



## **ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ**

**ΔΑΠΜ-41412**

**ΕΡΓΟ :**

**«Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Υπογείων Καλωδίων για την υπογειοποίηση τμήματος της εναέριας Γραμμής Μεταφοράς 150 kV, Διπλού Κυκλώματος, ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗ Ι – ΚΑΛΑΜΑΤΑ Ι, στην περιοχή της Καλαμάτας»**

### **ΤΕΥΧΟΣ 9**

#### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

- I. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΟΥ**
- II. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**
- III. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΛΙΚΩΝ**
- IV. ΣΧΕΔΙΑ**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

- I. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΟΥ**
- II. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**
- III. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΛΙΚΩΝ**

### **I. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΟΥ**

1. Η Τεχνική περιγραφή που ακολουθεί αφορά στο πλήρες έργο της Προμήθειας και Εγκατάστασης Συστήματος Υπογείων Καλωδίων για την υπογειοποίηση τμήματος της εναέριας Γραμμής Μεταφοράς διπλού κυκλώματος 150 KV ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗ Ι – ΚΑΛΑΜΑΤΑ Ι στην ευρύτερη περιοχή του αεροδρομίου, μεταξύ Θουρίας και Καλαμάτας.  
Το Σύστημα θα αποτελείται από έξι (6) υπόγεια καλώδια ισχύος 150 KV XLPE και τα απαραίτητα εξαρτήματα (συνδέσμους ευθυγραμμίας, ακροκιβώτια εξωτερικού χώρου για ανάρτηση σε ικριώματα ή πυλώνα TZ4 κλπ).  
Τα παραπάνω καλώδια θα οδεύουν εντός κοινού χαντακιού δια μέσου δημόσιων οδών από τον τερματικό πυλώνα τύπου TZ4 μέχρι τον Υ/Σ Καλαμάτα Ι, σύμφωνα με τα σχέδια που περιλαμβάνονται στο παρόν τεύχος.  
Επίσης περιλαμβάνεται προμήθεια και τοποθέτηση ενός (1) υπόγειου καλωδίου 48 οπτικών ινών και ενός (1) σωλήνα 3ΧΦ50 για την τοποθέτηση του εν λόγω υπογείου καλωδίου οπτικών ινών.  
Θα γίνει υπολογισμός της ικανότητας μεταφοράς ισχύος εκάστου κυκλώματος, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι πάσης φύσεως απώλειες. Για τον υπολογισμό της ικανότητας μεταφοράς ισχύος, θα ληφθούν υπόψη οι συνθήκες περιβάλλοντος και λειτουργίας καθώς και τα σχέδια και στοιχεία που αναφέρονται στο Τεύχος «ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ» της Διακήρυξης. Επιπλέον θα γίνει υπολογισμός των πάσης φύσεως απωλειών.
2. Η ενδεικτική όδευση των καλωδίων καθώς και η ενδεικτική τομή του χαντακιού όδευσης φαίνονται στα σχέδια που περιέχονται στο αντίστοιχο τεύχος της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.
  - 2.1 Το μήκος της ενδεικτικής όδευσης είναι περίπου 7600 μέτρα.
3. Τα καλώδια θα είναι τύπου XLPE και θα συμφωνούν με την Τεχνική Περιγραφή TD-04/5 που περιέχεται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών και την τελευταία έκδοση του κανονισμού IEC 60840.
4. Σύστημα υπογείων καλωδίων 150 kV XLPE.  
Ο σχεδιασμός του συστήματος πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να καλύπτονται τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος:

#### **Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά συστήματος**

- |   |  |
|---|--|
| 1. Ονομαστική τάση συστήματος (πολική)                | : 150 kV                                     |
| 2. Μέγιστη τάση συστήματος (πολική)                   | : 170 kV                                     |
| 3. Τάση λειτουργίας                                   | : 87/150 kV                                  |
| 4. Βασική στάθμη μονώσεως (Επίπεδο κρουστικής τάσεως) | : 750 kV                                     |
| 5. Συχνότητα  | : 50 Hz                                      |
| 6. Αριθμός φάσεων                                     | : 3  |
| 7. Στάθμη βραχυκυκλώματος                             | : 31,5 KA                                    |
| 8. Χρονική διάρκεια βραχυκυκλώματος                   | : 1 δευτερόλεπτο                             |
| 9. Μέθοδος γειώσεως                                   | : Το σύστημα των 150kV είναι στερεά γειωμένο |

### Συνθήκες περιβάλλοντος

Επιπλέον τα καλώδια πρέπει να είναι σχεδιασμένα για τις παρακάτω συνθήκες:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Θερμική αντίσταση εδάφους                 | : $\leq 1,2 \text{ Km/W}$                        |
| 2. Μέση θερμοκρασία εδάφους                  | : $20 \text{ }^\circ\text{C}$                    |
| 3. Εύρος διακύμανσης θερμοκρασίας στο έδαφος | : $10^\circ \text{ C έως } +30^\circ \text{ C}$  |
| 4. Εύρος διακύμανσης θερμοκρασίας στον αέρα  | : $-25^\circ \text{ C έως } +45^\circ \text{ C}$ |

Ο σχεδιασμός και η παραγωγή των καλωδίων θα συμφωνούν με την τελευταία έκδοση της Τεχνικής Περιγραφής TD -04/5, που περιέχεται στο κεφ. III της παρούσας.

Τα καλώδια και τα απαραίτητα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση του Κανονισμού IEC-60840.

Ο υπολογισμός της ικανότητας μεταφοράς καθώς και των απωλειών, θα γίνει σύμφωνα με την τελευταία έκδοση του κανονισμού IEC 60287, λαμβάνοντας υπόψη το σχέδιο ΤΚΑΛΓΜ-1904 για τον τρόπο εγκατάστασης καθώς και τις παραπάνω αναφερόμενες συνθήκες περιβάλλοντος και λειτουργίας και όχι τα όσα αναφέρονται στην παρ. VII της προδιαγραφής TD-04/5 (κεφ. III-1 της παρούσας).

#### 5. Τοποθέτηση καλωδίων και εγκατάσταση ακροκιβωτίων επί του πυλώνα τύπου TZ4

Η σύνδεση του υπογείου με το εναέριο τμήμα της Γραμμής Μεταφοράς θα πραγματοποιηθεί μέσω ακροκιβωτίων εξωτερικού χώρου, τα οποία θα εγκατασταθούν επί πύργου TZ4, τα κατασκευαστικά σχέδια του οποίου περιέχονται στη σύμβαση, όπου έχουν καθοριστεί οι απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας για τον εξοπλισμό σύνδεσης (ακροκιβώτια, αλεξικέραυνα). Η τοποθέτηση του εξοπλισμού εκτός των ακροκιβωτίων και καλωδίων, είναι στην ευθύνη της ΑΔΜΗΕ ΑΕ. Η τοποθέτηση των καλωδίων που απεικονίζεται είναι ενδεικτική και πρέπει να γίνει επιβεβαίωση από τον Ανάδοχο ότι είναι πραγματοποιήσιμη, άλλως πρέπει ο Ανάδοχος να καθορίσει την σχετική όδευση και να προχωρήσει στις απαραίτητες βοηθητικές μεταλλικές κατασκευές που πιθανόν απαιτούνται γι' αυτήν. Η Υπηρεσία θα παρέχει κάθε απαραίτητο στοιχείο που αφορά στον πύργο TZ4.

## **II. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

#### **1. ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΟΣ**

#### **2. ΥΠΟΓΕΙΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

#### **3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΟΥ**

##### **3.1. Εκσκαφή και πλήρωση χαντακιών και λοιπές χωματουργικές εργασίες**

- 3.1.1. Καθαίρεση διαμορφούμενων επιφανειών.
- 3.1.2. Εκσκαφές χαντακιών και λοιπών σκαμμάτων.
- 3.1.3. Διευθέτηση και απομάκρυνση προϊόντων εκσκαφής.
- 3.1.4. Εκθαμνώσεις και εκριζώσεις δένδρων.
- 3.1.5. Απομάκρυνση υδάτων κατά τις εκσκαφές.
- 3.1.6. Μέτρα προστασίας κατά τις εκσκαφές.
- 3.1.7. Επαναφορά ασφαλτικών οδοστρωμάτων.
- 3.1.8. Αποκατάσταση πεζοδρομίων κλπ.
- 3.1.9. Φρεζάρισμα και ασφαλτόστρωση.
- 3.1.10. Κράσπεδα – Ρείθρα.
- 3.1.11. Νησίδες τύπου TRIEFF.

##### **3.2. Καλώδια – σωλήνες – αγωγοί γειώσεως – Σύνδεσμοι - Ακροκιβώτια**

- 3.2.1. Προμήθεια, και μεταφορά καλωδίων, σωλήνων, αγωγών γειώσεως.
- 3.2.2. Εγκατάσταση καλωδίων – σωλήνων.
- 3.2.3. Εγκατάσταση αγωγού γειώσεως.
- 3.2.4. Προμήθεια, μεταφορά και συναρμολόγηση ακροκιβωτίων και συνδέσμων καλωδίων 150 kV XLPE.

##### **3.3. Τοποθέτηση πλακών – πλεγμάτων – πινακίδων επισήμανσης**

##### **3.4. Κατασκευή φρεατίων και υποστρώματος λάκκων συνδέσμων**

- 3.4.1. Κατασκευή φρεατίων
- 3.4.2. Κατασκευή υποστρώματος λάκκων συνδέσμων

##### **3.5. Κατασκευή διαβάσεων – εγκιβωτισμός των καλωδίων 150kV**

##### **3.6. Διαβάσεις μέσω διάτρησης**

##### **3.7. Εκπαίδευση προσωπικού ΑΔΜΗΕ στην συναρμολόγηση συνδέσμων και ακροκιβωτίων εξωτερικού χώρου**

## 1. ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΟΣ

Οι τιμές μονάδας σε ΕΥΡΩ, αφορούν εργασίες και υλικά που αναφέρονται στον πίνακα υλικών και τιμών του έργου με περιληπτική περιγραφή και τα οποία απεικονίζονται στα Σχέδια και περιγράφονται στο παρόν τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής Εργασιών με λεπτομέρεια. Η οριστική συνολική τιμή στον Πίνακα Υλικών και Τιμών θα προκύψει μετά την ολοκλήρωση του έργου και την τελική επιμέτρηση των ποσοτήτων.

Σημειώνεται ότι οι υπόψη τιμές περιλαμβάνουν ακόμη :

1. Την αξία προμήθειας καθώς και τη δαπάνη μεταφοράς (οδικής και διασποράς αυτών) και ενσωμάτωσης των υλικών που περιλαμβάνονται στον Πίνακα Υλικών και Τιμών και είναι απαραίτητα για την εκτέλεση των εργασιών.
2. Την αξία προμήθειας καθώς και τη δαπάνη μεταφοράς και ενσωμάτωσης όλων των αναλώσιμων υλικών, που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών.
3. Τη δαπάνη για την αποκατάσταση της επιφάνειας στην αρχική της μορφή και για την αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής που πλεονάζουν και απορριμμάτων εν γένει, σε μέρη που επιτρέπεται από τις Αρχές.

Εξαιρέση αποτελούν οι περιπτώσεις όπου στον Πίνακα προβλέπονται ιδιαίτερες τιμές.

## 2. ΥΠΟΓΕΙΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η εγκατάσταση των καλωδίων για την υπογειοποίηση τμήματος της εναέριας Γ.Μ. διπλού κυκλώματος 150 Κν Μεγαλόπολη – Καλαμάτα στην περιοχή Θουρίας Καλαμάτας, θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα παρακάτω σχέδια μελέτης που περιλαμβάνονται στην παρούσα Διακήρυξη.

- Σχέδιο υπ' αριθ. 31089 Υ/Σ 150 KV / ΜΤ Καλαμάτας Ι - Προβλεπόμενη Ανάπτυξη
- Σχέδιο υπ' αριθ. ΤΚΑΛΓΜ-1902 Οριζοντιογραφία όδευσης υπογειοποιημένης Γ.Μ. 150KV στην περιοχή Θουρίας Καλαμάτας (8 Φύλλα)
- Σχέδιο υπ' αριθ. ΤΚΑΛΓΜ-1903 Μηκοτομή όδευσης υπογειοποιημένης Γ.Μ. 150 KV στην περιοχή Υ/Σ Θουρίας Καλαμάτας (8 Φύλλα)
- Σχέδια υπ' αριθ. ΤΚΑΛΓΜ-1904 Τομές χαντακιού (2 Φύλλα)
- Σχέδιο υπ' αριθ. ΤΗΜΕΚ- 1539Δ. Κάτοψη και τομές λάκκου συνδέσμων με διασταύρωση μανδύα.
- Κατασκευαστικά σχέδια πυλώνα τύπου ΤΖ4.

Στα πλαίσια των εργασιών που αναφέρονται στη συνέχεια και αφορούν υπόγεια καλώδια, περιλαμβάνονται και οι ακόλουθες (1 έως και 15) εργασίες, τις οποίες ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελεί, σύμφωνα μ' αυτά που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή της Σύμβασης. Η εκτέλεση των εργασιών αυτών (1 έως και 15) γίνεται χωρίς υποχρέωση καταβολής στον Ανάδοχο ιδιαίτερου εργολαβικού τιμήματος, δεδομένου ότι τούτο έχει ληφθεί υπόψη στη διαμόρφωση των τιμών των τιμολογούμενων εργασιών.

1. Η άμεση αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής που πλεονάζουν, στα οποία συμπεριλαμβάνονται η θραυσθείσα επικάλυψη και το υπόστρωμα των οδών ή πεζοδρομίων ή οποιωνδήποτε άλλων επιφανειών, σε χώρους οι οποίοι καθορίζονται από τις Αρχές.
2. Ο άμεσος καθαρισμός των χώρων που γίνονται οι εργασίες.
3. Το κατάβρεγμα και η συμπύκνωση με μηχανικό δονητή, σε στρώσεις πάχους 0,25 m περίπου, των προϊόντων πλήρωσης χαντακιών και λάκκων, που σκάφηκαν ή όχι από τον Ανάδοχο.
4. Η διαμόρφωση πρανών και πυθμένα της τάφρου σε ορθογωνική διατομή.

5. Η χρησιμοποίηση άμμου λατομείου μέχρι να επικαλυφθούν οι προστατευτικές πλάκες των καλωδίων, τα κιβώτια συνδέσεων και οι σωληνώσεις.

6. Η προμήθεια, φόρτωση, μεταφορά και εκφόρτωση στον τόπο των έργων των παρακάτω υλικών.

α. Τσιμεντόπλακων επικάλυψης καλωδίων.

β. Άμμου λατομείου.

γ. Υλικού Π.Τ.Π. Ο.155 (3Α).

δ. Τσιμέντου, γύψου, ασβέστη κ.λ.π.

ε. Ασφαλικών υλικών και λοιπών επαναφοράς οδοστρωμάτων.

στ. Πλακών, πλακιδίων και λοιπών υλικών επαναφοράς πεζοδρομίων.

η. Σιδηρού οπλισμού.

Η αξία των εν λόγω υλικών καθώς και τυχόν άλλων συναφών, περιλαμβάνεται στις τιμές μονάδας των αντιστοιχών εργασιών.

7. Η μεταφορά και εκφόρτωση στις θέσεις του έργου των υλικών που παραδίνονται από την Επιχείρηση ή των υλικών που προμηθεύονται από τον Ανάδοχο.

8. Η φόρτωση, μεταφορά και εκφόρτωση στην αποθήκη του Αναδόχου των υλικών τα οποία πλεονάζουν κατά την εκτέλεση των έργων. Όποτε τα εν λόγω υλικά παραδίνονται από τον Ανάδοχο στην αποθήκη της Επιχείρησης, η εκφόρτωση διενεργείται από το προσωπικό του Αναδόχου.

9. Η σφράγιση ή αποσφράγιση των οπών νέων ή υπαρχόντων σωλήνων, μέσα από τους οποίους πρόκειται να περάσουν καλώδια, καθώς και η απόφραξη και ο καθαρισμός τους σε όλο το μήκος τους.

10. Η λήψη προφυλακτικών μέτρων ώστε να μη θίγονται εγκαταστάσεις που βρίσκονται μέσα σε χαντάκια ή λάκκους που σκάβονται από τον Ανάδοχο.

Ενδεικτικά και μόνο αναφέρονται τα εξής :

α. Ανάρτηση ή υποστύλωση σωλήνων ύδρευσης, σωληνώσεων κ.λ.π.

β. Αποκάλυψη καλωδίων της Δ.Ε.Η., του Ο.Τ.Ε., σωληνώσεων Δ.Ε.Π.Α. – Ε.Δ.Α., Ε.Υ.Δ.Α.Π. κλπ., συγκέντρωση των υλικών επικάλυψης (τούβλα, πλάκες, άμμος θάλασσας), ανάρτηση των καλωδίων και σωληνώσεων και επαναφορά τούτων σε κατάλληλη θέση.

γ. Προστασία υδρομετρητών ή εφόσον γίνεται αναγκαίο, ανακατασκευή της στήριξής τους και επαναφορά τους στην αρχική κατάσταση, καθώς και κατασκευή υποστρώματος από σκυρόδεμα, εφόσον απαιτείται.

11. Για το συγκεκριμένο έργο, έχει γίνει ενημέρωση των εμπλεκόμενων φορέων από την ΑΔΜΗΕ ΑΕ. Ο ανάδοχος υποχρεούται να κάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες και επαφές με τους εμπλεκόμενους φορείς (Δήμος, Τροχαία, ΥΠΕΧΩΔΕ, κλπ.), ώστε αφενός να εξασφαλίσει την ασφαλή και ταχεία διεκπεραίωση του έργου, αφετέρου να μεριμνήσει για την εξασφάλιση των απαραίτητων αδειοδοτήσεων.

12. Τα στοιχεία εμπλεκόμενων φορέων που ενδεχομένως βρίσκονται στη διάθεσή του ΑΔΜΗΕ θα δοθούν στον ανάδοχο του έργου με την υπογραφή της σύμβασης. Τα στοιχεία αυτά θα παρέχονται για ενημέρωσή του αναδόχου και μόνο, χωρίς να υπάρχει καμία ρητή ή υπονοούμενη εγγύηση του ΑΔΜΗΕ για οποιαδήποτε ερμηνεία τους. Ο ανάδοχος υποχρεούται να έρθει σε επαφή με τους εμπλεκόμενους φορείς ούτως ώστε να διασφαλίσει την αξιοπιστία ή/και επικαιροποίηση των σχετικών στοιχείων.

13. Κατά την εγκατάσταση των καλωδίων 150 kV να τηρηθούν όλες οι αποστάσεις ασφαλείας από τα γειτονικά δίκτυα όπως αυτές ορίζονται από τους κανονισμούς WS11-06 και το σχέδιο ΔΚΣΔ – ΤΓ – 36970 για τα λοιπά δίκτυα ΟΚΩ. Επίσης ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να συμμορφώνεται με τους όρους και τις οδηγίες των αντιστοίχων οργανισμών των οποίων τα δίκτυα εμπλέκονται στην όδευση των καλωδίων.

14. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου είναι η προμήθεια και τοποθέτηση λείου σωλήνα PE 3 καναλιών Φ50 για την τοποθέτηση του καλωδίου οπτικών ινών, καθώς και των απαραίτητων συνδέσμων, των κατάλληλων φρεατίων και καλυμμάτων τους εάν απαιτούνται, σύμφωνα με τις οδηγίες που ακολουθούν στην Τεχνική Περιγραφή εργασιών εγκατάστασης. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του λείου τρισωλήνιου αναφέρονται στο κεφ.ΙΙΙ-5 της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής. Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και τοποθετήσει ένα καλώδιο 48 οπτικών ινών, εντός του παραπάνω αναφερόμενου σωλήνα. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου αυτού αναφέρονται στο κεφ.ΙΙΙ-4 της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

15. Ο ανάδοχος υποχρεούται με την έναρξη των εργασιών να κάνει διερευνητικές τομές (τουλάχιστον δέκα ανά όδευση) σε θέσεις που θα καθορίσει η επιβλέπουσα υπηρεσία για την ακριβή ανίχνευση της θέσης των υφιστάμενων δικτύων.

16. Ο ανάδοχος υποχρεούται να κάνει τις απαραίτητες προετοιμασίες για τις μετά την εγκατάσταση δοκιμές (after installation tests) είτε αυτές είναι στην ευθύνη του είτε στην ευθύνη της Επιχείρησης, δηλαδή εξασφάλιση της παροχής ηλεκτρικής ισχύος, προετοιμασία των καλωδίων κ.α. όπως αυτές αναφέρονται στο σχετικό κεφάλαιο.

### 3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΟΥ

#### 3.1. Εκσκαφή και πλήρωση χαντακιών και λοιπές χωματοργικές εργασίες

Εδώ εξετάζονται οι εκσκαφές χαντακιών και λοιπών σκαμμάτων που είναι απαραίτητα για την τοποθέτηση των καλωδίων 150 kV, την κατασκευή λάκκων συνδέσμων, διαβάσεων, φρεατίων κ.λ.π. σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Η διάνοιξη των χαντακιών και σκαμμάτων μπορεί να πραγματοποιείται σε οποιαδήποτε θέση λ.χ. σε πεζοδρόμια, δρόμους, χέρσα εδάφη, πρασιές κ.λ.π.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει την διαδρομή που ορίζουν τα σχέδια της μελέτης, κατά την διάνοιξη των χαντακιών τυπικής διατομής όπως εμφανίζεται στο σχέδιο τομής χαντακιού, αλλά και χαντακιών αυξημένων διαστάσεων λόγω τοπικών εμποδίων καθώς και λάκκων συνδέσμων. Σε σημεία όπου πιθανόν να παρουσιαστεί αδυναμία ή σημαντική δυσκολία στην εφαρμογή της καθορισμένης όδευσης, αυτή θ' αλλαχθεί σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας και θα εγκριθεί από αυτήν.

##### 3.1.1. Καθαίρεση διαμορφωμένων επιφανειών

Περιλαμβάνει χάραξη και καθαίρεση κάθε τύπου καταστρώματος και υποστρώματος πεζοδρομίου ή οδού (ενδεικτικά αναφέρεται ασφαλτικός τάπητας, σκυρωτά, πλάκες, σκυρόδεμα κ.λ.π) και οποιασδήποτε άλλης διαμορφωμένης επιφάνειας, και οποιουδήποτε υποστρώματος, καθαρισμό, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων της καθαιρέσεως σε θέσεις που επιτρέπεται από τις Αρχές.

Οι εργασίες καθαιρέσεως πρέπει να εκτελούνται με επιμέλεια και με τρόπο ώστε το περίγραμμα της τομής να είναι ευθύγραμμο και η επιφάνεια των χειλών κατακόρυφη σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

Σε περίπτωση που συναντηθούν τσιμεντόπλακες, η καθαίρεση γίνεται πάντα κατά ακέραιες πλάκες.

##### 3.1.2. Εκσκαφές χαντακιών και λοιπών σκαμμάτων

Εκσκαφές χαντακιών και σκαμμάτων οποιουδήποτε σχήματος και διαστάσεων διενεργούνται σε οποιαδήποτε θέση και σύμφωνα με τη μελέτη και τις εντολές της Επιχείρησης (όπως πεζοδρόμια και δρόμους διαμορφωμένους ή μη, ακάλυπτους χώρους, πρασιές κ.λ.π) και σε έδαφος οποιασδήποτε φύσεως, χωρίς να εξαιρείται η εξόρυξη βράχου οποιασδήποτε σκληρότητας, με μόρφωση των πρανών και διαμόρφωση του πυθμένα σε ένα επίπεδο, έστω και με παρουσία νερού.

Γενικά οι εκσκαφές πρέπει να διενεργούνται με κατάλληλα μέσα και μεθόδους και ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη ώστε με την χρήση κατάλληλων μέτρων, οι διαστάσεις του χαντακιού να είναι αυτές που περιγράφονται στα σχέδια, στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή και στις οδηγίες και εντολές της Επίβλεψης.

##### 3.1.3. Διευθέτηση και απομάκρυνση προϊόντων εκσκαφής

Η διευθέτηση και απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής επιβάλλεται να γίνεται με αμέριση την ευθύνη του Αναδόχου, σύμφωνα με τους Νόμους και τις διατάξεις, τις τυχόν υποδείξεις και εντολές της Επιχείρησης και των αρμοδίων Αρχών και οπωσδήποτε κατά τρόπο που να μην εμποδίζεται η ομαλή και ασφαλής κυκλοφορία πεζών και οχημάτων.

##### 3.1.4. Εκθαμνώσεις και εκριζώσεις δένδρων

Οι εκθαμνώσεις και εκριζώσεις δένδρων καθώς και η εν γένει αντιμετώπιση κάθε παρόμοιου προβλήματος, πραγματοποιούνται στο βαθμό που απαιτούνται για τη διενέργεια εκσκαφών και κατόπιν σχετικής αδείας, εφόσον απαιτείται.

##### 3.1.5. Απομάκρυνση υδάτων κατά τις εκσκαφές

Για να γίνονται έντεχνα οι εκσκαφές πρέπει να απομακρύνονται με άντληση ή με φυσική ροή, μέσα από τα χαντάκια ή τους λάκκους, τα οποιαδήποτε νερά και να αντιμετωπίζεται οποιοδήποτε σχετικό πρόβλημα. Η διοχέτευση των νερών πρέπει να γίνεται σε φυσικούς αποδέκτες ή αγωγούς των όμβριων με τρόπο που να αποφεύγεται η δημιουργία προβλημάτων στην περιοχή και να αποκλείεται η πρόκληση ατυχημάτων.

Επίσης πρέπει να εξασφαλίζεται η ελεύθερη ροή των νερών από τ' ανάντι και να εμποδίζεται η εισροή τούτων στα χαντάκια και τους λάκκους.

### 3.1.6. Μέτρα προστασίας κατά τις εκσκαφές

Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών και μέχρι την οριστική επίχωση των χαντακιών, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει όλα τα μέτρα ασφαλείας, για την προστασία του προσωπικού του, του οποιουδήποτε τρίτου καθώς και όλου του υλικού κάνοντας χρήση σημάτων, ερυθρών φώτων κατά τη νύχτα, νυκτοφυλάκων και οποιουδήποτε άλλου μέτρου είτε επιβάλλεται από τη νομοθεσία και τους κανονισμούς, είτε κρίνεται σκόπιμο και αποτελεσματικό. Ειδικότερα για την εξασφάλιση του ανοίγματος του χαντακιού και την αποφυγή κατολισθήσεων σαθρών εδαφών, θ' απαιτηθεί αντιστήριξη και στα δύο χείλη του χαντακιού με σανίδες διαστάσεων 4Χ0,30Χ0,05 m που θα εξέχουν από τα χείλη της εκσκαφής κατά 5 cm και θα στερεώνονται μεταξύ τους με δοκάρια (ξύλινα ή μεταλλικά) ή άλλα εξαρτήματα αντιστήριξης, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται τόσο η υποχώρηση των τοιχωμάτων του χαντακιού, όσο και η ενδεχόμενη πτώση των προϊόντων εκσκαφής μέσα στο χαντάκι.

Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει την απαραίτητη ξυλεία και τα απαραίτητα εξαρτήματα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν την έναρξη των εργασιών, να επιδείξει εις την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, ποσότητα ξυλείας τέτοια η οποία να καλύπτει μήκος χαντακιού επτακοσίων μέτρων ( 700 m ) και η οποία να εξυπηρετεί τις ανωτέρω ανάγκες. Εκτός από την παραπάνω επένδυση του χαντακιού θα πρέπει και το υπόλοιπο μέρος τους χαντακιού να προστατεύεται από ενδεχόμενη μερική ή ολική υποχώρηση σ' όλο το μήκος του και ανεξάρτητα από το βάθος του.

### 3.1.7 Επαναφορά ασφαλτικών οδοστρωμάτων

Η επαναφορά των ασφαλτικών οδοστρωμάτων, εφόσον δεν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη, ή επιβάλλεται από τις άδειες των Αρχών, πραγματοποιείται συνοπτικά ως εξής :

3.1.7.1. Αποξήλωση των τμημάτων του ασφαλτικού τάπητα, στην περιοχή των χειλών της τάφρου, που έχουν χαλαρώσει (ρηγματωθεί) μέχρι του σταθερού μέρους του αμμοχάλικου εδράσεως.

3.1.7.2. Συμπλήρωση με αμμοχάλικο της Π.Τ.Π. Ο.155 (3Α), εφόσον απαιτείται και συμπύκνωση αυτού, με σύγχρονη διαβροχή και χρήση δονητικού μηχανήματος μέχρι βαθμού ίσου προς τη συμπύκνωση του αμμοχάλικου, με το οποίο έχει επιχωθεί η τάφρος.

3.1.7.3. Προεπάλειψη της επιφάνειας του με ασφαλτικό διάλυμα της Π.Τ.Π. Α.201 ή όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα σκυροδέματος της Π.Τ.Π. Α.203, εφόσον μπορεί να διατεθεί ο απαραίτητος χρόνος ωριμάνσεώς τους.

3.1.7.4. Διάστρωση δύο στρώσεων ασφαλτοσκυροδέματος της Π.Τ.Π.Α.265, σε συμπυκνωμένο πάχος 5 cm για κάθε στρώση, σύμφωνα με τις οδηγίες του Εντεταλμένου Μηχανικού της Επιχείρησης και της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Σε περίπτωση διαφορετικής απαίτησης των αρμοδίων για την αδειοδότηση φορέων, αυτή θα γνωστοποιείται στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία και μετά την έγκρισή της, θα καταβάλλεται προσπάθεια να εκπληρωθεί, εφόσον τεχνικά και οικονομικά βρίσκεται εντός λογικών ορίων.

3.1.7.5. Φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων αποξηλώσεως του τάπητα, καθώς επίσης και των περισσευμάτων των υλικών αποκαταστάσεως, πλήρης καθαρισμός της επιφάνειας της οδού και παράδοση στην κυκλοφορία.

Ο ανωτέρω αναφερόμενος ασφαλτικός τάπητας από ασφαλτοσκυρόδεμα είναι δυνατό να κατασκευάζεται σύμφωνα με άλλη τεχνική προδιαγραφή του Υ.Δ.Ε. (π.χ. την Π.Τ.Π. Α.245), εφόσον οι τοπικές συνθήκες ή οι απαιτήσεις των αρμοδίων Αρχών που χορηγούν τις άδειες το επιβάλλουν, σύμφωνα πάντα με τη μελέτη.

Μετά τη διάστρωση και συμπύκνωση του αμμοχάλικου της Π.Τ.Π. Ο.155 (3Α) και πριν από τις εργασίες αποκαταστάσεως του ασφαλτικού τάπητα, εκτελούνται οι εργασίες αποξηλώσεως των τμημάτων των χειλών της τάφρου, που έχουν χαλαρώσει.

Οι εργασίες αυτές εκτελούνται με μεγάλη προσοχή χειρωνακτικά ή με μηχανικά μέσα και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το τελικό περίγραμμα της τομής να αποτελείται μόνο από ευθύγραμμα τμήματα, παράλληλα ή κάθετα προς τον άξονα της τάφρου.

Την αποξήλωση των χαλαρών τμημάτων των χειλών της τάφρου ακολουθεί αποξήλωση του αμμοχάλικου εδράσεως εφόσον και αυτό έχει χαλαρώσει, μέχρι του σταθερού του τμήματος.

Τα προϊόντα αποξήλωσης ή απομακρύνονται άμεσα ή διευθετούνται και εναποτίθενται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζουν την κίνηση πεζών και οχημάτων. Ακολουθεί η συμπλήρωση της τομής με αμμοχάλικο της Π.Τ.Π. Ο.155 (3Α) και η τελική συμπύκνωση της επιφάνειας, που προέκυψε από την αποξήλωση των χαλαρών τμημάτων και την αρχική επίχωση με αμμοχάλικο, με δονητικό μηχάνημα και σύγχρονη διαβροχή.

Μετά την τελική συμπύκνωση, εφόσον απαιτείται, καθαρίζεται με σκούπα και με κάθε επιμέλεια η επιφάνεια του αμμοχάλικου από κάθε χαλαρό υλικό.

Πάνω σ' αυτό γίνεται ασφαλική προεπάλειψη τύπου ΜΕ - Ο που γίνεται βάσει της Π.Τ.Μ. ΑΣ. - 11 και Α.201. Ακολουθεί η διάστρωση, εν θερμώ, τάπητα από ασφαλτοσκυρόδεμα της Π.Τ.Π. Α.265, σε δύο, ή περισσότερες εάν αυτό επιβάλλεται από τις Αρμόδιες Αρχές, στρώσεις τελικού πάχους 5 cm εκάστη, σύμφωνα πάντα με τις εντολές και τις οδηγίες του Εντεταλμένου Μηχανικού της Επιχείρησης.

Η κατάλληλη θερμοκρασία διαστρώσεως του ασφαλτομίγματος, κυμαίνεται μεταξύ 120 και 135° C.

Η στρώση θα συμπυκνώνεται ανεξάρτητα με μηχανικά μέσα, μέχρι αρνήσεως.

Απαγορεύεται η διάστρωση ασφαλτοσκυροδέματος εάν οι καιρικές συνθήκες είναι ακατάλληλες, κατά την κρίση του Εντεταλμένου Μηχανικού της Επιχείρησης ή η ατμοσφαιρική θερμοκρασία είναι κατώτερη των 10° C.

Η διάστρωση του τάπητα θα πραγματοποιείται από ειδικευμένα συνεργεία και η συμπύκνωση αυτού, εν θερμώ, μόνο με μηχανικά μέσα, δηλαδή δονητικά μηχανήματα και οδοστρωτήρες.

Ιδιαίτερη επιμέλεια πρέπει να δίνεται στη διάστρωση της τελικής στρώσεως του τάπητα, ώστε η όλη κατασκευή να δίνει την εικόνα της άρτιας εκτελέσεως, μη διακρινόμενη, από το υπόλοιπο οδόστρωμα.

Οι εργασίες αποκαταστάσεως του ασφαλτικού τάπητα θεωρούνται ολοκληρωμένες μόνο μετά την φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων αποξήλωσης του τάπητα κλπ. σε θέση που επιτρέπουν οι αρμόδιες Αρχές και τον επιμελή καθαρισμό με σκούπα ή και νερό εάν απαιτείται, της επιφάνειας της τομής.

### **3.1.8. Αποκατάσταση πεζοδρομίων κλπ.**

Αποκατάσταση τεχνητών πλακών ή πλακιδίων πεζοδρομίων νοείται μόνον κατά ακέραια τεμάχια. Αρχικά επαναφέρεται το υπόστρωμα από σκυρόδεμα C 12/15 πάχους 2 cm και πάνω του διαστρώνεται ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1 : 4 των 350 kg τσιμέντου πάχους 2 cm και τοποθετούνται οι πλάκες, ίδιες με τις προϋπάρχουσες, έντεχνα στην ίδια γενικά με την προϋπάρχουσα διάταξη σε αλφαδιά με τις παρακείμενες πλάκες. Το αρμολόγημα των πλακών γίνεται με τσιμεντοκονίαμα 1 : 2.

### **3.1.9. Φρεζάρισμα και ασφαλτόστρωση**

Εφόσον οι απαιτήσεις των αρμοδίων Αρχών που χορηγούν τις άδειες, επιβάλλουν πρόσθετες ασφαλικές εργασίες δηλ. φρεζάρισμα και ασφαλτόστρωση, τότε οι εργασίες θα πραγματοποιούνται ως εξής:

#### **A. Σε μη ασφαλτοστρωμένη τάφρο**

1. Αφαίρεση 0,10 m υλικού 3Α, συμπύκνωση με σύγχρονη διαβροχή και χρήση δονητικού μηχανήματος της τάφρου.
2. Προεπάλειψη της επιφάνειας του (3Α) με ασφαλικό διάλυμα της Π.Τ.Π. Α.201 ή όξινο ασφαλικό γαλάκτωμα σκυροδέματος της Π.Τ.Π. Α.203, εφόσον μπορεί να διατεθεί ο απαραίτητος χρόνος ωριμάνσεως τους.
3. Διάστρωση μίας ή δύο στρώσεων ασφαλτοσκυροδέματος της Π.Τ.Π. Α 265, σε συμπυκνωμένο πάχος 0,05m.
4. Συμπύκνωση της στρώσης ανεξάρτητα με μηχανικά μέσα μέχρι αρνήσεως.
5. Φρεζάρισμα υπόλοιπου πλάτους (πλάτος απαιτηθέν από τις Αρμόδιες Αρχές μείον 0,8m) και βάθους 0,05m.
6. Απομάκρυνση των προϊόντων αποξήλωσης.

7. Σκούπισμα με απορροφητική σκούπα όλης της επιφάνειας.
8. Προεπάλειψη όλης της επιφάνειας με ασφαλτικό διάλυμα της Π.Τ.Π. Α.201 ή όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα σκυροδέματος της Π.Τ.Π. Α.203, εφόσον μπορεί να διατεθεί ο απαραίτητος χρόνος ωριμάνσεώς τους.
9. Διάστρωση τελικής στρώσης κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m σε όλη την επιφάνεια, με Π.Τ.Π. Α.265.
10. Συμπύκνωση της στρώσης ανεξάρτητα με μηχανικά μέσα.

#### **B. Σε ασφαλτοστρωμένη τάφρο**

1. Φρεζάρισμα απαιτηθέντος πλάτους και βάθους 0,05 m.
2. Απομάκρυνση των προϊόντων αποξηλώσεων.
3. Σκούπισμα με απορροφητική σκούπα όλης της επιφάνειας.
4. Προεπάλειψη όλης της επιφάνειας με ασφαλτικό διάλυμα της Π.Τ.Π. Α.201 ή όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα σκυροδέματος της Π.Τ.Π. Α. 203, εφόσον μπορεί να διατεθεί ο απαραίτητος χρόνος ωριμάνσεώς τους.
5. Διάστρωση τελικής στρώσης κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m σε όλη την επιφάνεια, με Π.Τ.Π. Α.265.
6. Συμπύκνωση της στρώσης ανεξάρτητα με μηχανικά μέσα.
7. Όπου απαιτείται, στην τελική στρώση κυκλοφορίας και στις δύο περιπτώσεις θα γίνεται έμπιξη αντιολισθητικών ψηφιδών.

#### **3.1.10. Κράσπεδα – Ρείθρα**

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει την αφαίρεση των υπαρχόντων κρασπέδων ή ρείθρων, εάν και όπου αυτό απαιτείται, την απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής, τις αναγκαίες εκσκαφές για κατασκευή νέων κρασπέδων ή ρείθρων και την αποκατάστασή τους, σύμφωνα με τις απαιτήσεις και οδηγίες των αρμοδίων αρχών και της Επίβλεψης.

#### **3.1.11. Νησίδες τύπου TRIEFF**

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει την αφαίρεση των υπαρχόντων νησίδων τύπου TRIEFF, εάν και όπου αυτό απαιτείται, την απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής, τις αναγκαίες εκσκαφές για τοποθέτηση νέων νησίδων τύπου TRIEFF, την προμήθεια και μεταφορά προκατασκευασμένων νησίδων και την αποκατάστασή τους, σύμφωνα με τις απαιτήσεις και οδηγίες των αρμοδίων αρχών και της Επίβλεψης.

### **3.2. Καλώδια – σωλήνες – αγωγοί γείωσης – Σύνδεσμοι - Ακροκιβώτια**

#### **3.2.1. Προμήθεια και μεταφορά καλωδίων, σωλήνων, αγωγών γείωσης**

Η προμήθεια των καλωδίων 150 kV XLPE θα γίνει σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή TD-04 (τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής) και τον κανονισμό IEC 60840/τελευταία έκδοση.

Τα καλώδια θα παραληφθούν επί συσκευασμένων μεταλλικών στροφείων, σε μήκη που θα υποδειχθούν από την Επίβλεψη, σύμφωνα με την μελέτη.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται κατά τη διάρκεια των φάσεων της φόρτωσης και εκφόρτωσης των συσκευασμένων μεταλλικών στροφείων, για την αποφυγή κακώσεών τους τόσο στα ίδια (παραμορφωμένα πτερύγια κύλισης, παραμόρφωση οπής άξονα τύμπανου κ.λ.π.) όσο και στο συσκευασμένο σ' αυτά καλώδιο.

Μετά την τοποθέτηση των καλωδίων, τα εν λόγω στροφεία, κενά ή με αποκόμματα καλωδίου, θα απομακρύνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα από το εργοτάξιο με έξοδα του Αναδόχου ώστε να μη δημιουργείται πρόβλημα στην κυκλοφορία πεζών και οχημάτων.

Για τις ανάγκες γείωσης των λάκκων συνδέσμων θα γίνει προμήθεια πολύκλωνου, επικασσιτερωμένου γυμνού αγωγού γείωσης, διατομής 1x50 mm<sup>2</sup> Cu καθώς και ράβδων γείωσης αν κριθεί απαραίτητο.

Η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των παραπάνω υλικών καθώς και κάθε άλλου μικροϋλικού που απαιτείται για την εγκατάστασή τους θα γίνουν με έξοδα του Αναδόχου.

Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση του καλωδίου οπτικών ινών και όποιου άλλου υλικού είναι απαραίτητο για την εν λόγω εργασία, θα γίνεται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφ.ΙΙΙ-4 της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση του λείου σωλήνα 3 καναλιών Φ50 για την τοποθέτηση του παραπάνω καλωδίου οπτικών ινών, θα γίνεται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφ.ΙΙΙ-5 της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής. Εφόσον απαιτείται τοποθέτηση φρεατίων κατά μήκος της όδευσης του λείου σωλήνα 3 καναλιών Φ50 για διευκόλυνση της τοποθέτησης του καλωδίου οπτικών ινών, θα τοποθετηθούν φρεάτια διαστάσεων 70x70cm, σύμφωνα και με τις οδηγίες της επίβλεψης.

### 3.2.2. Εγκατάσταση καλωδίων – σωλήνων.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εγκαθιστά τα υπόγεια καλώδια 150 kV, σύμφωνα με τα ακόλουθα:

Οι εργασίες εγκατάστασης συνιστάται να γίνονται σε δύο μέτωπα προκειμένου να μειωθεί ο ολικός χρόνος εγκατάστασης.

Μετά τη διάνοιξη των χαντακιών τυπικής διατομής, αλλά και χαντακιών αυξημένων διαστάσεων λόγω τοπικών εμποδίων σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή του Έργου και τα σχέδια μελέτης, ο Ανάδοχος θα τοποθετεί το πρώτο (1<sup>ο</sup>) στρώμα λεπτόκοκκης άμμου λατομείου, επιχρίσματος και όχι σκυροδέματος, πάχους 10 cm και πάνω στο στρώμα αυτό, θα τοποθετούνται ειδικά για το σκοπό αυτό ράουλα εκτύλιξης του μονοπολικού καλωδίου κατά σύμμετρα διαστήματα, όχι μεγαλύτερα των 2 m.

Εν συνεχεία, θα εκτυλίγονται τα μονοπολικά καλώδια από το μεταλλικό στροφέιο με τη βοήθεια μηχανικής εκτυλκτριάς με δύναμη έλξης τουλάχιστον 4 tn συνεχούς δυναμομετρήσεως και των ράουλων εκτύλιξης ή με την βοήθεια ηλεκτρικών ράουλων ταυτόχρονης συγχρονισμένης κίνησης, τοποθετημένων σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 25 m. Μετά την εκτύλιξη των καλωδίων και την αφαίρεση ράουλων εκτύλιξης, τα καλώδια θα τοποθετούνται με ιδιαίτερη προσοχή στην μόνιμη θέση τους, χειρώνακτα, επάνω στον διαμορφωμένο πυθμένα της τάφρου συμπεριλαμβανομένων των εξής:

α) Ευθυγράμμιση των καλωδίων.

β) Ισοπαράλληλη τοποθέτηση των καλωδίων (επίπεδη τοποθέτηση).

Προκειμένου να πιστοποιηθεί η καλή μεταφορά και τοποθέτηση κάθε τμήματος των καλωδίων ισχύος, θα εκτελείται με ευθύνη του Αναδόχου, ηλεκτρική δοκιμή με εφαρμογή τάσης 10 kVd.c. για t=1 min μεταξύ του μεταλλικού μανδύα και της εξωτερικής εξωθημένης ημιαγωγικής επιφάνειας του καλωδίου, σύμφωνα με το IEC 60229.

Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να προετοιμάσει τα καλώδια για τις δοκιμές αυτές, πραγματοποιώντας τις απαραίτητες ενέργειες (λεπτομερής καθαρισμός εξωτερικού περιβλήματος) και να εναρμονιστεί πλήρως με τις οδηγίες της επιβλέπουσας υπηρεσίας για την ασφάλεια και την επιτυχία της δοκιμής.

Γι' αυτό το σκοπό θα υπογράφονται από τον υπεύθυνο των μετρήσεων, τον Επιβλέποντα Μηχανικό του Αναδόχου και τον Εντεταλμένο Μηχανικό ΑΔΜΗΕ σχετικές Εκθέσεις επιτυχίας της εν λόγω δοκιμής.

Η επιτυχία της δοκιμής αυτής, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις συμβατικές του ευθύνες έως και την Οριστική Παραλαβή του Έργου, καθ' όσον η εν λόγω δοκιμή θα επαναληφθεί κατά τμήματα ή σε ολόκληρο το μήκος της καλωδιακής γραμμής και μετά την κατασκευή όλων των συνδέσμων.

Τα καλώδια θα καλύπτονται από ένα δεύτερο (2ο) στρώμα άμμου λατομείου, σε μια συμπακνόμενη στρώση των 30 cm ιδίων ιδιοτήτων όπως το πρώτο (1ο). Στη συνέχεια πάνω στο δεύτερο στρώμα, κατόπιν συνεννόησης με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, θα τοποθετείται η σωλήνωση από λείο σωλήνα 3 καναλιών Φ50 για την διέλευση του καλωδίου οπτικών ινών. Η σωλήνωση θα καλύπτεται από ένα στρώμα άμμου λατομείου πάχους 20 cm και πάνω από αυτό το στρώμα για λόγους μηχανικής προστασίας των καλωδίων, Πάνω στο στρώμα αυτό θα τοποθετούνται για λόγους μηχανικής προστασίας των καλωδίων οι πλάκες επικάλυψης κατασκευασμένες σύμφωνα με την προδιαγραφή και τα σχέδια της Επιχείρησης που περιέχονται στην παρ. ΙΙΙ-8 της Τεχνικής Περιγραφής.

Για να τοποθετούνται οι πλάκες προστασίας ακριβώς πάνω από τα καλώδια θα χρησιμοποιούνται μικροί ξύλινοι πάσσαλοι, που θα δείχνουν την ακριβή θέση των καλωδίων. Εάν δεν απαιτηθεί τοποθέτηση καλωδίου οπτικών ινών ή τηλεπικοινωνιακού, τα καλώδια θα καλύπτονται από δύο διαδοχικά συμπακνούμενες στρώσεις άμμου λατομείου πάχους 25 cm έκαστη.

Όλα τα παραπάνω στρώματα άμμου λατομείου θα συμπιέζονται με χειροκόπανο ή ελαφρύ μηχανικό μέσο.

Τα καλώδια 150 kV που τοποθετούνται στο χαντάκι θα πρέπει να καλύπτονται μέχρι και την πρώτη στρώση τουλάχιστον την ίδια ημέρα εγκατάστασής τους. Αν αυτό δε είναι δυνατό, θα πρέπει να προστατευθούν τα καλώδια, σε όλο το μήκος τους, με χοντροσανίδες σε σχήμα Λ.

Προκειμένου να είναι εφικτό το παραπάνω θα πρέπει ο Ανάδοχος να έχει ετοιμότητα για έλξη από την προηγούμενη ημέρα, στα παρακάτω :

1. Ο μηχανικός εξοπλισμός της έλξης να είναι τοποθετημένος εις την τάφρο.
2. Τα στροφεία να είναι τοποθετημένα εις την θέση έλξης ούτως ώστε η ώρα έναρξης των εργασιών έλξης να μην υπερβαίνει την 8<sup>η</sup>π.μ. Σε διαφορετική περίπτωση οι εργασίες έλξης θα μετατίθενται για την επομένη.

Κάθε φορά που το καλώδιο τοποθετείται κοντά σε δίκτυα άλλων Οργανισμών Κ.Ω. (Ο.Τ.Ε., Ε.Υ.Δ.Α.Π., Δ.Ε.Π.Α., κ.λ.π.) θα πρέπει να προστατεύεται επαρκώς, με κατακόρυφες πλάκες επικάλυψης τοποθετημένες κοντά στο καλώδιο, από μελλοντικές εργασίες και παρεμβάσεις που είναι δυνατό να γίνουν κοντά του από άλλους Οργανισμούς Κ.Ω. και σύμφωνα με τα ισχύοντα σχέδια της Επιχείρησης.

Η τοποθέτηση του καλωδίου οπτικών ινών εντός του λείου σωλήνα, εφόσον η εν λόγω εργασία περιλαμβάνεται στη Σύμβαση, θα γίνεται με εμφύσηση ή εκτύλιξη με κατάλληλη αντίστοιχα διάταξη, σύμφωνα με τις οδηγίες και προτεινόμενες λύσεις του κατασκευαστή, μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

### 3.2.3. Εγκατάσταση αγωγού γειώσεως.

Στο παρόν έργο θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι με διασταύρωση μανδύα. Για τη διάνοιξη των αντιστοίχων λάκκων συνδέσμων με διασταύρωση μανδύα, ο Ανάδοχος θα τοποθετεί στον πυθμένα του χαντακιού πριν την στρώση του πρώτου (1<sup>ου</sup>) στρώματος λεπτόκοκκης άμμου λατομείου και σε άμεση επαφή με το έδαφος, πολύκλωνο, επικασσιτερωμένο γυμνό αγωγό γείωσης, διατομής 1x50 mm<sup>2</sup> Cu, σε απόσταση 50 m από τον λάκκο και προς τις δύο κατευθύνσεις, ο οποίος θα καταλήγει ως αναμονή εντός του λάκκου συνδέσμων για να συνδεθεί στην μπάρα γείωσης (περιγραφή κατασκευής υποστρώματος λάκκων συνδέσμων με μανδύα διασταύρωσης παρ.3.4.2.α). Πλέον αυτών από τον ανάδοχο, ανάλογα με τις απαιτήσεις αντιστάσεως γείωσης, μπορεί και να ζητηθεί η τοποθέτηση ράβδων γειώσεως, που θα συνδεθούν στον παραπάνω αγωγό.

### 3.2.4. Προμήθεια, μεταφορά και συναρμολόγηση ακροκιβωτίων και συνδέσμων καλωδίων 150 kV XLPE.

Για την σύνδεση των υπογείων καλωδίων 150 kV XLPE με τις αντίστοιχες εναέριες Γ.Μ. στον πυλώνα τύπου TZ4 και στους ζυγούς 150 kV του Υ/Σ Καλαμάτας, θα γίνει προμήθεια κατάλληλων ακροκιβωτίων σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή TD-28/5 (τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής) και του κανονισμού IEC-60840/τελευταία έκδοση. Τα ακροκιβώτια θα μεταφερθούν με ευθύνη του Αναδόχου επιτόπου του έργου και θα συναρμολογηθούν από εξειδικευμένο συνεργείο συναρμολόγησης. Για την ανάρτηση των ακροκιβωτίων στην πλευρά του Υ/Σ, θα γίνει μελέτη και σχεδίαση κατάλληλων κριωμάτων και βάσεων, αφού δοθούν τα απαραίτητα τεχνικά στοιχεία από την Επιχείρηση. Το κόστος της μελέτης, σχεδίασης, προμήθειας και πλήρους κατασκευής των παραπάνω βάσεων και κριωμάτων, βαρύνουν τον Ανάδοχο. Επιπλέον η μελέτη και σχεδίαση των βάσεων και κριωμάτων, πρέπει να γίνουν αποδεκτές και να τύχουν της έγκρισης της Επίβλεψης, πριν προχωρήσει η προμήθεια και κατασκευή τους.

Για την ανάρτηση των ακροκιβωτίων επί του ειδικού πυλώνα τύπου TZ4, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από τον Ανάδοχο η αναγκαιότητα πιθανής συναρμολόγησης των ακροκιβωτίων στο έδαφος και ανάρτησή τους στους πυλώνες με ειδική διάταξη καθώς και πιθανή μεταλλική κατασκευή για την στήριξη των καλωδίων, της οποίας η πλήρης μελέτη και κατασκευή βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Για την σύνδεση των διαφόρων μηκών των καλωδίων 150 kV XLPE μεταξύ τους, θα γίνει προμήθεια κατάλληλων ευθέων συνδέσμων 150 kV με διακοπή (διασταύρωση) μανδύα (cross-bonding) ανάλογα με την μελέτη και τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Οι σύνδεσμοι θα μεταφερθούν με ευθύνη του Αναδόχου επιτόπου του έργου και θα συναρμολογηθούν από εξειδικευμένο συνεργείο συναρμολόγησης.

Η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και τοποθέτηση των παραπάνω υλικών καθώς και κάθε άλλου υλικού (μεταλλικό κιβώτιο λυομένων επαφών για την διασταύρωση μανδύων, συγκεντρικό καλώδιο για σύνδεση μανδύων με το κιβώτιο κ.λ.π.) που απαιτείται για την συναρμολόγησή τους, θα γίνουν με έξοδα του Αναδόχου.

Όσον αφορά τον τύπο των ακροκιβωτίων και συνδέσμων, αυτός θα πρέπει να είναι συμβατός με τον τύπο των καλωδίων 150 kV XLPE και συγκεκριμένα να έχει κατασκευαστεί αντίστοιχος συνδυασμός σε τουλάχιστον δύο

έργα εγκατάστασης υπογείων καλωδίων, χωρίς να παρουσιαστούν προβλήματα συμβατότητας, τόσο στην φάση κατασκευής όσο και στην μετέπειτα λειτουργία και να έχουν πραγματοποιηθεί οι δοκιμές συστήματος καλωδίων – συνδέσμων – ακροκιβωτίων ίδιου τύπου, σύμφωνα με τον Κανονισμό IEC 60840, τελευταία έκδοση.

Τα εξειδικευμένα συνεργεία συναρμολόγησης θα πρέπει να είναι σε θέση να παρουσιάσουν βεβαιώσεις εμπειρίας από συμμετοχή σε παρόμοιες συναρμολογήσεις σε τρία τουλάχιστον αντίστοιχα έργα, καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά ποιότητας από ανεξάρτητους Οργανισμούς, όταν τους ζητηθεί.

### **3.3. Τοποθέτηση πλακών – πλεγμάτων – πινακίδων επισήμανσης**

Μετά την εκσκαφή του χαντακιού σε τυπικό βάθος 1,70 m αλλά και αυξημένο βάθος λόγω εμποδίων, θα τοποθετείται στρώμα λεπτόκοκκης άμμου λατομείου, επιχρίσματος και όχι σκυροδέματος, πάχους 10 cm και πάνω στο στρώμα αυτό θα τοποθετούνται τα καλώδια 150 kV στη διάταξη εκείνη που προβλέπεται από τη μελέτη. Πριν την κάλυψη των καλωδίων θα διενεργηθούν δοκιμές τάσεως με ευθύνη του Αναδόχου, οι οποίες θα πιστοποιούν την καλή μεταφορά και τοποθέτηση του καλωδίου ισχύος (σχετική Έκθεση επιτυχίας δοκιμής κεφ. 3.2.2.). Τα καλώδια θα καλύπτονται από ένα δεύτερο (2<sup>ο</sup>) στρώμα άμμου λατομείου, σε μια στρώση των 30cm ιδίων ιδιοτήτων όπως το πρώτο (1<sup>ο</sup>). Στη συνέχεια πάνω στο δεύτερο στρώμα, θα τοποθετείται η σωλήνωση λείου σωλήνα 3 καναλιών Φ50 για την διέλευση του καλωδίου οπτικών ινών, σύμφωνα με την μελέτη και τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Ο σωλήνας θα καλύπτεται από παρόμοιο στρώμα άμμου λατομείου πάχους 20 cm.

Πάνω στο στρώμα αυτό θα τοποθετούνται για λόγους μηχανικής προστασίας των καλωδίων οι πλάκες επικάλυψης κατασκευασμένες σύμφωνα με την προδιαγραφή και τα σχέδια της Επιχείρησης που περιέχονται στην παρ. III-8 της Τεχνικής Περιγραφής.

Για να τοποθετούνται οι πλάκες ακριβώς πάνω από τα καλώδια θα χρησιμοποιούνται μικροί ξύλινοι πάσσαλοι, που θα δείχνουν την ακριβή θέση των καλωδίων.

Η υπόλοιπη τάφος πάνω από τις πλάκες, θα συμπληρώνεται με στρώσεις πάχους 25 -30cm από υλικό της Π.Τ.Π.Ο.155 (3 Α).

Πάνω στην πρώτη στρώση 3Α θα τοποθετείται το πλέγμα σήμανσης καλωδίων 150 KV, σύμφωνα με το σχέδιο τομής χαντακιού, την προδιαγραφή της παρ. III-7 και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Όλα τα παραπάνω στρώματα άμμου λατομείου θα συμπιέζονται με χειροκόπανο ή ελαφρύ μηχανικό μέσο με ταυτόχρονη διαβροχή, ενώ τα υπόλοιπα υλικά συμπλήρωσης του χαντακιού (3Α) θα συμπιέζονται κανονικά σε στρώσεις πάχους περίπου 0,25 m με μηχανικό δονητή ενώ ταυτόχρονα θα διαβρέχονται.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα καλώδια 150 kV που τοποθετούνται στο χαντάκι θα πρέπει να καλύπτονται μέχρι και την πρώτη στρώση των 30 cm τουλάχιστον την ίδια μέρα εγκατάστασής τους. Αν αυτό δε γίνει δυνατό για εντελώς απρόβλεπτους λόγους, θα πρέπει για να προστατευθούν τα καλώδια να καλυφθούν σ' όλο το μήκος τους με χοντροσανίδες σε σχήμα Λ.

Κάθε φορά που το καλώδιο τοποθετείται κοντά σε εγκαταστάσεις άλλων οργανισμών (Ο.Τ.Ε., Ε.ΥΔ.Α.Π., Δ.ΕΠ.Α. κλπ.), πρέπει να προστατεύεται με κατακόρυφες πλάκες επικάλυψης τοποθετημένες κοντά στο καλώδιο, από μελλοντικές εργασίες που είναι δυνατό να γίνουν κοντά του από άλλους οργανισμούς.

Με το πέρας των εργασιών ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τοποθετήσει πινακίδες επισήμανσης υπογείων καλωδίων Υψηλής Τάσης 150KV στα πεζοδρόμια σύμφωνα με την προδιαγραφή της παρ. III-9 και σε τοίχους περίφραξης οικοδομών ανά 50m σύμφωνα με τις υποδείξεις του Εντεταλμένου Μηχανικού.

## **3.4. Κατασκευή φρεατίων και υποστρώματος λάκκων συνδέσμων**

### **3.4.1. Κατασκευή φρεατίων**

Στις εργασίες κατασκευής φρεατίων συμπεριλαμβάνονται τα εξής:

- α) Εκσκαφή φρεατίου.
  - β) Τοποθέτηση σιδηρότυπου ή ξυλότυπου για την βάση του φρεατίου.
  - γ) Τοποθέτηση σιδηρότυπου για τα τοιχεία του φρεατίου.
  - δ) Η σκυροδέτηση του φρεατίου (βάση & στοιχεία) συμπεριλαμβανομένων και των υλικών.
  - ε) Τοποθέτηση πλαισίου και καλύμματος φρεατίου.
  - στ) Εργασίες επαναφοράς πεζοδρομίων – οδών (συμπεριλαμβάνονται και τα υλικά).
- Οι ανωτέρω εργασίες γίνονται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

Εφόσον ο Ανάδοχος επιλέξει την τοποθέτηση προκατασκευασμένων φρεατίων, πρέπει να υποβάλει προς έγκριση στην επίβλεψη τα τεχνικά στοιχεία τους και όποια πιστοποιητικά του ζητηθούν για επιβεβαίωση της ικανοποιητικής σύμφωνα με τα παραπάνω κατασκευής τους.

### **3.4.2. Κατασκευή υποστρώματος λάκκων ευθύγραμμων συνδέσμων 150 kV**

#### **α) Με διακοπή (διασταύρωση) μανδυών.**

Το υπόστρωμα των λάκκων για διάταξη τριών (3) συνδέσμων κατασκευάζεται σύμφωνα με το σχέδιο ΤΗΜΕΚ 1539Δ.

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιείται πρέπει να ανταποκρίνεται προς το σκυρόδεμα τύπου C 12/15 των κανονισμών τεχνολογίας σκυροδέματος που ισχύουν και προς το Ν.Κ.Ο.Σ (άρθρο 4). Στις δύο εκατέρωθεν γωνίες του υποστρώματος θα τοποθετηθούν μπετόβεργες μήκους 30 cm οι οποίες θα συγκολληθούν με τον οπλισμό του υποστρώματος και επί αυτών στο ελεύθερο άκρο θα συγκολληθεί μπάρα γείωσης χαλκού 7 X 10 εκατοστών, πάχους 4 χιλ. Γύρω από τον λάκκο θα τοποθετηθεί επικασσιτερωμένος αγωγός γείωσης 1 x 50 mm<sup>2</sup> Cu, σε άμεση επαφή με το έδαφος, ο οποίος θα συνδεθεί στις δύο μπάρες γείωσης, στις οποίες θα συνδεθούν επίσης οι αγωγοί γείωσης μήκους 50 μέτρων έκαστος, που έχουν τοποθετηθεί εκατέρωθεν του λάκκου στο χαντάκι όπως και ο αγωγός γείωσης προς το κιβώτιο διασταύρωσης μανδυών. Με την περάτωση των εργασιών επί των συνδέσμων, οι σύνδεσμοι θα εγκιβωτιστούν με σκυρόδεμα χωρίς όμως να μετακινηθούν από τις τελικές θέσεις όπου και έχουν τοποθετηθεί από το συνεργείο των συνδέσμων. Ο Ανάδοχος, εφόσον θεωρεί ότι απαιτούνται διαφορετικές διαστάσεις ή/και τρόπος κατασκευής των λάκκων συνδέσμων, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των συνδέσμων, πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του τις εν λόγω διαφοροποιήσεις.

### **3.5. Κατασκευή διάβασης - εγκιβωτισμός των καλωδίων 150kV**

Στα σημεία διασταύρωσης με κάθετες οδούς, με κεντρικούς αγωγούς Οργανισμών (ΟΤΕ, ΔΕΗ, ΔΕΠΑ, ΕΥΔΑΠ) ή Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης-Αποχέτευσης και γενικά σε όποιο σημείο της όδευσης απαιτείται, μετά την σύμφωνη γνώμη και τις οδηγίες της Επίβλεψης, πραγματοποιείται τεχνικό έργο κατασκευής διάβασης, όπου τα καλώδια εγκιβωτίζονται για καλύτερη προστασία, όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια τυπικής τομής χαντακιού όδευσης.

Τα βήματα που ακολουθούνται κατά την κατασκευή του τεχνικού έργου είναι τα εξής.

- Αρχικά ο πυθμένας της τάφρου εξομαλύνεται και καθαρίζεται. Απομακρύνονται όλα τα υλικά όπως πέτρες, ρίζες κ.λ.π. και διαστρώνονται τα εναπομείναντα προϊόντα εκσκαφής.
- Στα σημεία που το άνοιγμα της τάφρου είναι μεγαλύτερο από αυτό της συμβατικής διατομής (Εγκάρσια διατομή) καλουπώνεται δεξιά και αριστερά σε ύψος 40cm ή άλλο σύμφωνα με την μελέτη και τις οδηγίες της Επίβλεψης.
- Στη συνέχεια τοποθετείται κατά μήκος της διάβασης και περιμετρικά διπλή στρώση δομικού πλέγματος (δάρινγκ ) τύπου T 196. Αφήνουμε πάντα ελάχιστη απόσταση 5cm από την παρειά και εξασφαλίζεται ότι το πλέγμα δαρινγκ δεν είναι κλειστό ώστε να αποφεύγονται περιπτώσεις εμφάνισης στατικού ηλεκτρισμού.
- Ακολουθεί η τοποθέτηση εξάμετρων πλαστικών σωλήνων PVC 6atm Φ160mm. Οι σωλήνες τοποθετούνται ισοπαράλληλα μεταξύ τους με απόσταση 25cm. Σε περίπτωση που θεωρηθεί απαραίτητη η χρήση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) αντίστοιχων διαστάσεων, αυτοί θα τοποθετηθούν με την ίδια διαδικασία, μετά την έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας και για τα εγκεκριμένα μήκη μόνο.
- Στη συνέχεια σκυροδετείται η τάφρος σύμφωνα με την συμβατική διατομή με σκυρόδεμα C12/15 σύμφωνα με τους κανονισμούς τεχνολογίας σκυροδέματος. Η πλήρωση της τάφρου με σκυρόδεμα C12/15, έχει καλύτερη μηχανική αντοχή και μειώνει τον κίνδυνο καθιζήσεων στην περιοχή του χαντακιού.
- Μετά την παρέλευση του κατάλληλου χρονικού διαστήματος που απαιτείται για την σκλήρυνση του σκυροδέματος (αντοχή, ανθεκτικότητα, κ.λπ.) τοποθετούνται πάνω από το εγκιβωτισμένο τμήμα στρώμα άμμου και προκατασκευασμένες, οπλισμένες, πλάκες σήμανσης.

- Ακολουθεί η πλήρωση της τάφρου με μια στρώση αμμοχάλικου, καλά συμπυκνωμένου πάχους 25cm και η τοποθέτηση πλαστικού πλέγματος επισήμανσης.
- Τέλος, ολοκληρώνεται η πλήρωση της τάφρου με διαδοχικές στρώσεις αμμοχάλικου πάχους 30cm (ανά 30cm συμπύκνωση με δονητικό μηχάνημα) και γίνονται οι ασφαλτικές στρώσεις σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α 265.

Για καλύτερη προστασία σε ειδικές περιπτώσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες για κάθε καλώδιο χωριστά, μετά από σχετική εντολή και οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

### 3.6. Διαβάσεις μέσω διάτρησης

Στα τμήματα όπου για οποιονδήποτε λόγο, δεν είναι εφικτή η όδευση των καλωδίων με εκσκαφή χαντακιού τυπικών ή και αυξομειούμενων διαστάσεων, θα πραγματοποιείται διάβαση μέσω κατευθυνόμενης διάτρησης, σε συνεννόηση και συμφωνία με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Η διάταξη των σωληνώσεων της διάτρησης θ' ακολουθεί κατ' ελάχιστο την τοποθέτηση των καλωδίων όπως φαίνεται στα σχέδια της τυπικής τομής χαντακιού όδευσης και αφού ληφθούν υπόψη τα αναφερόμενα στα αντίστοιχα σχέδια οριζοντιογραφίας και μηκοτομής για το τμήμα της διάτρησης.

Κατά περίπτωση: α) αν γίνεται επίπεδη τοποθέτηση των καλωδίων θα χρησιμοποιούνται σωλήνες PVC ή PE διατομής Φ160mm κατ' ελάχιστο, ένας για κάθε μονοπολικό καλώδιο, σε απόσταση όχι μικρότερη των 0,25 μέτρων μεταξύ τους β) αν γίνεται τριγωνική τοποθέτηση των καλωδίων δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες ανά κύκλωμα. Επιπλέον θα προβλέπεται η τοποθέτηση του εύκαμπτου τρισωλήνιου Φ50 mm για την τοποθέτηση του καλωδίου 48 οπτικών ινών.

Για καλύτερη προστασία σε ειδικές περιπτώσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες για κάθε καλώδιο χωριστά, μετά από σχετική εντολή και οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Στις περιπτώσεις όπου απαιτείται μειωμένο πλάτος για την υλοποίηση της διάτρησης, θα εξετάζεται χρήση του β' τρόπου ακόμη και σε επίπεδη τοποθέτηση των καλωδίων, μετά από πρόταση του Αναδόχου και την σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης.

Το βάθος της διάτρησης θα είναι τέτοιο ώστε να αποφεύγονται τα κοινωφελή δίκτυα (ΟΚΩ) και θα πρέπει να υπάρχει ικανοποιητική απόσταση ανάμεσα στα κυκλώματα (περιπτώσεις δύο ή περισσότερων κυκλωμάτων) τουλάχιστον 0,5 μέτρα ή ανάμεσα στις φάσεις (περίπτωση επίπεδης τοποθέτησης) τουλάχιστον 0,25 μέτρα.

Η προσφορά θα περιλαμβάνει συνοπτική μελέτη της διάτρησης, ενώ μετά την υπογραφή της σύμβασης, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει πλήρη και εμπεριστατωμένη μελέτη που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Οι αποστάσεις της έναρξης και του τέλους της διάτρησης, εφόσον εμφανίζονται στα σχετικά σχέδια, είναι ενδεικτικές. Οι τελικές αποστάσεις που θα εφαρμοστούν θα προκύψουν από τα αποτελέσματα της αναλυτικής μελέτης και θα πρέπει να είναι απόλυτα τεκμηριωμένες.

Η οριστική μελέτη καθώς και τα κατασκευαστικά σχέδια θα κατατεθούν για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία καθώς και στις αρμόδιες Αρχές για την απαραίτητη αδειοδότηση ( Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου, Νομαρχίας, Περιφέρειας ή οποιαδήποτε άλλη Αρχή).

Κατά την μελέτη της διάτρησης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλα τα δεδομένα από άλλες κατασκευές που πιθανόν βρίσκονται στην περιοχή και να επιβεβαιώνεται η δυνατότητα ασφαλούς πραγματοποίησης της.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την άρτια, ασφαλή και σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής κατασκευής της διάβασης καθώς και οριστική αδειοδότηση της όλης κατασκευής.

Το πλήρες κόστος αναφορικά με την μελέτη και κατασκευή της διάτρησης βαρύνει τον Ανάδοχο και θα περιλαμβάνεται στο αντίστοιχο άρθρο του Πίνακα Τιμών της προσφοράς.

### **3.7. Εκπαίδευση προσωπικού ΑΔΜΗΕ στην συναρμολόγηση συνδέσμων και ακροκιβωτίων εξωτερικού χώρου**

Στην ευθύνη του Αναδόχου είναι η εκπαίδευση τριών (3) μισθωτών της ΔΝΕΜ/ΑΔΜΗΕ όσον αφορά στην συναρμολόγηση συνδέσμων και ακροκιβωτίων εξωτερικού χώρου, στα πλαίσια της παρούσας Σύμβασης.

Η 1η φάση της εκπαίδευσης πρέπει να γίνει στο εργοστάσιο του προμηθευτή καλωδιακών εξαρτημάτων.

Με την ολοκλήρωση της 1ης φάσης της εκπαίδευσης στο εργοστάσιο του προμηθευτή των καλωδιακών εξαρτημάτων, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζουν τα διάφορα στάδια της συναρμολόγησης των εξαρτημάτων.

Ακολούθως οι παραπάνω μισθωτοί θα εκπαιδευτούν στην συναρμολόγηση των συνδέσμων και ακροκιβωτίων του ενός εκ των δύο κύκλωμάτων της παρούσας Σύμβασης υπό την επίβλεψη ειδικευμένου εκπαιδευτή του προμηθευτή. Μετά την ολοκλήρωση της παραπάνω διαδικασίας, οι εκπαιδευόμενοι, εφόσον αποδείξουν ότι είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν μελλοντικά επιτυχώς μία αντίστοιχη εργασία συναρμολόγησης καλωδιακών εξαρτημάτων του συγκεκριμένου προμηθευτή, θα τύχουν σχετικής Πιστοποίησης.

Στο κόστος της εκπαίδευσης περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- έξοδα διαμονής (σίτιση, στέγαση και μεταφορές από – προς αεροδρόμιο, χώρο εκπαίδευσης) των εκπαιδευόμενων.
- έξοδα διαμονής (σίτιση, στέγαση και πάσης φύσεως μεταφορικά) του επιβλέποντα εκπαιδευτή κατά τις εργασίες επιτόπου του έργου καθώς και πάσης φύσεως αμοιβές του (μισθός, ασφαλιστικές εισφορές, υπερωριακή αμοιβή κλπ).

Αναφορικά με τα μεταφορικά και έξοδα αγοράς η μίσθωσης των απαραίτητων εργαλείων και υλικών για τις εργασίες συναρμολόγησης στο εν λόγω κύκλωμα, στον Πίνακα Υλικών και Τιμών υπάρχουν σχετικές εγγραφές όπου ο Ανάδοχος θ' αναφέρει το αντίστοιχο κόστος. Ο ΑΔΜΗΕ θα αξιολογήσει τις προτάσεις και θα επιλέξει όποια εκ των δύο κρίνει βέλτιστη.

**III. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΛΙΚΩΝ**

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

1. ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 150 kV XLPE
2. ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ 150 kV
3. ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΓΙΑ ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 150 kV XLPE
4. ΚΑΛΩΔΙΟ 48 ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ
5. ΣΩΛΗΝΑΣ ΤΡΙΩΝ ΚΑΝΑΛΙΩΝ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ
6. ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΙΒΩΤΙΩΝ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΕΠΑΦΩΝ
7. ΠΛΕΓΜΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 kV
8. ΠΛΑΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 kV
9. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΚΑΙ ΟΡΘΟΣΤΑΤΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 kV
10. ΥΛΙΚΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ

## 1. ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 150 KVXLPE

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ TD-04/5 ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΚΑΛΩΔΙΑ 150 kV ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΜΕΝΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (XLPE)

#### **I. ΣΚΟΠΟΣ**

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή προσδιορίζει τα απαιτούμενα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά μονοπολικών υπόγειων καλωδίων 150kV με μόνωση από διασταυρωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE), με αγωγό από αλουμίνιο διατομής 800mm<sup>2</sup> καθώς και τις απαιτούμενες δοκιμές των εν λόγω καλωδίων.

#### **II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ**

Υπόγεια καλώδια, καλώδια υψηλής τάσεως με μόνωση από διασταυρωμένο πολυαιθυλένιο.

#### **III. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Ο εφαρμόσιμος κανονισμός για το εν λόγω υλικό θα είναι ο IEC-60840.

#### **IV. ΧΡΗΣΗ**

Τα εν λόγω καλώδια πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για συνδέσεις πλευράς 150 kV AM/Σ 400/150/30 kV με τους ζυγούς 150 kV εντός ΚΥΤ ή σε τερματικές εγκαταστάσεις 150 kV ή σε υπόγειες γραμμές μεταφοράς.

#### **V. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Τα εν λόγω καλώδια προορίζονται να χρησιμοποιηθούν σε σύστημα το οποίο έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1. Ονομαστική τάση συστήματος (πολική)                | : | 150 kV  |
| 2. Μέγιστη τάση συστήματος (πολική)                   | : | 170 kV  |
| 3. Βασική στάθμη μονώσεως (επίπεδο κρουστικής τάσεως) | : | 750 kV  |
| 4. Συχνότητα  | : | 50 Hz   |
| 5. Αριθμός φάσεων                                     | : | 3   |
| 6. Στάθμη βραχυκυκλώματος                             | : | 31.5 kA                                       |
| 7. Χρονική διάρκεια βραχυκυκλώματος                   | : | 1 s   |
| 8. Μέθοδος γειώσεως                                   | : | Το σύστημα των<br>150 kVείναι στερεά γειωμένο |

**VI. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Τα εν λόγω καλώδια προορίζονται να χρησιμοποιηθούν στο έδαφος με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. Θερμική αντίσταση εδάφους                 | : | $\leq 1,2 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$           |
| 2. Μέση θερμοκρασία εδάφους                  | : | $20 \text{ }^\circ\text{C}$                          |
| 3. Εύρος διακύμανσης θερμοκρασίας στο έδαφος | : | $+10^\circ\text{C}$ έως $+30 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| 4. Εύρος διακύμανσης θερμοκρασίας στον αέρα  | : | $-25^\circ\text{C}$ έως $+45 \text{ }^\circ\text{C}$ |

**VII. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

Λεπτομέρειες τοποθέτησης καλωδίου στο έδαφος:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. Αριθμός κυκλωμάτων   | : | Ένα ή δύο τριφασικά κυκλώματα  |
| 2. Απόσταση μεταξύ κυκλωμάτων<br>( μεταξύ μεσαίων φάσεων)   | : | 1.20m  |
| 3. Διάταξη τοποθέτησης  | : | Επίπεδη, στις περισσότερες των περιπτώσεων   |
| 4. Απόσταση μεταξύ φάσεων   | : | 0.25m  |
| 5. Βάθος τοποθέτησης  | : | 1.70m  |
| 6. Τρόπος γείωσης μεταλλικού<br>μανδύα του καλωδίου   | : | Στο ένα άκρο του καλωδίου ή και στα δύο άκρα ή με συνεχή διασταύρωση ανάλογα με το μήκος του κυκλώματος. |
| 7. Το καλώδιο θα τοποθετείται απ' ευθείας στο έδαφος καλυπτόμενο με άμμο λατομείου και τσιμεντένιες πλάκες. |   |  |

**VIII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. Ονομαστική τάση, $U_0/U(U_{max})$               | : | 87/150 (170)kV όπου<br>$U_0$ = η τάση rms μεταξύ αγωγού και γης ή μεταλλικού μανδύα<br>$U$ =πολική τάση, rms<br>$U_{max}$ = μέγιστη πολική τάση, rms |
| 2. Αντοχή σε κρουστική τάση (1,2/50μς)             | : | 750kV μέγιστη τιμή   |
| 3. Αντοχή σε εναλλασσόμενη τάση, 50Hz για 30 λεπτά | : | 218kV (rms)  |

4. Εξαρτήματα του καλωδίου :
- Το καλώδιο θα αποτελείται από τα εξής βασικά μέρη:
  - Αγωγός
  - Ημιαγωγίμο στρώμα αγωγού
  - Μόνωση XLPE,
  - Ημιαγωγίμο στρώμα μόνωσης,
  - Ημιαγωγίμες ταινίες διογκούμενες παρουσία υγρασίας,
  - Μανδύας κράματος μολύβδου ή εναλλακτικά αλουμινίου με θωράκιση συρματιδίων και ταινιών χαλκού ή εναλλακτικά αλουμινίου αουλακωτού χωρίς ραφή («corrugated and seamles aluminum») ή αλουμινίου λείας συγκόλλησης (smooth welded aluminum)
  - Εξωτερικός μανδύα από PVC, ή εναλλακτικά από πολυαιθυλένιο υψηλής ή μέσης πυκνότητας (HDPE-MDPE).
  - Ημιαγωγίμο στρώμα επικάλυψης του εξωτερικού μανδύα.
5. Αντοχή του καλωδίου σε ρεύμα συνεχούς λειτουργίας για τις συνθήκες εγκατάστασης της παραγράφου VII και γείωση του μεταλλικού μανδύα στο ένα άκρο :  $\geq 800 \text{ A}$

#### **IX. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

1. Αριθμός αγωγών : Ένας (1)
2. Υλικό αγωγού : Αλουμίνιο
3. Διατομή αγωγού :  $800 \text{ mm}^2$
4. Σχήμα αγωγού : Πολύκλωνος κυκλικού σχήματος αποτελούμενος από συρματίδια κυκλικής διατομής, συνεστραμμένα και συμπίεσμένα, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60228
5. Μόνωση αγωγού : Η μόνωση του αγωγού θα αποτελείται από εξωθημένη στρώση υπερκαθαρού διασταυρωμένου πολυαιθυλενίου (XLPE). Τα μηχανικά της χαρακτηριστικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις τιμές του

πίνακα IV του κανονισμού  
IEC-60840

6. Αντοχή του αγωγού σε ρεύμα  
βραχυκυκλώματος : 31,5 kA για ένα 1 s,  
κατ' ελάχιστον

#### **X. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΜΑΝΔΥΑ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

1. Υλικά Μανδύα : Κράμα μόλυβδου (π.χ. κράμα  
τύπου E κατά BS 801)  
ή εναλλακτικά  
αλουμινίου με θωράκιση  
συρματιδίων και ταινιών  
χαλκού  
ή εναλλακτικά  
αλουμινίου αυλακωτού  
χωρίς ραφή («corrugated  
and seamless aluminum  
sheath») ή αλουμινίου λείας συγκόλλησης  
(smooth welded aluminum).
2. Ακτινική προστασία του αγωγού  
έναντι νερού και υγρασίας : Ο μανδύας θα πρέπει να  
παρέχει ακτινική προστασία  
έναντι νερού και υγρασίας.
3. Διαμήκης προστασία του αγωγού  
έναντι νερού και υγρασίας : Η διαμήκης προστασία έναντι  
νερού και υγρασίας θα πρέπει  
να επιτυγχάνεται με την  
χρήση διογκούμενης ταινίας ή  
άλλου υλικού εφαρμοζόμενου  
κάτω από τον μανδύα.
4. Αντοχή του μανδύα σε ρεύμα  
βραχυκυκλώματος : 31,5 kA για 0,5 s

#### **XI. ΗΜΙΑΓΩΓΙΜΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

Τόσο το ημιαγώγιμο στρώμα του αγωγού όσο και το ημιαγώγιμο στρώμα της μόνωσης είναι υποχρεωτικά και θα πρέπει να παράγονται μαζί με την μόνωση με την μέθοδο της ταυτόχρονης τριπλής εξώθησης.

#### **XII. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΜΑΝΔΥΑΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

Ο εξωτερικός μανδύας του καλωδίου θα κατασκευαστεί δι' εξωθήσεως από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) χρώματος μαύρου. Εναλλακτικά αποδεκτό υλικό για τον εξωτερικό μανδύα είναι το πολυαιθυλένιο υψηλής ή μέσης πυκνότητας (HDPE-MDPE) ίδιου χρώματος.

Η εξωτερική επιφάνεια του εξωτερικού μανδύα θα πρέπει να γίνει αγωγή με την προσθήκη κατάλληλου ημιαγώγιμου στρώματος δι' εξωθήσεως.

**XIII. ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

1. Το καλώδιο θα πρέπει να φέρει στον εξωτερικό του μανδύα τις ακόλουθες σημάσεις:
  - Εμπορικό σήμα κατασκευαστή
  - Διατομή και υλικό κατασκευής αγωγού
  - Υλικό μόνωσης
  - Ονομαστική τάση  $U_0/U$  ( $U_{max}$ ).
  - Έτος κατασκευής
  - Αριθμό σύμβασης
2. Επίσης στον εξωτερικό μανδύα του καλωδίου πρέπει να υπάρχει σήμανση ολικής προοδευτικής μηκομέτρησης ανά μέτρο μήκους (m) για το σύνολο του παραγγεληθέντος καλωδίου. Η σήμανση θα πρέπει να είναι ανεξίτηλα γραμμένη με ανάγλυφους χαρακτήρες/ψηφία. Το ελάχιστο ύψος των χαρακτήρων θα πρέπει να είναι 4mm.

**XIV. ΔΟΚΙΜΕΣ**

Οι δοκιμές σειράς, ειδικές και τύπου θα γίνουν σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60840/ τελευταία ισχύουσα έκδοση.

**A. Δοκιμές σειράς**

Οι ακόλουθες δοκιμές θα εκτελούνται σε κάθε παραγόμενο μήκος καλωδίου :

1. Δοκιμή μερικών εκφορτίσεων
2. Δοκιμή τάσεως διηλεκτρικής αντοχής σε τάση 50 Hz για 30 min
3. Ηλεκτρική δοκιμή τάσεως Σ.Ρ. σε όλο τον μανδύα. Η τάση θα εφαρμόζεται μεταξύ του μανδύα μολύβδου (ή αλουμινίου) και του εξωτερικού μανδύα PVC (ή πολυαιθυλενίου). Τάση δοκιμής : 10 kV Σ.Ρ. για ένα min, σύμφωνα με το IEC 60229.

**B. Ειδικές δοκιμές**

Οι ακόλουθες δοκιμές θα εκτελούνται σε ένα μόνο αντιπροσωπευτικό δείγμα καλωδίου:

1. Έλεγχος αγωγού
2. Μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης του αγωγού
3. Μέτρηση του πάχους της μόνωσης και των μη μεταλλικών μανδύων.
4. Μέτρηση του πάχους του μεταλλικού μανδύα
5. Μέτρηση της διαμέτρου του αγωγού καθώς και της διαμέτρου όλου του καλωδίου
6. Θερμική δοκιμή ορίων της μόνωσης XLPE
7. Μέτρηση της χωρητικότητας μεταξύ αγωγού και μεταλλικού μανδύα

**Γ. Δοκιμές τύπου**

Οι δοκιμές τύπου θα εκτελούνται προτού ο κατασκευαστής αρχίσει την συνεχή παραγωγή του καλωδίου. Οι δοκιμές αυτές θα εκτελούνται σε δείγμα έτοιμου καλωδίου, μήκους τουλάχιστον 10 μέτρων.

Με εξαίρεση την δοκιμή «Μέτρηση εφδ», όλες οι άλλες δοκιμές θα πρέπει να εκτελεστούν διαδοχικά στο ίδιο δείγμα. Η αλληλουχία των δοκιμών καθώς και οι δοκιμές είναι ως ακολούθως:

1. Δοκιμή κάμψης ακολουθούμενη από την δοκιμή μερικών εκφορτίσεων
2. Μέτρηση εφδ
3. Δοκιμή τάσης με θερμικούς κύκλους ακολουθούμενη από την δοκιμή μερικών εκφορτίσεων
4. Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής σε κρουστική τάση ακολουθούμενη από την δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής σε εναλλασσόμενη τάση βιομηχανικής συχνότητας.

**XV. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ**

Τα καλώδια θα τοποθετούνται σε τύμπανα και θα προστατεύονται με τον καλύτερο τρόπο από ζημιές, κατά την μεταφορά τους στο τόπο παραλαβής τους. Κάθε άκρο του κάθε μήκους καλωδίου πρέπει να σφραγισθεί κατά στεγανό τρόπο αμέσως μετά τις δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή.

Τα τύμπανα τα οποία θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής θα είναι μεταλλικά, στιβαρής κατασκευής, με άξονες από χάλυβα, ικανά να αντέχουν τις μηχανικές καταπονήσεις που εξασκούνται κατά την διάρκεια της εγκατάστασης του καλωδίου.

Η οπή του άξονα του τύμπανου θα πρέπει να έχει διάμετρο όχι μικρότερη από 80mm.

Κάθε τύμπανο θα φέρει σήμανση (είτε απ' ευθείας στο τύμπανο, είτε σε μεταλλική μη διαβρώσιμη πινακίδα σταθερά στερεωμένη σ' αυτό) με τα πιο κάτω στοιχεία:

- μήκος καλωδίου
- φορά ξεδιπλώματος
- καθαρό και μικτό βάρος
- αριθμό Σύμβασης

**XVI . ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΟΘΟΥΝ ΑΠΟ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΕΣ**

1. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να προσκομίσει μαζί με την προσφορά του πλήρη τεχνικά στοιχεία, όπως αυτά απαιτούνται στο Παράρτημα «Α». Επίσης, θα προσκομίσει τους αναλυτικούς υπολογισμούς του μέγιστου ρεύματος βραχυκύκλωσης τόσο στον αγωγό (για 1 s) όσο και στον μεταλλικό μανδύα του καλωδίου (για 0.5 s), με την μεθοδολογία που προβλέπεται στο IEC 60949.

Προσφορές που δεν θα έχουν πλήρως συμπληρωμένο το Παράρτημα «Α» και τους ως άνω υπολογισμούς θα απορρίπτονται.

2. Προκαταρκτικό σχέδιο εγκάρσιας τομής του καλωδίου. Η μη συμμόρφωση με την απαίτηση αυτή θα οδηγεί σε απόρριψη της προσφοράς.
3. Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου καλωδίου και των εξαρτημάτων του.
4. Όποια τυχόν πιστοποιητικά δοκιμών τύπου.Αποδοχή ή όχι αυτών των πιστοποιητικών εναπόκειται στην κρίση της ΑΔΜΗΕ ΑΕ.

**XVII. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΟΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΠΙΤΥΧΟΝΤΑ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ**

1. Ένα λεπτομερές σχέδιο εγκάρσιας τομής του καλωδίου και πλήρη περιγραφή των εξαρτημάτων του.
2. Λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με την ακτίνα καμπυλότητας, την διαχείριση και εγκατάσταση του καλωδίου.

**XVIII. ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ**

Ο προμηθευτής θα πρέπει να δώσει εγγύηση τριών (3) ετών από την ημερομηνία παράδοσης του καλωδίου.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»**

Η μη συμπλήρωση του παραρτήματος «Α» θα έχει ως αποτέλεσμα την απόρριψη της προσφοράς. Για την συμπλήρωση των παρακάτω στοιχείων θα ληφθεί υπόψη η τοποθέτηση των καλωδίων σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή Εργασιών Εγκατάστασης.

**A. Αγωγός**

1. Ονομαστική διατομή αγωγού	..... mm <sup>2</sup>
2. Υλικό αγωγού	.....
3. Ελάχιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
4. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
5. Μέγιστη αντίσταση αγωγού σε συνεχές ρεύμα στους 20°C	..... μΩ/m
6. Αντίσταση αγωγού σε Ε.Ρ. στους 90°C	..... μΩ/m
7. Αριθμός συρματιδίων	.....
8. Ονομαστική διάμετρος κάθε συρματιδίου	.....

**B. Ημιαγωγίμα στρώματα**

Τα ημιαγωγίμα στρώματα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγρ. XI;	.....
---	-------

**Ημιαγωγίμο στρώμα αγωγού**

1. Ονομαστικό πάχος	..... mm
2. Ελάχιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
3. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
4. Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	..... Ω.m
5. Υλικό ημιαγωγίμου στρώματος	.....

**Ημιαγωγίμο στρώμα μόνωσης**

6. Ονομαστικό πάχος	..... mm
7. Ελάχιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
8. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
9. Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	..... Ω.m
10. Υλικό ημιαγωγίμου στρώματος	.....

**Ημιαγωγίμο στρώμα εξωτερικού μανδύα**

11. Ονομαστικό πάχος	..... mm
12. Ελάχιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
13. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
14. Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	..... Ω.m
15. Υλικό ημιαγωγίμου στρώματος	.....

**Γ. Μόνωση**

1. Υλικό κατασκευής μόνωσης	.....
2. Ονομαστικό πάχος	..... mm
3. Ελάχιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
4. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
5. Μέγιστη διηλεκτρική καταπόνηση	..... kV/m

**Δ. Θωράκιση**

**Δ1. Μανδύας κράματος μολύβδου**

1. Τύπος κράματος και αναλυτική σύσταση αυτού	.....
2. Ονομαστικό πάχος μανδύα	..... mm
3. Ελάχιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
4. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
5. Αντοχή σε εφελκυσμό	..... N/mm <sup>2</sup>
6. Υλικά και στοιχεία της διαμήκου προστασίας έναντι νερού και υγρασίας	..... .....

ή

**Δ2. Εναλλακτικός Μανδύας Αλουμινίου & Χαλκού**

1. Τύπος υλικού μανδύα	.....
2. Ονομαστικό πάχος μανδύα	..... mm
3. Ελάχιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
4. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
5. Αντοχή σε εφελκυσμό	..... N/mm <sup>2</sup>
6. Αριθμός συρματιδίωνCu θωράκισης	.....
7. Ονομαστική διάμετρος κάθε συρματιδίου	..... mm
8. Υλικά και στοιχεία της διαμήκου προστασίας έναντι νερού και υγρασίας	.....

ή

**Δ3. Εναλλακτικός Μανδύας Αλουμινίου**

1. Τύπος υλικού μανδύα	.....
2. Ονομαστικό πάχος μανδύα	..... mm
3. Ελάχιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
4. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος	..... mm
5. Αντοχή σε εφελκυσμό	..... N/mm <sup>2</sup>
6. Υλικά και στοιχεία της διαμήκου προστασίας έναντι νερού και υγρασίας	..... .....

**Ε.Εξωτερικό περίβλημα**

**Ε1. Συνθετικός μανδύας από PVC**

1. Ονομαστικό πάχος μανδύα	..... mm
2. Μέθοδος και στοιχεία υλικού για την αγωγή επιφάνεια του μανδύα	..... ..... .....

ή

**Ε2. Εναλλακτικός συνθετικός μανδύας από HDPE-MDPE**

1. Ονομαστικό πάχος μανδύα	..... mm
2. Μέθοδος και στοιχεία υλικού για την αγωγή επιφάνεια του μανδύα	..... ..... .....

**ΣΤ.Στοιχεία καλωδίου**

1. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος μονοπολικού καλωδίου	..... mm
2. Ελάχιστη εξωτερική διάμετρος μονοπολικού καλωδίου	..... mm
3. Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (XL)	..... μΩ/km
4. Χωρητικότητα καλωδίου υπό πλήρες φορτίο	..... μF/km

5. Μέγιστο ρεύμα κυκλώματος (3 καλώδια) για συνεχή λειτουργία με βάση τη μελέτη και τα στοιχεία των παραγράφων V, VI, VIII, IX και X, θερμοκρασία αγωγού 90°C και μανδύες γειωμένους στο ένα άκρο	..... A
6. Μέγιστο ρεύμα κυκλώματος (3 καλώδια) για συνεχή λειτουργία με βάση τα σχέδια μελέτης, τα στοιχεία των παραγράφων V, VI, VIII, IX και X, θερμοκρασία αγωγού 90°C και μανδύες γειωμένους στα δύο άκρα	..... A
7. Μέγιστο ρεύμα κυκλώματος (3 καλώδια) για συνεχή λειτουργία με βάση τα σχέδια μελέτης, τα στοιχεία των παραγράφων V, VI, VIII, IX, X θερμοκρασία αγωγού 90°C και μανδύες με συνεχή διασταυρωμένη γείωση	..... A
8. Μέγιστο ρεύμα δύο παράλληλων κυκλωμάτων (6 καλώδια) για συνεχή λειτουργία με βάση τα σχέδια μελέτης, τα στοιχεία των παραγράφων V, VI, VIII, IX, X θερμοκρασία αγωγού 90°C και μανδύες γειωμένους στο ένα άκρο	κύκλωμα I..... A κύκλωμα II..... A
9. Μέγιστο ρεύμα δύο παράλληλων κυκλωμάτων (6 καλώδια) για συνεχή λειτουργία με βάση τα σχέδια μελέτης, τα στοιχεία των παραγράφων V, VI, VIII, IX, X θερμοκρασία αγωγού 90°C και μανδύες γειωμένους και στα δύο άκρα	κύκλωμα I..... A κύκλωμα II..... A
10. Μέγιστο ρεύμα δύο παράλληλων κυκλωμάτων (6 καλώδια) για συνεχή λειτουργία με βάση τα σχέδια μελέτης, τα στοιχεία των παραγράφων V, VI, VIII, IX, X θερμοκρασία αγωγού 90°C και μανδύες με συνεχή διασταυρωμένη γείωση	κύκλωμα I..... A κύκλωμα II..... A
11. Βάρος καλωδίου	... .. kg/m
12. Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας του καλωδίου	..... m
13. Σύνθετη αντίσταση κυκλώματος θετικής ακολουθίας ( $Z_1 = R_1 + jX_1$ )	.....
14. Σύνθετη αντίσταση κυκλώματος μηδενικής ακολουθίας ( $Z_0 = R_0 + jX_0$ )	.....
15. Απώλειες κυκλώματος (3 καλώδια) - Στους αγωγούς - Στους μεταλλικούς μανδύες - διηλεκτρικές	..... W/m ..... W/m ..... W/m
16. Απώλειες ανά κύκλωμα (3 καλώδια) με βάση τα σχέδια μελέτης και την λειτουργία του παράλληλου κυκλώματος υπό πλήρες φορτίο (θερμοκρασία αγωγού 90°C) - Στους αγωγούς - Στους μεταλλικούς μανδύες - διηλεκτρικές	..... W/m ..... W/m ..... W/m
17. Αντοχή καλωδίου σε ρεύμα βραχυκυκλώματος - στον αγωγό - στο μανδύα	..... kA για 1s ..... kA για 0,5 s

18. Αντοχή σε κρουστική τάση (BIL)	..... kV
19. Μέγιστος εφελκυσμός σε τράβηγμα	..... daN
20. Αντοχή καλωδίου σε εναλλασσόμενη τάση, 50Hz για 30 min	..... kV
21. Καλύπτει το προσφερόμενο καλώδιο τις απαιτήσεις των παραγράφων XII; XIII; XV;	
22. Χαρακτηριστική αντίσταση γραμμής για το υπόγειο καλώδιο	.....Ω/km

## 2. ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ 150 KV

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤD- 28/5 ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ XLPE 87/150 (170) KV

#### I. ΣΚΟΠΟΣ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή προσδιορίζει τις απαιτήσεις για τα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά μονοπολικών ακροκιβωτίων εξωτερικού χώρου για καλώδια XLPE , 87/150 (170)KV, με αγωγό από αλουμίνιο διατομής 800 mm<sup>2</sup> και μανδύα από κράμα μολύβδου καθώς και τις δοκιμές για τα εν λόγω ακροκιβώτια.

#### II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ακροκιβώτια εξωτερικού χώρου, ακροκιβώτια καλωδίων, τερματικά καλωδίων.

#### III. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Τα ακροκιβώτια θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παρούσα τεχνική περιγραφή καθώς επίσης σύμφωνα με τους ακόλουθους κανονισμούς :

- IEC – 60815
- IEC – 60137
- IEC – 60233
- IEC – 61462

**IV. ΧΡΗΣΗ**

Τα ακροκιβώτια προορίζονται για χρήση στα άκρα υπόγειων καλωδίων XLPE 87/150(170) KV με αγωγό αλουμινίου διατομής 800 mm<sup>2</sup> εντός KYT ή στα άκρα υπογείων καλωδίων σε τερματικές εγκαταστάσεις, ή στα άκρα υπογείων καλωδίων μεταφοράς.

**V. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. Εγκατάσταση               | : Υπαίθρια                               |
| 2. Θερμοκρασία περιβάλλοντος | : Μέγιστο + 45°C<br>: Ελάχιστος - 25°C   |
| 3. Υψόμετρο θάλασσας         | : Μέχρι 1000m από την<br>στάθμη θάλασσας |
| 4. Άλλες συνθήκες            | : Χιόνι , πάγος και ομίχλη               |

**VI. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

- |   |  |
|---|--|
| 1. Ονομαστική τάση                                      | : 150 Kv                                     |
| 2. Μέγιστη τάση λειτουργίας συστήματος                  | : 170 Kv                                     |
| 3. Συχνότητα  | : 50Hz                                       |
| 4. Βασική στάθμη μονώσεως (κεραυνικό κρουστικό επίπεδο) | : 750 KV, μέγιστη τιμή                       |
| 5. Στάθμη βραχυκυκλώσεως                                | : 31,5 KA για 1 Δευτερόλεπτο                 |
| 6. Μέθοδος γειώσεως                                     | : Το σύστημα των 150KV είναι στερεά γειωμένο |

**VII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΩΝ**

1. Μονωτικό περίβλημα ακροκιβωτίου: Πορσελάνη ή πυριτιούχο λάστιχο
2. Τοποθέτηση ακροκιβωτίου : Τα ακροκιβώτια θα τοποθετηθούνσε κατακόρυφη θέσηεπί μεταλλικού ικρίωματος στήριξης και θα στερεώνονται στο ικρίωμα μέσω μονωτήρων από πορσελάνη ή από πυριτιούχο λάστιχο .
3. Ακροδέκτες ακροκιβωτίου: Θα πρέπει να είναι κυλινδρικήςμορφής με διάμετρο Ø 40mmκαι από υλικό κατάλληλο για σύνδεση με αγωγό χαλκού μέσω ορειχάλκινου σφιγκτήρα εκτός και αναφέρεται διαφορετικά στην διακήρυξη.
4. Γείωση ακροκιβωτίου : Η γείωση του ακροκιβωτίουκαι κατ' επέκταση του μανδύα του καλωδίου γίνεται προς το πλέγμα γείωσης του Υ/Σ ή του τερματικού χώρου. Το καλώδιο που θα χρησιμοποιηθεί για την

πραγματοποίηση της σύνδεση αυτής θα είναι μονοπολικό,χάλκινο, διατομής 120mm<sup>2</sup>με ειδική ενισχυμένη μόνωση.Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ορειχάλκινος ακροδέκτης επίτου ακροκιβωτίου.

5. Χαρακτηριστικά καλωδίου προς σύνδεση με το ακροκιβώτιο

: Καλώδιο, 87/150 (170) KV,μόνωσης XLPE, με αγωγό αλουμινίουδιατομής 800mm<sup>2</sup> και μανδύα από κράμα μολύβδου, ημιαγωγμοστρώμα αγωγού, ημιαγωγμο στρώμα μόνωσης, ημιαγωγμοεσταινίες διόγκωσης από υγρασία,εξωτερικό μανδύα απο PVC και ημιαγωγμο στρώμα επί του εξωτερικού μανδύα PVC.

6. Μεταλλικά εξαρτήματα ακροκιβωτίου

: Τα όποια μεταλλικάεξαρτήματατου ακροκιβωτίου είτε θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή εάν δεν είναι, τότε θα πρέπει να φέρουν κατάλληλη επιφανειακή επιμετάλλωση(όπως επιψευδαργύρωση ή επικασσιτέρωση).

7. Γέμισμα του μονωτικού περιβλήματος (μονωτήρα)

:Το μονωτικό περίβλημα θα γεμιστεί με συνθετικό, μη τοξικό, λάδι το οποίο δεν θα πρέπει να περιέχειπολυχλωροδιφαινύλια (PCB's) ή πολυχλωροτριφαινύλια (PCT's)

Διάρκεια ζωής των εξαρτημάτων του ακροκιβωτίου: Η διάρκεια ζωής των εξαρτημάτων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη από ημερομηνία κατασκευής.

### **VIII. ΒΑΣΙΚΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΟΥ**

Το ακροκιβώτιο θα πρέπει να αποτελείται από το ακόλουθα βασικά εξαρτήματα:

- Άνω μεταλλικό εξάρτημα εφαρμογής
- Σύνδεσμο αγωγού (μεταλλικό)
- Μονωτικό περίβλημα (πορσελάνης ή από πυριτούχο λάστιχο\*)
- Λάδι πληρώσεως
- Κώνο εξομάλυνσης
- Πλάκα βάσεως
- Μονωτήρες στηρίξεως (4 μονωτήρες)
- Στυπιοθλήπτη καλωδίου

\* Το μονωτικό περίβλημα από πυριτιούχο λάστιχο αποτελείται από σωλήνα ρητίνης ενισχυμένη με ίνες γυαλιού στην επιφάνεια του οποίου έχουν εφαρμοσθεί τα από πυριτιούχο λάστιχο κυάθια.

### **IX. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΟΝΩΤΗΡΩΝ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΩΝ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΩΝ**

Οι μονωτήρες εκ πορσελάνης ή εκ πυριτιούχου λάστιχου με τους οποίους τα ακροκιβώτια στηρίζονται στο μεταλλικό ικρίωμα στήριξης, πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

1. Μηχανική αντοχή σε θλίψη :  $\geq 100000$  N
2. Αντοχή σε προβολικό φορτίο :  $\geq 5000$  N
3. Ο μονωτήρας στήριξης θα πρέπει να αντέχει μια κρουστική δύναμη 2500 N κατ' ελάχιστο προκαλούμενη από βραχυκύκλωμα.

## **X. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΩΝ**

1. Ονομαστική τάση : 150KV
2. Μέγιστη τάση λειτουργίας : 170KV
3. Αντοχή σε κρουστική κεραυνική τάση (1,2/ 50 μς) : 750KV μέγιστη τιμή
4. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου για ένα (1) λεπτό εν ξηρώ και υγρώ : 325KV rms
5. Μήκος ερπυσμού του εκ πορσελάνης ή εκ πυριτιούχου λάστιχου περιβλήματος : 4250mm
6. Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος : 31,5KA για 1 δευτερόλεπτο
7. Αντοχή σε ρεύμα συνεχούς λειτουργίας :  $\geq 800$ A
8. Αντοχή σε προβολικό (κάμψης) φορτίο :  $\geq 4000$ N

## **XI. ΔΟΚΙΜΕΣ**

### **A. Δοκιμές σειράς**

1. Οπτικός έλεγχος όλων των εξαρτημάτων που συνθέτουν το ακροκιβώτιο για την διαπίστωση ενδεχομένων ατελειών καθώς και έλεγχος για την ύπαρξη όλων των εξαρτημάτων που προβλέπονται από το κατασκευαστικό σχέδιο του ακροκιβωτίου.
2. Έλεγχος των διαστάσεων όλων των εξαρτημάτων που συνθέτουν το ακροκιβώτιο σύμφωνα με το κατασκευαστικό σχέδιο.
3. Ηλεκτρική δοκιμή σύμφωνα με τον κανονισμό IEC – 60233 για εξωτερικό περίβλημα (μονωτήρα) του ακροκιβωτίου από πορσελάνη μόνον.  
Η τάση δοκιμής θα είναι 1,5kV ανά χιλιοστό πάχους του περιβλήματος αλλά όχι μικρότερη των 35kV.  
Η διάρκεια δοκιμής θα είναι 5 λεπτά.

### **B. Δοκιμές τύπου**

1. Δοκιμή αντοχής σε τάση συχνότητας δικτύου 50Hz, εν ξηρώ και υγρώ για ένα (1) λεπτό σύμφωνα με τον κανονισμό IEC – 60137
2. Δοκιμή αντοχής σε κεραυνική κρουστική τάση (1,2/ 50 μς) εν ξηρώ σύμφωνα με το IEC - 60137
3. Δοκιμή αντοχής σε προβολικό φορτίο σύμφωνα με το IEC – 60137 για το εκ πορσελάνης ακροκιβώτιο και σύμφωνα με το IEC-61462 για το εκ πυριτιούχο λάστιχου ακροκιβώτιο.

## **XII. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΕΡΕΙ Η ΠΙΝΑΚΙΔΑ**

Κάθε καρτοκιβώτιο στην περιοχή της μεταλλικής βάσης θα πρέπει να φέρει πινακίδα από αλουμίνιο ή από άλλο μη διαβρώσιμο μέταλλο στην οποία θα αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- ονομασία υλικού.
- όνομα κατασκευή
- αριθμός σειράς του υλικού
- έτος κατασκευής
- την αντοχή του υλικού σε κρουστική τάση μορφής 1,2/ 50 μς

### **XIII . ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΟΘΟΥΝ ΑΠΟ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΕΣ**

1. Σχέδιο του προσφερόμενου ακροκιβωτίου όπου θα εμφανίζονται τα επιμέρους υλικά, και ο τρόπος σύνδεσης του ακροκιβωτίου με το καλώδιο.
2. Τεχνικά φυλλάδια καθώς και πλήρη περιγραφή του προσφερομένου ακροκιβωτίου καθώς και των εξαρτημάτων του.
3. Κάθε διαγωνιζόμενος θα πρέπει να συμπληρώσει το συνημμένο «**Παράρτημα Α**». Η μη συμπλήρωση του παραπάνω παραρτήματος ή ελλιπής συμπλήρωσή του θα συνιστά επαρκή λόγο για απόρριψη της προσφοράς.
4. Διάρκεια ζωής (ημερομηνία λήξεως) των εξαρτημάτων του ακροκιβωτίου.
5. Τυχόν διαθέσιμα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου για τις δοκιμές τύπου που αναφέρονται στην παράγραφο XI-B μπορεί να υποβληθούν. Το εάν ληφθούν υπ' όψιν ή όχι έγκειται στην κρίση της ΑΔΜΗΕ Α.Ε.

### **XIV. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΩΣΕΙ Ο ΕΠΙΤΥΧΩΝ ΣΤΟΝ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ**

1. Πλήρες σχέδιο του ακροκιβωτίου όπου θα εμφανίζονται και θα περιγράφονται λεπτομερώς όλα τα επιμέρους υλικά του πριν την αποστολή του υλικού.
2. Λεπτομερές σχέδιο σύνδεσης του ακροκιβωτίου με το καλώδιο καθώς και όποιες οδηγίες απαιτούνται για την παραπάνω αναφερόμενη σύνδεση πριν την αποστολή του υλικού.
3. Λεπτομερές σχέδιο στήριξης του ακροκιβωτίου επί ικρίωματος στήριξης, πριν την αποστολή του υλικού.
4. Λεπτομερές σχέδιο συναρμολόγησης του ακροκιβωτίου πριν την αποστολή του υλικού.

### **XV. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ**

Κάθε ακροκιβώτιο μαζί με τα επιμέρους εξαρτήματά του θα πρέπει να είναι συσκευασμένο σε ξύλινο κιβώτιο στιβαρής κατασκευής. (Ένα ακροκιβώτιο μαζί με τα εξαρτήματά του ανά κιβώτιο). Στο εξωτερικό μέρος του κάθε κιβωτίου θα πρέπει να αναγράφονται με μεγάλα γράμματα τα ακόλουθα :

- αριθμός σύμβασης του υλικού
- ονομασία του υλικού
- έτος κατασκευής του υλικού
- αριθμός σειράς του υλικού
- ημερομηνία λήξεως χρήσης του υλικού
- βάρος κάθε κιβωτίου

### **XVI. ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΓΓΥΗΣΕΩΣ**

Ο προμηθευτής θα πρέπει να εγγυηθεί το ακροκιβώτιο για τρία (3) χρόνια από ημερομηνία παράδοσή τους.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ‘Α’**

*Όλοι οι προσφέροντες πρέπει να παρέχουν τα ακόλουθα στοιχεία. Η μη συμμόρφωση με αυτή την απαίτηση, θα αποτελέσει επαρκή λόγο για απόρριψη της προσφοράς*

1. Τύπος ακροκιβωτίου : .....
2. Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας : .....
3. Είδος υλικού του μονωτικού περιβλήματος ακροκιβωτίου : .....
4. Σχήμα και είδος ακροδέκτου ακροκιβωτίου : .....
5. Συνοπτική περιγραφή της γείωσης του ακροκιβωτίου : .....
6. Δεδομένα μονωτήρων στήριξης : .....
- α. Μηχανική αντοχή των μονωτήρων σε συμπίεση : .....
- β. Αντοχή σε προβολικό φορτίο : .....
- γ. Αριθμός μονωτήρων στήριξης : .....
- δ. Μηχανική αντοχή σε δυνάμεις προκαλούμενες από βραχυκύκλωμα : .....
- ε. Είδος υλικού των μονωτήρων στήριξης : .....
7. Ονομαστική τάση ακροκιβωτίου : .....
8. Μέγιστη τάση λειτουργίας ακροκιβωτίου : .....
9. Αντοχή του ακροκιβωτίου σε κεραυνική κρουστική τάση ( 1,2 /50 μς) : .....
10. Αντοχή του ακροκιβωτίου σε τάση συχνότητας δικτύου 50Hz για (1) λεπτό εν ξηρώ και εν υγρώ. : .....
11. Μήκος ερπυσμού του εκ πορσελάνης ή εκ πυριτιούχου λάστιχου περιβλήματος : .....
12. Αντοχή του ακροκιβωτίου σε ρεύμα βραχυκυκλώματος για ένα (1) δευτερόλεπτο. : .....
13. Αντοχή του ακροκιβωτίου σε ρεύμα συνεχούς λειτουργίας : .....

- 14. Βάρος του εκ πορσελάνης περιβλήματος (εάν εφαρμόσιμο) : .....
- 15. Βάρος του εκ πυριτιούχου λάστιχου περιβλήματος (εάν εφαρμόσιμο) : .....
- 16. Συνολικό βάρος ακροκιβωτίου : .....
- 17. Συνολικό μήκος ακροκιβωτίου : .....
- 18. Σχήμα και είδος υλικού των ακροδεκτών του ακροκιβωτίου : .....  
.....
- 19. Τύπος και είδος λαδιού που χρησιμοποιείται για το γέμισμα του μονωτήρα : .....  
.....
- 20. Ηλεκτρική αντοχή του εκ πορσελάνης περιβλήματος για χρόνο 5 λεπτών : .....
- 21. Είναι το περίβλημα του ακροκιβωτίου από πυριτιούχο λάστιχο σχεδιασμένο για λειτουργία υπό εσωτερική πίεση; : .....
- 22. Εάν η απάντηση στο ερώτημα Νο.21 είναι ‘‘Ναι’’ τότε να υποδείξετε την πίεση : .....
- 23. Διάρκεια ζωής (ημερομηνία λήξεως) των εξαρτημάτων του ακροκιβωτίου : .....
- 24. Να δοθεί λίστα με τα βασικά εξαρτήματα του ακροκιβωτίου. : .....  
.....  
.....  
.....  
.....

### 3. ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΓΙΑ ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 150 KV XLPE

#### ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΓΙΑ ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ XLPE 150 KV

##### Προμήθεια

Ο σχεδιασμός των συνδέσμων πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λειτουργούν στις παρακάτω συνθήκες και να καλύπτονται τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος:

##### Συνθήκες περιβάλλοντος

- |  |   |
|--|---|
| 1. Εγκατάσταση                               | : Υπόγεια   |
| 2. Θερμική αντίσταση εδάφους                 | : $\leq 1,2^{\circ}\text{Km/W}$                   |
| 3. Μέση θερμοκρασία εδάφους                  | : $20^{\circ}\text{C}$                            |
| 4. Εύρος διακύμανσης θερμοκρασίας στο έδαφος | : $10^{\circ}\text{C}$ έως $+30^{\circ}\text{C}$  |
| 5. Εύρος διακύμανσης θερμοκρασίας στον αέρα  | : $-25^{\circ}\text{C}$ έως $+45^{\circ}\text{C}$ |

##### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά συστήματος

- |  |  |
|--|--|
| 1. Ονομαστική τάση                         | : 150 Kv                                     |
| 2. Μέγιστη τάση λειτουργίας συστήματος     | : 170 Kv                                     |
| 3. Συχνότητα                               | : 50Hz                                       |
| 4. Βασική στάθμη μονώσεως                  | : 750 KV                                     |
| μέγιστη τιμή (κεραυνικό κρουστικό επίπεδο) |  |
| 5. Αντοχή σε ρεύμα συνεχούς λειτουργίας    | : $\geq 800\text{A}$                         |
| 6. Στάθμη βραχυκυκλώσεως                   | : 31,5 KA                                    |
| 7. Χρονική διάρκεια βραχυκυκλώματος        | : 1 δευτερόλεπτο                             |
| 8. Μέθοδος γειώσεως                        | : Το σύστημα των 150kV είναι στερεά γειωμένο |

Ο σχεδιασμός των συνδέσμων θα είναι τέτοιος ώστε οι σύνδεσμοι να είναι συμβατοί με τα συγκεκριμένα καλώδια 150kV XLPE, τα οποία θα εγκατασταθούν στο έργο.

Οι σύνδεσμοι θα πρέπει να περάσουν όλες τις δοκιμές που αναφέρονται στον Κανονισμό IEC-60840, τελευταία έκδοση, παράγραφο 12, σαν μεμονωμένα εξαρτήματα και σαν σύστημα αποτελούμενο από καλώδιο, συνδέσμους και ακροκίβωτια ίδιου τύπου με τα προσφερόμενα.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι στο συγκεκριμένο έργο γίνεται προμήθεια και συναρμολόγηση τύπου ευθύγραμμων συνδέσμων με διασταύρωση μανδύα (cross-bonding), κατά συνέπεια πρέπει να γίνει προμήθεια και εγκατάσταση των αντίστοιχων μεταλλικών κιβωτίων λυομένων επαφών για διασταύρωση μανδύων και οι αντίστοιχες εργασίες να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

#### 4. ΚΑΛΩΔΙΟ 48 ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Το καλώδιο Οπτικών Ινών που θα χρησιμοποιηθεί για προέκταση αντιστοιχών OPGW εντός των Υ/Σ και ΚΥΤ θα πρέπει να είναι τύπου « Fully dielectric, single mode, loose tube optical FIBER cable » και θα πληρεί τις παρακάτω γενικές απαιτήσεις :

1. Αριθμός ινών: 48
2. Τύπος ινών: 6 ζεύγη τύπου ITU-T G 655 και 18 ζεύγη τύπου ITU-T G 652 σε πλήρη αντιστοιχία με τις απαιτήσεις του OPGW 48 ινών.
3. Μη μεταλλικό.
4. Προστασία κατά τρωκτικών.

Θα τοποθετηθεί ένα καλώδιο 48 ινών σε πλήρη αντιστοιχία με τα χαρακτηριστικά του εναέριου αγωγού OPGW 48 ινών.

Ακολουθεί λεπτομερής τεχνική περιγραφή .

## OPTICAL FIBER CABLE TECHNICAL SPECIFICATIONS

### 1. General

In this document are specified the technical parameters of the single mode optical FIBER cables. Such cables will have the following specifications:

- From 4 up to 288 FIBER capacity
- Loose tube fully dielectric design
- SZ stranded
- Polyethylene or LSZH ( Low Smoke Zero Halogen ) double sheath
- FIBER glass armoring protection against rodents

### 2. Cable characteristics

The cable included in this Technical Specification must comply with the EN 60794 and other applicable reference Standards specifications.

#### 2.1. Manufacturing specification for cables having 12, 24, 36, 48, 60, 72, 96, 100, 120 and 144 optical fiber capacity

Cable type:	loose tube cable
Lose tube capacity:	12 F.O. each tube
Filler elements:	Please refer to tables 1 and 2
Optical FIBERs:	Single Mode Reduced (SMR) optical FIBERs
Central strength element:	Fiberglass Dielectric eventually coated
Secondary protection:	Thermoplastic made loose tube
Loose tube filling compound:	highly compatible synthetic thixotropic compound The optical core + fillers eventually needed, will be assembled in a single layer
Internal wrapping:	Synthetic tape wrapping  The cable core, SZ stranded around the central element, will achieve longitudinal water tightness by adopting yarns or powders water blocking elements (dry-core) (*)
Inner sheath:	Black low or medium density polyethylene or, for indoor cables, green LSZH; average thickness $\geq 0.9$ mm.
Dielectric armoring:	Double layer of Fiberglass yarns wined with opposite directions
Outer sheath:	Black medium density Polyethylene or, for indoor cables, green LSZH; average thickness $\geq 1,5$ mm.
Outer sheath marking:	The outer sheath will be marked at regular intervals of 1 meter with the following legend: Supplier Name / "IPTO" / Optical Cable – Cable identification code ( refer to tab.1 e tab.2) / Year

of manufacturing / Span length identification number / Sequential length mark.

(\* ) Synthetic fillers are allowed

Table 1: Identification codes: Single mode loose tube dielectric optical fiber cable, PE

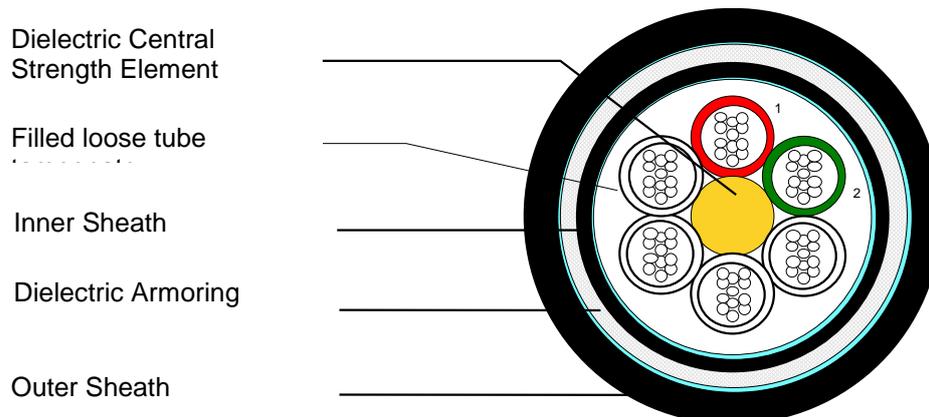
<b>IDENTIFICATION CODES</b>	
CABLE 4 F.O.	<b>TOL4D 4 2(2SMR) / VE</b>
CABLE 8 F.O.	<b>TOL4D 8 4(2SMR) / VE</b>
CABLE 12 F.O.	<b>TOL6D 12 1(12SMR) / EVE</b>
CABLE 24 F.O.	<b>TOL6D 24 2(12SMR) / EVE</b>
CABLE 36 F.O.	<b>TOL6D 36 3(12SMR) / EVE</b>
CABLE 48 F.O.	<b>TOL6D 48 4(12SMR) / EVE</b>
CABLE 60 F.O.	<b>TOL6D 60 5(12SMR) / EVE</b>
CABLE 72 F.O.	<b>TOL6D 72 6(12SMR) / EVE</b>
CABLE 96 F.O.	<b>TOL8D 96 8(12SMR) / EVE</b>
CABLE 100 F.O.	<b>TOL10D 100 8(12SMR)+1(4SMR)/EVE</b>
CABLE 120 F.O.	<b>TOL10D 120 10(12SMR) / EVE</b>
CABLE 144 F.O.	<b>TOL12D 144 12(12SMR) / EVE</b>
CABLE 168 F.O.	<b>TOL18D 168 14(12SMR) / EVE</b>
CABLE 192 F.O.	<b>TOL18D 192 16(12SMR) / EVE</b>
CABLE 216 F.O.	<b>TOL18D 216 18(12SMR) / EVE</b>
CABLE 264 F.O.	<b>TOL22D 264 22(12SMR) / EVE</b>
CABLE 288 F.O.	<b>TOL24D 288 24(12SMR) / EVE</b>

Table 2: Identification codes: Single mode loose tube dielectric optical FIBER cable, LSZH

<b>IDENTIFICATION CODES</b>	
CABLE 4 F.O.	<b>TOL4D 4 2(2SMR) / VM</b>
CABLE 8 F.O.	<b>TOL4D 8 4(2SMR) / VM</b>
CABLE 12 F.O.	<b>TOL6D 12 1(12SMR) / MVM</b>
CABLE 24 F.O.	<b>TOL6D 24 2(12SMR) / MVM</b>
CABLE 36 F.O.	<b>TOL6D 36 3(12SMR) / MVM</b>
CABLE 48 F.O.	<b>TOL6D 48 4(12SMR) / MVM</b>
CABLE 60 F.O.	<b>TOL6D 60 5(12SMR) / MVM</b>
CABLE 72 F.O.	<b>TOL6D 72 6(12SMR) / MVM</b>
CABLE 96 F.O.	<b>TOL8D 96 8(12SMR) / MVM</b>
CABLE 100 F.O.	<b>TOL10D 100 8(12SMR)+1(4SMR)/MVM</b>
CABLE 120 F.O.	<b>TOL10D 120 10(12SMR) / MVM</b>
CABLE 144 F.O.	<b>TOL12D 144 12(12SMR) / MVM</b>
CABLE 168 F.O.	<b>TOL18D 168 14(12SMR) / MVM</b>
CABLE 192 F.O.	<b>TOL18D 192 16(12SMR) / MVM</b>
CABLE 216 F.O.	<b>TOL18D 216 18(12SMR) / MVM</b>
CABLE 264 F.O.	<b>TOL22D 264 22(12SMR) / MVM</b>
CABLE 288 F.O.	<b>TOL24D 288 24(12SMR) / MVM</b>

The geometrical and mechanical cable characteristics are given in the following table:

Table 3: Geometrical and mechanical cable characteristics



Cable capacity n° FIBER	4/8	12/24 /36/4 8/60/ 72	96	100/1 20	144	168/1 92/21 6	264	288
External nominal diameter [mm]	11,5	15,5	16,5	18	20	21	22	22,5
Minimum bending radius [mm]	230	310	330	350	380	400	440	450
Glass yarns minimum total strength (minimum requirement )	≥ 150000	≥ 300000	≥ 300000	≥ 300000	≥ 300000	≥ 300000	≥ 300000	≥ 300000
Cable nominal weight EVE [kg/km]	110	170	200	240	260	285	335	350
Cable nominal weight MVM [kg/km]	120	215	250	300	320	355	415	430
Cable maximum pulling strength EVE [daN]	120	270	270	270	270	270	350	350
Cable maximum pulling strength MVM [daN]	120	270	270	270	270	270	350	350

Fig. 1: 12/24/36/48/60/72 FO Cable Structure Having 12 FO each Loose Tube

N° FIBER	N° TUB.	ELEMENT n°														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	2	TR	r	TV	r											
8	4	TR	TV	TN	TN											
12	1	TR	r	r	r	r	r									
24	2	TR	r	r	TV	r	r									
36	3	TR	r	TV	r	TN	r									
48	4	TR	TV	r	TN	TN	r									
60	5	TR	TV	TN	TN	TN	r									
72	6	TR	TV	TN	TN	TN	TN									
96	8	TR	TV	TN	TN	TN	TN	TN	TN							
100	10	TR	TV	TN	r											
120	10	TR	TV	TN												
144	12	TR	TV	TN												
168	1° st. 6 2° st. 8	TR	TV	TN	TN	TN	TN									
		TR	TV	r	TN	TN	r	TN	TN	r	TN	TN	r			



In order to guarantee uniform high quality of eventual fusion splices, the glass quality and melting temperature must be constant in all FIBERS.

Splices are not allowed in the single span length of the provided FIBER.

**2.2.3. Geometrical Characteristics**

- Mode field diameter at 1310 nm (Peterman II°)  $9.2 \pm 0.4 \mu\text{m}$
- Cladding diameter  $125.0 \pm 1.0 \mu\text{m}$
- Cladding non circularity  $\leq 2 \%$
- Mode field / cladding concentricity error  $\leq 1 \mu\text{m}$

**2.2.4. Primary Coating**

The FIBER primary protection is made by a double layer of UV cured acrylate based coating.

- Coating diameter:  $245 \pm 10 \mu\text{m}$
- Coating non circularity:  $\leq 6\%$
- Mode field diameter / coating concentricity error:  $\leq 10 \mu\text{m}$

**2.2.5. Wired Optical FIBER characteristics**

In this section are given the technical characteristics of the wired FIBERS. The average values are intended computed on all FIBERS of a cable reel.

The FIBERS transmission parameters must be the following:

- Atténuation Coefficient

Atténuation Coefficient:	average value [dB/km]	Maximum value [dB/km]
1310 nm	$\leq 0.37$	0.40
1550 nm	$\leq 0.21$	0.27
1285–1330 nm	$\leq 0.41$	0.46
1525–1575 nm	$\leq 0.23$	0.28
1575–1620 nm	$\leq 0.24$	0.29
Peak at 1380 nm	-	1.0
Peak at 1625 nm	-	0.32 (for information only)

- Bending induced loss  
The additional loss induced by a loop made with 100 FIBER turns having 30 mm radius must be:  $\leq 0.2 \text{ dB}$ .
- Attenuation uniformity  
The FIBER attenuation must be uniformly distributed along the FIBER according to the following criteria: said  $D_0$  the straight line obtained by approximating the back scattered curve, in a logarithmic scale, with the minimum square method, excluding

the Fresnel peak caused by the input and output surface reflections of the FIBER, all the diagram points must be contained between the two straight lines  $D^+$  and  $D^-$  obtained by translating in the vertical direction by  $\pm 0.055$  dB the straight lines  $D_0$ . Diffusion centers are not allowed. Eventual concentrated attenuation points must be  $\leq 0.03$ dB.

- Other optical parameters
  - Cut -off wavelength : minimum 1150 nm  
maximum 1330 nm
  - Chromatic dispersion coefficient (Absolute value)
    - in the range 1285-1330 nm : average  $\leq 3.0$  ps/(nm·km)  
maximum 3.5 ps/(nm·km)
    - at 1550 nm : average  $\leq 17$  ps/(nm·km)  
maximum 18 ps/(nm·km)
  - Zero dispersion wavelength : 1300 - 1324 nm
  - Zero dispersion wavelength slope :  $\leq 0.092$  ps/(nm<sup>2</sup>·km)
  - Polarisation mode dispersion :  $\leq 0.5$  ps/ $\sqrt{\text{km}}$

### 2.3. Optical FIBER characteristics

#### 2.3.1. FIBER coloring

The single optical FIBER constituting the ribbon must be colored by applying a layer of UV cured acrylate over the primary coating.

The coloring with a pigment dispersed in the FIBER coating is also allowed.

The colors must be clearly distinguishable for the entire cable life and must comply with the scheme given in the paragraph 7.1.1.

The colored FIBER must have an external diameter of  $250 \pm 15$   $\mu\text{m}$ .

#### 2.3.2. Acrylate strippability

The acrylate must be strippable with thermal / mechanical methods. The FIBER must be free from residual acrylate after the first attempt.

### 2.4. TESTS AND MEASUREMENTS

In this paragraph are given the tests and measurements to be executed during the cable testing.

In the column "REFERENCE VALUE" are given the acceptance test conditions.

In the column "REFERENCE SPECIFICATION" is mentioned the technical specification or the paragraph of this specification describing the test.

In the column "TYPE" is identified the test type:

- Test type (T): to be executed for the product qualification, or on samples during manufacturing if requested by I.P.T.O.
- Acceptance test (A): to be executed on each supplied lot, besides to the tests executed during the product qualification phase.

**2.4.1. Single mode optical FIBER tests and measurements**

Geometrical characteristics

TEST	REFERENCE VALUE	REFERENCE SPECIFICATION	TYPE
Mode field diameter test	9,2 ± 0,4 μm	IEC 60793	T
Cladding diameter test	125,0 ± 1,0 μm	IEC 60793	T
Cladding non circularity test	≤ 2,0 %	IEC 60793	T
Core / cladding concentricity error	≤ 1 μm	IEC 60793	T
Coating diameter test	245 ± 10 μm	IEC 60793	T

Wired optical FIBER characteristics, optical and transmission

TEST	REFERENCE VALUE	REFERENCE SPECIFICATION	TYPE
Atténuation test	Par. 0	IEC 60793	A
Longitudinal uniformity test	± 0,055 dB	IEC 60793	A
Bending attenuation test	≤ 0,20 dB	IEC 60793	T
Cut -off wavelength test	1150 ÷ 1330 nm	IEC 60793	A
Chromatic dispersion coefficient test	Par. 0	IEC 60793	T
Zero dispersion wavelength test	1300 ÷ 1324 nm	IEC 60793	T
Polarisation mode dispersion coefficient test	≤ 0,5 ps/√km	ITU-T G.655	T

Environmental and mechanical characteristics

TEST	REFERENCE VALUE	REFERENCE SPECIFICATION	TYPE
Pulling test ("Proof Test")	1 %	IEC 60793	T
Breaking load test ( Weibull diagram)	≥ 3,5 GPa at 63% of breaking probability	IEC 60793	T
Sensitivity to corrosion dynamic factor «n» identification	≥ 20	IEC 60793	T
Sensitivity to corrosion static factor identification ( ns )	≥ 23	IEC 60793	T
Primary coating stippability load	1 – 3,5 N	IEC 60793	T
Mechanical characteristics tests with various environmental conditions	Breaking load degradation ≤ 50%	IEC 60793	T

Mechanical characteristics tests in saltern, acid and basic solution	Degradation nd factor ≤ 50%	IEC 60793	T
Thermal cycles	Δ attenuation ≤ 0.05 dB a 1550 nm	IEC 60793	T
FIBER bending test	R ≥ 3,5 m	Please refer to annex	T

**2.4.2. Optical Fiber cable materials tests and measurements**

TEST	REFERENCE VALUE	REFERENCE SPECIFICATION	TYPE
FIBERglass central element			
Breaking tensile test	≥ 1400 MPa	Please refer to annex	T
Breaking extension	≥ 2 %	Please refer to annex	T
Elasticity modulus measurement	≥ 40000 MPa	Please refer to annex	T
Loose Tube			
Breaking tensile test (original)	≥ 40 MPa		T
Breaking extension	≥ 100 %		T
Jelly filling the loose tube and contacting the FIBERs			
Drop point measurement	≥ 150 °C	CEI 20-34/5-1	T
Cold penetration	≥ 15050·10-1 mm at -30°C	ASTM D217	T
Glass yarns			
Glass yarn total count	Please refer to		T
Breaking tensile test	≥ 0,02 N/dTex		T
Breaking extension	≥ 1,5%		T
Polyethylene sheath			
Density measurement	≤ 0,940 g/cm <sup>3</sup>	CEI 20-34/1-3	T
Thrmofluidity index measurement	≤ 1 g/10min	CEI 20-34/4-1	T
Black smoke content	2÷3 %	CEI 20-34/4-1	T
Pressure at high temperature	24 hours at +85 ± 3 °C residual thick ≥ 50 %	CEI 20-34/3-1	T
Low temperature test. Cold flexibility	T= -35 ± 2 °C no breaks	CEI 20-34/1-4	T
Low temperature test. Impact test	T= -15 ± 2 °C no breaks	CEI 20-34/1-4	T

PE sheath mechanical characteristics with and without hot air furnace ageing	Ageing: 240 hours at $100 \pm 2$ °C Acceptance: breaking load $\geq 12$ MPa; breaking extension $\geq 350\%$ ; same values after ageing;	CEI 20-34	T
Resistance to the environmental degradation(E.S.C.R.)	$\geq 48$ hours	IEC 811 proc. B	T
Sheaths LSZH			
LSZH sheath mechanical characteristics with and without hot air furnace ageing	ageing: 168 hours at $100 \pm 2$ °C; Acceptance: breaking load $\geq 9$ MPa; breaking extension $\geq 125 \%$ ; $\pm 30 \%$ after ageing;	CEI 20-34	T
Alogen gas produced during combustion measurement	$\leq 0,3 \%$ HCl	CEI 20-37/2	T
Smokes density measurement during combustion	$\geq 70 \%$	CEI 20-37/4 e 5 ASTM E 662	T
Tossicity index measurement of the Gas produced during combustion	$\leq 2$	CEI 20-37/7	T
Ossigen index measurement	$\geq 30 \%$ O2	CEI 20-22/4	T
Gas acidity index measurement ( corrosivity ) by means of PH and conductivity measurement	PH $\geq 4.3$ conductivity $\leq 10$ $\mu$ S/mm	CEI 20-37/3	T
Low temperature test. Cold bending	T= $-25 \pm 2$ °C craks absence	CEI 20-34	T
Low temperature test. Impact resistance	T= $-25 \pm 2$ °C craks absence	CEI 20-34	T
Pressure at high temperature test	6 hours $+80 \pm 2$ °C Residual thickness $\geq 50 \%$	CEI 20-34	T
Water absorption	24 hours at $+100 \pm 2$ °C $\leq 15$ mg/cm2	CEI 20-34/1-3	T
Oils resistance	4 hours at $+70 \pm 2$ °C in oil ASTM 2; Max mechanical characteristic variation $\pm 30 \%$	CEI 20-34/1-2	T

**2.4.3. Tests and measurements on the finished cable**

TEST	REFERENCE VALUE	REFERENCE SPECIFICATION	TYPE
Geometric and structural characteristics			
Manufacturing control (Visual inspection )	Par. 2		A
Sheaths thickness measurement (both cable head)	Inner sheath: ≥0,9 mm aver. Outer sheath: ≥1,2 mm aver. x 4/8FO ≥1,5 mm aver. x 12÷288FO		A
Mechanical tests			
Tensile test	Maximum load: refer to tab. 3 L > 50 m; <u>Acceptance:</u> ΔI FIBER ≤ 0,33%; (with the phase variation method); absence of residual attenuation increment (A FIBER for each loose tube will be tested).	EN 60794 - E1	T
Percussion test	R=10 mm; E= 5 Nm (0,5 kgm) N° impacts = 1 in 3 different points; <u>Acceptance:</u> neither FIBER breaking nor attenuation residual increment must be measured;	EN 60794 - E4	T
Squashing test	M=1500 N/10cm <u>Acceptance:</u> neither FIBER breaking nor attenuation residual increment must be measured;	EN 60794 - E3	T

Torsion test	N° rotation=1 L=1m Mass=10 kg N° cycle=3 <u>Acceptance:</u> cable and FIBERS don't have to remain damaged.	EN 60794 – E7	T
Mandrel winding test	Procedure 1; D=20 x d cable N° turns per propeller =5 N° cycle=3 Low temperature test: T= -15°C <u>Acceptance:</u> attenuation residual increment don't have to be measured.	EN 60794 – E11	T
Repeated bending test	Mass=10 kg D=20 x d cable N° cycle=35 <u>Acceptance:</u> FIBERS don't have to remain damaged.	EN 60794 – E6	T
Eight winding test	L=300m in eight coils 4 m x 1,5 m	See annex	T
Straightening test	Φ=50 cm	See annex	T
Kink test	Φ=20 x d cable	EN 60794 – E10	T
Outer marking lasting test	Comply	See annex	T
Tightness tests			
Water propagation resistance	Comply	EN 60794 – F5	T
Long duration water immersion	Comply	See annex	T
Environmental tests			
Thermal Cycle	T <sub>A</sub> =-30 °C T <sub>B</sub> =60 °C t <sub>1</sub> =24 h <u>Acceptance:</u> at -30 °C and 60 °C attenuation increments higher than 0,05 dB/km at 1550 nm don't have to be measured. After the thermal cycle have been completed, residual attenuation increments don't have to be measured.	EN 60794 – F1	T
Flamme propagation tests			
Flame propagation test on the cable (for cables having LSZH sheath)	Comply	CEI 20-35/1	T

Fire propagation along a cable bundle (for cables having LSZH sheath )	Comply	CEI 20-22 /III	T
--	--------	----------------	---

**2.4.4. Quality levels**

The lots supplied have to be tested in compliance to UNI ISO 2859 first part.

An LQA at least equal to the minimum must be guaranteed.

For the special test level S3, the sampling plan must be doubled.

**2.4.5. Tests and measurements on single mode optical FIBERs**

FIBER bending measurement

Laser Barrier method

Overview

The measure is executed in normal environmental conditions, on a FIBER section free from coating, in order to evaluate the bending radius of the fiberglass structure.

Procedure

The FIBER sample is fixed, for instance with the aid of a vacuum pump, over a proper support, where the section free from coating protrudes for a length "D" (about 10 mm); the FIBER is free to rotate around its axis, manually or by means of a motor; during a complete rotation (360 degrees) the FIBER will be observed from one side, by means of a laser barrier, and the maximum shift  $\delta t$  will be measured with respect to a fixed surface, parallel to the FIBER axis. The FIBER bending,  $\delta f$ , is defined as:

$$\delta f = \delta t / 2$$

The bending radius, R, is related to the bending by:

$$R = (D^2 + \delta f^2) / 2\delta f$$

Instruments

- Laser barrier for distance measurement.
- Reference: a metal bar with flat parallel faces with tolerance less than a tenth of micron.
- Rotating support for FIBER with a "v" gap, equipped with FIBER clamp (i.e. magnetic or vacuum).
- Motor for rotation of the sample or of the support.

Reporting

The measures will be accompanied by the following data:

- Date of measurement.
- Sample identification.
- FIBER bending radius.

The following information shall also be reported:

- Equipment description.
- Calibration data.

## **2.4.6. Tests and measurements on optical Fibers materials**

### Characteristics of central Fiberglas element: breaking load, ultimate elongation and modulus of elasticity

#### Scope

The test objective is to determine the values of the breaking load, ultimate elongation and modulus of elasticity of the central element, made in plastic reinforced by Fiberglass.

#### Test equipment

Dynamometer with extensometer, with load cell.

#### Test sample

The sample shall have a minimum length of 300 mm.

The sample can be taken directly from an original section of the central element, or taken from a finished cable removing the plastic coating.

#### Test procedure

The sample must be inserted in the dynamometer clamp, so that the distance between the clamping heads is at least 200 mm.

After the application of a suitable pre-load, the extensometer is positioned and the recorder inserted.

The sample is then pulled with a clamp speed of about 5-10 mm/minute until the breaking.

The test is repeated over at least 4 more samples. If an abnormal breaking is detected, the test shall be repeated on another sample.

#### Results

The values of the breaking load, ultimate elongation and modulus of elasticity are noted from the load-elongation curves obtained in 5 valid tests.

#### Tube compatibility with the filling compound

A section of filled tube is exposed to a pre-conditioning treatment at 70 °C for 7 days.

After the pre-conditioning treatment the tube shall be extracted from the cable, properly cleaned from filling residuals (avoiding the use of chemical substances, solvents or procedures that may scratch the external surface) and is wrapped for three complete cycles, alongside each other, over a mandrel having a diameter 30 times greater than the tube diameter.

The samples shall be examined by sight check, while they are still on the mandrel, and no crack shall be noted.

**2.4.7. Tests and measurements on finished cable**Eight winding test

The FIBER attenuation of the section sample shall be measured, for instance by means of a back-scattering instrument, then the same sample shall be uncoiled for the prescribed length, placing the cable in shape of 8, inside a rectangle of 4 m x 1,5 m.

The FIBER attenuation shall then be measured again, with the same method, and any attenuation increases shall be put in evidence.

The uncoiled cable part shall then be coiled again on the reel and the FIBER attenuation shall be measured again.

The measured attenuation values shall not be greater than the ones reported in the present Specification.

Loop straightening test

A sample of proper length shall be taken from the section head. The sample shall be bent (i.e. by hand) in order to obtain a circle (loop) of the prescribed diameter. The loop endings shall then be gradually pulled, avoiding the head rotation, until the loop is straightened, having consequently forced a torsion of 360° to the cable under test.

The integrity of the outer sheath and of the dielectric armour shall then be verified.

Stamping durability control

The durability of stampings over the outer sheath shall be verified by wiping them 10 times with absorbent cotton or a piece of wet fabric. By sight check no visible alterations shall be noted at the end of the test.

Long immersion in water

The FIBER attenuation of the section sample, of a length suitable to obtain the required accuracy (500m or more) shall be measured, for instance by means of a back-diffusion instrument.

The sample shall then be dip in a tank at room temperature, leaving outside both ends. The FIBER attenuation shall be periodically measured, i.e. once a month, until the end of the test (at least 6 months). No noticeable attenuation variation must be measured at 1550 nm.

**5. ΣΩΛΗΝΑΣ ΤΡΙΩΝ ΚΑΝΑΛΙΩΝ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ**

**SMOOTH TUBES/THREE TUBES AND CORRUGATED TUBES  
TECHNICAL SPECIFICATION**

**CONTENTS**

**Introduction**

**Purpose**

**Section 1.-Smooth SINGLE CHANNEL and 3-CHANNEL conduits**

**1.1 SMOOTH CONDUIT SPECIFICATIONS**

**1.1.1 Structure**

**1.1.2 Material**

**1.1.3 Dimension and weight**

**1.1.4 Packing**

**1.1.5 Minimum fold radius**

**1.1.6 Marking**

**1.2 TESTING AND REQUIREMENTS**

**1.2.1 Test on materials**

**1.2.2 Finished product tests**

**Section 2.-Corrugated conduits**

**2.1 CORRUGATED CONDUIT SPECIFICATIONS**

**2.1.1 Structure**

**2.1.2 Material**

**2.1.3 Colour**

**2.1.4 Dimension and weight**

**2.1.5 Thickness**

**2.1.6 Minimum fold radius**

**2.1.7 Corrugations**

**2.1.8 Packing**

**2.1.9 Marking**

**2.2 TESTING**

**2.2.1 Tests on materials**

**2.2.1.1 Composition**

**2.2.1.2 Density**

**2.2.1.3 Melt Flow Index**

**2.2.1.4 Oxidative Induction Time**

**2.2.1.5 Ash Content**

**2.2.1.6 Resistance to stress cracking**

**2.2.2 Tests on finished products**

**2.2.3 Testing table**

**INTRODUCTION**

This Chapter defines the technical and manufacture specifications for single and multiple (three-channel) polyethylene conduits used by EVERGY and indicates the tests that materials and products shall be subject to in order to correspond to such specifications.

**PURPOSE**

The purpose of these specifications is to establish requirements to be respected by suppliers in the manufacture of single-channel and three-channel conduits and the type of approval and supply lot acceptance tests to be applied.

**SECTION 1. – SMOOTH SINGLE-CHANNEL AND 3-CHANNEL CONDUITS**

**SMOOTH CONDUIT SPECIFICATIONS**

Smooth conduits shall conform to standard EN 50086-2-4 and shall have the same physical appearance as that shown in figures 1,2 and 3.

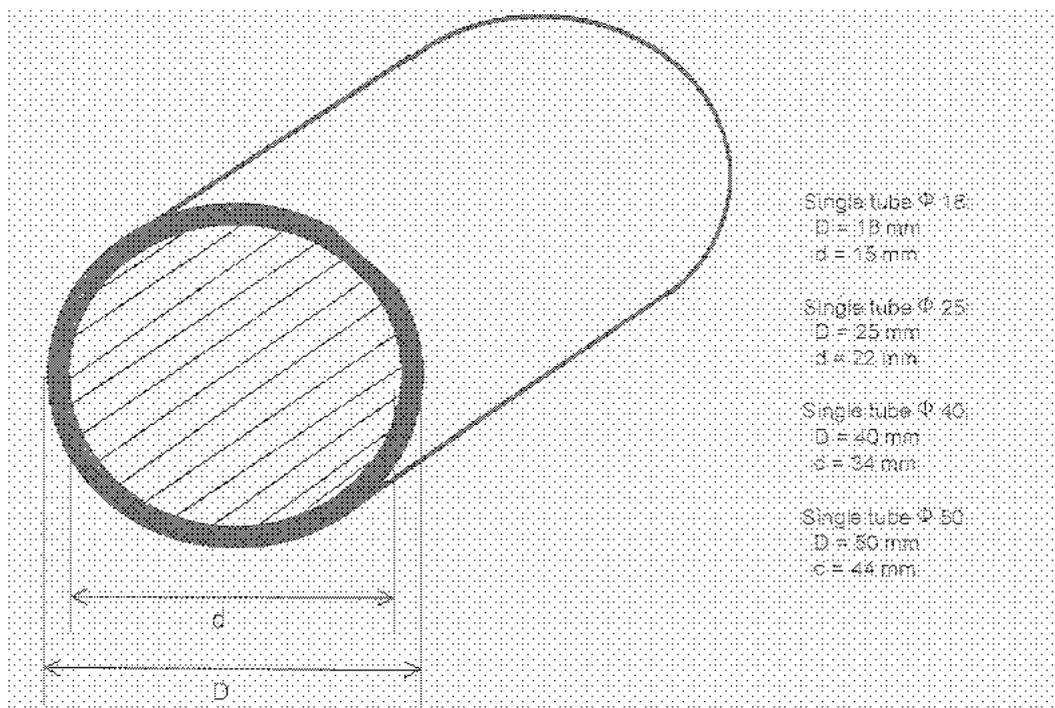


FIGURE 1: SINGLE-CHANNEL CONDUIT

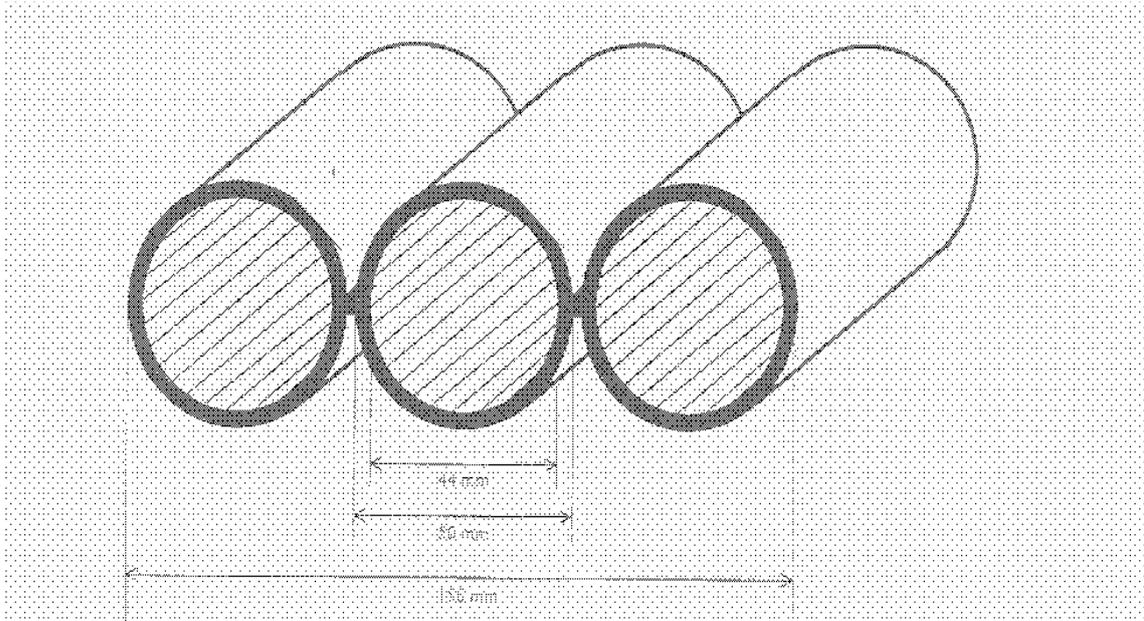


FIGURE 2: 50mm 3-CHANNEL CONDUIT

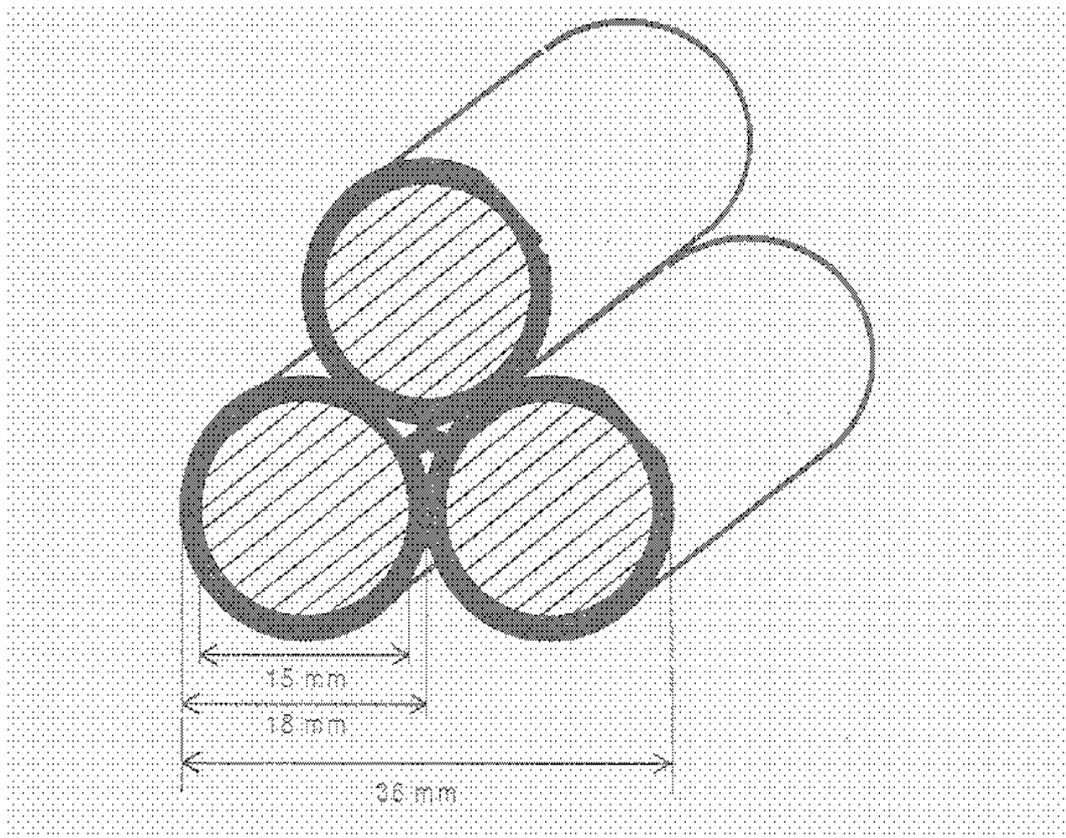


FIGURE 3: 18mm 3-CHANNEL CONDUIT

**1.1.1 Structure**

The inner surface of the conduits shall have equidistant , longitudinal scoring in order to reduce the contact surface (and therefore friction), and to facilitate cable lying or any necessary under-piping.

A dielectric chord shall be positioned inside each conduit to facilitate the introduction of a wire for pulling the cable.

The structure of the conduits shall consent the use of required accessories (joining sleeves, saddles, plugs, etc.) for preparing laying infrastructures suitable for EVERGY’s requirements.

**1.1.2 Material**

Single-channel and 3-channel conduits shall be made of high-density polyethylene (HDPE), loaded with a suitably grained diamond black distributed uniformly throughout the polymer mass.

The materials used shall reduce environmental impact throughout the product’s entire lifecycle in conformity with the following standards :

- ISO guide 64.2 , Guide for the inclusion of environmental aspects in product standard, draft 9/96;
- IEC guide 109 , Environmental aspects – Inclusion in electrotechnical product standard, 1st edition 1995/08

It is therefore preferable to use materials for which recycling procedures are available according to Law Decree no.22 of 5.2.97 (Italian law), published in the Ordinary Supplement of the Official Gazette, no. 33 of 15.2.97.

**1.1.3 Dimensionandweight**

Table 1 shows the dimensions of the single-channel and 3-channel conduits described in these specifications, with their relative tolerance and weight per unit of length.

**Table 1:Dimensionandweight**

<b>TYPE</b>	<b>INTERNAL DIAMETER</b>	<b>THICKNESS OF CONDUIT [mm]</b>	<b>OVERALL WIDTH [mm]</b>	<b>MINIMUM WEIGHT [g/m]</b>
18mm Single-channel	15+0-0.5	1.5+0.5-0	18+0.3-0	95
25mm Single-channel	22+0-0.5	1.5+0.5-0	25+0.3-0	105
40mm Single-channel	34+0.5-0	3+/-0.3	40+1.1-0.6	
50mm Single-channel	44+0.5-0	3+/-0.3	50+1.1-0.6	390
18mm Three-channel	15+0-0.5	1.5+0.5-0	36+1.9-0	
50mm Three-channel	44+0.5-0	3+/-0.3	156+4.3-2.8	1160

**1.1.4 Packing**

The single-channel and 3-channel conduits shall be packed on reels with specific lengths that conform to the indications given in Table 2, together with their relative tolerance:

**Table 2: Reellength**

<b>Type</b>	<b>Length (m)</b>
18mm Single-channel	200+0.6-0
25mm Single-channel	200+0.6-0
40mm Single-channel	500+0.6-0
50mm Single-channel	300+0.6-0
18mm Three-channel	500+0.6-0
50mm Three-channel	350+0.6-0

The ends of the conduits shall be closed using plugs or other suitable devices for preventing water or foreign bodies from entering during storage.

**1.1.5 Minimumfoldradius**

The supplier shall declare the minimum permanent fold radius that the conduit can bear without causing degradation to its mechanical characteristics.

### 1.1.6 Marking

Each Single-channel and Three-conduit shall bear the following indications in WHITE RAL 9010, longitudinally every meter :

- the word “EVERGY”;
- the production date expressed in day, month , year;
- the rated diameter;
- the supplier’s code;
- the caption “EN 50086-2-4”;
- the progressive length in meters.

## 1.2 TESTING AND REQUIREMENTS

This chapter describes the tests to be performed on materials and finished products required for type approval and supply lot acceptance.

### 1.2.1 Tests on materials

Specimens shall be taken from one or more printed sheets of the same material used for manufacturing the conduits, in the same atmospheric conditions.

#### 1.2.1.1 Composition

The composition of the material constituting the single-channel and 3-channel conduits shall be tested , and the results shall show it to be high-density polyethylene(HDPE).

Testing shall be performed using IR or FTIR spectrophotometry as described in point 5.2 of the ASTM E 186/88.

#### 1.2.1.2 Density

The test shall be performed according to the UNI 7092 standard on three suitably-sized samples, using method A ( the immersion method).

The value recorded shall be  $\geq 0.94 \text{ g/cm}^3$ .

#### 1.2.1.3 Softening temperature

The test shall be performed according to the UNI 5642 standard on three suitably sized samples.

Average softening temperature shall be  $> 115^\circ\text{C}$ .

#### 1.2.1.4 Maximum melting point temperature

The test shall be carried out according to the ASTM D 3418 standard, supplemented by the following two points:

- the sample shall not undergo preliminary thermal treatment from room temperature to  $30^\circ\text{C}$  above melting point.
- scanning shall start at  $-10^\circ\text{C}$  in order to obtain a better base line and to test the presence of low melting components.

The melting point recorded shall not be lower than  $128^\circ\text{C}$ .

#### 1.2.1.5 Melt Flow Index

The test shall be carried out according to the CEI 20-34/4-1 standard at  $190^\circ\text{C}$  with a load of 49.05N (5Kgf).

The quantity extruded shall be between 0.3 and 0.7g every ten minutes.

#### 1.2.1.6 Oxidative Induction Time

The OIT assessment test shall be carried out according to standard ASTM D 3895, with the exception of the following parameters:

- Sample mass :  $7.3 \pm 0.3 \text{ mg}$ .
- 40 $\mu\text{l}$  lidless aluminium crucible for both the sample and the reference.
- DSC analyzer set to  $80^\circ\text{C}$  and scans from 80 to  $140^\circ\text{C}$  at  $10^\circ\text{C}/\text{min}$  in nitrogen (flow 50-80 $\text{cm}^3/\text{min}$ ) and from 140 to  $210^\circ\text{C}$  at  $100^\circ\text{C}/\text{min}$  in oxygen (flow  $\approx 60 \text{ cm}^3/\text{min}$ ).

- Isotherm performance at  $210 \pm 0.2$  °C in oxygen for at least 2-3 mins after the appearance of the exothermic point of the start of oxidation.
- Definition of the OIT as the difference between the instant ( $t^0$ ) in which the temperature reaches 210 °C and instant ( $t^r$ ) defined by the intersection of the extrapolated base line with the tangent of the exothermic point.

The value recorded at a temperature of 210 °C shall be  $\geq 15$  minutes.

#### **1.2.1.7 Diamondblackcontent**

The test shall be carried out according to the ASTM D 1603 or the ASTM D 3850 standard (the latter permits the use of a thermogravimetric scale).

The diamond black content recorded shall be between 2% and 2.5%.

### **1.2.2 Finishedproducttests**

#### **1.2.2.1 Visualinspection**

The product's surface and finish shall be checked.

The single-channel and 3-channel conduits shall be free of defects such as bubbles, burns, cavities, deformations, shortage of material, air inclusion, creases, cracks and any other fault that could jeopardize the material's efficiency.

Checks on the condition of surfaces shall be carried out in conformity with ASTM D 2563 standards. The results shall be correspond to level 1 of these quality standards.

#### **1.2.2.2 Dimensionandweightschecks**

Checks shall be performed to verify conformity with the dimensions and weights shown in Table 1 and in Figures 1,2 and 3.

#### **1.2.2.3 Packingchecks**

Conformity with the indications given hereto shall be verified.

#### **1.2.2.4 Markingchecks**

Markings shall conform to the indications given in this chapter.

Conformity shall be checked visually and by rubbing the marking for 15 seconds with a cloath soaked in water and then for further 15 seconds with a cloth soaked in petrol.

#### **1.2.2.5 Crushtest**

The compression test shall be carried out according to standard EN 50086-2-4.

#### **1.2.2.6 Foldingtest**

The minimum fold radius test shall be carried out according to standard EN 50086-2-4 and shall conform to the characteristics declared by the constructor.

#### **1.2.2.7 Impacttest**

The impact test shall be carried out according to standard EN 50086-2-4.

Test conditions shall be those described for the "normal" conduit category (not the "light" category).

#### **1.2.2.8 Levelofquality**

The lots supplied shall be tested in conformity with the UNI ISO 2859 standard, part one.

An LQA equal to at least the minimum shall be guaranteed, recorded from a double sampling plan for special testing level S3.

#### **1.2.2.9 Summarytable**

The table below shows a list of the tests, indicates with an "X" whether the test is required for type approval and/or supply lot acceptance, the paragraph in which the test is described and the reference standard.

**Testonmaterial**

<b>Testonmaterial</b>	<b>Typeapproval</b>	<b>Lotacceptance</b>	<b>Para.</b>	<b>Standard</b>
Composition	X		1.2.1.1	ASTM E 168/88A
Density	X		1.2.1.2	UNI 7092
Softeningtemperature	X		1.2.1.3	UNI 5642
Maximummeltingpointtemperature	X		1.2.1.4	ASTM D 3418
MeltFlowIndex	X		1.2.1.5	CEI 20-34/4-1
OIT measurement	X		1.2.1.6	ASTM D 3895
Diamondblackcontent	X		1.2.1.7	ASTM D 3850 ASTM D 1603

**Testonthefinishedproduct**

Visualinspection	X	X	1.2.2.1	ASTM D 2563
Dimensionsandweightchecks	X	X	1.2.2.2	-
Packingcheck	X	X	1.2.2.3	-
Markingcheck	X	X	1.2.2.4	-
Crushtest	X	X	1.2.2.5	EN 50086-2-4
Foldtest	X	X	1.2.2.6	EN 50086-2-4
Impacttest	X	X	1.2.2.7	EN 50086-2-4

## **ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΙΒΩΤΙΩΝ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΕΠΑΦΩΝ**

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

#### ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΓΙΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΕΠΑΦΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 kV

#### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

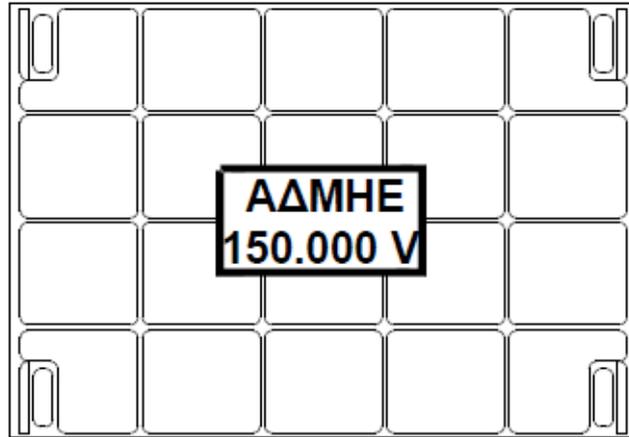
1. Περιγραφή
2. Εφαρμογή
3. Υλικό κατασκευής
4. Διαστάσεις
5. Κανονισμοί κατασκευής - Δοκιμές
6. Επισήμανση
7. Συσκευασία
8. Προσφορές
9. Σχέδια

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

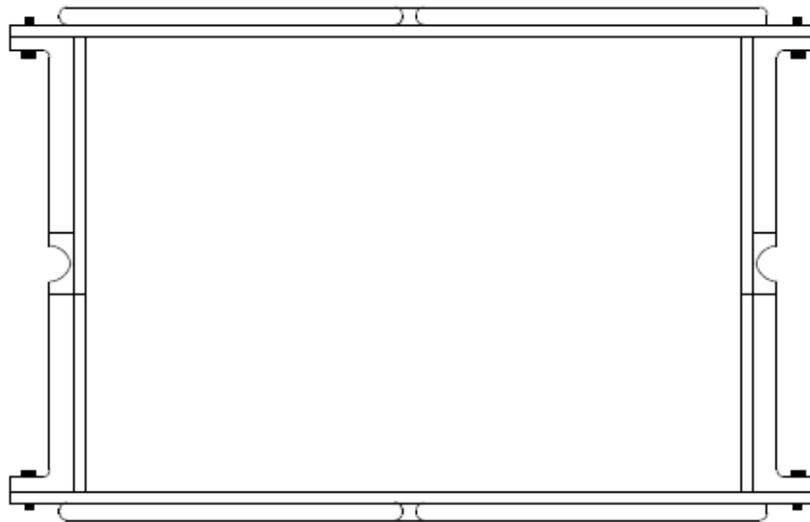
ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ  
ΓΙΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΕΠΑΦΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 KV

1. Περιγραφή: Υδατοστεγές - αεροστεγές κάλυμμα φρεατίου, βυθιζόμενης επιφάνειας (Recessed type cover) με το αντίστοιχο πλαίσιο.
2. Εφαρμογή: Το υπόψη υλικό προορίζεται για την κάλυψη φρεατίων σε πεζοδρόμια-δρόμους, μέσα στα οποία τοποθετείται το μεταλλικό κιβώτιο λυόμενων επαφών για τη διασταύρωση των μολύβδινων μανδουών των καλωδίων 150 kV ( Cross Bonding ).
3. Υλικό Κατασκευής: Ελατός χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη. Ποιότητα υλικού Grade 500-7 κατά ISO 1083. Κλάση αντοχής B 125 κατά EN 124/1994 για τοποθέτηση σε πεζοδρόμια, χώρους πεζών και στάθμευσης και περιορισμένης έκτασης κυκλοφορία αυτοκινήτων (αντοχή μεγαλύτερη από 125 KN).  
  
Κλάση αντοχής D 400 κατά EN 124/1994 για τοποθέτηση σε όλες τις οδούς κυκλοφορίας οχημάτων (αντοχή μεγαλύτερη από 400 KN).
4. Διαστάσεις: Πλαίσιο - εξωτερικές διαστάσεις 710 mm χ 1100 mm χ 75 mm. Διαστάσεις καθαρού ανοίγματος φρεατίου 600 mm χ 900 mm. Οι παραπάνω διαστάσεις πρέπει να επιβεβαιώνεται ότι συμφωνούν με τις διαστάσεις των κιβωτίων λυόμενων επαφών.
5. Κανονισμοί κατασκευής δοκιμές: Το κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με το EN 124/1994 και το ISO 1083.
6. Επισήμανση: Σε κάθε κάλυμμα θα υπάρχει ειδική σήμανση (μήτρα) «ΑΔΜΗΕ 150.000 V». Η μήτρα, που θα είναι συγκολλημένη στην νεύρωση του καλύμματος, θα είναι κατασκευασμένη από το ίδιο υλικό μ' αυτό του καλύμματος και σύμφωνα με τα Σχέδια 1 και 2.
7. Συσκευασία: Τα υλικά θα συσκευάζονται σε χαρτοκιβώτια και θα παραδίδονται σε Ευρωπαϊκές.
8. Προσφορές: Η προσφορά του Προμηθευτή θα συνοδεύεται από κατασκευαστικά σχέδια με όλες τις διαστάσεις καθώς και πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τους πιο πάνω αναφερόμενους Κανονισμούς.
9. Σχέδια: Σχέδιο 1 ΠΛΑΙΣΙΟ ΦΡΕΑΤΙΟΥ  
Σχέδιο 2 ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

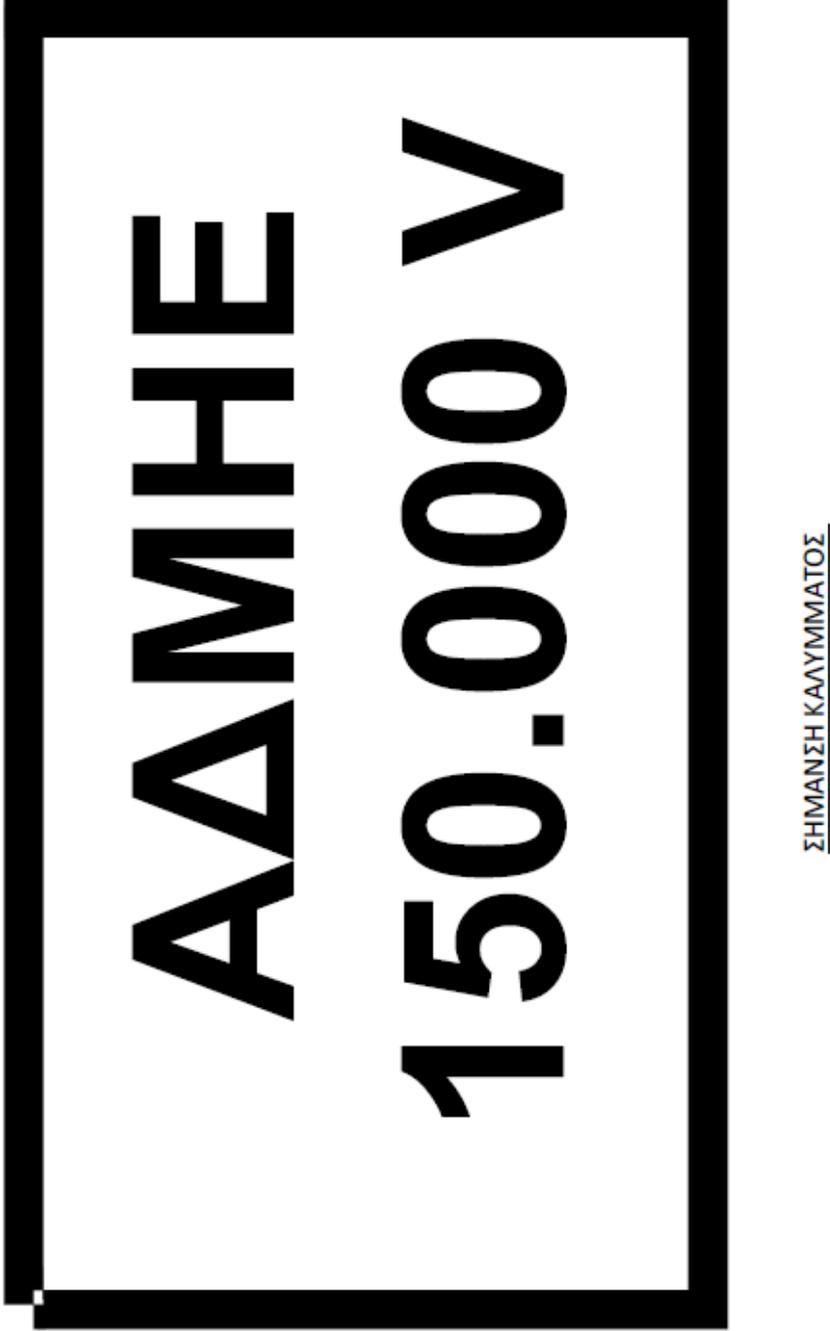


ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ



ΠΛΑΙΣΙΟ ΦΡΕΑΤΙΟΥ

ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΓΙΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΕΠΑΦΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 KV	1

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
	
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
<p style="text-align: center;">ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΓΙΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΕΠΑΦΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 KV</p>	2

## **6. ΠΛΕΓΜΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 kV**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΔΜΗΕ**

#### ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Εφαρμογή
2. Σχήμα
3. Υλικό κατασκευής
4. Χρώμα
5. Γεωμετρικά στοιχεία
  - 5.1. Πλάτος πλέγματος
  - 5.2. Πάχος πλέγματος
  - 5.3. Πλάτος συμπαγούς ζώνης πλέγματος
  - 5.4. Διαστάσεις οπών πλέγματος
6. Μάζα
7. Εφελκυστική αντοχή
8. Επισήμανση
9. Συσκευασία

ΑΔΜΗΕ/ΔΝΕΜ/ΤΗΜΕΚ ΓΜ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ  
ΠΛΕΓΜΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 150 kV

1. Εφαρμογή : Το υπόψη πλέγμα τοποθετείται πάνω από τις πλάκες των πιλότων των υπογείων καλωδίων 150 kV σε απόσταση 30 cm απ' αυτές και χρησιμεύει για την προειδοποίηση κάθε «τρίτου» που επεμβαίνει ότι κάτω απ' αυτό είναι εγκατεστημένη υπόγεια καλωδιακή γραμμή 150 kV.
2. Σχήμα : Διάτρητη πλαστική ταινία η οποία στο μέσον και κατά μήκος θα διαθέτει συμπαγή ζώνη πλαστικού.
3. Υλικό κατασκευής : Πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυαιθυλένιο ή PVC ή άλλη κατάλληλη πλαστική ύλη.
4. Χρώμα : Κόκκινο, ανθεκτικό στις διαβρωτικές ουσίες και ιδιαίτερα στα σουλφίδια.
5. Γεωμετρικά στοιχεία
- 5.1. Πλάτος Πλέγματος : κατ' ελάχιστο 60 cm
- 5.2. Πάχος Πλέγματος : μεταξύ 1,5 mm και 2 mm
- 5.3. Πλάτος συμπαγούς ζώνης πλέγματος : κατ' ελάχιστο 8 cm  
Η συμπαγής ζώνη θα βρίσκεται στο μέσον και κατά μήκος του πλέγματος.
- 5.4. Διαστάσεις οπών πλέγματος : Μέγιστο μήκος οπής : 4 cm  
Μέγιστο πλάτος οπής : 4 cm
6. Μάζα : < 0,15 kg ανά τρέχον μέτρο.
7. Εφελκυστική αντοχή : > 6000 N/m κατά μήκος και >3000 N/m κατά πλάτος του πλέγματος
8. Επισήμανση : Πάνω στη συμπαγή ζώνη και κατά μήκος του πλέγματος θα αναγράφεται με έγλυφα γράμματα και ψηφία ύψους τουλάχιστον 5 cm η παρακάτω ένδειξη

**ΠΡΟΣΟΧΗ ΑΔΜΗΕ 150.000 V**

Τα γράμματα και τα ψηφία αυτά θα φέρουν και επικάλυψη με μαύρη ανεξίτηλη μελάνη, ώστε να είναι περισσότερο ευανάγνωστα. Η μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών ενδείξεων θα είναι 50 cm.

9. Συσκευασία : Το πλέγμα θα συσκευάζεται σε ρόλους των 500 m γύρω από ένα κυλινδρικό πυρήνα από πλαστικό ή από χαρτόνι και θα προσδένεται εξωτερικά με ταινία ή σύρμα επαρκούς αντοχής. Σε ειδική μεταλλική πινακίδα προσδεδεμένη σε κάθε ρόλο θα αναγράφονται :
- Τα αρχικά "ΑΔΜΗΕ"
  - Η ονομασία του υλικού
  - Το μήκος του πλέγματος σε m
  - Η τάση των καλωδίων για τα οποία προορίζεται (150.000 V)
  - Το σήμα εργοστασίου του προμηθευτή

## 7. ΠΛΑΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 KV

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή καθορίζει τις απαιτήσεις κατασκευής και δοκιμών των πλακών από οπλισμένο σκυρόδεμα που χρησιμοποιούνται για την επικάλυψη των υπόγειων καλωδίων 150 kV.

### 2. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Πλάκες επικάλυψης, οπλισμένο σκυρόδεμα, υπόγειο καλώδιο Υ.Τ., 150 kV.

### 3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι πλάκες επικάλυψης χρησιμοποιούνται για την μηχανική προστασία των υπόγειων καλωδίων 150 kV. Τα καλώδια αυτά μετά την τοποθέτηση τους πάνω σε στρώμα άμμου μέσα στο χαντάκι, καλύπτονται από δεύτερο στρώμα άμμου λατομείου πάχους 40 cm. Στη συνέχεια, πάνω σε αυτό το δεύτερο στρώμα άμμου τοποθετούνται οι πλάκες επικάλυψης.

Για την τοποθέτηση τους επακριβώς πάνω από τα καλώδια, χρησιμοποιούνται μικροί ξύλινοι πάσσαλοι που δείχνουν την ακριβή θέση των καλωδίων.

Πάνω από τις πλάκες επικάλυψης τοποθετείται και τρίτο στρώμα άμμου λατομείου πάχους 15 cm πάνω στο οποίο τοποθετείται το καλώδιο PILOT (ή στρώμα πάχους 30cm όταν δεν τοποθετείται καλώδιο PILOT).

Σε περίπτωση όπου δίπλα στα καλώδια των 150 kV υπάρχουν δίκτυα άλλων

Οργανισμών (ΟΤΕ, ΔΕΠΑ, κλπ.) τότε για λόγους προστασίας οι πλάκες τοποθετούνται κατακόρυφα ανάμεσα στα καλώδια των 150 kV και στα δίκτυα των άλλων Οργανισμών.

### 4. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Κανονισμός Τσιμέντων για Έργα από σκυρόδεμα (τελευταίας αναθεώρησης).

### 5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι πλάκες θα έχουν διαστάσεις 50 X 40 cm, με επίπεδη μορφή πάχους 40 mm, σύμφωνα με το Σχέδιο 1 της παρούσας.

Οι πλάκες πρέπει να κατασκευάζονται μέσα σε σιδηρούς τύπους, συμπυκνωμένες με ισχυρά μηχανικά μέσα, όπως είναι η δόνηση, η πίεση και άλλοι μέθοδοι συμπύκνωσης ή και συνδυασμοί αυτών.

Η κατασκευή του κονιάματος θα είναι επιμελημένη με την επιλογή κατάλληλης άμμου με την απαιτούμενη κοκκομετρική σύνθεση. Η μέγιστη διάμετρος του κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 7 mm, ούτε θα περιέχει παιπάλη πλέον του 10% (βροχίδα 0,2mm). Η σύνθεση του κονιάματος θα είναι τουλάχιστο 1 μέρος τσιμέντου προς 4 μέρη βάρους άμμου, με την αναλογία τσιμέντου να αυξάνεται εν ανάγκη από τον κατασκευαστή για την επίτευξη της καθοριζόμενης παρακάτω ελάχιστης

αντοχής της πλάκας. Η σιδερένια σχάρα θα είναι από σύρμα διαμέτρου 3 mm και τετραγωνικής βροχίδας 60 mm, όπως φαίνεται και στο Σχέδιο 1.

Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο πρέπει να είναι Πόρτλαντ Ελληνικού τύπου, υψηλής αντοχής.

Οι πλάκες πρέπει να κρατούνται τις πρώτες ημέρες σε υγρό περιβάλλον και να προφυλάσσονται από παγετό και πρόωρη αποξήρανση, καθ' όλο το διάστημα της σκλήρυνσης τους.

Ο κατασκευαστής πρέπει να διαθέτει στον αρμόδιο Επιθεωρητή της Επιχείρησης όλα τα μέσα για την διεξαγωγή των δοκιμών και επιθεωρήσεων των πλακών κατά την κατασκευής.

## 6. ΔΟΚΙΜΕΣ

Ο κατασκευαστής πρέπει να διαθέτει στον αρμόδιο Επιθεωρητή της Επιχείρησης όλα τα μέσα για την διεξαγωγή των δοκιμών και των επιθεωρήσεων των πλακών κατά την κατασκευή τους.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να έχει την απαιτούμενη εγκατάσταση για τον έλεγχο των πλακών σε κάμψη. Σε αντίθετη περίπτωση τα δείγματα που επιλέχθηκαν θα μεταφέρονται με δαπάνη του σε αναγνωρισμένο εργαστήριο για έλεγχο και δοκιμές.

Πριν τον έλεγχο θα γνωστοποιούνται στον αρμόδιο Επιθεωρητή οι ημερομηνίες κατασκευής των πλακών.

Η δαπάνη των τεμαχίων για τις δοκιμές θα βαρύνει τον Κατασκευαστή.

### 6.1. Δοκιμές Τύπου

#### Δοκιμή αντοχής κονιάματος

Για τον έλεγχο της αντοχής κονιάματος οι πλάκες υποβάλλονται σε δοκιμή κάμψεως με συγκεκριμένο φορτίο P που επιβάλλεται προοδευτικά.

Η διάταξη δοκιμής των πλακών που φαίνεται στο Σχέδιο 1, αποτελείται από δύο σιδηροδοκούς Ταυ, πάχους 8 mm (8 X 70 X 70) που εδράζονται στο πέλμα τους.

Το φορτίο επιβάλλεται με λεπίδα μήκους τουλάχιστον 400 mm και πάχους 10 mm, με στρογγυλεμένη ακμή μορφής αντίστοιχης προς αυτή της πλάκας για ομοιόμορφη εγκάρσια κατανομή του φορτίου.

Τα μεταλλικά σημεία που έρχονται σε επαφή με τις υπό δοκιμή τσιμεντόπλακες καλύπτονται με αφρώδες ελαστικό.

### 6.2. Δοκιμές με Δειγματοληψία

Ο δειγματοληπτικός έλεγχος θα διενεργείται κατά την παραλαβή των πλακών, λαμβάνοντας 5 τεμάχια από κάθε σωρό.

Τα δείγματα θα εξετάζονται επιτόπου για να εξακριβωθεί εάν πληρούν τις απαιτήσεις των διαστάσεων και σχήματος του Σχεδίου 1, εάν οι επιφάνειες τους είναι λείες και επίπεδες, και εάν η αναγραφή των γραμμάτων και αριθμών είναι επιμελημένη όπως καθορίζεται στο σχέδιο.

Από τα παραπάνω 5 δείγματα που λαμβάνονται από κάθε σωρό, τα τρία θα υπόκεινται σε δοκιμή κάμψης, σύμφωνα με την πιο πάνω παρ. 6.α. Το φορτίο P θα αυξάνεται με ρυθμό 10 κιλών περίπου ανά 1" μέχρι πλήρους θραύσεως της πλάκας.

Το ελάχιστο φορτίο θραύσης ορίζεται σε 450 κιλά.

Σε περίπτωση που τα δείγματα πλακών από ένα σωρό δεν πληρούν τις διαστάσεις του σχεδίου, την καθοριζόμενη αντοχή των 450 κιλών ή δεν είναι λείες κλπ., τότε θεωρούνται ότι δεν πληρούν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις και απορρίπτεται όλος ο σωρός από τον οποίο ελήφθησαν. Κατά εξαίρεση στην περίπτωση της δοκιμής αντοχής και εφόσον τουλάχιστον δύο από τα τρία δοκίμια πληρούν το όριο θραύσεως, μπορεί ο Κατασκευαστής να ζητήσει και νέα δοκιμή κάμψης. Για τον σκοπό αυτό, επιλέγονται άλλα 5 δοκίμια από τον ίδιο σωρό και επαναλαμβάνεται ο έλεγχος όπως πιο πάνω.

Οι πλάκες θεωρούνται ότι είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές εφόσον απαραιτήτως και τα 3 νέα δοκίμια θα υποστούν με επιτυχία φόρτιση 450 κιλών, αλλιώς όλος ο σωρός απορρίπτεται χωρίς άλλη διαδικασία.

Σημειώνεται ότι η τιμή φόρτισης των 450 κιλών αναφέρεται σε πλάκες ηλικίας τουλάχιστον 28 ημερών.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και εφόσον η Επιχείρηση ζητεί την παραλαβή πλακών πριν από την παρέλευση ενός μήνα από την ημερομηνία κατασκευής τους, τότε η δοκιμή αντοχής περιορίζεται σε δείγματα ηλικίας 7 ημερών. Το απαιτούμενο ελάχιστο φορτίο θραύσεως σε αυτή την περίπτωση θα είναι 400 κιλά.

Όλες οι πλάκες των σωρών που απορρίφθηκαν ή πλάκες που απορρίφθηκαν μεμονωμένα, θα πρέπει να χρωματίζονται τοπικά με την υπόδειξη και παρουσία του αρμόδιου Επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ. Αυτές οι πλάκες δεν μπορούν με κανένα τρόπο να ξαναπροσφερθούν στην Επιχείρηση.

## 7. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ

Οι πλάκες θα φέρουν επισήμανση με εγχάραξη πάνω στην επιφάνεια τους του χαρακτηριστικού σήματος του κατασκευαστή ή των αρχικών του ονοματεπώνυμου του ελλείψει σήματος.

Η εγχάραξη πρέπει να είναι ευανάγνωστη και το βάθος της να μην είναι μικρότερο των 3 mm. Η θέση της εγχάραξης του σήματος αφήνεται στην εκλογή του κατασκευαστή, και η θέση αυτής θα είναι πάντα ίδια για τον ίδιο κατασκευαστή.

## 8. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Οι πλάκες θα αποθηκεύονται σε σωρούς μέχρι 1000 τεμάχια. Πριν από τον έλεγχο θα γνωστοποιούνται στον αρμόδιο Επιθεωρητή οι ημερομηνίες κατασκευής των υλικών κάθε σωρού.

Η Επιχείρηση έχει το δικαίωμα να αποθηκεύει τις πλάκες για 3 μήνες από την ημερομηνία της συμφωνηθείσας παράδοσης, χωρίς απαίτηση για καταβολή ενοικίου.

Ο ρυθμός παράδοσης των πλακών θα ορίζεται κατά την ανάθεση της παραγγελίας, τυχόν δε αλλαγή του ρυθμού θα ζητείται εγγράφως από την Επιχείρηση τουλάχιστον 1 μήνα πριν από την ημερομηνία παράδοσης που ορίστηκε.

## 9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ – ΣΧΕΔΙΑ

### 9.1. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.

Κατάλογος στοιχείων μηχανογράφησης της Τ.Π.

### 9.2. ΣΧΕΔΙΟ 1.

Πλάκες επικάλυψης υπόγειων καλωδίων 150 kV.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.

(Παράγραφος 9.1. της Τ.Π.)

Κατάλογος στοιχείων μηχανογράφησης της Τ.Π.

1. Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά

- 1.1. Πλάκες 50X40 cm.
- 1.2. Οπλισμένο σκυρόδεμα.
- 1.3. Τσιμέντο Πόρτλαντ Ελληνικού τύπου, υψηλής αντοχής.
- 1.4. Ελάχιστο φορτίο θραύσης 450 kg.

2. Κανονισμοί

- 2.1. Κανονισμός Τσιμέντων για Έργα από σκυρόδεμα (τελευταίας αναθεώρησης)

3. Κατάλογος Δοκιμών

- 3.1. Δοκιμές Τύπου
- 3.2. Δοκιμές με Δειγματοληψία



## 8. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΚΑΙ ΟΡΘΟΣΤΑΤΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓ. ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 kV

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΔΜΗΕ

#### ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ
2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ - ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
4. ΔΕΙΓΜΑ
5. ΔΟΚΙΜΕΣ
6. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ
7. ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ
8. ΣΧΕΔΙΑ

#### 1. Αντικείμενο

Οι πινακίδες με τους ορθοστάτες που αναφέρονται στην παρούσα τεχνική περιγραφή προορίζονται για την επισήμανση της όδευσης της καλωδιακής γραμμής 150 kV και την αποτύπωση των αποστάσεων της γραμμής από τη συγκεκριμένη πινακίδα.

#### 2. Τοποθέτηση - Συνθήκες λειτουργίας

Οι πινακίδες θα στερεώνονται στην κορυφή του μεταλλικού ορθοστάτη με τη βοήθεια κατάλληλης πλάτης και μεταλλικής πλάκας.

Οι ορθοστάτες θα τοποθετούνται στο έδαφος και στα πεζοδρόμια.

Οι πινακίδες, η βαφή τους και τα στοιχεία τους θα είναι κατάλληλες για πολυετή εξωτερική χρήση, ανθεκτικές σε υπεριώδη ακτινοβολία, υγρασία και σε αλλαγές θερμοκρασίας.

#### 3. Περιγραφή

##### 3.1. Πινακίδα και πλάτη (Sign plate and Cover Plate )

Οι πινακίδες και οι αντίστοιχες πλάτες αυτών (ιδίων διαστάσεων) θα κατασκευάζονται από πλαστικό υλικό υψηλής ποιότητας, κατάλληλου πάχους, με τις πιο κάτω ιδιότητες :

- σκληρό υλικό με μεγάλη αντοχή στη θραύση
- ανθεκτικό σε ακτινοβολία u/v καθώς και σ' όλες τις καιρικές συνθήκες .
- δεν εξασθενίζει (ξεθωριάζει) με την πάροδο του χρόνου
- μεγάλη αντίσταση σε χημικές επιδράσεις
- σταθερό σε θερμοκρασίες μεταξύ -20°C και +80°C

Τα πιο πάνω χαρακτηριστικά και όλες οι ιδιότητες του υλικού θα πιστοποιούνται με την υποβολή όλων των απαραίτητων πιστοποιητικών δοκιμών, σύμφωνα με αναγνωρισμένους διεθνείς Κανονισμούς.

Η κατασκευή της πινακίδας με τα στοιχεία αυτής, οι υποδοχές των πινακιδίων καθώς και τα αντίστοιχα πλακίδια θα είναι σύμφωνα με το Σχέδιο 1 της τεχνικής περιγραφής. Το χρώμα των πλακιδίων και τα στοιχεία τους θα καθορίζονται από την Υπηρεσία.

### 3.2. Ορθοστάτες

Ο ορθοστάτης (στύλος) πάνω στον οποίο τοποθετείται η πινακίδα επισήμανσης, θα είναι χαλύβδινος σωλήνας κατασκευασμένος σύμφωνα με το Σχέδιο 2.

Στην κορυφή του ορθοστάτη θα υπάρχει, κατάλληλα στερεωμένη, μεταλλική πλάκα πάνω στην οποία θα τοποθετείται η πλαστική πινακίδα επισήμανσης με την αντίστοιχη πλάτη.

Ο ορθοστάτης θα φέρει κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία.

Όλα τα στοιχεία του ορθοστάτη και της μεταλλικής πλάκας θα καθορίζονται και θα πιστοποιούνται με την υποβολή των απαραίτητων πιστοποιητικών δοκιμών.

### 4. Δείγμα

Ο προμηθευτής πριν από την «εν σειρά» παραγωγή θα πρέπει να προσκομίσει στην αρμόδια Υπηρεσία του ΑΔΜΗΕ δείγμα υλικού για την έγκριση του.

### 5. Δοκιμές

Για τον έλεγχο της ποιότητας κατασκευής των υλικών θα γίνεται οπτικός έλεγχος του δείγματος και εξέταση όλων των πιστοποιητικών δοκιμών.

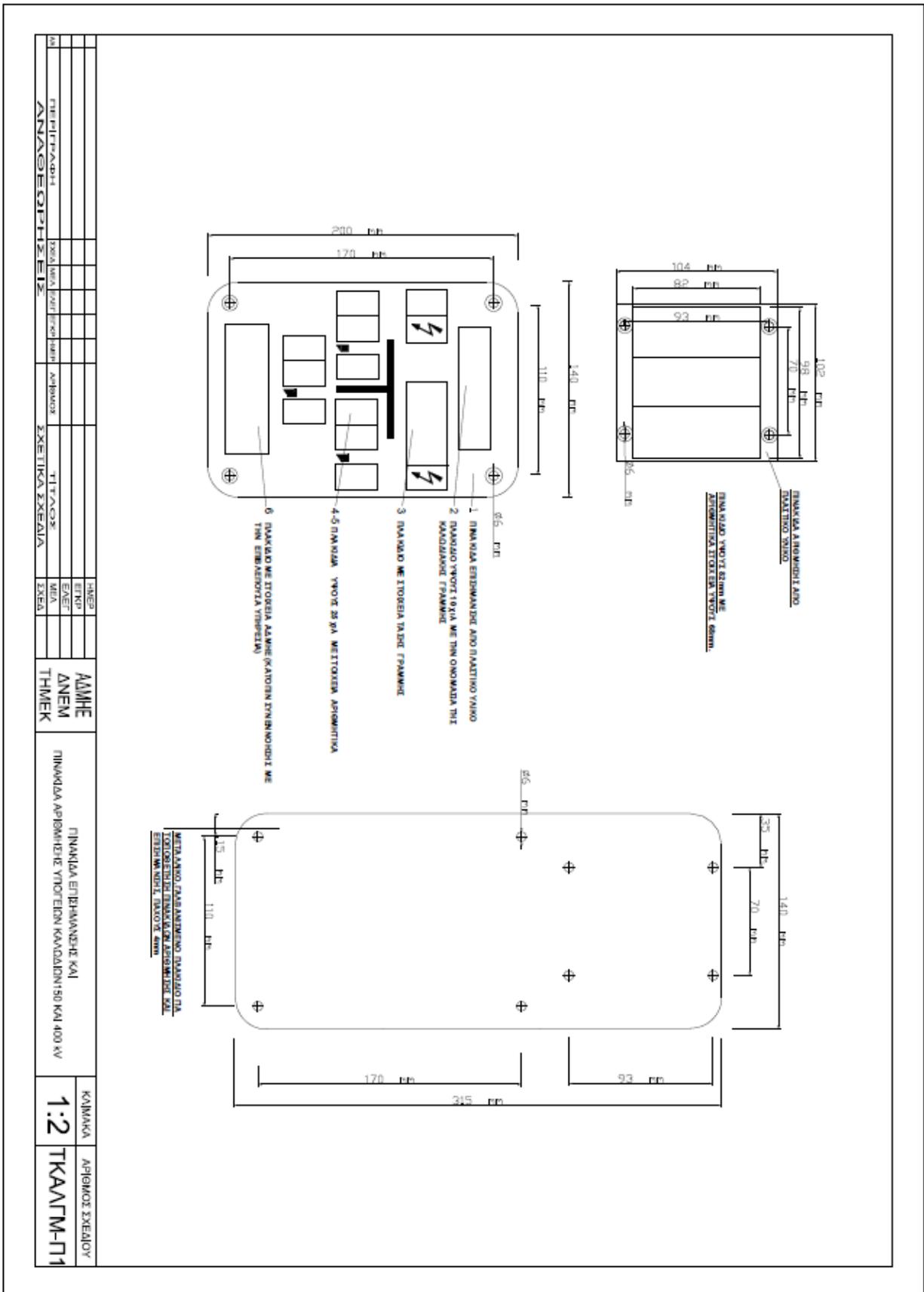
### 6. Συσκευασία

Ο Εργολάβος κατασκευών θα είναι υπεύθυνος για την ασφαλή συσκευασία και μεταφορά των υλικών επί τόπου του έργου.

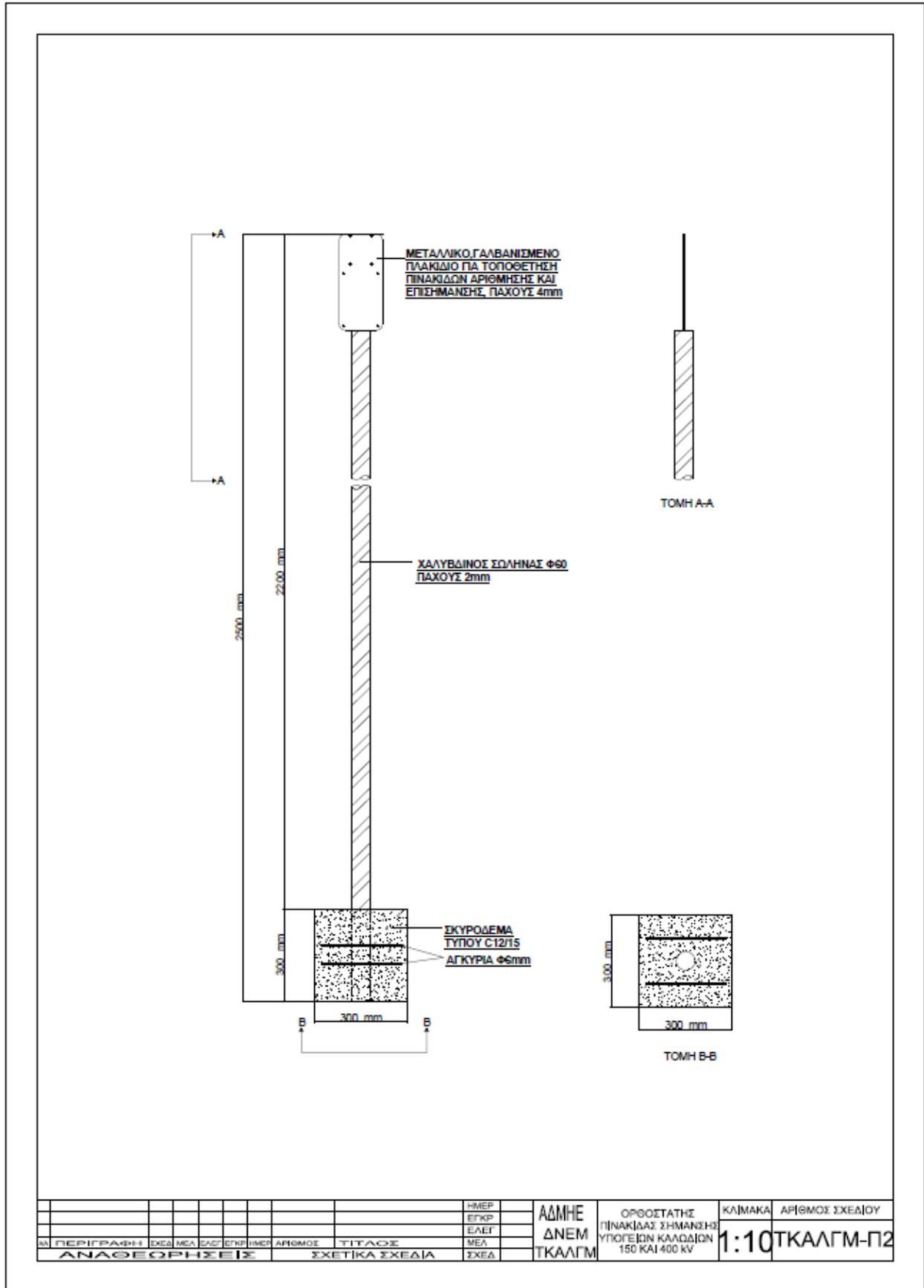
### 7. Συμπλήρωση και Εγκατάσταση πινακίδων

Κατά τη διάρκεια κατασκευής της καλωδιακής γραμμής, ο Εργολάβος κατασκευών θα συμπληρώνει με τα κατάλληλα στοιχεία την πινακίδα επισήμανσης και θα τοποθετεί τους ορθοστάτες, κατόπιν υποδείξεων των αρμοδίων του ΑΔΜΗΕ.

### 8. Σχέδια Π1 & Π2



ΑΝΑΓΕΓΡΑΦΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΣ	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΤΟΣ	ΑΔΜΗ	ΠΑΝΟΛΑ ΕΠΙΒΛΗΝΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΝΟΛΑ ΑΡΙΘΜΗΤΗΣ ΥΠΟΥΣΕΩΣ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΗΣ 50 ΚΑΙ 400 V	ΚΑΜΑΚΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΑΝΑΓΕΓΡΑΦΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΣ	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΤΟΣ	ΑΔΜΗ	ΠΑΝΟΛΑ ΕΠΙΒΛΗΝΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΝΟΛΑ ΑΡΙΘΜΗΤΗΣ ΥΠΟΥΣΕΩΣ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΗΣ 50 ΚΑΙ 400 V	1:2	ΤΚΑΥΓΜ-Π1



## 9. ΥΛΙΚΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

#### 1. ΑΜΜΟΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ

##### 1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή καθορίζει τις προδιαγραφές και τις δοκιμές στις οποίες υποβάλλεται η άμμος λατομείου, που χρησιμοποιείται για την επικάλυψη των καλωδίων 150 kV. Σύμφωνα με τον ΚΤΣ 97 άμμος λατομείου ονομάζεται το κλάσμα του θραυστού αδρανούς υλικού, το διερχόμενο από το κόσκινο 8 ή το 3/8'' σε ποσοστό 100% και από το κόσκινο Νο 4 σε ποσοστό τουλάχιστον 95%. Σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN-12620 ονομάζεται το κλάσμα με τον μέγιστο κόκκο.

##### 1.2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η άμμος λατομείου χρησιμοποιείται για την επικάλυψη των υπογείων καλωδίων 150 kV.

Με την διάνοιξη των χαντακιών τυπικής διατομής σύμφωνα με τη σύμβαση, τοποθετείται το πρώτο (1<sup>ο</sup>) στρώμα λεπτόκοκκης άμμου λατομείου, επιχρίσματος και όχι σκυροδέματος, πάχους 0,10 m. Στη συνέχεια η άμμος διαβρέχεται ικανοποιητικά και ακολουθεί η εκτύλιξη των καλωδίων. Τα καλώδια καλύπτονται από ένα δεύτερο (2<sup>ο</sup>) στρώμα άμμου λατομείου σε μια συμπακνόμενη στρώση των 0,27 m. Τοποθετείται ο κατάλληλος πλαστικός σωλήνας από σκληρό PVC για την διέλευση ομοαξονικού καλωδίου ή τριπλός τύπου TELEFLEX για την διέλευση καλωδίου οπτικών ινών και καλύπτεται από ένα τρίτο (3<sup>ο</sup>) στρώμα άμμου με τις ίδιες ιδιότητες και πάχος 0,23 m. Τέλος τοποθετούνται οι πλάκες επικάλυψης για την προστασία των καλωδίων 150 kV, κατασκευασμένες σύμφωνα με την προδιαγραφή και τα σχέδια της Επιχείρησης που περιέχονται στην παρ. III-8 της Τεχνικής Περιγραφής και καλύπτονται από ένα τελευταίο στρώμα άμμου πάχους 0,05 m.

Σε περίπτωση μη τοποθέτησης ομοαξονικού ή καλωδίου οπτικών ινών, τα καλώδια καλύπτονται από δύο στρώματα άμμου με τις ίδιες ιδιότητες και πάχος 0,25 m έκαστο.

Μετά την τοποθέτηση εκάστου στρώματος άμμου, ακολουθεί ικανοποιητική διαβροχή και συμπύκνωση της άμμου σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 1.5.

Διευκρίνιση: η χρήση άμμου λατομείου είναι απαραίτητη διότι η άμμος ως υλικό (λεπτόκοκκο υλικό = μεγάλη ειδική επιφάνεια) έχει την ικανότητα να συγκρατεί την υγρασία, απαραίτητη για την ύπαρξη του αγωγίμου περιβάλλοντος που απαιτείται.

##### 1.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η ποιότητα της άμμου που θα χρησιμοποιηθεί στο Έργο θα είναι λεπτόκοκκη άμμος λατομείου επιχρίσματος και όχι σκυροδέματος. Η μέγιστη διάμετρος του κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 4 mm, ούτε θα περιέχει παιπάλη πλέον του 16% (βροχίδα 0,2mm).

Ποσοτικός προσδιορισμός παιπάλης :P%≤16 στο αμερικάνικο κόσκινο Νο 200.

Τα χαρακτηριστικά της άμμου λατομείου και οι αντίστοιχες απαιτήσεις αναφέρονται στον ΚΤΣ-97 καθώς και στο σχέδιο ΕΛΟΤ 408. Στα έγγραφα αυτά ορίζονται παράλληλα και οι αντίστοιχες μέθοδοι δοκιμών (Δειγματοληψία, κοκκομετρική διαβάθμιση, ποσοτικός προσδιορισμός παιπάλης, ισοδύναμο άμμου κ.λ.π.)

##### 1.4 ΔΟΚΙΜΕΣ

Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει στον εντεταλμένο εκπρόσωπο της ΑΔΜΗΕ ΑΕ όλα τα μέσα για την διεξαγωγή των δοκιμών και επιθεωρήσεων της άμμου κατά την τοποθέτησή της.

##### 1.5 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΤΗΣ ΑΜΜΟΥ

Η άμμος μετά τη διάσθρωση πρέπει να συμπυκνωθεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να απομακρυνθεί ο παιδευμένος αέρας που κλείστηκε στη μάζα της. Ο αέρας που παραμένει στην άμμο μετά την συμπίκνωση, σχηματίζει τους πόρους αέρος και επηρεάζει την αντοχή της. Κατά τη διαδικασία της συμπίκνωσης προσπαθούμε να επιτύχουμε πλήρη συμπίκνωση η οποία να παρουσιάζει υπόλοιπο πόρων αέρος της τάξεως του 1-2%. Όλα τα παραπάνω στρώματα άμμου λατομείου μέχρι και τις πλάκες επικάλυψης των καλωδίων 150kV αφού θα έχουν πρώτα διαβραχεί θα συμπιέζονται με χειροκόπανο ή ελαφρύ μηχανικό μέσο.

#### **1.6 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ –ΜΕΤΑΦΟΡΑ**

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να διατηρεί την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος κατά την εκφόρτωση του στο χώρο του έργου.

α) Να διατηρούνται καθαροί – απαλλαγμένοι από βλαβερά συστατικά οι σωροί των τελικών προϊόντων.

β) Να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των κόκκων κατά την εκφόρτωση τους στο σωρό (διατήρηση μέγιστου ύψους του σωρού).

γ) Να εξασφαλίζεται η καθαρότητα των μηχανημάτων μεταφοράς, απόθεσης, φόρτωσης.

δ) Να προφυλάσσονται οι σωροί της άμμου από δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Οι συνθήκες μεταφοράς είναι δυνατόν να επηρεάσουν την ποιότητα του προϊόντος προς χρήση. Κατά την οδική μεταφορά, πριν την έξοδο των φορτηγών από το λατομείο, συνηθίζεται η διαβροχή της άμμου με νερό.

#### **1.7 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ**

Σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 12620 η ονοματολογία του προϊόντος καθορίζεται από το μέγεθος του μέγιστου κόκκου (Άμμος 0/4, 0/2,0/1).

Σύμφωνα με τις Ελληνικές προδιαγραφές η ονοματολογία του προϊόντος είναι άμμος λατομείου χωρίς να προσδιορίζεται ο μέγιστος κόκκος.

Για τα έργα ΑΔΜΗΕ παραγγέλλεται άμμος λατομείου τύπου Α.

## 2. ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ

### 2.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή καθορίζει τις προδιαγραφές και τις δοκιμές στις οποίες υποβάλλεται το αμμοχάλικο της Π.Τ.Π. 0.155, που χρησιμοποιείται για την πλήρωση του χαντακιού.

Με τον όρο στρώσεις **υπόβασης** εννοούμε όλες τις στρώσεις που τοποθετούνται, αν κριθούν αναγκαίες, πάνω στο υπέδαφος ή την εξυγιαντική στρώση.

Στρώσεις **βάσης** εννοούμε τις στρώσεις που κείνται μεταξύ της υπόβασης ή του υπεδάφους και των επιφανειακών ασφαλτικών στρώσεων.

Τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται σε βάσεις ή υποβάσεις μπορεί να είναι τα εξής:

**Φυσικά αδρανή (natural aggregates):** αδρανή που προέρχονται από ορυκτές πηγές, τα οποία έχουν υποστεί μόνο μηχανική κατεργασία.

Σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο έχουμε επίσης και τις ακόλουθες κατηγορίες:

**Τεχνητά αδρανή (manufactured aggregates):** αδρανή ορυκτής αρχικής προέλευσης, τα οποία έχουν προκύψει από βιομηχανική επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένης της θερμικής ή άλλης μετατροπής.

**Ανακυκλωμένα αδρανή (recycled aggregates):** αδρανή που έχουν προκύψει από επεξεργασία ανόργανων υλικών, τα οποία έχουν προηγουμένως χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή.

**Μέγεθος αδρανών:** Προσδιορισμός των αδρανών με ένα κατώτερο (d) και ένα ανώτερο (D) μέγεθος κόσκινου/πλέγματος, εκφραζόμενο ως d/D.

Ο προσδιορισμός δέχεται την παρουσία υπερμεγέθους (oversize), κάποιων κόκκων που συγκρατούνται στο ανώτερο κόσκινο, και υπομεγέθους (undersize), κόκκων που περνούν από το κατώτερο κόσκινο,

**Λεπτόκοκκα αδρανή:** Προσδιορισμός που δίνεται με d ίσο με 0 και D μικρότερο ή ίσο με 6,3 mm.

**Χονδρόκοκκα αδρανή:** Προσδιορισμός που δίνεται με d ίσο ή μεγαλύτερο του 1 mm και D μεγαλύτερο του 2 mm.

**Μίγμα αδρανών (all-in aggregate):** Αδρανή που αποτελούνται από μίγμα χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών με D μεγαλύτερο του 6,3 mm.

**Κατηγορία:** Χαρακτηριστικό επίπεδο ιδιότητας ενός αδρανούς, εκφραζόμενη ως εύρος τιμών ή οριακή τιμή. Δεν υπάρχει σχέση μεταξύ των κατηγοριών διαφορετικών ιδιοτήτων.

**Διαβάθμιση (grading):** Κατανομή μεγέθους κόκκων εκφραζόμενη ως ποσοστό μάζας διερχόμενης από ένα συγκεκριμένο αριθμό κόσκινων

### 2.2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το αμμοχάλικο της Π.Τ.Π. 0.155 χρησιμοποιείται για την πλήρωση του χαντακιού που τοποθετούνται τα υπόγεια καλώδια 150 kV.

Με την διάνοιξη των χαντακιών τυπικής διατομής σύμφωνα με τη σύμβαση και αφού έχουν τοποθετηθεί τα αντίστοιχα στρώματα άμμου τοποθετείται το πρώτο (1<sup>ο</sup>) στρώμα αμμοχάλικου πάχους 0,25m. Στη συνέχεια ακολουθεί η τοποθέτηση του πλέγματος επισήμανσης των καλωδίων 150kV. Πάνω από το πλέγμα επισήμανσης η υπόλοιπη τάφρος θα συμπληρωθεί από τρία διαδοχικά στρώματα αμμοχάλικου πλήρως συμπυκνωμένου, πάχους 0,30 m.

### 2.3. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

Όλα τα παραπάνω στρώματα αμμοχάλικου θα συμπιέζονται κανονικά με μηχανικό δονητή και θα διαβρέχονται. Το έδαφος είναι απαραίτητο να συμπυκνωθεί με δυναμική φόρτιση. Η δυναμική φόρτιση προκαλείται με κρούση ή δόνηση. Η συμπίκνωση του εδάφους στον επιθυμητό βαθμό επιτυγχάνεται με την επιλογή και χρησιμοποίηση του μηχανήματος που δημιουργεί την κατάλληλη δράση συμπίκνωσης για το συγκεκριμένο τύπο εδάφους. Η συμπίκνωση του άνω στρώματος αμμοχάλικου θα γίνεται με οδοστρωτήρα. Τα δονητικά

μηχανήματα είναι κατάλληλα για τη συμπίκνωση των αμμωδών εδαφών, των μειγμάτων άμμου / αργίλου και της ασφάλτου.

#### 2.4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Τα αδρανή που προορίζονται για βάσεις και υποβάσεις, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις, όπως περιγράφονται παρακάτω:

Υπουργείο Δημοσίων Έργων	<b>Πρότυπος Τεχνική Προδιαγραφή 0 155</b>	Κατασκευή Βάσεων Οδοστρωμάτων δι' αδρανών υλικών σταθεροποιημένου τύπου
Υπουργείο Δημοσίων Έργων	<b>Πρότυπος Τεχνική Προδιαγραφή 0 150</b>	Κατασκευή Υποβάσεων Οδοστρωμάτων δι' αδρανών υλικών σταθεροποιημένου τύπου

Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι οι Ελληνικές προδιαγραφές που προαναφέρθηκαν, δεν έχουν αναθεωρηθεί από το 1966, συνεπώς κρίνεται σκόπιμο να γίνει αναφορά στις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές για τα αδρανή που χρησιμοποιούνται ως βάσεις και υποβάσεις στην οδοποιία και σε άλλα έργα πολιτικού μηχανικού, εν όψη της εφαρμογής των Ευρωπαϊκών προτύπων στο τέλος του 2003.

Το αντίστοιχο Ευρωπαϊκό πρότυπο είναι το:

**ΕΛΟΤ EN 13242:** Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία (Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction).

Οι μέθοδοι ελέγχου, βάσει των οποίων θα ελέγχονται τα αδρανή, είναι οι ακόλουθοι:

AASHO T-2 ΕΛΟΤ EN 932-1:1996		Μέθοδοι Δειγματοληψίας
ΕΛΟΤ EN 932-2:2000		Μέθοδος Μείωσης εργαστηριακών δειγμάτων
ASTM C –136 AASHO T-27 ΕΛΟΤ EN 933-1:1998		Κοκκομετρική Ανάλυση
ΕΛΟΤ EN 933-5:1999		Ποσοστό θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή
ASTM D –1140 AASHO T-11 ΕΛΟΤ EN 933-1:1998		Ποσοτικός προσδιορισμός παιπάλης
AASHO T-176 ΕΛΟΤ EN 933-8:2000		Ποιοτικός προσδιορισμός παιπάλης – Δοκιμή Ισοδυνάμου Άμμου
ΕΛΟΤ EN 933-9:1999		Ποιοτικός προσδιορισμός παιπάλης– Δοκιμή Μπλε του Μεθυλενίου
BS 812 ΕΛΟΤ EN 933-3:1997		Προσδιορισμός Δείκτη Πλακοειδούς
ΕΛΟΤ EN 933-4:2000		Προσδιορισμός Δείκτη Σχήματος
E 105-86		Μέθοδος μέτρησης Καλιφορνιακού δείκτη CBR
NF P 18-577		Δοκιμή Deval
ΕΛΟΤ EN 1097-1:1996		Προσδιορισμός Αντοχής σε φθορά (Δοκιμή Micro – Deval)
ΕΛΟΤ EN 1097-2:1999		Δοκιμή κρούσης (Impact Value)
ASTM C –131		Προσδιορισμός Αντοχής σε θρυμματισμό (Δοκιμή

AASHO T-96 ΕΛΟΤ EN 1097-2:1999		LosAngeles)
ΕΛΟΤ EN 1367-1:2000		Προσδιορισμός αντοχής σε ψύξη – απόψυξη
AASHO T-104 ΕΛΟΤ EN 1367-2:1999		Δοκιμή Θεϊκού Μαγνησίου (Υγεία)
ΕΛΟΤ EN 1367-3:2001		Δοκιμή βρασμού “Sonnenbrand” βασάλτη και αποσύνθεση σκωρίας σιδήρου
ASTM D –854 AASHO T-100 ΕΛΟΤ EN 1097-6:2000		Προσδιορισμός της πυκνότητας κόκκων και της υδαταπορροφητικότητας
ΕΛΟΤ EN 932-3:1996		Διαδικασία και ορολογία για αλλοποιημένη πετρογραφική περιγραφή
ΕΛΟΤ EN 1744-1:1999		Χημική ανάλυση
ΕΛΟΤ EN 1744-3:2003		Προετοιμασία με εκχύλιση (eluates by leaching)
ΕΛΟΤ EN 196-2:1995		Χημική ανάλυση του τσιμέντου
ASTM D 4318 AASHO T-89		Όριο Υδαρότητας
ASTM D 4318 AASHO T-90		Όριο Πλαστικότητας
AASHO T-91		Δείκτης Πλαστικότητας
ASTM D –1557 AASHTO T-180		Proctor τροποποιημένη μέθοδος, Μέθοδος Δ Σχέση Υγρασίας – Πυκνότητας
Council Directive 76/769/EEC		Διαφυγή επικινδύνων ουσιών, οι οποίες εκφράζονται σε $\mu\text{m}^3$

Αναφορικά με τα χαρακτηριστικά, τις απαιτήσεις και την προτεινόμενη ελάχιστη συχνότητα ελέγχου βάσεων/υποβάσεων ισχύουν και εφαρμόζονται τα αναφερόμενα στις Π.Τ.Π. 0 155 & 0 150 καθώς και στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13242.

## 2.5. ΔΟΚΙΜΕΣ

Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει στην Επίβλεψη όλα τα μέσα για την διεξαγωγή των δοκιμών και επιθεωρήσεων του αμμοχάλικου κατά την παραλαβή του. Υλικό το οποίο θα κριθεί ακατάλληλο από την Επίβλεψη, δεν θα παραλαμβάνεται προς τοποθέτηση και θα αντικαθίσταται από άλλο κατάλληλο. Τα έξοδα απόρριψής του θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Η έγκριση καταλληλότητας του αμμοχάλικου δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις ευθύνες του. Κατά το στάδιο εκτέλεσης των εργασιών, σε περίπτωση που διαπιστωθεί με εργαστηριακούς ελέγχους ότι το υλικό έχει αλλάξει και δεν ικανοποιούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για όλες τις κακοτεχνίες και με έξοδα του Αναδόχου το προϊόν θα αντικαθίσταται από άλλο κατάλληλο υλικό.

## 2.6. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ –ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να διατηρεί την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος κατά την εκφόρτωση του στο χώρο του έργου.

- Να διατηρούνται καθαροί – απαλλαγμένοι από βλαβερά συστατικά οι σωροί των τελικών προϊόντων.
- Να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των κόκκων κατά την εκφόρτωση τους στο σωρό (διατήρηση μέγιστου ύψους του σωρού).
- Να εξασφαλίζεται η καθαρότητα των μηχανημάτων μεταφοράς, απόθεσης, φόρτωσης.
- Να προφυλάσσονται οι σωροί του 3Α από δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές, σε περίπτωση που τα αδρανή συσκευάζονται, οι μέθοδοι και τα υλικά συσκευασίας δεν πρέπει να μολύνουν ή να απομιγνύουν το τελικό προϊόν. Στην Ελλάδα τα αδρανή για βάσεις και υποβάσεις δεν συσκευάζονται, αλλά πωλούνται χύδην.

## 2.7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

Σύμφωνα με τις μέχρι τώρα ελληνικές προδιαγραφές για την ονοματολογία των αδρανών για βάσεις και υποβάσεις γινόταν χρήση των ονομάτων των 5 διαφορετικών διαβαθμίσεων (διαβάθμιση Α, Β, Γ, Δ, ή Ε) για να διευκρινιστούν τα διαφορετικά είδη κοκκομετρικών κλασμάτων.

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές η ονοματολογία που χρησιμοποιείται είναι:

- για τα χονδρόκοκκα :G<sub>C</sub>85-15 και G<sub>C</sub>80-20
- για τα λεπτόκοκκα: G<sub>F</sub>85 και G<sub>F</sub>80
- για το all-in: G<sub>A</sub>85, G<sub>A</sub>80 και G<sub>A</sub>75

### 3. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

#### 3.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή καθορίζει τις προδιαγραφές και τις δοκιμές που υποβάλλονται οι διάφορες κατηγορίες σκυροδέματος (ανάλογα με το είδος κατασκευής αντιστοιχεί συγκεκριμένη ποιότητα σκυροδέματος), σύμφωνα με τους κανονισμούς τεχνολογίας σκυροδέματος καθώς και με τον Νέο Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος.

Στη χώρα μας τα θέματα που αφορούν τεχνολογία σκυροδέματος καθορίζονται από τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97), που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 315/Β/17.04.1997 και ισχύει από τις 17/10/1997 υποχρεωτικά για όλα τα Τεχνικά Έργα από σκυρόδεμα.

Πρόσφατα έγινε «προσαρμογή» του ΚΤΣ-97 στις απαιτήσεις του νέου Ευρωπαϊκού Προτύπου για τσιμέντα ΕΛΟΤ EN 197-1:2000 (ΦΕΚ 917/Β/17.07.2001) με τροποποίηση κυρίως όσων αφορούν τους τύπους και κατηγορίες αντοχής τσιμέντων που αναφέρονται στο κείμενο. Η προσαρμογή αυτή δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 537/Β/01/05/2002 και αυτά ισχύουν από 1/01/2002.

Η αντοχή του δεν ορίζεται πια ως μέσος όρος της θλιπτικής αντοχής (3) δοκιμίων σκυροδέματος (ΒΔ/54) αλλά με χρήση της έννοιας της χαρακτηριστικής αντοχής : fck (characteristic strength), όπως αυτή ορίζεται στην § 3.2 του ΚΤΣ-97 και την § 2.3.1 του ΕΚΩΣ 2000 (ΦΕΚ 1329/Β/06.11.2000).

#### 3.2. ΧΡΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

3.2.1. Το σκυρόδεμα C16/20 θα χρησιμοποιείται για την κατασκευή πλακών, δοκών, υποστρωμάτων, τοιχωμάτων, πεδίων, και γενικά όλων των στοιχείων που αναφέρονται στη στατική μελέτη και τα σχέδια των ξυλοτύπων, σε οποιοδήποτε ύψος ή βάθος από την επιφάνεια του εδάφους.

3.2.2. Το σκυρόδεμα C12/15 χρησιμοποιείται για τις υπόλοιπες κατασκευές του έργου, όπως βάσεων ακροκιβωτίων, διαβάσεων καλωδίων, υποστρώματος πεζοδρομίων, κρασπέδων και λοιπών κατασκευών σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Γενικά, ο τύπος σκυροδέματος που θα χρησιμοποιείται για κάθε κατασκευή στα πλαίσια του συγκεκριμένου έργου, θα καθορίζεται από την μελέτη και τις τεχνικές περιγραφές είτε κατόπιν υποδείξεων από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

#### 3.3. ΕΙΔΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

##### 3.3.1. Εργοταξιακό σκυρόδεμα (§ 3.7 του ΚΤΣ-97)

**Εργοταξιακό σκυρόδεμα**, λέγεται το σκυρόδεμα στο οποίο ο κύριος του έργου (Κ.τ.Ε.) ή η Υπηρεσία ή ο Επιβλέπων έχει πλήρη παρακολούθηση και έλεγχο της παραγωγής σε όλες τις φάσεις της (υλικά, μηχανήματα παραγωγής, διαδικασίες ανάμιξης, κ.λπ.).

##### 3.3.2. Εργοστασιακό σκυρόδεμα (§ 3.8 του ΚΤΣ-97)

**Εργοστασιακό σκυρόδεμα**, λέγεται το σκυρόδεμα στο οποίο ο Κ.τ.Ε., ή η Υπηρεσία ή ο Επιβλέπων ή ο κατασκευαστής δεν έχει τις δικές του πληροφορίες για τα υλικά, τις αναλογίες συνθέσεως και την διαδικασία παραγωγής, ελέγχει δε μόνο το έτοιμο προϊόν στη θέση παραδόσεως του.

##### 3.3.3. Έτοιμο σκυρόδεμα (§ 3.9 του ΚΤΣ-97)

**Έτοιμο σκυρόδεμα**, λέγεται το σκυρόδεμα που παρασκευάζεται σε απόσταση από το έργο και μεταφέρεται σε αυτό:

α) μετά από πλήρη ανάμιξη σε μίξερ, με φορτηγά αυτοκίνητα ή αυτοκίνητα – αναδευτήρες (truck – agitators).  
β) μετά από μερική ανάμιξη των υλικών, χωρίς να έχει γίνει εισαγωγή νερού, με αυτοκίνητα – αναμικτήρες (truck – mixers) και ολοκλήρωση της παραγωγής κατά τη διαδρομή του αυτοκινήτου.

Το έτοιμο σκυρόδεμα μπορεί να είναι Εργοστασιακό (§ 12.1.1 του ΚΤΣ-97) ή Εργοταξιακό (έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα, § 12.1.2).

##### 3.3.4. Προκατασκευή

Τελευταία στη χώρα μας έχει αναπτυχθεί πολύ η προκατασκευή δομικών υλικών και στοιχείων από σκυρόδεμα, σε μονάδες προκατασκευής, για τις οποίες ισχύουν τα περί «Εργοστασιακού» σκυροδέματος (§ 3.8) του ΚΤΣ-97.

### 3.4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ο Ανάδοχος του έργου είναι υπεύθυνος για την διενέργεια της μελέτης συνθέσεως, για κάθε κατηγορία σκυροδέματος που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, την καταβολή της σχετικής δαπάνης και την ακριβή τήρηση της μελέτης και των επιβαλλομένων από τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ) διαδικασιών και ενεργειών. Η μελέτη συνθέσεως θα γίνεται με τα υλικά (αδρανή, τσιμέντο, νερό, πρόσθετα) που πράγματι θα χρησιμοποιηθούν στο έργο και τις κατάλληλες ποσότητες των οποίων, με δική του φροντίδα και ευθύνη, ο ανάδοχος θα αποστείλει στο εργαστήριο.

Για κάθε κατηγορία σκυροδέματος που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στο έργο, η μελέτη συνθέσεως πρέπει να δίνει:

- Τις αναλογίες νερού, τσιμέντου, λεπτοκόκκων και χονδρόκοκκων αδρανών κατά βάρος, για την παρασκευή  $1\text{m}^3$  συμπυκνωμένου σκυροδέματος. Στον καθορισμό της ποσότητας του τσιμέντου θα έχουν ληφθεί υπόψη (πλην της αντοχής) οι απαιτήσεις ανθεκτικότητας που προκύπτουν από τις κλιματικές και λοιπές συνθήκες της θέσεως του έργου, τη χρήση του, τις συνθήκες κατασκευής και λειτουργίας του κλπ.
- Τις κοκκομετρικές διαβαθμίσεις των αδρανών υλικών και του μίγματος.
- Την αντίστοιχη κάθιση του σκυροδέματος και την απώλεια κάθισης συναρτήσει του χρόνου (loss of slump) για 30', 60' και 90' από τον χρόνο ανάμιξης.
- Την δοσολογία των προσθέτων που πιθανώς απαιτείται ή ζητείται να χρησιμοποιηθούν, για να αποκτηθούν ή να βελτιωθούν οι επιθυμητές ιδιότητες σε κάθε θέση και κάθε κατηγορία, επιτάχυνση ή επιβράδυνση πήξεως, εργασιμότητα, κ.λπ. ή και για να ικανοποιηθούν οι άλλες ειδικές απαιτήσεις.
- Την καμπύλη του λόγου N/T – αντοχής περί την απαιτούμενη αντοχή  $f_a$ , κατά την πργρ. 5.2.3.3 του ΚΤΣ.
- Την μορφή των δοκιμίων που χρησιμοποιήθηκαν (κυβικά ή κυλινδρικά).
- Την σειρά των κοσκίων που χρησιμοποιήθηκε (Γερμανικά ή Αμερικανικά).
- Τις ικανοποιούμενες ειδικές απαιτήσεις που ενδεχομένως ζητήθηκαν.
- Την τήρηση των επιταγών του ΚΤΣ για την περιεκτικότητα σε τσιμέντο αναλόγως μεγίστου κόκκου, τον λόγο N/T και τη θέση της κοκκομετρικής καμπύλης αδρανών.

Προ της μελέτης συνθέσεως, θα γίνεται έλεγχος (και θα γνωστοποιείται το αποτέλεσμα του) της πραγματικής στάθμης αντοχής του τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκε (ανεξαρτήτως τύπου ή κατηγορίας), ώστε να είναι δυνατή η τροποποίηση της συνθέσεως ή να επισημαίνεται η ανάγκη επαναλήψεως της μελέτης συνθέσεως, αν αυτή η στάθμη αντοχής του τσιμέντου (που θα παρακολουθείται) μεταβληθεί ουσιωδώς κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου. Η μελέτη συνθέσεως θα επαναλαμβάνεται ασφαλώς, όταν αλλάζει η πηγή λήψεως των αδρανών, τα πρόσθετα, ο τύπος ή η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου κ.λπ. κατά τις διατάξεις του ΚΤΣ 5.2.1.5

### 3.5. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Για την παρασκευή του σκυροδέματος τα υλικά θα αναμιγνύονται απαραίτητως με μηχανικούς αναμκτήρες, εξοπλισμένους με τα απαραίτητα όργανα και εξαρτήματα για την ακριβή μέτρηση των εισερχομένων υλικών και του νερού και τον κατά βούληση καθορισμό των επιθυμητών αναλογιών. Η μέτρηση θα γίνεται κατά βάρος και με την ακρίβεια που προδιαγράφεται στην § 6.6 του ΚΤΣ. Ο αναμκτήρας θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του παραρτήματος Β του Προτύπου ΕΛΟΤ-346.

Σε έτοιμο σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητο – αναδευτήρα επιτρέπεται μόνο η προσθήκη υπερρευστοποιητικού, που συνοδεύεται από επανάμιξη διάρκειας τουλάχιστον τριών (3) λεπτών, στις γρήγορες στροφές του αναδευτήρα (8 ως 12 στροφές ανά λεπτό). Απαγορεύεται η προσθήκη υπερρευστοποιητικού στον κάδο της αντλίας.

Αν η προμήθεια έτοιμου σκυροδέματος γίνεται από εργοστάσια παραγωγής σκυροδέματος αυτά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του άρθρου 12.1 του ΚΤΣ-97 και ιδιαίτερα τα παρακάτω:

**α) Ο υπεύθυνος παραγωγής και ποιότητας** του εργοστασίου παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος, ο οποίος έχει την ευθύνη για την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών και του παραδιδόμενου σκυροδέματος θα είναι **διπλωματούχος μηχανικός** με αποδεδειγμένη εμπειρία στην παραγωγή και τεχνολογία του σκυροδέματος (ΚΤΣ-97 άρθρο 12.1.1.3).

**β) Το εργοστάσιο παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος** πρέπει να τηρεί **Μητρώα και Διαγράμματα αντοχής** του παραγομένου σκυροδέματος θεωρημένα από το κεντρικό εργαστήριο του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΚΕΔΕ) ή από τα περιφερειακά εργαστήρια (ΠΕΔΕ) σύμφωνα με τα άρθρα 12.1.1.7, 12.1.1.8 κ.λπ. του ΚΤΣ-97.

**γ) Το εργοστάσιο παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος** θα αποστέλλει με κάθε φορτίο κατά την παράδοση του σκυροδέματος μαζί με το Δελτίο Αποστολής Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97 άρθρο 12.1.1.16) και Δελτίο καταγραφής των ζυγίσεων των υλικών παρασκευής (καταγραφικό PRINTER).

Τα προτεινόμενα από τον Ανάδοχο εργοστάσια παραγωγής σκυροδέματος, για την προμήθεια ετοιμού σκυροδέματος στο έργο, θα αξιολογηθούν από τη Επιβλέπουσα Υπηρεσία, η οποία θα κρίνει αν ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις των σχετικών διατάξεων του ΚΤΣ-97, του σχεδίου προτύπου ΕΛΟΤ 346, του Κανονισμού διενέργειας ελέγχου ποιότητας υλικών και έργων ΦΕΚ 332/Β/28.03.2001 και τις απαιτήσεις της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.

Η σύνθεση και όλα τα στοιχεία παραγωγής του σκυροδέματος θα καταγράφονται σε ειδικό εκτυπωτή (δελτίο καταγραφικού) που θα υποβάλλεται κατά τη διάρκεια κάθε σκυροδέτησης στην Επίβλεψη για έλεγχο.

### 3.6. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 7.2 του ΚΤΣ-97 όταν η μεταφορά του σκυροδέματος γίνεται με αυτοκίνητα αναδευτήρες, ισχύει η παρ.2 του σχεδίου προτύπου ΕΛΟΤ 346, που ορίζει ως μέγιστο χρόνο ανάμιξης – μεταφοράς – εκφόρτωσης την **1 ½ ώρα**, παρατεινόμενο κατά **20 λεπτά** σε περίπτωση χρήσεως επιβραδυντή.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικά του μέσα και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό να εκτελεί τις δειγματοληψίες και όλους τους επί τόπου ελέγχους.

Οι έλεγχοι ποιότητας του σκυροδέματος θα γίνονται από τα εργαστήρια του ΥΠΕΧΩΔΕ, τα εργαστήρια των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων και από αναγνωρισμένα από το ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ εργαστήρια, με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου, υπό τον έλεγχο και την έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

### 3.7. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97 (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97), καθώς και τα σχέδια προτύπων ΕΛΟΤ και οι ειδικές προδιαγραφές ΣΚ του ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ στις οποίες αυτός παραπέμπει.

Κανονισμός Τσιμέντων (Π.Δ. 244/29-2-80 ΦΕΚ 69Α/23-3-80).

ΕΛΟΤ EN 197-1:2000 Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.

Τσιμέντα για την κατασκευή έργων από σκυρόδεμα ΦΕΚ 917/Β/17-7-01.

Ελληνικός Κανονισμός για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα ΕΚΩΣ 2000 (ΦΕΚ Β' 1329/6-11-2000).

Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός ΕΑΚ 2000 (ΦΕΚ 2184/Β/20-12-99).

Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμένου Σκυροδέματος ΚΤΧ 2000 (ΦΕΚ 381/Β/24-3-2000).

Κανονισμός διενέργειας ελέγχου ποιότητας υλικών και έργων (ΦΕΚ 332/Β/28-03-01).

DIN 1045/ DIN 1048 για οπλισμένο σκυρόδεμα

DIN 1045/ DIN 1047 για άοπλο σκυρόδεμα.

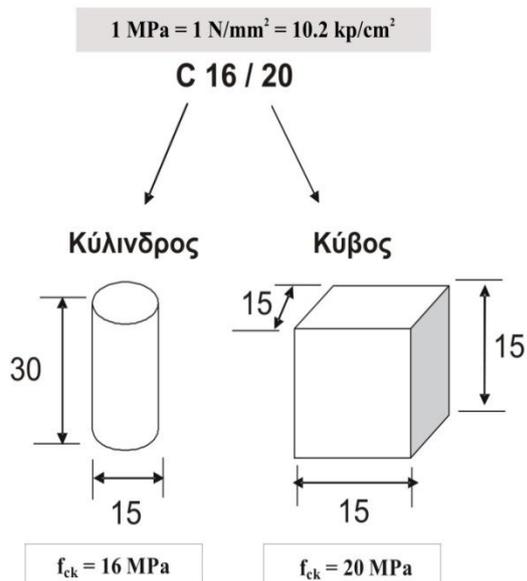
DIN 4226 για τα αδρανή.

### 3.8. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ-ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

Το σκυρόδεμα διακρίνεται σε διάφορες κατηγορίες αναλόγως της αντοχής του σε θλίψη, σε ηλικία 28 ημερών, της εργασιμότητάς του, της ανθεκτικότητάς (διάρκεια στο χρόνο) και της κατηγορίας έκθεσης σε διάφορα περιβάλλοντα, κ.λπ., σύμφωνα με τα επόμενα (ειδικές απαιτήσεις που μπορεί να υπάρχουν ανάλογα με τις ανάγκες και τις συνθήκες του έργου).

**Κατηγορίες αντοχής (strength classes)**

Για τη μελέτη και κατασκευή των έργων χρησιμοποιούνται οι κατηγορίες σκυροδέματος του πίνακα 2.2 του ΚΤΣ-97, όπου ο πρώτος αριθμός κάθε κατηγορίας ορίζει την χαρακτηριστική αντοχή εκφραζόμενη σε MPa που διαπιστώνεται όταν ο έλεγχος γίνεται με κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 15 και ύψους 30 cm και ο δεύτερος την χαρακτηριστική αντοχή όταν ο έλεγχος γίνεται με κυβικά δοκίμια ακμής 15 cm (σχήμα 1).



**Σχήμα 1 : Κατηγορίες σκυροδέματος (π.χ. C16/20)**

Σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ 2000 η χρήση της κατηγορίας C12/15 σε οπλισμένο σκυρόδεμα επιτρέπεται μόνο για κτίρια με **τρεις το πολύ ορόφους και χωρίς αυξημένες απαιτήσεις πλαστιμότητας** (§ 2.3.2) και η χρήση της

κατηγορίας C16/20 για κτίρια με **τρεις το πολύ ορόφους και αυξημένες απαιτήσεις πλαστιμότητας**.

Τέλος για προεντεταμένο σκυρόδεμα δεν επιτρέπονται οι κατηγορίες C12/15, C16/20 και C20/25, αλλά μόνον μεγαλύτερες.

**Πίνακας 1 : Κατηγορίες σκυροδέματος (ΚΤΣ-97)**

Κατηγορία σκυροδέματος	f <sub>ck</sub> , κυλ. (MPa)	f <sub>ck</sub> , κύβου (MPa)
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60

Πέρα από τις κατηγορίες αυτές στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1:2001, προβλέπονται κατηγορίες θλιπτικής αντοχής για το σκυρόδεμα μέχρι C100/115. Ο ΚΤΣ-97 θα πρέπει να έχει αποσυρθεί μέχρι τον Δεκέμβριο του 2003 και να ισχύσει το ΕΛΟΤ EN 206-1.

## 4. ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ

### 4.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Τα ασφαλτικά μίγματα έχουν ευρεία χρήση στην κατασκευή έργων οδοποιίας και γενικότερα όπου πρόκειται να κυκλοφορήσουν ή να σταθμεύσουν τροχοφόρα. Οι ιδιότητες των αδρανών υλικών είναι κρίσιμης σημασίας για την ποιότητα του έργου, μιας και αυτά φέρουν ουσιαστικά το φορτίο ενός ασφαλτικού έργου ενώ αποτελούν το 90-95% κατά βάρος του συμπακνωμένου ασφαλτομίγματος.

Ο ρόλος τους στο ασφαλτόμιγμα είναι καταλυτικός: μεταφέρουν τα φορτία κάθετα στα υποκείμενα στρώματα με την ελάχιστη δυνατή συνδρομή του ασφαλτικού συνδετικού, διατηρώντας το έργο στο οποίο συμμετέχουν στην αρχική του μορφή και προσδίδοντάς του ειδικές ιδιότητες ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις σχεδιασμού.

Η πιο κοινή περίπτωση ασφαλτικών μιγμάτων είναι αυτά που παρασκευάζονται με εν θερμώ ανάμιξη αδρανών υλικών και ασφαλτικού συνδετικού σε συγκροτήματα ανάμιξης. Τα αδρανή υλικά, αφού αναμιχθούν, περνάνε από ξηραντήρα με φλόγιστρο. Στη συνέχεια κοσκινίζονται για να διαχωριστούν σε κλάσματα μεγέθους και αποθηκεύονται σε ενδιάμεσα σιλό. Οι ποσότητες των αδρανών που απαιτούνται για κάθε ανάμιγμα, ζυγίζονται και τροφοδοτούνται στον αναμκτήρα του συγκροτήματος, όπου αναδεύονται βίαια με ταυτόχρονο ψεκάσμο του θερμού ασφαλτικού συνδετικού. (ASTMD9995-95b)

Για ειδικό αντιολισθητικό τάπητα κυλινδρώνεται προεπαλειμμένη ψηφίδα ή άλλο υλικό κατά την κατασκευή στρώσεων κυκλοφορίας μετά τη διάστρωση και συμπύκνωση.

Τα αδρανή που χρησιμοποιούνται για ασφαλτικά μίγματα πρέπει να προέρχονται πάντα από θραύση και να μη χρησιμοποιούνται στην πρωτογενή τους μορφή, ώστε να προκύπτουν υγιείς γωνιώδεις και τραχείς επιφάνειες και το σχήμα των κόκκων να μην έχει ανομοιομορφίες διαστάσεων. Ανάλογα με την χρήση για την οποία προορίζονται (ασφαλτικά σκυρωτά, ασφαλτικές βάσεις ή ασφαλτικά σκυροδέματα) προδιαγράφονται επιτρεπτά όρια για τις ιδιότητές τους. Οι κρίσιμες παράμετροι που χαρακτηρίζουν ένα αδρανές υλικό για χρήση σε ασφαλτικό μίγμα είναι η κοκκομετρική διαβάθμιση, το σχήμα των κόκκων, η επιφανειακή υφή, οι προσμίξεις, η σαθρότητα του πετρώματος, η απορροφητικότητα και η χημική συγγένεια με το ασφαλτικό συνδετικό.

### 4.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Οι επίσημες ισχύουσες διατάξεις για αδρανή ασφαλτικών έργων είναι οι 'Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές' Α250, Α260, Α265 του 1966 (Υπουργείο Δημοσίων Έργων, Διεύθυνση Γ3β). Για την περίπτωση των αντιολισθηρών στρώσεων κυκλοφορίας έχει εκδοθεί σχετική οδηγία από το ΥΠΕΧΩΔΕ (Δεκέμβριος 1985).

Το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 13043 : 2002** - "Αδρανή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων οδών, αεροδρομίων και άλλων περιοχών κυκλοφορίας οχημάτων", δεν καθορίζει απαγορευτικά όρια, που θα παραμείνει θέμα τοπικής νομοθεσίας, αλλά προσδιορίζει κοινή ορολογία σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση για κατηγορίες ανάλογα με την εξεταζόμενη ιδιότητα.

Λόγο της παλαιότητας των Πρότυπων Τεχνικών Προδιαγραφών του ΥΠΕΧΩΔΕ, στις νέες δημοπρατήσεις των έργων προδιαγράφονται συνήθως πρόσθετες απαιτήσεις καλύπτοντας το κενό.

Οι μέθοδοι ελέγχου αυτών των αδρανών είναι οι εξής:

#### Χονδρόκοκκα – Λεπτόκοκκα αδρανή

AASHTO T-2 ASTM D75 ΕΛΟΤ EN 932-1:1996	: Μέθοδοι Δειγματοληψίας
AASHTO T-248 ASTM C702 ΕΛΟΤ EN 932-2:2000	: Μέθοδος Μείωσης εργαστηριακών δειγμάτων
AASHTO T-27 ASTM C132 ΕΛΟΤ EN 933-1:1998	: Κοκκομετρική Ανάλυση
AASHTO T-11 ASTM C117 ΕΛΟΤ EN 933-1:1998	: Προσδιορισμός παιπάλης

ΕΛΟΤ EN 933-9: 1999	:	Μπλε του μεθυλενίου
ΕΛΟΤ EN 933-8:2000	:	Ισοδύναμο άμμου
ΕΛΟΤ EN 933-3:1997 BS 812 part 105	:	Προσδιορισμός Δείκτη Πλακοειδούς
ΕΛΟΤ EN 933-4:2000 BS 812 part 106	:	Προσδιορισμός Δείκτη Σχήματος
ΕΛΟΤ EN 933-5:1999	:	Ποσοστό επιφανειών από θραύση
ΕΛΟΤ EN 933-6:2001	:	Γωνιώδες λεπτόκοκκων αδρανών
AASHTO T-96 ASTM C131 ΕΛΟΤ EN 1097-2:1998	:	Αντοχή σε θρυμματισμό (LosAngeles)
ΕΛΟΤ EN 1097-2:1998 BS 812 part 112	:	Δοκιμή κρούσης (ImpactValue)
AASHTO T-279 ASTM D3319 ΕΛΟΤ EN 1097-8:2000 BS 812 part 114	:	Δοκιμή αντίστασης σε στίλβωση (PSV)
ΕΛΟΤ EN 1097-8 annex A BS 812 part 113	:	Αντοχή σε επιφανειακή απότριψη (AAV)
ΕΛΟΤ EN 1097-1:1996	:	Αντίσταση σε φθορά (micro-Deval)
ΕΛΟΤ EN 1097-9:1999	:	Αντίσταση σε απότριψη από τροχούς με καρφιά
AASHTO T-255 ASTM C566 ΕΛΟΤ EN 1097-5:2000	:	Περιεχόμενη υγρασία
AASHTO T84, T85 ASTM C128, C127 ΕΛΟΤ EN 1097-6:2000	:	Ειδικά βάρη και υδροαπορροφητικότητα
AASHTO T-19 ASTM C29 ΕΛΟΤ EN 1097-3:1999	:	Φαινόμενο βάρος
AASHTO T-103 ΕΛΟΤ EN 1367-1:2000 ή - 2:1999	:	Ανθεκτικότητα σε κύκλους ψύξης – απόψυξης
AASHTO T-104 ASTM C88 ΕΛΟΤ EN 1367-2:1999	:	Δοκιμή θεικού μαγνησίου
ΕΛΟΤ EN 1367-5:2002	:	Αντίσταση σε θερμικό shock
ΕΛΟΤ EN 12697-11:2003	:	Συνάφεια προς ασφαλτικά συνδετικά
ΕΛΟΤ EN 1367-3:2001 ΕΛΟΤ EN 1097-2:1998	:	Δοκιμή βρασμού “Sonnenbrand” βασάλτη και αποσύνθεση σκωρίας σιδήρου
ΕΛΟΤ EN 1744-1:1999	:	Χονδρόκοκκεζελαφοβαρής προσμίξεις
ΕΛΟΤ EN 1744-1	:	Αποσύνθεση διασβεστούχου πυριτίου για σκωρίες υψικαμίνων
ΕΛΟΤ EN 1744-1	:	Αποσύνθεση για σκωρίες υψικαμίνων
ΕΛΟΤ EN 1744-1	:	Σταθερότητα όγκου αδρανών από σκωρία σιδήρου
ΕΛΟΤ EN 196-2:1995	:	Σταθερότητα όγκου αδρανών από σκωρία σιδήρου – προσδιορισμός οξειδίου του μαγνησίου
ΕΛΟΤ EN 1367-1:2000	:	Προσδιορισμός αντοχής σε ψύξη – απόψυξη
ΕΛΟΤ EN 932-3:1996	:	Διαδικασία και ορολογία για απλοποιημένη πετρογραφική περιγραφή
Οδηγία 76/769/EEC	:	Διαφυγή επικινδύνων ουσιών, οι οποίες εκφράζονται σε $\mu\text{m}^3$

**Filler**

ΕΛΟΤ EN 1097-7:2000	:	Προσδιορισμός φαινομένου ειδικού βάρους του filler
ΕΛΟΤ EN 13179-1:2001	:	Delta ring and ball
ΕΛΟΤ EN 1097-4:2000	:	Προσδιορισμός του πορώδους ξηρού συμπακνωμένου filler (Rigden)
ΕΛΟΤ EN 13179-2:2001	:	Αριθμός ασφατενίου πρόσθετου filler
ΕΛΟΤ EN 1744-1:1999	:	Διαλυτότητα στο νερό
EN 1744-4	:	Ευπάθεια στο νερό
ΕΛΟΤ EN 196-21:1994	:	Περιεκτικότητα ανθρακικών ασβεστολιθικού filler
ΕΛΟΤ EN 459-2:2002	:	Περιεκτικότητα υδροξειδίου του ασβεστίου μικτού filler
ΕΛΟΤ EN 1744-1:1999	:	Απώλεια πύρωσης ιπτάμενης τέφρας
ΕΛΟΤ EN 1097-3:1999	:	Φαινόμενο βάρος χαλαρής συμπύκνωσης σε κηροζίνη
ΕΛΟΤ EN 196-6:1994	:	Ειδική επιφάνεια κατά Blaine

**4.3. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ****α) Εξόρυξη**

Η εξόρυξη των πετρωμάτων που προορίζονται για χρήση σε ασφαλικά θα πρέπει να γίνεται σε υγιείς όγκους στο λατομείο, με απόρριψη:

- όλων των μη καθαρών και μη υγιών τμημάτων
- των περιοχών επαφής με γειτονικά πετρώματα, μη υγιή
- των επιφανειακών τμημάτων του μετώπου
- των γαιωδών ή αργιλικών προσμίξεων
- ξένων λοιπών υλικών

**β) Διαδικασία Θραύσης- Κοσκίνισης**

Ένα σύνθετο συγκρότημα θραύσης – κοσκίνισης αδρανών για χρήση σε ασφαλικά αποτελείται από:

- Προδιαλογέα για απομάκρυνση των επιβλαβών αργιλικών προσμίξεων πριν την πρωτογενή θραύση
- Θραυστήρες πρωτογενούς, δευτερογενούς και τριτογενούς (τριβεία) θραύσης
- Κόσκινα για την ταξινόμηση και την δημιουργία διαφορετικών κοκκομετρικών κλασμάτων

Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην εκλογή και στην ρύθμιση των μηχανημάτων θραύσης καθώς και στην τροφοδοσία ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στα τελικά προϊόντα όπως :

- αυξημένη περιεκτικότητα παιπάλης στην άμμο
- υπομεγέθεις κόκκοι στα χονδρόκοκκα κλάσματα
- ύπαρξη αργιλικών προσμίξεων

**γ) Έλεγχοι παραγωγής**

Το σύστημα ελέγχου της παραγωγής πρέπει να πληροί τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Πρέπει να υπάρχει έλεγχος ταυτοποίησης και των ενδιάμεσων υλικών και των τελικών προϊόντων, **δηλαδή διαδικασίες ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας και ρύθμισης των παραμέτρων προς εξάλειψη των αποκλίσεων από το στόχο.**
- Πρέπει να γίνεται ταυτοποίηση και έλεγχος των βλαπτικών συστατικών σύμφωνα με τα όρια που προβλέπουν οι τοπικοί κανονισμοί.
- Η αποθήκευση πρέπει να γίνεται με ελεγχόμενο τρόπο και κάθε αποθηκευμένη παρτίδα υλικού να είναι πλήρως αναγνωρίσιμη. Το αποθηκευμένο υλικό πρέπει να ελέγχεται για πιθανή αλλοίωση των ιδιοτήτων του.
- Το υλικό θα πρέπει να είναι αναγνωρίσιμο ως προς την πηγή και τον τύπο του μέχρι το τελικό σημείο πώλησης (ιχνηλασιμότητα).

#### 4.4. ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ

Τα αδρανή που χρησιμοποιούνται για ασφαλτικό σκυρόδεμα ταπήτων κυκλοφορίας υφίστανται μεγάλη καταπόνηση και οι απαιτήσεις τους είναι ιδιαίτερα αυξημένες σε σχέση με τα υπόλοιπα.

Στον Ελλαδικό χώρο τα ασβεστολιθικά αδρανή υπάρχουν σε αφθονία και χρησιμοποιούνται και για αυτές τις εφαρμογές. Έχουν όμως το μειονέκτημα ότι έχουν την τάση να «γυαλίζουν», δηλαδή έχουν μειωμένη αντίσταση σε στίλβωση, με αποτέλεσμα την μειωμένη ανθεκτικότητα των έργων στο χρόνο. Αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη χρήση αντιολισθηρών αδρανών, τα οποία καλύπτονται σαν ξεχωριστή κατηγορία χρήσης.

#### 4.5. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΜΕΤΑΦΟΡΑ – ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Αποθήκευση-Χειρισμός

Ο παραγωγός πρέπει να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να διατηρεί την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος τόσο κατά την εσωτερική διακίνηση του από την παραγωγή στο σημείο απόθεσης, κατά την αποθήκευση του, όσο και κατά την φόρτωση στο τελικό μέσο μεταφοράς

Ειδικότερα, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω:

- να διατηρούνται καθαροί –απαλλαγμένοι από βλαβερά συστατικά οι σωροί των τελικών προϊόντων
- να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των κόκκων των προϊόντων κατά την εκφόρτωση τους στον σωρό αποθήκευσης (διατήρηση μέγιστου ύψους του σωρού)
- να εξασφαλίζεται η καθαρότητα των μηχανημάτων μεταφοράς, απόθεσης, φόρτωσης (καρότσες φορτηγών-κουβάς φορτωτή κλπ)
- να ελέγχεται το αποθηκευμένο προϊόν για αλλοίωση των ιδιοτήτων του και για επιμόλυνση με βλαπτικές ουσίες.

Μεταφορά

Οι συνθήκες μεταφοράς είναι δυνατόν να επηρεάσουν καθοριστικά την ποιότητα του προϊόντος προς χρήση. Πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα προστασίας τόσο κατά την οδική όσο, κυρίως, κατά την θαλάσσια μεταφορά του.

Συσκευασία

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές, σε περίπτωση που τα αδρανή συσκευάζονται, οι μέθοδοι και τα υλικά συσκευασίας δεν πρέπει να μολύνουν ή να απομινύουν το τελικό προϊόν. Στην Ελλάδα, δεν συνηθίζεται η συσκευασία τους, μεταφέρονται μόνο χύδην.

#### 4.6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

Ονοματολογία

Σύμφωνα με τις Ελληνικές Προδιαγραφές και κανονισμούς η ονοματολογία που χρησιμοποιείται για τα διάφορα κλάσματα και για τις διαφορετικά είδη ασφαλτικών μιγμάτων είναι η ακόλουθη:

**Για τα ασφαλτικά σκυρωτά:** Σκύρα με μέγιστο κόκκο 2 ½”

**Για τις ασφαλτικές βάσεις:** α) Χαλίκι με μέγιστο κόκκο 1 ½”, ή 1”, β) γαρμπίλι με μέγιστο κόκκο ¾”, ή ½”, γ) άμμος, δ) 3Α

**Για το ασφαλτικό σκυρόδεμα:** α) Χαλίκι με μέγιστο κόκκο 1 ½”, ή 1”, β) γαρμπίλι με μέγιστο κόκκο ¾”, ή ½”, γ) άμμος, δ) παιπάλη, ε) 3Α για χρήση σε ασφαλτοσκυρόδεμα μέγιστου κόκκου ½”

Συμφωνία αγοραστή-προμηθευτή

Όλα τα χρησιμοποιούμενα στο Έργο υλικά υπόκεινται αρχικά σε έλεγχο ποιότητας, ώστε να πιστοποιηθεί ότι πληρούν τις προδιαγραφές και απαιτήσεις του έργου. Για αυτόν τον σκοπό η Υπηρεσία, παρουσία του Αναδόχου, προχωρεί στην λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων. Τα υλικά χρησιμοποιούνται στο Έργο μόνο μετά την εξέτασή τους και κατόπιν εγγράφου εγκρίσεως αυτών.

Ο έλεγχος που ασκείται από την Υπηρεσία και η προσωρινή, μέσω της ανωτέρω εγκρίσεως, αποδοχή χρησιμοποίησης δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη ποιότητας των υλικών αυτών δεδομένου ότι είναι ο αποκλειστικά υπεύθυνος για την εκλογή των υλικών, την χρησιμοποίησή τους και την εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την Πρότυπη Τεχνική Προδιαγραφή.

Ο αριθμός των δειγμάτων που λαμβάνονται και η συχνότητα δειγματοληψιών, εκτός αυτών που προδιαγράφονται, εναπόκεινται και στην κρίση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία έχει δικαίωμα να απορρίπτει οποιοδήποτε υλικό ακατάλληλης ποιότητας (κοκκομετρική διαβάθμιση, υγεία, πλαστικότητα, κ.λ.π.)

#### **4.7. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ - ΔΟΚΙΜΕΣ**

Οι έλεγχοι της ποιότητας και οι δοκιμές θα γίνονται σύμφωνα με τις σχετικές αναφορές και την μεθοδολογία που υπάρχει στις αντίστοιχες ΠΤΠ και για ότι δεν προβλέπεται σ' αυτές, σύμφωνα με τα Πρότυπα που αναφέρονται στην παρ. 4.2. Ο Ανάδοχος ένα μήνα πριν την έναρξη των ασφαλικών εργασιών, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα, θα υποβάλλει μελέτη για την σύνθεση των ασφαλτομιγμάτων για έλεγχο και έγκριση από την Υπηρεσία.

Στην δειγματοληψία, που θα γίνεται πάντα με ενημέρωση και παρουσία της Επίβλεψης, θα πρέπει τα αποτελέσματα να συμφωνούν με τα ποσοστά της μελέτης. Το ίδιο ισχύει για τον βαθμό συμπύκνωσης μετά την τελική συμπύκνωση καθώς και για την δειγματοληψία της τελικής στρώσης.