



## ΜΕΛΕΤΗ

ΓΙΑ ΤΗΝ

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ Δ.Ε. ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΕΤΟΥΣ  
2017»**

Αρ. Μελέτης 6/2017

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ: 59.971,75 ΕΥΡΩ. (χωρίς Φ.Π.Α.)

74.364,97 ΕΥΡΩ. (με τον Φ.Π.Α)

**ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### Γενικά

Σε όλα τα **χυτοσιδηρά εξαρτήματα** θα πρέπει ανάγλυφα να αναγράφεται στο σώμα του υλικού

- Το σήμα ή η επωνυμία του κατασκευαστή
- Οι διαστάσεις κατά DN
- Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN
- Και η ένδειξη του υλικού του σώματος (π.χ. GGG40)

Σε όλα τα **υλικά πολυαιθυλενίου** θα πρέπει να αναγράφεται στο σώμα του υλικού

- Το σήμα ή η επωνυμία του κατασκευαστή
- Οι διαστάσεις κατά DN
- Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN
- Και η ένδειξη του υλικού του σώματος (π.χ. PE100)

Σε όλα τα **ορειχάλκινα και γαλβανιζέ εξαρτήματα** θα πρέπει ανάγλυφα να αναγράφεται στο σώμα του υλικού

- Το σήμα ή η επωνυμία του κατασκευαστή
- Οι διαστάσεις κατά DN
- Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN
- Και η ένδειξη του υλικού του σώματος (π.χ. CW 617N)

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 5 παράγραφος 2 της Διακήρυξης, ο προμηθευτής οφείλει να προσκομίσει δήλωση της κατασκευάστριας εταιρείας για κάθε ένα από τα υπό προμήθεια υλικά ότι πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές του παρόντος τεύχους. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης του προσφερόμενου υλικού σε κάποια τεχνική προδιαγραφή, αυτό θα πρέπει να αναφέρεται με σαφή τρόπο στη δήλωση αυτή. Ο προσφέρων είναι υποχρεωμένος να ελέγξει την ορθότητα της δήλωσης αυτής, ο οποίος και έχει εξ ολοκλήρου την ευθύνη για τα προσφερόμενα υλικά.

## **1.ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ & ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1**

#### **Βάνα σύρτου, ελαστικής Έμφραξης, Φλαντζωτή, μικρού μήκους, F4, PN 16 (Α.Τ. 1 έως 4 )**

##### 1. Αντικείμενο

Η προδιαγραφή αυτή αφορά την προμήθεια χυτοσιδηρών δικλίδων σύρτου, με φλάντζες ελαστικής έμφραξης, οι οποίες θα τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία του δικτύου ύδρευσης της πόλης εντός του εδάφους και ο χειρισμός τους θα γίνεται με χειροτροχό.

Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN 1074-1 & 2 καθώς και το EN 1171, τα οποία καθορίζουν το σχεδιασμό και τις συνθήκες λειτουργίας των δικλίδων, καθώς και τα υλικά κατασκευής τους.

##### 2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

2.1. Οι δικλείδες θα είναι πίεσης λειτουργίας 16 ατμ. και η πίεση δοκιμής τους θα είναι 24 ατμ. σύμφωνα με το πρότυπο EN 12266-1:2003. Το σώμα και το κάλυμμα των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG40 σύμφωνα με το πρότυπο EN – JS 1030 κατά EN 1563.

Τα σώματα και τα καλύμματα μετά τη χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα ή αστοχίες χυτηρίου.

Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Οι δικλείδες θα πρέπει να καθαριστούν και αμμοβοληθούν σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 8501.1S A2.5.

Δεν θα γίνει εξωτερική επάλειψη των δικλίδων αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριές και αν δεν έχει γίνει επιθεώρηση της Δ.Ε.Υ.Α. Αγίου Νικολάου εφ' όσον ζητηθεί.

Οι δικλείδες θα επαλειφθούν εξωτερικά με αντιδιαβρωτικό χρώμα υψηλής αντοχής για υπόγεια χρήση όπως για παράδειγμα εποξειδική στρώση μετά από υπόστρωμα (Primer) ψευδαργύρου ή πολυουρεθάνη, λιθανθρακόπισσα εποξειδικής βάσεως, RILSAN, NYLON 11 ή άλλο ισοδύναμο ή καλύτερο υλικό πάχους τουλάχιστον στις επίπεδες 250 - 400 μm, ή και στις ακμές 150 – 300 μm.

Επίσης θα βαφούν και εσωτερικά πριν την τοποθέτηση του ελαστικού, με συνολικό πάχος βαφής τουλάχιστον 250 – 400 μm για τις επίπεδες επιφάνειες και 150-300 μm στις ακμές, σύμφωνα με το πρότυπο DIN 30677 (αντιδιαβρωτική προστασία).

Ο κατασκευαστής υποχρεούται να παραδώσει πιστοποιητικό για την καταλληλότητα της βαφής για πόσιμο νερό.

2.2. Τα άκρα των δικλίδων θα είναι διαμορφωμένα σε ωτίδες ώστε η σύνδεσή τους με τον αγωγό εκατέρωθεν, να γίνει με ειδικά τεμάχια με ωτίδες.

Οι διαστάσεις των ωτίδων θα είναι σύμφωνα με το EN 1092-2.

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος της βάνας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%.

Μεταξύ των φλαντζών του σώματος και του καλύμματος εάν υπάρχουν, καθώς και μεταξύ των φλαντζών των άκρων της δικλείδας και των εκατέρωθεν ειδικών τεμαχίων, θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα τύπου τουλάχιστον Nitrile Rubber Grade T κατά BS 2494 ή από ισοδύναμο υλικό.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη κατάλληλης διαμόρφωσης της καμπάνας (καλύμματος) για τοποθέτηση οδηγού προστατευτικού σωλήνα (Protection tube).

2.3. Οι δικλείδες θα είναι μη ανυψωμένου βάκτρου. Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5% ή από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχος ορείχαλκος) ή άλλο ισοδύναμο υλικό.

Η δικλείδα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα. Το υπο-πολλαπλασιαστικό χειριστήριο θα πρέπει να εξασφαλίζει την λειτουργία της δικλείδας με την δύναμη ενός φυσιολογικού ατόμου και μόνο.

Ο αριθμός στροφών που απαιτούνται για να ανοίξει πλήρως μια κλειστή δικλείδα ή αντιστρόφως να κλείσει μια εντελώς ανοικτή θα προσδιορίζεται σαφώς στην προσφορά του προμηθευτή.

Η στεγανοποίηση του βάκτρου θα επιτυγχάνεται με δακτυλίους O-rings υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 70° C (θα πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο τέτοιοι δακτύλιοι) ή άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, με την προϋπόθεση ότι δεν θα απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάκτρου θα εξασφαλίζει τα παρακάτω :

α) Απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάκτρου και διάταξης στεγάνωσης.

β) Αντικατάσταση βάκτρου και διάταξη στεγάνωσης χωρίς να απαιτείται αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της δικλείδας.

Το περικόχλιο του βάκτρου (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή ανοξείδωτο χάλυβα. Θα πρέπει να υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικόχλιου στο σύρτη ώστε μετά την αφαίρεση του βάκτρου να παραμένει στη θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτου και περικόχλιου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

2.4 Το σώμα της δικλείδας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209 για την ονομαστική διάμετρο (DN και μέγεθος), την ονομαστική πίεση (PN και πίεση), ένδειξη για το υλικό του σώματος και σήμα ή επωνυμία κατασκευαστή.

2.5. Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο τουλάχιστον GGG40 κατά EN 1563 και θα είναι επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό υψηλής αντοχής τύπου τουλάχιστον Nitrile rubber grade T κατά BS 2494 ή EPDM ή ισοδύναμο υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό ώστε να επιτυγχάνεται η ελαστική έμφραξη.

2.6. Οι δικλείδες θα φέρουν χειροτροχό μέσω του οποίου θα γίνεται ο χειρισμός της δικλείδας. Η τετράγωνη αυτή κεφαλή τοποθετείται για να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας με τα υπάρχοντα κλειδιά χειρισμού των δικλείδων.

2.7. Οι δικλείδες όταν είναι ανοικτές θα πρέπει να ελευθερώνουν πλήρως την διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και να έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση απαλλαγμένη εγκοπών κτλ. στο κάτω μέρος ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάθιση φερτών (π.χ. χαλίκι, άμμος) που να καθιστά προβληματική τη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της δικλείδας.

2.8. Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλης κατασκευής ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής το κυρίως μέρος της δικλείδας δεν θα αποσυνδέεται από την σωλήνωση και θα επιτρέπεται η αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκτρου κτλ.

2.9. Το μήκος των δικλείδων θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ISO5752 σειρά 14 (μικρού μήκους).

### 3. Έλεγχοι και Δοκιμές

Ο έλεγχος και η επιθεώρηση των δικλείδων θα γίνει από εκπροσώπους της Δ.Ε.Υ.Α. Αγίου Νικολάου που θα έχουν ελεύθερη πρόσβαση στα τμήματα του εργοστασίου κατασκευής που έχουν σχέση με την επιθεώρηση και τις δοκιμές των δικλείδων που ελέγχονται. Ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να χορηγεί χωρίς καμία επιβάρυνση όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για να

εξακριβώσει ο ελεγκτής ότι οι δικλείδες είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με αυτά που αναφέρονται στην Τεχνική Προδιαγραφή.

3.1. Έλεγχοι διενεργούμενοι σε κάθε μια δικλείδα.

3.1.1. Επιθεώρηση - Έλεγχοι λειτουργίας:

- Τήρηση δεδομένων παραγγελίας
- Έλεγχος τύπου (πεταλούδας, σύρτου) μορφής, εξοπλισμού (π.χ. ο τρόπος κλεισίματος, λειτουργίας, ύπαρξη παρελκόμενων)
- Έλεγχος ευκρινούς αναγραφής στοιχείων κατασκευαστή και στοιχείων δικλείδας (ονομαστική διάμετρος και πίεση)
- Έλεγχος προστατευτικής στρώσεως εσωτερικώς και εξωτερικώς (με γυμνό οφθαλμό)
- Έλεγχος λειτουργίας (άνοιγμα - κλείσιμο) και κατεύθυνσης κλεισίματος

3.1.2. Δοκιμή αντοχής και στεγανότητας

- Δοκιμή αντοχής κελύφους σε πίεση 24 ατμ. κατά EN 12266-1:2003.

Η δοκιμή θα γίνει με την δικλείδα σε θέση ανοικτή ή μερικώς ανοικτή με το κέλυφος αδειασμένο από αέρα.

Η πίεση πρέπει να διατηρείται σταθερή σ' όλο το διάστημα της δοκιμής χωρίς προσθήκη νερού.

Η δικλείδα πρέπει προηγουμένως να έχει καθαρισθεί και στεγνώσει.

- Δοκιμή στεγανότητας κελύφους θα γίνει ίδια με την προηγούμενη ή θα συγχωνευθούν σε μία.

- Δοκιμή στεγανότητας κλειστής δικλείδας κατά EN 12266-1:2003. Αρχικά η δικλείδα θα γεμίσει νερό σε θέση ανοικτή, θα κλείσει, θα απομακρυνθεί το νερό και θα στεγνώσει η δικλείδα από τη μία πλευρά. Η πίεση θα ανέλθει σε 17,6 ατμ. (1,1 X PN) σύμφωνα με το EN 12266-1:2003. και θα παραμένει σταθερή χωρίς την προσθήκη νερού ενώ συγχρόνως θα παρακολουθείται η στεγανότητά της.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να παρατηρηθούν σταγόνες ή εφίδρωση από την στεγνή πλευρά ούτε πτώση της πίεσης.

Η δοκιμή επαναλαμβάνεται και από την άλλη πλευρά.

3.2. Δοκιμές ενεργούμενες δειγματοληπτικά.

3.2.1. Δοκιμή απαιτούμενης δύναμης για τον χειρισμό των δικλείδων σε πίεση 16 ατμ.

3.2.2. Έλεγχοι ποιότητας υλικών: χημική ανάλυση όλων των υλικών κατασκευής της δικλείδας, έλεγχος ελκυσμού, έλεγχος σκληρότητας σε διάτρηση.

3.2.3. Έλεγχος επιφάνειας ωτίδων (διαστάσεις, οπές μπουλονιών, ραβδώσεις).

3.3. Πυκνότητες δειγματοληψιών.

Η πυκνότητα των δειγματοληψιών θα καθορισθεί από την επιβλέπουσα Υπηρεσία.

3.4. Έλεγχος των δικλείδων στο δίκτυο.

Ο έλεγχος των δικλείδων δίνονται να γίνει και όταν δοκιμαστούν οι αγωγοί του δικτύου στους οποίους θα τοποθετηθούν οι δικλείδες:

3.5. Όλα τα έξοδα δοκιμών επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

Κατά τον έλεγχο ποιότητας των υλικών μπορεί να απαιτηθεί η καταστροφή δικλείδων, το κόστος των οποίων επίσης επιβαρύνει τον προμηθευτή.

3.6. Οι παραπάνω έλεγχοι και η επιθεώρηση δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από την ευθύνη για παράδοση των δικλείδων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας συγγραφής υποχρεώσεων.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2

### Βαλβίδες εξαερισμού διπλής ενέργειας (Α.Τ. 5 έως 7)

Οι βαλβίδες θα είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να αποκλείονται βλάβες λόγω σκωρίωσης κινητών μερών και οδηγών και θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα, όταν δεν είναι ανοικτές για την απομάκρυνση του αέρα.

Επίσης όλα τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το νερό θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα για δίκτυα πόσιμου νερού.

Οι βαλβίδες εξαερισμού θα είναι "διπλής ενέργειας" και θα επιτρέπουν την ασφαλή απομάκρυνση αέρα που απελευθερώνεται από το νερό όταν μειώνεται η πίεση, ενώ συγχρόνως πρέπει να είναι ικανές να απομακρύνουν τον αέρα που συγκεντρώνεται κατά την πλήρωση του δικτύου και να επιτρέπουν την είσοδο επαρκών ποσοτήτων αέρα κατά την εκκένωση των σωληνώσεων, ώστε να αποφευχθούν υποπίεσεις στα δίκτυα.

Η βαλβίδα διπλής ενέργειας θα εκτελεί δύο λειτουργίες, αυτόματη και κινητική, με την βοήθεια ενός ή δύο πλωτήρων, κατασκευασμένων από μονόχυτο υλικό υψηλής αντοχής.

Οι βαλβίδες εξαερισμού θα είναι κατάλληλες για πόσιμο νερό και ονομαστικής πίεσης 16 bar.

Οι βαλβίδες θα μπορούν να λειτουργούν χωρίς βίαιο κλείσιμο του πλωτήρα, σε διαφορές πίεσης μέχρι και  $\Delta P = 0,8$  m στο στόμιο.

Οι βαλβίδες θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε να αποκλείονται βλάβες από σκούριασμα κινητών μερών και οδηγών και να εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα εφόσον δεν είναι ανοικτές για απομάκρυνση αέρα.

Οι βαλβίδες εξαερισμού DN 50 mm θα είναι κατασκευασμένες από ελατό χυτοσίδηρο και θα διαθέτουν φλάντζες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7005 ή DIN 2501. Η συντήρησή τους θα επιτυγχάνεται χωρίς μετακίνηση από το φρεάτιο.

Οι βαλβίδες εξαερισμού 2" θα είναι κατασκευασμένες από μεταλλικό σώμα από ορείχαλκο, συμπαγούς, ελαφριάς και ανθεκτικής κατασκευής, με βάση βόλτας κατά BSP.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 3

### Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης

(Α.Τ. 8 έως 11)

A. Οι Βαλβίδες Αντεπιστροφής θα είναι φλατζωτή, τύπου «ΚΛΑΠΕΤΟ» με εξωτερικό βραχίονα και ρυθμιζόμενο αντίβαρο όπως περιγράφονται στο τιμολόγιο της μελέτης. Τα χυτά μέρη του σώματος θα είναι από ductile iron GGG 40 ενώ όλα τα εξαρτήματα που έρχονται σε επαφή με το νερό θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα για πόσιμο νερό.

Επί του σώματος του υλικού θα είναι σημειωμένα ανάγλυφα εκτός των άλλων και η φορά ροής, Θα είναι ολικής παροχής και ελαστικής έμφραξης και η γλώσσα θα είναι καλυμμένη από ελαστομερές αντοχής για την επίτευξη της.

B. Οι Βαλβίδες Αντεπιστροφής τύπου Μπίλιας θα είναι κατάλληλες για λύματα, και για πίεση λειτουργίας 16 ατμ. Θα είναι κατασκευασμένη από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron GGG 40) η και καλύτερο. Η μπίλια θα είναι επικαλυμμένη από ειδικό ελαστομερές υλικό αντοχής για την επίτευξη της ελαστικής έμφραξης. Η Βαλβίδα θα είναι ολικής παροχής όπου η μπίλια κατά την διέλευση των λυμάτων μεταφέρεται σε ειδικό θάλαμο και κατά το κλείσιμο της αντλίας επιστρέφει και σφραγίζει την είσοδο της βαλβίδας.

Η βαλβίδα θα μπορεί να συντηρηθεί εύκολα με το άνοιγμα από το πάνω μέρος της βαλβίδας με δύο ανοξείδωτες βίδες.

Επί του σώματος του υλικού θα είναι σημειωμένα ανάγλυφα εκτός των άλλων και η φορά ροής,

Γ. Η Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης επιβραδυνομένης φραγής τύπου Hydrostop έχει την ιδιότητα να κλείνει ομαλά με αποτέλεσμα την αντιπληγματική ιδιότητα, απορροφώντας το υδραυλικό πλήγμα.

- Σώμα και κώνος υδροδυναμικής κατανομής από χυτοσίδηρο διαστάσεων κατά DIN και πίεσης λειτουργίας 16 bar , και δοκιμής κελύφους 22 bar.
- Διάφραγμα από ελαστικό EPDM .
- Βίδες σύσφιξης από ανοξείδωτο χάλυβα.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 4

### **Ευθύγραμμοι σύνδεσμοι μεγάλου εύρους , με δακτύλιους αγκύρωσης , για σωλήνες αμιάντου,χάλυβα PVC ,PE, PN 16**

**(Α.Τ. 12 έως 15 )**

#### **ΓΕΝΙΚΑ**

- Οι σύνδεσμοι (FLEXIBLE COUPLINGS /WIDE RANGE COUPLINGS ) θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός του εδάφους και για τη σύνδεση από τη μία πλευρά ευθέως άκρου χαλυβδοσωλήνα, αμιαντοσιμεντοσωλήνα ή άλλου τύπου σωλήνα και από την άλλη σωλήνα από οποιοδήποτε υλικό .
- Ο σύνδεσμος θα εξασφαλίζει στεγανή σύνδεση στην ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN16) σε σωλήνα με εξωτερική διάμετρο που κυμαίνεται μεταξύ των δύο ορίων που αναφέρονται στον πίνακα της διακήρυξης του διαγωνισμού ( 88 - 106 mm). Το εύρος των προσφερόμενων συνδέσμων είναι 88-106 mm, επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αγωγούς για όλο το εύρος των διαμέτρων του πίνακα, για κάθε ονομαστική διάμετρο.
- Ο σύνδεσμος θα αποτελείται από δύο μεταλλικά τεμάχια, ένα ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας και ένα δακτύλιο αγκύρωσης. Έχει διαμόρφωση τέτοια, ώστε να καθίσταται δυνατή, μέσω κοχλιών εντατήρων, η σύσφιξη του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και του δακτυλίου αγκύρωσης μεταξύ δύο τεμαχίων του συνδέσμου και του ευθέως άκρου του σωλήνα. Έτσι επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα της σύνδεσης στην ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN).
- Η προσαρμογή του συνδέσμου στο ελεύθερο άκρο σωλήνα θα γίνεται χωρίς αποσυναρμολόγηση του συνδέσμου.
- Σε κάθε περίπτωση, ο σύνδεσμος μετά την εφαρμογή θα εξαρμώνεται πλήρως και θα επαναχρησιμοποιείται χωρίς την χρήση ειδικών εργαλείων ή αναλωσίμων υλικών.
- Το υλικό των μεταλλικών μερών του συνδέσμου θα είναι χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη κατηγορίας GGG 40/50 κατά DIN 1593/1-73. Τα μεταλλικά τεμάχια θα έχουν επικάλυψη εσωτερικά και εξωτερικά με δύο στρώσεις κατάλληλου πάχους ( $\geq 250 \mu\text{m}$ ) με συνθετικό επίχρισμα υψηλής αντοχής σε κρούση, διάβρωση , υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες και κατάλληλο για χρήση με πόσιμο νερό και τοποθέτηση των συνδέσμων υπό το έδαφος. Πριν την επικάλυψη θα έχει προηγηθεί αμμοβολή. Για την διάκριση της κλάσης πίεσης των ζητούμενων εξαρτημάτων υπάρχει κατάλληλη ανεξίτηλη σήμανση όπου αναγράφεται η ονομαστική πίεση.
- Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα έχει διαστάσεις και διαμόρφωση που εξασφαλίζουν ευχερή διέλευσή του εξωτερικά του σωλήνα κατά την τοποθέτηση, πλήρη στεγανότητα του συνδέσμου στην ονομαστική πίεση λειτουργίας, αντοχή σε θερμοκρασίες μεταξύ -10 και +70 °C, υψηλή μηχανική αντοχή και διατήρηση της ελαστικότητας και συμπιεστότητάς του καθ' όλη την διάρκεια ζωής του. Το υλικό θα είναι EPDM, κατάλληλο για χρήση με πόσιμο νερό.
- Ο δακτύλιος αγκύρωσης θα είναι από κατάλληλο υλικό που εξασφαλίζει την αγκύρωση στην ονομαστική πίεση PN.
- Κάθε σύνδεσμος θα συνοδεύεται από τους κοχλίες - εντατήρες με τους οποίους επιτυγχάνεται η σύσφιξη του ελαστικού στεγανωτικού δακτυλίου. Οι κοχλίες - εντατήρες, τα περικόχλια και οι ανάλογες ροδέλες είναι ανοξείδωτα A2 κατά AISI 304.

Οι σύνδεσμοι θα εξασφαλίζουν την αγκύρωση στο άκρο του αγωγού για πίεση του δικτύου 16 Atm, με μέγιστο όριο αξονικής μετατόπισης 5% της ονομαστικής διαμέτρου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 5

### Σέλλα παροχής, κατάλληλη για σωλήνες PVC & PE, PN 16

#### (Α.Τ. 16 έως 25)

#### ΓΕΝΙΚΑ

- Οι ζωστήρες (σέλλες) θα είναι κατάλληλοι για την κατασκευή νέων συνδέσεων παροχής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε αγωγούς PE/PVC του Δικτύου Ύδρευσης αντίστοιχης ονομαστικής διαμέτρου.
- Οι ζωστήρες (σέλλες) θα αποτελούνται από τα εξής εξαρτήματα:
  - Άνω Τμήμα
  - Κάτω Τμήμα
  - Ελαστικός Δακτύλιος
  - Κοχλίες
- Το άνω τμήμα των ζωστήρων θα φέρει οπή πλήρους διατομής καθ' όλο το πάχος του, με θηλυκό σπειρώμα BSP, διαμέτρου 1" ή 2" αντιστοίχως.
- Στην περιοχή της οπής, εσωτερικά, θα φέρει ελαστικό δακτύλιο κατάλληλης διατομής, ο οποίος και εξασφαλίζει τη στεγανότητα της σύνδεσης.
- Η στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με σύσφιξη του ζωστήρα επί του αγωγού μέσω κοχλιών που ενώνουν τα δύο τμήματά του.
- Η όλη κατασκευή θα είναι για κλάση πίεσης PN 16 atm.
- Κατά την σύσφιξη του ζωστήρα θα αποφεύγεται η σημειακή καταπόνηση του αγωγού. Αυτό συμβαίνει επειδή ισχύουν τα εξής:
  - Το πλάτος του ζωστήρα θα είναι της τάξης της ονομαστικής διαμέτρου του αγωγού στον οποίο θα τοποθετηθεί.
  - Θα υπάρχει ελαστική επίστρωση κατάλληλου πάχους σε όλη την εσωτερική επιφάνεια του ζωστήρα.
  - Θα υπάρχει διάταξη τέρματος στα δύο άκρα του, για την αποφυγή υπέρμετρης σύσφιξης.
  - Θα αποκλείεται η στροφή του ζωστήρα περί του αγωγού, μετά την σύσφιξή του.
- Το υλικό κατασκευής του άνω και του κάτω τμήματος του ζωστήρα θα είναι χυτοσίδηρος της κλάσης GGG-50/40 κατά DIN 1693. Τα δύο τμήματα θα είναι προστατευμένα από ηλεκτροστατική βαφή χρώματος μπλε κατάλληλης για πόσιμο νερό και πάχους 250 μm.
- Το υλικό κατασκευής του ελαστικού δακτυλίου θα είναι EPDM και είναι κατάλληλο για πόσιμο νερό.
- Το υλικό κατασκευής των κοχλιών και των περικοχλιών θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304.
- Για τα χυτοσιδηρά εξαρτήματα των σωλήνων PVC θα εφαρμόζεται το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12842.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 6

### Μακρύλαιμα Ζιμπώ από χυτοσίδηρο για σωλήνες PVC (με λάστιχα και βίδες)

#### (Α.Τ. 26 έως 35)



## 1. Αντικείμενο

Οι σύνδεσμοι προορίζονται για τοποθέτηση εντός του εδάφους και για την σύνδεση σωλήνα PVC με σωλήνα PVC. Η υπηρεσία ζητεί τα ζιμπώ να έχουν μεγάλο μήκος, για την αποφυγή εσφαλμένων συνδέσεων λόγω μη επαρκούς μήκους, που έχουν παρατηρηθεί στο παρελθόν.

## 2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Σύνδεσμος ζιμπώ μακρύλαιμος, πλήρης, δηλαδή μαζί με τους συνδέσμους – σώμα, κοχλίες και περικόχλια καθώς και τους ελαστικούς συνδέσμους στεγανότητας και βίδες.

Τα υλικά κατασκευής των επιμέρους εξαρτημάτων θα είναι :

- Σώμα : Χυτοσίδηρος κλάσεως τουλάχιστον GGG40 κατά EN 1563.
- Σύνδεσμοι : Χυτοσίδηρος κλάσεως τουλάχιστον GGG40 κατά EN 1563.
- Κοχλίες –Περικόχλια : Χάλυβας με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία ή ανοξείδωτος χάλυβας.
- Ελαστικοί Σύνδεσμοι Στεγανότητας : EPDM, NBR κατάλληλοι για πόσιμο νερό.
- Βαφή μεταλλικών μερών : Εσωτερική και εξωτερική εποξειδική βαφή πάχους 250 μm τουλάχιστον.

Για τα χυτοσιδηρά εξαρτήματα των σωλήνων PVC θα εφαρμόζεται το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12842.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 7**

### **Φλαντζοζιμπώ με δακτύλιους αγκύρωσης για σωλήνες PVC/PE, με πίεση λειτουργίας PN 16**

#### **(Α.Τ. 36 έως 38)**

### **1. Γενικά**

Οι σύνδεσμοι προορίζονται για τοποθέτηση εντός του εδάφους και για την σύνδεση από την μία πλευρά σωλήνα πολυαιθυλενίου ή PVC και από την άλλη πλευρά φλάντζας που είναι στο άκρο σωλήνα ή ειδικού τεμαχίου ή βάνας.

### **2. Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Οι σύνδεσμοι θα αποτελούνται από δύο μεταλλικά τεμάχια, ένα ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας και δακτύλιο αγκύρωσης. Το ένα από τα μεταλλικά τεμάχια του συνδέσμου θα φέρει φλάντζα με οπές σχήματος ελλείψεως (οβάλ) ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση της με φλάντζες διαφόρων τύπων (κατά EN 1092-2) για την ονομαστική διάμετρο της φλάντζας.

Το άλλο τεμάχιο θα έχει διαμόρφωση τέτοια ώστε να είναι δυνατή, μέσω κοχλιών –εντατήρων, η σύσφιξη του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και του δακτυλίου αγκύρωσης μεταξύ δύο τεμαχίων του συνδέσμου και του ευθέως άκρου του σωλήνα. Έτσι θα πρέπει να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα της σύνδεσης στην ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN).

Επιτρεπτό είναι η στεγάνωση να επιτυγχάνεται μέσω απλής διεύθυνσης του συνδέσμου στον σωλήνα. Στην περίπτωση αυτή, ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα είναι προσαρμοσμένος σταθερά στο τεμάχιο που προσαρμόζεται στο ευθύ άκρο του σωλήνα.

Σε κάθε περίπτωση ο σύνδεσμος μετά την εφαρμογή, θα πρέπει να εξαρμώνεται πλήρως και να επαναχρησιμοποιείται χωρίς την χρήση ειδικών εργαλείων ή αναλώσιμων υλικών.

### **3. Γενικά Χαρακτηριστικά**

#### **α. Υλικά Κατασκευής :**

- Σώμα και Φλάντζα: Ελατός Χυτοσίδηρος Τουλάχιστον GGG40 κατά EN 1563.
- (Ελαστικοί Δακτύλιοι Στεγανοποίησης: EPDM, NBR κατάλληλο για πόσιμο νερό.
- Κοχλίες –Περικόχλια Συγκράτησης διάταξης αγκύρωσης: Χάλυβας με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (DACROMET /F114) κατασκευασμένα κατά DIN 931,934,125 ή ανοξείδωτος χάλυβας.
- Διάταξη αγκύρωσης: Χάλυβας F114 με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία ορείχαλκος ή ανοξείδωτος χάλυβας.
- Πίεση λειτουργίας: 16 bar

### **β. Βαφή**

Τα δύο μεταλλικά τεμάχια του εξαρτήματος φλάντζα-ζιμπώ πρέπει να είναι βαμμένα εσωτερικά και εξωτερικά με δύο τουλάχιστον στρώσεις από αντιδιαβρωτική βαφή υψηλής αντοχής, κατάλληλου πάχους και κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό και υπόγεια τοποθέτηση.

Η βαφή είναι εποξειδική ή αντίστοιχη με πάχος 250 μm.

Για τα χυτοσιδηρά εξαρτήματα των σωλήνων PVC θα εφαρμόζεται το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12842.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 8**

### **Ευθύγραμμοι σύνδεσμοι με δακτύλιους αγκύρωσης για σωλήνες PVC/PE, με πίεση λειτουργίας PN 16 (Α.Τ. 39 έως 43)**

#### **1. Αντικείμενο**

Οι σύνδεσμοι προορίζονται για τοποθέτηση εντός του εδάφους και για την σύνδεση από την μία πλευρά σωλήνα πολυαιθυλενίου ή PVC και από την άλλη μεριά σωλήνα πολυαιθυλενίου ή PVC.

#### **2. Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Οι σύνδεσμοι θα αποτελούνται από τρία μεταλλικά τεμάχια, δύο ελαστικούς δακτύλιους στεγανότητας, και δύο δακτυλίους αγκύρωσης.

Οι σύνδεσμοι σε κάθε πλευρά θα έχουν τέτοια διαμόρφωση τέτοια ώστε να είναι δυνατή, μέσω κοχλιών – εντατήρων, η σύσφιξη του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και του δακτυλίου αγκύρωσης μεταξύ δύο τεμαχίων του συνδέσμου και του ευθέως άκρου του σωλήνα. Έτσι θα πρέπει να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα της σύνδεσης στην ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN).

Επιτρεπτό είναι η στεγάνωση να επιτυγχάνεται μέσω απλής διείδυσης του συνδέσμου στον σωλήνα. Στην περίπτωση αυτή, ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα είναι προσαρμοσμένος σταθερά στο τεμάχιο που προσαρμόζεται στο ευθύ άκρο του σωλήνα.

Σε κάθε περίπτωση ο σύνδεσμος μετά την εφαρμογή, θα πρέπει να εξαρμώνεται πλήρως και να επαναχρησιμοποιείται χωρίς την χρήση ειδικών εργαλείων ή αναλώσιμων υλικών.

### **Γενικά Χαρακτηριστικά.**

#### **α. Υλικά Κατασκευής :**

- Σώμα: Ελατός Χυτοσίδηρος Τουλάχιστον GGG40 κατά EN 1563.
- (Ελαστικοί Δακτύλιοι Στεγανοποίησης: EPDM, NBR κατάλληλο για πόσιμο νερό.
- Κοχλίες –Περικόχλια Συγκράτησης διάταξης αγκύρωσης: Χάλυβας με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία ή ανοξείδωτος χάλυβας.
- Διάταξη αγκύρωσης: Χάλυβας με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία ή ανοξείδωτος χάλυβας.
- Πίεση λειτουργίας: **16 bar**

Για τα χυτοσιδηρά εξαρτήματα των σωλήνων PVC θα εφαρμόζετε το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12842.

### **β. Βαφή**

Τα δύο μεταλλικά τεμάχια του εξαρτήματος πρέπει να είναι βαμμένα εσωτερικά και εξωτερικά με δύο τουλάχιστον στρώσεις από αντιδιαβρωτική βαφή υψηλής αντοχής, κατάλληλου πάχους και κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό και υπόγεια τοποθέτηση.

Η βαφή θα είναι εποξειδική ή ισοδύναμη με πάχος 250 μm.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 9**

**Πώμα (τάπα) με δακτύλιους αγκύρωσης για σωλήνες PVC/PE, με πίεση λειτουργίας PN 16, με έξοδο 1" (Α.Τ. 44 έως 48)**

### **1. Γενικά**

Τα πώματα προορίζονται για τοποθέτηση εντός του εδάφους και για τη σύνδεση από τη μία πλευρά σωλήνας πολυαιθυλενίου ή PVC – επιτυγχάνοντας τερματισμό του δικτύου στο σημείο αυτό.

Επίσης τα πώματα θα φέρουν έξοδο 1" για την τοποθέτηση στο σημείο αυτό ή δικλείδας καθαρισμού ή εξαεριστικού.

### **2. Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Οι σύνδεσμοι θα αποτελούνται από δύο μεταλλικά τεμάχια, ένα ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας και δακτύλιο αγκύρωσης.

Θα έχει διαμόρφωση τέτοια ώστε να είναι δυνατή, μέσω κοχλιών – εντατήρων, η σύσφιξη του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και του δακτυλίου αγκύρωσης μεταξύ δύο τεμαχίων του συνδέσμου και του ευθέως άκρου του σωλήνα. Έτσι θα πρέπει να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα της σύνδεσης στην ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN).

Επιτρεπτό είναι η στεγάνωση να επιτυγχάνεται μέσω απλής διείσδυσης του συνδέσμου στον σωλήνα. Στην περίπτωση αυτή, ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα είναι προσαρμοσμένος σταθερά στο τεμάχιο που προσαρμόζεται στο ευθύ άκρο του σωλήνα.

Σε κάθε περίπτωση ο σύνδεσμος μετά την εφαρμογή, θα πρέπει να εξαρμώνεται πλήρως και να επαναχρησιμοποιείται χωρίς την χρήση ειδικών εργαλείων ή αναλώσιμων υλικών.

### **Γενικά Χαρακτηριστικά.**

#### **α. Υλικά Κατασκευής :**

- Σώμα: Ελατός Χυτοσίδηρος Τουλάχιστον GGG40 κατά EN 1563.
- (Ελαστικοί Δακτύλιοι Στεγανοποίησης: EPDM, NBR κατάλληλο για πόσιμο νερό.
- Κοχλίες –Περικόχλια Συγκράτησης διάταξης αγκύρωσης: Χάλυβας με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (DACROMET /F114) κατασκευασμένα κατά DIN 931,934,125 ή ανοξείδωτος χάλυβας.
- Διάταξη αγκύρωσης: Χάλυβας F114 με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία ορείχαλκος ή ορείχαλκος ή ανοξείδωτος χάλυβας.
- Πίεση λειτουργίας: 16 bar

Για τα χυτοσιδηρά εξαρτήματα των σωλήνων PVC θα εφαρμόζεται το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12842.

#### **β. Βαφή**

Τα δύο μεταλλικά τεμάχια του εξαρτήματος, πρέπει να είναι βαμμένα εσωτερικά και εξωτερικά με δύο τουλάχιστον στρώσεις από αντιδιαβρωτική βαφή υψηλής αντοχής, κατάλληλου πάχους και κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό και υπόγεια τοποθέτηση.

Η βαφή είναι εποξειδική ή αντίστοιχη με πάχος 250 μm.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10**

### **Φλάντζα χαλύβδινη τόννου για λαιμό PE & με εσωτερικό σπείρωμα, κατά DIN κλάσης πίεσης PN 16 ποιότητας υλικού R.St.37.2 (Α.Τ. 49 έως 57)**

#### **Προορισμός**

Οι χαλύβδινες φλάντζες προορίζονται για τη σύνδεση λαιμών PE στα φλαντζωτά άκρα δικλείδων ελαστικής έμφραξης ή χυτοσιδηρών εξαρτημάτων (γωνίες, ταυ,.....κτλ). Ορίζεται ως πίεση λειτουργίας των χαλύβδινων φλαντζών οι 16 ατμ.

Οι χαλύβδινες φλάντζες με εσωτερικό σπείρωμα προορίζονται για τη σύνδεση μικρότερων διαμέτρων εξαρτημάτων σε φλαντζωτά άκρα ελαστικής έμφραξης ή χυτοσιδηρών εξαρτημάτων (γωνίες, ταυ,.....κτλ).

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11**

### **Ελαστικό Παρέμβυσμα (φλάντζα) από Ε.Ρ.Δ.Μ., Με τρύπες (Α.Τ. 58 έως 64)**

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανοποίησης χυτοσιδηρών ζιμπώ και σελλών παροχής θα είναι κατάλληλοι για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού. Θα χρησιμοποιηθούν για τη στεγανοποίηση των σελλών παροχής καθώς και των ζιμπώ επισκευής.

Για την παραγωγή των ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας θα έχει χρησιμοποιηθεί συνθετικό ελαστικό EPDM ή οποιοδήποτε άλλο ισοδύναμο. Το υλικό πρέπει να είναι αβλαβές από τοξικολογικής άποψης και να μη μεταβάλλει τις οργανοληπτικές ιδιότητες του νερού.

Οι δακτύλιοι θα είναι βουλκανισμένοι και δεν θα υφίστανται αποθείωση.

Θα είναι επίσης ομοιογενείς και ελεύθεροι εγκλεισμάτων αέρος, ορατών πόρων, χαραγών και εξογκωμάτων που επηρεάζουν την λειτουργία του δακτυλίου.

Τέλος θα είναι σταθεροί έναντι όλων των ουσιών που περιέχονται στο νερό όπως και των βακτηριδίων.

Η μορφή του δακτυλίου είναι τέτοια ώστε εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα του συνδέσμου.

## **2.ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12**

#### **Εξαρτήματα PE-100, ηλεκτροσύγκολλησης, SDR11, PN16 (Α.Τ. 1 έως 48)**

##### **1. Γενικά**

Τα εξαρτήματα (ηλεκτρομούφες, καμπύλες 2 Η/Φ, συστολές 2 Η/Φ,κ.α.) και τα εξαρτήματα ευθέων άκρων που θα χρησιμοποιηθούν, θα παράγονται από πολυαιθυλένιο (PE100) χρώματος μαύρου ή μπλε. Η πίεση λειτουργίας τους θα είναι 16 ατμ.

Θα πρέπει να συμμορφώνονται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών EN 12201-3 για πόσιμο νερό και θα παράγονται με τη μέθοδο injection moulded, αποκλεισμένων των εξαρτημάτων που παράγονται με άλλες μεθόδους.

Οι διαστάσεις και 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 εταιρία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των εξαρτημάτων και θα γίνεται παραπομπή στους καταλόγους, που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

Τα υπό προμήθεια εξαρτήματα PE θα πρέπει :

- να έχουν λεία εσωτερική επιφάνεια χωρίς εξογκώματα
- να συσκευάζονται σε διαφανείς προστατευτικές σακούλες και μετά σε χαρτοκιβώτια.
- Η εξωτερική επιφάνεια σε εμφανές σημείο κάθε ηλεκτροεξαρτήματος και εξαρτήματος ευθέων άκρων θα πρέπει να φέρει ανάγλυφα τυπωμένες και ευανάγνωστες πληροφορίες που αφορούν στοιχεία όπως η διάμετρος, SDR, PE100 καθώς και barcode.
- Όλα τα ηλεκτροεξαρτήματα, καθώς και τα εξαρτήματα ευθέων άκρων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από PE100, SDR 11, 16 atm.

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

- Θα είναι παραγωγής με έγχυση (injection), αποκλειόμενης της προσφοράς χειροποίητων (συγκολλημένων με butt –welding) εξαρτημάτων.
- 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 ενιαίας έγχυσης.

Σε κάθε ειδικό τεμάχιο θα αναγράφεται πάνω η θερμοκρασία, η τάση και ο χρόνος συγκόλλησης και κατά την παράδοσή τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά και τεχνικά φυλλάδια που θα καλύπτουν τα εξής:

- Ονομαστική πυκνότητα πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης
- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχή σε εσωτερική πίεση (δοκιμή 170 ωρών)

- Μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία
- Μέτρηση διαστάσεων και ανοχών

Η Υπηρεσία για όλα τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει ελέγχους των ειδικών τεμαχίων σε εργαστήριο της αρεσκείας της, με κόστος που θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

**Σύμφωνα με την υπ' Αριθμ. οικ. 14097/757 Απόφαση του ΦΕΚ 3346B/14-12-2012 οφείλουν τα προϊόντα να πληρούν ανάλογα με την κατηγοριοποιημένη βάση του ΦΕΚ προοριζόμενη χρήση και εφαρμογή, τις απαιτήσεις των προτύπων, όπως εκάστοτε ισχύουν και τα οποία καθίστανται υποχρεωτικά για λόγους ασφαλείας των δομικών έργων και κατασκευών και προστασίας των χρηστών και καταναλωτών και ανάλογα με την προέλευσή τους να είναι εφοδιασμένα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 3 και 4 της Απόφασης αυτής, πιστοποιητικά.**

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13

**Σωλήνα ύδρευσης από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο PVC-U, ονομαστικής πίεσης 16 atm, σύμφωνα με το DIN 8061-8062, και τον ελαστικό δακτύλιο ανά σωλήνα σύμφωνα με το EN 681-1 (Α.Τ. 49 έως 60)**

#### Γενικά

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τους σωλήνες κατασκευής δικτύων ύδρευσης υπό πίεση με πλαστικούς σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινύλιο (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U).

Ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1452-1 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού -Μη πλαστικοποιημένο πολυβινύλιο (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Γενικά. Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly (vinyl chloride) PVC-U) - Part 1: General

ΕΛΟΤ EN 1452-2 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού Μη πλαστικοποιημένο πολυβινύλιο (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 2: Σωλήνες. Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly (vinyl chloride) PVC-U) - Part 2: Pipes

ΕΛΟΤ EN 1452-3 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού- Μη πλαστικοποιημένο πολυβινύλιο (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 3: Εξαρτήματα. Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly (vinyl chloride) PVC-U) - Part 3: Fittings

ΕΛΟΤ EN 1452-4 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού- Μη πλαστικοποιημένο πολυβινύλιο (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 4: Βαλβίδες και βοηθητικός εξοπλισμός.

Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly (vinyl chloride) PVC-U) - Part 4: Valves and ancillary equipment

ΕΛΟΤ EN 12842 Εξαρτήματα μαλακού χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων PVC-U ή PE - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής. Ductile iron fitting for PVC-U or piping systems - Requirements and test methods

ΕΛΟΤ EN ISO 12162 Θερμοπλαστικά υλικά για σωλήνες και εξαρτήματα σε εφαρμογές υπό πίεση Ταξινόμηση και χαρακτηρισμός σχεδιασμού). Ολικός συντελεστής λειτουργίας –Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification and designation - Overall service (design) coefficient

ΕΛΟΤ EN ISO 9080 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας υδροστατικής αντοχής σωληνών από θερμοπλαστικά υλικά με παρεκβολή.

Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of

thermoplastics materials in pipe form by extrapolation

ΕΛΟΤ EN ISO 1167-1 Θερμοπλαστικοί σωλήνες, εξαρτήματα και συστήματα για τη μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση. - Μέρος 1: Γενική Μέθοδος.

Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method

ΕΛΟΤ EN 681-1 Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης-Μέρος1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber

ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality management systems - Requirements

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων -- Underground utilities trench backfilling.

### **Απαιτήσεις**

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και των εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ελληνικών Προτύπων (ΕΛΟΤ 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 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.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο ανάδοχος θα υποβάλει στον κύριο του έργου προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων.
- Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα / εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων 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 παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001

Επιπρόσθετα επισημαίνεται το εξής:

**Σύμφωνα με την υπ' Αριθμ. οικ. 14097/757 Απόφαση του ΦΕΚ 3346Β/14-12-2012 οφείλουν τα προϊόντα να πληρούν ανάλογα με την κατηγοριοποιημένη βάση του ΦΕΚ προοριζόμενη χρήση και εφαρμογή, τις απαιτήσεις των προτύπων, όπως εκάστοτε ισχύουν και τα οποία καθίστανται υποχρεωτικά για λόγους ασφαλείας των δομικών έργων και κατασκευών και προστασίας των χρηστών και καταναλωτών και ανάλογα με την προέλευση τους να είναι εφοδιασμένα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 3 και 4 της Απόφασης αυτής, πιστοποιητικά.**

### **Ιδιότητες σωλήνων**

Οι συνήθεις τιμές των φυσικών ιδιοτήτων του PVC-U (μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο) δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 1 – Φυσικές ιδιότητες των σωλήνων PVC-U**

<b>ιδιότητα</b>	<b>Μέση Τιμή</b>
πυκνότητα	1380-1450 kg/m <sup>2</sup>
Εφελκυστική αντοχή	55 MPa
Μέτρο ελαστικότητας σε εφελκυσμό	2.7-3.0 GPa
Λόγος Poisson	0.4 (αδιάστατο)
Συντελεστής θερμικής διαστολής	6X10 / deg C (αδιάστατο)

Η αντοχή του πρωτογενούς μίγματος του πλαστικού καθορίζεται από τον δείκτη MRS (ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή), σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 12162 και το ΕΛΟΤ EN ISO 9080, για θερμοκρασία 20 οC και για 50 έτη ζωής. Οι δοκιμές πραγματοποιούνται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 1167-1. Η συνήθης τιμή MRS για το PVC-U είναι 25 MPa.

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1452-1 προβλέπεται, μεταξύ άλλων, έλεγχος της σκληρότητας (με την δοκιμή C-ring) και της αντοχής σε κρούση (σύμφωνα με την μέθοδο που αναφέρεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2).

### **Χρώμα και σήμανση των σωλήνων**

Οι σωλήνες θα παραδίδονται σε τεμάχια ωφέλιμου μήκους 6.00 μέτρων, χρώματος γκρι σκούρο (RAL 7011) με ενσωματωμένο σύνδεσμο τύπου μούφας εσωτερικού ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Επί των σωλήνων θα αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Η ονομαστική διάμετρος
- Η ονομαστική κατηγορία πίεσης (PN)
- Ο κατασκευαστής
- Η προδιαγραφή η οποία εφαρμόζεται (EN 1452)
- Η ημερομηνία παραγωγής
- Τον τύπο του υλικού U-PVC 100

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

### **Διαστάσεις των σωλήνων**

Οι σωλήνες PVC παραδίδονται σε τυποποιημένα μήκη 5,0 m ή 6,0 m. Το ελάχιστο πάχος του τοιχώματος προδιαγράφεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2.

**Πίνακας 2 – Διαμέτρων / πάχους τοιχωμάτων σωλήνων κατά ΕΛΟΤ EN 1452-2**



Ονομαστική εξωτερική διάμετρος	Nominal (minimum) wall thickness							
	S 20 SDR 41	S 16.7 SDR 34.4	S 16 SDR 33	S 12.5 SDR 26	S 10 SDR 21	S8 SDR 17	S 6.3 SDR 13.6	S5 SDR 11
	<b>Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2.5</b>							
	PN 6	PN 6	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20	
12								1.5
16								1.5
20						1.5	1.9	
25						1.5	1.9	2.3
32				1.5	1.6	1.9	2.4	2.9
40			1.5	1.6	1.9	2.4	3.0	3.7
50		1.5	1.6	2.0	2.4	3.0	3.7	4.6

Ονομαστική εξωτερική διάμετρος	Nominal (minimum) wall thickness							
	S 20 SDR 41	S 16.7 SDR 34.4	S 16 SDR 33	S 12.5 SDR 26	S 10 SDR 21	S8 SDR 17	S 6.3 SDR 13.6	S5 SDR 11
	<b>Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2.5</b>							
	PN 6	PN 6	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20	PN 25
63		1.9	2.0	2.5	3.0	3.8	4.7	5.8
75		2.2	2.3	2.9	3.6	4.5	5.6	6.8
90		2.7	2.8	3.5	4.3	5.4	6.7	8.2
	<b>Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2.0</b>							
110	2.7	3.2	3.4	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0
125	3.1	3.7	3.9	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4
140	3.5	4.1	4.3	5.4	6.7	8.3	10.3	12.7
160	4.0	4.7	4.9	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6
180	4.4	5.3	5.5	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4
200	4.9	5.9	6.2	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2
225	5.5	6.6	6.9	8.6	10.8	13.4	16.6	
250	6.2	7.3	7.7	9.6	11.9	14.8	18.4	
280	6.9	8.2	8.6	10.7	13.4	16.6	20.6	
315	7.7	9.2	9.7	12.1	15.0	18.7	23.2	
355	8.7	10.4	10.9	13.6	16.9	21.1	26.1	
400	9.8	11.7	12.3	15.3	19.1	23.7	29.4	
450	11.0	13.2	13.8	17.2	21.5	26.7	33.1	
500	12.3	14.6	15.3	19.1	23.9	29.7	36.8	
560	13.7	16.4	17.2	21.4	26.7			
630	15.4	18.4	19.3	24.1	30.0			
710	17.4	20.7	21.8	27.2				
800	19.6	23.3	24.5	30.6				
900	22.0	26.3	27.6					
1000	24.5	29.2	30.6					

Όπου **SDR (Standard Dimension Ratio)** ο λόγος της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα προς το πάχος τοιχώματος αυτού. (Εξωτ. διάμετρος (mm) / Πάχος τοιχώματος (mm)).

## **Στεγανωτικοί δακτύλιοι**

Οι σωλήνες θα συνοδεύονται από ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας. Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα είναι κατάλληλοι για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που τίθενται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) για την εξασφάλιση στεγανότητας του δικτύου. Οι στεγανωτικοί δακτύλιοι μπορεί είτε να είναι προ-τοποθετημένοι στο εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων, είτε να τοποθετούνται επί τόπου. Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 1452-3 και ΕΛΟΤ EN 681-1 και τα υλικά κατασκευής των ελαστικών στεγανωτικών δακτυλίων είναι το SBR (Styrene-Butadiene Rubber), NBR (Acrylonitrile-butadiene rubber) ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) με συνηθέστερα εφαρμοζόμενο το EPDM. 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.

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.

Ο ανάδοχος θα προσκομίζει τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης των δακτυλίων στεγάνωσης με τα ως άνω πρότυπα. Σε περίπτωση αμφιβολιών, ο κύριος του έργου μπορεί να απαιτήσει την εκτέλεση δοκιμών επί δειγμάτων από τους προσκομιζόμενους στο εργοτάξιο ελαστικούς δακτυλίους.

## **Ειδικά εξαρτήματα**

Ειδικά εξαρτήματα των δικτύων υπό πίεση ονομάζονται τα τεμάχια (καμπύλες, διακλαδώσεις κτλ.) που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των σωλήνων και τη διαμόρφωση του δικτύου. Τα εξαρτήματα αυτά μπορούν να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο, ελατό χυτοσίδηρο, αλουμίνιο αλλά και από ειδικά διαμορφωμένο PVC-U (για καμπύλες και διακλαδώσεις). Για τα ειδικά εξαρτήματα αυτά έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 1452-3 και ΕΛΟΤ EN 1452-4.

Για τα χυτοσιδηρά εξαρτήματα θα εφαρμόζεται το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12842.

## **Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων**

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. Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνει με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η καρότσα θα έχει λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες. Οι σωλήνες κατά τη μεταφορά τους δεν πρέπει να ρίπτονται κατά τη φόρτωση και εκφόρτωσή τους (ούτε με ανατροπή της καρότσας του αυτοκινήτου). Απαγορεύεται η χρήση συρματοσχοινων ή αλυσίδων ή γάντζων ή άλλων αιχμηρών αντικειμένων κατά τη μεταφορά και φορτοεκφόρτωση των σωλήνων. Οι σωλήνες ή οι συσκευασίες των σωλήνων θα μεταφέρονται και θα φορτοεκφορτώνονται με πλατείς υφασμάτινους ιμάντες.

Οι σωλήνες θα παραδοθούν πωματισμένοι. Η αφαίρεση του πώματος θα γίνει λίγο πριν την σύνδεσή τους. Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. 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.

Ορθή πρακτική αποτελεί η στοιβάξη σε ύψος έως 7 στρώσεις ή έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτετρα. Το πλάτος της στοιβάξης δεν θα υπερβαίνει τα 3,0 m.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. σωλήνες με κώδωνα), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν και

δεν θα αποτελούν σημεία στήριξης.

Η αποθήκευση των σωλήνων θα γίνεται σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς προεξέχοντες λίθους που μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό των σωλήνων. Σε περίπτωση αποθήκευσης επάνω σε στρώμα από αμμοχάλικο, η στρώση αμμοχάλικου θα έχει πάχος τουλάχιστον 75 mm.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η μακρά 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 (μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα).

γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση (μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση κατά διάμετρο).

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

Όλοι οι σωλήνες θα αποθηκεύονται και θα μετακινούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να μη ρυπαίνονται από χώματα, λάσπη, βρώμικα νερά κ.λπ. Επίσης θα προφυλάσσονται από την άμεση ακτινοβολία του ηλίου και την επαφή με έλαια, λίπη, χρώματα, βενζίνη κτλ. Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα διαχωρίζονται μεταξύ τους σε στρώσεις, με ξύλινα τεμάχια ή με αυλακωτά φύλλα χαρτονιού ή ψάθας.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των υλικών θα αποφευχθούν κρούσεις και φθορές που μπορούν να μειώσουν την μηχανική αντοχή των σωλήνων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται σε χαμηλές θερμοκρασίες που προσεγγίζουν την θερμοκρασία του παγετού.

Ειδικότερα, θα πρέπει να ισχύουν και τα εξής: Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι από μη πλαστικοποιημένο σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο χωρίς πλαστικοποιητές (U-PVC 100 ) και πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως προς το πρότυπο ΕΛΟΤ 9 και τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN 8061/8062, DIN 19532, DIN 16929 και τις οποίες θα εφαρμοσθούν σε όλη την έκταση αυτών εφ' όσον δεν ορίζεται διαφορετικά στην παρούσα.

Σε περίπτωση που κάποια διάταξη του ΕΛΟΤ 9 δεν συμφωνεί προς τις αναφερόμενες παραπάνω Γερμανικές προδιαγραφές, υπερισχύει η διάταξη ΕΛΟΤ 9.

Οι προσφερόμενοι σωλήνες θα είναι τύπου U-PVC 100, κατάλληλοι για λειτουργία σε πίεση 16 ατμοσφαιρών, σε θερμοκρασία 20° C. Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν και οι σύνδεσμοι τους θα ανταποκρίνονται πλήρως προς τις παρακάτω απαιτήσεις.

- DIN 8061: Σωλήνες από σκληρό PVC Απαιτήσεις ποιότητας δοκιμασίες.
- DIN 8062: Σωλήνες από σκληρό PVC – Διαστάσεις.
- DIN 16929: Σωλήνες και πλάκες από σκληρό PVC. Χημική αντοχή.
- DIN 19532: Σωληνώσεις από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (σκληρό PVC, PVC-U) για δίκτυα πόσιμου νερού. Σωλήνες, ειδικά τεμάχια, σύνδεσμοι.
- ΕΛΟΤ 9: Σωλήνες από θερμοπλαστικά υλικά για την μεταφορά ρευστών. Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και ονομαστικές πιέσεις.

#### Πρόσθετα χαρακτηριστικά

Παράλληλα, θα είναι κατάλληλα για εγκαταστάσεις υπογείων δικτύων ύδρευσης και γενικά δικτύων μεταφοράς υγρών υπό πίεση.

Θα εξασφαλίζουν μεγάλη αντοχή στη διάβρωση από τις περισσότερες ουσίες (χημικά, οξέα, άλατα, κτλ.) ή απόβλητα.

Θα διαθέτουν λεία εσωτερική επιφάνεια έτσι ώστε να μην επιτρέπουν την επικάλυψη διαφόρων σωμάτων (πουρί) και να εξασφαλίζουν καλύτερες συνθήκες ροής και χαμηλές απώλειες πίεσης.

Θα διαθέτουν όσο το δυνατόν μικρότερο βάρος έτσι ώστε να μεταφέρονται και να τοποθετούνται εύκολα.

Θα διαθέτουν μεγάλη μηχανική αντοχή σε εσωτερικά και εξωτερικά φορτία.

Θα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής.

Θα έχουν τη δυνατότητα επαρκούς κάμψεως έτσι ώστε να ακολουθούν μικροκαθιζήσεις του εδάφους λόγω της ευκαμψίας τους.

Θα αντέχουν στη φωτιά και δεν θα δημιουργούν φλόγα (θα αυτοσβήνουνται).

Δεν θα είναι αγωγίμα στην ηλεκτρική ενέργεια.

Θα εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στα σημεία συνδέσεως, ανεξάρτητα του αν υπάρχει υπερπίεση ή υποπίεση στο δίκτυο.

Το καθαρό (ωφέλιμο) μήκος του εγκατεστημένου σωλήνα πρέπει να είναι 6.00 μέτρα ενώ το συνολικό μήκος αυτού θα είναι μεγαλύτερο των έξι μέτρων κατά το τμήμα εκείνο του σωλήνα το οποίο εισέρχεται στην υποδοχή του συνδέσμου (μούφα ) κατά την εγκατάσταση.

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 δακτυλίους.

Επειδή οι σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν για την παροχέτευση πόσιμου νερού, με κανέναν τρόπο δεν πρέπει να έχουν νοσηρή επίδραση επί του νερού και να μην προσδίδουν σε αυτό οσμή ή γεύση ή χρωματισμό, ούτε τοξικά στοιχεία σε ποσοστό δυνάμενο να είναι επικίνδυνο για την υγεία.

Δύναται να γίνουν δεκτές και προσφορές για σωλήνες PVC που ακολουθούν προδιαγραφές διαφορετικές από αυτές των προηγούμενων παραγράφων, των οποίων προδιαγραφών αντίτυπο θα πρέπει να επισυνάπτεται στην προσφορά επί ποινή απαράδεκτου, με μετάφραση των προδιαγραφών αυτών στην Ελληνική.

Η αποδοχή τέτοιων προσφορών είναι δυνητική κατά την απόλυτη κρίση του φορέα που διενεργεί την προμήθεια, εφ' όσον οι διάφορες ιδιότητες εν γένει, ο τρόπος ελέγχου και οι δοκιμασίες δεν είναι όμοιες των προαναφερομένων προδιαγραφών.

Εννοείται ότι κατά την σύγκριση των διαφόρων προσφορών θα ληφθούν κατά το δυνατόν υπ' όψη οι τυχόν διαφορές των προδιαγραφών από αυτές που έχει θέσει η επιτροπή του διαγωνισμού.

Οι ενσωματωμένοι σύνδεσμοι τύπου υποδοχής (μούφας), οι στεγανούμενοι με ελαστικούς δακτυλίους πρέπει να ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές για αυτό τον σκοπό.

Το πάχος του τοιχώματος των ενσωματωμένων συνδέσμων τύπου υποδοχής (μούφα), στεγανωμένων με ελαστικούς δακτυλίους πρέπει να είναι τουλάχιστον τέτοιο ώστε ο σύνδεσμος να ανταποκρίνεται στις ίδιες απαιτήσεις αντοχών με τον σωλήνα.

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

#### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14**

#### **Μανσόν για σωλήνες PVC, ονομαστικής πίεσης 16 atm και λάστιχα για μανσόν (Α.Τ. 61 έως 70)**

Σύνδεσμος μανσόν από υλικό u-PVC 16 ATM με λάστιχα, για σύνδεση πλαστικών σωληνώσεων u-PVC πίεσης, σύμφωνα με τις πρότυπες προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2009/Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες U-PVC καθώς και με DIN 8061, 8062, 19532, ISO 161/1-1978, ΕΛΟΤ 9, διαστάσεων : Φ 63, Φ90, Φ110, Φ140, Φ160.

Τα μανσόν θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC (μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο) κατάλληλοι για πόσιμο νερό, διατομής Φ63-Φ160 και τα άκρα θα είναι ευθεία κατάλληλα για την σύνδεση με την κεφαλή, ή θα φέρουν κεφαλή με ελαστικό δακτύλιο.

Η κατασκευή των ειδικών τεμαχίων θα είναι σύμφωνη με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN8061 και 8062 των οποίων οι τεχνικές προδιαγραφές καθορίζουν για τους σωλήνες:

α) Το υλικό κατασκευής, αποτελούμενο από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινίλιο με προσθήκη περιορισμένων ποσοτήτων λιπαντικών, και σταθεροποιητικών ως και ουσίες αναγκαίες για να δοθεί το κατάλληλο χρώμα.

β) Την εξωτερική εμφάνιση, δηλαδή το χρώμα και την επιφάνεια των σωλήνων η οποία πρέπει να είναι λεία εσωτερικά και εξωτερικά χωρίς ραβδώσεις και σχισμές. Οποιαδήποτε δε τομή του υλικού δεν πρέπει να παρουσιάζει φυσαλίδες ή κοιλώματα.

γ) Τις διαστάσεις, δηλαδή την εξωτερική διάμετρο και το πάχος των τοιχωμάτων, ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο και την ονομαστική πίεση καθώς επίσης και τις επιτρεπόμενες ανοχές στις διαστάσεις γενικά.

δ) Την αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση σε 60<sup>0</sup> C για διάστημα 1000 ωρών και με τιμή πίεσης τέτοια ώστε να προκύπτει από τον τύπο του BARLOW ( $P= S^* t / D$ )

όπου:

$P$  = πίεση  
 $S$  = οριακή πίεση βάση σχεδιασμού  
 $t$  = πάχος τοιχώματος  
 $D$  = εξωτερική διάμετρος  
 $H$

$$P = 2 s t / (d_o SF) \quad (1)$$

where

$P$  = max. working pressure (psig)

$s$  = material strength (psi)

$t$  = wall thickness (in)

$d_o$  = outside diameter (in)

$SF$  = safety factor (in general 1.5 to 10)

περιφερειακή τάση εφελκυσμού ίση με 100 KG/GM2.

ε) Την αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση σε 200C για διάστημα 100, 1000 και 10000 πρώτων λεπτών της ώρας και με τιμή πίεσης η οποία εξαρτάται από την εκάστοτε ονομαστική πίεση.

στ) Την αντοχή σε κρούση από έξω.

ζ) Την διαστολή και συστολή σε 1500C.

η) Την επίδραση στο νερό έτσι ώστε να μην δίνεται σε αυτό οσμή, γεύση, χρώμα ή οιονδήποτε δηλητηριώδες συστατικό σε πυκνότητα επιβλαβή για την υγεία.

θ) Την σύνδεση των άκρων με σύνδεσμο στεγανό σε εσωτερική υδραυλική πίεση ίση με 2,5 φορές μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση και για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 10 πρώτων λεπτών της ώρας. Η σύνδεση θα γίνεται με κεφαλή η οποία θα φέρει ελαστικό δακτύλιο δηλαδή όπως και για τους σωλήνες.

ι) Τη σήμανση κάθε τεμαχίου με το σήμα του κατασκευαστή και την αναγραφή της εξωτερικής διαμέτρου και της ονομαστικής πίεσης.

Για όλα τα ειδικά εξαρτήματα των δικτύων υπό πίεση (καμπύλες, διακλαδώσεις κτλ.) έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 1452-3 και ΕΛΟΤ EN1452-4.

**Σύμφωνα με την υπ' Αριθμ. οικ. 14097/757 Απόφαση του ΦΕΚ 3346B/14-12-2012 οφείλουν τα προϊόντα να πληρούν ανάλογα με την κατηγοριοποιημένη βάση του ΦΕΚ προοριζόμενη χρήση και εφαρμογή, τις απαιτήσεις των προτύπων, όπως εκάστοτε ισχύουν και τα οποία καθίστανται υποχρεωτικά για λόγους ασφαλείας των δομικών έργων και κατασκευών και προστασίας των χρηστών και καταναλωτών και ανάλογα με την προέλευση τους να είναι εφοδιασμένα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 3 και 4 της Απόφασης αυτής, πιστοποιητικά.**

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15

### Σωλήνας πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) 3ης γενιάς, PE 100 σύμφωνα με το EN 12201-2 διαμέτρου, ονομαστικής πίεσης 10/16 atm. (Α.Τ. 71 έως 82)

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά σωληνώσεις από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (High Density Polyethylene - HDPE) κλάσης PE 100.

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των ισχυουσών Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών «EN 12201-Μέρος 1-5 Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (Γενικότητες, Σωλήνες, Εξαρτήματα, Βάνες και Καταλληλότητα συστημάτων)» και θα είναι πιστοποιημένα κατά EN ISO 9000:2000-12 «Συστήματα διαχείρισης ποιότητας- βασικές αρχές και λεξιλόγιο».

**Η πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE για διακίνηση πόσιμου νερού, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται κατά DIN8075 «High-Density Polyethylene Pipes - General quality requirements, testing, Μάιος 1987» και έχει την μορφή ομογενοποιημένων κόκκων από ομοπολυμερείς ή συμπολυμερείς ρητίνες πολυαιθυλενίου και τα πρόσθετά τους. Τα πρόσθετα είναι ουσίες (αντιοξειδωτικά, πιγμέντα χρώματος, σταθεροποιητές υπεριωδών, κτλ.) ομοιόμορφα διασκορπισμένες στην πρώτη ύλη που είναι αναγκαίες για την παραγωγή συγκόλληση και χρήση των σωλήνων.**

Τα πρόσθετα πρέπει να επιλεγούν ώστε να ελαχιστοποιούν την πιθανότητα αποχρωματισμού του υλικού μετά την υπόγεια τοποθέτηση των σωλήνων (ιδιαίτερα όταν υπάρχουν αναερόβια βακτηρίδια) ή την έκθεση τους στις καιρικές συνθήκες.

Η πρώτη ύλη με τα πρόσθετά της θα είναι κατάλληλα για χρήση σε εφαρμογές σε επαφή με πόσιμο νερό και δεν θα επηρεάζουν αρνητικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του.

Υλικό από ανακύκλωση δεν θα χρησιμοποιείται σε κανένα στάδιο της διαδικασίας παραγωγής της πρώτης ύλης.

Το χρώμα του υλικού για την παραγωγή των σωλήνων θα είναι μπλε.

Οι σωλήνες για υπόγεια δίκτυα από HDPE 3ης ΓΕΝΙΑΣ προσφέρονται σε:

- Ρολά των 100 μέτρων για διαστάσεις από Φ32 έως Φ125
- Σε ευθύγραμμα τμήματα των 12 μέτρων από Φ140 - Φ250

Στους σωλήνες Φ110 - Φ125 η συσκευασία γίνεται σε ρολά ή ευθύγραμμα τμήματα ανάλογα με την παραγγελία.

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

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι σωλήνες HDPE χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις υπογείων και επιφανειακών δικτύων για μεταφορά ύδατος υπό πίεση.

CEN	10 BAR			12,5 BAR			16 BAR		
	Smin	Smax	Kg/m	Smin	Smax	Kg/m	Smin	Smax	Kg/m
32				2.4	2.8	0.23	2.9	3.3	0.27
40	2.3	2.7	0.28	3.0	3.5	0.36	3.7	4.2	0.43
50	2.9	3.3	1.43	3.7	4.2	0.54	4.6	5.2	0.66
63	3.6	4.1	0.68	4.7	5.3	0.87	5.8	6.5	1.04
75	4.3	4.9	0.97	5.5	6.2	1.21	6.8	7.6	1.46
90	5.2	5.9	1.40	6.6	7.4	1.73	8.2	9.2	2.11
110	6.3	7.1	2.07	8.1	9.1	2.60	10.0	11.2	3.15
125	7.1	8.0	2.65	9.2	10.3	3.36	11.4	12.7	4.06
140	8.0	9.0	3.34	10.3	11.5	4.20	12.7	14.1	5.07

160	12.7	10.2	4.33	11.8	13.1	5.49	14.6	16.2	6.65
200	14.2	12.7	6.76	14.7	16.3	8.54	18.2	20.2	10.37
225	12.8	14.2	8.53	16.6	18.4	10.84	20.5	22.7	13.12
250	14.2	16.8	10.53	18.4	20.4	13.36	22.7	25.1	16.14
280	15.9	17.6	13.17	20.6	22.8	16.74	25.4	28.1	20.23
315	17.9	19.8	16.67	23.3	25.7	21.25	28.6	31.6	25.61
355	20.2	22.4	21.22	26.1	28.9	26.89	32.3	35.7	32.59
400	22.8	25.2	26.95	29.4	32.5	34.11	36.4	40.2	41.37
450	25.6	28.3	34.05	33.1	36.3	43.20	40.9	45.1	52.26

Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23° C θα είναι 953 έως 960 Kg/m<sup>3</sup> και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m<sup>3</sup> σύμφωνα με το ISO1183 «Plastic Methods for determining the density of non-cellular plastics». Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στην διαπίστωση ότι δεν περιέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα.

Ο δείκτης ροής (Melt flow index) της πρώτης ύλης μετρημένος σύμφωνα με τα ISO 1133 «Plastics -- Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics-2005» και DIN53735 «Determination of the Melt Index of Thermoplastics - testing of plastics, 1988» θα είναι MFI 190/5 = 0,4 έως 0,5 g/10 min.

Με την υπογραφή της σύμβασης θα παραδοθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία πρωτότυπο πιστοποιητικό (με επίσημη μετάφραση στην Ελληνική γλώσσα) του κατασκευαστή της πρώτης ύλης στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης διαρροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση τοιχώματος (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 των πιστοποιητικών θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της προτεινόμενης πρώτης ύλης για την κατασκευή των σωλήνων.

Οι σωλήνες θα είναι μπλε χρώματος για υπόγεια εφαρμογή και θα κατασκευαστούν με διαστάσεις κατά DIN8074 «Polyethylene pipes-Dimensions».

### Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12/Συστήματα διαχείρισης ποιότητας, παραγωγική διαδικασία.

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.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία μετά την υπογραφή της σύμβασης προς έγκριση, φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE
- πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08)
- πίνακες/στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων
- πίνακες χαρακτηριστικών των σωλήνων στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της (MRS), η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης διαρροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση τοιχώματος (σ)
- σχέδια ειδικών τεμαχίων και συνδέσμων

Όλα τα παραπάνω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα-στοιχεία στην Αγγλική. Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμιση τους στο έργο προς τοποθέτηση.

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

Η Υπηρεσία δύναται να επαληθεύσει τα χαρακτηριστικά των σωληνώσεων προς χρήση παίρνοντας δείγμα της επιλογής της και αποστέλλοντας το για έλεγχο σε αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο, με τα έξοδα να επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

Ο έλεγχος των διαστάσεων και ανοχών θα γίνεται οπτικά στο φως για όλη την παραγόμενη ποσότητα σωλήνων και σύμφωνα με εκείνες που προβλέπονται από το DIN 8074. Θα εξετασθούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στον σωλήνα και δεν πρέπει να υπάρχουν φυσαλίδες, κενά ή ανομοιογένειες. 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 ή και άλλα ελαττώματα, όπως πόροι στην επιφάνεια που δημιουργούνται από αέρα, κόκκους, κενά ή άλλου είδους ανομοιογένειες. Το χρώμα του κάθε σωλήνα θα πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος του. Τα άκρα θα είναι καθαρά, χωρίς παραμορφώσεις, κομμένα κάθετα κατά τον άξονα του σωλήνα.

Από το EN 12201-2: 2003 καθορίζονται οι διαστάσεις οι ανοχές ως προς τις αποκλίσεις όσον αφορά την εξωτερική διάμετρο και το πάχος του σωλήνα.

Οι σωλήνες για την μεταφορά πόσιμου νερού θα είναι χρώματος μπλε και ανάλογα με την ονομαστική διατομή και το υλικό παραγωγής τους, θα έχουν τις διαστάσεις, κυκλική διατομή και πάχος τοιχώματος που ορίζονται στο σχέδιο EN 12201 part 2: pipes, τηρώντας πάντα τις επιτρεπόμενες ανοχές.

Οι σωλήνες θα έχουν λόγο τυπικής διάστασης (σχέση ονομαστικής εξωτερικής διαμέτρου με πάχος τοιχώματος σωλήνα) SDR–Standard dimension ratio σύμφωνα με το πρότυπο EN 12201 part 2 ως εξής: Για σωλήνες από υλικό PE 100, PN10/16, SDR17/11.

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 και EN 12201 θα απορρίπτονται. Θα ελέγχεται επίσης και η ελλειπτικότητα (ovalite) των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς:

- Για σωλήνες σε κουλούρα  $Max D = 1.06 Dor$
- Για ευθύγραμμους σωλήνες  $Max D = 1.02 Dor$

όπου Dor, η ονομαστική διάμετρος.

Ο κατασκευαστής σωλήνων πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2008 και να εκτελέσει όλους τους ελέγχους και δοκιμές που προβλέπονται από το πρότυπο EN 12201 στους παραγόμενους σωλήνες για να εξασφαλισθούν τα προδιαγραφόμενα μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά καθώς και οι προδιαγραφόμενες αντοχές των σωλήνων σε υδροστατικές φορτίσεις και χημικές μεταβολές.

Η Δ.Ε.Υ.Α. Αγίου Νικολάου διατηρεί το δικαίωμα να παρακολουθήσει 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 έχει εξασφαλίσει την ελεύθερη πρόσβαση στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης των σωλήνων και διευκόλυνση για την διενέργεια των μετρήσεων και των δοκιμών, που αναφέρονται πιο πάνω.

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

**Σύμφωνα με την υπ' Αριθμ. οικ. 14097/757 Απόφαση του ΦΕΚ 3346B/14-12-2012 οφείλουν τα προϊόντα να πληρούν ανάλογα με την κατηγοριοποιημένη βάση του ΦΕΚ προοριζόμενη χρήση και εφαρμογή, τις απαιτήσεις των προτύπων, όπως εκάστοτε ισχύουν και τα οποία καθίστανται υποχρεωτικά για λόγους ασφαλείας των δομικών έργων και κατασκευών και προστασίας των χρηστών και καταναλωτών και ανάλογα με την προέλευση τους να είναι εφοδιασμένα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 3 και 4 της Απόφασης αυτής, πιστοποιητικά.**



Ο προμηθευτής της πρώτης ύλης πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2008.

Ο προμηθευτής της πρώτης ύλης υποχρεούται να υποβάλλει στην Δ.Ε.Υ.Α. Αγίου Νικολάου τον Πίνακα 2 του πρότυπου EN 12201 part 7 συμπληρωμένο με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών που τεκμηριώνουν ότι η πρώτη ύλη τηρεί τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται στο σχέδιο EN 12201 part 1.

***Κάθε παραγγελία σωλήνων πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό του κατασκευαστή που θα αναφέρει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των σωλήνων και ιδιαίτερα :***

α. την κατηγορία σύνθεσης του υλικού του σωλήνα , ο μετρημένος δείκτης ροής τήγματος (MFR ) 190/5 της κάθε παρτίδας, και την τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής των σωλήνων.

Επισημαίνεται ότι ο μετρημένος δείκτης ροής τήγματος (MFR ) της κάθε παρτίδας δεν μπορεί να έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 0,2 γρ. /10 λεπτά από τον αντίστοιχο MFR 190/5 της πρώτης ύλης.

β. ότι οι σωλήνες πληρούν τις απαιτήσεις του πρότυπου EN 12201 part 2.

Ο κατασκευαστής των σωλήνων υποχρεούται να υποβάλλει στον Δ.Ε.Υ.Α. Αγίου Νικολάου τον Πίνακα 3 του πρότυπου EN 12201 part 7 συμπληρωμένο με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών που τεκμηριώνουν ότι οι σωλήνες τηρούν τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται στο πρότυπο EN 12201 part 2.

Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων

Οι σωλήνες κατά την μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και αποθήκευση θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από LPDE.

Οι σωλήνες θα μεταφέρονται, αποθηκεύονται και θα διακινούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι σωλήνες πρέπει να μεταφέρονται διατεταγμένοι για να μην προκαλούνται ζημιές κατά την μεταφορά τους στο εργοτάξιο.

Οι σωλήνες πρέπει να είναι συσκευασμένες σε πακέτα των 30 σωλήνων με πλαίσια ξύλινα και τσέρκια δεμένα σε έξι (6) τουλάχιστον σημεία το κάθε πακέτο διαστάσεων 1 μ X 1 μ X το μήκος των σωλήνων περίπου, τα οποία μπορούν να αποθηκευτούν το ένα πάνω στο άλλο μέχρι ύψους 3 μ (περίπτωση ευθύγραμμων σωλήνων).

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Απαγορεύεται η χρήση συρματοσχοινων 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.

Οι αγωγοί θα αποθηκεύονται σε ομαλές και επίπεδες επιφάνειες απαλλαγμένες από διαβρωτικά υλικά, χωριστά ανά υλικό κατασκευής. Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων επίσης πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά, ή εάν αυτό είναι αδύνατο οι μεγαλύτερες διαμέτροι πρέπει να τοποθετούνται στις κάτω στρώσεις.

Οι σωλήνες αποθηκεύονται σε καλά αερισμένους και στεγασμένους χώρους ώστε να προφυλάσσονται από την ηλιακή ακτινοβολία, από τις υψηλές θερμοκρασίες, ή από τις άσχημες καιρικές συνθήκες. Δεν επιτρέπεται η αποθήκευση σωλήνων για χρονικό διάστημα πέραν των δύο ετών.

Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από την απ' ευθείας έκθεσή τους στον ήλιο. Επίσης καλό είναι όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη των 0οC να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες. Τα ειδικά εξαρτήματα πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερό μέρος, μακριά από την ηλιακή ακτινοβολία και να παραμένουν μέσα στους σάκους ή τα κιβώτια συσκευασίας μέχρι την χρησιμοποίησή τους.

### Σήμανση σωλήνων

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 PE100:

Φορέας έργου – Αγωγός HDPE/Φ AAA X BBB ΠΝ 12,5

XXXX=YYYY=ZZZZ=PE 100 =

Όπου :

HDPE	= πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
ΦΑΑΑΧΒΒΒ	= εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος
PN 12,5	= κλάση πίεσης σε atm ή bar
XXXX	= όνομα κατασκευαστή
YYYY	= χρόνος παραγωγής από την μια πλευρά και
αύξων αριθμός μήκους από την αντοδιαμετρική	
ZZZZ	= τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και
την δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών	
PE100	= η κατάταξη της πρώτης ύλης

Κατά την τοποθέτηση της σωλήνας θα γίνεται χρήση μπλε ταινίας σήμανσης σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01:Ταινίες σμάνσεως υπογείων δικτύων.

### Εργοταξιακός έλεγχος

Επί τόπου του έργου οι σωλήνες θα εξετάζονται σχολαστικά στο φως με γυμνό οφθαλμό και θα ελέγχονται για αυλακώσεις, παραμορφώσεις, ελαττώματα, ανομοιογένειες κτλ. Θα ελέγχεται επίσης η πιστότητα της κυκλικής διατομής (ovality) σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο πρότυπο EN 12201 part 2. Στην περίπτωση που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης από την παρούσα τεχνική προδιαγραφή η Δ.Ε.Υ.Α. Αγίου Νικολάου διατηρεί το δικαίωμα να αναθέσει επιπλέον εργαστηριακούς ελέγχους προκειμένου να αποφασίσει για την καταλληλότητα ή μη των σωλήνων. Σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τις απαιτήσεις της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής θα απορρίπτονται.

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16**

#### **Σωλήνα διαμέτρου Φ18Χ2 PE-Χα/β, δικτυωμένο πολυαιθυλένιο, μαύρου χρώματος. (Α.Τ. 83)**

Σωλήνας διαμέτρου 18Χ2 PE-Χα/β δικτυωμένου πολυαιθυλενίου, μαύρου χρώματος πιστοποιημένος για χρήση σε πόσιμο νερό.

**Σύμφωνα με την υπ' Αριθμ. οικ. 14097/757 Απόφαση του ΦΕΚ 3346Β/14-12-2012 οφείλουν τα προϊόντα να πληρούν ανάλογα με την κατηγοριοποιημένη βάση του ΦΕΚ προοριζόμενη χρήση και εφαρμογή, τις απαιτήσεις των προτύπων, όπως εκάστοτε ισχύουν και τα οποία καθίστανται υποχρεωτικά για λόγους ασφαλείας των δομικών έργων και κατασκευών και προστασίας των χρηστών και καταναλωτών και ανάλογα με την προέλευση τους να είναι εφοδιασμένα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 3 και 4 της Απόφασης αυτής, πιστοποιητικά.**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 17**

#### **Σωλήνα πλαστικός υπονόμων από πολυβινυλοχλωρίδιο PVC σειράς 41, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 476, με τον ελαστικό δακτύλιο ανά σωλήνα σύμφωνα με το EN 681-2 (Α.Τ. 84 έως 85)**

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά πλαστικούς σωλήνες αποχέτευσης πολύ (βινυλοχλωριδίου) (PVC-U) .

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι από μη πλαστικοποιημένο σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο χωρίς πλαστικοποιητές (U-PVC 100) και πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως προς το πρότυπο ΕΛΟΤ 476 (ή βάση του νέου προτύπου ΕΛΟΤ EN 1401 «Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση – Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U)») και τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN 19534.1/79, DIN 19534.2/87 και τις οποίες θα εφαρμοσθούν σε όλη την έκταση αυτών εφ' όσον δεν ορίζεται διαφορετικά στην παρούσα.

Σε περίπτωση που κάποια διάταξη του ΕΛΟΤ 476 δεν συμφωνεί προς τις αναφερόμενες παραπάνω Γερμανικές προδιαγραφές, υπερισχύει η διάταξη ΕΛΟΤ 476.

Οι προσφερόμενοι σωλήνες θα είναι τύπου Σ41, κατάλληλοι για λειτουργία σε Δίκτυα υπονόμων.

Η παρούσα προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1401-1

Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα.

Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

ΕΛΟΤ EN 681-1

Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber

ΕΛΟΤ EN ISO 9001

Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality management systems - Requirements.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02

Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων -- Underground utilities trench backfilling.

### Απαιτήσεις

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και των εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ 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 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.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο ανάδοχος θα υποβάλει στον κύριο του έργου προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων,
- Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων.
- Πίνακες/στοιχεία ανάλογων 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' ελάχιστο θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/ στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά

ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Σύμφωνα με την υπ' Αριθμ. οικ. 14097/757 Απόφαση του ΦΕΚ 3346B/14-12-2012 οφείλουν τα προϊόντα να πληρούν ανάλογα με την κατηγοριοποιημένη βάση του ΦΕΚ προοριζόμενη χρήση και εφαρμογή, τις απαιτήσεις των προτύπων, όπως εκάστοτε ισχύουν και τα οποία καθίστανται υποχρεωτικά για λόγους ασφαλείας των δομικών έργων και κατασκευών και προστασίας των χρηστών και καταναλωτών και ανάλογα με την προέλευση τους να είναι εφοδιασμένα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 3 και 4 της Απόφασης αυτής, πιστοποιητικά.

#### Χρώμα και σήμανση των σωλήνων PVC

Το χρώμα των σωλήνων θα είναι γενικώς καφέ ή πορτοκαλί. Σε περιπτώσεις σωλήνων άλλου χρώματος θα αναγράφεται στο πάνω μέρος της άντυγας στην περιοχή των συνδέσεων η λέξη SEWER (ή άλλη ένδειξη που θα καθορισθεί από τον κύριο του έργου).

Κάθε τεμάχιο θα φέρει τυπωμένη λωρίδα με το σήμα του κατασκευαστή, 0, τις προδιαγραφές, και την εξωτερική διάμετρο σε χιλιοστά.

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

Σε κάθε σωλήνα θα αναγράφονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- η ονομαστική διάμετρος,
- η κατηγορία ονομαστικής πίεσης (PN),
- ο κατασκευαστής,
- το πρότυπο αναφοράς των σωλήνων (ΕΛΟΤ EN 1401-1 για σωλήνες συμπαγούς τοιχώματος),
- η σήμανση του φορέα πιστοποίησης,
- η ημερομηνία παραγωγής.
- τον τύπο του υλικού U-PVC 10

#### Στεγανωτικοί δακτύλιοι

Οι σωλήνες θα συνοδεύονται από ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που τίθενται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) για την εξασφάλιση στεγανότητας του δικτύου. Οι στεγανωτικοί δακτύλιοι μπορεί είτε να είναι προτοποθετημένοι στο εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων, είτε να τοποθετούνται επί τόπου. Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας των σωλήνων θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 1401-1 και ΕΛΟΤ EN 681-1. Το υλικό κατασκευής των ελαστικών στεγανωτικών δακτυλίων μπορεί να είναι SBR (Styrene -Butadiene Rubber), NBR (Acrylonitrile - Butadiene rubber) ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) με συνηθέστερα εφαρμοζόμενο το EPDM. 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 τη λειτουργία του δακτυλίου.

Η μορφή του δακτυλίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα του συνδέσμου. 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.

Οι δακτύλιοι στεγάνωσης που προσκομίζονται στο εργοτάξιο θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση τους με τα ως άνω πρότυπα. Σε περίπτωση αμφιβολιών, μετά από εντολή του κυρίου του έργου θα εκτελεστούν δοκιμές σε δείγματα ελαστικών δακτυλίων για την διαπίστωση της συμμόρφωσης (η επιβάρυνση θα είναι του αναδόχου).

#### Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων

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. Η καρότσα θα έχει λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

Οι σωλήνες θα παραδίδονται πωματισμένοι. Η αφαίρεση του πώματος θα γίνεται λίγο πριν την σύνδεσή τους. Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Απαγορεύεται η χρήση συρματοσχοινων 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.

Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους. 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. Οι σωλήνες κατά την μεταφορά τους δεν πρέπει να ρίπτονται κατά την φόρτωση και εκφόρτωση τους (ούτε με ανατροπή της καρότσας του αυτοκινήτου). Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Ορθή πρακτική αποτελεί η στοιβασία σε ύψος έως 7 στρώσεις ή έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτετρα. Το πλάτος της στοιβάδας δεν θα υπερβαίνει τα 3,0 m.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα, (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες) τα άκρα αυτά θα προεξέχουν και δεν θα αποτελούν σημεία στήριξης.

Η αποθήκευση των σωλήνων θα γίνεται σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς προεξοχές αιχμηρών λίθων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν τραυματισμό των σωλήνων.

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 στο σωλήνα.

γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση κατά διάμετρο (ovality).

δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. υψηλές στοιβασίες).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται και θα μετακινούνται κατά τρόπο ώστε να μη ρυπαίνονται από χώματα, λάσπη, βρώμικα νερά κ.λπ. ρυπαντές. 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 αλλά και από την επαφή με λιπαντικά, χρώματα, καύσιμα κ.λπ. Οι σωλήνες όταν παραμένουν στο εργοτάξιο επί μακρόν θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους ή θα επικαλύπτονται με αδιαφανή πλαστικά φύλλα.

Κατά την στοιβασία θα διαχωρίζονται ανά στρώση, με ξύλινα τεμάχια ή φύλλα χαρτονιού ή ψάθας.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων θα αποφευχθούν κρούσεις και φθορές που μπορούν να μειώσουν την μηχανική αντοχή των σωλήνων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά τον χειρισμό των σωλήνων από PVC σε χαμηλές θερμοκρασίες που προσεγγίζουν το όριο παγετού.

#### Αποθήκευση ελαστικών δακτυλίων

Εφόσον οι ελαστικοί δακτύλιοι παρέχονται χωριστά θα αποθηκεύονται κατάλληλα σε κλειστό χώρο μακριά από μηχανήματα που παράγουν όζον (λάμπες υδραργύρου, εξοπλισμός υψηλής τάσης, ηλεκτροκινητήρες).

Η αποθήκευσή τους θα γίνεται σε χαλαρή κατάσταση, και δεν θα αναρτώνται από καρφιά ή άλλα στηρίγματα. Θα αποφεύγεται η άμεση έκθεσή τους στον ήλιο (γενικώς εμφανίζουν ευαισθησία στην υπεριώδη ακτινοβολία).

#### Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών (σωλήνων, ειδικών τεμαχίων και ελαστικών δακτυλίων στεγάνωσης).
- Έλεγχος πιστοποιητικών εκτέλεσης εργαστηριακών δοκιμών.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του αναδόχου.

#### Πρόσθετα χαρακτηριστικά

Θα είναι κατάλληλα για εγκαταστάσεις υπογείων δικτύων αποχέτευσης.

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

Θα διαθέτουν λεία εσωτερική επιφάνεια έτσι ώστε να μην επιτρέπουν την επικάλυψη διαφόρων σωμάτων (πουρί ) και να εξασφαλίζουν καλύτερες συνθήκες ροής και χαμηλές απώλειες πίεσης.

Θα διαθέτουν όσο το δυνατόν μικρότερο βάρος έτσι ώστε να μεταφέρονται και να τοποθετούνται εύκολα.

Θα διαθέτουν μεγάλη μηχανική αντοχή σε εσωτερικά και εξωτερικά φορτία.

Θα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής.

Θα έχουν την δυνατότητα επαρκούς κάμψεως έτσι ώστε να ακολουθούν μικροκαθιζήσεις του εδάφους λόγω της ευκαμψίας τους.

Το καθαρό (ωφέλιμο) μήκος του εγκατεστημένου σωλήνα πρέπει να είναι 6.00 μέτρα ενώ το συνολικό μήκος αυτού θα είναι μεγαλύτερο των έξι μέτρων κατά το τμήμα εκείνο του σωλήνα το οποίο εισέρχεται στην υποδοχή του συνδέσμου (μούφα) κατά την εγκατάσταση.

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 δακτυλίους.

Οι ενσωματωμένοι σύνδεσμοι τύπου υποδοχής (μούφας), οι στεγανούμενοι με ελαστικούς δακτυλίους πρέπει να ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές για αυτό τον σκοπό.

Το πάχος του τοιχώματος των ενσωματωμένων συνδέσμων τύπου υποδοχής (μούφα), στεγανωμένων με ελαστικούς δακτυλίους πρέπει να είναι τουλάχιστον τέτοιο ώστε ο σύνδεσμος να ανταποκρίνεται στις ίδιες απαιτήσεις αντοχών με τον σωλήνα.

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

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 18**

#### **Καμπύλη υπονόμου από PVC σειράς 41 και σαμάρι υπονόμου από PVC σειράς 41 (Α.Τ. 86 έως 91)**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή 16.Ειδικότερα για τα εξαρτήματα υπονόμου σωλήνα PVC ισχύουν τα εξής:

Τα από σκληρό Ρ.Υ.Ο. ειδικά τεμάχια των πλαστικών σωλήνων Ρ.Υ.Ο.θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με τους σωλήνες και τα άκρα θα είναι ευθεία κατάλληλα για την σύνδεση με την κεφαλή, ή θα φέρουν κεφαλή με ελαστικό δακτύλιο.

Δηλαδή, θα είναι επίσης 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 .

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

Τα εξαρτήματα θα είναι από μη πλαστικοποιημένο σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο χωρίς πλαστικοποιητές (U-PVC 100 ) και πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως προς το πρότυπο ΕΛΟΤ476 (ή βάση του νέου προτύπου ΕΛΟΤ EN 1401 <<Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση –Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVCU) >> και τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN 19534.1/79 , DIN 19534.2/87 και τις οποίες θα εφαρμοσθούν σε όλη την έκταση αυτών εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά στην παρούσα .

#### **Ισχύοντες Κανονισμοί**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή 16.

### **Ειδικά Χαρακτηριστικά**

Τα εξαρτήματα PVC θα παραδίδονται σε χρώμα Πορτοκαλί (RAL 8023) με ενσωματωμένο σύνδεσμο τύπου μούφας εσωτερικού ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας όπως ζητείτε ανά περίπτωση . Κατά τα υπόλοιπα ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή 16.

Επιπλέον, η κατασκευή των ειδικών τεμαχίων θα είναι σύμφωνη με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 19532, 8061 και 8062 των οποίων οι τεχνικές προδιαγραφές καθορίζουν για τους σωλήνες:

α) Το υλικό κατασκευής, αποτελούμενο από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινίλιο με προσθήκη περιορισμένων ποσοτήτων λιπαντικών, και σταθεροποιητικών ως και ουσίες αναγκαίες για να δοθεί το κατάλληλο χρώμα.

β) Τις διαστάσεις, δηλαδή την εξωτερική διάμετρο και το πάχος των τοιχωμάτων, ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο και την ονομαστική πίεση καθώς επίσης και τις επιτρεπόμενες ανοχές στις διαστάσεις γενικά.

γ) Την αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση σε 600 C για διάστημα 1000 ωρών και με τιμή πίεσης τέτοια ώστε να προκύπτει από τον τύπο του BARLOW περιφερειακή τάση εφελκυσμού ίση με 100 KG/GM<sup>2</sup>.

δ) Την αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση σε 200 C για διάστημα 100, 1000 και 10000 πρώτων λεπτών της ώρας και με τιμή πίεσης η οποία εξαρτάται από την εκάστοτε ονομαστική πίεση.

ε) Την αντοχή σε κρούση από έξω.

στ) Την διαστολή και συστολή σε 1500 C.

ζ) Την επίδραση στο νερό έτσι ώστε να μην δίνεται σε αυτό οσμή, γεύση, χρώμα ή οιονδήποτε δηλητηριώδες συστατικό σε πυκνότητα επιβλαβή για την υγεία.

η) Την σύνδεση των άκρων με σύνδεσμο στεγανό σε εσωτερική υδραυλική πίεση ίση με 2,5 φορές μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση και για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 10 πρώτων λεπτών της ώρας. Η σύνδεση θα γίνεται με κεφαλή η οποία θα φέρει ελαστικό δακτύλιο δηλαδή όπως και για τους σωλήνες.

θ) Τη σήμανση κάθε τεμαχίου με το σήμα του κατασκευαστή και την αναγραφή της εξωτερικής διαμέτρου και της ονομαστικής πίεσης.

### **Ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας εξαρτημάτων**

Τα εξαρτήματα θα συνοδεύονται από ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας, οι οποίοι θα έχουν τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά με αυτών των σωληνων PVC-U.

**Σύμφωνα με την υπ' Αριθμ. οικ. 14097/757 Απόφαση του ΦΕΚ 3346B/14-12-2012 οφείλουν τα προϊόντα να πληρούν ανάλογα με την κατηγοριοποιημένη βάση του ΦΕΚ προοριζόμενη χρήση και εφαρμογή, τις απαιτήσεις των προτύπων, όπως εκάστοτε ισχύουν και τα οποία καθίστανται υποχρεωτικά για λόγους ασφαλείας των δομικών έργων και κατασκευών και προστασίας των χρηστών και καταναλωτών και ανάλογα με την προέλευση τους να είναι εφοδιασμένα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 3 και 4 της Απόφασης αυτής, πιστοποιητικά.**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 19**

#### **Σαμάρι υπονόμου από PVC σειράς 41 (Α.Τ. 92 έως 94)**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή 18.

**Σύμφωνα με την υπ' Αριθμ. οικ. 14097/757 Απόφαση του ΦΕΚ 3346B/14-12-2012 οφείλουν τα προϊόντα να πληρούν ανάλογα με την κατηγοριοποιημένη βάση του ΦΕΚ προοριζόμενη χρήση και εφαρμογή, τις απαιτήσεις των προτύπων, όπως εκάστοτε ισχύουν και τα οποία καθίστανται υποχρεωτικά για λόγους ασφαλείας των δομικών έργων και κατασκευών και προστασίας των χρηστών και καταναλωτών και ανάλογα με την προέλευση τους να είναι εφοδιασμένα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 3 και 4 της Απόφασης αυτής, πιστοποιητικά.**

### 3.ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ &ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 20

#### Ορειχάλκινοι Σφαιρικοί Κρουνοί & κάνουλες, Ολικής διατομής, Βαρέως Τύπου (Α.Τ. 1 έως 6)

##### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι ολικής ροής με αποτέλεσμα να διατηρούν την πτώση πίεσης που δημιουργεί η τοποθέτηση του σφαιρικού κρουνού στην γραμμή τροφοδοσίας του υδρομετρητή σε χαμηλά επίπεδα.
- Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι αρίστης κατασκευής, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική – κατασκευαστική ατέλεια.
- Οι σφαιρικοί κρουνοί θα έχουν σταθερή ποιότητα υλικών κατασκευής και κατεργασίας διότι η κατασκευάστρια εταιρία πρέπει να έχει πιστοποιηθεί σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας **ISO 9001/2008**.
- Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το διεθνές Πρότυπο EN 13828 (στεγανότητα – ζεύγη δυνάμεων (εκκίνησης, λειτουργίας, μέγιστη).

Οι Σφαιρικοί κρουνοί κρουνοί θα χρησιμοποιηθούν, σαν κρουνοί διακοπής ( ½" -3/4" & 1") πριν από τον υδρομετρητή ή σαν τερματικά δικτύου σε χώρους κοινής ωφελείας και αποτελούνται από τα εξής εξαρτήματα :

- Σώμα κρουνού
- Σφαίρα
- Στυπιοθλίπτης
- Δακτυλίδι
- Ροδέλες συγκράτησης – στεγανοποίησης άξονα και σφαίρας
- Άξονας χειρισμού σφαίρας
- Καπάκι του άξονα χειρισμού
- Βίδα συγκράτησης καπακιού

Θα αναγράφονται πάνω στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή).
- Διάμετρος σφαιρικού κρουνού.

Πίεση λειτουργίας για όλες τις διαστάσεις των σφαιρικών κρουνών, η οποία θα επιβεβαιώνεται από το διάγραμμα πίεσης λειτουργίας σε σχέση με την θερμοκρασία του κατασκευαστή, θα είναι οι παρακάτω ανά διάσταση :

α. ½" – 25 bar

β. 3/4", 1", 1.1/4", 1.1/2"– 25 bar

γ. 2" & 2.1/2" – 25 bar



Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι ολικής ροής και η διάμετρος της σφαίρας θα καθορίζεται από το πρότυπο EN 13828.

Το άνοιγμα και το κλείσιμο του κρουνού θα επιτυγχάνεται με στροφή 90 μοιρών.

Το μέταλλο κατασκευής θα είναι ανθεκτικό, χωρίς προσμίξεις άλλων υλικών εκτός αυτών των προδιαγραφών.

Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι κατασκευασμένοι από τα παρακάτω υλικά :

- Σώμα και υπόλοιπα μέρη: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5/8.
- Σφαίρα: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12165, διαμανταρισμένη, γυαλισμένη και χρωμιωμένη με τραχύτητα Rz= 0,5 m κατά DIN 4766.
- Άξονας - Στυπιοθλίπτης και δακτυλίδι : Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5/8.
- Ροδέλες συγκράτησης - στεγανοποίησης σφαίρας: καθαρό τεφλόν (PTFE) πάχους 4,0 χιλ. τουλάχιστον με πάτημα σφαίρας στο τεφλόν 2,5 χιλ.
- Ο μοχλός χειρισμού των σφαιρικών κρουνών θα είναι λαβή ή πεταλούδα κατασκευασμένη από ορείχαλκο και η βίδα συγκράτησης θα είναι από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι σφαιρικοί κρουνοί θα πρέπει να έχουν δυνατότητα κλειδώματος με σύρμα και μολυβδοσφραγίδα.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 21**

**Σύνδεσμος αγκύρωσης ορειχάλκινος για σωλήνες πολυαιθυλενίου (Ρακόρ συσφίξεως ΡΕ/αρσενικό-θηλυκό), ΡΝ 16, με το αντίστοιχο ορειχάλκινο δακτυλίδι σύσφιξης, (με δακτύλιο ακαμψίας) (Α.Τ. 7 έως 21)**

### **Προορισμός**

Τα ορειχάλκινα ρακόρ μηχανικής σύσφιξης θα τοποθετηθούν στο άκρο αγωγού πολυαιθυλενίου ΡΕ (αγωγό διανομής) και θα εξασφαλίσουν την ένωση του αγωγού με τους σφαιρικούς κρουνοί συνένωσης και διακοπής ή θα συνδεθούν επί αγωγών ΡΕ της ίδιας διαμέτρου και από τις δύο πλευρές στην περίπτωση των συνδέσμων.

### **Γενικά Χαρακτηριστικά.**

Τα ορειχάλκινα ρακόρ - σύνδεσμοι μηχανικής σύσφιξης ΡΕ θα είναι άριστης κατασκευής, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική ή κατασκευαστική ατέλεια.

Θα αναγράφονται πάνω στο σώμα των ορειχάλκινων ρακόρ - συνδέσμων μηχανικής σύσφιξης ΡΕ (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή).
- Διάμετρος εξαρτήματος.

### **Λειτουργικές απαιτήσεις συνδέσμου.**

Ο σύνδεσμος θα πρέπει από την μία πλευρά να συνδέεται επί του αγωγού πολυαιθυλενίου ΡΕ και από την άλλη να διαμορφώνει απόληξη αρσενικού ή θηλυκού μεταλλικού σπειρώματος ή θα πρέπει να συνδέεται επί αγωγών ΡΕ της ίδιας διαμέτρου και από τις δύο πλευρές στην περίπτωση των συνδέσμων.

### **Σύνδεση επί του αγωγού πολυαιθυλενίου ΡΕ.**

Η σύνδεση επί του αγωγού πολυαιθυλενίου θα γίνεται με μηχανικό τρόπο αποκλειόμενης της αυτογενούς συγκόλλησης (PE). Με τη σύνδεση πρέπει να εξασφαλίζονται η στεγάνωση και η αγκύρωση.

Ειδικότερα :

**α1.** Στεγάνωση θα πραγματοποιείται μέσω ελαστικού δακτυλίου (o-ring ) ο οποίος θα εφάπτεται εξωτερικά περιφερειακά του αγωγού και εσωτερικά περιφερειακά του συνδέσμου. Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με απλή διείδυση του αγωγού εντός του ελαστικού δακτυλίου.

**α2.** Ο σύνδεσμος θα πρέπει να διαθέτει διάταξη αγκύρωσης του αγωγού πολυαιθυλενίου που θα αποκλείει την αξονική απομάκρυνση του αγωγού από το σύνδεσμο. Η αγκύρωση θα επιτυγχάνεται με σύσφιξη του δακτυλίου αγκύρωσης επί της εξωτερικής επιφάνειας του αγωγού περιμετρικά.

Ενδεικτικά αναφέρεται διάταξη, η οποία αποτελείται από δακτύλιο αγκύρωσης κατασκευασμένο από ορείχαλκο, ο οποίος σφίγγει εξωτερικά το σωλήνα. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με την εξαναγκασμένη μείωση της διαμέτρου του δακτυλίου αγκύρωσης ( ορείχαλκος ), μέσω σύσφιξης της εξωτερικής επιφάνειάς του από το περικόχλιο σύσφιξης.

Στην εσωτερική πλευρά του δακτυλίου αγκύρωσης θα υπάρχουν περιφερειακές προεξοχές οι οποίες θα διεισδύουν εξωτερικά περιμετρικά στον αγωγό του πολυαιθυλενίου. Οι προεξοχές αυτές θα πρέπει να είναι μικρής επιφάνειας, ώστε να επιτυγχάνεται η διείδυση εντός της μάζας του αγωγού και όχι απλής συμπίεσης τους.

Το βάθος των προεξοχών αυτών θα πρέπει να είναι μικρό, ώστε να μην μειώνεται συνολικά η αντοχή του αγωγού.

#### **Προσοχή.**

- Το Περικόχλιο Σύσφιξης συνδέεται εσωτερικά ή εξωτερικά του σώματος του ορειχάλκινου συνδέσμου.
- Οι ορειχάλκινοι σύνδεσμοι επισκευής – συνένωσης πρέπει να επιτρέπουν την διέλευση του αγωγού καθ' όλο το μήκος τους ώστε να διευκολύνουν την τοποθέτησή τους στους προς επισκευή αγωγούς, δηλ οι ορειχάλκινοι σύνδεσμοι δεν πρέπει να διαθέτουν διάταξη τερματισμού του αγωγού στο κέντρο τους όπως διαθέτουν οι απλοί ορειχάλκινοι ενδιάμεσοι σύνδεσμοι.

#### **β. Εξάρμωση**

Ο σύνδεσμος θα πρέπει να έχει την δυνατότητα εξάρμωσης. Η εξάρμωση θα πρέπει να γίνεται χωρίς να καταστρέφεται ο σωλήνας ή ο σύνδεσμος και να επαναλαμβάνεται με την ίδια ευκολία και αξιοπιστία.

#### **γ. Υλικά κατασκευής**

**Σώμα – Περικόχλιο Σύσφιξης:** Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5/8.

**Δακτύλιος αγκύρωσης :** Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5/8.

**Δακτύλιος στεγανότητας :** EPDM, NBR.

#### **δ. Πίεση Λειτουργίας.**

Η πίεση λειτουργίας του συνδέσμου πρέπει να είναι τουλάχιστον **16 bar**

#### **ε. Πίεση δοκιμής**

Η πίεση δοκιμής του συνδέσμου με νερό πρέπει να είναι τουλάχιστον **25 bar**

#### **ζ. Δακτύλιοι ακαμψίας**

Το πολυαιθυλένιο ως θερμοπλαστικό υλικό σε καθεστώς παραμένουσας τάσης μεταβάλλει τις διαστάσεις του (φαινόμενο ερπυσμού).

Επειδή τόσο η διάταξη στεγάνωσης όσο και η διάταξη αγκύρωσης επιβάλλουν τελικά στον αγωγό του πολυαιθυλενίου περιφερειακές θλιπτικές τάσεις αναμένεται μείωση της διατομής του αγωγού. Όπως προαναφέρθηκε, ο δακτύλιος στεγανότητας θα πρέπει να επιτυγχάνει στεγάνωση ακόμα και στην περίπτωση της μείωσης της διαμέτρου. Επίσης, η διάταξη αγκύρωσης που προαναφέρθηκε, παραμένει ισχυρή ακόμα και στην περίπτωση της μείωσης της διαμέτρου, αφού οι περιφερειακές εσωτερικές προεξοχές του δακτυλίου αγκύρωσης διεισδύουν εντός της μάζας του αγωγού.

Παρά τα παραπάνω για τον αποκλεισμό της μείωσης της διαμέτρου του αγωγού εξ' αιτίας του φαινομένου ερπυσμού του πολυαιθυλενίου, ο σύνδεσμος θα διαθέτει δακτύλιο ακαμψίας, ο οποίος θα τοποθετείται στο εσωτερικό στο άκρο του.

Οι διαστάσεις του δακτυλίου ακαμψίας θα είναι :

- Μήκος : όσο το μήκος επιρροής της σύσφιξης του αγωγού και πάντως όχι μικρότερο της ονομαστικής διαμέτρου.
- Ενδεικτικό πάχος τοιχώματος δακτυλίου : 1mm.

Ο δακτύλιος ακαμψίας στο ένα άκρο του θα έχει μικρή διεύρυνση της διατομής του, ώστε να συγκρατείται στο άκρο του σωλήνα και να αποκλείεται η περαιτέρω διείσδυση στο εσωτερικό του αγωγού.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 22**

### **Σύνδεσμος αγκύρωσης ορειχάλκινος για σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου (Ρακόρ αρσενικό-θηλυκό/PEX), PN 10/16 (Α.Τ. 22 έως 49)**

Τα ορειχάλκινα εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης μονοσωληνίου θα είναι αρίστης κατασκευής, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική ή κατασκευαστική ατέλεια.

Θα είναι κατάλληλα και για χρήση σε σωλήνα με ενίσχυση πυρήνα αλουμινίου.

#### **Γενικά Χαρακτηριστικά**

- Το μέταλλο κατασκευής θα είναι ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5 ή οποιοδήποτε ισοδύναμο κράμα χαλκού ανθεκτικό χωρίς προσμίξεις άλλων υλικών εκτός αυτών των προδιαγραφών.
- Τα σπειρώματα θα ακολουθούν το ISO 228 ή 7/1.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 23**

### **Σύνδεσμος αγκύρωσης ορειχάλκινος για σωλήνες σιδήρου, PN 16,(Α.Τ. 50 έως 59)**

#### **Προορισμός**

Τα ρακόρ σπειρώματος θα τοποθετηθούν στο άκρο αγωγού σιδηροσωλήνα (αγωγό διανομής) και θα εξασφαλίσουν την ένωση του αγωγού με τους σφαιρικούς κρουνοί συνένωσης και διακοπής ή την συνένωση δύο αγωγών σιδήρου όμοιας διατομής.

#### **Γενικά Χαρακτηριστικά**

Τα ρακόρ θα είναι αρίστης κατασκευής, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική ή κατασκευαστική ατέλεια.

Το μέταλλο κατασκευής θα είναι ανθεκτικό χωρίς προσμίξεις άλλων υλικών εκτός αυτών των προδιαγραφών δηλ :

- Κέλυφος – Περικόχλιο : Ορείχαλκος CW 614/7N κατά EN 12164/5.

- Δακτύλιος αγκύρωσης : Ορείχαλκος CW 614/7N κατά EN 12164/5 με επίστρωση χρωμίου.
- Δακτύλιος στεγανότητας : NBR, EPDM.
- Πίεση λειτουργίας : 16 bar
- Πίεση Δοκιμής : 24 bar

#### **Λειτουργικές απαιτήσεις συνδέσμου**

Ο σύνδεσμος θα πρέπει από την μία πλευρά να συνδέεται επί του αγωγού σιδήρου και από την άλλη να διαμορφώνει απόληξη αρσενικού - θηλυκού μεταλλικού σπειρώματος. Επίσης θα πρέπει από την μία πλευρά να συνδέεται επί του αγωγού σιδήρου και από την άλλη επίσης επί του αγωγού σιδήρου.

#### **Σύνδεση επί του αγωγού σιδηροσωλήνα**

Η σύνδεση επί του αγωγού σιδηροσωλήνα θα γίνεται με μηχανικό τρόπο. Με τη σύνδεση θα πρέπει να εξασφαλίζονται η στεγάνωση και η αγκύρωση.

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 24**

#### **Ορειχάλκινα εξαρτήματα χαλκοσωλήνας (μηχανικής σύσφιξης) (Α.Τ. 60 έως 65)**

Τα ορειχάλκινα εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης για σωλήνα χαλκού θα είναι άριστης κατασκευής, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική ή κατασκευαστική ατέλεια .

Θα αναγράφονται πάνω στο σώμα των ορειχάλκινων εξαρτημάτων μηχανικής σύσφιξης για σωλήνα χαλκού (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή).
- Διάμετρος εξαρτήματος .

#### **Γενικά Χαρακτηριστικά**

- Το μέταλλο κατασκευής θα είναι ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5 ή οποιοδήποτε ισοδύναμο κράμα χαλκού ανθεκτικό χωρίς προσμίξεις άλλων υλικών εκτός αυτών των προδιαγραφών.
- Το υλικό στεγανοποίησης θα είναι ορείχαλκος ή οτιδήποτε ισοδύναμο .
- Τα σπειρώματα θα ακολουθούν το ISO 228 ή 7/1 .

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 25**

#### **Σέλλες ταχείας επισκευής αγωγών (Α.Τ. 66 έως 73)**

##### **Γενικά χαρακτηριστικά**

Σέλλες (Μανσόν) ταχείας επισκευής, πλήρεις με όλα τα εξαρτήματα τους κατάλληλοι για επισκευή διαρροών σωλήνων δικτύου, επί τόπου, υπό πίεση 16bar χωρίς εκκένωση του νερού από τον αγωγό. Οι σύνδεσμοι προορίζονται για επισκευή περιφερειακής ολικής ρωγμής του αγωγού. Ο σύνδεσμος θα μπορεί να τοποθετηθεί χωρίς να διακοπεί η συνέχεια του αγωγού. Οι σέλλες ταχείας επισκευής θα πρέπει να τοποθετούνται χωρίς να διακόπτεται η συνέχεια του αγωγού.

Οι σέλλες ταχείας επισκευής αποτελούνται από τα εξής εξαρτήματα:

Σώμα

Γέφυρες σύσφιξης

Ελαστικό περίβλημα

Κοχλίες

Περικόχλια

#### Ειδικά χαρακτηριστικά

α. Οι σέλλες ταχείας επισκευής θα φέρουν ελαστικό περίβλημα καταλλήλου πάχους με διαμόρφωση άκρων και ανάγλυφης επιφάνειας για εξασφάλιση στεγανότητας. Η στερέωση του ελαστικού θα γίνεται με τέτοιο τρόπο που να αποκλείει πλευρικές μετακινήσεις.

β. Οι σέλλες ταχείας επισκευής θα περιβάλλουν τον σωλήνα και θα τοποθετούνται με εύκολο τρόπο, κάτω από πραγματικές συνθήκες.

γ. Οι σέλλες ταχείας επισκευής θα φέρουν πλαστικοποιημένη ετικέτα με τη μέγιστη ροπή σύσφιξης, το εύρος των εξωτερικών διαστάσεων. Οι σέλλες ταχείας επισκευής μετά από τις συγκολλήσεις θα υποστούν καθαρισμό των επιφανειών τους με χημική επεξεργασία.

δ. Πριν και κατά την διάρκεια της τοποθέτησης τους οι κοχλίες και τα περικόχλια θα βρίσκονται επί των σελλών ταχείας επισκευής και θα αντιστοιχίζονται (διάταξη οδηγών). Οι κοχλίες θα είναι διατομής για διάμετρο Φ120 M14χιλ τουλάχιστον και για διάμετρο κάτω του Φ120 M12χιλ τουλάχιστον.

ε. Για να αποφευχθεί η παραμόρφωση των κοχλιών, η γέφυρα θα πρέπει να μεταφέρει μόνο τις αξονικές δυνάμεις στους κοχλίες κάτω από τις συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας.

στ. Στο σπείρωμα των κοχλιών και των περικοχλίων θα πρέπει να έχει επάλειψη το «άρπαγμα-στόμωμα» κατά την σύσφιξη του περικοχλίου.

ζ. Η γέφυρα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη κατά τέτοιο τρόπο που να αποφεύγονται οι πιθανές παραμορφώσεις του σώματος του συνδέσμου κατά την σύσφιξη, οι οποίες θα έχουν αρνητική επίδραση στη στεγανωτική ικανότητα του.

η. Οι σέλλες ταχείας επισκευής θα είναι κατάλληλες για ορισμένη περιοχή εξωτερικών διαμέτρων σωλήνων περί την ονομαστική.

#### Υλικά κατασκευής

1. Σώμα συγκράτησης: ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 το οποίο θα φέρει εσωτερικά σε ολόκληρη την επιφάνεια το ελαστικό στεγανοποίησης (περίβλημα), NBR, EPDM.
2. Το ελαστικό στεγανοποίησης (περίβλημα) θα φέρει σε ολόκληρη την εφαιπτόμενη επιφάνεια με τον σωλήνα ανάγλυφη εξωτερική χάραξη η οποία μεγιστοποιεί την αγκύρωση του εξαρτήματος στον αγωγό.
3. Γέφυρες σύσφιξης: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304.
4. Στήριξη γεφυρών σύσφιξης: Μίας πλευράς ή δύο πλευρών.
5. Κοχλίες & περικόχλια: Ανοξείδωτος χάλυβας.
6. Επικάλυψη επισκευαζόμενου αγωγού: Ολική (100 ο/ο) – η ζώνη επισκευής περιβάλλει ολόκληρο τον προς επισκευή αγωγό (full circle).

#### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 26**

**Ορειχάλκινα Είδη (Μαστοί, Συστολικοί Μαστοί, ορειχάλκινες προσθήκες, ορειχάλκινοι κλέφτες) (Α.Τ. 74 έως 82)**

#### Γενικά

Τα Ορειχάλκινα είδη θα είναι αρίστης κατασκευής, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική – κατασκευαστική ατέλεια.

Το μέταλλο κατασκευής θα είναι ανθεκτικό χωρίς προσμίξεις άλλων υλικών.

***Ειδικά Χαρακτηριστικά***

**Υλικό κατασκευής :** Ορείχαλκος CW 614/7N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5

- Η διάμετρος της οπής θα είναι ονομαστική (full bored). Στην περίπτωση των συστολικών μαστών η διάμετρος θα είναι μειωμένης διατομής.

- Ο ορειχάλκινος μαστός θα φέρει εξάγωνο στο κέντρο του εξαρτήματος, για ασφαλή σύσφιξη κατά την τοποθέτηση καθώς και αντοχή στην πάροδο του χρόνου.

- Σπείρωμα άκρων : Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 228 ή 7/1.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 27**

**Γαλβανιζέ, PN 16, σύμφωνα με το EN 10242-ISO 49 ΕΛΟΤ 567 - 2, και υλικό κατασκευής EN-GJW-400-05 (Α.Τ. 83 έως 125)**

**Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από μαλακό χυτοσίδηρο σύμφωνα με το πρότυπο EN 10242 – ISO 49, ΕΛΟΤ 567-2. Τα εξαρτήματα θα είναι εν θερμώ γαλβανισμένα.**

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ 05/04/2017

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ 05/04/2017  
Ο Πρ/νος της Τ.Υ.

Παναγιώτης Φαλέγκος  
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.

Ιωάννης Πεδιαδίτης  
Πολιτικός Μηχανικός