

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΣΕΡΡΩΝ  
Δ.Ε.Υ.Α.Σ.  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ : «Προμήθεια Σωλήνων και  
Ειδικών Τεμαχίων ΥΔΡ-  
ΑΠΧ για ανάγκες ΔΕΥΑ  
Σερρών, ετών 2026-2027»  
Αρ. Μελέτης : 6 /2026

Βενιζέλου 139, Τ.Κ.: 62125 - Σέρρες

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν την ποιότητα

- των σωλήνων αποχέτευσης από πλαστικό υλικό U-PVC σειράς 41
- εξαρτημάτων υπονόμου σωλήνα U- PVC –Σ41
- των σωλήνων αποχέτευσης από πολυαιθυλένιο HDPE, διπλού τοιχώματος, δομημένου εξωτερικά
- των σωλήνων ύδρευσης και ειδικών εξαρτημάτων από πλαστικό υλικό U-PVC
- των σωλήνων ύδρευσης από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας κατάλληλο για πόσιμο νερό (HDPE)
- των ειδικών τεμαχίων πολυαιθυλενίου ύδρευσης,

που προτίθεται να προμηθευθεί η Δ.Ε.Υ.Α. Σερρών για κάλυψη αναγκών της.

### A.1 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC ΣΕΙΡΑΣ 41

Ισχύουν οι όροι της Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ ISO-08-06-02-02:2017, 02 (τα κεφάλαια 5-7 δεν εφαρμόζονται επί του παρόντος)

Οι πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο μη πλαστικοποιημένο, πρέπει να ανταποκρίνονται προς

- τις εγκεκριμένες Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02- που ενσωματώνει:  
το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1401-1,  
το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 681-1,  
τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN 8061 και 19534,

και οι οποίες θα εφαρμοσθούν σε όλη την έκταση αυτών, εφόσον δεν ορίζεται αλλιώς στην παρούσα.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

Σε περίπτωση που κάποια διάταξη του ΕΛΟΤ δεν συμφωνεί προς τις αναφερόμενες παραπάνω Γερμανικές προδιαγραφές, υπερισχύει η διάταξη ΕΛΟΤ.

Μπορεί να γίνουν δεκτές και προσφορές για σωλήνες P.V.C. που ακολουθούν προδιαγραφές διάφορες αυτών που ορίζονται στην πρώτη παράγραφο, των οποίων αντίτυπο πρέπει να επισυνάπτεται στην προσφορά επί ποινή απαραδέκτου μετά μετάφρασης αυτών στην Ελληνική. Η αποδοχή τέτοιων προσφορών εναπόκειται στην απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας, εφόσον οι διάφορες ιδιότητες εν γένει του τρόπου ελέγχου και δοκιμασίας των, δεν απέχουν ουσιωδώς των προδιαγραφών που έχουν προηγουμένως αναφερθεί. Οίκοθεν νοείται ότι, κατά την σύγκριση των διαφόρων προσφορών θα ληφθούν κατά το δυνατόν υπόψη τοιαύται διαφορές από την επί της έρευνας αγοράς επιτροπή.

Οι προαναφερόμενοι σωλήνες θα είναι τύπου P.V.C. 100.

Οι σωλήνες θα παραδίδονται σε τεμάχια ωφέλιμου μήκους 6 μέτρων, χρώματος πορτοκαλί (RAL 8023) με ενσωματωμένο σύνδεσμο τύπου μούφας εσωτερικού ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Κάθε τεμάχιο θα φέρει τυπωμένη λωρίδα με το σήμα του κατασκευαστή, τον τύπο του υλικού U-PVC 100, τις προδιαγραφές, και την εξωτερική διάμετρο σε χιλιοστά.

Τα στοιχεία αυτά θα επισημαίνονται ευκρινώς επί του σωλήνα με ανεξίτηλο χρώμα ή ανάγλυφα.

Θα είναι κατάλληλα για εγκαταστάσεις υπογείων δικτύων αποχέτευσης.

Θα εξασφαλίζουν μεγάλη αντοχή στη διάβρωση από τις περισσότερες ουσίες (χημικά, οξέα, άλατα, κ.λ.π.) ή απόβλητα. Θα έχουν:

- 1) λεία εσωτερική επιφάνεια έτσι ώστε να μην επιτρέπουν την επικάλυψη διαφόρων σωμάτων (πουρί ) και να εξασφαλίζουν καλύτερες συνθήκες ροής και χαμηλές απώλειες πίεσης,
- 2) μικρό βάρος έτσι ώστε να μεταφέρονται και να τοποθετούνται εύκολα,
- 3) μεγάλη μηχανική αντοχή σε εσωτερικά και εξωτερικά φορτία,
- 4) μεγάλη διάρκεια ζωής,
- 5) δυνατότητα επαρκούς κάμψεως έτσι ώστε να ακολουθούν μικροκαθιζήσεις του εδάφους λόγω της ευκαμψίας τους,
- 6) θα έχουν αποθηκευτεί σε καλά αερισμένους και στεγασμένους χώρους ώστε να προφυλάσσονται από την ηλιακή ακτινοβολία, από τις ψηλές θερμοκρασίες ή από τις άσχημες καιρικές συνθήκες.

Οι σωλήνες PVC θα είναι άνευ ραφής και θα συνδέονται μεταξύ τους με ενσωματωμένους συνδέσμους από το ίδιο υλικό τύπου υποδοχής (μούφας) στεφανωμένους με ελαστικούς δακτυλίδες.

Οι ενσωματωμένοι σύνδεσμοι τύπου υποδοχής (μούφας), οι στεγανομένοι με ελαστικούς δακτυλίδες πρέπει να ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές για αυτό τον σκοπό. Δηλ:



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

- Το πάχος του τοιχώματος των ενσωματωμένων συνδέσμων τύπου υποδοχής στεγανούμενων δια ελαστικών δακτυλίων, πρέπει να είναι κατά ελάχιστα τέτοιος ώστε ο σύνδεσμος να ανταποκρίνεται στις αυτές απαιτήσεις αντοχών, οι οποίες ισχύουν και για τον σωλήνα.
- Οι σωλήνες θα συνοδεύονται από ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας.
- Για την παραγωγή ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί φυσικό ή συνθετικό ελαστικό ή μίγμα αυτών. Το υλικό πρέπει να είναι αβλαβές από τοξικολογικής άποψης και να μη μεταβάλλει τις οργανοληπτικές ιδιότητες του νερού.
- Οι δακτύλιοι πρέπει να είναι βουλκανισμένοι και να μην υφίστανται αποθείωση.
- Να είναι επίσης ομοιογενείς και ελεύθεροι εγκλεισμάτων αέρος, ορατών πόρων, χαραγών και εξογκωμάτων που επηρεάζουν την λειτουργία του δακτυλίου.
- Οι δακτύλιοι πρέπει να είναι ομοιογενείς και ελεύθεροι εγκλεισμάτων αέρος, ορατών πόρων, χαραγών και εξογκωμάτων επηρεαζόντων την λειτουργία του δακτυλίου.
- Η μορφή του δακτυλίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτα η στεγανότητα του συνδέσμου.
- Το ποσό των παραδιδόμενων ελαστικών δακτυλίων θα είναι μεγαλύτερο κατά 2% του συνολικού απαιτούμενου αριθμού της σχετικής προς τούτο δαπάνης περιλαμβανομένης στην τιμή προμήθειας.
- Γενικά για τους ελαστικούς στεγανωτικούς δακτυλίους θα διαλαμβάνονται στην προσφορά οι προδιαγραφές που αυτοί θα πληρούν και βάσει των οποίων θα γίνεται ο ποιοτικός τους έλεγχος.

#### Φόρτωση - μεταφορά σωλήνων – οπτικός έλεγχος κατά την παραλαβή.

- Οι σωλήνες κατά την μεταφορά τους δεν πρέπει να ρίπτονται κατά την φόρτωση και εκφόρτωση τους (ούτε με ανατροπή της καρότσας του αυτοκινήτου ).
- Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων ή αλυσίδων ή γάντζων ή άλλων αιχμηρών αντικειμένων κατά την μεταφορά και φορτοεκφόρτωση των σωλήνων. Οι σωλήνες ή οι συσκευασίες των σωλήνων θα μεταφέρονται και θα φορτοεκφορτώνονται με πλατείς υφασμάτινους ιμάντες.

Επί τόπου στην παράδοση οι σωλήνες θα εξετάζονται σχολαστικά στο φως με γυμνό οφθαλμό και θα ελέγχονται για αυλακώσεις, παραμορφώσεις, ελαττώματα, ανομοιογένειες.

#### **A2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΝΟΜΟΥ ΣΩΛΗΝΑ PVC –Σ41**

Τα εξαρτήματα θα είναι από μη πλαστικοποιημένο σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο χωρίς πλαστικοποιητές (U-PVC 100 ) και πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως προς

- το πρότυπο ΕΛΟΤ 392 /444 και
- τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN 8063,

και τις οποίες θα εφαρμοσθούν σε όλη την έκταση αυτών εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά στην παρούσα.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

Τα προσφερόμενα εξαρτήματα θα είναι τύπου U-PVC 100, κατάλληλα για λειτουργία σε πίεση 10 ατμοσφαιρών, σε θερμοκρασία 20°C.

Τα εξαρτήματα PVC θα παραδίδονται σε χρώμα Πορτοκαλί (RAL 8023) με ενσωματωμένο σύνδεσμο τύπου μούφας εσωτερικού ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας όπως ζητείτε ανά περίπτωση. Θα έχουν:

- λεία εσωτερική επιφάνεια έτσι ώστε να μην επιτρέπουν την επικάλυψη διαφόρων σωμάτων (πουρί ) και να εξασφαλίζουν καλύτερες συνθήκες ροής και χαμηλές απώλειες πίεσης,
- μικρό βάρος έτσι ώστε να μεταφέρονται και να τοποθετούνται εύκολα,
- μεγάλη μηχανική αντοχή σε εσωτερικά και εξωτερικά φορτία,
- μεγάλη διάρκεια ζωής,
- δυνατότητα επαρκούς κάμψεως έτσι ώστε να ακολουθούν μικροκαθιζήσεις του εδάφους λόγω της ευκαμψίας τους,
- θα έχουν αποθηκευτεί σε καλά αερισμένους και στεγασμένους χώρους ώστε να προφυλάσσονται από την ηλιακή ακτινοβολία, από τις ψηλές θερμοκρασίες ή από τις άσχημες καιρικές συνθήκες.

Τα εξαρτήματα θα συνοδεύονται από ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας.

- Για την παραγωγή των ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί φυσικό ή συνθετικό ελαστικό ή μίγμα αυτών.
- Το υλικό πρέπει να είναι αβλαβές από τοξικολογικής άποψης και να μη μεταβάλλει τις οργανοληπτικές ιδιότητες του νερού.
- Οι δακτύλιοι πρέπει να είναι βουλκανισμένοι και να μην υφίστανται αποθείωση.
- Να είναι επίσης ομοιογενείς και ελεύθεροι εγκλεισμάτων αέρος, ορατών πόρων, χαραγών και εξογκωμάτων που επηρεάζουν την λειτουργία του δακτυλίου.
- Τέλος να είναι σταθεροί έναντι όλων των ουσιών που περιέχονται στο νερό όπως και των βακτηριδίων.
- Η μορφή του δακτυλίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα του συνδέσμου.

### **A.3 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ, SN8.**

Σωλήνες δομημένου τοιχώματος από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας, με λείο εσωτερικό τοίχωμα και δομημένο εξωτερικό τοίχωμα μαύρου χρώματος που πρέπει να ανταποκρίνονται προς τα Ελληνικά πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 13476 τύπος B και ΕΛΟΤ 13476-1, με κατηγορία ακαμψίας δακτυλίου SN8 σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 9969, αντίσταση στην διάβρωση ελεγμένη σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 295-3 και πιστοποιημένη στεγανότητα του συστήματος σε πίεση τουλάχιστον ίση με 0,50 bar και σε υποπίεση τουλάχιστον 0,30 bar, σύμφωνα με το πρότυπο EN 1277.

Οι σωλήνες θα παραδίδονται σε τεμάχια ωφέλιμου μήκους 6,00 μ και θα φέρουν σήμανση βάσει



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

του προτύπου ΕΛΟΤ EN 13476. Η σήμανση περιλαμβάνει το σήμα του κατασκευαστή τον τύπο του υλικού, την ονομαστική διάμετρο, την κατηγορία ακαμψίας, την ευκαμψία του δακτυλίου, το υλικό, την ημερομηνία παραγωγής.

Οι σωλήνες θα είναι χωρίς ραφή και θα συνδέονται μεταξύ τους, με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

Οι μούφες σύνδεσης των σωλήνων, πρέπει να έχουν το ίδιο υλικό, το ίδιο πάχος τοιχώματος και την ίδια αντοχή με αυτό των σωλήνων.

Η στεγανοποίηση των συνδέσεων επιτυγχάνεται με την χρήση ελαστικών δακτυλίων

- Για την παραγωγή των ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί φυσικό ή συνθετικό ελαστικό ή μίγμα αυτών.
- Οι δακτύλιοι πρέπει να είναι ομοιογενείς και ελεύθεροι εγκλεισμάτων αέρος, ορατών πόρων, χαραγών και εξογκωμάτων επηρεαζόντων την λειτουργία του δακτυλίου.
- Η μορφή του δακτυλίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτα η στεγανότητα του συνδέσμου.

**Απαιτούμενα συνοδευτικά έγγραφα σωλήνων u-PVC, σειράς 41 και σωλήνων διπλού τοιχώματος, από HPDE, δομημένου εξωτερικά.**

Οι σωλήνες θα πρέπει να συνοδεύονται με τα παρακάτω απαραίτητα συνοδευτικά πιστοποιητικά - έγγραφα:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 προϊόντος – κατασκευαστή.
- Πλήρες τεχνικό φυλλάδιο.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

## **B.1 ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ και ειδικά εξαρτήματα από PVC**

Ισχύουν οι όροι της Ελληνικής τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2021 για δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες U-PVC. *(Τα κεφάλαια 5.2 – 8 δεν εφαρμόζονται επί του παρόντος)*

### **Επιπροσθέτως ισχύουν τα παρακάτω:**

Οι πλαστικοί σωλήνες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο μη πλαστικοποιημένο, πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις εγκεκριμένες Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01 η οποία ενσωματώνει: το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-1, το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2, το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-3, το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-4, και στις Γερμανικές προδιαγραφές DIN 8061, 8062, 19532, 16929 και DVGW φύλλο παρατηρήσεων 320, οι οποίες θα εφαρμοσθούν σε όλη την έκταση αυτών, εφόσον δεν ορίζεται αλλιώς στην παρούσα.

Σε περίπτωση που κάποια διάταξη του ΕΛΟΤ δεν συμφωνεί προς τις προμνησθείσες Γερμανικές προδιαγραφές, ισχύει η διάταξη του ΕΛΟΤ.

Οι προσφερόμενοι σωλήνες θα είναι τύπου P.V.C. 100, ονομαστικής πίεσεως 10 ατμ. και 16 ατμ.

Οι σωλήνες P.V.C. θα παραδίδονται σε τεμάχια μήκους 6,00 μ., θα φέρουν δε σε κάθε τεμάχιο επικολλημένη λωρίδα χάρτου με το σήμα του κατασκευαστού, τον τύπο του υλικού P.V.C. 100, την πίεση λειτουργίας και την εξωτερική διάμετρο σε χιλ. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να επισημαίνονται επί του σωλήνα με ανεξίτηλο χρώμα ή ανάγλυφα.

Οι σωλήνες P.V.C. θα είναι άνευ ραφής και θα συνδέονται μεταξύ των δι' ενσωματωμένων σωλήνων τύπου υποδοχής εκ του αυτού υλικού. Η στεγανότητα της σύνδεσης θα επιτυγχάνεται με την χρήση ελαστικών δακτυλίων.

Οι σωλήνες θα συνοδεύονται από ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας από EPDM (ή SBR ή NBR). Ισχύει πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-3 και ΕΛΟΤ EN 681-1.

Επειδή οι σωλήνες εκ P.V.C. θα χρησιμοποιηθούν για την διοχέτευση πόσιμου ύδατος πρέπει ουδμία να έχουν νοσηρά επίδραση επί του ύδατος και να μη προσδίδουν σε αυτό οσμή, γεύση ή χρωματισμό, ούτε τοξικά στοιχεία που είναι επικίνδυνα για την υγεία.

Μπορεί να γίνουν δεκτές και προσφορές για σωλήνες P.V.C. που ακολουθούν προδιαγραφές διάφορες αυτών που ορίζονται στην πρώτη παράγραφο των οποίων αντίτυπο πρέπει να επισυνάπτεται στην προσφορά επί ποινή απαράδεκτου μετά μετάφρασης αυτών στην Ελληνική. Η αποδοχή τέτοιων προσφορών εναπόκειται στην απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας, εφόσον οι διάφορες ιδιότητες εν γένει του τρόπου ελέγχου και δοκιμασίας των, δεν απέχουν ουσιωδώς των προδιαγραφών που έχουν προηγουμένως αναφερθεί. Οίκοθεν νοείται ότι κατά την σύγκριση των



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013



διαφόρων προσφορών θα ληφθούν κατά το δυνατόν υπόψη τοιαύται διαφορές από την επί του διαγωνισμού επιτροπή.

Οι ενσωματωμένοι σύνδεσμοι τύπου υποδοχής, οι στεγανούμενοι με ελαστικούς δακτυλίους πρέπει να ανταποκρίνονται στις Γερμανικές προδιαγραφές KRV "Σύνδεσμοι τύπου υποδοχής, στεγανούμενοι με ελαστικούς δακτυλίους, για σωλήνες πίεσης και ειδικά τεμάχια εκ σκληρού P.V.C." Φύλλον Α.Ι.Ι. 2. Το πάχος του τοιχώματος των ενσωματωμένων συνδέσμων τύπου στεγανούμενων δια ελαστικών δακτυλίων, πρέπει να είναι κατά ελάχιστα τέτοιος ώστε ο σύνδεσμος να ανταποκρίνεται στις αυτές απαιτήσεις αντοχών, οι οποίες ισχύουν και για το σωλήνα.

Για την παραγωγή ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί φυσικό ή συνθετικό ελαστικό ή μίγμα αυτών. Το υλικό πρέπει να είναι αβλαβές από τοξικολογικής άποψης και να μην μεταβάλλει τις οργανοληπτικές ιδιότητες του ύδατος. Οι δακτύλιοι πρέπει να είναι βουλκανισμένοι και να μην υφίστανται αποθείωση. Να είναι επίσης ομοιογενείς και ελεύθεροι εγκλεισμάτων αέρος, ορατών πόρων, χαραγών και εξογκωμάτων επηρεαζόντων την λειτουργία του δακτυλίου. Τέλος να είναι σταθεροί έναντι όλων των ουσιών που περιέχονται εις το ύδωρ και των βακτηριδίων. Η μορφή του δακτυλίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτα η στεγανότητα του συνδέσμου. Γενικώς για τους στεγανωτικούς ελαστικούς δακτυλίους, θα διαλαμβάνονται στην προσφορά του προμηθευτή οι προδιαγραφές τις οποίες θα πληρούν αυτοί και βάσει των οποίων θα γίνεται ο ποιοτητικός έλεγχος αυτών.

Το ποσό των παραδιδόμενων ελαστικών δακτυλίων θα είναι μεγαλύτερο κατά 2% του συνολικού απαιτούμενου αριθμού της σχετικής προς τούτο δαπάνης περιλαμβανομένης στην τιμή προμήθειας.

Οι τιμές όσον αφορούν τα υλικά θα είναι κομπλέ με τους ελαστικούς δακτυλίους.

#### **Απαιτούμενα συνοδευτικά έγγραφα σωλήνων U-PVC.**

Οι σωλήνες θα πρέπει να συνοδεύονται με τα παρακάτω απαραίτητα συνοδευτικά πιστοποιητικά - έγγραφα:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 προϊόντος – κατασκευαστή.
- Πλήρες τεχνικό φυλλάδιο.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας του τελικού προϊόντος (σωλήνες-u-PVC) για πόσιμο νερό. (μεταφρασμένο στην Ελληνική Γλώσσα).
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας για πόσιμο νερό.
- Βεβαίωση συνεργασίας (ή σύμβαση) μεταξύ του εργοστασίου παραγωγής σωλήνων PVC και του προμηθευτή ελαστικών δακτυλίων για την συγκεκριμένη προμήθεια.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

## **B.2 ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ HDPE**

Εφαρμόζεται η ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00 “Δίκτυα από Σωλήνες Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας HDPE”, εκτός των κεφαλαίων 3.2 – 6.2 που εξαιρούνται επί του παρόντος. Στοιχεία της ΠΕΤΕΠ παρατίθενται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.

**Επιπροσθέτως ισχύουν τα παρακάτω:**

### **Πρώτη ύλη**

#### **Ιδιότητες πρώτης ύλης**

Η πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE πόσιμου νερού, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στο DIN8075 (Μάιος 1987). Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23°C θα είναι : 0.942 έως 0.952 gr/cm<sup>3</sup>.

Δεν επιτρέπεται καμία προσθήκη προσθέτων στην πρώτη ύλη για την κατασκευή των σωλήνων.

Ο δείκτης ροής (Melt flow index) της πρώτης ύλης μετρημένος σύμφωνα με το DIN53375, θα είναι MFI 190/5 = 0.4 έως 1.0 gr/10 min.

Η επιτρεπόμενη τάση τοιχώματος (σ) της πρώτης ύλης θα είναι μεγαλύτερη από 5 MPa.

#### **Πιστοποιητικά πρώτης ύλης**

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν την ανάθεση προμήθειας των σωλήνων θα παραδοθεί από τον ανάδοχο στην Υπηρεσία πρωτότυπο πιστοποιητικό καθώς και η επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα του κατασκευαστή της πρώτης ύλης στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης ροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση σ.

Επίσης θα προσκομίζεται πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για την χρήση που προορίζεται από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα.

Η Υπηρεσία μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της πρώτης ύλης που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των σωλήνων.

### **Σωλήνες**

#### **Χαρακτηριστικά σωλήνων**

Οι σωλήνες θα είναι μαύρου χρώματος για το πόσιμο νερό και θα κατασκευαστούν όσον αφορά τις διαστάσεις κατά DIN8074. Οι έλεγχοι θα γίνουν κατά DIN8075.

#### **Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων**

Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προβλέπονται από το DIN8075.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013



Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να παρακολουθεί την παραγωγή των σωλήνων και τους εργαστηριακούς ελέγχους είτε με το δικό της προσωπικό είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο συνεργάτη της.

Ο ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει με έγγραφό του την Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης παραγωγής των σωλήνων, τουλάχιστον δέκα (10) ημέρες νωρίτερα.

#### Έλεγχος διαστάσεων και Ανοχών

Θα εξετασθούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στον σωλήνα.

Θα ελέγχεται οπτικά στο φως όλη η παραγόμενη ποσότητα σωλήνων. Οι σωλήνες πρέπει να είναι ελεύθεροι φυσαλίδων, κενών ή ανομοιογενειών. Το χρώμα τους πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος. Επίσης η επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να είναι λεία εσωτερικά και εξωτερικά χωρίς αυλακώσεις και εσοχές ή εξοχές.

Θα ελεγχθούν οι διαστάσεις και οι επιτρεπόμενες ανοχές, που προβλέπεται από το DIN 8074, με βάση τον τρόπο που καθορίζεται στο DIN 8074 (πιν. 1).

Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας εφόσον είναι παρών. Παραχθέντες σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο DIN8074 θα απορρίπτονται. Θα ελέγχεται επίσης και η ovalite των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς :

- ☐ Για σωλήνες σε κουλούρα  $MaxD = 1.06 Dor$
- ☐ Για ευθύγραμμους σωλήνες  $MaxD = 1.02 Dor$

όπου  $Dor$  = ονομαστική διάμετρος.

#### Δοκιμές Αντοχής

Στην συνέχεια για τον έλεγχο αντοχής του σωλήνα, θα γίνουν οι προβλεπόμενες δοκιμές από το DIN8075, δηλαδή έλεγχος αντοχής σε εσωτερική πίεση και έλεγχος μεταβολής κατά την θερμική επεξεργασία, καθώς και έλεγχος δοκιμών σε εφελκυσμό μέχρι θραύση, όπως περιγράφεται πιο κάτω.

Σε περίπτωση αποτυχίας από τους παραπάνω ελέγχους, θα απορρίπτεται όλη η μέχρι εκείνη τη στιγμή παραχθείσα ποσότητα σωλήνων της ίδιας διαμέτρου που θα υποστούν τους δύο ελέγχους που προβλέπονται από DIN8075, θα έχουν πιο πριν υποστεί squeeze-off και rerounding, όπως περιγράφεται παρακάτω στον παράγραφο 3.2.3.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν μία φορά για κάθε διάμετρο και κάθε μηχανή παραγωγής.

Σε περιπτώσεις που έχουμε σταμάτημα και εκ νέου ξεκίνημα κάποιας μηχανής θα γίνεται επανάληψη για τον παραγόμενο σωλήνα της συγκεκριμένης μηχανής.

Σε περίπτωση που η παραγωγή του σωλήνα σε κάποια μηχανή συνεχιστεί πέραν των 170 ωρών, οι έλεγχοι θα επαναλαμβάνονται με την συμπλήρωση κάθε 170 ωρών συνεχούς παραγωγής.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

Σε περίπτωση που διαπιστώνεται αξιολογή απόκλιση μεταξύ διαδοχικών δοκιμών σε εφελκυσμό (περιγράφεται παρακάτω), οι έλεγχοι αυτοί επαναλαμβάνονται για την συγκεκριμένη μηχανή και διάμετρο που διαπιστώθηκε η απόκλιση.

#### Δοκιμή squeeze-off

Οι υπό προμήθεια σωλήνες πρέπει να είναι κατάλληλοι για την εφαρμογή της τεχνικής του squeeze-off. Η δοκιμή θα ακολουθήσει τις παρακάτω διαδικασίες:

#### Μηχάνημα

Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι σύμφωνα με τα διεθνή standards και οπωσδήποτε θα εξασφαλίζει την σύσφιξη στο κέντρο του δοκιμίου.

#### Δοκίμιο

Το δοκίμιο θα έχει ελάχιστο ελεύθερο μήκος οκτώ (8) φορές την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

#### Διαδικασία

Ο σωλήνας θα τοποθετηθεί σε χώρο με θερμοκρασία +0 έως 5°C, για μια ελάχιστη περίοδο δέκα (10) ωρών. Σε χρονικό διάστημα 10 min και ενώ το δοκίμιο θα βρίσκεται σε θερμοκρασία 0 έως 5°C, θα συσφιχθεί στο κέντρο του δοκιμίου με το ειδικό μηχάνημα squeeze-off. Το δοκίμιο θα παραμείνει σε αυτή την κατάσταση για 60 min, κατόπιν θα επαναφερθεί στην αρχική του κατάσταση με την βοήθεια ειδικού εργαλείου re-rounder για 30 min. Στην συνέχεια θα ελεγχθεί κατά το DIN8075 σύμφωνα με την παράγραφο 3.2.2.

#### Δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύση

Η δοκιμή αυτή αποσκοπεί στην επιβεβαίωση της ομοιογένειας της παραγωγής και θα επαναλαμβάνεται κάθε φορά που συμπληρώθηκαν 24 ώρες παραγωγής.

Τα δοκίμια θα κοπούν έτσι ώστε να υπάρχει κανονική κατανομή της θέσης τους στην περιφέρεια του σωλήνα.

Πριν τον έλεγχο θα παραμείνουν 1 ώρα σε μπάνιο 18-22°C ο δε έλεγχος θα γίνει αμέσως μετά το μπάνιο.

Η ταχύτητα κατά τον έλεγχο θα είναι 25 min/sec.

Θα περιγράφεται η τάση θραύσης και η επιμήκυνση κατά την θραύση.

Στην συνέχεια θα γίνεται αξιολόγηση, για να διαπιστωθεί αν υπάρχει αξιολογή απόκλιση από τα δεδομένα των δοκιμών, που κόπηκαν, μαζί με τα δοκίμια, που υπέστησαν κατά τους DIN8075 ελέγχους αντοχής για να διαπιστωθεί αν απαιτείται ή όχι επανάληψη των ελέγχων αυτών (αντοχή σε εσωτερική πίεση - μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία).

Το μέγεθος της απόκλισης που χαρακτηρίζεται αξιολογή θα συμφωνηθεί μεταξύ των εκπροσώπων της Υπηρεσίας και του αναδόχου.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

### Μέτρηση MFI

Μία φορά για κάθε μηχανή παραγωγής και για κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής θα μετρηθεί το MFI του παραγόμενου σωλήνα. Το MFI 190/5 των σωλήνων δεν πρέπει να έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 0,2 gr/10 min από το αντίστοιχο MFI 190/5 της πρώτης ύλης.

Ο ανάδοχος οφείλει να έχει εξασφαλίσει για τους ελεγκτές της Υπηρεσίας ελεύθερη πρόσβαση στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης των σωλήνων και διευκόλυνση για την διενέργεια των μετρήσεων και των δοκιμών, που αναφέρονται πιο κάτω.

### Μέτρηση Τραχύτητας

Ο έλεγχος της τραχύτητας στην εσωτερική επιφάνεια θα γίνεται ανά 4ωρο κάθε μηχανής παραγωγής, σε κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής και επιπλέον όταν κρίνεται απαραίτητος μετά από μακροσκοπικό έλεγχο κατά τη διάρκεια παραγωγής.

Η τραχύτητα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,05 χλστ. Και θα μετράται κάθετα στον διαμήκη άξονα του αγωγού.

Σε περίπτωση απόκλισης μεγαλύτερη του 50 % προς τα πάνω δηλαδή εάν η τραχύτητα βρεθεί μεγαλύτερη του 0,075 χλστ. η παραχθείσα ποσότητα μετά την τελευταία σωστή μέτρηση θα απορρίπτεται.

### Εργαστήριο Ελέγχων

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν σε εργαστήριο κοινής αποδοχής παρουσία των εκπροσώπων της Υπηρεσίας. Τα έξοδα των ελέγχων βαρύνουν τον ανάδοχο και θα είναι ενσωματωμένα στις τιμές προσφοράς των σωλήνων.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα υποβληθούν στην Υπηρεσία σε κατάλληλο πιστοποιητικό κατά DIN50049.

Πέραν των πιστοποιητικών, που θα εκδοθούν και θα καλύπτουν όλους τους ελέγχους που αναφέρονται και θα γίνουν στην Υπηρεσία θα δοθούν και όλες οι μετρήσεις που θα καταγράφονται στην διάρκεια των ελέγχων.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και εκείνων των Προδιαγραφών DIN ισχύουν οι όροι που προβλέπουν αυστηρότερους ελέγχους και παρέχουν υψηλότερο βαθμό ασφάλειας.

### Μήκη Σωλήνων

Τα μήκη των ευθύγραμμων σωλήνων θα είναι 6 έως 13 μ. για ευθύγραμμους σωλήνες, και 50 έως 100 μ. για τους σωλήνες σε ρολό.

Ειδικά για το ρολό το μήκος μπορεί να είναι και μεγαλύτερο.

### Συσκευασία Σωλήνων

Οι σωλήνες κατά την μεταφορά, τοποθέτηση και αποθήκευση θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από HDPE και θα είναι συσκευασμένοι (1μ. x 1μ. x το μήκος) κατά τέτοιο τρόπο που να



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

μπορούν να αποθηκεύονται καθ' ύψος. Στην περίπτωση που οι αγωγοί βρίσκονται σε κουλούρες τότε η εσωτερική διάμετρος θα ισούται με την ονομαστική διάμετρο επί 20 φορές.

### **Σήμανση Σωλήνων**

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο (2) σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα αναφέρουν :

- ☐ HDPE = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
- ☐ εξωτερική διάμετρος Χ πάχος τοιχώματος
- ☐ ονομαστική πίεση
- ☐ όνομα κατασκευαστή
- ☐ χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική

Μπορεί να γίνουν δεκτές και προσφορές για σωλήνες από PE που ακολουθούν προδιαγραφές διάφορες αυτών που ορίζονται στην πρώτη παράγραφο των οποίων αντίτυπο πρέπει να επισυνάπτεται στην προσφορά επί ποινή απαράδεκτου μετά μετάφρασης στην Ελληνική. Η αποδοχή τέτοιων προσφορών εναπόκειται στην απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας, εφόσον οι διάφορες ιδιότητες εν γένει του τρόπου ελέγχου και δοκιμασίας των, δεν απέχουν ουσιωδώς των προδιαγραφών που έχουν παραπάνω αναφερθεί. Οίκοθεν νοείται ότι κατά την σύγκριση των διαφόρων προσφορών θα ληφθούν κατά το δυνατόν υπόψη τέτοιες διαφορές από την επί του διαγωνισμού επιτροπή.

### **Απαιτούμενα συνοδευτικά έγγραφα**

Οι σωλήνες θα πρέπει να συνοδεύεται με τα απαραίτητα συνοδευτικά πιστοποιητικά - έγγραφα όπως:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 προϊόντος κατασκευαστή των σωλήνων.
- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 προϊόντος παραγωγού πρώτης ύλης.
- Διάγραμμα απωλειών πίεσης – παροχής.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας του τελικού προϊόντος (των σωλήνων) για πόσιμο νερό από αναγνωρισμένα και πιστοποιημένα εργαστήρια/οίκους της Ε.Ε. (DVGW, KIWA κ.α.) *(ισχύουν οι κανόνες υγιεινής πόσιμο ύδατος από Νομοθεσία της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Ε.Ε.)*
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της πρώτης ύλης για πόσιμο νερό από αναγνωρισμένα και πιστοποιημένα εργαστήρια/οίκους της Ε.Ε. (DVGW, KIWA κ.α.) *(ισχύουν οι κανόνες υγιεινής πόσιμο ύδατος από Νομοθεσία της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Ε.Ε.)*
- Βεβαιώσεις συνεργασίας (ή σύμβαση) μεταξύ του/των εργοστασίων παραγωγής πρώτης ύλης με το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων, για την συγκεκριμένη προμήθεια.
- Πλήρες τεχνικό φυλλάδιο κατασκευαστή.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

### **Γ.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ**

Ισχύουν κατ' αντιστοιχία οι προδιαγραφές που αφορούν τις σωλήνες πολυαιθυλενίου ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00 (Δίκτυα από Σωλήνες Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας HDPE).

Επιπλέον ισχύουν τα κάτωθι:

Όλα τα ηλεκτροεξαρτήματα, καθώς και τα εξαρτήματα ευθέων άκρων, που θα χρησιμοποιηθούν για δίκτυα υπό πίεση θα είναι από PE 100, SDR 11 (16 BAR). Θα είναι κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφα και συνεργάσιμα με σωλήνα, που θα φτιαχθεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE.

Οποιαδήποτε απόκλιση από τα αναφερόμενα στην παρούσα μπορεί να υπάρξει μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας και μόνον εφόσον διαπιστωθεί στην αγορά ότι δεν μπορεί να υπάρξει η από την παρούσα απαιτούμενη λύση.

Τα ηλεκτροεξαρτήματα (κατά την ως άνω έννοια) και τα εξαρτήματα ευθέων άκρων θα πρέπει να συμμορφώνονται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών EN 12201-3 / ISO 4427 για νερό και θα παράγονται με την μέθοδο Injection moulded, αποκλεισμένων των εξαρτημάτων που παράγονται με άλλες μεθόδους.

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να συσκευάζονται σε διαφανείς προστατευτικές σφραγισμένες σακούλες και μέσα σε χαρτοκιβώτια. Κάθε χαρτοκιβώτιο ή προστατευτική συσκευασία πρέπει να αναγράφει με ευκρίνεια το περιεχόμενό του.

Στην εξωτερική επιφάνεια κάθε ηλεκτροεξαρτήματος και εξαρτήματος ευθέων άκρων θα πρέπει να είναι ανάγλυφα τυπωμένες, κατά τη διαδικασία της έγχυσης, πληροφορίες που αφορούν στο εξάρτημα, όπως διάμετρος, SDR, PE 100, στοιχεία αναγνώρισης του εξαρτήματος (batch number).

Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των εξαρτημάτων θα είναι τέτοιες, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, η καλή ποιότητα της συγκόλλησης, καθώς και η τήρηση αντοχής μετά την συγκόλληση.

Στις προσφορές θα αναφέρονται, σαφώς, ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρεία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των εξαρτημάτων και θα γίνεται παραπομπή στους καταλόγους, που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

Τα εξαρτήματα, κατά την παράδοσή τους, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων και θα καλύπτουν τα εξής :

- Ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού, που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχή σε εσωτερική πίεση (τεστ 170 ωρών)
- Μεταβολές μετά από θερμική επεξεργασία
- Μέτρηση διαστάσεων και ανοχών.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές, που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας παραγωγής των εξαρτημάτων, που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία, για όλους τους παραπάνω ελέγχους, διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της.

Επίσης, θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10.000 ωρών), που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Στις προσφορές θα αναφέρονται οι προδιαγραφές, των οποίων οι απαιτήσεις πληρούν τα συγκεκριμένα εξαρτήματα, έστω και αν οι προδιαγραφές αυτές βρίσκονται σε φάση προσχεδίου και θα επισυνάπτονται με την προσφορά.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να κάνει δειγματοληπτικό έλεγχο των εξαρτημάτων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή ή σε εργαστήριο κοινής αποδοχής.

Ειδικά, για τις σέλλες γίνονται αποδεκτές μόνο αυτές, οι οποίες περιβάλλουν τον αγωγό και θα φέρουν ηλεκτρική αντίσταση σε όλη την εσωτερική περίμετρό τους.

Επίσης το εργοστάσιο παραγωγής των εξαρτημάτων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας της σειράς ISO 9000 στο οποίο θα αναφέρονται τα προϊόντα για τα οποία είναι διαπιστευμένο. Αντίγραφο του πιστοποιητικού θα επισυνάπτεται στην προσφορά του κάθε προμηθευτή.

Όλα τα εξαρτήματα θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με το DIN 50049 (EN 10204) για τα αποτελέσματα των δοκιμών (πυκνότητα πρώτης ύλης, μέτρηση δείκτη ροής, σύνθεση πρώτης ύλης, αντοχή σε εσωτερική πίεση, διαστασιολόγηση κλπ).

## ΗΛΕΚΤΡΟΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Κάθε ηλεκτρομούφα, ηλεκτροεξάρτημα, ηλεκτροσέλλα ή εξάρτημα δημιουργίας διακλαδώσεων θα πρέπει:

1. Να φέρει επικολλημένη ταινία ή να συνοδεύεται από κάρτα δεδομένων (σύμφωνα με τα ISO 7810 και 7811), στην οποία:



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013



- Θα υπάρχει barcode διαγράμμιση, ώστε να είναι δυνατή η ανάγνωση / μεταφορά των δεδομένων συγκόλλησης των ηλεκτροεξαρτημάτων με barcode.
  - Θα υπάρχει επίσης barcode διαγράμμιση για την αναγνώριση της ταυτότητας του εξαρτήματος (traceability code).
  - Θα είναι τυπωμένα όλα τα απαραίτητα στοιχεία (τάση ρεύματος, χρόνος θέρμανσης, χρόνος ψύξης, κ.λ.π.), ώστε ακόμη και σε περίπτωση φθοράς της barcode διαγράμμισης ή άλλης αιτίας, να είναι δυνατή η χειροκίνητη συγκόλληση του εξαρτήματος.
2. Για λόγους ασφαλείας κατά την εφαρμογή (αποφυγή βλαβών στην αντίσταση), αποφυγής φθορών κατά την αποθήκευση (επιφανειακή οξείδωση αντίστασης) και καλύτερης συγκόλλησης, θα πρέπει η αντίσταση των ηλεκτρομωφών, ηλεκτροεξαρτημάτων, ηλεκτροσελλών και εξαρτημάτων δημιουργίας διακλαδώσεων, να είναι πλήρως επικαλυμμένη με πολυαιθυλένιο και ενσωματωμένη στο σώμα του ηλεκτροεξαρτήματος.
3. Η τάση του ρεύματος εφαρμογής δεν θα υπερβαίνει τα 42 Volt.
4. Η μέγιστη άμεση ενέργεια που απαιτείται για να συγκολληθεί τα ηλεκτροεξαρτήματα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 4 KWA.
5. Δείκτες τήξης για κάθε ζώνη συγκόλλησης, με σκοπό τον οπτικό έλεγχο της ολοκλήρωσης της συγκόλλησης, πρέπει να περιλαμβάνονται στο σώμα του εξαρτήματος κοντά στους ακροδέκτες. Οι δείκτες τήξης πρέπει να είναι κωνικοί, ώστε να εμποδίζεται η υπερχείλιση του υλικού.

### **Ηλεκτροσύνδεσμοι (Ηλεκτρομούφες)**

Οι ηλεκτρομούφες θα πρέπει:

1. Να συγκολλούνται πλήρως στον σωλήνα/ες σε μία φάση (ένα κύκλο, χωρίς προθέρμανση) και θα πρέπει να είναι μονοκαλωδιακές (monofilar) και όχι δικαλωδιακές (bifilar), σε όλες τις διαμέτρους έως και τη διάμετρο Φ 500.
2. Ειδικά για τις διαμέτρους Φ 560 και Φ 630 οι ηλεκτρομούφες θα πρέπει συγκολλούνται πλήρως στον σωλήνα/ες σε έως δύο φάσεις (δύο κύκλους), χωρίς όμως προθέρμανση και θα πρέπει να είναι μονοκαλωδιακές (monofilar) και όχι δικαλωδιακές (bifilar).

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι (ηλεκτρομούφες) θα χρησιμοποιηθούν για την συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 16 bar (PN 16). Η κατασκευή των ηλεκτροσυνδέσμων θα είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και θα προσφέρουν μόνιμες, στεγανές και ανθεκτικές συνδέσεις αγωγών PE.

Δεν απαιτούνται συσκευές συγκράτησης για την συγκόλληση τους.

Η ηλεκτρική αντίσταση θα πρέπει απαραίτητα να μην είναι καλυμμένη από PE, αλλά να είναι εκτεθειμένη εσωτερικά στον ηλεκτροσύνδεσμο, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη μετάδοση της θερμότητας κατά τη διάρκεια της σύντηξης. Για διαμέτρους μεγαλύτερες ή ίσες των 280 mm, η



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

συγκόλληση θα πρέπει να γίνεται σε δύο φάσεις, χωριστά για την κάθε πλευρά της ηλεκτρομούφας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σίγουρη και επιτυχής συγκόλληση του σωλήνα. Επίσης, από Φ280 και άνω, οι ηλεκτρομούφες θα διαθέτουν κωδικό προθέρμανσης.

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα φέρουν δείκτες τήξης, ώστε να υπάρχει οπτικός έλεγχος της λήξης της συγκόλλησης.

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα διαθέτουν ψυχρές ζώνες στα άκρα τους, αλλά και στο κέντρο τους, ώστε να προλαμβάνεται η ροή τηγμένου υλικού.

Η ζώνη συγκόλλησης και το βάθος διείσδυσης του ηλεκτροσυνδέσμου θα έχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος, ώστε να επιτυγχάνεται συγκόλληση με μεγαλύτερο μέρος του αγωγού.

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα απαιτούν χαμηλή τάση (42 Vmax) για τη συγκόλληση τους, ώστε να είναι ασφαλής η συγκόλληση για τους τεχνικούς. Επίσης, οι ακροδέκτες της ηλεκτρικής αντίστασης θα είναι προστατευμένοι, ώστε να μην μπορεί να έρθουν σε επαφή με τον τεχνικό κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης.

Σε περίπτωση ηλεκτροσυνδέσμου με εσωτερικό “stop”, τότε αυτό θα πρέπει να είναι εύκολα αφαιρούμενο, ώστε ο ηλεκτροσύνδεσμος να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επισκευή αγωγών PE (περαστός).

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα φέρουν ετικέτα γραμμωτού κώδικα (barcode) για πλήρως αυτόματη συγκόλληση. Στο barcode θα περιλαμβάνονται, η διάμετρος του εξαρτήματος, ο χρόνος και η τάση συγκόλλησης, καθώς και ο χρόνος ψύξης. Επίσης πάνω στο σώμα του ηλεκτροσυνδέσμου θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του ηλεκτροσυνδέσμου.

### **Λοιπά ηλεκτροεξαρτήματα**

Τα λοιπά ηλεκτροεξαρτήματα (ηλεκτρογωνίες, ηλεκτροταύ, ηλεκτροσυστολές κ.λ.π.). θα πρέπει

1. Να συγκολλούνται πλήρως στον σωλήνα/ες σε μία φάση (ένα κύκλο, χωρίς προθέρμανση) και θα πρέπει να είναι μονοκαλωδιακά (monofilar) και όχι δικαλωδιακά (bifilar), σε όλες τις διαμέτρους έως και τη διάμετρο Φ 180.
2. Για μεγαλύτερες διαμέτρους τα ηλεκτροεξαρτήματα θα πρέπει να συγκολλούνται πλήρως στον σωλήνα/ες σε έως δύο φάσεις (δύο κύκλους), χωρίς όμως προθέρμανση και θα πρέπει να είναι μονοκαλωδιακά (monofilar) και όχι δικαλωδιακά (bifilar).



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

## ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΛΑΙΜΟΥ

Οι φλάντζες λαιμού ως εξαρτήματα θα τοποθετούνται στο άκρο αγωγού PE για την εξασφάλιση της δυνατότητας σύνδεσης με φλάντζα αντίστοιχης διάστασης μεταλλικού εξαρτήματος (π.χ. φλάντζα άκρου μεταλλικού αγωγού, δικλείδας, υδρομετρητή κλπ).

Οι φλάντζες λαιμού θα μπορούν να είναι είτε ενιαία εξαρτήματα είτε να αποτελούνται από δύο τεμάχια και να έχουν ονομαστική πίεση PN 16.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση τα εξαρτήματα θα έχουν την ακόλουθη διάταξη:

α) ένα ευθύ άκρο για ηλεκτροσυγκόλληση με αγωγό PE ή άλλο εξάρτημα PE. Το ευθύ άκρο της φλάντζας λαιμού (flange adaptor) θα είναι κατασκευασμένο από PE 100 (SDR11) χρώματος μαύρου.

β) ένα άκρο φλάντζα για τη σύνδεση με φλάντζα μεταλλικού εξαρτήματος. Το φλαντζωτό άκρο θα είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο υλικό και με την κατάλληλη παραγωγική διαδικασία, ώστε να αντέχει τη μόνιμη σύνδεση με φλάντζα της ίδιας διάστασης μεταλλικού εξαρτήματος. Η διαστασιολόγηση των οπών και οι αποστάσεις αυτών θα είναι σύμφωνα με το DIN 2501. Επιθυμητό υλικό κατασκευής είναι χάλυβας προστατευμένος από οξείδωση με γαλβάνισμα εν θερμώ είτε άλλη ισχυροτέρων προδιαγραφών βαφή. Σε περίπτωση που το υλικό της φλάντζας θα είναι κάποιο πλαστικό PE, PP κλπ, τότε θα πρέπει να αντέχει (χωρίς να στρεβλώνεται το σχήμα του ή να σχηματίζει ρωγμές ή να σπάσει) τη μόνιμη σύνδεση με αντίστοιχη μεταλλική φλάντζα και όλες τις καταπονήσεις που αυτή μπορεί να προκαλεί στο υλικό. Ενδεικτικά αναφέρεται ως τρόπος ενίσχυσης των πλαστικών φλαντζών ο πυρήνας από μεταλλικό έλασμα, το οποίο όμως θα πρέπει να έχει ενσωματωθεί στο σώμα της φλάντζας κατά τη φάση παραγωγής της.

Θα προτιμηθούν φλάντζες λαιμού δύο τεμαχίων, οι οποίες κατά τη σύνδεση με φλαντζωτό άκρο μεταλλικού αγωγού ή εξαρτήματος δεν απαιτούν μέριμνα στον προκαρισμό της θέσης της φλάντζας, ώστε να συμπίσουν οι οπές της με τις οπές της φλάντζας του μεταλλικού αγωγού ή εξαρτήματος.

Επίσης πάνω στο σώμα των εξαρτημάτων θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του εξαρτήματος.

## ΤΑΠΕΣ – ΤΑΥ – ΣΥΣΤΟΛΕΣ - ΚΑΜΠΥΛΕΣ (ΓΩΝΙΕΣ) 90Ο ΚΑΙ 45Ο

Τα παραπάνω εξαρτήματα θα χρησιμοποιηθούν για την συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 16 bar.

Θα είναι ευθέων άκρων (spigot) κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφες και συνεργάσιμα με σωλήνα, που θα φτιαχθεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

Επίσης πάνω στο σώμα των εξαρτημάτων θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του εξαρτήματος.

### ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΥΘΕΩΝ ΑΚΡΩΝ

Τα εξαρτήματα ευθέων άκρων που θα προσφέρονται για την χρήση σε δίκτυα νερού, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα παρακάτω αναφερόμενα:

- 1) Θα είναι παραγωγής με έγχυση (injection), αποκλειόμενης της προσφοράς χειροποίητων (συγκολλημένων με butt-welding) εξαρτημάτων.
- 2) Θα είναι κατάλληλα για Electro-fusion συγκόλληση. Ειδικότερα σημειώνεται ότι το καθαρό μήκος της κάθε συγκολλούμενης πλευράς θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το συνολικό μήκος της αντίστοιχης διαμέτρου ηλεκτρομούφας.

Αποκλείεται η προσφορά injection συστολικών εξαρτημάτων στα οποία όμως παρεμβάλλεται οποιαδήποτε butt-welding συγκόλληση για την επίτευξη του τελικού συστολικού αποτελέσματος, τα εξαρτήματα θα είναι δηλαδή ενιαίας έγχυσης.

### Επιπλέον απαιτούνται τα κάτωθι συνοδευτικά έγγραφα:

Τα εξαρτήματα πολυαιθυλενίου θα πρέπει να συνοδεύεται με τα απαραίτητα συνοδευτικά πιστοποιητικά - έγγραφα όπως:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 προϊόντος κατασκευαστή των εξαρτημάτων.
- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 προϊόντος παραγωγού πρώτης ύλης.
- Διάγραμμα απωλειών πίεσης – παροχής.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας του τελικού προϊόντος για ΟΛΑ τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, για πόσιμο νερό από αναγνωρισμένα και πιστοποιημένα εργαστήρια/οίκους της Ε.Ε. (DVGW, KIWA κ.α.) *(ισχύουν οι κανόνες υγιεινής πόσιμο ύδατος από Νομοθεσία της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Ε.Ε.)*
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της πρώτης ύλης για πόσιμο νερό από αναγνωρισμένα και πιστοποιημένα εργαστήρια/οίκους της Ε.Ε. (DVGW, KIWA κ.α.) *(ισχύουν οι κανόνες υγιεινής πόσιμο ύδατος από Νομοθεσία της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Ε.Ε.)*
- Βεβαιώσεις συνεργασίας (ή σύμβαση) μεταξύ του/των εργοστασίων παραγωγής πρώτης ύλης με το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων.
- Πλήρες τεχνικό φυλλάδιο κατασκευαστή.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

Σέρρες, Μάρτιος 2026

Η Συντάξασα

Ελέγχθηκε  
Ο Πρ. Τμ. Αποχέτευσης

Ελέγχθηκε  
Ο Πρ. Τμ. Ύδρευσης

Πρυμίδου Ουρανία  
Πολιτικός Μηχ. Τ.Ε.

Παπαδόπουλος Δημήτριος  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

Τσινιόγλου Ιπποκράτης  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο Δ/ντής Τ.Υ.

Στυλιανός Σπύρου  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. ΟΗ-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. Ε-1351/2013

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE80 και PE 100.

### 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

#### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) είναι:

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> γενιάς.
- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Οι σωλήνες ονομαστικής πίεσης μεγαλύτερης των 16atm κατασκευάζονται κατά κανόνα από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς (PE 100).

Η ονομαστική πίεση των σωλήνων δεν πρέπει να συγχέεται με την κλάση του υλικού (PE80, PE100). Το πολυαιθυλένιο υψηλής ποιότητας HDPE (High Density Polyethylene), το πολυαιθυλένιο χαμηλής ποιότητας LDPE (Low Density Polyethylene) και το πολυπροπυλένιο (PP) υπάγονται στην κατηγορία των πολυολεφινών.

Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επαναστερεοποιηθούν οσοδήποτε φορές.

Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου κυμαίνεται από 2000 έως 40.000.

Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

| Ιδιότητα                                                               | Μονάδα            | Μέθοδος δοκιμής                  | Τιμή                 |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|
| Δείκτης ροής MFI 190/5                                                 | g/10min           | EN ISO 1133:2000-02 <sup>1</sup> | 0,3-0,7              |
| <i>Μηχανικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία 50%</i> |                   |                                  |                      |
| Όριο διαρροής                                                          | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 527-1:1996 <sup>2</sup>   | 22                   |
| Επιμήκυνση στο σημείο διαρροής                                         | %                 | EN ISO 527-1:1996 <sup>2</sup>   | 15                   |
| Αντοχή εφελκυσμού στην θραύση                                          | N/mm <sup>2</sup> | Ταχύτητα δοκιμής                 | 32                   |
| Επιμήκυνση στην θραύση                                                 | %                 | 125 mm/min                       | > 800                |
| Αντοχή στην κάμψη                                                      | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 178:2003 <sup>3</sup>     | 28                   |
| Μέτρο κάμψεως                                                          | N/mm <sup>2</sup> |                                  | 800                  |
| Σκληρότητα Shore D                                                     | -                 | DIN 53505:2000-08 <sup>4</sup>   | 60                   |
| Αντοχή σε κρούση                                                       | -                 | EN ISO 8256:2004 <sup>5</sup>    | Χωρίς θραύση         |
| <i>Θερμικές ιδιότητες</i>                                              |                   |                                  |                      |
| Περιοχή τήξεως                                                         | °C                |                                  | 130                  |
| Συντελεστής γραμμικής διαστολής                                        | K <sup>-1</sup>   | ASTMD 696-03 <sup>6</sup>        | 1,7·10 <sup>-4</sup> |
| Θερμική αγωγιμότητα στους 20°C                                         | W/m·K             | DIN 52612-1 <sup>7</sup>         | 0,43                 |



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013



| Ηλεκτρικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 20°C και σχετική υγρασία 50%. |                          |                          |            |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| Ειδική αντίσταση                                                  | $\Omega \cdot \text{cm}$ | ASTMD257-99 <sup>8</sup> | $>10^{16}$ |
| Επιφανειακή αντίσταση                                             | $\Omega$                 | ASTMD257-99 <sup>8</sup> | $>10^{13}$ |

## 2.2. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### 2.2.1 Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ύδρευσης

- EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply-Polyethylene(PE)- Part 1:General--  
Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE).Μέρος 1:  
Γενικότητες.
- EN 12201-2:2003 Plastics piping systems for water supply-Polyethylene(PE)-Part2:Pipes--  
Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο.  
Μέρος 2: Σωλήνες.
- EN 12201-3:2003 Plastics piping systems for water supply-Polyethylene(PE)-Part3:Fittings  
Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο.  
Μέρος 3: Εξαρτήματα.
- EN 12201-4:2001 Plasticspipingsystemsforwatersupply-Polyethylene(PE)-Part4:Valves  
--Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο  
Μέρος 4: Βάνες.
- EN 12201-5:2003 Plastics piping systems for water supply-Polyethylene(PE)-Part5: Fitness for  
purpose of the system.--Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης  
από πολυαιθυλένιο. Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων

### 2.2.2 Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων υπό πίεση για σωλήνες υπογείων και υπέργειων δικτύων

- EN 13244-1:2002 Plastics piping systems for buriedand above-ground pressure systems for water for  
general purposes, drainage and sewerage- Polyethylene (PE)-Part1: General--  
Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων,  
ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος  
1: Γενικά
- EN 13244-2:2002 Plastics piping systems for buriedand above-ground pressure systems for water for  
general purposes, drainage and sewerage- Polyethylene (PE)-Part2: Pipes--  
Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων,  
ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο(PE). Μέρος  
2: Σωλήνες.
- EN 13244-3:2002 Plastics piping systems for buriedand above-ground pressure systems for water for  
general purposes, drainage and sewerage- Polyethylene (PE)-Part3 : Fittings--  
Συστήματαπλαστικώνσωλήνωναπόπολυαιθυλένιογιαυπόγειαήυπέργειαδίκτ  
υαομβρίωνκαιακαθάρτων,Πολυαιθυλένιο(PE)-Μέρος 3: Εξαρτήματα,  
σύνδεσμοι
- EN 13244-4:2002Plastics piping systems for buriedand above-ground pressure systems for water for  
general purposes, drainage and sewerage- Polyethylene (PE)-Part4: Valves--  
Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια  
δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο(PE)-Μέρος4:Δικλείδες



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. ΟΗ-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. Ε-1351/2013

EN 13244-5:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage- Polyethylene (PE)-Part 5: Fitness for purpose of the system--Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)-Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων.

### 2.2.3 Πρότυπα εξαρτημάτων

EN 1680:1997 Plastics piping systems-Valves for polyethylene (PE) piping systems-Test method for leak tightness under and after bending applied to the operating mechanisms--Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βαλβίδες για συστήματα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE)-Μέθοδος δοκιμής για στεγανότητα υπό κάμψη του μηχανισμού λειτουργίας και μετά από αυτή.

EN 10284:2000 Malleable cast iron fitting with compression ends for polyethylene (PE) piping systems--Λυόμενοι σύνδεσμοι μαλακού χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων πολυαιθυλενίου (PE).

EN 12100:1997 Plastics piping systems-Polyethylene (PE) valves-Test method for resistance to bending between supports-- Συστήματα πλαστικών Σωληνώσεων - Βαλβίδες πολυαιθυλενίου (PE)- Μέθοδος δοκιμής της αντοχής σε κάμψη μεταξύ στηριγμάτων.

### 2.2.4 Πρότυπα δοκιμών

EN 12099 Plastics Piping Systems-Polyethylene Piping Materials and Components-Determination of Volatile Content--Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων- Υλικά και συστατικά μέρη σωληνώσεων πολυαιθυλενίου-Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των πτητικών.

EN 921:1994 Plastics piping systems-Thermoplastic pipes-Determination of resistance to internal pressure at constant temperature--Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.

EN 12119:1997 Plastics piping systems-Polyethylene (PE) valves-Test method for resistance to thermal cycling --Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων-Βάνες πολυαιθυλενίου (PE) – Μέθοδος δοκιμής για την αντοχή σε κυκλική θερμική εναλλαγή.

## 2.3. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ–ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΠΡΩΤΗΣΥΛΗΣ- ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

### 2.3.1 Γενικά

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Προϊόντα από άλλα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη-μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

Για την αποδοχή των προτεινομένων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE,
- πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (ENISO/IEC17025:2005-08:General requirements for the competence of testing and calibration laboratories—Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. πίνακα προτύπων),
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/ σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ'ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/ στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO9000:2000-12 (Quality management systems-Fundamentals and vocabulary--Συστήματα διαχείρισης ποιότητας-Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools).

Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκομισή τους στο έργο προετοιμασμένοι.

### 2.3.2 Σύνθεση της πρώτης ύλης πολυαιθυλενίου (compound)–Τιμή MRS

Το μίγμα του πολυαιθυλενίου – υψηλής πυκνότητας HDPE (compound) των σωλήνων θα είναι:

- δεύτερης γενιάς, τύπου PE80 (MRS 8 κατά EN ISO 9080:2003-10<sup>9</sup>, EN ISO 1167-1:2003-07<sup>10</sup>, EN ISO 12162:1996-04<sup>11</sup>) ή
- τρίτης γενιάς τύπου, PE100 (MRS 10 κατά EN ISO 9080:2003-10<sup>1</sup>, EN ISO 1167-1:2003-07<sup>2</sup>, EN ISO 12162:1996-04<sup>3</sup>)

MRS: Minimum Required Strength: ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή :είναι η αντοχή του υλικού όπως προκύπτει από υδραυλικές δοκιμές πίεσης κατά EN ISO 1167-1:2003-07 ή κατά EN 921:1994 (αναμενόμενη αντοχή μετά από περίοδο 50

ετών που προσδιορίζεται με τουλάχιστον 30 δοκιμές πίεσης σε θερμοκρασίες 20<sup>0</sup>, 60<sup>0</sup>, 80<sup>0</sup> C).

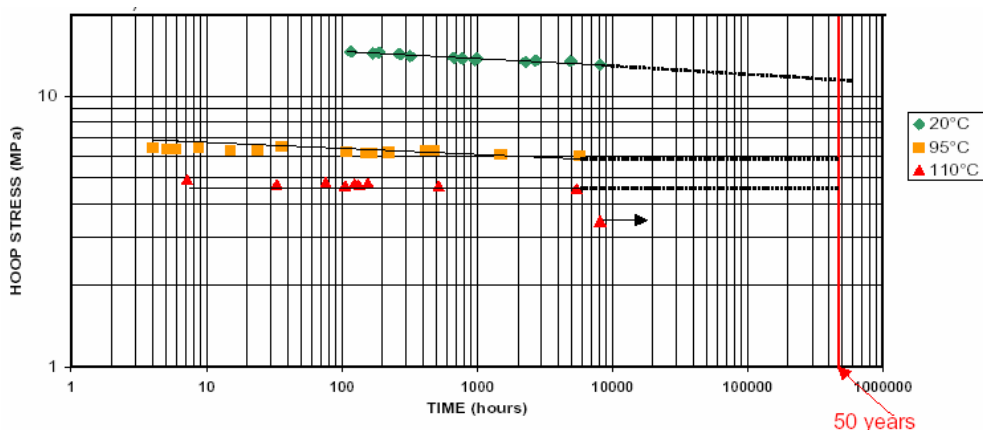
Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται τα αποτελέσματα δοκιμής υλικού κατηγορίας PE 100.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013



Η κλάση 100 είναι περίπου κατά 25% ανθεκτικότερης επίεση από την κλάση 80, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα μικρότερα πάχη τοιχωμάτων για την αυτή ονομαστική πίεση του σωλήνα.

Η επιλογή της κλάσης PE100 ή PE80 καθορίζεται στην Μελέτη. Εάν δεν καθορίζεται στην Μελέτη, συνιστάται η επιλογή της κλάσης PE100 καθώς η κλάση αυτή παρουσιάζει καλύτερη αντίσταση στην δοκιμή RCP και μειώνει την πιθανότητα διαρροών του δικτύου.

### 2.3.3 Ειδικό βάρος

Το πολυμερές κατασκευής των σωλήνων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή  $953-960 \text{ Kg/m}^3$  στους  $23^\circ\text{C}$  και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από  $930 \text{ Kg/m}^3$ . Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στην διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα. Για την διάκριση μεταξύ των διαφόρων κλάσεων πολυαιθυλενίου και τον έλεγχο τυχόν ενσωμάτωσης υλικού άλλης ποιότητας παρατίθενται οι πυκνότητες διαφόρων κατηγοριών πολυαιθυλενίου:

|                                                                      |      |                     |
|----------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
| HDPE (Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας):                              | 940  | —                   |
| $965 \text{ Kg/m}^3$ MDPE (Πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας) :         | 930— | 940                 |
| $\text{Kg/m}^3$ LLDPE (Γραμμικό, χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο) : | 910  | — 930               |
| $\text{Kg/m}^3$ LDPE (Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας) :            | 900— | 910 $\text{Kg/m}^3$ |

### Δείκτης ροής

Θα τηρούνται τα όρια που προβλέπονται στο EN12201-1:2003. Η δοκιμή αφορά στην συμπεριφορά του ρευστού υλικού (σχετικό πρότυπο EN ISO1133:2000-02:Plastics-Determination of the melt mass-flowrate (MFR) and the melt volume-flowrate (MVR) of thermoplastics (ISO1133:1997)--Πλαστικά-Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών).

Ο δείκτης ροής MFI (Melt flow index) θα είναι το πολύ  $0,4 - 0,5 \text{ g/10 min}$ .



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

### Περιεκτικότητα σε πτητικά και νερό

Μετράται η απώλεια υλικού μετά από 1ώρα σε φούρνο στους 105°C κατά EN12118:1997 (Plastics piping systems - Determination of moisture content in thermoplastics by coulometry -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε υγρασία στα θερμοπλαστικά με κουλλομετρία).

Η επιτρεπόμενη απώλεια πτητικών ανέρχεται σε 350kg/m<sup>3</sup>, η δε επιτρεπόμενη απώλεια νερού κάτω από 300 mg/kg.

### Αντίσταση σε επέκταση ρωγμής (Resistance to crack propagation-RCP)

Για τον έλεγχο αυτό υπάρχουν δύο μέθοδοι δοκιμής.

α) Η πλήρης δοκιμή (full scale test) σύμφωνα με το EN ISO13478:2005-04 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids – Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP]-Full-scale test [FST] [ISO/DIS13478:2004] -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντίστασης σε γρήγορη ανάπτυξη ρήγματος [RCP] - Δοκιμή πλήρους κλίμακος [FST]).

β) Η μικρής κλίμακας δοκιμή (Small scale Steady state-S4-Test) κατά EN ISO13477:2005-05 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids -- Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP]-Small-scale steady-state test [S4test] [ISO/DIS13477:2005] -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών. Προσδιορισμός της αντίστασης σε ταχεία επέκταση ρηγματώσης. Δοκιμή μικρής κλίμακας υπό σταθερές συνθήκες).

Κατά την δοκιμή αυτή δημιουργείται μια ρωγή συγκεκριμένου μεγέθους. Κατόπιν αυξάνεται η πίεση του αγωγού και μετράται η κρίσιμη πίεση η οποία και καταγράφεται.

## 2.4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή π.χ για PE 100:

Φορέας Έργου – ΑΓΩΓΟΣ HDPE / ΦΑΑΑΧΒΒΒ

PN12,5XXXX=YYYY=ZZZZ=PE 100 =

όπου:

|                |   |                                                                                                                                  |
|----------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HDPE           | = | πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας                                                                                                  |
| ΦΑΑΑ Χ ΒΒΒ     | = | εξωτερική διάμετρος Χ πάχος τοιχώματος                                                                                           |
| PN 12,5        | = | κλάση πίεσης σε                                                                                                                  |
| atm ή bar XXXX | = | όνομα κατασκευαστή                                                                                                               |
| YYYY           | = | χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους από την αντιδιαμετρική                                              |
| ZZZZ           | = | τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και την δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών |
| PE 100         | = | η κατάταξη της πρώτης ύλης                                                                                                       |

## 2.5. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα.  
Ενδεικτικά δίνεται ο παρακάτω πίνακας τυπικών διαστάσεων για σωλήνες «ΡΕ 100των 125 atm»

| Διάμετρος | Πάχος τοιχωμάτων (mm) |      | Βάρος  |
|-----------|-----------------------|------|--------|
| (mm)      | Min                   | Max  | (Kg/m) |
| 110       | 8,1                   | 9,1  | 2,60   |
| 125       | 9,2                   | 10,3 | 3,35   |
| 140       | 10,3                  | 11,5 | 4,20   |
| 160       | 11,8                  | 13,1 | 5,49   |
| 180       | 13,3                  | 14,8 | 6,96   |
| 200       | 14,7                  | 16,3 | 8,54   |
| 225       | 16,6                  | 18,4 | 10,8   |
| 250       | 18,4                  | 20,4 | 13,4   |
| 280       | 20,6                  | 22,8 | 16,7   |
| 315       | 23,2                  | 25,7 | 21,2   |
| 355       | 26,1                  | 28,9 | 26,9   |
| 400       | 29,4                  | 32,5 | 34,1   |
| 450       | 33,1                  | 36,6 | 43,2   |

### 3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ–ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

#### 3.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

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 εξέρχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά 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 υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους 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 μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.
- β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ'όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.
- γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ'όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013



διαμέτρου.

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

ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαξη).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαξη σε ύψος έως 1,5m, 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.

Σέρρες, Μάρτιος 2026

|                                         |                                                    |                                                   |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Η Συντάξασα                             | Ελέγχθηκε<br>Ο Πρ. Τμ. Αποχέτευσης                 | Ελέγχθηκε<br>Ο Πρ. Τμ. Ύδρευσης                   |
| Πρυμίδου Ουρανία<br>Πολιτικός Μηχ. Τ.Ε. | Παπαδόπουλος Δημήτριος<br>Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε. | Τσινιόγλου Ιπποκράτης<br>Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε. |

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο Δ/ντής Τ.Υ.

Στυλιανός Σπύρου  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού C47130026  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. OH-0105/2013



Αρ. Μητρώου Πιστοποιητικού 041130250  
Έκθεση Επιθεώρησης με αρ. E-1351/2013