φορέα πιστοποίησης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της οδηγίας 89/106, όπου και αναγράφονται όλα τα χαρακτηριστικά του σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 12368(Σχέδιο ΖΑ.1)**
- **Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή**

Όλα τα πιστοποιητικά, οι βεβαιώσεις και οι δηλώσεις που απαιτούνται πρέπει να είναι πρωτότυπα ή νόμιμα επικυρωμένα αντίγραφα στα Ελληνικά ή να συνοδεύονται από επίσημη μετάφραση

Ο φωτεινός σηματοδότης, πρέπει να συνοδεύεται από τεχνικά εγχειρίδια λειτουργίας, συντήρησης και χρήσης στην Ελληνική γλώσσα, σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

Ο προμηθευτής του φωτεινού σηματοδότη οφείλει να διασφαλίζει την αξιόπιστη λειτουργία του για διάστημα δέκα ετών. Η απαιτούμενη διάρκεια ζωής των οπτικών μονάδων led πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε χρόνια.

7. Ρυθμιστής φωτεινής σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών στην Δ.Ε.Πανοράματος

Για τις ανάγκες σηματοδότησης του έργου(βλέπε και Τεχνική Έκθεση) θα χρησιμοποιηθεί ο **υφιστάμενος ρυθμιστής κυκλοφορίας που βρίσκεται στην οδό Περικλέους**. Για την λειτουργία του ρυθμιστή θα απαιτηθεί επέκταση της χωρητικότητας του . Ο ανάδοχος θα εφαρμόσει- προγραμματίσει τον ρυθμιστή με το νέο κυκλοφοριακό πρόγραμμα που θα του δοθεί (σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη) στον υφιστάμενο ρυθμιστή.

8. Ρυθμιστής φωτεινής σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών στην Δ.Ε.Πυλαίας

Ο ρυθμιστής κυκλοφορίας θα πρέπει να πληροί τον **Τεχνικό Κανονισμό για τον καθορισμό των εθνικών απαιτήσεων για τους Ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης Κυκλοφορίας Οχημάτων και πεζών**, όπως συντάχθηκε από το τμήμα Σηματοδότησης και Οδικής Ασφάλειας της Υπηρεσίας (ΔΜΕΟ) και εγκρίθηκε με την υπ. Αριθμ. **Αποφ. ΔΜΕΟ/ο/1925/ζ/254** (ΦΕΚ Β' 1321/23-05-2014).

Ο ρυθμιστής εφόσον εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ (σχετικά με τον ραδιοεξοπλισμό), της Οδηγίας 2006/95/ΕΚ (σχετικά με τη χαμηλή τάση) ή της Οδηγίας 2004/108/ΕΚ (περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας) ή άλλης ευρωπαϊκής πράξης που αφορά διατάξεις για την σήμανση CE, πρέπει να φέρει σήμανση CE που έχει τεθεί από τον κατασκευαστή ή τον εγκατεστημένο στην Κοινότητα

αντιπρόσωπο του.

Ο ρυθμιστής θα ακολουθεί υποχρεωτικά τις απαιτήσεις των εθνικών προτύπων **ΕΛΟΤ EN 50556** και **ΕΛΟΤ EN 12765** (απαιτούνται Υπεύθυνες Δηλώσεις από τον κατασκευαστή ή τον εγκατεστημένο στην Κοινότητα αντιπρόσωπο του).

Ο προγραμματισμός του ρυθμιστή θα γίνει σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη εγκατάστασης και λειτουργίας της φωτεινής σηματοδότησης του κόμβου

Όλα τα πιστοποιητικά, οι βεβαιώσεις και οι δηλώσεις που απαιτούνται πρέπει να είναι πρωτότυπα ή νόμιμα επικυρωμένα αντίγραφα στα Ελληνικά ή να συνοδεύονται από επίσημη μετάφραση

Ο ρυθμιστής πρέπει να συνοδεύεται από τεχνικά εγχειρίδια λειτουργίας, συντήρησης χρήσης προγραμματισμού και ανίχνευσης βλαβών για τις ηλεκτρονικές μονάδες στην Ελληνική γλώσσα σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

Ο κατασκευαστής του ρυθμιστή οφείλει να δώσει εγγύηση δύο ετών απρόσκοπτης λειτουργίας του ρυθμιστή και να παρέχει υποστήριξη σε επίπεδο υλικού και λογισμικού για δέκα χρόνια..

Ο ρυθμιστής θα τοποθετηθεί σε εξωτερικό κιβώτιο το οποίο θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα μέσω μεταλλικής βάσης. Το ύψος της βάσης από σκυρόδεμα θα είναι τουλάχιστον 40cm πάνω από το έδαφος. Οι υπόλοιπες διαστάσεις θα είναι κατάλληλες για την άνετη τοποθέτηση του κιβωτίου του ρυθμιστή και πάντοτε σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης. Τέλος θα πρέπει να υπάρχει ανάλογη πρόνοια με τα κατάλληλα υλικά και υποδομή για την είσοδο των καλωδίων μικτονόμησης

9. Φωρατής οχημάτων τύπου Radar με κάμερα για ανίχνευση ακινητοποιημένων οχημάτων λόγω ερυθρής ένδειξης φωτεινού σηματοδότη

Το ραντάρ θα είναι συμβατό με ρυθμιστή οποιοδήποτε τύπου. Θα φέρει σήμανση **CE**, και ο κατασκευαστής του θα έχει **ISO 9001**.

Θα έχει δυνατότητα ανίχνευσης μεμονωμένου οχήματος, ρυθμιζόμενη ζώνη ανίχνευσης, και δυνατότητα ασύρματης ρύθμισης. Ο βαθμός προστασίας του θα είναι τουλάχιστον **IP65** και η θερμοκρασία λειτουργία του θα είναι τουλάχιστον από -30C έως 60C.

10. Αγωγοί - καλώδια ισχυρών ρευμάτων

Τα καλώδια θα είναι τύπου J1VV-U (μονόκλιωνα) ονομαστικής τάσης **600/1000V** με μόνωση από θερμοπλαστικό PVC, και μανδύα από χλωριούχο πολυβινύλιο, σύμφωνα με το **Πρότυπο ΕΛΟΤ 843**

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι. Απαγορεύονται διακλαδώσεις με συστροφή αγωγών. Η απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα γίνεται προσεκτικά για αποφυγή ελάττωσης της μηχανικής αντοχής τους.

11. Αγωγοί - καλώδια ασθενών ρευμάτων

Τα καλώδια θα είναι τύπου A-2Y(L) 2Y(PET) 6 έως 10 ζευγών διατομής εκάστου αγωγού 0,6mm². Απαγορεύονται διακλαδώσεις με συστροφή αγωγών. Η απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα γίνεται

προσεκτικά για αποφυγή ελάττωσης της μηχανικής αντοχής τους.

11. Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας - Υποδομή Εγκαταστάσεων διανομής

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων έχουν σκοπό την παροχή της ηλεκτρικής ισχύος που απαιτείται για την ασφαλή και άνετη λειτουργία του όλου έργου, σε συνθήκες αιχμής ζήτησης.

Η παροχή της ηλεκτρικής ισχύος θα τροφοδοτηθεί από το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΗ. Κατόπιν συνεννοήσεως με την ΔΕΗ ο κόμβος θα τροφοδοτηθεί με νέα μονοφασική παροχή Νο1 που θα τοποθετηθεί πλησίον του κόμβου σε σημείο που θα υποδείξει η ΔΕΗ. Το κόστος σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ θα το αναλάβει ο Δήμος Πυλαίας - Χορτιάτη. **Όμως ο ανάδοχος ως μοναδικός υπεύθυνος για την ασφαλή κατασκευή του έργου υποχρεούται να υποβάλλει χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή τα ηλεκτρολογικά σχέδια που απαιτούνται για την σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ.**

Από το ηλεκτρικό πίνακα σηματοδότησης θα ξεκινούν οι αγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας (καλώδια) που θα φτάνουν μέσω των φρεατίων στους φωτεινούς σηματοδότες. Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός χάνδακα σε κατάλληλο **βάθος μέσα σε πλαστικούς σωλήνες προστασίας καλωδίων ή σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.**

Οι πλαστικοί σωλήνες, κατάλληλοι για υπόγεια ηλεκτρολογικά καλώδια, διαστάσεων **DN/OD 90 mm** θα είναι δομημένου διπλού τοιχώματος, κατασκευασμένοι από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) και θα παρέχουν UV προστασία. Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 61386** και θα εμπεριέχουν ενσωματωμένη ατσαλίνα. Θα έχουν θλιπτική αντοχή σε συμπίεση $\geq 450\text{N}$. Θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες και προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική ή εμπορική διαδικασία, πιστοποιημένη κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης

Οι σιδηροσωλήνες θα είναι γαλβανισμένοι με ραφή και σπείρωμα, κατά **ΕΛΟΤ EN 10255**, από χάλυβα S195T, κλάσεως L (πράσινη ετικέττα), ονομαστικής διαμέτρου DN80 mm (σπείρωμα, thread size = 3", δεξ = 88,9 mm, πάχος τοιχώματος 4 mm).

Κατά την τοποθέτηση των παραπάνω αγωγών, θα πρέπει να τηρηθούν οι αποστάσεις που οι κανονισμοί ορίζουν, δηλαδή:

- η απόσταση μεταξύ των αγωγών ύδρευσης και αποχέτευσης να είναι μεγαλύτερη από **30cm**
- η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των παραπάνω αγωγών και των ηλεκτρολογικών καλωδίων να είναι μεγαλύτερη από **20cm**
- η απόσταση μεταξύ των αγωγών ηλεκτρικής ενέργειας και ασθενών ρευμάτων να είναι μεγαλύτερη από **20cm**

Η σειρά των εργασιών και των στρώσεων μέσα στον χάνδακα από κάτω προς τα πάνω θα είναι η εξής (δες

και συνημμένο σκαρίφημα):

- Άμμος λατομείου σε πάχος **10cm**
- Τοποθέτηση σωλήνων διέλευσης καλωδίων και αγωγού γείωσης
- Άμμος λατομείου σε πάχος **10 cm** (σε διαμορφωμένο πεζοδρόμιο, σε ασφαλτο ή σε αδιαμόρφωτο πεζοδρόμιο) δηλ. συνολικό πάχος άμμου μαζί με το σωλήνα **20 cm**
- Τοποθέτηση έγχρωμου πλαστικού πλέγματος σήμανσης καλωδίων)
- Επίχωση σε πάχος **30cm** με 3A (σε διαμορφωμένο πεζοδρόμιο ή σε ασφαλτο) ή **40cm** με υλικά εκσκαφής (σε αδιαμόρφωτο πεζοδρόμιο)
- Σκυρόδεμα και πλακόστρωση ή ασφαλτος (σε διαμορφωμένο πεζοδρόμιο ή σε ασφαλτο)

12. Ηλεκτρικός Πίνακας Σηματοδότησης

Το μεταλλικό ερμάριο για την μικτονόμηση των καλωδίων ισχύος τροφοδότησης των σηματοδοτών και την στέγαση του ηλεκτρικού πίνακα της εγκατάστασης φωτ. σηματοδότησης και του γνώμονα της ΔΕΗ **θα είναι τύπου IA**, με κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και διαστάσεις σύμφωνα με την προδιαγραφή Φ.Σ. 8/75 του τ.ΥΠΕΧΩΔΕ, και συγκεκριμένα θα αποτελείται από :

- Διπλό τοίχωμα (εσωτερικό - εξωτερικό χιτώνιο) από μαύρη λαμαρίνα και εσωτερικό μεταλλικό ικρίωμα για την στερέωση των οριολωρίδων.
- Εξωτερικό χιτώνιο των καλωδίων ισχύος πλήρως γαλβανισμένο (μετά την κατασκευή του), με βαθμό προστασίας IP44
- Θύρα με περιμετρικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης και ανοξείδωτη κλειδαριά ασφαλείας

Εντός του **ερμαρίου IA** θα τοποθετηθεί ο στεγανός Ηλεκτρικός πίνακας (μεταλλικός ή πλαστικός) της παροχής της Εγκατάστασης βαθμού προστασίας τουλάχιστον **IP44**,

Ο πίνακας θα περιέχει ένα μικροαυτόματο 25A, ένα μικροαυτόματο 16A, ένα ρευματοδότη με επαφές γείωσης, ένα διπολικό διακόπτη ράγας 40 A, μία τηκόμενη ασφάλεια ράγας 25A πορσελάνης, στυπιοθλίπτες για την είσοδο και έξοδο των καλωδίων, καθώς και οποιαδήποτε άλλο υλικό που θα διασφαλίζει την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του πίνακα.

Ο πίνακας θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας καλωδίωσης

- **Δοκιμή αποστάσεως μόνωσης και ερπυσμού**
- **Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας**
- **Δοκιμή βαθμού προστασίας IP**

Επιπλέον θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- **Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων**
- **Έλεγχος ζυγών διανομής**
- **Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα**
- **Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο**
- **Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης**

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

Η βάση έδρασης του ερμαρίου θα είναι από σκυρόδεμα, το ύψος της οποίας θα είναι τουλάχιστον 40cm πάνω από το έδαφος. Οι υπόλοιπες διαστάσεις θα είναι κατάλληλες για την άνετη τοποθέτηση του ερμαρίου ΙΑ, και πάντοτε σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΕΔΔΗΕ. Τέλος θα πρέπει να υπάρχει ανάλογη πρόνοια με τα κατάλληλα υλικά και υποδομή για την είσοδο του παροχικού καλωδίου(υπόγεια ή εναέρια παροχή) προς τον γνώμονα της ΔΕΔΔΗΕ.

13. Γειώσεις

Μπροστά στον ηλεκτρικό πίνακα και εντός φρεατίου προβλέπεται (και σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΕΔΔΗΕ) η τοποθέτηση πλάκα γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό διαστάσεως 500x500, πάχους 3mm. Στο κέντρο βάρους αυτής θα είναι συγκολλημένα το ένα άκρο χάλκινου πολύκλωνου αγωγού των 35 mm², μήκους 5 m, ενώ το άλλο άκρο θα φέρει ακροδέκτη των 35 mm², συγκολλημένο.

Πλάκα γείωσης θα τοποθετηθεί και στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής (προειδοποιητικοί σηματοδότες). Η συνολική τιμή της αντίστασης διάβασης του ηλεκτρικού ρεύματος, για όλο το σύστημα γείωσης θα πληροί τις ισχύουσες απαιτήσεις. Σε περίπτωση που δεν πληρούνται, τότε θα πρέπει να τοποθετηθούν πρόσθετες γειώσεις.

Όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης. Από τη διανομή θα ξεκινάει ο αγωγός γείωσης για κάθε τροφοδοτική γραμμή, ο οποίος θα είναι γυμνός χαλκός διατομής 25mm². Ο αγωγός γείωσης θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι με το σωλήνα και το καλώδιο. Ο κάθε ιστός σηματοδότησης θα συνδέεται με τον κύριο αγωγό γείωσης, με γυμνό χάλκινο αγωγό 25mm² με κατάλληλο γαλβανισμένο σφικτήρα

14. Φρεάτια επίσκεψης- διακλάδωσης

Μπροστά από κάθε ιστό θα τοποθετηθεί φρεάτιο επίσκεψης από σκυρόδεμα C12/15 από οπλισμένο με δομικό πλέγμα B500c. Φρεάτια θα κατασκευασθούν επίσης για την διακλάδωση των δικτύων, για την πρόσβαση των γειώσεων και όπου αλλού κριθεί απαραίτητο. Λόγω των συχνών κλοπών καλωδίων, τα φρεάτια μετά την σύνδεση των καλωδίων, για λόγους ασφαλείας, θα πληρωθούν με άμμο, εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 10cm και σκυρόδεμα πάχους 20 cm οπλισμένο με δομικό πλέγμα B500c . Επιπλέον μόνο όπου υπάρχει διαμορφωμένο πεζοδρόμιο θα τοποθετηθεί επιπλέον κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο ελαφρού τύπου. Αν το φρεάτιο βρίσκεται εντός οδοστρώματος το κάλυμμα θα είναι βαρέου τύπου

13. Δοκιμές - Έλεγχοι

Το σύστημα σηματοδότησης θα δοκιμαστεί μετά την εγκατάσταση του. Οι δοκιμές καλής λειτουργίας θα γίνουν σύμφωνα με το πρωτόκολλο δοκιμών και τα αποτελέσματα τους θα καταγράφονται σε ειδικά έντυπα. Ο ανάδοχος θα παρέχει το απαιτούμενο προσωπικό και εξοπλισμό για την εκτέλεση των δοκιμών. Όλες οι δοκιμές θα γίνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας ο οποίος θα υπογράφει σχετική βεβαίωση περί της καλής λειτουργίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τη μελέτη.

Πυλαία, 16-03-2018

Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ

Ιωάννα Παπαγεωργίου
Μηχανολόγος Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Τ. Η/Μ ΕΡΓΩΝ

Κυριακή Σάη
Πολιτικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.Τ.Υ.Δ.Π.

Ιγνάτιος Χαραλαμπίδης
Πολιτικός Μηχανικός