

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ  
Τμήμα Συγκοινωνιακών Έργων

ΕΡΓΟ: «Εργασίες αντικατάστασης  
κατεστραμμένων ιστών οδοφωτισμού στο  
ΕΟΔ αρμοδιότητας Περιφέρειας  
Ηπείρου έτους 2019»

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 72.000,00 €

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

#### Γενικά

Το δημοπρατούμενο έργο έχει σαν αντικείμενο την αποκατάσταση δικτύων οδικού ηλεκτροφωτισμού, την αποκατάσταση κατεστραμμένων βάσεων οδοφωτισμού, την απομάκρυνση κατεστραμμένων ιστών οδοφωτισμού και την αντικατάστασή τους με νέους, την επέκταση υπάρχοντων δικτύων φωτισμού, την αντικατάσταση φθαρμένων καλωδίων με ενδεχόμενη εκοκαφή σε σημεία που απαιτείται, καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία απαιτείται, για την αποκατάσταση και έντεχνη λειτουργία σημείων φωτισμού στο Εθνικό Οδικό Δίκτυο της Περιφέρειας Ηπείρου που χρήζουν συντήρησης και αποκατάστασης. Οι ακριβείς θέσεις επέμβασης θα προσδιοριστούν στη φάση κατασκευής και με γνώμονα τις ανάγκες εκείνη την περίοδο.

#### Προδιαγραφές οδοφωτισμού & τρόπος εκτέλεσης εργασιών

##### Ιστοί

Κάθε σιδηροϊστός που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο θα είναι σύμφωνος με όσα αναφέρονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40.03.01, EN 40.03.02, EN 40.01, EN 40.02, 40.05, EN 40.03.03 και πρέπει να παράγεται από βιομηχανία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης. Επίσης θα πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό δοκιμών από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο.

Οι ιστοί θα είναι αποκλειστικά σιδηροί σύμφωνα με τα πρότυπα PREN 40.02 και ΕΛΟΤ EN 40.02 και EN 40.05. Αποκλείονται ιστοί κατασκευασμένοι από αλουμίνιο, ξύλο, οπλισμένο σκυρόδεμα ή σύνθετο πολυμερές.

Οι ιστοί θα έχουν ύψος 9m ή 7m σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40.02 και ΕΛΟΤ EN 40.05.

Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροϊστοί 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 λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς, απαγορευμένης της χρήσης τμημάτων με ελικοειδή ραφή.

Η διαμόρφωση του ανώτατου άκρου των ιστών, δηλαδή η διάμετρος και το 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 40.02.

Ο κορμός των ιστών θα είναι κατασκευασμένος χωρίς ενδιάμεση ένωση.

Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση του θα φέρει 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 προδιαγραφής EN 40.02 παράγραφος 4. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300mm και αντίστοιχου πλάτους 85mm, κατά τα λοιπά δε σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40.02. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 600mm. 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 συνδεόμενου στύλου, εκτός αν αποδुकνείται από τους υπολογισμούς ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα αυτό, όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστο 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 του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξείδωτους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Ο ιστός (εσωτερικά και εξωτερικά) και όλα του τα εξαρτήματα (βραχίονες, πλάκα έδρασης, θυρίδα, αγκυρόβιδες κλπ) θα γαλβανίζονται εν θερμώ σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40.05. 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 500gr/m<sup>2</sup> ή 60μm, εκτός και αν απαιτείται λόγω ειδικών συνθηκών ισχυρότερη προστασία.

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση που θα φέρνει τους κοχλίες αγκύρωσης για την στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, θα γίνεται η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας της βάσης, δηλαδή κάλυψη των περικοχλίων με γράσο ή βαζελίνη και τελική πλήρωση με τσιμεντοκονία.

Τυπικοί σιδηροϊστοί ύψους 9m

Ο κορμός του ιστού θα έχει ύψος 9m και θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους τουλάχιστον 4mm. Ο κορμός θα έχει σχήμα κολουρης πυραμίδας με διατομή κανονικό οκτάγωνο. Στην βάση του ιστού η οκταγωνική διατομή θα εγγράφεται σε κύκλο διαμέτρου 166mm και στην κορυφή σε κύκλο διαμέτρου 65mm.

Ο κορμός θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400mm και πάχους 15mm και θα είναι καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σε αυτή. Η στήριξη του κορμού θα ενισχυθεί με τέσσερα συγκολλημένα πτερύγια πάχους 15mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 90mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές Φ 30mm τοποθετημένες στις κορυφές τετραγώνου πλευράς 280mm για την στερέωση του ιστού με κοχλίες αγκύρωσης (αγκυρόβιδες). Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος "οβάλ" 30x54mm (κατά παρέκκλιση των εμφανιζομένων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40.02).

Οι αγκυρόβιδες θα είναι χαλύβδινες με ελάχιστη διάμετρο 24mm και μήκος 800mm 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 κοχλίων ίση προς 280mm. 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" λίγο πριν από το σπείρωμά τους. Το άκρο κάθε αγκυρόβιδας (περιοχή σπείρωματος) θα γαλβανίζεται σε μήκος περίπου 300mm.

Τυπικοί σιδηροίστοι ύψους 7m

Ο κορμός του ιστού θα έχει ύψος 7m και θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους τουλάχιστον 4mm. Ο κορμός θα έχει σχήμα κολουρης πυραμίδας με διατομή κανονικό οκτάγωνο. Στην βάση του ιστού η οκταγωνική διατομή θα εγγράφεται σε κύκλο διαμέτρου 196mm και στην κορυφή σε κύκλο διαμέτρου 65mm.

Ο κορμός θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400mm και πάχους 20mm και θα είναι καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σε αυτή. Η στήριξη του κορμού θα ενισχυθεί με τέσσερα συγκολλημένα περύνια πάχους 15mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 90mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές Φ 30mm τοποθετημένες στις κορυφές τετραγώνου πλευράς 280mm για την στερέωση του ιστού με κοχλίες αγκύρωσης (αγκυρόβιδες). Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος "οβάλ" 30x54mm (κατά παρέκκλιση των εμφανιζομένων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40.02).

Οι αγκυρόβιδες θα είναι χαλύβδινες με ελάχιστη διάμετρο 24mm και μήκος 800mm 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 280mm. 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" λίγο πριν από το σπείρωμά τους. Το άκρο κάθε αγκυρόβιδας (περιοχή σπείρωματος) θα γαλβανίζεται σε μήκος περίπου 300mm.

Βάσεις σιδηροϊστών

Οι βάσεις των σιδηροϊστών στη κεντρική νησίδα, στις πλευρές των δρόμων και στα πεζοδρόμια θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα έχουν ενσωματωμένο το φρεάτιο για το τράβηγμα των καλωδίων. Οι λεπτομέρειες κατασκευής και τοποθέτησης των βάσεων αυτών για τους ιστούς δίνονται πιο κάτω στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή. Αυτές θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40.02.

Η τοποθέτηση των βάσεων θα συνοδεύεται από ειδική δομοστατική μελέτη γι' αυτές. Σε θέσεις με δυσκολίες κατασκευής, οι σιδηροίστοι μπορούν να στηριχθούν σε πασσαλοτοιχίες ή τοίχους αντιστήριξης. Οι στηρίξεις αυτές θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40.02.

Βραχίονες Φωτιστικών Σωμάτων

Για τους βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40.03.01, EN 40.03.02, EN 40.01, EN 40.02, 40.05, EN 40.03.03.

Οι βραχίονες αυτοί θα κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνες με μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) διαμέτρου  $d_2=42$  ή 60mm με αντίστοιχα μήκη, σύμφωνα με τα σχέδια 10a και 10b και τον σχετικό πίνακα της παραγράφου 7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40.07, με την ισχύουσα παρατήρηση της παραγράφου 1 του ίδιου προτύπου.

Κατά τα λοιπά θα ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 2 της απ. ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86, (ΦΕΚ 873Β/19.9.86), δηλαδή πάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μονού ή διπλού ή τριπλού κατά περίπτωση βραχίονα για τα φωτιστικά σώματα. Ο βραχίονας θα είναι κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα 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 του σιδηροσωλήνα του βραχίονα των φωτιστικών σωμάτων για διάφορα μήκη οριζόντιας προβολής  $d$  μεταξύ κέντρου φωτιστικού και άξονα ιστού θα είναι 2" με πάχος τοιχώματος 3.65mm.

Η βάση του βραχίονα θα κατασκευαστεί από σιδηροσωλήνα 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 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<sup>2</sup> ή 60μm. 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 κλίσης αναλόγου προς τη κλίση που απαιτείται για το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα και η οποία θα κυμαίνεται μεταξύ 5° και 15° κατά περίπτωση.

#### Ακροκιβώτια ιστών

Τα ακροκιβώτια ιστών θα είναι σύμφωνα με την παρ. 3 της Απ. ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/2.7.86, (ΦΕΚ 873Β/19.9.86) που έχει ως ακολούθως :

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή άκαυστο πλαστικό, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο κάλυμμα με τρεις οπές για διέλευση καλωδίων μέχρι ΝΥΥ 4Χ10mm<sup>2</sup>. Στο επάνω μέρος θα φέρει δύο οπές για διέλευση καλωδίων μέχρι ΝΥΥ 4Χ2.5mm<sup>2</sup>. Κάθε οπή θα διαθέτει μεταλλικό ή πλαστικό (από προπολένιο PP) στυπιοθλίπτη με στεγανοποιητικό ελαστικό δακτυλίδι.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σωστή επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Θα υπάρχουν κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες. 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 του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο ακροκιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με τη βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακή στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

#### Φωτιστικά Σώματα και Λαμπτήρες

Για κάθε φωτιστικό σώμα που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο ισχύος 250W ή 400W, τα ακόλουθα στοιχεία είναι απαραίτητα για τη βέλτιστη λειτουργία του οδοφωτισμού:

1. λεπτομερή τεχνικά φυλλάδια (prospectus).
2. καμπύλες συντελεστή χρησιμοποίησης.
3. διάγραμμα πολικής κατανομής σε δυο επίπεδα, ένα παράλληλο και ένα κάθετο προς τον διαμήκη άξονα του φωτιστικού σώματος.
4. καμπύλες ISOLUX.
5. καμπύλες πτώσης της φωτεινής ροής συναρτήσει του χρόνου για τους λαμπτήρες των φωτιστικών σωμάτων και καμπύλη θνησιμότητας αυτών, καθώς και τεχνικό κατάλογο και περιγραφικά έντυπα του κατασκευαστικού τους Οίκου με την ονομαστική ισχύ και το σχήμα τους.

6. τεχνικά φυλλάδια (PROSPECTUS) με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των στραγγαλιστικών πηνίων του κάθε φωτιστικού σώματος.

7. τεχνικά φυλλάδια (PROSPECTUS) των ηλεκτρονικών εναυστήρων (starters).

Τα παραπάνω στοιχεία θα υπογραφούν ανά φύλλο από τον κατασκευαστικό οίκο των φωτιστικών σωμάτων και των λαμπτήρων και θα παραδοθούν στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πριν την τοποθέτησή τους επί τόπου του έργου. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει αυτά να καλύπτουν με βάση ανάλογη φωτοτεχνική μελέτη για το δρόμο που θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο του έργου, τις ακόλουθες τιμές παραμέτρων:

Μέση λαμπρότητα  $L \geq 2 \text{ cd/m}^2$

Μέση ομοιομορφία  $U_0 \geq 0.4$

Διαμήκης ομοιομορφία  $U_L \geq 0.7$

Φυσιολογική θάμβωση  $T < 10$

Δείκτης θάμβωσης  $G \geq 6$

Θα γίνονται δεκτά φωτιστικά σώματα που κατασκευάζονται σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το κέλυφος αυτών θα πρέπει να είναι χυτοπρεσσαριστό από κράμα αλουμινίου στεγανό και κλειστού τύπου, όχι απαραίτητα μονομερές. Το κάθε σώμα θα πρέπει να έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού, να είναι cut-off και κατάλληλο για θερμοκρασία περιβάλλοντος από  $-20^\circ\text{C}$  έως  $+50^\circ\text{C}$ .

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία με την έναρξη του έργου φωτιστικό σώμα για έλεγχο της καταλληλότητάς του για χρήση με βάση τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης. Η Υπηρεσία μπορεί να αποφανθεί για την καταλληλότητα ή μη του σώματος και μετά από ελέγχους που θα πραγματοποιήσει η ίδια ή ελέγχους και μετρήσεις σε αναγνωρισμένο Εργαστήριο που θα πραγματοποιηθούν με δαπάνες του Αναδόχου.

Τα φωτιστικά σώματα οδικού φωτισμού θα είναι σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και θα προορίζονται για λαμπτήρες Νατρίου Υψηλής Πίεσης, τύπου CUT-OFF.

Για τα φωτιστικά σώματα, όπως και τους λαμπτήρες, σύμφωνα με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13β/5781/21.12.94 (ΦΕΚ 967Β/28.12.94), μέχρι την έκδοση νέων προδιαγραφών θα ισχύουν οι γενικές προδιαγραφές που αναφέρονται στα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 60598.02.02/A1, ΕΛΟΤ EN 60598.02.20/E2, ΕΛΟΤ EN 60598.02.02/E2, ΕΛΟΤ EN 60598.02.01, ΕΛΟΤ EN 60598.02.04.

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 NaYΠ μπορούν να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες αποειδούς μορφής με επικάλυψη ή σωληνωτής μορφής διαφανείς.

Σε περίπτωση χρήσης λαμπτήρων NaYΠ αυξημένης φωτεινής ροής (σχετικά με τους συνήθεις λαμπτήρες) ενδεικτικών τύπων SON Plus ή SON -T Plus (αντί για SOT ή SON-T) της PHILIPS, ή NAV E Super ή NAV T Super (αντί για NAV E De Luxe ή NAV T De Luxe) της OSRAM, είναι δυνατόν 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 NaYΠ θα είναι ίσος προς 15.000,00 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 σχεδιασμού φωτισμού 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 κάνει εκτεταμένες σχετικές έρευνες και έχει συντάξει διαγράμματα εύρους διακόμενης 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.

### Ηλεκτρικό Δίκτυο

Το ηλεκτρικό δίκτυο από κάθε pillar (πίνακα διανομής) μέχρι τα φωτιστικά σώματα που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο μέχρι τα ακροκιβώτια των ιστών, και υπέργειο από τα ακροκιβώτια μέχρι τα φωτιστικά σώματα. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτηση τους μέσα σε ηλεκτρολογικές σωλήνες εξωτερικής διαμέτρου  $\Phi 100$  μέχρι το φρεάτιο στη βάση του κάθε ιστού, και με εύκαμπους σωλήνες διαμέτρου  $\Phi 4.5\text{cm}$  από το φρεάτιο μέχρι την αγκύρωση του σιδηροϊστού. Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), δομημένου τοιχώματος, κατά ΕΛΟΤ EN 50086-1, ΕΛΟΤ EN 50086-2-4 και ΕΛΟΤ EN 61386 «Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων», φορτίου παραμόρφωσης  $5\% > 400 \text{ N/m}$ , με ενσωματωμένη ατσαλίνα, παραδιδόμενοι σε κουλούρα ή ευθύγραμμα τμήματα.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος τουλάχιστον 50cm. Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή των σωλήνων (λόγω αιτιολογημένων ειδικών συνθηκών) το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευάζεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου με πράσινη ετικέτα  $\Phi 4''$  ή  $\Phi 2.5''$  κατά περίπτωση, εγκιβωτισμένους σε οπλισμένο σκυρόδεμα.

Για την περίπτωση διέλευσης καλωδίων σε τεχνικό έργο (γέφυρα, κάτω διάβαση κλπ.), το δίκτυο θα κατασκευάζεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες  $\Phi 4''$  βαρέως τύπου ISO Medium (πράσινη ετικέτα) που θα τοποθετούνται μέσα στα πάχη του πεζοδρομίου της γέφυρας. Οι σωλήνες αυτοί θα έχουν διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα σε θέσεις ειδικών μεταλλικών φρεατίων. Όμοια, στους αρμούς διαστολής της γέφυρας θα κατασκευάζονται ειδικά μεταλλικά φρεάτια  $\Phi 6''$  με διάταξη παραλαβής των συστολών και διαστολών. Μέσα από τους σιδηροσωλήνες θα διέρχονται τα καλώδια οδοφωτισμού.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επί πλέον σωλήνας, οι δε σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα προστατεύονται με εγκιβωτισμό τους μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Σε ενδεχόμενο φωτισμό των Κάτω Διαβάσεων, η διέλευση των καλωδίων από φωτιστικό σώμα σε φωτιστικό σώμα θα γίνεται με χρήση πλαστικών ηλεκτρολογικών σωλήνων εσωτερικής διαμέτρου διπλάσιας από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και κατ' ελάχιστον 32mm που θα τοποθετηθούν μέσα στον ξυλότυπο πριν από την σκυροδέτηση του τεχνικού έργου. Θα προβλεφθούν οι κατάλληλες αναμονές για τη σύνδεση των φωτιστικών (η διακλάδωση θα γίνεται μέσα στο φωτιστικό σώμα).

Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου NYΥ διατομής  $4 \times 10\text{mm}^2$ .

Σε κάθε σωλήνα θα τοποθετούνται μόνο καλώδια οδικού φωτισμού.

Επιπλέον, θα πρέπει εφόσον κατασκευάζεται εγκατάσταση που επιτρέπει την ομοιόμορφη μείωση της στάθμης φωτισμού (dimming), να περιλαμβάνεται και πρόσθετο καλώδιο που θα χρησιμεύει για την αυτόματη μεταγωγή σε κατάσταση μειωμένης στάθμης φωτισμού.

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 ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα μπαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού. Μέσα στο φρεάτιο που είναι ενσωματωμένο στη βάση κάθε ιστού, θα αφήνεται μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1.0m.

Η τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού από το ακροκιβώτιο του ιστού, θα γίνεται με καλώδιο τύπου NYΥ διατομής  $3 \times 1.5\text{mm}^2$ .

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα προβλεφθούν φρεάτια. Προβλέπεται πάντοτε ένα φρεάτιο στη προκατασκευασμένη βάση κάθε ιστού ενσωματωμένο σε αυτή. Μεμονωμένα φρεάτια θα προβλέπονται στις διελεύσεις δρόμων, για την προσέγγιση του πρώτου φωτιστικού σώματος κλπ.

Σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. πάνω σε γέφυρες) θα προβλέπονται ειδικής μορφής φρεάτια για την διέλευση των καλωδίων, προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες.

Για την αντικατάσταση φθαρμένων, κατεστραμμένων ή παλαιών καλωδίων οδοφωτισμού, θα πρέπει να τηρείται μέριμνα από τον ανάδοχο ώστε να μην καταστρέφονται τα γειτνιάζοντα στοιχεία (φρεάτια, σωλήνες κλπ), και να τηρείται η προβλεπόμενη από το ν.946/9-7-2003 σήμανση από τον ανάδοχο προς αποφυγή ατυχημάτων. Επιπλέον, όπου απαιτείται από τις ειδικές συνθήκες του έργου, θα πραγματοποιούνται εκοκαφές για την αντικατάσταση κατεστραμμένων σωλήνων ή καλωδίων, με προσοχή στην απόθεση και την επιχωμάτωση των προϊόντων εκοκαφής.

#### Γειώσεις

Για την γείωση της εγκατάστασης οδικού φωτισμού θα προβλεφθεί γυμνός χάλκινος αγωγός πολυκλώνος διατομής 25 mm<sup>2</sup>, ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα (στην ίδια τάφρο) με το τροφοδοτικό καλώδιο των ιστών.

Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα συνδέεται με τον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού χάλκινου αγωγού διατομής 25 mm<sup>2</sup>. Η σύνδεση των δύο αγωγών θα γίνεται με τη βοήθεια σφιγκτήρων μέσα στο φρεάτιο της βάσης του σιδηροϊστού, από όπου περνάει και ο αγωγός γείωσης.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί επίσης προς τη στεγανή διανομή μέσα στο pillar.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί τέλος και προς πλάκες γείωσης. Πλάκες γείωσης προβλέπονται στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής καθώς και σε κάθε pillar. Οι πλάκες γείωσης θα κατασκευασθούν από πλάκες χαλκού διαστάσεων 500x500x5mm και θα εγκατασταθούν μέσα στο έδαφος σε βάθος 1,00m.

Η ωμική αντίσταση της γείωσης όλης της εγκατάστασης του οδοφωτισμού δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 10hm υπό συνθήκες ξηρασίας.

#### Μεταλλικό Κιβώτιο Ηλεκτροφωτισμού (pillar)

Το pillar θα είναι σύμφωνα με την παρ. 6 της Απ. ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/2.7.86 (ΦΕΚ 873Β/19.9.86), δηλαδή θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και στο άλλο ή στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών.

Για την περίπτωση έργων που το pillar 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 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.

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/m<sup>2</sup> (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 10years πρόσφυσης της βαφής στο θερμό γαλβάνισμα.

Οι εξωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του pillar θα είναι κατ' ελάχιστον πλάτος 1,45m, ύψος 1,30m και βάθος 0,40m. Το pillar 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 της ΔΕΗ και ο άλλος δεξιά για την ηλεκτρική διανομή.

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

Το κάθε pillar θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα C20/24 υπερυψωμένη κατά 400mm τουλάχιστον από τον περιβάλλοντα χώρο για λόγους προστασίας από πλημμύρα. Στην βάση του pillar θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3,5mm και πλάτους 40mm. 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 pillar πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Το pillar 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 pillar θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π (που θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30x20x2mm) στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm για την στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 0,6m και πλάτος 0,4m 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 1,1m πλάτους 0,6m 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 κλειδίων θα είναι το ίδιο για όλα τα pillar της εργολαβίας.

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

Η διανομή θα αποτελείται από ξεχωριστό στεγανό κιβώτιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα ή πολυκαρβονικό πλαστικό. Το κιβώτιο θα είναι άκαυστο, ικανό να αντιμετωπίσει συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Οι διαστάσεις του θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα όλα τα εξαρτήματα των διανομών και θα υπολογισθεί κατά VDE 0660. Το κιβώτιο 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 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.

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 στυπιοθήλπτες.

β. Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλωνα 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.

#### Στερέωση ιστών

Ο ιστός θα στερεωθεί μέσω της βάσεως αγκύρωσης πάνω σε βάση με φρεάτιο από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/24 κατάλληλης κοκκομετρικής συνθέσεως αδρανών υλικών (θραυστό αμμοχάλικο από τα ανθεκτικότερα).

Το βάθος θεμελίωσης της βάσεως σκυροδέματος θα εξαρτηθεί από την κλίση του ερείσματος και το ύψος του φωτιστικού σώματος από το κατάστρωμα της οδού που θα πρέπει να είναι περίπου 11m, ενώ σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο από 1,1m.

Κατά την κατασκευή θα γίνει χρήση δονητών και μεταλλικών τύπων ή ξυλοτύπων.

Οι εξωτερικές επιφάνειες του σκυροδέματος θα είναι τελείως λείες.

Ο πυθμένας του φρέατος θα διαμορφωθεί σε τελείως επίπεδη επιφάνεια. Κατόπιν, θα τοποθετηθεί στα κέντρα του φρέατος η βάση αγκύρωσης του ιστού που θα λάβει τελείως κατακόρυφη θέση.

#### Εκσκαφές

Οι εκσκαφές των τάφρων θα εκτελούνται είτε με το χέρι, είτε με μηχανικά μέσα. Η εκσκαφή στο οδόστρωμα, στο έρεισμα και στο πεζοδρόμιο θα γίνει με προσοχή για την αποφυγή διαταράξεως του οδοστρώματος ή την καταστροφή σκυροδέματος.

Η επαναφορά της τάφρου επί του οδοστρώματος ή επί του ερείσματος στην αρχική κατάσταση θα είναι απόλυτη, με ανάλογα υλικά, όμοια με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για την κατασκευή του οδοστρώματος ή του ερείσματος, συμπυκνωμένα, όπως προβλέπεται από τις Προδιαγραφές του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Οι διαστάσεις της τάφρου διελεύσεως των καλωδίων θα είναι πλάτους 0,50m και βάθους 0,70m. Τα προϊόντα εκσκαφής δεν θα αποτίθενται πάνω στο δρόμο, αλλά θα φορτώνονται απ'

ευθείας με μηχανικό εκσκαφέα ή με φτυάρι σε φορτηγό αυτοκίνητο και θα απομακρύνονται πέραν της περιοχής της εγκαταστάσεως του ηλεκτροφωτισμού. Τούτο θα γίνεται για να μη ρυπανθεί το οδόστρωμα και ο γύρω χώρος.

Κατά την εκσκαφή ο πυθμένας των αυλάκων θα διαμορφώνεται σε τελείως επίπεδη επιφάνεια με φτυάρι και θα τοποθετείται πρώτα ο χάλκινος αγωγός γείωσης, μετά θα αποτίθεται χώμα πάχους 10cm και στη συνέχεια θα τοποθετείται ο πλαστικός σωλήνας ή ο σιδηροσωλήνας για την διέλευση των καλωδίων.

Ο πλαστικός σωλήνας θα τοποθετείται κατά μήκος του ερείσματος και ο σιδηροσωλήνας στις τομές του οδοστρώματος.

Η υπόλοιπη τάφρος θα επιχωθεί με ανάλογα υλικά, όμοια με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για την κατασκευή του οδοστρώματος και του ερείσματος, τα οποία θα διαστρώνονται σε στρώσεις 10cm μέσα στον χάνδακα του οδοστρώματος ή του ερείσματος και θα συμπιέζονται με κατάλληλο μικρό δονητικό οδοστρωτήρα, ώστε το οδόστρωμα ή έρεισμα να αποκτήσει την αρχική κατάσταση.

#### Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

Ο ανάδοχος οφείλει να ακολουθεί πάντοτε τις οδηγίες της επιβλέψεως, ενώ η διάνοιξη οπών, φωλεών ή αυλακιών σε τμήματα του έργου, που αποτελούνται από οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε οδόστρωμα, γίνεται ύστερα από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Κάθε κακοτεχνία που διαπιστώνεται από την επίβλεψη, καθαιρείται αμέσως από τον εργολάβο και ξανακατασκευάζεται με δικές του δαπάνες και χωρίς δικαίωμα αποζημιώσεως του. Κάθε υλικό που δεν είναι σύμφωνο με την σύμβαση απομακρύνεται αμέσως από το έργο.

Ο ανάδοχος οφείλει να ενημερώσει την Διευθύνουσα Υπηρεσία για την ποιότητα των υλικών πριν από την τοποθέτησή τους στο έργο και να εγγυάται για την συμφωνία αυτών με τις προδιαγραφές του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί κατά την απόλυτη κρίση της να μετατρέπει τις λεπτομέρειες της κατασκευής κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του έργου. Ζημιές που θα γίνουν στην διάρκεια της παρούσας εργολαβίας και από υπαιτιότητα του εργολάβου σε οποιαδήποτε στοιχεία του έργου, βαραίνουν τον εργολάβο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει και να επαναφέρει τα θιγόμενα τμήματα στην αρχική τους κατάσταση.

#### Πρωτόκολλο αφανών εργασιών-Ημερολόγιο έργου-Βιβλίο καταμετρήσεων

Οι εργασίες, οι οποίες κατά την προσωρινή παραλαβή του έργου θα είναι αφανείς, θα παραλαμβάνονται όταν θα είναι εμφανείς σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 38 του ΠΔ 609/85.

Με την εγκατάσταση του εργολάβου και την έναρξη των εργασιών, θα ανοιχτεί βιβλίο χρησιμοποιούμενο ως ημερολόγιο των έργων καθώς επίσης και βιβλίο καταμετρήσεως των εργασιών, σύμφωνα με τα άρθρα 33 και 38 του ΠΔ 609/85.

#### Υλικά έργου

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο από τον ανάδοχο πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του τιμολογίου της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής και να έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, η οποία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει δείγματα των υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ή να απαιτήσει την απομάκρυνση των, κατά την κρίση της, ακατάλληλων. Η έγκριση των υλικών από την Διευθύνουσα Υπηρεσία δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο της ευθύνης για τυχόν αφανή ελαττώματα τους, για τα οποία παραμένει υπεύθυνος μέχρι

την οριστική παραλαβή του έργου. Εργαλεία και μηχανήματα που κρίνονται από την Υπηρεσία ως ακατάλληλα ή μη ασφαλή για το προσωπικό, θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο.

#### Δομικές εγκαταστάσεις

Με την τμηματική ή ολική αποπεράτωση των εργασιών, ο ανάδοχος θα προβεί με δικά του μέσα, όργανα και δαπάνες στις απαιτούμενες δοκιμές, επαναλαμβανόμενες μέχρι πλήρους ικανοποίησης των απαιτητών αποτελεσμάτων, οπότε και θα συνταχθεί πρωτόκολλο δοκιμής υπογραφόμενο από τον επιβλέποντα μηχανικό και τον εργολάβο, που θα επισυναφθεί στο πρωτόκολλο προσωρινής παραλαβής. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει τις δοκιμές και ενώπιον της επιτροπής παραλαβής, εφόσον ζητηθεί.

Για όλα τα υλικά που θα προμηθευτεί ο ανάδοχος, είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει προς έγκριση στην Υπηρεσία Πιστοποιητικά Καταλληλότητας και τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συμβατικών τευχών εντός προθεσμίας που θα ορίζεται στην εντολή εκτέλεσης των εργασιών. Τέλος, λόγω της κατασκευής επί της ΕΟ θα πρέπει να τηρηθούν όλα τα μέτρα ασφαλείας και να ακολουθηθεί η σήμανση που προβλέπεται στην ισχύουσα Προδιαγραφή εργοταξιακής σήμανσης (ΦΕΚ 946Β'/09.07.2003).

Ιωάννινα 12 Ιουλίου 2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ο συντάκτης

Βασίλειος Κυριαζής  
δρ. ηλ-γος μηχανικός

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Ο αν. Προϊστάμενος ΔΤΕ/ΠΗ

Ελένη Νικολού  
πολιτικός μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Ο αν. Προϊστάμενος ΤΣΕ/ΔΤΕ

Αλεξάνδρα Τσώλα  
πολιτικός μηχανικός