

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1**

### **ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (HDPE)**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στους αγωγούς και τα ειδικά τεμάχια αποχέτευσης ακαθάρτων από σωλήνες διπλού δομημένου τοιχώματος υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου (HDPE).

Για την ταινία σήμανσης που τοποθετείται στο όρυγμα για την προστασία και σήμανση του αγωγού εφαρμόζεται η ΕΤΕΠ 08-06-08-01.

#### **2. Γενικά**

Οι προβλεπόμενες εργασίες για την κατασκευή των αγωγών ακαθάρτων διπλού δομημένου τοιχώματος από πολυαιθυλένιο (HDPE), είναι συνοπτικά οι εξής

α. Η προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι κάθε είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.

β. Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στην θέση συγκέντρωσης και μετά από εκεί στη θέση τοποθέτησης.

γ. Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.

δ. Η διαδικασία επίχωσης του σκάμματος του αγωγού.

ε. Οι κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των κατασκευασμένων αγωγών.

Όλες οι προαναφερθείσες εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με όσα λεπτομερώς ορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Για όλες τις άλλες εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή του δικτύου ακαθάρτων, όπως εκσκαφές και επανεπιχώσεις ορυγμάτων, φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές προϊόντων εκσκαφής, κατασκευή υποστρώματος άμμου, κατασκευή φρεατίων κλπ. ισχύουν οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

#### **3. Ποιότητα, χαρακτηριστικά σωλήνων και ειδικών τεμαχίων παραλαβή υλικών**

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων της σειράς που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στο ΕΛΟΤ EN 13476 τύπος Β. Κατασκευαστής σύμφωνα με το υπόψη πρότυπο είναι το εργοστάσιο, από το οποίο ο Ανάδοχος θα προμηθευτεί τους πλαστικούς σωλήνες.

Σημειώνεται ότι, οι σωλήνες που θα ενσωματωθούν στο εν λόγω έργο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες με πιστοποιητικό ποιότητας σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 13476 τύπος Β από αναγνωρισμένο ανεξάρτητο φορέα π.χ. ΕΛΟΤ, TUV κ.λπ.

### **Πρότυπα δοκιμών**

ΕΛΟΤ EN 180 9969 Thermoplastics pipes - Determination of ring stiffness -Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της ακαμψίας δακτυλίου

ΕΛΟΤ EN 744 Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes - Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method -Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Θερμοπλαστικοί σωλήνες Δοκιμή αντοχής σε εξωτερικό κτυπήματα με τη μέθοδο του ρολογιού

EN 9967 Determination of Greep ratio

ΕΛΟΤ EN 3126 Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Πλαστικό εξαρτήματα Προσδιορισμός διαστάσεων

ΕΛΟΤ EN 12091 Thermal insulating products for buildings application -Determination of freeze-thaw resistance - Θερμομονωτικό προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντίστασης στη ψύξη-απόψυξη

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο θα παραδίδονται στον Ανάδοχο στο εργοστάσιο, αφού έχουν πραγματοποιηθεί όλες οι υποχρεωτικές και οι τυχόν προαιρετικές δοκιμές αποδοχής, που έχουν κριθεί σκόπιμες, όπως αυτές καθορίζονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN. Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία του έργου έχει το δικαίωμα να παρίσταται στις δοκιμές ελέγχου των προϊόντων με νόμιμα εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό της. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Υπηρεσίας Επίβλεψης στην διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής των σωλήνων είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία Επίβλεψης βεβαίωση σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις παραπάνω δοκιμασίες.

Διευκρινίζεται ότι η παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας Επίβλεψης στις δοκιμασίες παραλαβής των σωλήνων και εξαρτημάτων ή η σύμφωνα με τα παραπάνω χορήγηση του σχετικού πιστοποιητικού από τον κατασκευαστή, δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων επιτόπου των έργων από την Υπηρεσία Επίβλεψης.

#### **4. Διαστάσεις σωλήνων**

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476- 3.

#### **5. Μεταφορά και αποθήκευση υλικών**

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικό μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικό με ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε περιφραγμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.

β) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.

γ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.

δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων.

Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

## **6. Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα**

Για την σωστή τοποθέτηση του σωλήνα σε όρυγμα, πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες οδηγίες:

- Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει την στρώση κατ'ελάχιστο 10 cm άμμου στον πυθμένα, πάνω στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η τοποθέτηση των σωλήνων.
- Πρέπει να έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές ή πολύ μεγάλες πέτρες από τον πυθμένα του ορύγματος.
- Η επιλογή της κοκκομετρίας των υλικών θα πρέπει να γίνεται με το κριτήριο της εύκολης εισχώρησης στις αυλακώσεις του σωλήνα. Η βάση και η προστατευτική επίχωση πρέπει να αποτελούνται από τα προαναφερθέντα υλικά, τα οποία διαστρώνονται κατά διαδοχικά στρώματα και ακολουθεί συμπίκνωση μέχρι του ύψους των 30 cm πάνω από την στέψη του σωλήνα.
- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να επιδεικνύεται στην συμπίκνωση της επίχωσης πλευρικά του αγωγού. Η συμπίκνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται, αφού η επίχωση υπερβεί σε ύψος το ήμισυ της διαμέτρου του αγωγού για να αποτρέπεται η ανύψωσή του και ως εκ τούτου η αλλαγή της κλίσης του αγωγού και συνεχίζουμε την επίχωση και την συμπίκνωση όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Στη συνέχεια το σκάμα δύναται να πληρωθεί με τα υλικά εκσκαφής, αφού έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές και οι πολύ μεγάλες πέτρες. Ο βαθμός συμπίκνωσης της επίχωσης που απαιτείται είναι ίσος ή ανώτερος με 90% κατά ProCtor (Optimum).
- Σε περίπτωση ύπαρξης υδροφόρου ορίζοντα η τοποθέτηση των σωλήνων θα πρέπει να πραγματοποιείται μετά την απομάκρυνση των υδάτων και να γίνεται η επίχωσή τους για την αποφυγή του φαινομένου της άνωσης.
- Συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων, όπως η τοποθέτηση μιάς σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή φθορών στα άκρα των σωλήνων.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο φαινόμενο της διαστολής των σωλήνων, όταν αυτοί τοποθετούνται σε περιβάλλον υψηλών θερμοκρασιών. Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητη η επικάλυψη των σωλήνων με μερική επίχωση

## 7. Σύνδεση σωλήνων

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με μούφα και ελαστικό δακτύλιο . Στους σωλήνες από DN/OD 250mm έως DN/OD 1200mm και από DN/ID 300 έως DN/ID800mm ο δακτύλιος τοποθετείται στην πρώτη αυλόκωση. στους δε σωλήνες από DN/OD 160mm έως DN/OD 200mm ο δακτύλιος τοποθετείται στην δεύτερη αυλόκωση. Μετά την τοποθέτηση του ελαστικού δακτυλίου προς διευκόλυνση της σύνδεσης επαλείφουμε εσωτερικό την προς σύνδεση μούφα με υγρό σαπούνι. Η επάλειψη του ελαστικού δακτυλίου με σαπούνι πρέπει να αποφεύγεται για να μη προκληθεί επικόλληση μικροσωματιδίων άμμου ή χώματος. τα οποία πιθανόν να επηρεάσουν την στεγανότητα της σύνδεσης. Κατά την ένωση των σωλήνων μεγάλων διαμέτρων συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι αναγκαία η προστασία του ελεύθερου άκρου του σωλήνα με την τοποθέτηση μίας σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή τραυματισμού του σωλήνα. Οι μούφες πρέπει να τοποθετηθούν στην σωστή τους θέση για να εξασφαλίζουν την ομαλή ροή εσωτερικό του δικτύου (να τερματίσουν μέχρι τον εσωτερικό δακτύλιο που διαθέτουν) .

**Σημείωση:** Ειδικότερα για τα δίκτυα ακαθάρτων σε περιπτώσεις όπου υπάρχει υψηλός υδροφόρος ορίζοντας ή άλλα κοινόχρηστα δίκτυα, όπως δίκτυο ύδρευσης, συνιστάται η χρήση δεύτερου ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από ειδικό υλικό τα οποία διογκώνονται κατά την επαφή τους με το νερό (υδρόφιλα) με αποτέλεσμα την εξασφάλιση της απόλυτης αμφίδρομης στεγανότητας του δικτύου.

Ως γνωστό, το σύστημα σύνδεσης των σωλήνων δύναται να επηρεαστεί ή από ανθρώπινη αμέλεια ή από μη κατάλληλη επιλογή υλικών εγκιβωτισμού-επίχωσης ή από τις γενικότερες συνθήκες εγκιβωτισμού του σωλήνα (π.χ. ελλιπής συμπίκνωση).

Εξαιτίας των παραπάνω το δίκτυο μπορεί να παρουσιάσει στη διάρκεια λειτουργίας του είτε διαρροές είτε εισροές υδάτων. Είναι γνωστό ότι σε περιπτώσεις διαρροής λυμάτων μολύνεται το περιβάλλον ενώ σε περιπτώσεις εισροής υδάτων και ειδικότερα όταν υπάρχει θαλασσινό νερό στον υδροφόρο ορίζοντα, προκαλούνται ζημίες και κακή λειτουργία του κέντρου επεξεργασίας λυμάτων.

Έτσι, η χρήση του υδρόφιλου ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος τοποθετείται μετά τον κανονικό ελαστικό δακτύλιο EPDM, εξαλείφει τον κίνδυνο εκροής ή εισροής υδάτων.

Ειδικότερα οι προαναφερθέντες ελαστικοί δακτύλιοι παράγονται για διαμέτρους από DN150 έως και DN800.

Οι υδρόφιλοι αυτοί δακτύλιοι θα πρέπει να προστατεύονται πριν την ενσωμάτωσή τους στο δίκτυο προκειμένου να αποφευχθεί η ανεπιθύμητη διόγκωσή τους από την παρουσία νερού. Επίσης, θα πρέπει ο σύνδεσμος σύνδεσης των σωλήνων να διαθέτει επαρκές μήκος ώστε να είναι εφικτή η τοποθέτηση των εν λόγω ελαστικών δακτυλίων.

Σε περιπτώσεις αλλαγής κατεύθυνσης του δικτύου θα πρέπει να ενσωματώνονται γωνιές κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476, για να εξασφαλίζεται η ομαλή ροή καθώς και η στεγανότητα του συστήματος. Το ίδιο εφαρμόζεται και σε περιπτώσεις αλλαγής διατομών καθώς και διακλαδώσεων (συστολικές μούφες. ταύ. ημιταύ, συστολικό ημιταύ). Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποφεύγεται η χρήση εξαρτημάτων που έχουν παραχθεί από διαφορετικές πρώτες ύλες από αυτές των αντίστοιχων σωλήνων δικτύων.

#### **8. Δοκιμές στεγανότητας**

Στον σωλήνα πραγματοποιούνται δοκιμές στεγανότητας κατά ΕΛΟΤ EN 1277 Plastics piping systems - Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications - Test methods for leaktightness of elastomeric sealing ring type joints - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες εφαρμογές χωρίς πίεση - Μέθοδοι δοκιμής στεγανότητας ελαστομερών συνδέσμων τύπου στεγανωτικού δακτυλίου

#### **9. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή**

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).
- Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

#### **10. Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση**

Πριν από την παραλαβή του έργου από την Υπηρεσία Επίβλεψης, το όλο σύστημα των αγωγών, συμπεριλαμβανομένων και των φρεατίων, πρέπει να καθαρισθεί ολοκληρωτικά με έκπλυση με βούρτσα, σφαίρα ή άλλο κατάλληλο όργανο μέσω των αγωγών ή με οποιαδήποτε άλλη αποδεκτή

μέθοδο, έτσι ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια. Πριν την παραλαβή θα γίνεται επιθεώρηση του δικτύου από την Υπηρεσία Επίβλεψης.

## **11. Οροι και απαιτήσεις υγιεινής – ασφάλειας**

### **11.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών**

- Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:
- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εξοπλισμός και εργαλεία χειρός.
- Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.
- Τραυματισμός περαστικών από πλημμελή μέτρα περίφραξης.

### **11.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων**

Επισημαίνονται οι διατάξεις της οδηγίας 92/57/ΕΕ περί «Ελαχίστων απαιτήσεων Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων», οι διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ.) και τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/σωληνουργικές εργασίες και στις θερμικές συγκολλήσεις πλαστικών.

Υποχρεωτική είναι επίσης η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής

- Προστασία χεριών και βραχιόνων, ΕΛΟΤ EN 388-03
- Προστασία κεφαλιού, ΕΛΟΤ EN 397-95
- Προστασία ποδιών, ΕΛΟΤ EN 345-95
- Προστασία ματιών, ΕΛΟΤ EN 168-95

## **12. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση των αγωγών για κάθε διάμετρο γίνεται με βάση τα τρέχοντα μέτρα (αξονικό μήκος) της σωλήνωσης, τα οποία κατασκευάστηκαν ικανοποιητικό και σύμφωνα με τους όρους αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία Επίβλεψης. Το

μήκος μετράται από την εσωτερική παρειά του ενός φρεατίου έως την εσωτερική παρειά του επομένου φρεατίου.

Η πληρωμή θα γίνεται για τα μήκη του αγωγού ανά ονομαστική διάμετρο που επιμετρήθηκαν σύμφωνα με τα παραπάνω και με συμβατική τιμή μονάδας του Τιμολογίου που αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις δαπάνες προμήθειας των σωλήνων πολυαιθυλενίου, τοποθετήσεως και συνδέσεως των σωλήνων στην τάφρο (διευθέτηση της τάφρου, διάνοιξη φωλεών, διαπλάτυνση των παρειών της τάφρου για άμεση σύνδεση σωλήνων και ειδικών τεμαχίων), ως και οι δαπάνες για τις δοκιμές στεγανότητας των αγωγών, περιλαμβανομένης και της δαπάνης προμήθειας του νερού.

Στην τιμή των αγωγών δεν περιλαμβάνεται ο εγκιβωτισμός με άμμο, ο οποίος προμετράται και πληρώνεται ιδιαιτέρως βάσει του σχετικού όρθρου του Τιμολογίου