

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

Έργο: «Βελτίωση δικτύων και εγκαταστάσεων εξωτερικού υδραγωγείου Λευκώνα, πηγών Μοράμωρ και Μπατανίων».

Αρ. Μελέτης : 14/2014

## ΤΕΥΧΟΣ 7: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

#### Έργων Πολιτικού Μηχανικού

#### 1. Πίνακας Κατάργησης Προδιαγραφών και Αντικατάστασης με ΕΤΕΠ.

**Παρατήρηση:** η αναγραφή παύλας στην στήλη **Κωδ. ΕΤΕΠ** σημαίνει ότι δεν υπάρχει εγκεκριμένη ΕΤΕΠ για το εν λόγω αντικείμενο εργασιών

#### Α. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΑΡΘΡΩΝ ΝΕΤ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΥΔΡ) ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΕΠ

Κωδ. ΝΕΤ ΥΔΡ	Σύντομη περιγραφή	Κωδ. ΕΤΕΠ ΈΛΟΤΠ1501-΄ +
	<b>1. ΕΚΣΚΑΦΕΣ</b>	
3.10	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες [εφαρμογή σε όλα τα υποάρθρα]	08-01-03-01
3.16	Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής.	02-05-00-00
	<b>2. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ- ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</b>	
4.01	Καθαίρεσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα.	
4.01.01	Με χρήση αεροσυμπιεστών κ.λπ. συμβατικών μέσων (εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία, υδραυλικές σφήνες κ.λπ.)	15-02-01-01
4.02	Καθαρισμοί κοιτώνποταμών ή ρεμμάτων από φερτά υλικά, ή απορρίμματα	
4.02.01	Με την παράπλευρη απόθεση των προϊόντων εκσκαφών	08-01-02-00
4.02.02	Με την φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου και την μεταφορά στον χώρο απόθεσης ή απόρριψης σε οποιαδήποτε απόσταση	08-01-02-00
4.07	Προμήθεια αμμοχαλικού επίστρωσης αγροτικών οδών	—
4.12	Άρση καταπτώσεων	—
4.13	Καθαίρεση αόπλου σκυροδέματος	—
4.14	Καθαίρεση λιθοδομιών ή τπλινθοδομών	—
	<b>3. ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ-ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ</b>	
5.03	Επίχωση ορυγμάτων με προϊόντα εκσκαφών χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	—
5.05	Επίχωση κάθε είδους ορυγμάτων εντός πόλεως με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150	08-01-03-02
5.07	Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο λατομείου.	08-01-03-02

5.09	Εξυγιαντικές στρώσεις με αμμοχαλικώδη υλικά	
5.09.02	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	
5.10		
	<b>4. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ</b>	
6.01	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων [για όλα τα υποάρθρα]	08-10-01-00 08-10-02-00
	<b>5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΑ</b>	
9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	01-03-00-00 01-04-00-00
9.10	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος [για όλα τα υποάρθρα]	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
9.13	Προσαύξηση τιμής σκυροδεμάτων μικρών απομακρυσμένων τεχνικών έργων.	—
9.23	Προμήθεια και προσθήκη προσθέτων στο σκυρόδεμα [για όλα τα υποάρθρα]	—
9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων B500C καταΕΛΟΤ 1421-3	01-02-01-00
	<b>6. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ – ΑΡΜΟΙ – ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>	
10.14	Σφράγιση αρμών δαπέδων από σκυρόδεμα με υλικό βασιζόμενο σε τροποποιημένες ασφάλτους, κατάλληλο για πόσιμο νερό	—
10.15	Σφράγιση αρμών διακοπής με υδροδιαγκούμενο στεγανωτικό υλικό σε ρευστή μορφή, κατάλληλο για πόσιμο νερό	—
10.19	Προστασία διαβρωμένου οπλισμού και αποκατάσταση του ενανθρακωμένου σκυροδέματος	—
	<b>7. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b>	
11.01	Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων	—
11.01.02	Καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	—
11.01.03		
11.04	Βαθμίδες από συνθετικά υλικά	08-07-01-05
11.13	Γαλβανισμένο συρματόπλεγμα περιφράξεων, με τηνεργασία	05-05-06-00
11.14	Πάσσαλοι περιφράξεων πλήρως τοποθετημένοι και πακτωμένοι	05-05-06-00
	<b>8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ- ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ</b>	
12.01	Προμήθεια, μεταφορά στη θέση εγκατάστασης, τοποθέτηση και αρμολόγηση τσιμεντοσωλήνων υπογείων δικτύων αποχετεύσεως,	—
12.10	Αγωγοί αποχετεύσεως ακαθάρτων από τσιμεντοσωλήνες οπλισμένους με εσωτερική μόνωση από εποξειδικό υλικό σειράς 150 [για όλα τα	—
12.13	Πλαστικοί σωλήνες πίεσεως από σκληρό PVC [για όλα τα υποάρθρα]	08-06-02-01
12.14	Πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) [για όλα τα υποάρθρα]	—
12.17	Ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταύ, συστολές, πώματα κ.λπ.) από ελατό χυτοσίδηρο, ή χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron).	—
	<b>9. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</b>	
13.03	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση [για όλα τα υποάρθρα]	08-06-07-02
13.10	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου	08-06-07-07
13.17	Μετρητές παροχής	—
	<b>10. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ, ΛΟΙΠΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ</b>	

16.18	Σύνδεση υφιστάμενου αγωγού οποιουδήποτε υλικού με νέο αγωγό οποιουδήποτε υλικού και διαμέτρου χωρίς τη χρήση ταυ (σε συνέχεια του άξονα του υφιστάμενου αγωγού) με απομόνωση του δικτύου ύδρευσης.	—
-------	--	---

## B. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΑΡΘΡΩΝ NET ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΟΙΚ) ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΕΠ

Κωδ. NET ΟΙΚ	Σύντομη περιγραφή	Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤΠ1501' +
<b>20. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ</b>		
20.01	Εκθάμνωση εδάφους ή εκρίζωση δενδρυλλίων	02-01-01-00
20.04	Εκσκαφή θεμελίων και τάφρωνχωρίς τη χρήση μηχανικών μέσων, χωρίς	02-04-00-00
<b>22. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ</b>		
22.23	Καθαίρεση επιχρισμάτων	14-02-01-01
22.30	Διάνοιξη οπών, φωλεών, ή ανοιγμάτων σε ττλινθοδομές	—
22.40	Διάνοιξη οπής ή φωλιάς σε άοπλο σκυρόδεμα	—
22.45	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων	—
<b>32. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</b>		
32.05	Σκυροδέματα μικρών έργων	—
<b>38. ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ - ΟΠΛΙΣΜΟΙ</b>		
38.02	Ξυλότυποι χυτών μικροκατασκευών	01-04-00-00
38.03	Ξυλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών	01-04-00-00
38.20	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	01-02-01-00
38.45	Αποστάτες σιδηροπλισμού σκυροδεμάτων	—
<b>46. ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ</b>		
46.10	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 9x12x19	03-02-02-00
<b>61. ΣΙΔΗΡΟΥΡΓΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΑ</b>		
61.28	Κατασκευή μεταλλικού σκελετού από γωνιακά ελάσματα για δομικά έργα	—
<b>62. ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΚΟΙΝΑ</b>		
62.01	Υαλοστάσια σιδηρά βάρους έως 10 kg/m <sup>2</sup>	03-08-02-00
62.21	Θύρες σιδηρές απλού σχεδίου από ευθύγραμμες ράβδους	03-08-02-00
<b>64. ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ ΣΙΔΗΡΑ- ΠΕΡΙΦΡΑΓΜΑΤΑ</b>		
64.46	Σύρμα αγκαθωτό γαλβανισμένο	—
64.48	Συρματόπλεγμα με ρομβοειδή οπή	—
<b>71. ΑΡΜΟΛΟΓΗΜΑΤΑ- ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ</b>		
71.22	Επιχρίσματα τριπτά ή πατητά με τσιμεντοκονίαμα	03-03-01-00
<b>72. ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΙΣ</b>		
72.31	Επιστεγάσεις με γαλβανισμένη λαμαρίνα	03-05-02-01
<b>77. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ</b>		
77.10	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με	03-10-01-00
77.17	Σπατουλάρισμα προετοιμασμένων επιφανειών	03-10-02-00 03-10-05-00
77.30	Υπόστρωμα (αστάρι) τσιμεντοχρωμάτων από ακρυλικές ρητίνες βάσεως	03-10-02-00
77.80	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής	03-10-02-00
<b>79. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ- ΗΧΟΥ- ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ</b>		
79.06	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά κατάλληλα για	—
79.08	Στεγανωτικές επιστρώσεις με τσιμεντοειδή υλικά	—
79.14	Επίστρωση απλή με υαλούφασμα επί ασφαλτικού υλικού	—
79.21	Στεγανωτικό μάζης σκυροδέματος	—

## 2. Πίνακας Θεσμοθετημένων Εναρμονισμένων Προτύπων

ΚΩΔ. ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΟΤ	Τίτλος Προτύπου	Κατασκευαστικός τομέας
4	ΕΛΟΤ EN 12620	Αδρανή για σκυρόδεμα	Γενικής εφαρμογής
2	ΕΛΟΤ EN 998-1	Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 1: Εξωτερικά και εσωτερικά επιχρίσματα	Κτιριακά έργα
2	ΕΛΟΤ EN 998-2	Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 2 κονίαμα τοιχοποιίας	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 1304	Κεραμίδια από άργιλο και εξαρτήματα - Ορισμοί και προδιαγραφές προϊόντων	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 13813	Υλικό επικάλυψης και επιχρίσεις δαπέδων - Υλικό επικάλυψης - Ιδιότητες και απαιτήσεις	Κτιριακά έργα

Οι υπόλοιπες εργασίες προδιαγράφονται από τεχνικές προδιαγραφές της υπηρεσίας μας. Αυτές οι τεχνικές προδιαγραφές αφορούν τα ακόλουθες εργασίες:

#### **Τ.Π.Υ.1. ΑΓΩΓΟΙ ΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟ HDPE**

#### **Τ.Π.Υ.2. ΡΟΟΜΕΤΡΟ WOLTMAN TURBINE με ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΟΔΟ**

Ακολουθούν αναλυτικά οι Τεχνικές Προδιαγραφές της υπηρεσίας.

#### **Τ.Π.Υ.1. ΑΓΩΓΟΙ ΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟ HDPE**

##### 1.Γενικά

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια και τοποθέτηση σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Σαν ελάχιστη απαίτηση σε αντοχή στην εσωτερική πίεση και στον χρόνο είναι : 50 χρόνια ζωής στους 20° C.

##### 2.Πρώτη ύλη

##### 2.1. Ιδιότητες πρώτης ύλης

Η πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE πόσιμου νερού, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στο DIN8075 (Μάιος 1987).

Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23°C θα είναι : 0.942 έως 0.952 gr/cm<sup>3</sup>.

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

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

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

##### 2.2 Πιστοποιητικά πρώτης ύλης

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν την ανάθεση κατασκευής των σωλήνων θα παραδοθεί από τον ανάδοχο στην Υπηρεσία πρωτότυπο πιστοποιητικό καθώς και η επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα του κατασκευαστή της πρώτης ύλης στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης ροής (Melt flow

index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση σ.

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

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

### 3. Σωλήνες

#### 3.1 Χαρακτηριστικά σωλήνων

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

#### 3.2 Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων

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

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

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

##### 3.2.1. Έλεγχος διαστάσεων και Ανοχών

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

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

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

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

- ☐ Για σωλήνες σε κουλούρα  $\text{Max } D = 1.06 \text{ } D_{or}$
- ☐ Για ευθύγραμμους σωλήνες  $\text{Max } D = 1.02 \text{ } D_{or}$   
όπου  $D_{or}$  = ονομαστική διάμετρος.

##### 3.2.2. Δοκιμές Αντοχής

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

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

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

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

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

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

#### 3.2.4 Δοκιμή squeeze-off

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

##### Μηχάνημα

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

##### Δοκίμιο

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

##### Διαδικασία

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

#### 3.2.5 Δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύση

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

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

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

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

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

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

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

#### 3.2.6 Μέτρηση MFI

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

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

#### 3.2.8 Μέτρηση Τραχύτητας

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

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

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

#### 4. Εργαστήριο Ελέγχων

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

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

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

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

#### 5. Μήκη Σωλήνων

Τα μήκη των ευθύγραμμων σωλήνων θα είναι 6 έως 12 μ. για ευθύγραμμους σωλήνες, και 50 έως 100 μ. για τους σωλήνες σε ρολό.

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

#### 6. Συσκευασία Σωλήνων

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

#### 7. Σήμανση Σωλήνων

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

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

#### 8. Εξαρτήματα Πολυαιθυλενίου

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE), θα είναι κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφα και συνεργάσιμα με σωλήνα που θα φτιαχτεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE.

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

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

Τα εξαρτήματα κατά την παράδοσή τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων 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
- ☐ Αντοχής σε εσωτερική πίεση (τεστ 170 ωρών)
- ☐ Μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία
- ☐ Μέτρησης διαστάσεων και ανοχών

Επίσης θα αναγράφεται πάνω σε κάθε εξάρτημα η θερμοκρασία, η τάση και ο χρόνος συγκόλλησης.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας παραγωγής των εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο. Επί πλέον εκτός από τα παραπάνω πιστοποιητικά, πρέπει να προσκομισθεί και πιστοποιητικό για όλα τα υλικά από Δημόσιο Οργανισμό ή από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο Δημόσιο ή ιδιωτικό περί της καταλληλότητάς τους για λύματα.

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

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

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

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

#### 9. Περιγραφή εργασίας συγκόλλησης

Τα εξαρτήματα του πολυαιθυλενίου πριν την διαδικασία συγκόλλησης δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35°C.

Γενικότερα για να έχουμε σαν αποτέλεσμα μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο ανάδοχος να δώσει μεγάλη προσοχή στα πιο κάτω σημεία :

- ☐ Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0°C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούμε συγκολλήσεις PE με PE.
- ☐ Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονα και να έχουμε μία λοξοτόμηση της τάξης του 50° προς τα έξω.
- ☐ Να καθαρίζουμε με ένα στεγνό και καθαρό πανί τις προς συγκόλληση επιφάνειες.
- ☐ Να ξύνουμε προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
- ☐ Πρέπει να χρησιμοποιούμε πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- ☐ Πρώτα να ελέγχουμε το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξαμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- ☐ Τοποθετούμε κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης (clamp) ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού κατά την συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- ☐ Πρέπει να προβλέψουμε ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί ούτε τα εξαρτήματα κατά την διάρκεια της ψύξης.
- ☐ Στην διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον επιβλέποντα μηχανικό.



- ☐ Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω της συσκευής συγκόλλησης και θα είναι τα εξής :
1. Κωδικός έργου
  2. Κωδικός εξαρτήματος
  3. Κωδικός τεχνίτη
  4. Ημερομηνία εργασίας
  5. Ωρα εργασίας
  6. Αύξοντας αριθμός συγκόλλησης
  7. Διάμετρος αγωγού
  8. Είδος εξαρτήματος
  9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
  10. Χρόνος συγκόλλησης
  11. Καταγραφή στην μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Η λήψη των παραπάνω στοιχείων καλόν είναι να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με υπολογιστή P.C. και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες, υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο software.

#### 10. Χαρακτηριστικά ορύγματος

Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος φαίνεται στο σχέδιο της μελέτης. Τα τοιχώματα του χαντακιού πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό ή αντικείμενο ικανό να καταστρέψει ακόμη και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο του χαντακιού.

Επειδή ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερό και / ή συνεκτικό.

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σιφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,15 μ. για όλες τις περιπτώσεις.

#### 11. Ποιότητα Αποκατάστασης Χαντακιού

Η υπόβαση πρέπει να συμπίεζεται πριν τη εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0,15 μ. μετά την συμπίεση.

Η αρχική επίχωση συμπίεζεται σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από το 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από τα 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0,20 έως 0,30 μ.

Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0,30 μ. και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται.

Σε κάθε στρώση αρχικής ή τελικής επίχωσης το υλικό συμπυκνώνεται με δονητή κινούμενο με πεπιεσμένο αέρα, η δε απόσταση μεταξύ των δονήσεων μπορεί να είναι 40 εκ. και ο αριθμός συμπίεσεων να εξαρτάται από το βάθος του χαντακιού.

#### 12. Διαδικασία τοποθέτησης σωλήνων και εξαρτημάτων PE στο όρυγμα

Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος.

Οι ευθύγραμμοι αγωγοί πριν από την τοποθέτησή τους στο όρυγμα ελέγχονται και καθαρίζονται εσωτερικά. Κατά το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα, κλείνουμε τα άκρα τους, ώστε να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα και μετά ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τους υπόλοιπους σωλήνες και ακολουθείται η διαδικασία συγκόλλησης.

Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρέυλερ, κοντά στο όρυγμα ή τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξή τους ή μεταφέρονται επάνω σε φορτηγά. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του.

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μία ειδική κεφαλή που επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση και έλξη του, μέσα στο όρυγμα, και αποκλείει κάθε εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό.

Ο αγωγός πρέπει να οδηγείται με κυλίνδρους - ειδικά ράουλα - μέσα στο όρυγμα :

- ☐ στις αλλαγές διεύθυνσής του και
- ☐ όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού.

### 13. Τοποθέτηση Αγωγών PE σε κοινά ορύγματα

Σε περιπτώσεις που ένα όρυγμα έχει να κάνει με πολλούς χρήστες (άλλου είδους δίκτυα) π.χ. πεζόδρομοι, η τοποθέτηση αγωγών PE απαιτεί ειδικές ενέργειες, ώστε να μείνει σταθερός ο αγωγός μέχρι την τελική επίχωση.

Λόγω της έκθεσής του στο φως και της ύπαρξης υψηλών θερμοκρασιών, κατά συνέπεια αύξηση του συντελεστή της γραμμικής διαστολής, ο αγωγός μπορεί να μετακινηθεί και να καταστραφεί από παρακείμενα δίκτυα άλλων Οργανισμών, γι' αυτό η επίχωση του αγωγού αμέσως μετά την τοποθέτηση συνιστά την καλύτερη σταθεροποίηση. Εάν αυτή η λύση δεν μπορεί να επιτευχθεί, είναι απαραίτητα να επικαλύψουμε μερικώς τον αγωγό για να τον σταθεροποιήσουμε.

### 14. Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στις τιμές μονάδας του Τιμολογίου για τους σωλήνες από HDPE περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη της μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες για :

- ☐ την προμήθεια και τη φθορά των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων
- ☐ τη μεταφορά από τη θέση συγκέντρωσης στην θέση εγκατάστασης
- ☐ την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων
- ☐ τις κάθε είδους δοκιμές των σωλήνων
- ☐ τις δοκιμές στεγανότητας της σωληνώσεως
- ☐ κάθε μεταφορά από το εργοστάσιο μέχρι τη θέση τοποθέτησης.

Στην τιμή δεν περιλαμβάνεται ο εγκιβωτισμός με άμμο ή σκυρόδεμα που αμοίβονται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα οικεία Αρθρα του Τιμολογίου.

### 15. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των αγωγών από σωλήνες HDPE γίνεται ανά κατηγορία πίεσης, για τον πραγματικό αριθμό αξονικά μετρούμενων μέτρων μήκους σωληνώσεων πλήρως και σύμφωνα με τους όρους της παρούσας τοποθετηθέντων μαζί με τους συνδέσμους και τα ειδικά τεμάχια.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον αριθμό μέτρων μήκους σωληνώσεων σύμφωνα με τα παραπάνω, με τις ανά κατηγορία πίεσης και ανά διάμετρο συμβατικές τιμές μονάδας.

## **Τ.Π.Υ.2**

### **ΡΟΟΜΕΤΡΟ WOLTMAN TURBINE με ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΟΔΟ**

Ο κατασκευαστής του ταχυμετρικού ροόμετρου θα φέρει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και ο εξοπλισμός έγκριση CE. Το ροόμετρο θα είναι κατασκευασμένο από υλικά κατάλληλα για χρήση σε δίκτυα με πόσιμο νερό. Τούτο θα αποδεικνύεται από τα πιστοποιητικά καταλληλότητας.

Ολόκληρος ο μετρητικός μηχανισμός θα μπορεί να αφαιρεθεί από το σώμα του ροόμετρου, για επιτόπια συντήρηση, χωρίς να αφαιρεθεί το σώμα του ροόμετρου από την γραμμή.

Το προδιαγραφόμενο ροόμετρο θα είναι ταχυμετρικό, υπέρξηρου τύπου, μικτής ανάγνωσης, θα ανήκει στην κατηγορία Β της οδηγίας 75/33 της Ε.Ε και θα φέρει επί της πλάκας του μετρητή ανάλογο σήμα.

Το ροόμετρο θα μετρά την ροή σε αγωγούς με διάμετρο: 2"-12" (DN50-DN300) και θα είναι ονομαστικής πίεσης λειτουργίας σύμφωνα με τους πίνακες των υλικών ανά ΤΣΕ.

Το ροόμετρο θα είναι κατάλληλο για χρήση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του θα παρέχουν μακροζωία σε απαιτητικό περιβάλλον λειτουργίας.

Ο μετρητής θα είναι ερμητικά σφραγισμένος σε κατάλληλη θήκη και θα δύναται να αντικατασταθεί όταν το δίκτυο βρίσκεται υπό πίεση.

Η μεταφορά της κίνησης της πτερωτής στον μετρητή θα πραγματοποιείται με δύο ζεύγη κεραμικών μαγνητών.

Το σώμα του ροόμετρου θα έχει σχεδιασθεί και κατασκευασθεί κατάλληλα ώστε να παρέχει προστασία έναντι μαγνητικών παρεμβολών.

Το ροόμετρο θα εγκαθίσταται σε κάθετο, οριζόντια ή υπό γωνία θέση, διατηρώντας την ακρίβειά του και στις τρεις θέσεις.

Το ροόμετρο θα είναι επικαλυμμένο με ειδική εποξική βαφή και θα φέρει φλαντζωτά άκρα. Οι φλάντζες θα είναι κατά DIN.

Στις παρειές του σώματος του ροόμετρου θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση της κατευθύνσεως ροής με βέλος καθώς και ένδειξη του μεγέθους του.

Το ροόμετρο θα διαθέτει ηλεκτρική έξοδο, επαφή άνευ τάσης (dry contact), χωρίς να καταργείται η απ' ευθείας επί του μετρητή ανάγνωση των μετρήσεων.

Η ηλεκτρική έξοδος θα παρέχει παλμούς άνευ τάσης (dry contact) και ο κάθε παλμός θα αντιστοιχεί σε 100 lt για τα ροόμετρα DN80..DN150 και σε 1 m<sup>3</sup> για ροόμετρα DN200..DN300.

Το αισθητήριο δεν θα απαιτεί ηλεκτρική τροφοδοσία, η επαφή του αισθητηρίου θα παραμένει στην κλειστή θέση για χρονικό διάστημα 1msec και θα αντέχει για 108 λειτουργίες / μέγιστο ρεύμα 50mA / μέγιστη τάση 28VDC.

Το αισθητήριο, διακόπτης άνευ τάσης, θα διαχωρίζεται εύκολα (στο σημείο της εγκατάστασης) από τον μετρητή χωρίς να καταστρέφεται η στεγανότητα του μετρητή.

Μετρητής και αισθητήριο θα έχουν βαθμό προστασίας IP68.

Το ροόμετρο θα λειτουργεί σε μέγιστη θερμοκρασία 600C.

Βαφή από εποξειδική ρητίνη κατάλληλη για πόσιμο νερό σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ε.Ε., εσωτερικά και εξωτερικά, πάχους τουλάχιστον 150μm

#### **Απαιτούμενα συνοδευτικά έγγραφα**

Το ροόμετρο θα πρέπει να συνοδεύεται με τα απαραίτητα συνοδευτικά πιστοποιητικά - έγγραφα όπως:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 προϊόντος – κατασκευαστή.
- Διάγραμμα απωλειών πίεσης – παροχής.
- Πιστοποιητικά καταλληλότητας υλικών κατασκευής για πόσιμο νερό.
- Κατασκευαστικά σχέδια ροόμετρου με κατάλογο τεμαχίων και υλικά κατασκευής.
- Τιμοκατάλογοι ανταλλακτικών.

**Σέρρες Δεκέμβριος 2014  
Ο Συντάξας**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο Διευθυντής της ΤΥ**

**ΤΣΙΝΙΟΓΛΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.**

**ΣΠΥΡΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.**