

The page features a decorative graphic consisting of three overlapping circles in shades of blue, arranged in a descending diagonal line from the top right towards the bottom right. Thin blue lines extend from the top left and top right corners, framing the circles.

## **ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Πρότυποι όροι για την εκτέλεση έργων  
ύδρευσης και άρδευσης από το ΤΑΥ, άλλα  
τμήματα και εργολάβους

**Ιανουάριος 2016**

## **1. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **1.1. Ανάθεση Εργασιών.**

Η εργασία για την κατασκευή αρδευτικού ή υδρευτικού δικτύου γίνεται με βάση την § των γενικών όρων του Έργου / Σύμβασης .....

Η εργασία περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση αγωγών ύδρευσης/άρδευσης σύμφωνα με τα επισυναπτόμενα σχέδια και προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.

Στο πλαίσιο του εν λόγω έργου διαλαμβάνεται και η τοποθέτηση προσωρινού δικτύου ύδρευσης/άρδευσης για παροχή νερού κατά τη διάρκεια του έργου.

### **1.2. Έναρξη Εργασιών**

Οι προκαταρκτικές οδηγίες για την κατασκευή αρδευτικού ή υδρευτικού δικτύου δίδονται προς τον Εργολάβο πριν από την έναρξη των εργασιών με τη διενέργεια επιτόπιας επιθεώρησης.

Οι εργασίες που εκτελούνται από Εργολάβους για άλλα Τμήματα συντονίζονται από αυτά με βάση τη μελέτη και τις προδιαγραφές του έργου.

### **1.3. Έλεγχος Εργασιών**

Έργα που εκτελούνται από το ΤΑΥ ή Εργολάβους για λογαριασμό του ΤΑΥ υπόκεινται σε επίβλεψη από εξουσιοδοτημένο τεχνικό του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων είτε από άλλο πρόσωπο, εάν αυτό καθορίζεται διαφορετικά στα έγγραφα το έργου. Η επιθεώρηση των εργασιών επιβάλλεται να είναι πλήρης και οπωσδήποτε πρέπει να καλύπτει τα ακόλουθα στάδια:

- Εκτέλεση εκσκαφών για τοποθέτηση αγωγού ύδρευσης/άρδευσης σε δημόσιο οδικό δίκτυο,
- Τοποθέτηση του υλικού έδρασης / επίχωσης σωλήνων,
- Επίχωση / επιχωμάτωση των αυλακιών και των αγωγών
- Υδραυλικό Έλεγχο των αγωγών
- Σύνδεση των αγωγών της νέας ανάπτυξης με το υφιστάμενο υδρευτικό/αρδευτικό δίκτυο.

### **1.4. Αποκλίσεις**

Τονίζεται ότι σε περίπτωση απόκλισης από τα εγκεκριμένα σχέδια, προδιαγραφές και / ή όρους των εγγράφων του έργου, το ΤΑΥ θα απαιτήσει την άμεση διόρθωση, συμπλήρωση ή/και ανακατασκευή οποιασδήποτε ελαττωματικής εργασίας.

Σημειώνεται ότι σε τέτοιες περιπτώσεις όλα τα έξοδα που απορρέουν από την παρέκκλιση αυτή, περιλαμβανόμενων και των δειγματοληπτικών ελέγχων, θα βαρύνουν τον αιτητή.

## **2. ΥΛΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ/ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές για τα πιο κάτω υλικά περιλαμβάνονται στο **Παράρτημα Α - Προδιαγραφές Υλικών** του παρόντος τεύχους.

### **2.1. Αγωγοί**

Το είδος, ο τύπος και η διάμετρος των αγωγών που θα χρησιμοποιηθούν καθορίζεται από το ΤΑΥ στα σχέδια και στα έγγραφα του Έργου.

Για τα δίκτυα ύδρευσης και άρδευσης χρησιμοποιούνται κυρίως αγωγοί από πολυβινυλοχλωρίδιο (uPVC), ελατό χυτοσίδηρο (DI), πολυαιθυλένιο (PE) ή ψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE).

### **2.2. Παροχές προς Οικόπεδα/κτήρια**

Σε περιπτώσεις που το έργο περιλαμβάνει σύνδεση των παροχών προς οικόπεδα / οικοδομές, με τον κεντρικό αγωγό να χρησιμοποιείται σωλήνας πολυαιθυλενίου (PE), ελάχιστης διαμέτρου 25 mm.

### **2.3. Εξαρτήματα**

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι αντίστοιχης ποιότητας και κατασκευής με αυτής των αγωγών που θα χρησιμοποιηθούν.

## **3. Εγκατάσταση Αγωγών**

Οι αγωγοί να τοποθετούνται υπόγεια σε αυλάκια οι διαστάσεις των οποίων καθορίζονται, ανάλογα με τον τύπο του αγωγού που θα τοποθετηθεί, **στο Παράρτημα Β και στα Πρότυπα Σχέδια του Παραρτήματος Δ (αρ. σχεδίου FC/G/1) - του παρόντος τεύχους.**

Πριν την τοποθέτηση των αγωγών, τα αυλάκια να καθαρίζονται και να τοποθετείται στον πυθμένα τους στρώση υλικού έδρασης / επίχωσης πάχους 15εκ., το οποίο θα συμπυκνώνεται με μηχανικά μέσα. Οι σωλήνες να καλυφθούν με στρώμα υλικού έδρασης / επίχωσης, πάχους 15 εκ. και να είναι καλά συμπυκνωμένο. Η τοποθέτηση των σωλήνων μέσα στα αυλάκια θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται. Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων.

Η σύνδεση των σωλήνων (από πλαστικό και ελατό χυτοσίδηρο) επιτυγχάνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε τεμαχίου σωλήνα που στεγανοποιείται με ελαστικό δακτύλιο

στεγανότητας (push fit type) αφού έχει προηγηθεί η τοποθέτηση λιπαντικού υλικού. Για τις σωλήνες PE και HDPE, ο τρόπος σύνδεσης εξαρτάται από τη διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους. Για διαμέτρους σωλήνων μέχρι Φ225 και πίεση λειτουργίας μέχρι 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding). Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή ψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (buttfusion welding).

Το υπόλοιπο βάθος της εκσκαφής να γεμίζεται με κατάλληλο υλικό επιχωμάτωσης, σε στρώσεις πάχους μέχρι 30 εκ. (πριν από την συμπύκνωση) και να ραντίζεται ικανοποιητικά ώστε σε συνδυασμό με τα μέσα συμπίεσης που θα χρησιμοποιηθούν να επιτυγχάνεται ελάχιστη συμπίεση 95% της συνήθους δοκιμής συμπύκνωσης (standard Proctor Test).

Η καταλληλότητα των χωμάτων είτε πρόκειται για προϊόντα εκσκαφής είτε μεταφερόμενα (χαβέρα κ.τ.λ) πρέπει να ελέγχεται και η συχνότητα των δοκιμών θα γίνεται ανάλογα με την κρίση του εκπροσώπου του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων είτε άλλου προσώπου, εάν αυτό καθορίζεται διαφορετικά στα έγγραφα του έργου.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετούνται και θα στερεώνονται με βάση τις Τεχνικές Προδιαγραφές για την τοποθέτηση και σύνδεση των αγωγών όπως περιγράφονται από τους κατασκευαστές.

### **3.1. Σώματα αγκύρωσης**

Σώματα αγκύρωσης από σκυρόδεμα πρέπει να κατασκευάζονται σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού, σε ταυ και τυφλά άκρα. Τα σώματα αγκύρωσης θα αντιστηρίζονται στην εξωτερική τους πλευρά επί αδιατάρακτου εδάφους και το χαλαρό υλικό θα απομακρύνεται πριν τη σκυροδέτηση. Τα σώματα αγκύρωσης θα σχεδιάζονται με βάση τις καθορισμένες πιέσεις δοκιμών και συνθήκες εδάφους.

Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για όλα τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να είναι κατηγορίας C20/25 και μετά την έγχυσή του πρέπει να παρακολουθείται για τουλάχιστον έξι ώρες. Τονίζεται ότι δεν πρέπει να εφαρμόζεται καμία πίεση σε οποιοδήποτε τμήμα του αγωγού μέχρι το σκυρόδεμα να αποκτήσει ηλικία τουλάχιστον τριών ημερών.

Τυπικές / ενδεικτικές λεπτομέρειες για τα σώματα αγκύρωσης περιλαμβάνονται στο σχέδιο αρ. FC/G/3 του **Παραρτήματος Δ** του παρόντος τεύχους.

### **3.2. Σύνδεση παροχών**

Για τη σύνδεση των παροχών προς την ανάπτυξη, ενόσω ο αγωγός βρίσκεται σε λειτουργία, να χρησιμοποιείται αρίδα (tapping machine) για το τρύπημα των σελλών και των κεντρικών αγωγών, καθώς και «φερούλια» σύμφωνα με τις οδηγίες του TAY.

### **3.3. Δικλείδες / Αερεξαγωγοί/Πλύσεις/Υδροληψίες και Κατασκευές Φρεατίων**

- 3.3.1. Όπου υπάρχουν δικλείδες (ρέουλα) να τοποθετούνται δικλείδες σύρτου με βάκτρο και προστατευτικά καλύμματα (σκούφοι) από χυτοσίδηρο με ηλεκτροστατική εποξική επικάλυψη σύμφωνα με τις ισχύουσες Τεχνικές Προδιαγραφές του **Παράρτηματος Α και Δ (αρ. σχεδίου FC/G/2)** του παρόντος τεύχους. Νοείται ότι αναλόγως του μεγέθους του αγωγού δυνατόν να απαιτηθεί η κατασκευή φρεατίου και η τοποθέτηση φλαντζωτής δικλείδας σύμφωνα με το **Παράρτημα Δ (αρ. σχεδίου FC/G/2)**
- 3.3.2. Η εγκατάσταση των αερεξαγωγών να γίνεται εντός φρεατίου από σκυρόδεμα σύμφωνα με το **Παράρτημα Δ (αρ. σχεδίου FC/G/2)** του παρόντος τεύχους.
- 3.3.3. Όπου απαιτείται η εγκατάσταση πλύσης στον αγωγό, αυτή να γίνεται σε φρεάτιο από σκυρόδεμα σύμφωνα με το **Παράρτημα Δ (αρ. σχεδίου FC/G/2)** του παρόντος τεύχους.
- 3.3.4. Η εγκατάσταση των υδροληψιών σε φρεάτιο να γίνεται σύμφωνα με το **Παράρτημα Δ (αρ. σχεδίου FC/G/2)** του παρόντος τεύχους.

### **3.4. Πινακίδες**

Όπου υπάρχουν υδροστόμια πυρόσβεσης ή δικλείδες να τοποθετούνται πινακίδες ένδειξης ("H" και "SV" αντίστοιχα) σύμφωνα με τις υποδείξεις του εκπροσώπου του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων είτε άλλου πρόσωπου, εάν αυτό καθορίζεται διαφορετικά στα έγγραφα του έργου.

Οι πινακίδες ένδειξης να κατασκευάζονται σύμφωνα με το **Παράρτημα Δ (αρ. σχεδίου FC/G/2)** του παρόντος τεύχους.

### **3.5. Δοκιμαστικός Υδραυλικός Έλεγχος Αγωγών**

Όλοι οι νέοι αγωγοί που τοποθετούνται θα ελέγχονται σε υδροστατική πίεση στην παρουσία και σύμφωνα με τις υποδείξεις εκπροσώπου του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων είτε άλλου πρόσωπου, εάν αυτό καθορίζεται διαφορετικά στα έγγραφα του έργου.

Ο υδραυλικός έλεγχος πραγματοποιείται σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στο **Παράρτημα Γ** του παρόντος τεύχους. Σχετικά θα πρέπει να συμπληρώνεται το **ανάλογο Έντυπο του Παραρτήματος Γ**.

### **3.6. Φρεάτια Πυροσβεστικής Υπηρεσίας**

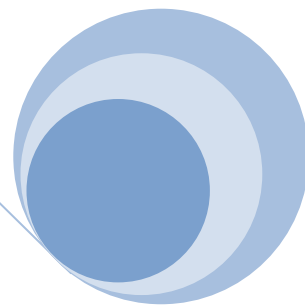
Όπου υπάρχουν/προτείνονται υδροστόμια της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας να κατασκευάζονται φρεάτια σύμφωνα με τις υποδείξεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

### **3.7. Συμπλήρωση Εργασιών**

Με την ολοκλήρωση των εργασιών, ο Εργολάβος ειδοποιεί τον εκπρόσωπο του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων είτε άλλο πρόσωπο, εάν αυτό καθορίζεται διαφορετικά στα έγγραφα του έργου, για τελικό έλεγχο, παράδοση και παραλαβή των εργασιών που αφορούν το υδρευτικό/αρδευτικό δίκτυο.

Ο αιτητής θα πρέπει να παραδώσει στο Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων δυο (2) αντίγραφα των σχεδίων που αφορούν τα έργα υποδομής (δίκτυα ύδρευσης/άρδευσης), όπως αυτό έχει κατασκευαστεί (completion drawings) καθώς και να παραχωρήσει σε ψηφιακή μορφή (σε αρχείο \*.dwg), σε συντεταγμένες LTM, όλα τα σχετικά σχέδια και έντυπα συμπεριλαμβανομένων και των προαναφερόμενων.

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



- 1. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : ΥΛΙΚΑ**
  - 1.1. Σωλήνες uPVC
  - 1.2. Εξαρτήματα uPVC
  - 1.3. Σωλήνες και Εξαρτήματα από Ελατό Χυτοσίδηρο (DI)
  - 1.4. Σωλήνες και Εξαρτήματα PE
  - 1.5. Δικλείδες Σύρτου με Βάκτρο
  - 1.6. Φλαντζωτές Δικλείδες
  - 1.7. Αεροβαλβίδες
  - 1.8. Υδροληψίες
- 2. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ**
- 3. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΛΥΣΗ ΑΓΩΓΟΥ**
- 4. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΣΧΕΔΙΑ**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**

### **1. Τεχνικές προδιαγραφές για σωλήνες από μη Πλαστικοποιημένο Πολυβινυλοχλωρίδιο (U.P.V.C)**

#### **1.1. Πρώτες Ύλες**

1.1.1. Το υλικό κατασκευής των σωλήνων είναι το μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (uPVC) το οποίο ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου CYS EN 1452-1:2009 και τις απαιτήσεις των παραγράφων 4.2 και 4.3 του CYS EN 1452-2:2009.

1.1.2. Όλα τα πλαστικά και μη πλαστικά υλικά που συνθέτουν το σύστημα σωλήνωσης από uPVC πχ. δακτύλιοι στεγανότητας, λιπαντικά υλικά κλπ. τα οποία είναι σε μόνιμη ή προσωρινή επαφή με το νερό το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για ανθρώπινη κατανάλωση δεν πρέπει να μεταδίδουν οσμή ή οποιαδήποτε τοξική ουσία στο νερό.

1.1.3. Οι σωλήνες πρέπει να είναι κατάλληλες για πόσιμο νερό και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου BS 6920-1:2000 ή άλλου ισοδύναμου προτύπου ή να είναι πιστοποιημένες κατά WRAS (WRAS approved material) ή ισοδύναμου πιστοποιητικού.

#### **1.2. Μήκος Σωλήνων**

1.2.1. Οι σωλήνες πρέπει να προμηθεύονται σε τεμάχια των 6 μέτρων. Σωλήνες με μήκος 5,8 μέτρων γίνονται επίσης αποδεκτές για να ευκολύνεται η μεταφορά τους σε εμπορευματοκιβώτια (containers).

#### **1.3. Μούφα με δακτύλιο στεγανότητας**

1.3.1. Η σύνδεση των σωλήνων επιτυγχάνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε τεμαχίου σωλήνας που στεγανοποιείται με ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας (push fit type).

1.3.2. Το ελάχιστο μήκος εισδοχής της σωλήνας, M<sub>min</sub>, στη μούφα με δακτύλιο στεγανότητας, πρέπει να είναι σύμφωνα με τον πίνακα 5 του CYS EN 1452-2:2009.

#### **1.4. Εμφάνιση**

1.4.1. Η εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να είναι ομαλή, καθαρή από εκδορές, κοιλότητες καθώς και από άλλες επιφανειακές ατέλειες, ούτως ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου CYS EN 1452 – 2:2009.

1.4.2. Τα άκρα των σωλήνων πρέπει να είναι κάθετα στον άξονα τους και να είναι ομαλά και στρογγυλεμένα.

#### **1.5. Χρώμα**



- 1.5.1. Το χρώμα των σωλήνων να είναι γκρίζο και να είναι ομοιόμορφο σε όλη τη μάζα του.
- 1.6. Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά των σωλήνων
- 1.6.1. Η ονομαστική διάμετρος των σωλήνων και οι ανοχές μέσης εξωτερικής διαμέτρου των σωλήνων πρέπει να συνάδουν με τον πίνακα 1 του CYS EN 1452-2:2009.
- 1.6.2. Το ονομαστικό (ελάχιστο) πάχος τοιχώματος των σωλήνων καθώς και οι επιτρεπόμενες ανοχές στο πάχος τοιχώματος, πρέπει να συμμορφώνονται με τους πίνακες αρ. 2 και 3 αντίστοιχα του CYS EN 1452-2:2009.
- 1.7. Έλεγχος
- 1.7.1. Οι σωλήνες πρέπει να ελέγχονται σύμφωνα με τις μεθόδους ελέγχου που καθορίζονται στο πρότυπο CYS EN 1452-2:2009.
- 1.8. Δακτύλιος Στεγανότητας
- 1.8.1. Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας να είναι τύπου WA, κατάλληλος για κρύο πόσιμο νερό, να επιλέγεται από το CYS EN 681-1:1996-iss3 και να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της σχετικής κλάσης. Το υλικό του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας δεν πρέπει να επηρεάζει την ποιότητα του νερού. Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας δεν πρέπει να έχει καμιά επιβλαβή επίδραση στις ιδιότητες του σωλήνα και ούτε πρέπει να προκαλέσει αστοχία στη διαδικασία ελέγχου με βάση το CYS EN 1452-5:2010. Οι δακτύλιοι στεγανότητας πρέπει να είναι πιστοποιημένοι κατά WRAS ή ισοδύναμου Πιστοποιητικού.
- 1.9. Απαιτήσεις λειτουργικότητας
- Όταν οι σωλήνες που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου CYS EN 1452-2:2009 ενώνονται μεταξύ τους ή ενώνονται με άλλα εξαρτήματα που ικανοποιούν τις απαιτήσεις άλλων Τμημάτων του CYS EN 1452 οι σωλήνες και οι ενώσεις πρέπει να ικανοποιούν το CYS EN 1452-5:2010 (Fitness for purpose of the system).
- 1.10. Αντοχή σε υδροστατική πίεση
- Ο υδροστατικός έλεγχος των σωλήνων και των ενώσεων πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις που καθορίζονται στην παράγραφο 8.2 του CYS EN 1452-2:2009.

## 1.11. Σήμανση

1.11.1. Όλοι οι σωλήνες πρέπει να σημαδεύονται ανεξίτηλα σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα του ενός μέτρου και η σήμανση να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παραγράφου 14 του CYS EN 1452-2:2009. Η σήμανση πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

- α) Το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή
- β) Το όνομα του Προτύπου
- γ) Το υλικό κατασκευής
- δ) Την ονομαστική εξωτερική διάμετρο, το ελάχιστο πάχος τοιχώματος
- ε) Ονομαστική πίεση
- ζ) Τον αριθμό της γραμμής παραγωγής, Πληροφορίες κατασκευαστή (date code)

## **2. ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΜΗ ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΧΛΩΡΙΟΥΧΟ ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΙΟ (U.P.V.C)**

### **2.1. Γενικά**

2.1.1. Τα εξαρτήματα πρέπει να εφαρμόζουν σε σωλήνες ύδρευσης από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (U.P.V.C) οι οποίες κατασκευάζονται με βάση το πρότυπο CYS EN 1452-2:2009. Τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο ή ελατό χυτοσίδηρο (D.I), εκτός από τα φλαντζωτά εξαρτήματα τα οποία πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο, στη κατάλληλη διάμετρο και κατηγορία.

### **2.2. Κατασκευή και Έλεγχος**

2.2.1. Τα εξαρτήματα από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να κατασκευάζονται και ελέγχονται με βάση το πρότυπο CYS EN 12842:2000.

2.2.2. Το ελάχιστο πάχος του τοιχώματος των εξαρτημάτων από ελατό χυτοσίδηρο θα συνάδει με τον Πίνακα 1 και τις απαιτήσεις των παραγράφων 4.3, 4.6 και 7 του CYS EN 12842:2000.

2.2.3. Τα εξαρτήματα από U.P.V.C πρέπει να κατασκευάζονται και ελέγχονται με βάση το CYS EN1452 και σύμφωνα με τις απαιτήσεις των παραγράφων 4.2 μέχρι 4.5 του CYS EN 1452-3:2009 .

2.2.4. Το ελάχιστο πάχος του τοιχώματος των εξαρτημάτων από UPVC με κεφαλή (socket) και ευθύ άκρο (spigot) σε οποιοδήποτε σημείο, εξαιρουμένου του αύλακα υποδοχής του ελαστικού δακτυλίου, δεν θα είναι μικρότερο από το ελάχιστο πάχος της αντίστοιχης σωλήνας όπως ορίζεται στο CYS EN 1452-2:2009.

2.2.5. Οι γωνιές από UPVC πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος τοιχώματος στο καμπύλο τους τμήμα όχι λιγότερο από το ελάχιστο πάχος τοιχώματος της αντίστοιχης σωλήνας όπως ορίζεται στο CYS EN 1452-2:2009.

2.2.6. Τα εξαρτήματα από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να έχουν τις εφελκυστικές ιδιότητες (tensile properties) όπως δίνονται στην παράγραφο 4.3.1 του CYS EN 12842:2000 και να αντέχουν στην ελάχιστη υδροστατική πίεση ελέγχου στο εργοστάσιο όπως καθορίζεται στην παράγραφο 6.3 του CYS EN 12842:2000.

2.2.7. Τα εξαρτήματα από U.P.V.C πρέπει να έχουν ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS (minimum required strength), όπως ορίζεται στο CYS EN 1452-1:2009 και πρέπει να συνάδουν με τις απαιτήσεις των παραγράφων 4.2 μέχρι 4.5 και 8 του CYS EN 1452-3:2009.

### 2.3. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά

2.3.1. Τα εξαρτήματα θα προμηθεύονται με τα τυποποιημένα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, όπως μήκος, καμπυλότητα και γωνίες που δίνονται στους Πίνακες 2 μέχρι 18 του CYS EN 1452-3:2009 για τα εξαρτήματα από U.P.V.C, και στους Πίνακες που περιλαμβάνονται στην παράγραφο 8 του CYS EN 12842:2000 για τα εξαρτήματα από ελατό χυτοσίδηρο.

### 2.4. Επικάλυψη

#### 2.4.1. Γενικά

2.4.1.1. Όλα τα εξαρτήματα από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να επικαλύπτονται εσωτερικά και εξωτερικά με βαφή σύμφωνα με την παράγραφο 4.4.2 του CYS EN 12842:2000.

2.4.1.2. Η επικάλυψη πρέπει να καλύπτει ομοιόμορφα όλη την επιφάνεια του εξαρτήματος και να έχει λεία εμφάνιση και υφή.

#### 2.4.2. Εξωτερική Επικάλυψη των εξαρτημάτων (DI)

2.4.2.1. Τα εξαρτήματα από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να επικαλύπτονται εξωτερικά με βαφή ασφαλικής ή συνθετικής βάσης. Κατάλληλα προσθετικά, όπως διαλύτες και ανόργανα φίλτρα (solvents ή inorganic fillers), που προσφέρουν εύκολη εφαρμογή και στέγνωμα, επιτρέπονται.

2.4.2.2. Το μέσο πάχος της βαφής, όταν μετριέται σύμφωνα με την παράγραφο 6.7 του CYS EN 545:2010, δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 70 μm και το τοπικό ελάχιστο πάχος δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 50 μm.

2.4.2.3. Η επικάλυψη με εποξική βαφή ελαχίστου πάχους 250 μm ή πολυουρεθάνη ελαχίστου πάχους 1.3 mm είναι αποδεκτή σαν εναλλακτικό υλικό νοουμένου ότι συνάδει με τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, ή αν δεν υπάρχει Ευρωπαϊκό, με το αντίστοιχο Διεθνές Πρότυπο (ISO).

2.4.2.4. Η βαφή θα γίνεται στο εργοστάσιο (works-applied).

#### 2.4.3. Εσωτερική επικάλυψη εξαρτημάτων (DI)

2.4.3.1. Τα εξαρτήματα από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να επιστρώνονται εσωτερικά με εποξική βαφή σύμφωνα με την παράγραφο 3.9 του CYS EN 14901:2006. Όταν μετράται σύμφωνα με την παράγραφο 7.1.4 του CYS EN 14901:2006, εκτός από τις καθορισμένες ζώνες, το ελάχιστο πάχος τοπικά θα είναι μεγαλύτερο από 200 μm και το ελάχιστο μέσο πάχος θα είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 250 μm.

- 2.4.3.2. Όσον αφορά τις καθορισμένες ζώνες, όπως είναι οι περιοχές σύνδεσης και οι οπές για τις βίδες, επιτρέπεται ελάχιστο πάχος τοπικά 150 μm.
- 2.4.3.3. Εσωτερική επικάλυψη με πολυουρεθάνη πάχους όχι λιγότερο από 0.5 mm είναι αποδεκτή σαν εναλλακτικό υλικό νοουμένου ότι συνάδει με τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, ή αν δεν υπάρχει Ευρωπαϊκό, με το αντίστοιχο Διεθνές Πρότυπο (ISO).
- 2.4.3.4. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εσωτερική επικάλυψη των εξαρτημάτων πρέπει να είναι κατάλληλα για επαφή με πόσιμο νερό.

## 2.5. Ενώσεις

### 2.5.1. Γενικά

- 2.5.1.1. Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας (Gaskets) πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από εγκεκριμένο συνθετικό πλαστικό υλικό (EPDM ή SBR ή άλλο αποδεκτό), τύπου WA, κατάλληλο για επαφή με πόσιμο νερό, που να συνάδει με το πρότυπο CYS EN 681-1:1996-iss 3, και δεν θα μεταδίδει οσμή ή οποιαδήποτε τοξική ουσία στο νερό και δεν θα παραμορφώνεται κάτω από συνθήκες υδραυλικού ελέγχου ή πίεσης λειτουργίας. Οι δακτύλιοι στεγανότητας πρέπει να είναι πιστοποιημένοι κατά WRAS ή ισοδύναμου πιστοποιητικού.
- 2.5.1.2. Όπου άλλα υλικά εκτός από λάστιχο είναι απαραίτητα, (π.χ. για ενώσεις από φλάντζα) αυτά πρέπει να συνάδουν με το ανάλογο Ευρωπαϊκό Πρότυπο (EN) ή αν δεν υπάρχει Ευρωπαϊκό, με το αντίστοιχο Διεθνές Πρότυπο (ISO).

### 2.5.2. Εύκαμπτοι Σύνδεσμοι (Flexible joints)

- 2.5.2.1. Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος και το ελάχιστο βάθος εισδοχής (depth of engagement) των εύκαμπτων αυτόματων συνδέσμων με κεφαλή (sockets for push in joints) ή μηχανικών εύκαμπτων συνδέσμων, μανδαλωμένων και μη-μανδαλωμένων (mechanical restrained and non-restrained flexible joints) πρέπει να συνάδουν με τους Πίνακες 5 και 6 του CYS EN 12842:2000, και με οποιαδήποτε επιπρόσθετη λειτουργική απαίτηση που αφορά το σχεδιασμό του παρεμβύσματος (gasket). Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η ικανοποιητική διασύνδεση μεταξύ όλων των εξαρτημάτων από ελατό χυτοσίδηρο με όλες τις σωλήνες από UPVC.
- 2.5.2.2. Γωνιακή απόκλιση των εύκαμπτων συνδέσμων

Η επιτρεπόμενη γωνιακή απόκλιση ανά σύνδεσμο όπως καθορίζεται από τους κατασκευαστές δεν πρέπει να είναι μικρότερη από:

	Σύνδεσμοι με κεφαλή και Μηχανικοί Σύνδεσμοι (restrained)	Μηχανικοί Εύκαμπτοι Σύνδεσμοι (non-restrained)
40 < dn < 315	1,5°	3,5°
355 < dn < 360	0,5°	1,5°
dn = 315	1,0°	2,5°

Όλοι οι εύκαμπτοι μηχανικοί σύνδεσμοι μη-μανδαλωμένοι (non-restrained) πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να παρέχουν αξονική μετατόπιση και για το σκοπό αυτό η επιτρεπόμενη απόσυρση (withdrawal) πρέπει να καθορίζεται από τον κατασκευαστή. Με τον τρόπο αυτό ο εγκατεστημένος αγωγός μπορεί να απορροφά διαφορικές καθιζήσεις του εδάφους και /ή θερμοκρασιακές μεταβολές χωρίς να υπόκειται σε επιπρόσθετες τάσεις.

### 2.5.3. Φλαντζωτοί Σύνδεσμοι

- 2.5.3.1. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να συνδεθούν με φλάντζες των οποίων το πάχος και η διατρητική διάταξη (drilling pattern) συνάδουν με το πρότυπο CYS EN 1092-2:1997. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται ικανοποιητική διασύνδεση όλων των φλαντζωτών τμημάτων (σωλήνων, εξαρτημάτων, βαλβίδων, κλπ) της ίδιας ονομαστικής πίεσης και διαμέτρου.
- 2.5.3.2. Παρόλο που δεν επηρεάζεται η διασύνδεση, ο κατασκευαστής πρέπει να αναφέρει στους καταλόγους, εάν τα προϊόντα που προσφέρει είναι με σταθερές ή ρυθμιζόμενες φλάντζες.
- 2.5.3.3. Οι βίδες και τα περικόχλια πρέπει να συνάδουν με τις ελάχιστες απαιτήσεις του CYS EN ISO 4034:2000 και CYS EN ISO 4016:2000, κλάσης (property class) 4.6. Οι ροδέλες να συνάδουν με το CYS EN ISO 7091:2000. Όλες οι βίδες, τα περικόχλια και οι ροδέλες θα πρέπει να επικαλύπτονται με ψευδάργυρο ελαχίστου πάχους 70 μm σύμφωνα με το CYS EN ISO 1461:2009 .
- 2.5.3.4. Τα παρεμβύσματα των φλαντζών να είναι τύπου πλήρους επιφάνειας, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, και να συνάδουν με το CYS EN 1514:1997
- 2.5.3.5. Τα υλικά φλαντζωτών συνδέσμων όπως βίδες, περικόχλια, ροδέλες και δακτύλιοι στεγανότητας θα πρέπει να είναι στις διαστάσεις και ποσότητες που απαιτούνται για κάθε ένα σετ ανά δύο φλάντζες της ίδιας διαμέτρου και πίεσης. Σε περίπτωση που ο αριθμός των φλαντζών της ίδιας διαμέτρου και πίεσης είναι περιττός αριθμός θα πρέπει να προσφέρεται ένα επιπλέον σετ.

2.5.3.6. Όλες οι βίδες θα προμηθεύονται με τα αντίστοιχα περικόχλια και ροδέλες(2 ανά βίδα) και θα πρέπει να είναι επαρκούς μήκους ώστε μετά την εγκατάσταση να φαίνονται καθαρά δύο σπειρώματα (threads).

## 2.6. Επιτρεπόμενες Πιέσεις

2.6.1. Οι μέγιστες τιμές της επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας (PFA), μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας (PMA), και επιτρεπόμενης πίεσης ελέγχου στο εργοτάξιο (PEA) για εξαρτήματα από ελατό χυτοσίδηρο όπως αυτές καθορίζονται στις παραγράφους 3.17, 3.19 και 3.20 αντίστοιχα του CYS EN 12842:2000 θα είναι αυτές που δίνονται σε ατμόσφαιρες (bars) στον Πίνακα Α.2 του Παραρτήματος Α του CYS EN 545:2010.

2.6.2. Οι μέγιστες τιμές της επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας (PFA) και της επιτρεπόμενης πίεσης ελέγχου στο εργοτάξιο (PEA) για εξαρτήματα από UPVC όπως καθορίζονται στις παραγράφους 3.1.4.2 και 3.1.4.3 αντίστοιχα του CYS EN 1452-1 :2009 θα είναι αυτές που δίνονται σε ατμόσφαιρες (bars) στο Παράρτημα Α του CYS EN 1452- 2:2009.

## 2.7. Εξαρτήματα σε επαφή με πόσιμο νερό

2.7.1. Τα εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό και θα συνάδουν με τις απαιτήσεις του BS 6920-1:2000, ή άλλου ισοδύναμου προτύπου ή να είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το WRAS (WRAS approved product) ή ισοδύναμου πιστοποιητικού.

2.7.2. Τα εξαρτήματα από ελατό χυτοσίδηρο, οι ενώσεις τους και οι εσωτερικές τους επικαλύψεις και βαφές, όταν χρησιμοποιούνται σε συνθήκες κάτω από τις οποίες έχουν σχεδιαστεί και βρίσκονται σε μόνιμη ή προσωρινή επαφή με το νερό το οποίο προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, δεν πρέπει να αλλοιώνουν την ποιότητα του νερού αυτού.

2.7.3. Όλα τα πλαστικά και τα μη-πλαστικά μέρη των εξαρτημάτων από UPVC, π.χ. ελαστομερικοί δακτύλιοι στεγανότητας, λιπαντικά, όταν βρίσκονται σε επαφή με νερό το οποίο προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, δεν πρέπει να αλλοιώνουν την ποιότητα του νερού αυτού.

## 2.8. Σήμανση

2.8.1. Σε όλα τα εξαρτήματα πρέπει να αναγράφονται ανεξίτηλα οι πιο κάτω ενδείξεις:

- (α) Επωνυμία και /ή σήμα του κατασκευαστή
- (β) Ημερομηνία κατασκευής
- (γ) Υλικό κατασκευής

- (δ) Ονομαστική εξωτερική διάμετρος  $d_n$  και /ή Ονομαστική διάμετρος DN ανάλογα με την περίπτωση
- (ε) Ονομαστική πίεση PN
- (στ) Σχετικό πρότυπο κατασκευής

2.8.2. Οι πρώτες πέντε ενδείξεις που δίνονται πιο πάνω θα πρέπει να αναγράφονται ανεξίτηλα πάνω στα εξαρτήματα με χύτευση ή με ψυχρό σταμπάρισμα. Οι υπόλοιπες μπορούν να αναγράφονται είτε με βαφή πάνω στα εξαρτήματα είτε να επικολληθούν πάνω στην συσκευασία.



### 3. Τεχνικές Προδιαγραφές για Σωλήνες και Εξαρτήματα από Ελατό Χυτοσίδηρο

#### Γενικά

3.1.1. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο στη διάμετρο και τη κλάση που αναφέρονται στο δελτίο ποσοτήτων.

3.1.2. Για να αποφευχθούν προβλήματα εφαρμογής σωλήνων και εξαρτημάτων, όλες οι σωλήνες και τα εξαρτήματα της ίδιας διαμέτρου που περιέχονται σε κάθε Δελτίο Ποσοτήτων πρέπει να κατασκευάζονται στο ίδιο εργοστάσιο. Σωλήνες και εξαρτήματα που κατασκευάζονται από δύο διαφορετικούς κατασκευαστές είναι επίσης αποδεκτά εφόσον και οι δύο κατασκευαστές υποβάλουν δήλωση ότι οι προσφερόμενες σωλήνες και εξαρτήματα είναι συμβατά.

3.1.3. Ο προσφοροδότης πρέπει να δηλώσει τις πιο κάτω πληροφορίες για κάθε ονομαστική διάμετρο σωλήνας ή εξαρτήματος.

- |                                      |   |                                   |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|
| i. Εξωτερική διάμετρος               | } | Ανοχές σύμφωνα με CYS EN 545:2010 |
| ii. Εσωτερική διάμετρος (επενδυμένη) |   |                                   |
| iii. Ολικό μήκος κατά μονάδα         |   |                                   |
| iv. Ωφέλιμο μήκος κατά μονάδα        |   |                                   |
| v. Βάρος μονάδας                     |   |                                   |
| vi. Πάχος                            |   |                                   |

3.1.4. Ο προσφοροδότης πρέπει να δηλώσει τη μέθοδο και τις συνθήκες φορτώματος μεταφοράς, ξεφορτώματος και αποθήκευσης των σωλήνων και τις συνθήκες που απαιτούνται για αποθήκευση όλων των ειδικών τεμαχίων. Περιορισμοί που αφορούν την θερμοκρασία, υγρασία, προσανατολισμό και άλλα εάν υπάρχουν πρέπει να δηλωθούν, καθώς και ο μέγιστος αριθμός σωλήνων που μπορούν να στοιβαχθούν κατακόρυφα , ανάλογα με τη διάμετρο τους.

#### 3.1.5. Κατασκευή

3.1.6. Οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να κατασκευάζονται με φυγοκεντρική διαδικασία σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 545: 2010.

3.1.7. Τα εξαρτήματα από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να χυτευτούν σε αμμοκάλυπτο (sand cast) και / ή να κατασκευάζονται με εγκεκριμένη διαδικασία σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 545: 2010

- 3.1.8. Το πάχος των σωλήνων για ονομαστική διάμετρο 40 χιλ. – 300 χιλ. πρέπει να είναι “κλάσης 40”, για ονομαστική διάμετρο 350 χιλ. – 600 χιλ θα πρέπει να είναι “κλάσης 30” και για ονομαστική διάμετρο 700 χιλ. – 2000 χιλ θα πρέπει να είναι “κλάσης 25” και να συνάδει με τον πίνακα 16 και 17 του CYS EN 545:2010. Το πάχος των εξαρτημάτων θα συνάδει με τους πίνακες και τα σχεδιαγράμματα 8.3 και 8.4 του CYS EN 545:2010.
- 3.1.9. Όπου προδιαγράφονται φλαντζωτά άκρα, αυτά θα πρέπει να είναι είτε μόνιμα (fixed) χυτευμένα ταυτόχρονα με την σωλήνα ή συγκολλημένα είτε ρυθμιζόμενα. Η ρυθμιζόμενη φλάντζα αποτελείται από ένα δακτυλίδι που φέρει στο ένα άκρο joint hub και μπορεί ελεύθερα να περιστραφεί γύρω από τον άξονα της σωλήνας πριν συναρμολογηθεί.
- 3.1.10. Σωλήνες και εξαρτήματα πρέπει να έχουν τις εφελκιστικές ιδιότητες (tensile properties) που δίνονται στον πίνακα 8 του CYS EN 545:2010.
- 3.1.11. Σωλήνες και εξαρτήματα πρέπει να αντέχουν στην ελάχιστη υδροστατική πίεση ελέγχου στο εργοστάσιο όπως καθορίζεται στην παράγραφο 6.5.2 και στον πίνακα 15 του CYS EN 545:2010.

#### **3.1.12. Μήκη**

- 3.1.13. Τυποποιημένα μήκη σωλήνων με σύνδεσμο υποδοχής (socket) και ευθύ άκρο (spigot): Οι σωλήνες θα προμηθευτούν στα τυποποιημένα μήκη που δίνονται στον πίνακα 4 του CYS EN 545:2010 εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα δελτία ποσοτήτων.
- 3.1.14. Τυποποιημένα μήκη φλαντζωτών σωλήνων: Οι σωλήνες θα προμηθευτούν στα τυποποιημένα μήκη που δίνονται στον πίνακα 5 του CYS EN 545:2010 εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα δελτία ποσοτήτων.
- 3.1.15. Τυποποιημένα μήκη εξαρτημάτων: Τα εξαρτήματα θα προμηθευτούν στα τυποποιημένα μήκη που δίνονται στις παραγράφους 8.3 και 8.4 του CYS EN 545:2010.

#### **3.1.16. Ενώσεις**

##### Γενικά

Τα παρεμβύσματα (rubber gasket) των ενώσεων πρέπει να κατασκευάζονται από εγκεκριμένο συνθετικό λάστιχο, τύπου WA κατάλληλο για πόσιμο νερό σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 681-1:1996-iss3. Οι προσφοροδότες πρέπει να καθορίσουν στην προσφορά τους τον τύπο του προσφερόμενου δακτυλίου στεγανότητας π.χ. EPDM καθώς και τα τεχνικά του χαρακτηριστικά.

Όπου άλλα υλικά εκτός από λάστιχο είναι απαραίτητα, (π.χ για ενώσεις με φλάντζα) αυτά πρέπει να συνάδουν με το ανάλογο Ευρωπαϊκό Πρότυπο, ή εάν δεν υπάρχει Ευρωπαϊκό, με το ανάλογο Διεθνές (ISO). Οι δακτύλιοι στεγανότητας πρέπει να είναι πιστοποιημένοι κατά WRAS ή ισοδύναμου πιστοποιητικού. Το εν λόγω πιστοποιητικό θα πρέπει να υποβληθεί με την προσφορά.

### **3.1.17. Φλαντζωτές Ενώσεις**

Οι φλάντζες πρέπει να είναι κατασκευασμένες ούτως ώστε να μπορούν να συνδεθούν με φλάντζες των οποίων οι διαστάσεις και ανοχές συνάδουν με το πρότυπο CYS EN 1092-2:1997. Αυτό εξασφαλίζει αλληλοσύνδεση όλων των φλαντζωτών μερών (σωλήνες, εξαρτήματα, βαλβίδες κλπ) της ίδιας ονομαστικής πίεσης και διαμέτρου.

3.1.18. Βίδες και περικόχλια πρέπει να συνάδουν με τις ελάχιστες απαιτήσεις του CYS EN ISO 4016:2000 και πρότυπο CYS EN ISO 4034:2000 grade 4.6. Όπου εφαρμόζεται, οι ροδέλες να συνάδουν με το CYS EN ISO 7091:2000.

3.1.19. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης, βίδες περικόχλια και ροδέλες πρέπει να φέρουν αντισκουρική επικάλυψη. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι τα εξαρτήματα σύνδεσης να είναι επιψευδαργυρωμένα με ελάχιστο πάχος 70 μm, σύμφωνα με το CYS EN ISO 1461:2009.

3.1.20. Ένα σύστημα εξαρτημάτων σύνδεσης πρέπει να προμηθευτεί για κάθε δύο φλάντζες τις ίδιες διαμέτρου και ονομαστικής πίεσης που περιλαμβάνουν βίδες, περικόχλια, ροδέλες και πλαστικά παρεμβάσματα.

3.1.21. Ένα πρόσθετο σύστημα εξαρτημάτων σύνδεσης πρέπει να προμηθευτεί σε περίπτωση που ο αριθμός των φλαντζών της ίδιας διαμέτρου και ονομαστικής πίεσης είναι μονός αριθμός. Για κάθε βίδα πρέπει να προμηθευτούν δύο ροδέλες. Όσον αφορά τα πλαστικά παρεμβάσματα των φλαντζών αυτά πρέπει να είναι πλήρους επιφάνειας (full face).

3.1.22. Παρόλο που δεν επηρεάζεται η αλληλοσύνδεση, ο κατασκευαστής πρέπει να αναφέρει στους καταλόγους, εάν τα προϊόντα προμηθεύονται με σταθερές ή ρυθμιζόμενες φλάντζες.

3.1.23. Τα παρεμβάσματα των φλαντζών μπορούν να είναι ένα από αυτά που αναφέρονται στο CYS EN 1514.

3.1.24. Εύκαμπτοι Σύνδεσμοι (Flexible joints)

Σωλήνες και εξαρτήματα με εύκαμπτους συνδέσμους πρέπει να συνάδουν με την παράγραφο 4.3.2.1 του CYS EN 545:2010 όσον αφορά τις εξωτερικές διαμέτρους των ευθέων άκρων και τις ανοχές. Αυτό δίνει την δυνατότητα για αλληλοσύνδεση μεταξύ μερών με διαφορετικούς τύπους εύκαμπτων συνδέσμων. Επίσης κάθε τύπος εύκαμπτου συνδέσμου πρέπει να είναι σχεδιασμένος για να πληρεί τις λειτουργικές απαιτήσεις της παραγράφου 5 του CYS EN 545:2010.

### 3.1.25. Γωνιακή απόκλιση των εύκαμπτων συνδέσμων

Όλες οι ενώσεις πρέπει να κατασκευάζονται ούτως ώστε να είναι πλήρως εύκαμπτες. Κατά συνέπεια η επιτρεπόμενη γωνιακή απόκλιση των συνδέσμων όπως καθορίζονται από τους κατασκευαστές δεν πρέπει να είναι μικρότερη των:

i. 3° 30" για DN 40 μέχρι DN 300

ii. 2° 30" για DN 350 μέχρι DN 600

iii. 1° 30" για DN 700 μέχρι DN 2000

### 3.1.26. Επικάλυψη σωλήνων

Όλες οι σωλήνες πρέπει να βαφτούν εξωτερικά με μεταλλικό ψευδάργυρο (metallic zinc) και με τελική επίστρωση και εσωτερικά να επικαλυφθούν με τσιμεντοκονία σύμφωνα με τις παραγράφους 4.5.2 και 4.5.3 του CYS EN 545:2010 αντίστοιχα.

### 3.1.27. Εσωτερική επικάλυψη

Η εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων θα επικαλυφθεί με τσιμεντοκονία σύμφωνα με τη παράγραφο 4.5.3 του CYS EN 545:2010 . Η επίστρωση τσιμεντοκονίας θα πρέπει είναι συμπαγής ομοιογενής και θα πρέπει να καλύπτει την συνολική εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Το πάχος της τσιμεντοκονίας να είναι:

DN (mm)	Πάχος (mm)	
	Ονομαστικό	Ανοχή
40-300	4	-1,5
350-600	5	-2,0
700-1200	6	-2,5
1400-2000	9	-3,0

### 3.1.28. Εξωτερική βαφή

Η εξωτερική βαφή να είναι από μεταλλικό ψευδάργυρο (metallic zinc) όπως καθορίζει η παράγραφος 4.5.2 του CYS EN 545:2010. Η μάζα της βαφής δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 200 γρ/μ<sup>2</sup>. Ο ψευδάργυρος που θα χρησιμοποιηθεί να είναι καθαρός τουλάχιστο 99,99%. Μετά τον ψευδάργυρο, οι σωλήνες θα επιστρωθούν με ασφαλικό υλικό ή συνθετική ρητίνη (resin) που να είναι συμβατό με το ψευδάργυρο. Το μέσο πάχος της τελικής επίστρωσης να μην είναι λιγότερο από 70microns και το τοπικό ελάχιστο πάχος όχι μικρότερο από 50microns.

## 3.2. Επικάλυψη εξαρτημάτων

### Γενικά

3.2.1. Η εξωτερική επιφάνεια όλων των εξαρτημάτων πρέπει να είναι ακριβώς κυλινδρική όσον αφορά το σχήμα, με ομοιόμορφο πάχος και ομόκεντρη με το άνοιγμα. Όλα τα εξαρτήματα καθώς και σωλήνες που δεν είναι φυγοκεντρικά χυμένες πρέπει να επικαλυφθούν ως εξής:

### 3.2.2. Εξωτερική βαφή

Το υλικό της εξωτερικής βαφής πρέπει να είναι ασφαλικής ή συνθετικής βάσης. Κατάλληλα προσθετικά (solvents ή inorganic fillers) που επιτρέπουν εύκολη εφαρμογή και στέγνωμα είναι επιτρεπτά. Η βαφή θα γίνεται στο εργοστάσιο (work applied), θα καλύπτει όλη την επιφάνεια και θα έχει ομοιόμορφη εμφάνιση.

Όταν μετρείται με βάση την παράγραφο 6.7 του CYS EN 545:2010, το μέσο πάχος της βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 70microns και το τοπικό ελάχιστο πάχος όχι μικρότερο από 50microns. Εξαρτήματα με επικάλυψη εποξικής μπιγιάς ελάχιστου πάχους 250 microns σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 14901:2006 είναι επίσης αποδεκτά.

### **3.2.3. Εσωτερική επικάλυψη**

Τα εξαρτήματα θα επικαλυφθούν εσωτερικά με τσιμεντοκονία σύμφωνα με τη παράγραφο 4.5.3 του CYS EN 545:2010. Επικάλυψη με πολυουρεθάνη πάχους όχι μικρότερου από 1,3 χιλ. η εποξική βαφή ελάχιστου πάχους 250 microns, είναι αποδεκτές ως εναλλακτικές λύσεις.

### **3.2.4. Επιτρεπόμενες Πιέσεις**

Οι μέγιστες τιμές της επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας, μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας και επιτρεπόμενης πίεσης ελέγχου στο εργοτάξιο για σωλήνες και εξαρτήματα όπως αυτές καθορίζονται στις παραγράφους 3.20, 3.22 και 3.23, θα είναι αυτές που δίνονται σε ατμόσφαιρες (bars) στα παραρτήματα A.2, A.3, A.4 και A.5 του CYS EN 545:2010.

### **3.2.5. Υλικά σε επαφή με πόσιμο νερό**

Σωλήνες, εξαρτήματα και ενώσεις, όταν είναι σε μόνιμη ή προσωρινή επαφή με το νερό το οποίο χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση, δεν θα πρέπει να αλλοιώνουν την ποιότητα του νερού. Οι Σωλήνες και τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου BS 6920-1:2000 ή άλλων ισοδύναμων εθνικών κανονισμών ή προτύπων με παραπομπή σε Ευρωπαϊκά πρότυπα όταν είναι διαθέσιμα.

### **3.2.6. Σήμανση**

Όλες οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πρέπει να είναι σημειωμένα με ευανάγνωστα και ανεξίτηλα με τις πιο κάτω πληροφορίες σύμφωνα με την παράγραφο 4.7 του CYS EN 545:2010

- i. το όνομα ή σύμβολο του κατασκευαστή
- ii. την ημερομηνία κατασκευής
- iii. την σήμανση ότι είναι ductile iron
- iv. την ονομαστική διάμετρο
- v. την ονομαστική πίεση
- vi. αναφορά στο πρότυπο

Ημερομηνία Αναθεώρησης: 30/9/2010

## **4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (PE) ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ Η ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ**

### **4.1. Γενικά**

Οι παρούσες τεχνικές προδιαγραφές αναφέρονται στην κατασκευή σωλήνων από πολυαιθυλένιο (PE) και των συναφών εξαρτημάτων μηχανικού τύπου από πολυπροπυλένιο ή από άλλο ισοδύναμο κατάλληλο υλικό για χρήση σε δίκτυα ύδρευσης με πίεση λειτουργίας μέχρι 25 bar. Οι τεχνικές προδιαγραφές για τις σωλήνες στηρίζονται στο ευρωπαϊκό πρότυπο EN 12201 Parts 1-7 με τίτλο «Plastic piping systems for water supply – Polyethylene (PE)».

### **4.2. Πρώτη ύλη**

#### **Γενικά**

- 4.2.1. Η πρώτη ύλη από την οποία θα παράγονται οι σωλήνες θα έχει μορφή ομογενοποιημένων κόκκων από ομοπολυμερείς ή συμπολυμερείς ρητίνες πολυαιθυλενίου και τα πρόσθετα τους.
- 4.2.2. Τα πρόσθετα είναι ουσίες (αντιοξειδωτικά, σταθεροποιητικές υπεριωδών, κλπ.) ομοιόμορφα διασκορπισμένες στην πρώτη ύλη που είναι αναγκαίες για την παραγωγή, συγκόλληση και χρήση των σωλήνων και των εξαρτημάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των παρούσων Τεχνικών Προδιαγραφών.
- 4.2.3. Τα πρόσθετα πρέπει να επιλεγούν ώστε να ελαχιστοποιούν την πιθανότητα αποχρωματισμού του υλικού μετά την υπόγεια τοποθέτηση των σωλήνων και των εξαρτημάτων (ιδιαίτερα όταν υπάρχουν αναερόβια βακτηρίδια) ή την έκθεση τους στις καιρικές συνθήκες.
- 4.2.4. Η πρώτη ύλη με τα πρόσθετα της θα είναι κατάλληλα για χρήση σε εφαρμογές σε επαφή με πόσιμο νερό και δεν θα επηρεάζουν αρνητικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του.
- 4.2.5. Η πρώτη ύλη από την οποία θα παράγονται τα εξαρτήματα (εξαρτήματα μηχανικού τύπου) θα είναι πολυπροπυλένιο ή άλλο κατάλληλο ισοδύναμο υλικό.
- 4.2.6. Υλικό από ανακύκλωση δεν θα χρησιμοποιείται σε κανένα στάδιο της διαδικασίας παραγωγής της πρώτης ύλης.

### Ειδικά χαρακτηριστικά του υλικού PE

- 4.2.7. Το υλικό πολυαιθυλενίου θα είναι κατηγορίας PE80 (MRS 8) ή PE100 (MRS 10) σύμφωνα με το πρότυπο EN 12201 part 1: General.
- 4.2.8. Ο δείκτης ροής τήγματος (MFR – Melt mass-flow rate) του υλικού με φορτίο 5kg στους 190°C θα κυμαίνεται από  $MFR\ 190/5 = 0,2$  ως 1,3 γρ. / 10 λεπτά, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο διεθνές πρότυπο ISO 1133.

### Πιστοποιητικά πρώτης ύλης

- 4.2.9. Ο Προμηθευτής της πρώτης ύλης για την κατασκευή των σωλήνων πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2000.
- 4.2.10. Η πρώτη ύλη τηρεί τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στο πρότυπο EN 12201 part 1.

### **4.3. Σωλήνες PE**

#### Γενικά χαρακτηριστικά των σωλήνων

- 4.3.1. Οι εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες των σωλήνων θα είναι λείες, καθαρές και απαλλαγμένες από αυλακώσεις ή / και άλλα ελαττώματα, όπως πόροι στην επιφάνεια που δημιουργούνται από αέρα, κόκκους, κενά ή άλλου είδους ανομοιογένειας. Το χρώμα του κάθε σωλήνα θα πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος του.
- 4.3.2. Τα άκρα θα είναι καθαρά, χωρίς παραμορφώσεις, κομμένα κάθετα κατά τον άξονα του σωλήνα.
- 4.3.3. Οι σωλήνες θα παράγονται σε ευθύγραμμα μήκη από 6 μέχρι 12 μέτρα ή σε ενιαία μήκη περιτυλιγμένα σε ρολά μήκους 50 ως 100 μέτρων ανάλογα με την ονομαστική τους διατομή και τις απαιτήσεις του έργου.

#### Χρώμα – Διαστάσεις

- 4.3.4. Οι σωλήνες για την μεταφορά πόσιμου νερού θα είναι χρώματος μαύρου ή μαύρου με μπλε ραβδώσεις. Ανάλογα με την ονομαστική διατομή και το υλικό παραγωγής τους, θα έχουν τις διαστάσεις και κυκλική διατομή σύμφωνα με τον πίνακα 1 του προτύπου EN 12201 Part 2: Pipes τηρώντας πάντα τις επιτρεπόμενες ανοχές. Ο συντελεστής ασφάλειας θα είναι  $C=1,6$  και το πάχος τοιχώματος θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί.



## Πάχος τοιχώματος

Οι διαστάσεις είναι σε mm

		Όνομαστική Πίεση PN <sup>a</sup> σε bar													
PE80	PN 25	PN 20	PN 16	PN 12.5	PN 10	PN 8	PN 6								
PE 100	-----	PN 25	PN 20	PN 16	PN 12.5	PN 10	PN 8								
Όνομ. Διαμ.	Πάχος Τοιχώματος <sup>b</sup>														
	e <sub>min</sub>	e <sub>max</sub>	e <sub>min</sub>	e <sub>max</sub>	e <sub>min</sub>	e <sub>max</sub>	e <sub>min</sub>	e <sub>max</sub>	e <sub>min</sub>	e <sub>max</sub>	e <sub>min</sub>	e <sub>max</sub>	e <sub>min</sub>	e <sub>max</sub>	
16	3,2	3,6	3,0 <sup>c</sup>	3,4	2,3 <sup>c</sup>	2,7	2,0 <sup>c</sup>	2,3	-	-	-	-	-	-	
20	4,0	4,5	3,4	3,9	3,0 <sup>c</sup>	3,4	2,3	2,7	2,0 <sup>c</sup>	2,3	-	-	-	-	
25	5,0	5,6	4,2	4,8	2,5	4,0	3,0 <sup>c</sup>	3,4	2,3	2,7	2,0 <sup>c</sup>	2,3	-	-	
32	6,4	7,1	5,4	6,1	4,4	5,0	3,6	4,1	3,0 <sup>c</sup>	3,4	2,4	2,8	2,0 <sup>c</sup>	2,3	
40	8,0	8,9	6,7	7,5	5,5	6,2	4,5	5,1	3,7	4,2	3,0	3,5	2,4	2,8	
50	10,0	11,1	8,3	9,3	6,9	7,7	5,6	6,3	4,6	5,2	3,7	4,2	3,0	3,4	
63	12,6	14,0	10,5	11,7	8,6	9,6	7,1	8,0	5,8	6,5	4,7	5,3	3,8	4,3	
75	15,0	16,6	12,5	13,9	10,3	11,5	8,4	9,4	6,8	7,6	5,6	6,3	4,5	5,1	
90	18,0	19,9	15,0	16,7	12,3	13,7	10,1	11,3	8,2	9,2	6,7	7,5	5,4	6,1	
110	22,0	24,3	18,3	20,3	15,1	16,8	12,3	13,7	10,0	11,1	8,1	9,1	6,6	7,4	

a Οι πιέσεις PN βασίζονται σε συντελεστή ασφαλείας C = 1.6

b Οι ανοχές είναι σύμφωνα με το grade V του προτύπου ISO 11922-1:1997[1]

c Η υπολογιζόμενη τιμή του ελάχιστου πάχους of e<sub>min</sub> (ISO 4065 [2]) αυξάνεται προς το πλησιέστερο από τα ακόλουθα: 2,0, 2,3 ή 3,0.

### 4.4. Έλεγχοι δοκιμές και απαιτούμενα πιστοποιητικά για σωλήνες

#### Εργοστασιακός έλεγχος / δοκιμές

4.4.1. Ο κατασκευαστής των σωλήνων πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2000. Όλες οι παραγόμενες σωλήνες πρέπει να υποβάλλονται σε όλες τις δοκιμές και ελέγχους που καθορίζονται στο πρότυπο EN12201-2:2003.

4.4.2. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών πρέπει να τεκμηριώνουν ότι οι σωλήνες πληρούν τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στο πρότυπο EN12201-2:2003.

#### 4.5. Σήμανση

4.5.1. Οι σωλήνες θα φέρουν ανεξίτηλη σήμανση που συνάδει με το πρότυπο EN 12201-2:2003 παράγραφος 11.

4.5.2. Οι σωλήνες θα φέρουν μία (1) σειρά σήμανσης, τυπωμένη ανά μέτρο μήκους σωλήνας σε βάθος μεταξύ 0,02mm και 0,15mm, με ανεξίτηλο ευδιάκριτο χρώμα. Το ύψος των χαρακτήρων θα είναι τουλάχιστον 5mm.

4.5.3. Ο κάθε σωλήνας θα φέρει εμφανώς σύμφωνα με τα παραπάνω, τα παρακάτω στοιχεία:

- Την ένδειξη Σωλήνες ποσίμου νερού
- Σύνθεση υλικού και Ονομαστική πίεση (π.χ. PE80/PN 12,5)

- Ονομαστική διάμετρος Χ ονομαστικό πάχος τοιχώματος (πχ. Φ110 X 10,6)
- Όνομα Κατασκευαστή
- Χρόνος και παρτίδα κατασκευής
- Τον αριθμό του προτύπου (EN 12201)

#### 4.6. Συσκευασία – Μεταφορά – Αποθήκευση

4.6.1. Οι σωλήνες κατά την μεταφορά, πρέπει να έχουν τα δυο άκρα σφραγισμένα (κλειστά).

4.6.2. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων ή αλυσίδων ή γάντζων ή άλλων αιχμηρών αντικειμένων κατά την μεταφορά και φορτοεκφόρτωση των σωλήνων. Οι σωλήνες ή οι συσκευασίες των σωλήνων θα μεταφέρονται και θα φορτοεκφορτώνονται με πλατείς υφασμάτινους ιμάντες.

4.6.3. 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.

#### 4.7. Εξαρτήματα Μηχανικού τύπου

4.7.1. Ο προμηθευτής της πρώτης ύλης καθώς και ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων πρέπει να είναι πιστοποιημένοι κατά ISO9001:2000.

4.7.2. Τα εξαρτήματα για σωλήνες πολυαιθυλενίου πρέπει να είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό. Να κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο σύμφωνα με το ISO 14236 ή από άλλο κατάλληλο ισοδύναμο υλικό σύμφωνα με το σχετικό Ευρωπαϊκό ή Διεθνή πρότυπο.

4.7.3. Τα εξαρτήματα πρέπει να αντέχουν την πίεση λειτουργίας τουλάχιστο ίση με τη πίεση λειτουργίας που προδιαγράφεται για τις σωλήνες για τις οποίες προορίζονται.

4.7.4. Η αναμενόμενη διάρκεια ζωής των εξαρτημάτων πρέπει να είναι τουλάχιστο ίση με αυτή των σωλήνων που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν όπως καθορίζεται στο EN12201-2:2003.

4.7.5. Τα εξαρτήματα για χρήση σε εφαρμογές ποσίμου νερού θα είναι χρώματος μαύρου, με κατάλληλες διαστάσεις και πάχη τοιχώματος για να εξασφαλίζεται η χρήση των εξαρτημάτων με τους σωλήνες PE του έργου.

4.7.6. Όλα τα πλαστικά ή μη πλαστικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν με τους σωλήνες πολυαιθυλενίου (π.χ. δακτύλιοι στεγανότητας, περικόχλια, ροδέλες, βίδες, λιπαντικά)τα οποία θα έρθουν σε μόνιμη ή προσωρινή επαφή με πόσιμο νερό, δεν πρέπει να αλλοιώνουν την ποιότητα του νερού.

#### 4.8. Σήμανση

4.8.1. Το κάθε εξάρτημα θα έχει ανεξίτηλη σήμανση που αναφέρει το όνομα του κατασκευαστή, την ονομαστική κλάση πίεσης και διάμετρο του εξαρτήματος.

#### 4.9. Εργαστηριακές δοκιμές / Έλεγχοι

4.9.1. Όλα τα παραγόμενα εξαρτήματα πρέπει να υποβάλλονται σε όλες τις εργαστηριακές δοκιμές και ελέγχους που καθορίζονται στο πρότυπο βάσει του οποίου κατασκευάζονται.

4.9.2. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών πρέπει να τεκμηριώνουν ότι τα εξαρτήματα πληρούν τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στο πρότυπο βάσει του οποίου κατασκευάζονται.

Ημερομηνία Αναθεώρησης: 30/9/2010

## **5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΣΥΡΤΟΥ ΜΕ ΒΑΚΤΡΟ**

### **Γενικά**

- 5.1. Οι βαλβίδες θα είναι με φλαντζωτά άκρα ή τύπου μούφας (socket type) , όπως καθορίζεται στον πίνακα ποσοτήτων, με κάθετο άξονα.
- 5.2. Οι βαλβίδες με άκρα τύπου μούφας θα είναι χειροκίνητες με βάκτρο (vertical spindle) και υποδοχή για T-κλειδί (T-Key).
- 5.3. Οι βαλβίδες με φλαντζωτά άκρα θα είναι χειροκίνητες χωρίς βάκτρο αλλά με υποδοχή για T-κλειδί (T-Key).
- 5.4. Τα βάρτρα θα είναι σταθερού μήκους. Το βάκτρο και το προστατευτικό του περίβλημα να επιτρέπουν πλήρη αναπροσαρμογή του μήκους τους.
- 5.5. Για βαλβίδα θα υπάρχει και ένα κιβώτιο/φρεάτιο επιφανείας με καπάκι δρόμου βαρετού τύπου από χυτοσίδηρο ή ελατό χυτοσίδηρο.
- 5.6. Οι βαλβίδες, τα βάρτρα και τα προστατευτικά περιβλήματα να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα για να τοποθετούνται για όλη τη διάρκεια της ζωής τους θαμμένα στο χώμα.
- 5.7. Οι βαλβίδες θα προμηθεύονται με ελεύθερο συντήρησης (“maintenance free”) σύστημα στεγανότητας.
- 5.8. Τα βάρτρα θα προστατεύονται από τυχόν ακαθαρσίες και νερά.
- 5.9. Οι βαλβίδες θα είναι του μη ανυψούμενου τύπου άξονα (non-rising spindle) Οι βαλβίδες θα είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε οποιοσδήποτε κοιλότητες στις οποίες μπορούν να συσσωρευτούν ακαθαρσίες, να είναι αυτοκαθαριζόμενες.
- 5.10. Οι βαλβίδες θα έχουν εργοστασιακή εγγύηση πλήρους αντικατάστασης διάρκειας 7 χρονών τουλάχιστο.

### **Ειδικά**

- 5.11. Οι βαλβίδες με φλαντζωτά άκρα θα συνάδουν με το πρότυπο BS5163:1986 . Οι φλάντζες των βαλβίδων θα торνευτούν και θα τρυπηθούν σύμφωνα με το BSEN 1092-2:1997, στην ονομαστική πίεση όπως υποδεικνύεται στα συνημμένα δελτία ποσοτήτων.
- 5.12. Οι βαλβίδες με άκρα τύπου μούφας θα έχουν μούφα με ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας από «EPDM» (EPDM rubber “Euro” sealing ring) που να ταιριάζει με πλαστικές σωλήνες uPVC μετρικής διατομής.

- 5.13. Οι κορμοί των βαλβίδων πρέπει να είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο (Ductile Iron) σύμφωνα με το BSEN 1563 για πίεση μέχρι PN25. Οι βαλβίδες πρέπει να είναι κατάλληλες για να αντέχουν την πίεση λειτουργίας που καθορίζεται στη μελέτη.
- 5.14. Για τις βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 400 χιλ. και μικρότερης για πίεση μέχρι PN16 και για βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 300 χιλ. και μικρότερης για πίεση PN25, οι σφήνες (valve wedges) θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο σύμφωνα με το BSEN 1563 με συγκόλληση από ελαστικό, (with bonded resilient facing) τύπου E.P.D.M και με κατάλληλους οδηγούς (close tolerance guides).
- 5.15. Για τις βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 450 χιλ. και μεγαλύτερης για πίεση μέχρι PN16 και για τις βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 350 χιλ. και μεγαλύτερης για πίεσης PN25, οι σφήνες των βαλβίδων θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο σύμφωνα με το BSEN 1563 ή χυτοχάλυβα με έδρες στεγανοποίησης από ερυθρό ορείχαλκο (gunmetal facing and seating).
- 5.16. Για τις βαλβίδες όλων των μεγεθών PN40 και μεγαλύτερες, οι σφήνες πρέπει να είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο σύμφωνα με το BSEN 1563 ή χυτοχάλυβα με έδρες στεγανοποίησης από ερυθρό ορείχαλκο.
- 5.17. Ο άξονας των βαλβίδων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με το BS970 μέρος I, με βαθμό ή προσδιορισμό 431 S29 με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11.5%.
- 5.18. Όλες οι βαλβίδες πρέπει να σημειθούν με ευδιάκριτα και ανεξίτηλα με τις ακόλουθες πληροφορίες: την ονομαστική διάμετρο, την ονομαστική πίεση, το όνομα ή εμπορική φίρμα του κατασκευαστή ή του εμπορικού σήματος του και το υλικό κατασκευής του σώματος των βαλβίδων.
- 5.19. Βαλβίδες που κατασκευάζονται με άλλα ισοδύναμα Ευρωπαϊκά πρότυπα γίνονται αποδεκτές με την προϋπόθεση ότι καλύπτονται οι απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών.
- 5.20. Οι βαλβίδες θα είναι επικαλυμμένες εσωτερικά και εξωτερικά με ένα εγκεκριμένο μη τοξικό εποχικό επίστρωμα του ελάχιστου ξηρού πάχους 200 μικρών ή με άλλο εγκεκριμένο υλικό κατάλληλο για επαφή με πόσιμο νερό.
- 5.21. Οι φλάντζες θα είναι ενιαίες με το σώμα των βαλβίδων και θα είναι σύμφωνες με το BS EN 1092-2: 1997. Θα είναι τέτοιου πάχους ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις πίεσης και θα παραδοθούν συμπληρωμένες με ελαστικά παρεμβύσματα, βίδες, περικόχλια και ροδέλες για τις δύο φλάντζες.
- 5.22. Τα ελαστικά παρεμβύσματα θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο συνθετικό λάστιχο «EPDM» τύπου WA κατάλληλο για πόσιμο νερό σύμφωνα με το πρότυπο BSEN 681.1:

1996 και δεν θα μεταφέρει οποιανδήποτε οσμή ή τοξικές ουσίες στο νερό και ούτε θα αλλοιώνεται στις πιέσεις, πίεση ελέγχου ή λειτουργίας. Τα ελαστικά παρεμβύσματα θα είναι τύπου «Full face» εκτός αν προδιαγράφονται διαφορετικά και θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο BSEN 1514-1 1997.

- 5.23. Οι βίδες, τα περικόχλια και οι ροδέλες θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 272, BS4320 ή ISO/887 ή ISO/225 ή ISO/888. Όλες οι βίδες θα είναι εφοδιασμένες με τις σωστές επίπεδες ή κωνικές ροδέλες και περικόχλια και θα είναι αρκετά μακριές ώστε να προεξέχουν πέρα από το περικόχλιο κατά δυο βήματα του σπειρώματος όταν είναι πλήρως σφιγμένες.

## **6. Τεχνικές προδιαγραφές για φλαντζωτές δικλείδες**

### **Γενικά**

- 6.1. Οι βαλβίδες θα είναι με φλαντζωτά άκρα με κάθετο άξονα. Όλες οι βαλβίδες θα είναι χειροκίνητες χρησιμοποιώντας χειροκίνητο τροχό.
- 6.2. Όλα τα στεγανοποιητικά υλικά (sealing materials, glands and stuffing boxes) θα είναι κατάλληλα για επαφή με πόσιμο νερό ή το μη επεξεργασμένο ακατέργαστο νερό χωρίς να μεταδίδουν οσμή ή οποιαδήποτε τοξική ουσία.
- 6.3. Τα στεγανοποιητικά υλικά, θα είναι συντηρήσιμα, επανατοποθετίσιμα και αναπληρώσιμα χωρίς σημαντική αποσυναρμολόγηση της βαλβίδας.
- 6.4. Οι βαλβίδες θα είναι του μη ανυψούμενου τύπου άξονα (non-rising spindle). Οι βαλβίδες θα είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε οποιεσδήποτε κοιλότητες στις οποίες μπορούν να συσσωρευτούν ακαθαρσίες, να είναι αυτοκαθαριζόμενες.

### **Συγκεκριμένα**

- 6.5. Οι βαλβίδες θα συνάδουν με το πρότυπο BS5163 και θα είναι με φλαντζωτά άκρα. Οι φλάντζες των βαλβίδων θα τورνευτούν και θα τρυπηθούν σύμφωνα με το CYS EN 1092-2: 1997 , στην ονομαστική πίεση όπως υποδεικνύεται στον συνημμένο πίνακα ποσοτήτων.
- 6.6. Οι κορμοί των βαλβίδων πρέπει να είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο (Ductile Iron) σύμφωνα με το CYS EN 1563:1997-iss2 για πίεση μέχρι PN25. Για πίεση PN40, ο κορμός των βαλβίδων θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο σύμφωνα με το CYS EN 1563:1997-iss2 ή από χυτοχάλυβα. Οι βαλβίδες πρέπει να είναι κατάλληλες για να αντέχουν την πίεση λειτουργίας που καθορίζονται στον πίνακα ποσοτήτων.
- 6.7. Για τις βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 400 χιλ. και μικρότερης για πίεση μέχρι PN16 και για βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 300 χιλ. και μικρότερης για πίεση PN25, οι σφήνες (valve wedges) θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο σύμφωνα με το CYS EN 1563:1997-iss2 με συγκόλληση από ελαστικό, (with bonded resilient facing) τύπου E.P.D.M και με κατάλληλους οδηγούς (close tolerance guides).

- 6.8. Για τις βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 450 χιλ. και μεγαλύτερης για πίεση μέχρι PN16 και για βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 350 χιλ. και μεγαλύτερης για πίεση PN25, οι σφήνες των βαλβίδων θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο σύμφωνα με το CYS EN 1563:1997-iss2 ή χυτοχάλυβα με έδρες στεγανοποίησης από ερυθρό ορείχαλκο (gunmetal facing and seating).
- 6.8.1. Για τις βαλβίδες όλων των μεγεθών PN40 και μεγαλύτερες, οι σφήνες πρέπει να είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο σύμφωνα με το CYS EN 1563:1997-iss2 ή χυτοχάλυβα με έδρες στεγανοποίησης από ερυθρό ορείχαλκο.
- 6.9. Ο άξονας των βαλβίδων θα είναι από μαρτενσιτικό ανοξειδωτο χάλυβα χρώμιο-νικελίου (martensitic chromium nickel stainless steel) με περιεκτικότητα όχι λιγότερη από 1% Ni (Νικέλιο) και 15% Cr (χρώμιο) ή από ωστενιτικό ανοξειδωτο χάλυβα
- 6.10. Οι χειροκίνητοι τροχοί θα είναι από καλής ποιότητας φαιό χυτοσίδηρο/ σφαιροειδή χυτοσίδηρο ή σφυρήλατο χάλυβα (forged steel) με απολύτως ομαλά και στρογγυλεμένα επεξεργασμένα στη μηχανή πλαίσια. Οι χειροκίνητοι τροχοί θα κλείνουν την βαλβίδα όταν γυρίζονται δεξιόστροφα και θα φέρουν κατάλληλη σήμανση.
- 6.11. Όλες οι βαλβίδες πρέπει να σημανθούν κατάλληλα σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, δηλαδή με την ονομαστική διάμετρο, την ονομαστική πίεση, το όνομα ή την εμπορική φίρμα του κατασκευαστή ή του εμπορικού σήματος του και το υλικό κατασκευής του σώματος των βαλβίδων.
- 6.12. Βαλβίδες που κατασκευάζονται με άλλα ισοδύναμα Ευρωπαϊκά πρότυπα γίνονται αποδεκτές με την προϋπόθεση ότι καλύπτονται οι απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών.
- 6.12.1. Οι βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 450 χιλ. ή μεγαλύτερη θα φέρουν ενσωματωμένη παράκαμψη (by pass) με βαλβίδα η οποία λειτουργεί με χειροκίνητο τροχό. Η παράκαμψη θα είναι ονομαστικής διαμέτρου 50 χιλ. ή μεγαλύτερη.
- 6.12.2. Οι βαλβίδες ονομαστικής διαμέτρου 350 χιλ. ή μεγαλύτερη θα έχουν μηχανικούς μειωτές στροφών (reduction gear actuators) έτσι ώστε υπό την μέγιστη πίεση ανισορροπίας η δύναμη που χρειάζεται να εξασκηθεί στην στεφάνη του χειροκίνητου τροχού για λειτουργία της βαλβίδας να μην υπερβαίνει τα 220 N (110N ανά χέρι).
- 6.13. Οι βαλβίδες θα είναι επικαλυμμένες εσωτερικά και εξωτερικά με ένα εγκεκριμένο μη τοξικό εποξικό επίστρωμα του ελάχιστου ξηρού πάχους 200 μικρών ή με άλλο εγκεκριμένο υλικό κατάλληλο για επαφή με πόσιμο νερό.



- 6.14. Καθώς οι βαλβίδες θα χρησιμοποιηθούν για την μεταφορά νερού για ανθρώπινη κατανάλωση η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την ποιότητα του νερού σε τέτοιο βαθμό ώστε να μην συνάδει με τις απαιτήσεις των κανονισμών της ΕΕ και ΕΦΤΑ (EU and EFTA regulations). Προς τούτο θα πρέπει να υποβληθεί ένα κατάλληλο πιστοποιητικό όπως WRAS ή ισοδύναμο με την προσφορά.
- 6.15. Οι φλάντζες θα είναι ενιαίες με το σώμα των βαλβίδων και θα είναι σύμφωνες με το CYS EN 1092-2:1997. Θα είναι τέτοιου πάχους ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις πίεσης και θα παραδοθούν συμπληρωμένες με ελαστικά κολάρα και βίδες, περικόχλια και ροδέλες για τις δύο φλάντζες.
- 6.16. Τα ελαστικά κολάρα θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο συνθετικό λάστιχο “EPDM” τύπου WA κατάλληλου για πόσιμο νερό σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 681-1:1996-iss3 και δεν θα μεταφέρει οποιανδήποτε οσμή ή τοξικές ουσίες στο νερό και ούτε θα αλλοιώνεται στις πιέσεις, πίεση ελέγχου ή λειτουργίας. Τα κολάρα θα είναι τύπου “Full face” εκτός αν προδιαγράφουν διαφορετικά και θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 1514-1:1997. Το υλικό των ελαστικών κολάρων πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά WRAS ή ισοδύναμου πιστοποιητικού. Το εν λόγω πιστοποιητικό θα πρέπει να υποβληθεί με την προσφορά.
- 6.17. Οι βίδες, τα περικόχλια και οι ροδέλες θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 272, BS4320, ή ISO/887 ή ISO/225 ή ISO/888. Όλες οι βίδες θα είναι εφοδιασμένες με τις σωστές επίπεδες ή κωνικές ροδέλες και περικόχλια και θα είναι αρκετά μακριές ώστε να προεξέχουν πέρα από το περικόχλιο κατά δύο βήματα του σπειρώματος όταν είναι πλήρως σφιγμένες. Θα προμηθεύονται δύο ροδέλες για κάθε βίδα.

Ημερομηνία Αναθεώρησης: 30/9/2010

## **7. Τεχνικές Προδιαγραφές για Αεροβαλβίδες**

### **Γενικά**

- 7.1. Οι αεροβαλβίδες θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 1074-4:2000 και θα φέρουν φλάντζα ή αρσενικά σπειρώματα όπως υποδεικνύονται στον πίνακα ποσοτήτων. Οι αεροβαλβίδες θα είναι με μια ή δύο σφαίρες (single or double ball pattern).
- 7.2. Οι αεροβαλβίδες με μικρό στόμιο θα απελευθερώνουν αυτόματα τον αέρα που συσσωρεύεται κατά την διάρκεια λειτουργίας του αγωγού. Οι αεροβαλβίδες με μεγάλο στόμιο θα απελευθερώνουν αυτόματα ή θα εισροφούν μεγάλους όγκους αέρα κατά τη διάρκεια είτε που γεμίζει είτε που αδειάζει ο αγωγός.

### **Ειδικά**

- 7.3. Οι κορμοί και τα καλύμματα των αεροβαλβίδων θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (Cast Iron) σύμφωνα με το CYS EN 1561:1997 ή από σφαιροειδή χυτοσίδηρο σύμφωνα με το CYS EN 1563:1997-iss2 για πίεση λειτουργίας PN16. Οι κορμοί και τα καλύμματα των αεροβαλβίδων θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο σύμφωνα με το CYS EN 1563:1997-iss2 για πίεση PN25.
- 7.4. Οι πλωτήρες (floats), οι οδηγοί και οι μοχλοί θα είναι κατασκευασμένοι από εγχυτό ακρυλονιτριλικό βουταδιένικο στυρένιο (acrylonitrile butadiene styrene) ή από παρόμοιο εγκεκριμένο υλικό.
- 7.5. Οι φλάντζες θα торνευτούν και θα τρυπηθούν σύμφωνα με το CYS EN 1092-2:1997 PN16 ή PN25 όπως υποδεικνύεται στον πίνακα ποσοτήτων. Τα αρσενικά σπειρώματα θα είναι B.S.P.
- 7.6. Οι αεροβαλβίδες θα είναι φλαντζωτές και θα φέρουν ενσωματωμένη βαλβίδα απομόνωσης ή φλαντζωτή βαλβίδα απομόνωσης ή στρόφιγγα, η οποία θα επιτρέπει την επιδιόρθωση ή αποσυναρμολόγηση της αεροβαλβίδας χωρίς να επηρεάζεται η ροή στον αγωγό
- 7.7. Όλες οι προσφερόμενες αεροβαλβίδες πρέπει να σημανθούν σύμφωνα με το σχετικό πρότυπο, δηλαδή με την ονομαστική διάμετρο και την ονομαστική πίεση, το όνομα ή την εμπορική φίρμα του κατασκευαστή ή του εμπορικού σήματος του και το υλικό κατασκευής του σώματος και των βαλβίδων
- 7.8. Αεροβαλβίδες που κατασκευάζονται με άλλα Ευρωπαϊκά ισοδύναμα πρότυπα με αυτά που καθορίζονται θα εξεταστούν υπό την προϋπόθεση ότι ικανοποιούν τις απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών.

- 7.9. Οι αεροβαλβίδες θα επικαλυφθούν εσωτερικά και εξωτερικά με ένα εγκεκριμένο μη τοξικό εποξικό επίστρωμα του ελάχιστου ξηρού πάχους 200 μικρών ή με άλλο εγκεκριμένο υλικό κατάλληλο για επαφή με πόσιμο νερό.
- 7.10. Καθώς οι αεροβαλβίδες θα χρησιμοποιηθούν για την μεταφορά νερού για ανθρώπινη κατανάλωση η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την ποιότητα του νερού σε τέτοιο βαθμό ώστε να μην συνάδει με τις απαιτήσεις των κανονισμών της ΕΕ και ΕΕΤΑ (EU and EFTA regulations). Προς τούτο πρέπει να υποβληθεί ένα κατάλληλο πιστοποιητικό όπως WRAS ή ισοδύναμο με την προσφορά.

Ημερομηνία Αναθεώρησης: 30/9/2010

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

### **8. Χωματομετρικές Εργασίες για την τοποθέτηση σωλήνων ύδρευσης / άρδευσης**

#### **8.1. Εκσκαφή αυλακιών**

8.1.1. Τα αυλάκια θα σκάβονται από τον Εργολάβο στο καθορισμένο από την κατηγορία τους πλάτος και βάθος όπως καθορίζεται, αναλόγως του τύπου του αγωγού στο Παράρτημα Α και σύμφωνα με το **Παράρτημα Δ (αρ. σχεδίου FC/G/2)** του παρόντος τεύχους.

8.1.2. Η εκσκαφή θα είναι επιμελημένη χωρίς έντονες διακυμάνσεις στις διαστάσεις των αυλακιών και με ευθυγραμμισμένο ομαλό πυθμένα.

8.1.3. Όπου οι εκσκαφές θα γίνουν σε δρόμους με οδόστρωμα από ασφαλτικό ή μπετόν θα γίνεται χάραξη (κοπή) σε όλο το βάθος του οδοστρώματος. Στη συνέχεια το οδόστρωμα θα σπάξει ώστε με την εκσκαφή να μην προκαλούνται αδικαιολόγητα έντονες ζημιές στο οδόστρωμα πέραν του πλάτους της εκσκαφής.

8.1.4. Οι υφιστάμενες υπηρεσίες θα υποδεικνύονται από τις Αρμόδιες Υπηρεσίες. Αυτές θα εντοπίζονται από τον Εργολάβο πριν την εκσκαφή και η εκσκαφή θα γίνεται με τη δέουσα προσοχή ώστε να αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στις υπηρεσίες. Σε περίπτωση που προκληθούν βλάβες σε υπηρεσίες εξ υπαιτιότητας του Εργολάβου τα έξοδα επιδιόρθωσης θα βαρύνουν εξ ολοκλήρου τον Εργολάβο.

8.1.5. Στην περίπτωση που υλικό της εκσκαφής κρίνεται ακατάλληλο για επιχωμάτωση θα απομακρύνεται αμέσως.

#### **8.2. Προδιαγραφές Υλικού έδρασης / επίχωσης σωλήνων**

8.2.1. Το υλικό πρέπει να εισάγεται είτε από αδειούχα λατομεία είτε από αδειούχα εργοτάξια επεξεργασίας αδρανών υλικών και να είναι σύμφωνα με τις πιο κάτω προδιαγραφές:

8.2.2. Το Υλικό για έδραση / επίχωση σωλήνων θα είναι κοκκώδες φυσικό ή σπαστό υλικό κατάλληλο για έδραση/επίχωση σωλήνων που να μην περιέχει οργανικές ουσίες και να συνάδει με τις απαιτήσεις των Πινάκων 1Α και 1Β ή 2Α και 2Β, ανάλογα με την περίπτωση, πιο κάτω:

8.2.3. Υλικό προερχόμενο από τη θάλασσα ( π.χ. εκβαθύνσεις λιμανιών ή μαρίνων), δεν θα γίνεται αποδεκτό.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1Α:** Κοκκομετρική Διαβάθμιση Υλικού ( όταν δεν συναντάται νερό)

<b>Άνοιγμα Κόσκινου (χιλ.)</b>	<b>Ποσοστό που διέρχεται από τα κόσκινα κατά βάρος</b>
25	100 – 100
12,5	75 – 99
6,3	47 – 87
1	15 – 75
0,063	0 - 15

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1Β:** Πρότυπα – Όρια και Κατηγορίες

<b>Πρότυπο</b>	<b>Δοκιμή</b>	<b>Όρια και Κατηγορία</b>
EN 13242: 2002 (4.2) & EN 13285:2003 (4.3.1)	Μέγεθος αδρανών	0/12,5
EN 13242:2002 (4.6)	Περιεκτικότητα σε παιπάλη	f15

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2Α:** Κοκκομετρική Διαβάθμιση Υλικού (σε όλες τις περιπτώσεις συμπεριλαμβανομένης και της ύπαρξης υπογείου νερού)

<b>Άνοιγμα Κόσκινου (χιλ.)</b>	<b>Ποσοστό που διέρχεται από τα κόσκινα κατά βάρος</b>
40	100
28	98 – 100
20	80 – 99
14	0 – 20
7,1	0 - 5
0,063	0 – 2

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2B: Πρότυπα – Όρια και Κατηγορίες

Πρότυπο	Δοκιμή	Όρια και Κατηγορία
EN 13242:2002 (4.4)	Σχήμα χονδρών αδρανών	F135
EN 13242:2002 (4.2)	Μέγεθος αδρανών	14/20
EN 13242:2002 (5.4)	Πυκνότητα αδρανών	> 2,00 Mg/m <sup>3</sup>
EN 13242:2002 (4.6)	Περιεκτικότητα σε παιπάλη	f2
EN 13242:2002 (5.2)	Αντοχή σε κατακερματισμό χονδρών αδρανών	LA 35

### 8.3. Υλικό για επιχωμάτωση αυλακιών εκσκαφής

8.3.1. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την επιχωμάτωση των αυλακιών εκσκαφής του αγωγού πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές της Παραγράφου 2.2.3 του παρόντος εντύπου.

8.3.2. Η ποιότητα των αδρανών επιχωματώσεων θα πρέπει να συνάδει με τις απαιτήσεις του Προτύπου CYS-EN 13242 και του περί Καθορισμού των Επιπέδων των Βασικών Απαιτήσεων Ορισμένων Προϊόντων Δομικών Κατασκευών Διατάγματος του 2006 (Κ.Δ.Π 253/2006 ), όπως αυτό αναθεωρείται κατά καιρούς, και επιπλέον να έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:

- (α) Όριο υδαρότητας (L L): 40 max. (σύμφωνα με το BS 1377 Cone Penetrometer)
- (β) Δείκτης πλαστικότητας (P I): 20 max. (σύμφωνα με το BS 1377)  
10 min. (σύμφωνα με το BS 1377 σε δείγμα με πυκνότητα στο
- (γ) Δείκτης Καλιφορνίας (CBR): 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας, από την ξηρή πλευρά της καμπύλης Proctor με κόπανο 4,5kg και με δύο ημερών κατάβρεξη)

8.3.3. Νοείται ότι, κατάλληλα υλικά τα οποία αποκλίνουν από τις πιο πάνω προδιαγραφές λόγω μεγαλύτερης πλαστικότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν εφ' όσον βελτιωθούν, με προσθήκη κατάλληλου υλικού σε αναλογίες και μεθοδολογία που θα υποβάλει ο εργολάβος και θα εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή.

8.3.4. Οι επιχωματώσεις να γίνονται πάντοτε σε στρώσεις με συμπυκνωμένο πάχος 20 – 30 εκ. Κάθε στρώση να καταβρέχεται και να συμπιέζεται μέχρι να επιτευχθεί ομοιόμορφη πυκνότητα όχι μικρότερη του 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας σύμφωνα με το Πρότυπο BS 1377 Test 13 και Test 15.

Ημερομηνία Αναθεώρησης: 10/9/2008 & 4/2/2010

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

### **9 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ**

- 9.1 Πριν αρχίσει η δοκιμή, οι αγωγοί επιχώνονται μέχρι 60εκ. με ακάλυπτες τις μούφες/ενώσεις ώστε να ελέγχεται τυχόν διαρροή. Τονίζεται ότι πρέπει να γίνεται ορθός εξαερισμός του αγωγού που θα ελεγχθεί.
- 9.2 Πριν την δοκιμή του αγωγού κάθε σωλήνας να είναι αγκυρωμένος με ασφάλεια και όλα τα σώματα αγκύρωσης να έχουν κατασκευασθεί τουλάχιστο 3 ημέρες πριν την ημέρα δοκιμής του αγωγού
- 9.3 Οι δοκιμασίες πίεσης θα εκτελούνται σύμφωνα με την πρόοδο των εργασιών σε κατάλληλα μήκη αγωγού. Τα άκρα του τμήματος του αγωγού που βρίσκεται υπό δοκιμή θα πρέπει να φράσσονται με πώματα αγκυρωμένα με ασφάλεια ή με τυφλές φλάντζες. Δεν θα χρησιμοποιούνται δικλίδες σύρτου στον αγωγό για αυτόν τον σκοπό. Στις θέσεις όλων των εκκενωτών θα προσαρμόζονται τυφλές φλάντζες και οι δικλίδες θα ανοίγονται πριν την έναρξη της δοκιμής πίεσης. Σε κάθε θέση αερεξαγωγού, προβλέπεται μια ειδική διάταξη αποδέσμευσης αέρα για να επιτρέπει χειροκίνητη αποδέσμευση αέρα κατά την διάρκεια της διαδικασίας της πλήρωσης. Δεν θα εκτελείται η δοκιμή σε πίεση με τοποθετημένους τους μόνιμους αερεξαγωγούς.
- 9.4 Το τμήμα του αγωγού που θα ελεγχθεί θα γεμίσει με νερό αργά και με τέτοιο τρόπο, ώστε να απομακρυνθεί όλος ο αέρας.
- 9.5 Ο πιο πάνω έλεγχος θα θεωρείται ικανοποιητικός όταν οι αγωγοί δεν παρουσιάζουν πτώση πίεσεως μεγαλύτερη των 0,2 bar. Η πίεση δοκιμής σε συσχέτισμό με την ονομαστική πίεση λειτουργίας είναι η ακόλουθη:
- για τμήματα με μέγιστη πίεση λειτουργίας (PMS) μικρότερη από 10 bar: **PMS x 1,50** (bar)
  - για τμήματα με μέγιστη πίεση λειτουργίας (PMS) μεγαλύτερη από 10 bar: **PMS + 5** (bar)
- 9.6 Το νερό που θα χρησιμοποιείται για την δοκιμή της πίεσης θα είναι απαλλαγμένο από ακαθαρσίες και τέτοιας ποιότητας, ώστε να μη ρυπαίνει ή τραυματίζει τους αγωγούς. Ο Εργολάβος θα είναι ο αποκλειστικά υπεύθυνος για όλες τις ενέργειες για την εξεύρεση του νερού και την μεταφορά του και για την προμήθεια όλου του εξοπλισμού, της εργασίας και των λοιπών υλικών που είναι απαραίτητα για την δοκιμή.
- 9.7 Η απόφαση του εκπρόσωπου του ΤΑΥ είτε άλλου πρόσωπου, εάν αυτό καθορίζεται διαφορετικά στο σχετικό Παράρτημα της Άδειας Οικοδομής/Διαχωρισμού θα είναι τελεσίδικη σε όλα τα θέματα που αφορούν την δοκιμασία πίεσης.

Ημερομηνία Αναθεώρησης: 3/11/2010

## ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ uPVC ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

**ΕΡΓΟ:** .....

**ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΟΚΙΜΗΣ :** .....

### Συμφωνα με το Κυπριακο Προτυπο CYS EN1452-1:2000

Ονομαστικη Πιεση (κλαση) Αγωγου (bar)=

Πιεση Δοκιμης στο σημειο του μανομετρου (bar)=

(1.5 φορα την κλαση των σωληνων αλλα όχι μεγαλυτερη από κλάση+5ατμ)

Διαρκεια Δοκιμης (Λεπτα)=

120

Διαμετρος Αγωγων (mm)=			
Μηκος Αγωγων (m)=			
Επιτρεπομενη πτωση πιεσης σε bar για 60 λεπτα δοκιμης	-	<b>(Δεν επιτρεπετραι πτωση πιεσης)</b>	

#### Α΄ Φαση (αντλειται νερο για διατηρηση σταθερης πιεσης)

	Ημερομηνια	Ωρα	Λεπτα	Πιεση
Εναρξη			-	
Τελος			60	

#### Β΄ Φαση (κλεινουν ολοι οι διακοπτες και καταγραφεται η πτωση πιεσης)

	Ημερομηνια	Ωρα	Λεπτα	Πιεση
Εναρξη			-	
Τελος			60	
Διαφορα πιεσης σε m=				

**Επιτυχης δοκιμη**

Σημειωση 1: Το μανομετρο τοποθετειται στο χαμηλοτερο σημειο του αγωγου

Σημειωση 2: Οι αγωγοι θα παραμενουν υπο πιεση 1 - 3 ωρες πριν την εναρξη της Δοκιμης

Μεγαλυτερο μηκος αγωγων παραμενει περισσοτερο αλλα όχι πανω από 24 ωρες.

Ενδεικτικο μηκος αγωγων για δοκιμη 300 - 500 (μεγιστο 800 m)

Υπογραφη & Ονομα Επιστατη

.....  
.....  
.....

Υπογραφη & Ονομα  
Τεχνικου

.....  
.....  
.....



**ΤΕΣΤ ΑΓΩΓΟΥ "DUCTILE IRON"****ΕΡΓΟ:****ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΟΚΙΜΗΣ :**

Πίεση Δοκιμής στο σημείο του μανομετρου (m)= \_\_\_\_\_

Διάρκεια Δοκιμής (Ωρες)= 3

Διαμετρος Αγωγων (mm)=				
Μηκος Αγωγων (m)=				Ολικα (Lt)
Επιτρεπομενες απωλειες σε lt (Συμφωνα με το BS CP2010: part 3: 1972)				

	Ημερομηνια	Ωρα	Ωρες	Πίεση	Προσθηκη Νερου	Αφαιρεση Νερου
Εναρξη			0			
			1			
			2			
Τελος			3			
			Ποσοτητα νερου που προστεθηκε (Απωλειες) σε Lt=			

Σημειωση 1: Το μανομετρο τοποθετειται στο χαμηλοτερο σημειο του αγωγου

Σημειωση 2: Οι αγωγοι θα παραμεινουν υπο πίεση για 48 ωρες πριν την εναρξη της Δοκιμής

Υπογραφη &amp; Ονομα Επιστατη

.....

.....

.....

Υπογραφη &amp; Ονομα Τεχνικου

.....

.....

.....

## ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΡΕ

ΕΡΓΟ: .....

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΟΚΙΜΗΣ : .....

Συμφωνα με την προτεινομενη μεθοδολογια του ΤΑΥ (κατά ASTM F2164)

Ονομαστικη Πιεση (κλαση) Αγωγου (bar)=

(1.5 φορα την κλαση των σωληνων αλλα όχι μεγαλυτερη από κλάση+5ατμ)

Πιεση Δοκιμης στο σημειο του μανομετρου (bar)= 210

Διαρκεια Δοκιμης (Λεπτα)= 120

Διαμετρος Αγωγων (mm)=			
Μηκος Αγωγων (m)=			
Επιτρεπομενη πτωση πιεσης σε bar για 60 λεπτα δοκιμης	<b>10</b>	<b>(5% της πίεσης δοκιμης)</b>	

Α΄Φαση (κάθε 1 ωρα αντλείται νερό για διατήρηση σταθερής πίεσης για 4ωρες για λόγους διόγκωσης και μετα ο αγωγός υπόκειται σεδοκιμή 1 ώρας

	Ημερομηνια	Ωρα	ωρες	Πιεση (m)
Εναρξη			1	
			2	
			3	
Τελος			4	

Β΄Φαση (Η πιεση δοκιμης μειωνεται κατά 0,7 Atm και ξαναμετριεται μετα από 1 ωρα)

	Ημερομηνια	Ωρα	Λεπτα	Πιεση (m)
Εναρξη			-	
Τελος			60	
Διαφορα πιεσης σε m=				

**Επιτυχης δοκιμη**

Σημειωση 1: Το μανομετρο τοποθετειται στο χαμηλοτερο σημειο του αγωγου

Σημειωση 2: Σε καμια περιπτωση ο αγωγος θα αφηνεται υπο την πιεση δοκιμης για περισσοτερο από 8 ωρες. Σε περιπτωση που η δοκιμη δεν τελειωσει σε 8 ωρες τοτε ο αγωγος πρεπει να αφηνεται να ξεκουρασει για 8 ωρες πριν επαναληφθει η δοκιμη

Ενδεικτικο μηκος αγωγων για δοκιμη 300 - 500 (μεγιστο 800 m)

Υπογραφη & Ονομα Επιστατη

.....

.....

.....

Υπογραφη & Ονομα

Τεχνικου

.....

.....

.....

## 10 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των αγωγών και την ικανοποιητική διεξαγωγή των δοκιμών πίεσης όπως προδιαγράφεται, ο Εργολάβος θα εκπλύνει και θα καθαρίσει τους αγωγούς.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

### **ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΧΕΔΙΑ**

FC/G/1 - ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΥΛΑΚΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ

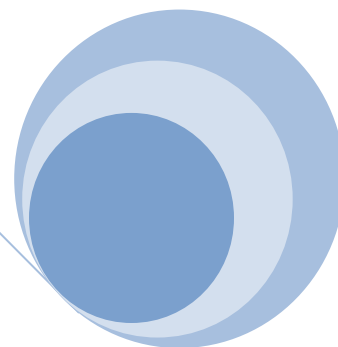
FC/G/2 - ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΥ / ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΟΥ ΜΕ ΒΑΚΤΡΟ / ΣΗΜΑΝΣΗ

FC/G/3 - ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

FC/G/4 - ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΛΥΣΗΣ

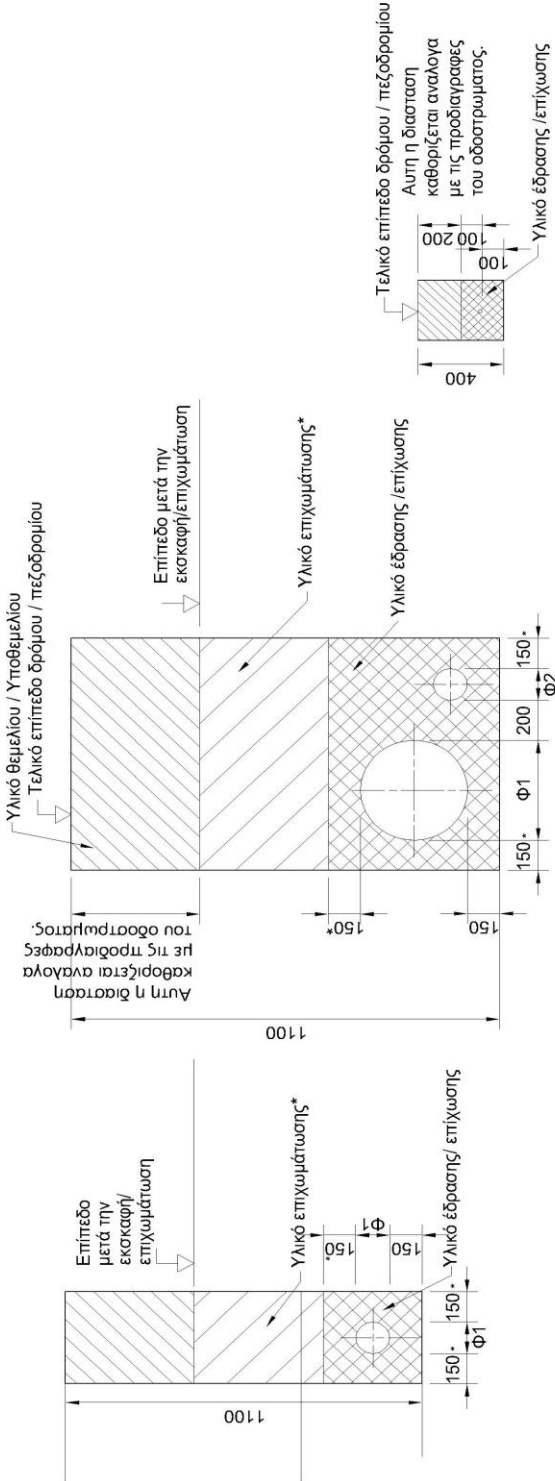
FC/G/5 - ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

FC/G/6 – ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗΣ



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΤΥΠΟΣ ΑΥΛΑΚΙΟΥ / ΑΓΩΓΟΥ		
Διάμετρος Αγωγού (mm)	Διαστάσεις αυλακίου	
	Πλάτος (mm)	Βάθος (mm)
160	600	1100
110	450	1100
90	450	1100



**ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΥΛΑΚΙΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ**

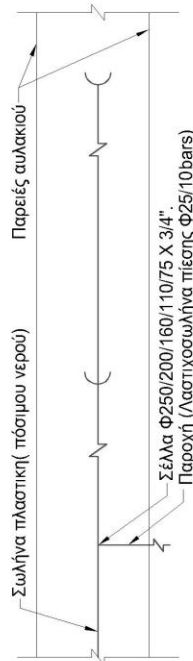
Κλίμακα 1:25

**ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΥΛΑΚΙΟΥ (2 σωλήνες)**

Κλίμακα 1:25

**ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΥΛΑΚΙΟΥ (1 σωλήνα)**

Κλίμακα 1:25



**ΚΑΤΟΨΗ ΑΥΛΑΚΙΟΥ (Εκτός κλίμακας)**

α. ΑΚΟΥΡΣΤΟ ΕΛΑΦΟΣ		β. ΚΟΡΕΣΜΕΝΟ ΕΛΑΦΟΣ	
Ανοίγμα Κόσκινου (mm)	Ποσοστό που διέρχεται από τα κόσκινα % κατά βάρους	Ανοίγμα Κόσκινου (mm)	Ποσοστό που διέρχεται από τα κόσκινα % κατά βάρους
25	100 - 100	40	100
12,5	75 - 100	28	98 - 100
6,3	47 - 100	20	80 - 99
1	15 - 66	14	0 - 20
0,063	0 - 15	7,1	0 - 5
		0,063	0 - 2

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΠΙΧΩΣΜΑΤΩΣΗΣ (Προδιαγραφές Δημοσίων Έργων)		ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΠΙΧΩΣΜΑΤΩΣΗΣ (Προδιαγραφές Δημοσίων Έργων)	
Ανοίγμα Κόσκινου (mm)	Ποσοστό που διέρχεται από τα κόσκινα % κατά βάρους	Ανοίγμα Κόσκινου (mm)	Ποσοστό που διέρχεται από τα κόσκινα % κατά βάρους
75	100	75	100
37,5	85 - 100	37,5	85 - 100
10	45 - 100	10	45 - 100
5	25 - 85	5	25 - 85
600µm	8 - 45	600µm	8 - 45
425µm	7 - 38	425µm	7 - 38
75µm	5 - 10	75µm	5 - 10



**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:**

1. Οι διαστάσεις είναι σε χιλιοστά.
  2. Οι διαστάσεις του αυλακίου μεταβάλλονται ανάλογα με τη διάμετρο των σωλήνων.
  3. 150\* Σημειώνει ελάχιστη διάσταση 150mm.
  4. Η θέση των σωλήνων, σε σχέση με το κέντρο του δρόμου, να καθοριστεί και σε σχέση με τις άλλες υπηρεσίες. Εν πάσει όμως περιπτώσει οι σωλήνες υδρέυσης τοποθετούνται στην εξωτερική πλευρά του ερείματου.
  5. Οι παροχές πόσιμου νερού διαλαμβάνουν εκτός από τη σέλλα και το μήκος του λαστιχίου μέχρι τον υδρομετρητή του οικείου και όλα τα εξαρτήματα όπως γωνίες και μεταπτώσεις από πολυαιθυλένιο και διακόπτες (Ball valves) στο τέλος. Το οριζόντιο μέρος του λαστιχίου στη διασύνδεση του δρόμου ή μέχρι τα συνόρα του τεμαχίου θα βρέθει σε αυλάκι βάθους 400mm και θα τοποθετείται και επιχύνεται με παρόμοιο τρόπο και με παρόμοια υλικά όπως και ο κύριος αγωγός.
  6. Η κάθε παροχή πόσιμου νερού θα εξυπηρετεί δύο οικόπεδα.
- \* : Στις διασταυρώσεις του δρόμου το υλικό επιχώσισης να αντικατασταθεί με το υλικό έδρασης/επιχώσισης.

ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΥΔΑΤΩΝ

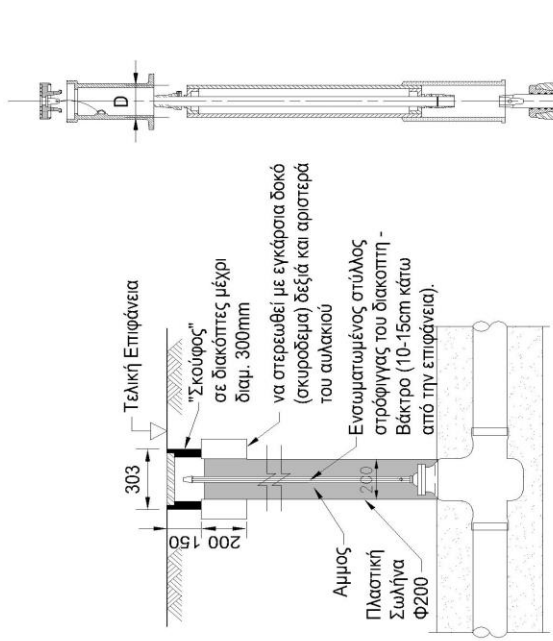
**ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΧΕΔΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**  
ΓΙΑ ΔΙΑΧΟΡΙΣΜΟΥΣ ΟΙΚΟΠΕΔΩΝ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΡΟΜΩΝ

ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΥΛΑΚΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ

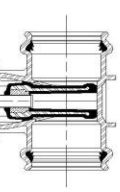
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2010 | ΕΛ.ΣΧ. | ΑΡ.ΣΧ. FC/G/1

ΜΕΛΕΤΗ: Ελενα Φωνικάρου Στυλιανού ΕΛΕΓΧΟΣ: Ειρήνη Χρυσοστόμου  
ΣΧΕΔΙΑΣΗ: Ευγενία Παπαίου ΕΓΚΡΙΣΗ: Κυριάκος Κύρου

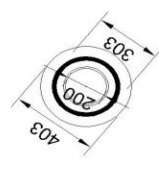
USCANPROgreek\_new2010\_TYPICAL\_STRUCTURES\δωσανοι\ΠΡΟΤΥΠΑ\_WS\_FC\_G\_1-3.dwg



**ΤΟΜΗ**  
Κλίμακα 1:25



**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΤΟΜΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ ΜΕ ΒΑΚΤΡΟ**  
Κλίμακα 1:10



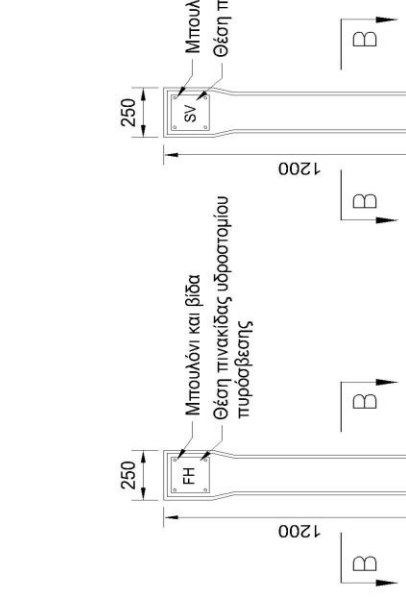
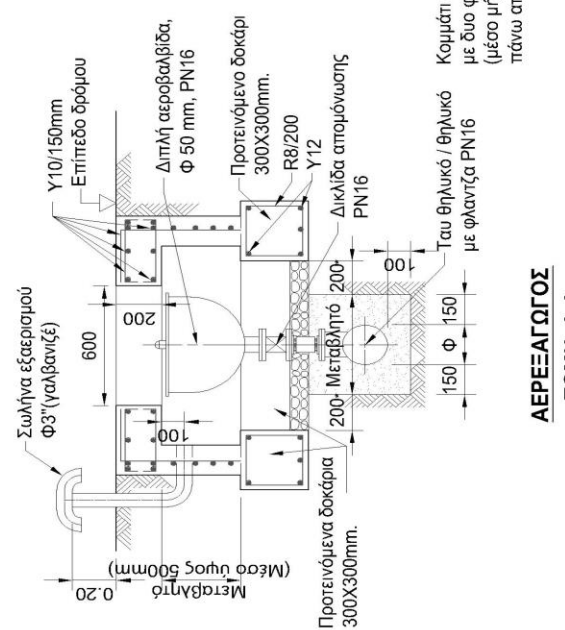
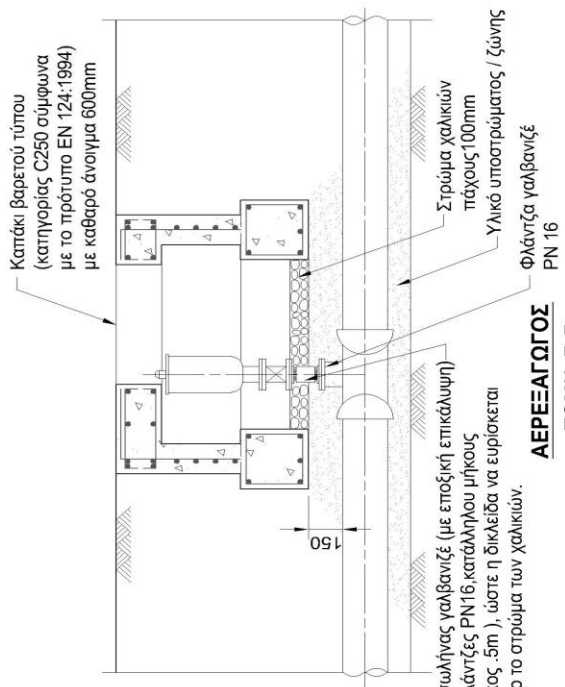
**ΚΑΤΟΥΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ ΜΕ ΒΑΚΤΡΟ ("Σκούφος")**  
Κλίμακα 1:25

**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**

- Ολες οι διαστάσεις είναι σε mm
- Το σπλισμένο μπέτον είναι κατηγορίας C 25/30
- Όπου ο **ΟΠΛΙΣΜΟΣ** είναι:

Y = Στριφτός σπλισμός υψηλών τάσεων 510N/mm<sup>2</sup>  
"deformed high yield high bond bars" with characteristic yield stress 510N/mm<sup>2</sup>. Σε κάθε περίπτωση ο σπλισμός θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου και προέλευσης από χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

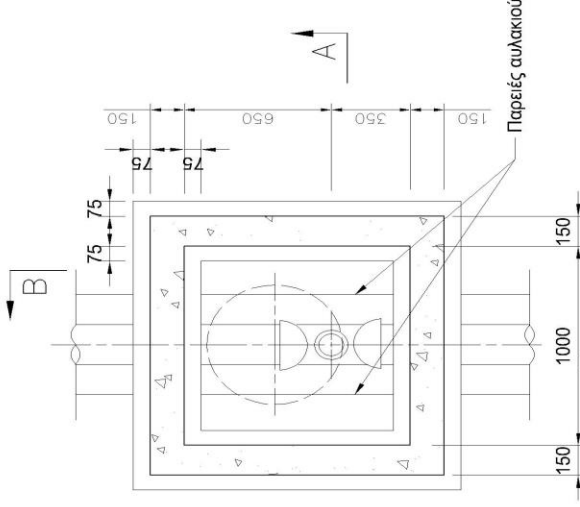
 ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	
 ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΥΔΑΤΩΝ	
<b>ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΧΕΔΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</b> ΓΙΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥΣ ΟΙΚΟΠΕΔΩΝ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΡΩΜΩΝ	
ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΡΕΞΕΛΓΟΥ ΚΑΙ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΟΥ ΜΕ ΒΑΚΤΡΟ ΣΗΜΑΝΣΗ	
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2010	ΕΛ.ΣΧ. ΑΡ.ΣΧ. ΑΡ.ΣΧ. FC/G/2
ΜΕΛΕΤΗ: Έλενα Φαειροπούλου, Στυλιανού ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ, Ερμηνή Χριστοφόρου	ΣΧΕΔΙΑΣΗ: Έλενα Παπαδοπούλου Παπαγιάννη, ΕΓΚΡΗΣΗ: Κυριάκος Κύρου



**ΤΟΜΗ B-B**  
Κλίμακα 1:10

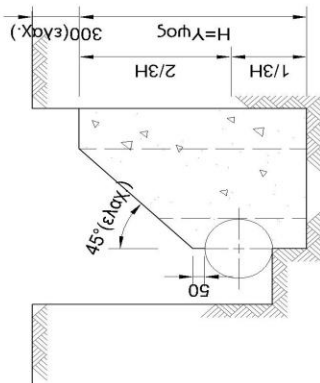


**ΤΟΜΗ B-B**  
Κλίμακα 1:10

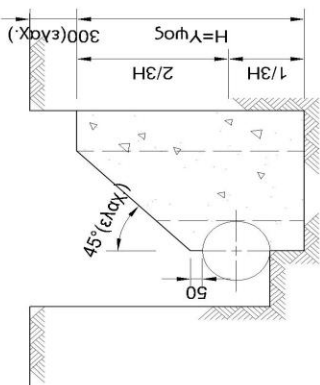


**ΑΡΕΞΕΛΓΩΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ**  
Κλίμακα 1:25

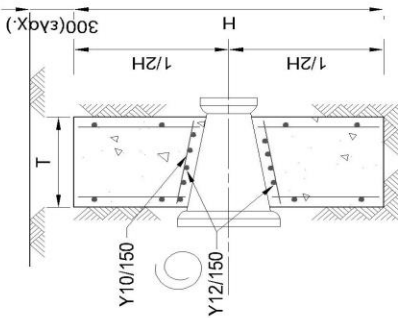




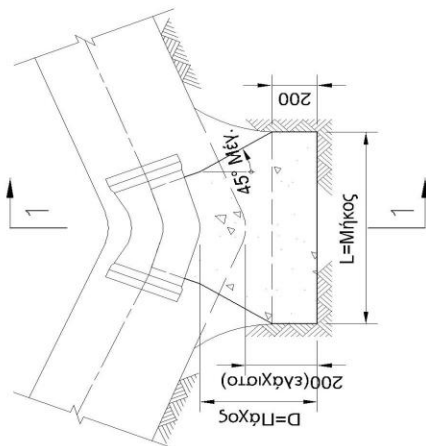
**TOMH 1 - 1**  
Κλίμακα 1:25



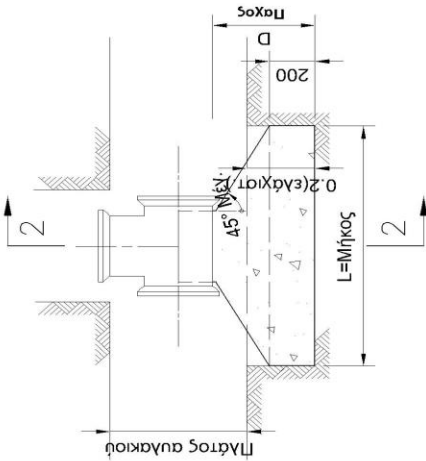
**TOMH 2 - 2**  
Κλίμακα 1:25



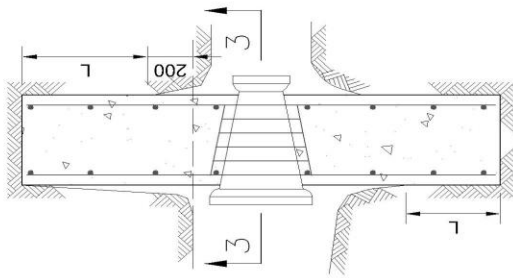
**TOMH 3 - 3**  
Κλίμακα 1:25



**ΚΑΤΟΠΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΓΩΝΙΑΣ**  
Κλίμακα 1:25



**ΚΑΤΟΠΗ ΤΑΥ**  
Κλίμακα 1:25



**ΚΑΤΟΠΗ**  
Κλίμακα 1:25

**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:**

1. Οι διαστάσεις είναι σε mm.
2. Οι διαστάσεις του αυλακιού μεταβάλλονται ανάλογα με τη διάμετρο των σωλήνων.
3. 150\* : Σημάνει ελάχιστη διάσταση 150mm.
4. Η θέση των σωλήνων, σε σχέση με το κέντρο του δρόμου, να καθοριστεί και σε σχέση με τις άλλες υπηρεσίες. Εν πάσει όμως περιπτώσει, οι σωλήνες ύδρευσης τοποθετούνται στην εξωτερική πλευρά του ερείσματος.
5. Οι παροχές πόσιμου νερού διαλαμβάνουν εκτός από τη σέλλα και το μήκος του λαστίχου μέχρι τον υδρομετρική του οικπέδου και όλα τα εξαρτήματα όπως γωνίες και μεταπτώσεις από πολυαιθυλένιο και διακόπτες (Ball valves) στο τέλος. Το οριζόντιο μέρος του λαστίχου στη διασύνδεση του δρόμου ή μέχρι τα σύνορα του τεμαχίου θα θάβεται σε σωλάκι βάθους 400mm και θα τοποθετείται και επικλύνεται με παρόμοιο τρόπο και με παρόμοια υλικά όπως και ο κύριος αγωγός.
6. Η κάθε παροχή πόσιμου νερού θα εξυπηρετεί δύο οικόπεδα.

7. Οι διαστάσεις των σωμάτων ακύρωσης θα είναι τέτοιες ώστε η εξασκουμένη πίεση στο έδαφος, με βάση την υδροστατική πίεση του ελέγχου να είναι  $\leq 1N/mm^2$ .

8. Η σκυροδέτηση των σωμάτων ακύρωσης θα γίνεται επί αδιατάρακτου εδάφους, ειδικά προς την εξωτερική πλευρά της καμπυλής και μετά την απομάκρυνση χαλαρού υλικού.



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΥΔΑΤΩΝ

**ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΧΕΔΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

ΓΙΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥΣ ΟΙΚΟΠΕΔΩΝ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΡΟΜΩΝ

ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2010 | ΕΛ.ΣΧ. | ΑΡ.ΣΧ. FC/G/3  
ΜΕΛΕΤΗ: Ελευθέριος Φαναριώτου, Στυλιανός ΕΛΕΓΧΟΣ: Ειρήνη Χριστοστάτου