

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ – ΑΠΟΧΕ-
ΤΕΥΣΕΩΣ
ΤΡΙΚΑΛΩΝ
Δ.Ε.Υ.Α.Τ.

ΕΡΓΟ:

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑ-
ΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΜΟ
ΠΥΡΓΕΤΟΥ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ ΔΕΥΑΤ
(Κ.Α.15-02-00-0074)

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

3.900.000,00€ (χωρίς Φ.Π.Α.)

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ 6.1:

ΤΕΥΧΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΜ

ΤΡΙΚΑΛΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2018

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

ΜΕΡΟΣ Α	3
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΤΕΠ	3
1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	3
1.1. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	3
1.2. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	3
2. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)	4
ΜΕΡΟΣ Β	11
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΚΤΟΣ ΕΤΕΠ	11
1. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	11
1.1 Αντικείμενο	11
1.2 Υλικό	11
1.3 Ανάμιξη	11
1.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	11
1.5 Επιμέτρηση και πληρωμή	11
2. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ	12
2.1 Γενικά	12
2.2 Ποιότητα - Χαρακτηριστικά υλικών.....	12
2.3 Καλύμματα	12
2.4 Τοποθέτηση καλυμμάτων και σχαρών.....	13
2.5 Επιμέτρηση - Πληρωμή	13
3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-2 ΠΡΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΟ ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΤΗΣ ΟΔΟΥ.	14
3.1 Αντικείμενο	14
3.2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	14
3.3 Όροι και ορισμοί.....	16
3.4 Απαιτήσεις	17
3.5 Εγκατάσταση	19
3.6 Δοκιμές στεγανότητας	20
3.7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για παραλαβή	21
3.8 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής -ασφάλειας & προστασίας του περιβάλλοντος.....	21
3.9 Επιμέτρηση και πληρωμή	21
4. ΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (ΡΕ)	23
4.1 Αντικείμενο	23

4.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών.....	23
4.3	Σωλήνες PE	24
4.4	Εγκατάσταση των σωληνώσεων.....	27
4.5	Συγκολλήσεις σωλήνων και εξαρτημάτων PE.....	29
5.	ΣΕΤ ΑΓΩΓΟΥ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΑΠΟ (PE), ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟ ΚΕΝΟΥ (INSPECTION)	40
6.	ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΝΑΒΑΘΜΟΥ (LIFT) ΑΠΟ PE ΕΙΔΙΚΟ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΕΝΟΥ ΚΑΤΑ DIN8074-8074.....	42
7.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΚΕΝΟΥ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗΣ ΤΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΚΕΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ.....	43

ΜΕΡΟΣ Α

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΤΕΠ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1.1. Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Στην παρούσα Εργολαβία εφαρμόζονται όπως ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με το ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012.

Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπάρχει μέχρι τη σύνταξη του παρόντος αντίστοιχη ΕΤΕΠ (π.χ. σωληνώσεις από ΡΕ) αλλά περιλαμβάνονται στο έργο, ισχύουν οι πρόσθετες Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους, οι οποίες συμπληρώνουν τις ΕΤΕΠ, ως αυτές ισχύουν μέχρι τη σύνταξη του παρόντος.

1.2. Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 5 της Διακήρυξης, και σύμφωνα με την παράγραφο 4 της Εγκυκλίου 26 / 04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, στη σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών, προηγείται το Τιμολόγιο Μελέτης.

Στο πλαίσιο αυτό και σε περίπτωση ασυμφωνίας των περιεχόμενων στα ως άνω συμβατικά τεύχη όρων σχετικών με τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και την επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών, υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο Τιμολόγιο Μελέτης.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι εργασίες οι οποίες - βάσει του Τιμολογίου Μελέτης - περιλαμβάνονται στην τιμή ενός άρθρου Τιμολογίου, δεν θα προμετρώνται / πληρώνονται ιδιαιτέρως, ανεξαρτήτως διαφορετικής σχετικής αναφοράς στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

2. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)

Σύμφωνα με την Εγκύκλιο 26 (ΑΘΗΝΑ, 4 - 10 -2012, Αρ. πρωτ. : ΔΙΠΑΔ/οικ/ 356) του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ, για την αποφυγή ογκωδών και δαπανηρών τευχών δημοπράτησης, οι ΕΤΕΠ θα αναρτηθούν στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr) υπό μορφή αρχείων PDF, (ιδιαίτερο αρχείο ανά τίτλο ΕΤΕΠ) με εμφανές υδατογράφημα της ΓΓΔΕ, με δυνατότητα μόνον ανάγνωσης και εκτύπωσης. Με τον τρόπο αυτό τα επίσημα εγκεκριμένα κείμενα θα είναι προσπελάσιμα από κάθε ενδιαφερόμενο, χωρίς όμως δυνατότητα επέμβασης επί του περιεχομένου τους.

Στην επόμενη παράγραφο επισυνάπτεται πίνακας αντιστοίχισης των νέων ΕΤΕΠ με τους αντίστοιχους κωδικούς άρθρων του Περιγραφικού Τιμολογίου. **Σε περίπτωση που δεν υπάρχει αντιστοιχία, ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Τιμολόγιο και οι επισυναπτόμενες στο παρόν Τεύχος Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης.**

Βάσει των οριζομένων από Εγκύκλιο 17 (ΔΚΠ/οικ./1322/ 7-9-16) περί αναστολής της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) ΕΤΕΠ, με σκοπό την αποφυγή προβλημάτων στην εκτέλεση των Δημοσίων Έργων και μέχρι την ολοκλήρωση των διαδικασιών επικαιροποίησης των εν λόγω πενήντα εννέα (59) ΕΤΕΠ, προτείνεται να εφαρμόζονται σε όλα τα Δημόσια Έργα οι 59 αντίστοιχες Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) με επικαιροποιημένο περιεχόμενο, που επισυνάπτονται στα παραρτήματα Α1-Α59 της Εγκυκλίου 17.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΕΤΕΠ – ΝΕΤ

Προϋπολογισμός Δημοπράτησης Δικτύων Πυργετού Δήμου Τρικκαίων					
(Ενιαία Τιμολόγια 2017 για έργα Υδρ & ΟΔΟ ΔΝΣγ/οικ.35577/ΦΝ 466/19-5-2017 και αναλυτικά Τιμολόγια Α'2012 για έργα ΗΛΜ)					
A/A	Είδος Εργασιών	Αρ. Τιμολ	Αριθμός Τιμολογίου ΥΠΟΜΕΔΙ	Κωδικός Αναθ/σης	ΕΤΕΠ
ΔΙΚΤΥΑ ΣΕ ΔΙΑΝΟΙΓΜΕΝΕΣ ΟΔΟΥΣ					
<u>ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</u>					
<u>A.1: ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ</u>					
1	Χρήση πινακίδων εργοταξιακής σήμανσης.	A-1	ΥΔΡ 1.01	ΟΙΚ 6541	05-04-06-00
2	Χρήση αμφιπλευρών εργοταξιακών στηθαίων οδού, τύπου New Jersey, από σκληρό πλαστικό.	A-2	ΥΔΡ 1.02	ΗΛΜ 108	---
3	Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου	A-3	ΥΔΡ 1.03	ΗΛΜ 108	---
<u>A.2: ΕΚΣΚΑΦΕΣ</u>					
4	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων <u>σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες.</u>	A-4	ΥΔΡ 3.10		
4.1	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 μ, <u>με την πλευρική απόθεση</u> των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 μ.	A-4.1	ΥΔΡ 3.10.01.01	ΥΔΡ 6081.1	08-01-03-01
4.2	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 μ, <u>με την φόρτωση</u> των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, <u>την σταλία</u> του αυτοκινήτου και <u>την μεταφορά</u> σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 μ.	A-4.2	ΥΔΡ 3.10.02.01	ΥΔΡ 6081.1	08-01-03-01
5	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων <u>σε έδαφος βραχώδες.</u>	A-5	ΥΔΡ 3.11		
	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 μ, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 μ.		ΥΔΡ 3.11.02.01	ΥΔΡ 6082.1	08-01-03-01
6	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση πρόσθ. δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα Ο.Κ.Ω.	A-6	ΥΔΡ 3.12	ΥΔΡ 6087	---
7	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες	A-7	ΥΔΡ 3.17	ΥΔΡ 6054	02-04-00-00
<u>A.3: ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</u>					
8	Αποξήλωση πλακοστρώσεων πεζοδρομίων.	A-8	ΥΔΡ 4.04	ΥΔΡ 6807	---
9	Αποξήλωση κρασπέδων πρόχυτων ή μη.	A-9	ΥΔΡ 4.05	ΥΔΡ 6808	---

10	Αποκατάσταση ασφαλικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων - που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 5 cm.	A-10	ΥΔΡ 4.09.01	ΟΔΟ 4521B	---
11	Αποκατάσταση επίστρωσης πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	A-11	ΥΔΡ 4.10	ΥΔΡ 6804	08-06-08-03
12	Προχυτά κράσπεδα από σκυρόδεμα	A-12	ΟΔΟ Β-51	ΟΔΟ 2921	05-02-01-00
	<u>A.4: ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ - ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΙ - ΕΞΥΓΙΑΝΣΕΙΣ</u>				
13	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης.	A-13	ΥΔΡ 5.04	ΥΔΡ 6067	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02
14	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου- Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	A-14	ΥΔΡ 5.05.02	ΥΔΡ 6068	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02
15	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου.	A-15	ΥΔΡ 5.07	ΥΔΡ 6069	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02
	<u>A.5: ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ -ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ</u>				
16	Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα.	A-16	ΥΔΡ 7.06	ΥΔΡ 6103	
17	Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με πασσαλοσανίδες.	A-17			
17.1	Χρήση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων	A-17.1	ΥΔΡ 7.03	ΥΔΡ 6103	11-02-02-00
17.2	Έμπτηξη χαλύβδινων πασσαλοσανίδων	A-17.2	ΥΔΡ 7.04	ΥΔΡ 6104	11-02-02-00
17.3	Εξόλκη χαλύβδινων πασσαλοσανίδων	A-17.3	ΥΔΡ 7.05	ΥΔΡ 6105	11-02-02-00
18	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων diesel ή βενζινοκίνητα ισχύος 5,0 έως 10,0 HP.	A-18	ΥΔΡ 6.01.01.04	ΥΔΡ 6109	11-02-02-00
	<u>ΟΜΑΔΑ Β: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ</u>				
	<u>B.1: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</u>				
19	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	B-1	ΥΔΡ 9.01	ΥΔΡ 6301	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 01-04-00-00
20	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος	B-2	ΥΔΡ 9.10		ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 01-01-02-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
20.1	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15.	B-2.1	ΥΔΡ 9.10.03	ΥΔΡ 6326	
20.2	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	B-2.2	ΥΔΡ 9.10.06	ΥΔΡ 6329	
20.3	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	B-2.3	ΥΔΡ 9.10.07	ΥΔΡ 6329	

21	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα - Στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ EN 934-2	B-3	ΥΔΡ 9.23.04	ΥΔΡ 6320	---
22	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	B-4	ΥΔΡ 9.26	ΥΔΡ6311	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00
23	Οικοδομικές Εργασίες κεντρικού Α/Σ	B-5	N.A. 1	ΟΙΚ 4662.1	---
24	Περιφράξη με συρματόπλεγμα	B-6	ΥΔΡ 11.12	ΥΔΡ 6812	05-05-06-00
	<u>B.2: ΦΡΕΑΤΙΑ</u>				
25	Τυπικά φρεάτια δικλίδων. Για αγωγούς DN < 300 mm, διαστάσεων 1.50x1.50 m	B-7	ΥΔΡ 9.32.01	50% ΥΔΡ-6329 50% ΥΔΡ-6311	---
26	Τυπικά φρεάτια εκκένωσης απλά	B-8	ΥΔΡ 9.31	50% ΥΔΡ-6327 50% ΥΔΡ-6311	---
27	Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-2 προς τοποθέτηση υπό το κάλυμμα της οδού. Φρεάτιο κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2, ονομαστικής διαμέτρου D 1000 mm, με ύψος στοιχείων βάσης και κώνου 1,10 m, 3 εισόδων και 1 εξόδου διαμέτρου έως D 315 mm.	B-9	ΥΔΡ 9.42.10	ΥΔΡ 6711.7	---
28	Στοιχείο διαμόρφωσης θαλάμου φρεατίου κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2, ελάχιστης ονομαστικής διαμέτρου D1000 mm με τις αντίστοιχες βαθμίδες καθόδου.	B-10	ΥΔΡ 9.42.16	ΥΔΡ 6711.7	---
29	Προκατασκευασμένα κυκλικά φρεάτια επίσκεψης αγωγών ακαθάρτων από σκυρόδεμα κατά ΕΛΟΤ EN 1917, εντός κατοικημένων περιοχών. Φρεάτιο εσωτ.διαμέτρου 1, 20 m.	B-11	ΥΔΡ 16.14	ΥΔΡ 6327	---
30	Φρεάτια Αναρρόφησης δικτύου κενού συμπεριλαμβανομένης της βαλβίδας κενού και του συστήματος παρακολούθησης φρεατίου	B-12	Σχ ΥΔΡ 9.42	ΥΔΡ 6711.7	---
	<u>ΟΜΑΔΑ Γ: ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ</u>				
	<u>Γ.1: ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</u>				
31	Καλύματα φρεατίων. Καλύματα από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron).	Γ-1	ΥΔΡ 11.01.02	ΥΔΡ 6752	---
	<u>Γ.2: ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ</u>				
32	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2	Γ-2	ΥΔΡ 12.14		---
32.1	Ονομ. διαμέτρου DN 110 mm / ονομ. πίεσης PN 10 atm	Γ-2.1	ΥΔΡ 12.14.01.07	ΥΔΡ 6621.1	---
32.2	Ονομ. διαμέτρου DN 125 mm / ονομ. πίεσης PN 10 atm	Γ-2.2	ΥΔΡ 12.14.01.08	ΥΔΡ 6621.2	---

ΤΕΥΧΟΣ 6.1 : Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων
Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων ΠΜ

32.3	Όνομ. διαμέτρου DN 160 mm / ονομ. πίεσης PN 10 atm	Γ-2.3	ΥΔΡ 12.14.01.10	ΥΔΡ 6621.3	---
32.4	Όνομ. διαμέτρου DN 180 mm / ονομ. πίεσης PN 10 atm	Γ-2.4	σχ.ΥΔΡ 12.14.01.11	ΥΔΡ 6621.4	---
32.5	Όνομ. διαμέτρου DN 200 mm / ονομ. πίεσης PN 10 atm	Γ-2.5	ΥΔΡ 12.14.01.11	ΥΔΡ 6621.4	---
33	Αγωγός PVC-U, DN 63mm, Διέλευσης καλωδίων	Γ-3	ΥΔΡ 12.13.01.02	ΥΔΡ 6620.1	08-06-02-01
34	Ειδικά τεμάχια αναβαθμού (lift) από PE ειδικό για δίκτυα κενού κατά DIN8074-8074.	Γ-4			---
34.1	Αναβαθμός (lift) 110/20	Γ-4.1	NA 2.1	ΥΔΡ 6621.1	---
34.2	Αναβαθμός (lift) 110/30	Γ-4.2	NA 2.2	ΥΔΡ 6621.1	---
34.3	Αναβαθμός (lift) 110/45	Γ-4.3	NA 2.3	ΥΔΡ 6621.1	---
34.4	Αναβαθμός (lift) 125/20	Γ-4.4	NA 2.4	ΥΔΡ 6621.1	---
34.5	Αναβαθμός (lift) 125/30	Γ-4.5	NA 2.5	ΥΔΡ 6621.1	---
34.6	Αναβαθμός (lift) 125/45	Γ-4.6	NA 2.6	ΥΔΡ 6621.1	---
34.7	Αναβαθμός (lift) 160/20	Γ-4.7	NA 2.7	ΥΔΡ 6621.1	---
34.8	Αναβαθμός (lift) 160/30	Γ-4.8	NA 2.8	ΥΔΡ 6621.1	---
34.9	Αναβαθμός (lift) 160/45	Γ-4.9	NA 2.9	ΥΔΡ 6621.1	---
34.10	Αναβαθμός (lift) 200/30	Γ-4.10	NA 2.10	ΥΔΡ 6621.1	---
34.11	Αναβαθμός (lift) 200/45	Γ-4.11	NA 2.11	ΥΔΡ 6621.1	---
35	Σετ Αγωγού Επιθεώρησης από (PE), για δίκτυο Κενού (inspection)	Γ-5	N.A.3		---
35.1	Σέτ τερματικού αγωγού επιθεώρησης πέρατος. Τεμάχιο Όνομ. διαμέτρου DN 110 mm, PN10atm, SDR11	Γ-5.1	N.A.3.1	ΥΔΡ 6621.1	---
35.2	Σέτ αγωγού επιθεώρησης. Τεμάχιο Όνομ. διαμέτρου DN 110 mm, PN10atm, SDR11.	Γ-5.2	N.A.3.2	ΥΔΡ 6621.1	---
35.3	Σέτ αγωγού επιθεώρησης. Τεμάχιο Όνομ. διαμέτρου DN 125 mm, PN10atm, SDR11.	Γ-5.3	N.A.3.3	ΥΔΡ 6621.1	---
35.4	Σέτ αγωγού επιθεώρησης. Τεμάχιο Όνομ. διαμέτρου DN 160 mm, PN10atm, SDR11.	Γ-5.4	N.A.3.4	ΥΔΡ 6621.1	---
35.5	Σέτ αγωγού επιθεώρησης. Τεμάχιο Όνομ. διαμέτρου DN 200 mm, PN10atm, SDR11.	Γ-5.5	N.A.3.5	ΥΔΡ 6621.1	---

36	Ειδικά τεμάχια ιδιωτικών συνδέσεων (service line fittings).	Γ-6	N.A.4		---
36.1	Ονομ. διαμέτρου DN 90/110 mm	Γ-6.1	N.A.4.1	ΥΔΡ 6621.1	---
36.2	Ονομ. διαμέτρου DN 90/125 mm	Γ-6.2	N.A.4.2	ΥΔΡ 6621.1	---
36.3	Ονομ. διαμέτρου DN 90/160 mm	Γ-6.3	N.A.4.3	ΥΔΡ 6621.1	---
36.4	Ονομ. διαμέτρου DN 90/200 mm	Γ-6.4	N.A.4.4	ΥΔΡ 6621.1	---
37	Καλώδιο NNY ελέγχου λειτουργίας (ενδ. Τύπου 5x2.5mm)	Γ-7	N.A.5	ΥΔΡ 6621.1	---
38	Σετ εξοπλισμού εντοπισμού βλαβών δικτύου κενού	Γ-8	N.A.6	ΥΔΡ 6120	---
39	Πλέγμα (ταινία) επισήμανσης για την προστασία υπόγειων αγωγών δικτύων πλάτους 25-30 cm για αγωγούς διαμέτρου μέχρι Φ600.	Γ-9	N.A.7	ΥΔΡ 6373	
	<u>Γ.3: ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</u>				
40	Απομόνωση δικτύου αγωγών αναρρόφησης με δικλείδα ελαστικής έμφραξης.	Γ-10	N.A. 8		
40.1	Δικλείδα ελαστικής έμφραξης DN100 κατάλληλη για αγωγό DN110mm.	Γ-10.1	N.A. 8.1	ΥΔΡ 6651.3	---
40.2	Δικλείδα ελαστικής έμφραξης DN150 κατάλληλη για αγωγό DN160mm.	Γ-10.2	N.A. 8.2	ΥΔΡ 6651.5	---
40.3	Δικλείδα ελαστικής έμφραξης DN200 κατάλληλη για αγωγό DN200mm.	Γ-10.3	N.A.8.3	ΥΔΡ 6651.7	---

ΜΕΡΟΣ Β

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΚΤΟΣ ΕΤΕΠ

1. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ : Β-3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ: ΥΔΡ 9.23.04

1.1 Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στη προσθήκη στεγανωτικού μάζας στο σκυρόδεμα κατά ΕΛΟΤ EN 934-2.

1.2 Υλικό

Ο τύπος και η αναλογία πρόσμιξης του στεγανωτικού που θα χρησιμοποιηθεί θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει υπεύθυνα στοιχεία της βιομηχανίας κατασκευής του στεγανωτικού συνοδευόμενα από πιστοποιητικά του ΚΕΔΕ (Κέντρου Ερευνών Υπουργείου Δημ. Έργων) ή άλλου αναγνωρισμένου εργαστηρίου προκειμένου να εγκριθεί η χρήση του.

Το στεγανωτικό πρέπει να μην επηρεάζει την ποιότητα του σκυροδέματος και κυρίως την αντοχή του, και να μην λειτουργεί δυσμενώς στον ερπυσμό και στην συστολή πήξεως και να μην προκαλεί οποιοσδήποτε επιδράσεις στον σιδηρό οπλισμό.

1.3 Ανάμιξη

Η ανάμιξη του στεγανωτικού θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

1.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για το στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, υλικά και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για :

- την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του στεγανωτικού
- την ανάμιξη του στεγανωτικού στο σκυρόδεμα
- τη διενέργεια δοκιμών, έκδοση πιστοποιητικών κλπ.

1.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση του στεγανωτικού μάζας σκυροδέματος θα γίνεται για τον πραγματικό αριθμό χιλιόγραμμων στεγανωτικού που αναμίχθηκαν ικανοποιητικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και των λοιπών συμβατικών τευχών και σχεδίων της μελέτης.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό χιλιογράμμων χρησιμοποιηθέντος στεγανωτικού επί την αντίστοιχη τιμή μονάδας του Τιμολογίου..

2. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ : Γ-1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ: ΥΔΡ 11.01.02

2.1 Γενικά

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στα χυτοσιδηρά καλύμματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των φρεατίων επισκέψεως της παρούσας εργολαβίας.

Οι προβλεπόμενες από την Τεχνική Προδιαγραφή αυτή εργασίες για την πλήρη τοποθέτηση των καλυμμάτων έχουν συνοπτικά ως εξής:

1. Η προμήθεια των χυτοσιδηρών καλυμμάτων μετά των πλαισίων τους καθώς και των ελαστικών δακτυλίων των καλυμμάτων όπου απαιτούνται.
2. Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των παραπάνω εξαρτημάτων από το εργοστάσιο κατασκευής ή την αποθήκη του προμηθευτού στη θέση τοποθέτησής τους.
3. Οι κάθε είδους δοκιμές.

Τα χυτοσιδηρά αυτά εξαρτήματα μπορεί να είναι από φαιό χυτοσίδηρο, χυτοσίδηρο με φυλλοειδή γραφίτη (χυτοσίδηρος εμπορίου) ή από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (ελατό χυτοσίδηρο). Στην παρούσα εργολαβία θα χρησιμοποιηθούν καλύμματα και σχάρες από φαιό χυτοσίδηρο (gray iron) και θα είναι ευρωπαϊκών προδιαγραφών.

2.2 Ποιότητα - Χαρακτηριστικά υλικών

Τα καλύμματα, οι σχάρες και τα πλαίσιά τους θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο προδιαγραφών ΕΟΚ/ ΕΛΟΤ - EN 124 (ευρωπαϊκών προδιαγραφών).

Πρέπει να μην έχουν φυσαλίδες αέρος ή άλλες οπτικές ανωμαλίες, η δε ποιότητα τους θα διασφαλίζεται με πιστοποιητικό ευρωπαϊκού Οργανισμού ή Διεθνούς γραφείου.

2.3 Καλύμματα

Τα καλύμματα θα είναι κατάλληλα για οδοστρώματα βαρείας κυκλοφορίας δηλ. κατηγορίας

D400 δηλ. αντοχής σε φορτία μεγαλύτερα των 40 τόνων (Ευρωπαϊκή Προδιαγραφή EN 124).

Όλα τα καλύμματα και τα πλαίσιά τους θα φέρουν εμφανή σήμανση ως ακολούθως:

- EN 124 (στο σήμα του Ευρωπαϊκού Προτύπου).
- Την ανάλογη κατηγορία αντοχής.
- Το όνομα ή και το σήμα αναγνώρισης του κατασκευαστή.
- Τα αρχικά Ο.Α.Ο. και το έτος χυτεύσεως

Τα πλαίσια θα έχουν άνοιγμα προσπέλασης 600mm και υποδοχή για την τοποθέτηση ελαστικού δακτυλίου που θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές και με δεδομένα χημικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Ο ανάδοχος πριν προβεί στην τελική παραγγελία των καλυμμάτων θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία πλήρη στοιχεία λεπτομερειών καλυμμάτων που προτείνει να χρησιμοποιηθούν.

Στα εν λόγω στοιχεία θα πρέπει να περιλαμβάνονται και ανάλογα επεξηγηματικά κείμενα ή φωτογραφίες.

Όταν τα καλύμματα παραδοθούν στις θέσεις που πρόκειται να τοποθετηθούν θα πρέπει να συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά που αναφέρονται παραπάνω. Η διαδικασία αυτή δεν απαλλάσσει από την ευθύνη τον ανάδοχο που παραμένει μόνος υπεύθυνος έναντι του εργοδότη για την άριστη ποιότητα των υλικών και τη καλή εκτέλεση της εργασίας.

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει ικανό αριθμό κλειδιών εφόσον τα καλύμματα που θα προκριθούν για τοποθέτηση με ειδικό κλειδί.

2.4 Τοποθέτηση καλυμμάτων και σχαρών

Τα καλύμματα θα τοποθετηθούν σε τέτοια υψόμετρα ούτως ώστε να ταυτίζονται με αυτά του παρακείμενου οδοστρώματος. Τα πλαίσια του θα πακτωθούν στα στόμια των φρεατίων με σκυρόδεμα και οπλισμό για την αγκύρωσή τους ούτως ώστε να αποφευχθεί τυχόν μετατόπιση τους από τα βαριά οχήματα. Η πάκτωση θα σταμάτα 5cm κάτωθεν του καλύμματος ούτως ώστε να καλυφθεί με ασφαλτικό τάπητα.

2.5 Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά χιλιόγραμμο βάρους, όπως επιμετρήθηκε η εργασία η οποία εκτελέστηκε κατά τρόπο αποδεκτό από την Υπηρεσία.

Η πληρωμή θα γίνεται σύμφωνα με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας, ή οποία τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την έντεχνη εκτέλεση των έργων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας σύμφωνα με τα παραπάνω.

3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ EN 13598-2 ΠΡΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΟ ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΤΗΣ ΟΔΟΥ.

ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ : Β-9
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ: ΥΔΡ 9.42

3.1 Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο τις απαιτήσεις για την προμήθεια, την εγκατάσταση και τον έλεγχο προκατασκευασμένων φρεατίων υπογείων δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων από μη πλαστικοποιημένο πολυβινοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυαιθυλένιο (PE).

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Ρηχά προκατασκευασμένα φρεάτια υδροσυλλογής, έλξης καλωδίων, επίσκεψης, πτώσης ή διακλάδωσης δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων κατά ΕΛΟΤ EN 13598 - 1 κατάλληλα για τοποθέτηση εκτός του καταστρώματος της οδού, σε βάθος μέχρι 1,25m.
- Προκατασκευασμένα φρεάτια κατά ΕΛΟΤ EN 13598 - 2 κατάλληλα για τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα οδών, σε βάθος μέχρι 6,00 m.

3.2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρηση της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα, ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 124	Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών. -Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας –Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas – Design requirements , type testing, marking.
ΕΛΟΤ EN1610	Κατασκευή και δοκιμή των αποχετεύσεων και των αποστραγγίσεων. - Construction and testing of drains and sewers.
ΕΛΟΤ EN13598 -1	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση -Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) -Μέρος 1: Προδιαγραφές για βοηθητικά εξαρτήματα συμπεριλαμβανομένων ρηχών φρεατίων επίσκεψης.-Plastic striping systems for non –pressure underground drainage and sewerage-Unplasticized

poly(vinylchloride) (PVC-U), polypropylene(PP) and polyethylene(PE) - Part1: Specifications for ancillary fittings including shallow inspection chambers.

- ΕΛΟΤ EN13598-2 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση –Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) -Μέρος 2: Προδιαγραφές για ανθρωποθυρίδες και θαλάμους επιθεώρησης σε περιοχές κυκλοφορίας τροχοφόρων οχημάτων και σε υπόγειες εγκαταστάσεις μεγάλου βάθους. –Plastic piping systems for non –pressure underground drainage and sewerage-Unplasticized Poly (vinylchloride) (PVC- U) polypropylene(PP) and polyethylene (PE) -Part2: Specifications for manholes and inspection chambers in traffic areas and deep underground installations.
- ΕΛΟΤ EN 14802 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικά φρεάτια ή μονάδες επέκτασης φρεατίων για θαλάμους επιθεώρησης και ανθρωποθυρίδες - Προσδιορισμός της αντοχής σε επιφανειακή φόρτιση και οδική κυκλοφορία –Plastics piping systems – Thermoplastics shafts or risers for inspection chambers and manholes – Determination of resistance against surface and traffic loading
- ΕΛΟΤ EN 14830 Βάσεις φρεατίων επιθεώρησης και ανθρωποθυρίδων από θερμοπλαστικό υλικό -Μέθοδοι δοκιμής για αντοχή σε ρήξη από συμπίεση. – Thermoplastics inspection chamber and manhole bases – Test methods for buckling resistance .
- ΕΛΟΤ EN681-1 Ελαστομερή στεγανωτικά -Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης -Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό. Elastomeric seals -Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications -Part 1; Vulcanized rubber.
- ΕΛΟΤ EN681- 2 Ελαστομερή στεγανωτικά-Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης – Μέρος 2: Θερμοπλαστικά ελαστομερή - Elastomeric seals - Materials require - ents for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 2: Thermoplastic elastomers
- ΕΛΟΤ EN 1401 -1 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση – Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC - U) -Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες , εξαρτήματα και το σύστημα . - Plastics piping systems for non -pressure underground drainage and sewerage –Unplasticized polyvinyl chloride) (PVC-u) -Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system.
- ΕΛΟΤ EN14982 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αεραγωγών –Σώμα ή κωνική επέκταση φρεατίων και ανθρωποθυρίδων από θερμοπλαστικό υλικό – Προσδιορισμός της ακαμψίας δακτυλίου . -Plastics piping and ducting

	systems -Thermoplastics shafts or risers for inspection chambers and manholes -Determination of ring stiffness.
ΕΛΟΤ EN 13101	Βαθμίδες φρεατίων επίσκεψης – Απαιτήσεις , σήμανση , δοκιμές και αξιολόγηση της συμμόρφωσης --Steps for underground man entry chambers - Requirements, marking, testing and evaluation of conformity
ΕΛΟΤ EN14396	Σταθερές κλίμακες ανθρωποθυρίδων –Fixed ladders for manholes
EN 14758-1	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και υπονόμους –Πολυπροπυλένιο με τροποποιητές (PP -MD) -Μέρος1: Προδιαγραφές για σωλήνες , εξαρτήματα και σύστημα — Plastics piping systems for non - pressure underground drainage and sewerage- Polypropylene with mineral modifiers (PP -MD) -Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system.
ΕΛΟΤ EN12061	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων –Θερμοπλαστικά εξαρτήματα – Μέθοδος δοκιμής για αντοχή σε κρούση - Plastics piping systems - Thermoplastics fittings -Test method for impact resistance
ΕΛΟΤ EN ISO3126	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων — Πλαστικά εξαρτήματα – Προσδιορισμός διαστάσεων -Plastics piping systems -Plastics components -Determination of dimensions
ΕΛΟΤ EN 1277	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων – Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες εφαρμογές χωρίς πίεση –Μέθοδοι δοκιμής στεγανότητας Ελαστομερών συνδέσμων τύπου στεγανωτικού δακτυλίου -Plastics piping systems -Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications -Test methods for leak tightness of elastomeric sealing ring type joints
ΕΛΟΤ EN ISO9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας -Απαιτήσεις. Quality management systems – Requirements
ΕΤΕΠ 08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων - Manhole steps.
ΕΤΕΠ 08-01-03-02	Επανεπίχωση Ορυγμάτων υπογείων δικτύων

3.3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι/ορισμοί:

Φρεάτιο επιθεώρησης (inspection chamber)

Στοιχείο των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων για την σύνδεση των σωληνώσεων ή την αλλαγή της κατεύθυνσης τους, το οποίο καταλήγει στην επιφάνεια του εδάφους με σωληνωτό στέλεχος ελαχίστης διαμέτρου 200 mm . Η εσωτερική διάμετρος του θαλάμου των φρεατίων σε περιοχές υπό κυκλοφορία είναι κατ' ελάχιστον 800 mm. Το θερματικό στοιχείο στην επιφάνεια του εδάφους επιτρέπει την εισχώρηση εξοπλισμού και μέσων για τον καθαρισμό, την επιθεώρηση, την εκτέλεση δοκιμών και την αφαίρεση ιλύος και ιζημάτων, όχι όμως την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του φρεατίου.

Φρεάτιο επίσκεψης (manhole)

Στοιχείο των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων για την σύνδεση των σωληνώσεων ή την αλλαγή της κατεύθυνσης τους. Η εσωτερική διάμετρος του θαλάμου των φρεατίων σε περιοχές υπό κυκλοφορία είναι κατ' ελάχιστον 800 mm. Το τερματικό στοιχείο στην επιφάνεια του εδάφους επιτρέπει την εισχώρηση εξοπλισμού και μέσων για τον καθαρισμό, την επιθεώρηση, την εκτέλεση δοκιμών και την αφαίρεση ιλύος και ιζημάτων, αλλά και την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του φρεατίου. Ρηχό φρεάτιο επίσκεψης / επιθεώρησης (

Inspection chamber-shallow) Στοιχείο των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων για την σύνδεση των σωληνώσεων ή την αλλαγή της κατεύθυνσης τους, με εσωτερικό ύψος από την στάθμη ροής των σωληνών μέχρι την στέψη του θαλάμου 1,25 m. Η εσωτερική διάμετρος του θαλάμου των φρεατίων αυτών είναι έως 800 mm. Το τερματικό στοιχείο στην επιφάνεια του εδάφους, ελάχιστης διαμέτρου 200 mm επιτρέπει την εισχώρηση εξοπλισμού και μέσων για τον καθαρισμό, την επιθεώρηση, την εκτέλεση δοκιμών και την αφαίρεση ιλύος και ιζημάτων, όχι όμως και την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του φρεατίου.

Βάση φρεατίου (base component)

Μονολιθικής κατασκευής στοιχείο, στο οποίο συνδέονται οι συμβάλλουσες σωληνώσεις στο φρεάτιο (άφιξης και αναχώρησης). Περιλαμβάνει ενσωματωμένες κατά την χύτευση διαμορφώσεις ρύσεων για την καθοδήγηση της ροής (σκάφες, κανάλια) με τις απαιτούμενες κατά περίπτωση διακλαδώσεις.

Θάλαμος φρεατίου (riser shaft)

Κυλινδρικό στοιχείο που ξεκινά από την βάση του φρεατίου και καταλήγει λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Ο θάλαμος είναι δυνατόν να παραδίδεται από τον κατασκευαστή ως ενιαίο τεμάχιο μαζί με την βάση, ή ως ιδιαίτερο τεμάχιο συναρμολογούμενο στο εργοτάξιο.

Τηλεσκοπική προέκταση (telescopic part)

Ρυθμιζόμενο στοιχείο τοποθετούμενο στην στέψη του θαλάμου, σε βάθος έως 2,0 m από την επιφάνεια του εδάφους, το οποίο επιτρέπει την ρύθμιση του ύψους του θαλάμου αλλά και την εκ των υστέρων αντιστάθμιση ενδεχομένης καθίζησης.

Κώνος (cone)

Στοιχείο σύνδεσης της βάσης ή του θαλάμου του φρεατίου με την ανωδομή του φρεατίου (λαιμός ή απ' ευθείας κάλυμα). Οι κώνοι εγκαθίστανται σε βάθος έως 2,00 m από την επιφάνεια του εδάφους.

Μονάδα φρεατίου (chamber assembly)

Νοείται το σύνολο των στοιχείων και εξαρτημάτων που αποτελούν το φρεάτιο.

3.4 Απαιτήσεις**3.4.1 Γενικές Απαιτήσεις**

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην παραγωγή προκατασκευασμένων πλαστικών φρεατίων θα πρέπει να συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων που αφορούν έκαστο υλικό:

Υλικό κατασκευής	Αντίστοιχο Ευρωπαϊκό Πρότυπο
Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)	ΕΛΟΤ EN 1401-1, ΕΛΟΤ EN 13476-2 -3
Πολυπροπυλένιο (PP)	ΕΛΟΤ EN 1852-1, ΕΛΟΤ EN 13476-2 -3
Πολυαιθυλένιο (PE)	ΕΛΟΤ EN 1266-1, ΕΛΟΤ EN 13476-2 -3
Πολυπροπυλένιο με μεταλλικούς τροποποιητές (PP-MD)	ΕΛΟΤ EN 14758

Επιπροσθέτως θα πρέπει να υφίστανται επιτυχώς την δοκιμή αντοχής των 1000 ωρών, όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-2

Υλικά που δεν εντάσσονται σε κάποιο από τα παραπάνω πρότυπα (λοιπά πολυμερή υλικά), θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13598-1, -2 και να υφίστανται επιτυχώς δοκιμή αντοχής 3000 ωρών.

Τα φρεάτια που προορίζονται για εγκατάσταση υπό το κατάστρωμα της οδού, θα πρέπει απαραίτητως να συμμορφώνονται με όλες τις απαιτήσεις που ορίζονται από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 13598-2.

Διευκρινίζεται ότι τα φρεάτια που παράγονται με βάση το EN 13598-1 προορίζονται για χρήση εκτός καταστρώματος οδών και για βάθη έως 1,25 m

Σε επιθεώρηση με γυμνό μάτι, οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφανείες των φρεατίων πρέπει να είναι λείες, καθαρές και χωρίς ελαττώματα χύτευσης.

Οι βάσεις των φρεατίων θα φέρουν εσωτερικά κανάλια ροής μεταξύ των εισόδων και της εξόδου, με ομαλές καμπύλες συναρμογές διαμορφωμένα κατά την χύτευση στο εργοστάσιο παραγωγής.

Η σήμανση των βάσεων θα γίνεται ακριβώς όπως περιγράφεται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13598-1 και ΕΛΟΤ EN 13598-2.

Ο κατασκευαστής των φρεατίων θα πρέπει εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO9001.

3.4.2 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά

Οι διαστάσεις των επιμέρους στοιχείων των φρεατίων μετρώνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO3126. Το ονομαστικό μέγεθος των φρεατίων καθορίζεται από την εσωτερική διάμετρο του θαλάμου.

Τα ακροφύσια της βάσεως για τη σύνδεση των αγωγών θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένα σύμφωνα με το σύστημα διαστασιολόγησης των σωλήνων που πρόκειται να συνδεθούν (τυποποίηση κατά την εξωτερική διάμετρο των σωλήνων DN/OD, ή τυποποίηση κατά την εσωτερική διάμετρο των σωλήνων DN/ID).

Τα καλύμματα των φρεατίων μπορεί να είναι μεταλλικά ή από συνθετικό υλικό και πρέπει να είναι πιστοποιημένα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124, ανάλογα με τα επιβαλλόμενα κινητά φορτία.

Οι βαθμίδες των φρεατίων θα συμμορφώνονται είτε με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1301 ή με το ΕΛΟΤ EN 14396 (βλπ. ΕΤΕΠ 08-07-01-05).

3.4.3 Μηχανικά χαρακτηριστικά

Τα μηχανικά χαρακτηριστικά των πλαστικών φρεατίων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 13598-1 και ΕΛΟΤ EN 13598-2, τα οποία παραπέμπουν σε μια σειρά προτύπων ελέγχου των επιμέρους τμημάτων των φρεατίων.

Συγκεκριμένα η δομική ακεραιότητα της βάσης ελέγχεται κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14830 και η αντοχή της στην κρούση κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12061.

Η βάση των φρεατίων που τοποθετούνται υπό κυκλοφορία (κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2) πρέπει να δέχεται, πέραν των μονίμων και κινητών φορτίων, την πρόσθετη φόρτιση που δημιουργείται από την ανύψωση του υδροφόρου κατά τουλάχιστον 2,0 μπάνω από την στέψη της.

Η δακτυλιοειδής ακαμψία του θαλάμου του φρεατίου (του σωληνωτού στοιχείου που τοποθετείται πάνω από την βάση), κατά ΕΛΟΤ EN 14982, απαιτείτο να είναι τουλάχιστον 2 kN/m².

Η αντοχή των κώνων στέψης του θαλάμου στα κινητά φορτία ελέγχεται σύμφωνα

με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14802. Η παραμόρφωση των βαθμίδων στο εσωτερικό του θαλάμου ελέγχεται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13101 ή ΕΛΟΤ EN 14396 και δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 mm υπό κατακόρυφη φόρτιση 2 kN (» 200 kg).

Η στεγανότητα των συνδέσεων μεταξύ των τμημάτων που απαρτίζουν το φρεάτιο (ελέγχεται κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1277) θα πρέπει να είναι εξασφαλισμένη έπειτα από δοκιμή 1000 ωρών σε πίεση/υποπίεση +/-0,5 bar.

Τα ελαστικά παρεμβύσματα θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 681-1 και 2.

3.5 Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση των φρεατίων όπως και όλων των υλικών του δικτύου πρέπει να γίνεται με βάση τις οδηγίες του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1610.

Κατά τη μεταφορά, φόρτωση και αποθήκευση, τα πλαστικά φρεάτια πρέπει να τοποθετούνται σε ομαλές επιφάνειες, ενώ κατά την εγκατάστασή τους δε θα πρέπει να σύρονται ή ρίπτονται πάνω σε αιχμηρές επιφάνειες. Τα τμήματα από τα οποία αποτελούνται τα πλαστικά φρεάτια μπορούν να αποθηκεύονται στην ύπαιθρο ενώ οι δακτύλιοι στεγάνωσης μόνον σε στεγασμένο χώρο.

Κατά την εγκατάσταση των πλαστικών φρεατίων θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην έδραση, την επίχωση και τη σωστή συμπίεση του υλικού επανεπίχωσης του ορύγματος.

Σε περιοχές χωρίς υδροφόρο ορίζοντα τα φρεάτια θα εδράζονται σε στρώση κοκκώδους υλικού (συνιστάται θραυστό), μεγέθους κόκκου έως 25 mm, πάχους τουλάχιστον 10 cm και επαρκώς συμπυκνωμένης με χρήση δονητικής πλάκας (βατραχάκι). Όταν ο υδροφόρος ορίζοντας ευρίσκεται υψηλότερα από τον πυθμένα του Ορύγματος το πάχος του συμπυκνωμένου κοκκώδους υποστρώματος θα αυξάνεται σε 20 cm, ενώ συνιστάται και η τοποθέτηση γεωφάσματος διαχωρισμού υπό την στρώση έδρασης.

Όταν ο υδροφόρος ορίζοντας είναι μόνιμος και υψηλός, το φρεάτιο, μετά την τοποθέτηση και σύνδεση του θα εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα ή αυτοσυμπυκνούμενο υλικό πληρώσεως (flowable fill, CLSC: σκυρόδεμα ελεγχόμενης χαμηλής αντοχής) μέχρι να καλυφθούν πλήρως οι συμβαλλόντες σωλήνες, για την αντιμετώπιση των δυνάμεων άνωσης.

Η επανεπίχωση του ορύγματος θα γίνεται τμηματικά σε στρώσεις όχι μεγαλύτερες των 50 cm, οι οποίες θα συμπυκνώνονται σε βαθμό τουλάχιστον 90% της εργαστηριακής πυκνότητας Proctor, με χρήση ελαφρών δονητών στενού πέλματος. Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοσθεί αυτοσυμπυκνούμενο υλικό πληρώσεως.

Στην στάθμη του εδάφους τοποθετείται προκατασκευασμένος ή κατασκευάζεται χυτός επί τόπου δακτύλιος από σκυρόδεμα στον οποίο στερεώνεται ή πακτώνεται το προβλεπόμενο κάλυμμα κατά ΕΛΟΤ EN 124. Ο δακτύλιος αποσκοπεί στην κατανομή των κινητών φρεατίων στο υλικό επίχωσης του φρεατίου και δεν πρέπει να συνδέεται μονολιθικά με τον σωλήνα επέκτασης (riser) ή τον κώνο στέψης του θαλάμου του φρεατίου, για την αποφυγή επιβολής συγκεντρωμένων κατακόρυφων φορτίων στα τοιχώματα. Μεταξύ του δακτυλίου από σκυρόδεμα και της άνω απόληξης του φρεατίου θα εφαρμόζεται ελαστικός δακτύλιος στεγάνωσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των φρεατίων, με τον οποίο εξασφαλίζεται η ως άνω προϋπόθεση.

Η προσαρμογή της στέψης του φρεατίου με την στάθμη του εδάφους γίνεται με την προσθήκη ειδικό τεμάχιο τηλεσκοπικής επέκτασης (riser) που προσαρμόζεται στον κώνο στέψης και στεγανοποιείται με ελαστικό δακτύλιο. Τα ειδικά αυτά τεμάχια διατίθενται από τους κατασκευαστές των φρεατίων και αποτελούν στοιχεία του πιστοποιημένου συστήματος του φρεατίου.

Τόσο το ύψος του θαλάμου, όσο και το ύψος της επεκτάσεως αποτελούν στοιχεία της παραγγελίας του φρεατίου (πέραν της ονομαστικής διαμέτρου και της διάταξης των συμβαλλόντων σωλήνων).

Η σύνδεση των συμβαλλόντων σωλήνων με το φρεάτιο θα γίνεται υποχρεωτικά με χρήση των ειδικών τεμαχίων που παρέχονται από τον κατασκευαστή, ανάλογα με τον προβλεπόμενο τύπο των σωλήνων του δικτύου. Τα ειδικά αυτά τεμάχια προσαρμόζονται στο φρεάτιο μέσω δακτυλίων στεγάνωσης σε θέσεις προχαραγμένες στο εργοστάσιο (εξασφαλίζεται με τον τρόπο αυτό ή ακριβής αποκοπή των τοιχωμάτων στο εργοτάξιο για την διάνοιξη των οπών σύνδεσης).

Οι εργασίες συναρμολόγησης του φρεατίου και σύνδεσης των συμβαλλόντων σωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής, υπό την επίβλεψη ειδικευμένου τεχνίτη.

Επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η χρήση τσιμεντοκονίας για τη διαμόρφωση του πυθμένα των φρεατίων καθώς και η χρήση οποιουδήποτε μονωτικού κονιάματος στο εσωτερικό του φρεατίου.

3.6 Δοκιμές στεγανότητας

Οι δοκιμές στεγανότητας των φρεατίων συνδυάζονται με τις αντίστοιχες δοκιμές του αγωγών του δικτύου βαρύτητας, ως αναλύεται στη συνέχεια. (βλ. Τ.Π 4, παρ. 4.5)

3.7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για παραλαβή

Θα διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος των πιστοποιητικών του φρεατίου και των εξαρτημάτων του, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σύμφωνα με τη μελέτη του έργου. Έλεγχος των συνδέσεων με τους σωλήνες του δικτύου
- Έλεγχος διαστάσεων φρεατίου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.
- Εσωτερικός έλεγχος φρεατίου.

3.8 Οροι και απαιτήσεις υγιεινής -ασφάλειας & προστασίας του περιβάλλοντος.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις, εφαρμόζονται όσα ισχύουν στην οδηγία 92/57ΕΕ «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφαλείας Προσωρινών και Κινητών Έργοταξίων» και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π.).

3.9 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένων φρεατίων, ανάλογα με την εσωτερική διάμετρο (ID) και τον αριθμό και διάμετρο των εισόδων/εξόδων.

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- ✓ Η προμήθεια των επιμέρους στοιχείων του φρεατίου των προβλεπόμενων από την μελέτη διαστάσεων με τις αναλογούσες βαθμίδες επίσκεψης, τους δακτυλίους στεγάνωσης μεταξύ των στοιχείων και των πάσης φύσεως εξαρτήματα σύνδεσης με τους αγωγούς εισόδου εξόδου (από PVC, PE, PP ή τσιμεντοσωλήνες, σύμφωνα με την μελέτη).
- ✓ Η εκσκαφή του ορύγματος σε κάθε είδους έδαφος, στις προβλεπόμενες διαστάσεις με μηχανικά μέσα (με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση), οι τυχόν απαιτούμενες αντιστηρίξεις των παρειών του ορύγματος, η φορτοεκφόρτωση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών και η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση, οι τυχόν απαιτούμενες ερευνητικές τομές για τον εντοπισμό αγωγών και δικτύων, οι απαιτούμενες καθαίρεσεις -αποξηλώσεις και οι τυχόν απαιτούμενες αντλήσεις.
- ✓ Η συναρμολόγηση των στοιχείων του φρεατίου και η σύνδεση με τους εισερχόμενους και εξερχόμενους αγωγούς, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του φρεατίου.
- ✓ Η σταδιακή επανεπίχωση του ορύγματος με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών με μέγιστο μέγεθος κόκκου 25 mm (συμπεριλαμβάνεται το κοσκίνισμα των προϊόντων, εάν απαιτείται για την παρακράτηση κόκκων μεγαλύτερου μεγέθους), κατά συμπυκνωμένες στρώσεις πάχους έως 50 cm. Αρχικά θα επανεπιχώνεται το στοιχείο της βάσης (αφού ολοκληρωθούν οι συνδέσεις), στην συνέχεια ο θάλαμος και τελικά η κωνική απόληξη, με χρήση δονητικής πλάκας ή αναλόγου εξοπλισμού.

- ✓ Δεν περιλαμβάνονται και επιμετρώνται ιδιαίτερα, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους τα καλύμματα των φρεατίων, της προβλεπόμενης φέρουσας ικανότητας κατά ΕΛΟΤ EN 124.

Τα φρεάτια επιμετρώνται σε τεμάχια ανά τύπο φρεατίου άρα και πληρώνονται κατά τεμάχιο. Η πληρωμή θα γίνει με την τιμή του τιμολογίου «Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά ,κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-2 προς τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα της οδού ελάχιστης εσωτερικής διαμέτρου D.....mm και αγωγού εξόδου έως D.....» .

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την εκτέλεση του έργου σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο τιμολογίου, την περιγραφή, τα σχέδια της μελέτης την επικάλυψη του φρεατίου με σκυρόδεμα καθώς και σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής, δηλαδή χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων καθώς και αξία υλικών και εργασίας. Η εργασία προμήθειας και τοποθέτησης των χυτοσιδηρών βαθμίδων δεν πληρώνονται ιδιαίτερα αλλά συμπεριλαμβάνεται στην τιμή του τιμολογίου.

Αντιθέτως τα χυτοσιδηρά καλύμματα δεν συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του τιμολογίου και πληρώνονται ιδιαίτερα με την τιμή «Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων»

4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (PE)

ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ : Γ-2
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ: ΥΔΡ 12.14

4.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή και τοποθέτηση μονίμων υπογείων σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) και στηρίζεται στο σχέδιο ευρωπαϊκού προτύπου prEN 12201 Parts 1-7 με τίτλο “Plastic piping systems for water supply – Polyethylene (PE).

Οι εργασίες προς εκτέλεση περιλαμβάνουν:

Την προμήθεια, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορά επί τόπου, καταβίβαση στο όρυγμα και σύνδεση των σωλήνων, με τους αναλογούντες συνδέσμους και ειδικά τεμάχια.

Την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση στρώματος άμμου για την έδραση των σωλήνων μέσα στο όρυγμα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή Β3.

Τις δοκιμές των σωληνώσεων σε υδραυλική πίεση σύμφωνα με τα καθοριζόμενα παρακάτω.

Την επίχωση του ορύγματος μετά την πλήρη εγκατάσταση και παραλαβή των σωληνώσεων.

Στις προς εκτέλεση εργασίες δεν περιλαμβάνονται οι εκσκαφές των ορυγμάτων εγκαταστάσεως των σωληνώσεων, που εκτελούνται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή 08-01-03-01.

4.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών

4.2.1 Πρώτη Ύλη

Γενικά

Η πρώτη ύλη από την οποία θα παράγονται οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχει μορφή ομογενοποιημένων κόκκων από ομοπολυμερείς ή συμπολυμερείς ρητίνες πολυαιθυλενίου και τα πρόσθετά τους.

Τα πρόσθετα είναι ουσίες (αντιοξειδωτικά, σταθεροποιητές υπεριωδών, κ.λ.π.) ομοιόμορφα διασκορπισμένες στην πρώτη ύλη που είναι αναγκαίες για την παραγωγή, συγκόλληση και χρήση των σωλήνων και των εξαρτημάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

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 αναιρόβια βακτηρίδια) ή την έκθεσή τους στις καιρικές συνθήκες.

Η πρώτη ύλη με τα πρόσθετά της θα είναι κατάλληλη για χρήση σε εφαρμογές σε επαφή με πόσιμο νερό και δε θα επηρεάζει αρνητικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του.

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

Το χρώμα του υλικού για την παραγωγή σωλήνων θα είναι μπλε. Για την παραγωγή των εξαρτημάτων επιτρέπεται υλικό σε χρώμα μπλε ή μαύρο.

Ειδικά χαρακτηριστικά του υλικού PE

Το υλικό πολυαιθυλενίου θα είναι κατηγορίας PE100 (MRS 10) σύμφωνα με το σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 1:General καθώς και τα αναφερόμενα στη μελέτη και τα λοιπά τεύχη του έργου.

Ο δείκτης ροής τήγματος (MFR – Melt mass-flow rate) του υλικού με φορτίο 5 kg. στους 190° C θα κυμαίνεται από MFR 190/5 = 0,2 ως 1,3 γρ. / 10 λεπτά, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο διεθνή πρότυπο ISO 1133.

Απαραίτητα πιστοποιητικά πρώτης ύλης

Ο προμηθευτής της πρώτης ύλης πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9002.

Ο προμηθευτής της πρώτης ύλης υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία τον Πίνακα 2 του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 7 συμπληρωμένο με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών που τεκμηριώνουν ότι η πρώτη ύλη τηρεί τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται στο σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 1.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό του προμηθευτή, επίσημο μεταφρασμένο στην Ελληνική γλώσσα, στο οποίο θα αναφέρεται υποχρεωτικά:

- Η παρτίδα παραγωγής της πρώτης ύλης
- Τα πρόσθετα που χρησιμοποιήθηκαν
- Η κατηγορία σύνθεσης του υλικού (PE80 ή PE100)
- Ο δείκτης ροής τήγματος (MFR – Melt mass-flow rate) του υλικού
- Η ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή (MRS – minimum required strength)

4.3 Σωλήνες PE

Γενικά χαρακτηριστικά των σωλήνων

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 ανομοιογένειες. Το χρώμα του κάθε σωλήνα θα πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος του.

Τα άκρα θα είναι καθαρά, χωρίς παραμορφώσεις, κομμένα κάθετα κατά τον άξονα του σωλήνα.

Οι σωλήνες θα παράγονται σε ευθύγραμμα μήκη από 6 μέχρι 12μ. ή σε ενιαία μήκη περιτυλιγμένα σε κουλούρα μήκους 50 ως 250 μ. ανάλογα με την ονομαστική τους διατομή και τις απαιτήσεις του έργου.

Οι σωλήνες με ονομαστική διάμετρο από Φ125 και κάτω πρέπει να είναι κατάλληλοι για την εφαρμογή της τεχνικής του «squeeze – off».

4.3.1 Χρώμα - Διαστάσεις

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

Οι σωλήνες θα έχουν Λόγο Τυπικής Διάστασης (σχέση ονομαστικής εξωτερικής διαμέτρου με πάχος τοιχώματος σωλήνα) SDR – Standard dimension ratio σύμφωνα με το σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 2 ως εξής:

Για σωλήνες από υλικό PE100, SDR 13,6

4.3.2 Σήμανση

Οι σωλήνες θα φέρουν δυο (2) σειρές σήμανσης, τυπωμένες αντιδιαμετρικά ανά μέτρο μήκους σωλήνα σε βάθος μεταξύ 0,02 mm και 0,05 mm, με ανεξίτηλο μαύρο χρώμα. Το ύψος των χαρακτήρων θα είναι τουλάχιστον 10mm.

Ο κάθε σωλήνας θα φέρει εμφανώς σύμφωνα με τα παραπάνω, επαναλαμβανόμενα σε διάστημα του ενός μέτρου, τα παρακάτω στοιχεία:

Την ένδειξη «Σωλήνες πόσιμου νερού»

Σύνθεση υλικού και Ονομαστική πίεση (π.χ. PE80/ PN 12,5)

Ονομαστική διάμετρος x ονομαστικό πάχος τοιχώματος (π.χ. Φ110 x 10,6)

Όνομα κατασκευαστή

Χρόνος και παρτίδα κατασκευής

Ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS

4.3.3 Έλεγχοι, δοκιμές και απαιτούμενα πιστοποιητικά

Εργοστασιακός έλεγχος / δοκιμές:

Ο κατασκευαστής των σωλήνων πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9002 και να εκτελέσει όλους τους ελέγχους και δοκιμές που προβλέπονται από το σχέδιο προτύπου prEN 12201 στους παραγόμενους σωλήνες για να εξασφαλισθούν τα προδιαγραφόμενα μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά καθώς και οι προδιαγραφόμενες αντοχές των σωλήνων σε υδροστατικές φορτίσεις και χημικές προσβολές.

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

Εργοταξιακός έλεγχος

Επί τόπου του έργου οι σωλήνες θα εξετάζονται σχολαστικά στο φως με γυμνό οφθαλμό και θα ελέγχονται για αυλακώσεις, παραμορφώσεις, ελαττώματα, ανομοιογένειες, κ.λ.π. Θα ελέγχεται επίσης η πιστότητα της κυκλικής διατομής (ovality) σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 2.

Στην περίπτωση που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης από την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αναθέσει επιπλέον εργαστηριακούς ελέγχους

προκειμένου να αποφασίσει για την καταλληλότητα ή μη των σωλήνων. Σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής θα απορρίπτονται.

Πιστοποιητικά

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

A. Την κατηγορία σύνθεσης του υλικού του σωλήνα, ο μετρημένος Δείκτης Ροής Τήγματος (MFR) της κάθε παρτίδας, κα την τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής των σωλήνων.

Επισημαίνεται ότι ο μετρημένος Δείκτης Ροής Τήγματος (MFR) της κάθε παρτίδας δε μπορεί να έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 0,2 γρ / 10 λεπτά από το αντίστοιχο MFR 190/5 της πρώτης ύλης.

B. Ότι οι σωλήνες πληρούν τις απαιτήσεις του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 2.

Ο κατασκευαστής των σωλήνων υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία τον Πίνακα 3 του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 7 συμπληρωμένο με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών που τεκμηριώνουν ότι οι σωλήνες τηρούν τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται στο σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 2.

Η κάθε παραγγελία σωλήνων πρέπει να συνοδεύεται επίσης από πιστοποιητικό καταλληλότητας για μεταφορά πόσιμου νερού από επίσημη αρχή, οργανισμό ή επιστημονικό ινστιτούτο χώρας της Ε.Ε., επίσημα μεταφρασμένο στην Ελληνική γλώσσα.

4.3.4 Συσκευασία – Μεταφορά – Αποθήκευση

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

Στην περίπτωση των ευθύγραμμων σωλήνων, οι σωλήνες πρέπει να είναι συσκευασμένοι σε πακέτα διαστάσεων 1μ. x 1μ. x το μήκος των σωλήνων περίπου, τα οποία μπορούν να αποθηκευθούν το ένα πάνω στο άλλο μέχρι ύψους 3μ.

Στην περίπτωση σωλήνων σε κουλούρα, οι περιτυλιγμένοι σωλήνες πρέπει να συνδέονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπεται η αφαίρεση μίας ή δύο στρώσεων (για έλεγχο) χωρίς να απαιτείται το ξεδίπλωμα των άλλων στρώσεων.

Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων ή αλυσίδων ή γάντζων ή άλλων αιχμηρών αντικειμένων κατά τη μεταφορά και φορτοεκφόρτωση των σωλήνων. Οι σωλήνες ή οι συσκευασίες των σωλήνων θα μεταφέρονται και θα φορτοεκφορτώνονται με τη χρήση πλατιών υφασμάτινων ιμάντων.

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.

4.3.5 Εξαρτήματα PE

Όλα τα εξαρτήματα (γωνίες, τερματικά, ηλεκτροσύνδεσμοι, τεμάχια διακλάδωσης, κ.λ.π.) που χρησιμοποιούνται σε συνεργασία με τους σωλήνες PE θα είναι από πολυαιθυλένιο ίδιας σύνθεσης με τους σωλήνες (PE80 - MRS 8 ή PE100 - MRS 10) και θα πληρούν τις απαιτήσεις του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 3: Fittings.

Τα εξαρτήματα για χρήση σε εφαρμογές ποσίμου νερού θα είναι χρώματος μπλε ή μαύρου, με κατάλληλες διαστάσεις και πάχη τοιχώματος για να εξασφαλίζεται η χρήση των εξαρτημάτων με τους σωλήνες PE του έργου. Επιπλέον τα εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση με θερμική αυτογενή συγκόλληση (με μετωπική συγκόλληση – ή με ηλεκτρομούφα).

Για τη σύνδεση συσκευών χρησιμοποιούνται φλαντζωτά χυτοσιδηρά τεμάχια.

Σήμανση

Το κάθε εξάρτημα θα φέρει στοιχεία (με ετικέτα bar code) για τη θερμοκρασία, τάση ρεύματος και χρόνο συγκόλλησης που απαιτείται προκειμένου να γίνει σωστή τοποθέτησή του.

Επίσης το κάθε εξάρτημα θα έχει σήμανση που αναφέρει τον κατασκευαστή, την ονομαστική κλάση πίεσης και διάμετρο του εξαρτήματος, καθώς και τη σύνθεση του υλικού κατασκευής (π.χ. PE80).

Πιστοποιητικά

Ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9002 και να εκτελέσει όλους τους ελέγχους και δοκιμές που προβλέπονται από το σχέδιο προτύπου prEN 12201 στα παραγόμενα εξαρτήματα για να εξασφαλισθούν τα προδιαγραφόμενα μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά καθώς και οι προδιαγραφόμενες αντοχές τους σε υδροστατικές φορτίσεις και χημικές προσβολές.

Ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία τον Πίνακα 4 του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 7 συμπληρωμένο με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών που τεκμηριώνουν ότι τα εξαρτήματα τηρούν τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται στο σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 3.

4.4 Εγκατάσταση των σωληνώσεων

4.4.1 Επιλογή διαδρομής

Η διαδρομή του αγωγού σχεδιάζεται, λαμβάνοντας υπόψη τον έλεγχο για τον εντοπισμό σωλήνων και καλωδίων άλλων Οργανισμών, από σχέδια τους, από επιφανειακή έρευνα και δοκιμαστικές τομές όπου υπάρχει ανάγκη, και τη δυνατότητα κάμψης του σωλήνα PE κατά την καταβίβαση του μέσα στο όρυγμα στα σημεία αλλαγής της διαδρομής του όταν δεν χρησιμοποιείται καμπύλη. Σε αυτή την περίπτωση η ακτίνα κάμψης θα είναι ως 30 φορές η εξωτερική διάμετρος του αγωγού PE για θερμοκρασία 20°C

4.4.2 Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών PE

ΕΞ. ΔΙΑΜ. :	Φ63	Φ90	Φ110	Φ125	Φ ≥ 160
ΑΚΤΙΝΑ (m)	1,90	2,70	3,30	3,75	Χρησιμοποιείται καμπύλη

Όταν δεν μπορούμε λόγω εμποδίων, να χρησιμοποιήσουμε την καμπυλότητα που δίνει ο πίνακας, τότε χρησιμοποιούμε εξάρτημα καμπύλης . Επίσης, η ακτίνα αυξάνεται όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από τους 20°C.

Τοποθέτηση αγωγού στο όρυγμα

Οι εργασίες εκσκαφής των ορυγμάτων τοποθετήσεως των σωληνώσεων θα εκτελεστούν σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή Α1.

Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων θα γίνεται η διάνοιξη των απαιτούμενων φωλέων για την συγκόλληση. Ο Ανάδοχος μπορεί να κάνει την συγκόλληση περισσοτέρων του ενός τεμαχίου σωλήνων έξω από το όρυγμα, ώστε να μειωθεί ο αριθμός των συγκολλήσεων μέσα στο όρυγμα και των αντίστοιχων φωλέων.

Οι σωλήνες θα εδράζονται σταθερά σε όλο το μήκος τους σε στρώμα καθαρής άμμου, πάχους 10 εκατ. διαστρωσμένη σε μια ομοιόμορφη στρώση, χωρίς συμπύκνωση του υλικού. Η επιφάνεια που θα δημιουργηθεί πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή, και η υψομετρική τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση της άμμου, απαγορευμένης της χρήσης λίθων ή άλλων υλικών.

Δεν θα εκτελείται διάστρωση άμμου αν δεν έχει προηγηθεί έλεγχος των διαστάσεων του ορύγματος και των υψομέτρων του πυθμένα από την Υπηρεσία Επιβλέψεως, που θα δίνει έγκριση για την έναρξη της διαστρώσεως.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με απόλυτη ακρίβεια, έτσι ώστε να είναι ευθύγραμμοι τόσο στην οριζόντια, όσο και στην κατακόρυφη έννοια.

Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών αρχίζει μετά από 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 ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης

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

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μια 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 διεύθυνσης του και
- όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο, με τέτοιο τρόπο ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού

Επειδή κατά την έκθεση των αγωγών PE στην ηλιακή ακτινοβολία και σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος αυξάνεται ο συντελεστής γραμμικής διαστολής και μεταβάλλονται οι διαστάσεις των αγωγών, συνιστάται η άμεση επίχωση αυτών. Εάν αυτό δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί πρέπει οι αγωγοί να επικαλυφθούν μερικώς.

4.5 Συγκολλήσεις σωλήνων και εξαρτημάτων PE.

4.5.1 Γενικά

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PE θα συγκολληθούν με θερμική συγκόλληση αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220°C και σε συνθήκες πίεσης δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων/εξαρτημάτων PE. Υπάρχουν δύο μέθοδοι θερμικής συγκόλλησης PE :

- α) αυτογενής μετωπική συγκόλληση (Butt- fusion welding)
- β) αυτογενής ηλεκτροσυγκόλληση (Electrofusion welding)

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PE δεν πρέπει να εκτίθεται στην ηλιακή ακτινοβολία πριν τη διαδικασία συγκόλλησης και η θερμοκρασία τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 35°C. Τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων που πρόκειται να συγκολληθούν πρέπει να είναι κομμένα κάθετα (σε ορθή γωνία κατά τον άξονα του σωλήνα).

Θα τηρούνται πάντα όλες οι προδιαγραφές για την συγκόλληση απαιτήσεις (θερμοκρασία, τάση ρεύματος, χρόνοι συγκόλλησης και ψύξης κ.λ.π.) του κατασκευαστή και θα καταγράφονται αυτόματα για κάθε κόλληση από την ειδική συσκευή συγκόλλησης.

Ιδιαίτερα για κάθε εξάρτημα που συγκολλείται θα καταγράφεται :

- Κωδικός εξαρτήματος
- Είδος εξαρτήματος
- Κωδικός τεχνίτη
- Ημερομηνία εργασίας
- Ώρα εργασίας
- Αύξοντας αριθμός συγκόλλησης
- Διάμετρος σωλήνα
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Χρόνος συγκόλλησης
- Καταγραφή στην μνήμη της συσκευής τυχόν διακοπής της συγκόλλησης.

4.5.2 Μετωπική συγκόλληση (Butt-fusion welding)

Με τη μέθοδο αυτή τήκονται τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων με τη βοήθεια μίας θερμαντικής πλάκας, η οποία έρχεται σε επαφή με αυτά. Τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων

πρέπει να πλαναριστούν με ειδικό εργαλείο πριν τη συγκόλληση και να καθαριστούν επιμελώς με καθαρό πανί ή μαλακό χαρτί εμποτισμένο στο κατάλληλο καθαριστικό (ασετόν κλπ.)

Για τη μετωπική συγκόλληση είναι απαραίτητη κατάλληλη συσκευή συγκόλλησης, η οποία είναι κατασκευασμένη συνήθως για κάποιο εύρος διαμέτρων (π.χ. 90-250 mm, 200-400 mm, 315-630 mm, κ.ο.κ.).

Η συσκευή αυτή αποτελείται από :

- α) Το κύριο σώμα με τους τέσσερις σφιγκτήρες (δαγκάνες) με ένθετα τεμάχια για κάθε διαφορετική διάμετρο (από τους οποίους δύο είναι σταθεροί και δύο κινητοί με τη βοήθεια υδραυλικού εμβόλου)
- β) Το θερμοστοιχείο (κινητό μέρος της συσκευής)
- γ) Την υδραυλική αντλία (που κινεί το έμβολο εμπρός και πίσω άρα και τους κινητούς σφιγκτήρες).
- δ) Την πλάνη ή το κοπτικό (κινητό μέρος).

Μετά από την προετοιμασία που περιγράφεται ανωτέρω, ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης των σωλήνων με τη μέθοδο αυτή, η οποία αποτελείται από τέσσερις φάσεις, ως κατωτέρω :

- α) Την επαφή των σωλήνων με το θερμοστοιχείο υπό πίεση, για ένα χρόνο t_1 και έως ότου να σχηματισθεί κορδόνι ύψους α mm εσωτερικά και εξωτερικά του σωλήνα.
- β) Την επαφή χωρίς πίεση για χρόνο t_2 , έως ότου να τηχθεί η απαραίτητη μάζα του υλικού γύρω από την περιοχή, που θα γίνει η συγκόλληση.
- γ) Την απομάκρυνση των σωλήνων από το θερμοστοιχείο, την απομάκρυνση του ίδιου του θερμοστοιχείου από την περιοχή ανάμεσα στους σωλήνες και την επαφή των λειωμένων επιφανειών των σωλήνων με την ίδια πίεση για χρόνο t_3 .
- δ) Την ψύξη των σωλήνων (δηλαδή των επιφανειών συγκόλλησης) για χρόνο t_4 υπό την ίδια πίεση :

Οι χρόνοι t_1, t_2, t_3 και t_4 , η πίεση συγκόλλησης και το πάχος του κορδονιού α εξαρτώνται από τη διάμετρο του σωλήνα και παρέχονται από τον κατασκευαστή του.

Ειδικότερα ο χρόνος ψύξης t_4 , η πίεση τήξης – συγκόλλησης και το ύψος του κορδονιού α , μεγαλώνουν αντίστοιχα, όσο προχωρούμε σε μεγαλύτερες διαμέτρους.

4.5.3 Ηλεκτροσυγκόλληση (Electrofusion)

Με τη μέθοδο αυτή τα άκρα των προς συγκόλληση σωλήνων/εξαρτημάτων τήκονται με τη βοήθεια μια ηλεκτρικής κυλινδρικής αντίστασης η οποία ευρίσκεται στην ηλεκτρομούφα που περιβάλλει τα άκρα.

Με κατάλληλα εργαλεία ξυσίματος ξύνεται προσεκτικά όλη η επιφάνεια των σωλήνων πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος του ηλεκτροσυνδέσμου ή άλλου τεμαχίου και στη συνέχεια η επιφάνεια καθαρίζεται επιμελώς με καθαρό πανί ή μαλακό χαρτί εμποτισμένο στο κατάλληλο καθαριστικό (ασετόν κλπ.)

Για τη συγκόλληση είναι απαραίτητη ειδική μηχανή, η οποία διοχετεύει συνεχές ρεύμα (συνήθως 12-48 Volt) στο εξάρτημα – ηλεκτρομούφα το οποίο έτσι μετά από ένα προκαθορισμένο χρόνο, για κάθε διάμετρο, λειώνει εσωτερικά και συγκολλείται με το σωλήνα.

α) Μηχανές

Μηχανές electrofusion υπάρχουν τριών ειδών :

Οι χειροκίνητες (manual) στις οποίες ο χειριστής εισάγει μόνος του όλες τις παραμέτρους για την επίτευξη της συγκόλλησης.

Τις ημιαυτόματες (semi-automatic) στις οποίες ο χειριστής εισάγει κάποιες βασικές πληροφορίες, ενώ όλες οι υπόλοιπες πληροφορίες (τάση, χρόνος συγκόλλησης, κατασκευαστής, είδος εξαρτήματος, διάμετρος κ.α.) εισάγονται στη συσκευή με τη βοήθεια μιας ετικέτας («bar code») την οποία έχει το κάθε εξάρτημα (διαφορετική από εξάρτημα σε εξάρτημα) και ενός γραμμωτού κώδικα «bar code», που βρίσκεται στη συσκευή.

Τις αυτόματες μηχανές (full-automatic) στις οποίες συνήθως με τη βοήθεια μιας μαγνητικής κάρτας εισάγονται όλες οι παράμετροι της συγκόλλησης στην συσκευή αυτόματα.

β) Εργαλεία

Για τη μέθοδο της ηλεκτροσυγκόλλησης είναι απαραίτητα κάποια εργαλεία, που βοηθούν στο να γίνει η συγκόλληση όσο το δυνατόν καλύτερη και είναι τα εξής :

Σφιγκτήρες (clamps) οι οποίοι κρατούν τους δύο σωλήνες, που πρόκειται να συγκολληθούν με την ηλεκτρομούφα, σταθερούς κατά την διάρκεια της συγκόλλησης και της ψύξης.

Ξύστρα (τριών τύπων) : χειρός, περιστροφική – διαφορετική για κάθε διάμετρο και περιστροφική (για ένα μεγάλο εύρος διαμέτρων). Με την ξύστρα ξύνουμε την επιφανειακή οξειδωση του σωλήνα πριν τη συγκόλληση.

Κόφτες σωλήνων (κόφτης χειρός, τύπου ψαλίδας, περιστροφικός και τύπου καρμανιόλας) οι οποίοι κόβουν τα προς συγκόλληση άκρα όσο το δυνατόν κάθετα.

Σφιγκτήρες απαραίτητοι για να συγκρατούν τις σέλλες παροχής σταθερά πάνω στο σωλήνα κατά την διάρκεια της συγκόλλησης και ψύξης.

Στρογγυλοποιητές (rounders) οι οποίοι διορθώνουν την τυχόν απόκλιση του σωλήνα από την ονομαστική εξωτερική διάμετρο.

Εργαλείο ευθυγράμμισης των άκρων του ρολού, πριν τη διαδικασία της συγκόλλησης

γ) Διαδικασία συγκόλλησης

Αρχικά απομακρύνεται η οξειδωμένη επιφάνεια του σωλήνα (περίπου 0,1 mm) και καθαρίζεται περιφερειακά η επιφάνεια, που πρόκειται να γίνει η κόλληση. Στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας μέσα στο εξάρτημα και διοχετεύουμε σε αυτό ηλεκτρικό ρεύμα από τους δύο ακροδέκτες, που βρίσκονται στο πάνω μέρος του εξαρτήματος – ηλεκτρομούφα. Ο χειριστής με απλούστατο χειρισμό της ειδικής συσκευής επιτυγχάνει τη σύνδεση μετά από ένα προκαθορισμένο χρόνο. Η αυτοματοποιημένη μέθοδος electrofusion σε συνδυασμό με την ακριβή τήρηση των προδιαγραφών και την εκπαίδευση του προσωπικού εγγυάται την ασφαλή και αξιόπιστη σύνδεση των εξαρτημάτων με τους σωλήνες τόσο στο νερό όσο και στα δίκτυα Φυσικού Αερίου, όπου η στεγανότητα παίζει πρωτεύοντα ρόλο.

12.4. Δοκιμές Δικτύου PE

Γενικά

Οι δοκιμές δικτύου που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχουν σκοπό να πιστοποιήσουν την ασφαλή και ομαλή λειτουργία δικτύου ύδρευσης από ΡΕ, την στεγανότητα του σε περίπτωση που αυτό δεχθεί μεγάλη πίεση καθώς και την σημασία της εκκένωσης αέρος.

Οι εργασίες αφορούν στην προετοιμασία του δικτύου για την πραγματοποίηση δοκιμών, στην εφαρμογή των δοκιμών, στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων τους καθώς και στις διαδικασίες που απαιτούνται για να τεθεί το δίκτυο σε λειτουργία μετά την λήξη των εργασιών.

Μερικοί από τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν τα αποτελέσματα είναι :

- Το μήκος του υπό δοκιμή σωλήνα
- Η διάμετρος του σωλήνα
- Οι μεταβολές στη θερμοκρασία
- Το εύρος της πίεσης δοκιμής που εφαρμόστηκε
- Ο ρυθμός / ταχύτητα με την οποία εφαρμόζεται η πίεση
- Η προκύπτουσα επιμήκυνση
- Η κλίση του σωλήνα
- Η παρουσία αέρα στον αγωγό
- Ο βαθμός οποιασδήποτε τυχόν διαρροής
- Η σχετική μετακίνηση των «μεταλλικών» ειδικών τεμαχίων
- Η αποδοτικότητα της επίκωσης και της συμπύκνωσης γύρω από τον σωλήνα
- Η ακρίβεια του εξοπλισμού δοκιμής

Ένα επιτρεπόμενο ποσό απωλειών λόγω της συμμετοχής των παραπάνω παραγόντων είναι δύο (2) λίτρα ανά μέτρο ονομαστικής εσωτερικής διαμέτρου, ανά χιλιόμετρο μήκους, ανά μέτρο, πιεζομετρικού φορτίου, ανά 24ωρη εφαρμογή της δοκιμαστικής πίεσης.

$$Q (1) = 2 \times \text{διαμ. (}\mu\text{)} \times \text{μήκος (}\chi\lambda\mu\text{)} \times \text{πιεζομετρικό φορτίο (}\mu\text{)} \text{ ανά ημέρα}$$

Όπου Q η μετρημένη ποσότητα του προστιθέμενου νερού

Επίσης σωλήνες από παχύρρευστα ελαστικά υλικά όπως το ΡΕ παρουσιάζουν επιπρόσθετα επιμήκυνση και χαλάρωση λόγω των αναπτυσσόμενων τάσεων.

Όταν ο αγωγός ΡΕ τίθεται σε δοκιμαστική πίεση, θα παρατηρηθεί πτώση της πίεσης (ή φθίνουσα πορεία της πίεσης) ακόμα και σε ένα σύστημα χωρίς διαρροές, λόγω της παχύρρευστο – ελαστικής αντίδρασης (επιμήκυνσης) του υλικού.

Η επιρροή των παραπάνω παραγόντων για σωλήνες από ΡΕ, μπορεί να μειωθεί με προσεκτικό προγραμματισμό και προετοιμασία της δοκιμής. Οι ιδιαίτερες επιπτώσεις της επιμήκυνσης και τη χαλάρωσης λόγω των τάσεων που αναπτύσσονται κατά την διάρκεια της υδροστατικής δοκιμής στα αποτελέσματα της, εκτιμούνται με τις διαδικασίες ανάλυσης που προτείνονται παρακάτω.

4.5.4 Η προετοιμασία της δοκιμής

Απαιτείται ο έλεγχος σε υδροστατική πίεση όλων των σωλήνων ΡΕ του δικτύου ύδρευσης, με την διαδοχική δοκιμή λογικών μηκών των αγωγών, ανάλογα με την διάμετρο του σωλήνα και τις επιτόπου συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη τη διαθεσιμότητα του νερού που απαιτείται για την δοκιμή. Αγωγοί με μήκος άνω των 1000μ. απαιτούν δοκιμές σε τμήματα. Όπου υπάρχει μεγάλη διαφορά πιεζομετρικού φορτίου, ο αγωγός πρέπει να χωριστεί σε τμήματα. Αυτό γίνεται ώστε να μην επηρεάσει τα αποτελέσματα της υδροστατικής δοκιμής, το μεγάλο στατικό φορτίο.

Όπου δοκιμάζονται μήκη μεγαλύτερα των 1000 μ., συνιστάται η συνεχής επικοινωνία (μέσω CB ή κινητού τηλεφώνου) των αρμοδίων που εκτελούν την δοκιμή στα απόμακρα σημεία του έργου.

Οι δοκιμές θα εκτελούνται σε τμήματα τα οποία θα υποδείξει η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Τα τμήματα αυτά θα απομονωθούν με φλαντζωτά τέρματα ή πώματα δηλ. στα άκρα του αγωγού που θα δοκιμαστεί πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα φλαντζωτά ειδικά τεμάχια με τυφλά τέρματα συνδεδεμένα στα άκρα των σωλήνων μηχανικά (με κοχλίες) ή με αυτογενή συγκόλληση. Τα τέρματα με κοχλίες που δεν αντέχουν στην φόρτιση του σωλήνα πρέπει να στερεωθούν με σώματα αγκύρωσης ώστε να ανταπεξέλθουν στις πιέσεις δοκιμής χωρίς μετακινήσεις. Δεν θα χρησιμοποιηθούν κλειστές βάνες ως τέρματα.

Τα ειδικά διαμορφωμένα άκρα των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν κατά την δοκιμή πρέπει να σχεδιασθούν ώστε να επιτρέπουν τον έλεγχο και τον υπολογισμό της πλήρωσης και της μετέπειτα εκκένωσης του αγωγού. Τα τυφλά φλαντζωτά τέρματα (ή πώματα) πρέπει να έχουν δύο ταπωμένα ανοίγματα, εισαγωγής και εξαγωγής και να είναι εξοπλισμένα με τα κατάλληλα μανόμετρα και αισθητήρια πίεσης.

Ο εξοπλισμός παραγωγής πίεσης (χειροκίνητος ή μηχανικός) ο οποίος θα επιλεγεί μετά από συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, να είναι αντοχής, σωστά διαστασιοποιημένος, και με κατάλληλες συνδέσεις ώστε να μπορεί να αναπτύξει και να διατηρήσει την απαιτούμενη πίεση δοκιμής σε διάστημα λιγότερο των δύο ωρών και να την διατηρήσει για τους χρόνους που απαιτεί η δοκιμή. Όλες οι ενώσεις καθώς και οι διατάξεις δικλίδων αντεπιστροφής πρέπει να ελέγχονται πριν την δοκιμή. Όπου χρησιμοποιηθούν μανόμετρα τύπου Budenberg, πρέπει να είναι αρκετά μεγάλα ώστε να διαβάζονται εύκολα οι μετρήσεις και να διαθέτουν ακρίβεια $\pm 0,26$ bar.

Συνιστάται η χρήση αισθητηρίων πίεσεως (transducers) με ηλεκτρονικά καταγραφικά (data loggers) σε όλες τις διατάξεις ώστε να κρατηθούν πλήρη στοιχεία καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής, κατά τη διάρκεια της φόρτισης του αγωγού καθώς και κατά την αποφόρτιση του. Η εμπειρία έχει δείξει ότι η χρήση μικροεπεξεργαστών και άλλου ηλεκτρονικού εξοπλισμού επιτρέπει την επιμελή παρακολούθηση των πιέσεων καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής και όχι μόνο στο τέλος της. Δίνει επίσης την δυνατότητα να διαθέτεις αξιόλογα αποτελέσματα (αποδεκτά ή όχι) αρκετά γρήγορα χωρίς την συνεχή παρουσία επί τόπου κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Τα αισθητήρια πίεσης ή τα ηλεκτρονικά καταγραφικά πρέπει να διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά, για να εξασφαλίσουμε ότι τα λάθη στη μέτρηση της πίεσης δεν συμβάλλουν στη γενικότερη αβεβαιότητα για τον εντοπισμό διαρροών :

- μη γραμμικότητα (non-linearity) και υστέρηση $\pm 0,2$ % ή καλύτερα μεταξύ 5 και 16 bar
- πλήρη θερμοκρασιακή επανόρθωση σε θερμοκρασίες από 0-50°C
- δυνατότητα για ανάλυση πίεσης της τάξεως των 0,02 bar ή καλύτερα.

Όλα τα συστήματα ελέγχου πίεσης πρέπει να βαθμονομηθούν και να έχουν σημείο αναφοράς κάποιο σύστημα δοκιμής μόνιμου βάρους (dead weight) που αντιστοιχεί στο εύρος των φορτίων της δοκιμής, πριν και μετά τις δοκιμές.

Όλα τα συστήματα ελέγχου πίεσης πρέπει να διαβάζονται με αναφορά στα υψόμετρα εδάφους του σημείου όπου βρίσκονται, που συνήθως είναι το πιο χαμηλό σημείο της χάραξης όπως αναφέρεται και παρακάτω.

Όσον αφορά την σταθερότητα του υπό δοκιμή τμήματος αγωγού οι τοπικές συνθήκες και η άποψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας θα είναι οι παράγοντες που θα αποφασίσουν εάν οι συνδέσεις των αγωγών θα παραμείνουν ανεπίχωτες ή όχι κατά την διάρκεια της δοκιμής. Η επίχωση και η επαρκής συμπύκνωση του πέριξ εδάφους, στο σώμα του κυρίως αγωγού αν όχι στις συνδέσεις, θα εμποδίσει τις υπερβολικές μετακινήσεις και θα διατηρήσει κατάλληλη θερμοκρασία. Τμήματα εκτεθειμένου αγωγού πρέπει να προστατεύονται από γρήγορες θερμοκρασιακές μεταβολές κατά την διάρκεια της δοκιμής. Θεωρείται φρόνιμο (προνοητικό) να μην επιχωθούν κατά την διάρκεια της δοκιμής, συνδέσεις με κοχλίες ή άλλη μηχανική σύνδεση, εφόσον είναι δυνατό.

Εφόσον έχει ακολουθηθεί η διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω ώστε να αποφευχθεί ο εγκλωβισμός αέρα κατά την πλήρωση του αγωγού με νερό, ο αγωγός πρέπει να σταθεροποιηθεί θερμοκρασιακά τουλάχιστον 2 – 3 ώρες ανάλογα με το μέγεθος του αγωγού και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες. Συνίσταται η δοκιμή να γίνει την επόμενη μέρα μετά το γέμισμα του αγωγού.

4.5.5 Ιδιαίτερες αρχές για τη δοκιμή αγωγών PE

Με δεδομένο την παχύρρευστη ελαστική συμπεριφορά (επιμήκυνση) των αγωγών PE, η φθίνουσα πορεία του διαγράμματος πίεσης σε σχέση με το χρόνο κατά τη διάρκεια της δοκιμής θα είναι μη γραμμική (όπως περιγράφεται στην παράγραφο 2. και φαίνεται στο σχήμα 1.)

Εάν η παραπάνω σχέση (πίεσης – χρόνου) παρουσιαστεί ξανά γραφικά με συντεταγμένες το λογάριθμο του χρόνου, το αποτέλεσμα θα είναι μια ευθεία γραμμή (σχ. 3, γραμμή A-B). η κλίση της γραμμής επισημαίνει εάν υπάρχει ή όχι διαρροή στο σύστημα, π.χ. η γραμμή A-C στο σχ. 3 έχει πιο έντονη κλίση από το αναμενόμενο σε σχέση με το χρόνο, γεγονός που υποδεικνύει την πιθανότητα διαρροής. Χρησιμοποιώντας το διάγραμμα της φθίνουσας πορείας του λογαρίθμου της πίεσης, είναι δυνατόν να προβλέψουμε την επιρροή της διαρροής τροποποιώντας τον υπολογισμό ώστε να ληφθεί υπόψη η πτώση λόγω της διαρροής

Η παρουσία εγκλωβισμένου αέρα στον αγωγό θα επηρεάσει επίσης το σχήμα της γραμμής επειδή ο αέρας συμπιέζεται και θα λειτουργήσει σαν πυκνωτής, διατηρώντας την πίεση με το χρόνο. Αυτό θα μας δώσει πιο ήπια , από το αναμενόμενο, κλίση στην γραμμή σε σχέση με το χρόνο. Η ποσότητα του εγκλωβισμένου αέρα μπορεί να εκτιμηθεί τροποποιώντας τους νόμους περί αερίων ώστε να προβλεφθεί ο τρόπος κατά τον οποίο ο αέρας θα επηρεάσει τα χαρακτηριστικά αύξησης πίεσης.

4.5.6 Εκκένωση των αγωγών από τον αέρα

Από την ανάλυση που γίνεται στο κεφάλαιο 3, φαίνεται πόσο σημαντική είναι η εξαέρωση του αγωγού, στο μέγιστο δυνατόν.

Όπου είναι δυνατόν, το σημείο εισροής του νερού και το σημείο ελέγχου πρέπει να είναι στο χαμηλότερο σημείο της χάραξης ώστε να διευκολύνεται η απομάκρυνση του αέρα κατά την πλήρωση του αγωγού. Στο σημείο αυτό καταγράφεται επίσης το μέγιστο πιεζομετρικό φορτίο και επιτυγχάνεται καλύτερος έλεγχος στη διαρροή νερού κατά την δοκιμή. Κατάλληλες διατάξεις εξαερισμού πρέπει να τοποθετηθούν σε όλα τα σημεία της χάραξης. Πρέπει να τοποθετηθεί εξαεριστήρι όσο γίνεται πιο κοντά στην στέψη του αγωγού δηλ. στο πιο ψηλό σημείο κάθε άκρου του υπό δοκιμή τμήματος του αγωγού.

Στα άκρα του σωλήνα που θα δοκιμαστεί συνιστάται η προσωρινή τοποθέτηση ειδικού τεμαχίου γωνία με ενσωματωμένη στήριξη (duckfoot bend) διότι διευκολύνει την εξαέρωση και την ακόλουθη απομάκρυνση όποιου σφουγγαριού τυχόν χρησιμοποιηθεί (βλέπετε παρακάτω).

Πριν αρχίσει το γέμισμα του αγωγού, όλες οι διατάξεις εξαέρωσης πρέπει να ανοιχτούν. Με δεδομένο ότι έχουν τοποθετηθεί αυτόματα εξαεριστήρια σε όλα τα ψηλά σημεία της χάραξης, συνιστάται να αφαιρεθεί η μπάλα του εξαεριστηρίου στο πιο ψηλό σημείο ώστε να δημιουργηθεί εξάρτημα που επιτρέπει την ταχεία εξαέρωση. Όπου απαιτούνται υψηλές δοκιμαστικές πιέσεις, πρέπει να εξετασθεί η πιθανότητα απομόνωσης του εξαεριστηρίου ώστε να μην υποστεί βλάβη η μπάλα του εξαεριστηρίου.

Ο αγωγός πρέπει να φορτίζεται με ρυθμό που αντιστοιχεί στις δυνατότητες του συστήματος εξαέρωσης.

Η τοποθέτηση ενός στιβαρού σφουγγαριού στην αρχή της στήλης νερού μπορεί να βοηθήσει, ιδιαίτερα για παράδειγμα, σε περιπτώσεις όπου ο αγωγός παρουσιάζει μικρές ανωμαλίες στα τοιχώματα του. Μόλις επιβεβαιωθεί η πλήρης φόρτιση του αγωγού, πρέπει να σφραγισθούν όλα τα σημεία εξαέρωσης. Τα αυτόματα εξαεριστήρια θα κλείσουν μόνα τους αλλά καλό θα είναι να ελέγχονται κατά την διάρκεια της δομής.

4.5.7 Πίεση δοκιμής

Για σωλήνες PE οι προτεινόμενες πιέσεις δοκιμής είναι οι εξής :

- Για συστήματα από 6bar μέχρι 10 bar συνιστάται 1,5 φορές η κλάση πίεσης του σωλήνα
- Για συστήματα από 12 bar μέχρι 16 bar συνιστάται 1,5 φορές η πίεση λειτουργίας.

Η μέγιστη δοκιμαστική πίεση θα πρέπει να είναι 1,5 φορές η μέγιστη κλάση πίεσης του στοιχείου με την χαμηλότερη κλάση στο σύστημα.

4.5.8 Εφαρμογή της δοκιμής

Η δοκιμή και οι αντοχές πιέσεων των επιμέρους στοιχείων του συστήματος να είναι σύμφωνες με το σχέδιο Ευρωπαϊκού Προτύπου με αριθμό pr EN 805.

Είναι πολύ σημαντικός ο ρυθμός με τον οποίον εφαρμόζεται η πίεση π.χ. ο χρόνος που απαιτείται για να επιτευχθεί η επιλεγμένη πίεση δοκιμής στον αγωγό. Η πίεση πρέπει να ε-

φαρμόζεται στον αγωγό με συνεχή άντληση σε λογικά σταθερό ρυθμό σε σχέση με τον όγκο / χρόνο. Ο όγκος μπορεί να προσδιορισθεί είτε με απ' ευθείας μέτρηση είτε με κατ' εκτίμηση με τον αριθμό των ολοκληρωμένων κινήσεων του εμβόλου.

Η αύξηση της πίεσης πρέπει να ελέγχεται, να καταγράφεται και να αναλύεται ώστε να προσδιορισθεί η ύπαρξη αέρα. Τα σχετικό ποσοστό του αέρα στο σύστημα μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τον χρόνο που απαιτείται για να πιεσθεί ο αγωγός με δεδομένο κάποιο συγκεκριμένο ρυθμό και την αντίδραση του αγωγού κατά την φάση της φόρτισης.

Εάν από την παραπάνω ανάλυση εκτιμάται ότι υπάρχει σημαντική ποσότητα αέρα στον αγωγό, τότε πρέπει να τερματιστεί αμέσως η δοκιμή και να εφαρμοστούν διαδικασίες για την εκκένωση του αέρα της περιγράφεται στην παράγραφο 4. Εάν δεν τερματιστεί η δοκιμή αμέσως, τα αποτελέσματα θα είναι εσφαλμένα.

Εάν από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει γραμμική σχέση τότε η δοκιμή μπορεί να συνεχισθεί

Με την επίτευξη της πίεσης δοκιμής και την εκπλήρωση του όρου για ελαχιστοποίηση του εγκλωβισμένου αέρα, ο αγωγός απομονώνεται και παρακολουθείται η εσωτερική πίεση. Ο χρόνος για την φόρτιση του αγωγού με την πίεση της δοκιμής t_L χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς. Η φθίνουσα τιμή της εσωτερικής πίεσης καταγράφεται σε τακτά χρονικά διαστήματα ξεκινώντας κάποια λεπτά μετά την απομόνωση του αγωγού (κλείσιμο δικλείδας).

Μια ολοκληρωμένη ανάλυση απαιτεί μεγάλο αριθμό μετρήσεων κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Κατά το διάστημα στο οποίο ο αγωγός τίθεται υπό πίεση, παρατηρείται μια χαλάρωση του σωλήνα. Λόγω του παραπάνω φαινομένου εφαρμόζεται διορθωτικός συντελεστής που κατά εμπειρία είναι 0,4 t_L

4.5.9 Ανάλυση της δοκιμής πίεσης – Ανάλυση τριών μετρήσεων

Για να αποδειχθεί η επάρκεια ενός αγωγού από ΡΕ πρέπει να γίνει ανάλυση της δοκιμής πίεσης όπως περιγράφεται παρακάτω :

Επειδή η φθίνουσα πορεία της εσωτερικής πίεσης είναι σε εκθετική μορφή, απαιτείται η χρήση λογαρίθμων όταν συγκρίνονται οι μετρήσεις. Παρά ταύτα μόνο η χρήση προγραμματιζόμενου υπολογιστή τσέπης είναι δυνατή στους επιτόπου υπολογισμούς :

Πρώτα καταγράφεται η πίεση P_1 σε χρόνο t_1 , όπου το t_1 ισούται με το t_L (χρόνος αύξησης πίεσης στον αγωγό)

Η δεύτερη μέτρηση της πίεσης P_1 , γίνεται σε χρόνο περίπου 7 t_L και ορίζεται ως t_2 .

Για να λάβουμε υπόψη την ιδιαίτερη συμπεριφορά των σωλήνων ΡΕ (χαλάρωση τάσεων), υπολογίζουμε διορθωμένες τιμές για το t_1 και το t_2 :

Υπολογισμός διορθωμένου t_1

$$T1c = t_1 + 0.4 t_L$$

Υπολογισμός διορθωμένου t_2

$$T2c = t_2 + 0.4 t_L$$

παραπάνω, τότε υπάρχει μεγάλη ποσότητα εγκλωβισμένου αέρα εντός του σωλήνα.

Για να είναι ικανοποιητική η δοκιμή πρέπει να απομακρυνθεί ο αέρας από το εσωτερικό του σωλήνα.

Στη συνέχεια γίνεται τρίτη μέτρηση της πίεσης P_3 σε χρόνο όχι μικρότερο του $15 t_L$ (ορίζεται ως t_3). Ξανά υπολογίζεται η διορθωμένη τιμή t_{3c} :

$$t_{3c} = t_3 + 0.4 t_L$$

Ο υπολογισμός της κλίσης της φθίνουσας καμπύλης της πίεσης n_2 μεταξύ t_2 και το t_3 , υπολογίζεται με τη σχέση:

$$n_2 = \frac{\log P_2 - \log P_3}{\log t_{3c} - \log t_{2c}}$$

$$\log t_{3c} - \log t_{2c}$$

Επίσης η κλίση είναι δυνατόν να υπολογισθεί γραφικά μετρώντας τη γωνία της καμπύλης με τον άξονα του διορθωμένου χρόνου.

Με βάση την εμπειρία σε αγωγούς χωρίς διαρροές και με δεδομένη τη συμπύκνωση, η παραπάνω σχέση δίνει τιμές για το n_2 :

α) 0,08 – 0,10 για σωλήνες χωρίς περιορισμό (π.χ. μη επιχωμένους)

β) 0,04 – 0,05 για αγωγούς με συμπυκνωμένη επίχωση.

Η διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω καθορίζει τη μεθοδολογία. Όμως συνιστάται να βασίζονται οι τιμές των κλίσεων n_1 και n_2 σε παραπάνω από τρεις μετρήσεις.

4.5.10 Ανάλυση της δοκιμής πίεσης – Προβλεπόμενες πιέσεις

Για να μπορούμε να λάβουμε υπόψη την πιθανή ύπαρξη προβλημάτων λόγω διαρροών ή εγκλωβισμένου αέρα, εκτελείται συμπληρωματική ανάλυση κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Η συμπληρωματική ανάλυση απαιτεί τη σύγκριση της καταγεγραμμένης πίεσης σε μια οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή, με την προβλεπόμενη πίεση, με δεδομένο ότι με μια λογαριθμική γραφική παράσταση της φθίνουσας τιμής της πίεσης σε ένα ιδεατό αγωγό PE προκύπτει γραμμική σχέση. Κάθε παρέκκλιση από τη γραμμική σχέση υποδεικνύει την πιθανότητα διαρροής ή εγκλωβισμού αέρα.

Η προβλεπόμενη πίεση υπολογίζεται ως εξής:

$$P = PL [2,5 (t / t_L) + 1]^{-n}$$

Όπου P = η προβλεπόμενη πίεση σε χρόνο t

PL = η πίεση δοκιμής (αρχή της δοκιμής – επίτευξη της πίεσης δοκιμής)

t = χρόνος (από τον χρόνο επίτευξης της δοκιμαστικής πίεσης)

t_L = χρόνος φόρτισης

Από την εμπειρία γνωρίζουμε ότι:

- Για αγωγούς σε συμπυκνωμένο έδαφος $n=0,04$

- Για αγωγούς χωρίς υποστήριξη $n=0,01$

Εάν η πραγματική καταγεγραμμένη πίεση διαφέρει σημαντικά από την προβλεπόμενη τιμή, τότε θα πρέπει να γίνει προσεχτική ανάλυση της μορφής (κλίσης) της καμπύλης χρησιμοποιώντας όλες τις μετρήσεις.

Τα στοιχεία πρέπει να παρουσιάζονται σε λογαριθμική γραφική παράσταση, παρόμοια με τη γραφική παράσταση στο Σχήμα 3. Εάν η καμπύλη παρουσιάζει τη μορφή (αυξημένη κλίση) της καμπύλης A-C (δηλαδή οι πραγματικές καταγεγραμμένες μετρήσεις είναι μικρότερες των προβλεπόμενων), σημαίνει ότι υπάρχουν διαρροές. Εάν η καμπύλη παρουσιάζει τη μορφή (πτωτική κλίση) της καμπύλης A-D (δηλαδή οι πραγματικές καταγεγραμμένες μετρήσεις είναι μεγαλύτερες των προβλεπόμενων), σημαίνει ότι υπάρχει εγκλωβισμένος αέρας. Εάν η καμπύλη παρουσιάζει γραμμική μορφή μεταξύ των τιμών 0,04 – 0,05 και 0,08 και 0,1, σημαίνει ότι υπάρχει ανεπαρκής συμπίκνωση του εδάφους, αλλά δε σημαίνει αποτυχία της δοκιμής.

Σημείωση: Ο βαθμός των διαρροών μπορεί να προβλεφθεί σε σχέση του όγκου νερού που προστίθεται.

4.5.11 Δοκιμή πίεσης - Γενικά

Για την καλύτερη ανάλυση της δοκιμής πίεσης ή την πιο λεπτομερειακή συμπληρωματική ανάλυση συνιστάται η χρήση ηλεκτρονικών καταγραφικών.

Υπάρχουν καταγραφικά με ενσωματωμένη δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων. Αυτά τα καταγραφικά διευκολύνουν τις διαδικασίες της δοκιμής και εξασφαλίζουν τον έγκαιρο εντοπισμό πιθανής διαρροής. Τα καταγραφικά μας εξασφαλίζουν:

Την επιτόπου ανάλυση της συμπεριφοράς της πίεσης σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή

Τη λεπτομερειακή ανάλυση των ολοκληρωμένων καμπυλών της αύξησης και της μείωσης της εσωτερικής πίεσης

Την καταγραφή των δοκιμασιών για περαιτέρω μελέτη

Τη χρήση λογισμικού για την υποβοήθηση της ανάλυσης και την ολοκλήρωση των υπολογισμών.

Σε οποιοδήποτε στάδιο της δοκιμής όπου εντοπισθεί μη αποδεκτός βαθμός διαρροών, συνιστάται να γίνει επανέλεγχος όλων των μηχανικών συνδέσμων και εξαρτημάτων πριν τον έλεγχο των συγκολλημένων ενώσεων.

Οποιοδήποτε σφάλμα αποκαλυφθεί με την αστοχία της δοκιμής πρέπει να διορθώνεται και να ξανά εκτελείται η δοκιμή.

Με την ολοκλήρωση της δοκιμής, η υπολειπόμενη πίεση πρέπει να εκτονώνεται με αργούς ρυθμούς μέχρι να επανέλθει ο αγωγός στην αρχική του μορφή (πριν τη δοκιμασία).

Σε περίπτωση που θα απαιτηθεί επιπλέον δοκιμή στο αγωγό, η νέα δοκιμή πρέπει να προγραμματισθεί με συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, μετά από αρκετό χρόνο ώστε να δοθεί στον αγωγό η ευκαιρία να συνέρθει από τις προηγούμενες φορτίσεις. Ο παραπάνω χρόνος επαναφοράς ποικίλει ανάλογα με τις ειδικές περιστάσεις του έργου, αλλά συνήθως επαρκεί χρόνος ίσος με πέντε (5) φορές το χρόνο της προηγούμενης δοκιμής.

Αγκύρωση των αγωγών

Πριν από τις δοκιμές σε υδραυλική πίεση θα έχουν κατασκευασθεί οι αγκυρώσεις των σωληνώσεων με σώματα από απλό σκυρόδεμα, σε όλες τις καμπύλες, διακλαδώσεις, αλλαγές διαμέτρου των σωληνώσεων, κλπ, καθώς και στις θέσεις εξαρτημάτων, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

Η κατασκευή, επιμέτρηση και πληρωμή των σωμάτων αγκυρώσεως εκτελείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή Β1 (σκυροδέματα).

Επιμέτρηση και πληρωμή

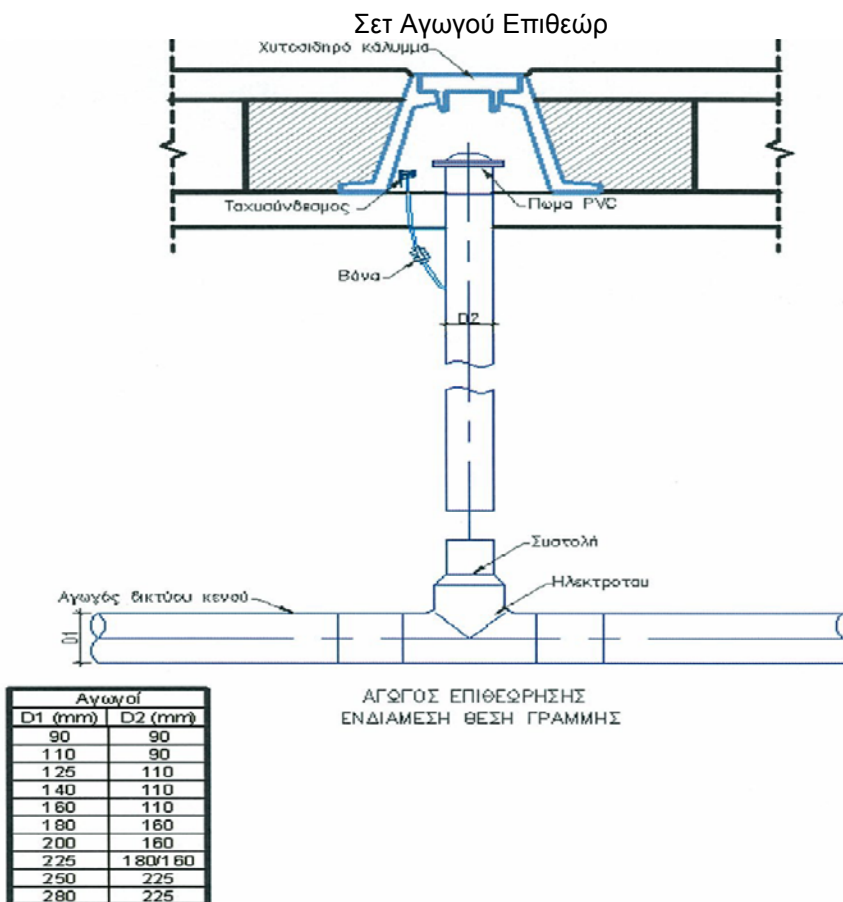
Η επιμέτρηση των σωληνώσεων θα γίνεται κατά διάμετρο, για τον πραγματικό αριθμό αξονικώς μετρουμένων μέτρων μήκους σωληνώσεων, που έχουν κατασκευασθεί ικανοποιητικά και σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον αριθμό των μέτρων μήκους σωληνώσεως, σύμφωνα με τα παραπάνω, με τις συμβατικές τιμές μονάδος, οι οποίες τιμές και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια και μεταφορά των σωλήνων, συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων, τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές μέχρι των θέσεων τοποθέτησεως, την καταβίβαση, τοποθέτηση, σύνδεση και δοκιμές των σωληνώσεων, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη εγκαταστάσεων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων, υλικών και εργατικών, που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση του έργου.

5. ΣΕΤ ΑΓΩΓΟΥ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΑΠΟ (ΡΕ), ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟ ΚΕΝΟΥ (INSPECTION)

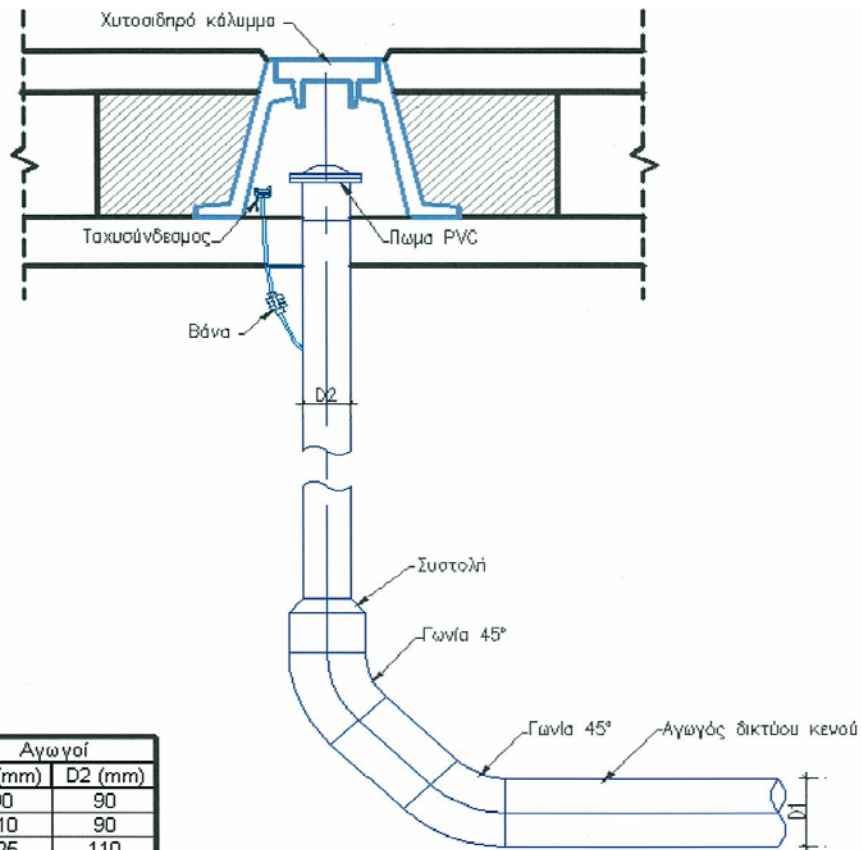
ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ : Γ-5
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ: Ν.Α. 3

Οι αγωγοί επιθεώρησης (inspection pipes), αποτελούνται από κατακόρυφους αγωγούς HDPE 3ης γενιάς, 10 ατμ.. Τοποθετούνται ανά 150 μ σωληνογραμμής στο κατάντη κάθε αναβαθμού και στην αρχή κάθε κλάδου των δικτύων. Συνδέονται με τους αγωγούς κενού με ται, ακολουθεί συστολή ανάλογα με τη διάμετρο τους που κυμαίνεται από Φ90-Φ160 mm και τερματίζουν περίπου 30 εκ κάτω από το φυσικό έδαφος. Στο τέλος τους τοποθετείται αφαιρούμενη (κουμπωτή) στεγανή τάπα με ελαστικό δακτύλιο (τάπα απομόνωσης), στο πάνω μέρος της οποίας κατασκευάζεται υποδοχή ½» με ταχυσύνδεσμο ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή μανόμετρου και ο έλεγχος του δικτύου (για τον έλεγχο της λειτουργίας των πιέσεων κενού) (σημεία ελέγχου). Για την προστασία της κατασκευής στο πάνω μέρος της τοποθετείται –σκυροδετημένο ειδικό χυτοσίδηρο τεμάχιο, το οποίο θα επιτρέπει την επισκεψιμότητα στο σημείο ελέγχου.



ησης

ΤΕΥΧΟΣ 6.1 : Τεύχος Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών
Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων ΠΜ



Αγωγοί	
D1 (mm)	D2 (mm)
90	90
110	90
125	110
140	110
160	110
180	160
200	160
225	180/160
250	225
280	225

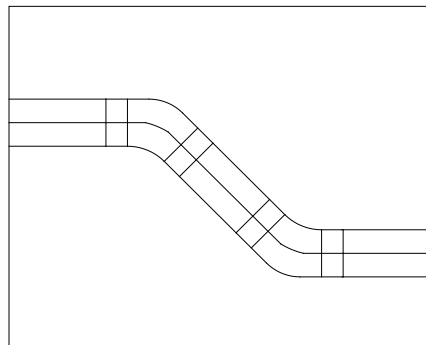
ΑΓΩΓΟΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ
ΑΡΧΗ ΓΡΑΜΜΗΣ

6. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΝΑΒΑΘΜΟΥ (LIFT) ΑΠΟ ΡΕ ΕΙΔΙΚΟ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΕΝΟΥ ΚΑΤΑ DIN8074-8074.

ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ : Γ-4
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ: Ν.Α. 2

Ανυψώσεις (lifts): Η κατασκευή μηκοτομής πριονωτού προφίλ (saw tooth profile) επιτυγχάνεται με χρήση εξαρτημάτων για ανυψώσεις (lifts). Η ανύψωση κατασκευάζεται από δύο καμπύλες PE 45° σειράς SDR11 Όλοι οι αγωγοί HDPE και τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι SDR11 (ενδεικτικά 2^{ης} γενιάς PN10 ή 3^{ης} γενιάς PN16) και ανάμεσα τους τμήμα αγωγού. Οι ανυψώσεις διαμορφώνονται σε ύψη:

- Για αγωγούς από Φ90 έως Φ180 έως 20 εκ.
- Για αγωγούς από Φ90 έως Φ250 έως 30 εκ.
- Για αγωγούς από Φ90 έως Φ250 έως 45 εκ.



7. ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΚΕΝΟΥ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗΣ ΤΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΚΕΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ

ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ : Β-12
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ: ΥΔΡ 9.42

Η βαλβίδα κενού θα είναι σχεδιασμένη, κατασκευασμένη και ελεγμένη, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία EN1091, και οι κατασκευαστές βαλβίδων και φρεατίων θα διαθέτουν πιστοποίηση ISO 9001 ή αντίστοιχη για την διαδικασία παραγωγής. Επιπλέον, θα πληρούνται οι κάτωθι προδιαγραφές:

Η λειτουργία των βαλβίδων αναρρόφησης των φρεατίων θα γίνεται με την υποπίεση του δικτύου vacuum και όχι ηλεκτροκίνητα ούτως ώστε να μην κινδυνεύουν από τυχόν πλημμύρα του φρεατίου της βαλβίδας.

Ο τρόπος λήψεως της εντολής ενεργοποίησης του ελεγκτή λειτουργίας της βαλβίδας είναι ιδιαίτερα κρίσιμος στην μακροχρόνια εύρυθμη λειτουργία του συστήματος. Η εντολή ενεργοποίησης θα δίνεται κατά προτίμηση με πνευματικό τρόπο. Η αναρρόφηση των λυμάτων από το φρεάτιο θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να δημιουργείται ομαλή κυκλική ροή στον πυθμένα και να αναρροφάται πλήρως τυχόν λάσπη του πυθμένα.

Για λόγους ελαχιστοποίησης της φθοράς και συνεπώς επίτευξης αξιόπιστης λειτουργίας σε βάθος χρόνου, η βαλβίδα θα έχει όσο το δυνατόν πιο στιβαρή κατασκευή με μικρό αριθμό κινουμένων μερών και ο μηχανισμός φραγής της ροής δεν θα υφίσταται παραμορφώσεις κατά την φάση λειτουργίας του για λόγους αντοχής στον χρόνο και γήρανσης του υλικού. Η έδραση του μηχανισμού φραγής ροής θα πρέπει να είναι κωνική, για να αντιμετωπίζεται χωρίς πρόβλημα η φυσιολογική φθορά του ελαστικού στεγανότητας της βαλβίδας. Ο τύπος των βαλβίδων αναρρόφησης πρέπει να είναι ενιαίος.

Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να παρουσιάζει τις ελάχιστες υδραυλικές απώλειες λόγω τριβών ροής. Η βαλβίδα θα πρέπει να μπορεί να αναρροφά από το δίκτυο στερεά διαμέτρου τουλάχιστον 3 ιντσών (75mm).

Η διάμετρος των αναρροφώμενων στερεών σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την διάμετρο αναρρόφησης και κατάθλιψης καθώς και το πέρασμα στερεών (εάν εφαρμόζει) των αντλιών λυμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την αναρρόφησης λυμάτων από τις δεξαμενές κενού του αντλιοστασίου κενού.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 1091 τα φρεάτια συγκέντρωσης θα πρέπει να διαθέτουν χωρητικότητα ώστε να δύνανται να αποθηκεύουν τουλάχιστον 25% της ημερήσιας παραγωγής λυμάτων των κατοίκων που εξυπηρετεί το εν λόγω φρεάτιο. Στον υπολογισμό του όγκου αποθήκευσης μπορούν να προσμετρούνται και οι διατιθέμενοι όγκοι των εισερχομένων σωλήνων βαρύτητας, μόνο κατά το τμήμα που ευρίσκεται εντός δημοσίου χώρου (για λόγους επιπρόσθετης ασφάλειας). Για την εξασφάλιση του απαιτούμενου όγκου αποθήκευσης όπου απαιτείται θα προστεθούν βοηθητικά φρεάτια αποθήκευσης.

Στις περιπτώσεις πολυκατοικιών, σχολείων, ξενοδοχείων και γενικά κτιρίων που εξυπηρετούν μεγάλο αριθμό ατόμων (αλλά σε κάθε περίπτωση έως 20% του πληθυσμού της αποχετευόμενης έκ-

τασης), θα τοποθετηθούν φρεάτια εξισορρόπησης και ομάδα φρεατίων κενού αναλόγου δυναμικότητας για την αντιμετώπιση της μεγάλης εισερχόμενης παροχής στο δίκτυο. Σε περίπτωση τοποθέτησης ομάδας φρεατίων κενού, θα δοθεί προσοχή στη διαμόρφωση των σωληνώσεων προσαγωγής στα φρεάτια, ώστε να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή της εισερχόμενης παροχής.

Τα φρεάτια αναρρόφησης κενού καθώς και τα βοηθητικά φρεάτια αποθήκευσης θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό (PE ή παρεμφερής αντοχής πλαστικό) και για λόγους διασφάλισης απόλυτης εφαρμογής των μερών και συνεπώς στεγανότητας, θα παραδίδονται από το εργοστάσιο κατασκευής ως ενιαία κατασκευή και δεν θα γίνεται συναρμολόγηση επί τόπου του έργου. Όλες οι ενώσεις των τμημάτων του φρεατίου θα γίνονται με συγκόλληση και όχι με ελαστικά παρεμβύσματα, σφικτήρες κ.τ.λ. για εξασφάλιση στεγανότητας και αντοχής σε βάθος χρόνου. Τα φρεάτια θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση ώστε να παραλαμβάνουν τις δυνάμεις άνωσης.

Εξαίρεση αποτελεί η κατασκευή των φρεατίων εξισορρόπησης τα οποία θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Τα καπάκια των φρεατίων θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron), ανάλογης αντοχής σε σχέση με τη θέση εγκατάστασης (D400 για δρόμους και B125 για πεζοδρόμια). Όλα τα καπάκια θα είναι του ίδιου τύπου και του ίδιου εργοστασίου κατασκευής.

Τοποθέτηση φρεατίων

Η τοποθέτηση των φρεατίων θα εξασφαλίζει την επισκεψιμότητα των φρεατίων αναρρόφησης, την δυνατότητα εύκολης και γρήγορης αφαίρεσης, συντήρησης και επισκευής των βαλβίδων αναρρόφησης χωρίς αφαίρεσή τους από την γραμμή και χωρίς χρήση εργαλείων σε συνθήκες λειτουργίας του δικτύου κενού. Επίσης, η διαμόρφωση του φρεατίου θα βελτιστοποιεί τις συνθήκες ροής των λυμάτων ώστε να αποφεύγονται οι "νεκρές" περιοχές και κατά συνέπεια η δημιουργία επικαθίσεων και η σηπτικότητα στάσιμων λυμάτων. Σε κάθε κύκλο λειτουργίας της βαλβίδας θα επιτυγχάνεται πλήρης εκκένωση του υγρού θαλάμου του φρεατίου.

Σε περίπτωση που απαιτείται από τον κατασκευαστή του φρεατίου-βαλβίδας η εγκατάσταση ενός ή περισσοτέρων αγωγών αερισμού, αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από PVC ή HDPE για το υπόγειο τμήμα τους. Το υπέργειο τμήμα για λόγους μηχανικής προστασίας, θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη σωλήνα (χωρίς συγκολλήσεις επί τόπου οι οποίες καταστρέφουν το γαλβάνισμα). Επιτρέπεται η χρήση σωλήνων PVC ή HDPE για το υπέργειο τμήμα, με την προϋπόθεση ότι θα προστατεύονται μηχανικά με εξωτερικές γαλβανισμένες σωλήνες.

Σύστημα παρακολούθησης monitoring

Το σύστημα παρακολούθησης (monitoring) παρακολουθεί κάθε φρεάτιο με τη σειρά και αποτελείται από:

- I. Στοιχείο μεταφοράς σήματος
- II. Καλώδιο μεταφοράς από και προς το στοιχείο
- III. Επαφή ανοίγματος και δυνατότητα σύνδεσης με τη βαλβίδα κενού.

Για κάθε φρεάτιο θα είναι δυνατή η μεταφορά των παρακάτω σημάτων:

- παραμονή ανοιχτής βαλβίδας για οποιοδήποτε λόγο.
- επανεισαγωγή λυμάτων στο φρεάτιο συλλογής από το δίκτυο αποχέτευσης.
- βλάβη στο στοιχείο παροχής σήματος.

Το σύστημα παρακολούθησης θα έχει τη δυνατότητα μέτρησης των κύκλων λειτουργίας της βαλβίδας.

Τα σήματα από τα φρεάτια θα μεταφέρονται μέσω καλωδίου στο σύστημα αυτοματισμού του αντλιοστασίου κενού και από εκεί ασύρματα σε Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου της ΔΕΥΑ στο κτίριο Διοίκησης-λειτουργίας της ΕΕΛ Τρικάλων.

Τρίκαλα, Οκτώβριος 2018

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Οι Συντάξαντες Μηχανικοί

Ο Δ/ντής Τεχν. Υπηρεσιών

ΣΩΤΗΡΙΑ ΜΑΚΡΟΣΤΕΡΓΙΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΦΩΤΙΟΣ ΛΙΑΝΟΣ
ΤΕΧΝ.ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ

ΗΛΙΑΣ ΒΑΛΛΩΡΑΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ