



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΧΑΪΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ**

**ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ
ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ
ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: 1.ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ,
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ
ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΤΟΠΙΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ,
«ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»**

2. ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ

**ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΑΞΙΑ 25.659.295,00 € πλέον Φ.Π.Α
ΣΥΜΒΑΣΗΣ:**

Τεύχη Δημοπράτησης

**Τεύχος 7.Α. Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Μεταφοράς
Πόσιμου Νερού**

ΑΙΓΙΟ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΓΕΝΙΚΑ	1
2.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΝΕΤ – ΕΤΕΠ	3
3.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1: ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΕΝΤΟΣ Ή ΕΚΤΟΣ ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	4
3.1	Αντικείμενο	4
3.2	Εφαρμοστές προδιαγραφές	4
4.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2: ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	5
4.1	Αντικείμενο	5
4.2	Αποσύνθεση του οδοστρώματος	5
4.3	Επαναφορά του οδοστρώματος	6
5.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 3: ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ Η ΔΑΝΕΙΑ	8
5.1	Γενικά	8
6.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 4: ΕΠΙΧΩΣΗ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ	9
6.1	Αντικείμενο	9
6.2	Εφαρμοστές προδιαγραφές	9
7.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 5: ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΟΠΟΙΟΝΔΗΠΟΤΕ ΤΡΟΠΟ.....	9
7.1	Γενικά περί αντιστηρίξεων	9
	α. Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα	10

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

β. Αντιστήριξη με πασσαλοσανίδες.....	10
γ. Αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία	10
7.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές	10
8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 6: ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ	10
8.1 Αντικείμενο	10
8.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές	11
8.3 Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο	11
9. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 7: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	11
9.1 Αντικείμενο	11
9.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές	11
9.3 Εργασίες του τιμολογίου που περιλαμβάνονται σε αυτό το άρθρο	12
9.3.1 Άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 (κοιτοστρώσεις, εξομαλυντικές στρώσεις)	12
9.3.2 Άοπλο ή και οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	12
9.3.3 Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	12
10. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 8: ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	14
10.1 Αντικείμενο	14
10.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές	14
10.3 Εργασίες του τιμολογίου που περιλαμβάνονται σε αυτό το άρθρο	14
11. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 9: ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	16
11.1 Αντικείμενο	16
11.2 Τύπος υλικού.....	16

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

12.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10: ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΗ	17
12.1	Αντικείμενο	17
12.2	Ισχύουσες Προδιαγραφές	17
12.3	Ποιότητα χυτοσιδηρών εσχάρων.....	18
12.3.1	Φαιός χυτοσίδηρος.....	18
12.3.2	Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτου (DUCTILE IRON)	20
12.4	Κατηγορίες εσχάρων φρεατίων υδροσυλλογής	22
12.5	Κατηγορίες καλυμμάτων φρεατίων	22
12.6	Σήμανση	23
12.7	Παρακολούθηση της κατασκευής.....	24
12.8	Έδραση καλυμμάτων και εσχάρων	24
12.9	Διαστάσεις κιγκλίδων - διάκενων	24
13.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11: ΣΙΔΗΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΛΑ.....	25
13.1	Αντικείμενο	25
13.2	Συμπεριλαμβανόμενες εργασίες.....	25
13.3	Εφαρμοστές προδιαγραφές	25
13.4	Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασιών	26
13.4.1	Υλικά	26
13.4.2	Επεξεργασία συναρμολόγησης και κατασκευή	26
13.4.3	Γενικά περί αντιδιαβρωτικής προστασίας	33
13.4.4	Αντιδιαβρωτική προστασία με γαλβάνισμα εν θερμώ	35
13.4.5	Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο.....	37
14.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12: ΑΝΤΙΣΚΩΡΙΑΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΚΑΙ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	37

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

14.1	Αντικείμενο	37
14.2	Εφαρμοστές προδιαγραφές	38
15.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13: ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ	38
15.1	Αντικείμενο	38
15.2	Εργασίες που θα εκτελεσθούν	39
16.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14: ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΕΡΑΕΞΑΓΩΓΟΥ	39
16.1	Αντικείμενο	39
16.2	Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν	39
17.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15: ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ.....	40
17.1	Αντικείμενο	40
17.2	Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν	41
18.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16: ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ (DUCTILE IRON).....	42
18.1	Αντικείμενο	42
18.2	Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών	42
18.3	Βασικά χαρακτηριστικά σωλήνων και εξαρτημάτων	43
18.4	Διαστάσεις σωλήνων	44
18.4.1	Εξωτερική διάσταση σωλήνων	44
18.4.2	Εσωτερική διάσταση σωλήνων	44
18.4.3	Μήκος σωλήνων	44
18.5	Διαμετρική ακαμψία σωλήνων	44
18.6	Επενδύσεις προστασίας	45
18.6.1	Εσωτερική επένδυση	45

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

18.6.2	Αντοχή τσιμεντοκονίας	46
18.6.3	Εξωτερικές επενδύσεις σωλήνων και εξαρτημάτων	46
18.6.4	Είδη συνδέσμων και διασύνδεση	48
18.6.5	Γωνιακή εκτροπή συνδέσμων	49
18.6.6	Υλικά σε επαφή με νερό	49
18.6.7	Σήμανση σωλήνων και εξαρτημάτων	49
18.6.8	Πιστοποίηση σωλήνων και εξαρτημάτων	50
18.6.9	Προστασία Περιβάλλοντος – Βιώσιμη Ανάπτυξη	51
18.7	Μέθοδος εγκατάστασης	52
18.7.1	Φορτοεκφορτώσεις - αποθήκευση	52
18.7.2	Κοπή σωλήνων	53
18.7.3	Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα	53
18.7.4	Ειδικά τεμάχια – ωτίτες – συνδέσεις	54
18.7.5	Συνδέσεις των αγωγών και των ειδικών τεμαχίων	55
18.8	Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή	57
18.8.1	Δοκιμασίες – παραλαβή υλικών	57
18.8.2	Έλεγχοι αποπερατωθέντος δικτύου	58
18.8.3	Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση	58
18.8.4	Πλύση και αποστείρωση δικτύου ύδρευσης	61
18.9	Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος	61
18.9.1	Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών	61
18.9.2	Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων	62

**19. ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ (DUCTILE IRON) ΓΙΑ
ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ 63**

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

19.1	Αντικείμενο	63
19.2	Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών	63
19.3	Βασικά χαρακτηριστικά σωλήνων και εξαρτημάτων	64
19.4	Διαστάσεις σωλήνων	66
19.4.1	Εξωτερική διάσταση σωλήνων	66
19.4.2	Πάχος σωλήνων	66
19.4.3	Μήκος σωλήνων	66
19.5	Επενδύσεις προστασίας	67
19.5.1	Εσωτερική επένδυση	67
19.5.2	Εξωτερικές επενδύσεις σωλήνων και εξαρτημάτων	67
19.5.3	Είδη συνδέσμων και διασύνδεση	68
19.5.4	Γωνιακή εκτροπή συνδέσμων	69
19.5.5	Υλικά σε επαφή με νερό	69
19.5.6	. Σήμανση σωλήνων και εξαρτημάτων	69
19.5.7	Πιστοποίηση σωλήνων και εξαρτημάτων	70
19.6	Μέθοδος εγκατάστασης	71
19.6.1	Φορτοεκφορτώσεις - αποθήκευση	71
19.6.2	Κοπή σωλήνων	72
19.6.3	Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα	72
19.6.4	Ειδικά τεμάχια – ωτίτες – συνδέσεις	73
19.6.5	Συνδέσεις των αγωγών και των ειδικών τεμαχίων	74
19.7	Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή	76
19.7.1	Δοκιμασίες – παραλαβή υλικών	76
19.7.2	Έλεγχοι αποπερατωθέντος δικτύου	77
19.7.3	Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση	78

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

19.7.4	Πλύση και αποστείρωση δικτύου ύδρευσης	80
19.8	Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος	81
19.8.1	Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών	81
19.8.2	Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων	81
20.	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	82
20.1	Αντικείμενο	82
20.2	Προμήθεια χυτοσιδηρών τεμαχίων	83
20.3	Τοποθέτηση χυτοσιδηρών τεμαχίων	85
20.4	Σύνδεση χυτοσιδηρών τεμαχίων	85
21.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 18: ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ	86
21.1	Αντικείμενο	86
21.2	Περιγραφή υλικού κατασκευής	86
21.3	Αριθμός Δοκιμίων	86
21.4	Προμήθεια και τοποθέτηση τεμαχίων από ελατό χυτοσίδηρο	88
22.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 19: ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	89
22.1	Αντικείμενο	89
22.2	Προμήθεια - μεταφορά	89
22.3	Τοποθέτηση	92
22.4	Σύνδεση	92
23.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 20: ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΛΑΙΜΟΥ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΜΕ ΚΟΧΛΙΕΣ, ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ & ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΑ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ	94
23.1	Αντικείμενο	94

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

23.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά	94
23.2.1	Τεχνικές προδιαγραφές φλαντζών	94
23.2.2	Τεχνικές προδιαγραφές στεγανωτικών παρεμβυσμάτων	95
23.2.3	Έλεγχος και δοκιμή παραλαβής.....	96
24.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 21: ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΑΣ.....	97
24.1	Αντικείμενο	97
24.2	Πρότυπα δικλείδων τύπου πεταλούδας	97
24.3	Γενικές απαιτήσεις και υλικά κατασκευής	98
24.4	Χειρισμός δικλείδων.....	99
24.5	Σήμανση	99
24.6	Πιστοποιητικά και Τεχνικά φυλλάδια	100
25.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 22: ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ.....	101
25.1	Αντικείμενο	101
25.2	Γενικές Απαιτήσεις.....	102
25.3	Πρότυπα δικλείδων τύπου πεταλούδας	102
25.4	Πιστοποιητικά καταλληλότητας.....	103
25.5	Χειρισμός δικλείδων.....	103
26.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 23: ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΣΥΡΤΗ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ	104
26.1	Αντικείμενο	104
26.2	Πρότυπα κατασκευής δικλείδων:	104
26.3	Υλικά κατασκευής και επενδύσεις	104

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

26.4	Χειρισμός	106
26.5	Πιστοποιητικά και τεχνικά φυλλάδια.....	106
26.6	Σήμανση	107
27.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 24: ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΙ	108
27.1	Αντικείμενο	108
27.2	Πρότυπα κατασκευής αερεξαγωγών	108
27.3	Γενικές Απαιτήσεις.....	108
27.4	Υλικά κατασκευής.....	109
27.5	Σήμανση	110
27.6	Πιστοποιητικά και τεχνικά έντυπα	110
28.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 25: ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΕΞΑΡΜΩΣΕΙΣ	112
28.1	Αντικείμενο	112
28.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά	112
29.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 26: ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΟΙΚΙΣΚΟΣ Α/Σ	113
29.1	Αντικείμενο	113
29.2	Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν	113
29.3	Προδιαγραφές του οικίσκου	114
29.3.1	Γενικά	114
29.3.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά	114
30.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 27: ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ	122

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

1. ΓΕΝΙΚΑ

1. Αντικείμενο του τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη και σχέδια της μελέτης, θα εκτελεστεί το υπόψη έργο.
2. Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα. Στην παράγραφο 2 του παρόντος παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στον παρόν έργο. Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ έχουν υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα την ΓΓΔΕ (www.ggde.gr). Στην παράγραφο 3 του παρόντος υπό τον τίτλο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές παρατίθενται συμπληρωματικοί όροι των ΕΤΕΠ και τεχνικές προδιαγραφές για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.
3. Σε περίπτωση που όσα σημεία το κείμενο των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) είναι διαφορετικό του κειμένου των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΣΤΠ), υπερισχύει το κείμενο των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών.
4. Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει με όσα ειδικότερα αναφέρονται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.
5. Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν εφαρμογή, ακόμα και εάν δεν γίνεται μνεία στις Τεχνικές Προδιαγραφές, όλοι οι επίσημοι Ελληνικοί κανονισμοί (π.χ. Κανονισμός έργων οπλισμένου σκυροδέματος, Αντισεισμικός κανονισμός, Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, Υπουργείου Βιομηχανίας, Δ.Ε.Η., Διατάξεις περί ασφαλείας σε εργοτάξια, κ.λπ.) και οι συναφείς ισχύουσες διατάξεις καθώς και τα πρότυπα του ΕΛΟΤ. Ισχύουν επίσης και τα "Ευρωπαϊκά πρότυπα", όπως αυτά καθορίζονται στην παραγρ. 2 του άρθρου 11 του Π.Δ.23/94.
6. Σαν "αποδεκτά" πρότυπα χαρακτηρίζονται πλην των ελληνικών προτύπων (και σχεδίων προτύπων) του ΕΛΟΤ και των "Ευρωπαϊκών προτύπων", τα διεθνή ISO, τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και τα αμερικανικά ASTM και AWWA. Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία έκδοσης των προτύπων, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοση αυτών, που ισχύει ή έχει ισχύσει.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

7. Όσες φορές αναφέρεται ότι κάποια εργασία ή υλικό θα κατασκευασθεί σύμφωνα με ορισμένο πρότυπο, ΠΤΠ ή άλλη προδιαγραφή, εξυπακούεται (εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές) ότι είναι υποχρεωτική και η εκτέλεση όλων των αντίστοιχων δοκιμών που προδιαγράφονται, έστω και αν αναφέρονται ως προαιρετικές στο πρότυπο αυτό ή τις προδιαγραφές αυτές, των σχετικών δαπανών περιλαμβανομένων στις αντίστοιχες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.
8. Οι εργασίες γενικώς θα εκτελεσθούν με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Υπηρεσία.
9. Οι εργασίες γενικά θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις (περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων) που ισχύουν για την εκτέλεσή τους.
10. Σύμφωνα με το αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./ 1322/07-09-2016 περί Απόφασης του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων: «Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)» ΦΕΚ:2524/Β/2016 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 πενήντα εννέα (59) αντίστοιχες Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) με επικαιροποιημένο περιεχόμενο, που επισυνάπτονται στα παραρτήματα Α1-Α59.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ ΝΕΤ – ΕΤΕΠ

Α/Α Τιμολογίου	NET	ΕΤΕΠ	Συμπληρωματικές Τ.Π.
1	N ΥΔΡ 3.01.02	08-01-01-00	1
2	N ΥΔΡ 7.06	-	5
3	ΥΔΡ 4.09	-	2
4	ΥΔΡ 5.03	-	3
5	ΥΔΡ 5.04	08-01-03-02	3
6	ΥΔΡ 5.05.02	08-01-03-02	4
7	ΥΔΡ 5.07	08-01-03-02	4
8	ΥΔΡ 3.19	08-01-04-02	-
9	ΥΔΡ 9.01	01-03-00-00/01- 04-00-00	6
10	ΟΙΚ 38.02	01-04-00-00	6
11	ΥΔΡ 9.10	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00	7
12	ΥΔΡ 9.13	-	7
13	ΥΔΡ 9.26	01-02-01-00	8
14	ΥΔΡ 9.10	-	13
15	ΥΔΡ 9.30	-	14
16	ΥΔΡ 9.32	-	15
17	N. ΥΔΡ 9.32.02	-	-
18	N. ΥΔΡ 9.32.02	-	-
19	ΥΔΡ 12.15	-	16
20	ΥΔΡ 12.17.01	-	18
21	N. ΥΔΡ 13.05	-	21

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

22	N. ΥΔΡ 13.03	08-06-07-02	-
23	N. ΥΔΡ 13.10	-	22
24	N. ΥΔΡ 13.17	-	17
25	ΥΔΡ 12.18.02	-	19
26	ΥΔΡ 11.20	-	20
27	N. ΥΔΡ 13.15	08-06-07-05	23
28	-	-	-
29	-	-	-
30	N. ΥΔΡ 9.32.02	-	24

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1: ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΕΝΤΟΣ Ή ΕΚΤΟΣ ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

3.1 Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά εργασίες που απαιτούνται για την εκσκαφή των σκαμμάτων αποχέτευσης και των τεχνικών έργων.

3.2 Εφαρμοστέες προδιαγραφές

- Για τις εκσκαφές έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-01-03-01
- Για τις πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 05-04-06-00
- Για τη διάστρωση προϊόντων εκσκαφής έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 02-05-00-00
- Για τις καθαιρέσεις σκυρόδεματος έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 15-02-01-01
- Για τις αντλήσεις έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-10-01-00
- Για την ανακατασκευή πεζοδρομίου έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-06-08-03

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Για την ανακατασκευή κρασπέδων έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 05-02-01-00 και 08-06-08-04
- Για την ανακατασκευή λιθόστρωτων έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 03-07-03-00
- Για τα σκυροδέματα έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 01-01-01-00 έως 01-01-07-00

4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2: ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

4.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιγράφει τον τρόπο τομής, κοπής καθαίρεσης και επαναφοράς των οδοστρωμάτων στους ασφαλτοστρωμένους ή και λιθόστρωτους δρόμους που γίνεται εκσκαφή ορυγμάτων για εγκατάσταση αγωγών του δικτύου αποχέτευσης.

4.2 Αποσύνθεση του οδοστρώματος

Πριν από την έναρξη των εκσκαφών ο Ανάδοχος υποχρεούται να ζητήσει άδεια τομής του οδοστρώματος από την αρμόδια υπηρεσία. Η δαπάνη για την έκδοση της άδειας βαρύνει τον Ανάδοχο γιατί περιλαμβάνεται στις τιμές του τιμολογίου. Η καθυστέρηση για την χορήγηση άδειας που οφείλεται στις αρμόδιες υπηρεσίες έχει ως συνέπεια την έγκριση της παράτασης της προθεσμίας εκτέλεσης του έργου. Άδειες τομής θα ζητούνται ακόμη και προκειμένου περί τομής χωμάτων ή αδιαμόρφωτων οδοστρωμάτων.

Πριν από την διενέργεια της τομής θα χαράσσονται επί του οδοστρώματος με κρουστικό πιστολέτο τα όρια της εκσκαφής.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα εκτελεσθεί από τον Ανάδοχο ή με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα περιορίζεται στις προβλεπόμενες από τα σχέδια διαστάσεις. Καμιά αποζημίωση δεν αναγνωρίζεται στον Ανάδοχο για εκσκαφή πέρα από τις προβλεπόμενες διαστάσεις.

Στην εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνεται η απόθεση των άχρηστων ή επαναχρησιμοποιημένων υλικών, στις θέσεις κοντά στο σκάμμα και σε απόσταση τέτοια ώστε να μην οχλείται η κυκλοφορία των οχημάτων ή πεζών για να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους ή η φόρτωσή τους για μεταφορά.

4.3 Επαναφορά του οδοστρώματος

Πριν από την επανακατασκευή του ασφαλτικού οδοστρώματος χρειάζεται να έχει γίνει επιμελημένη διάστρωση και συμπίεση (τύπανση) ώστε να αποφευχθούν πιθανές καθιζήσεις.

Ο Ανάδοχος φέρει την σχετική ευθύνη για τις καθιζήσεις και πρέπει να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα με δικές του δαπάνες μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Στην περίπτωση που εμφανισθούν καθιζήσεις του οδοστρώματος ο ανάδοχος υποχρεούται στη δαπάνη για αφαίρεση και ανακατασκευή του αντίστοιχου τμήματος.

Η συμπίεση θα γίνει με κρουστική αερόσφουρα στο άκρο της οποίας θα έχει τοποθετηθεί δίσκος διαμέτρου 10 έως 20 εκ. Αυτό ισχύει για ύψη πάνω από 70 εκ. υπεράνω της άνω γενέτειρας του εντός του σκάμματος τοποθετημένου σωλήνα. Η τύπανση για μεγαλύτερα βάθη θα γίνεται με τα χέρια ώστε να μην υφίστανται κίνδυνος ζημίας των σωλήνων. Σχετικά ισχύει η προδιαγραφή της εκσκαφής ορυγμάτων για την ευθύνη του αναδόχου της προστασίας των αγωγών. Εάν η Υ.Ε. θεωρήσει απαραίτητο μπορεί να διατάξει την υπερεπίχωση του οδοστρωτήρα με σύγχρονη διαβροχή των υλικών επιχώσεων.

Όταν επιτευχθεί ικανοποιητική συμπύκνωση μετά από συνεχείς διαβάσεις του οδοστρωτήρα γίνεται η αφαίρεση των πλεοναζόντων υλικών επιχώσεως ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο πάχος.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Η ανακατασκευή των τεμνομένων οδοστρωμάτων θα γίνεται ώστε να μην υπάρχει διαφορά μεταξύ του εναπομείναντος παλαιού και αποκατασταθέντος οδοστρώματος και σε τμήματα τελείως ορθογωνισμένα.

Τα επανακατασκευαζόμενα ασφαλτικά οδοστρώματα θα πρέπει να έχουν πάχος 35 εκ. και να κατασκευάζονται από τις παρακάτω εργασίες:

1. Διάστρωση και συμπύκνωση υλικού οδοστρώσεως με αδρανή υλικά λατομείου, κατά στρώσεις πάχους έως 15 cm και συνολικού πάχους ίσου με το προϋπάρχον.
2. Στρώση από σκυρόδεμα C 12/15 πάχους 0,10 m οπλισμένο με δομικό πλέγμα T131.
3. Εφαρμογή ασφαλτικής προεπάλειψη
4. Ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα, παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπυκνωμένου πάχους 50 mm
5. Διάστρωση και συμπύκνωση ασφαλτομίγματος παραγόμενου εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συνολικού πάχους ίσου με το προϋπάρχον κατά στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους έως 50 mm.
6. Εφαρμογή ασφαλτικής συγκολλητικής επάλειψης στην περίπτωση εφαρμογής διπλής ασφαλτικής στρώσης

Στην εργασία επανακατασκευής 1 m² ασφαλτικού οδοστρώματος περιλαμβάνονται οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του οδοστρώματος, η ανάμιξη του ασφαλτομίγματος, η μεταφορά στον τόπο του έργου, η διάστρωση και η συμπύκνωση του οδοστρώματος. Επίσης περιλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής της βάσης πάχους 15 cm. **Στην παρούσα τιμή περιλαμβάνεται και η δαπάνη για την επανεκσκαφή των στρώσεων των αδρανών υλικών για την τελική διαμόρφωση του οδοστρώματος.**

Δηλαδή, συνοπτικά περιλαμβάνονται οι εργασίες των 1,3,4,5 και 6, ενώ πληρώνονται ιδιαίτερα οι εργασίες της 2 της προηγούμενης παραγράφου.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 3: ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ Η ΔΑΝΕΙΑ

5.1 Γενικά

Οι επιχώσεις θα εκτελεσθούν α) Με τα προϊόντα εκσκαφών χωρίς ή με υποτυπώδη συμπύκνωση (κοπάνισμα, διαβροχή, κ.λπ.) με απλή έκκριψη που γίνεται με μηχανικά μέσα με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση, συμπεριλαμβανομένης της διάστρωσης για την εξομάλυνση της τελικής επιφάνειας β) με κατάλληλα υλικά προϊόντων εκσκαφής ή δάνεια. Τα υλικά επιχώσεως πρέπει να διαστρώνονται κατά οριζόντιες στρώσεις μέγιστου πάχους 0,25 m σε όλη την επιφάνεια και με ελάχιστη συμπύκνωση 95% (τροποποιημένη δοκιμασία PROCTOR).

Οι επιχώσεις των τάφρων εκτελούνται μετά την εγκατάσταση των αντιστοίχων αγωγών μεταξύ δύο φρεατίων, τον έλεγχο της στάθμης πυθμένα του αγωγού και των φρεατίων και της συνδέσεως του αγωγού με τα εκατέρωθεν φρεάτια. Επίχωση δεν θα γίνει πριν κατασκευασθούν και απεικονισθούν επακριβώς οριζοντιογραφικώς και υψομετρικώς οι αναμονές των ιδιωτικών παροχευέσεων.

Σε πρώτη φάση κατασκευάζεται η προστατευτική επίχωση του αγωγού που περιλαμβάνει την επίχωση μέχρι συμπλήρωσης πάχους 0,30 m πάνω από τη ράχη ή από την άνω πλευρά με εγκιβωτισμό του αγωγού με άμμο. Η επίχωση αυτή θα γίνει από υλικά κοσκινισμένα σε διάμετρο οπής όχι μεγαλύτερης του 1 εκατ. σύμφωνα με την προδιαγραφή "εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο".

Στη συνέχεια και μετά την αποπεράτωση της ως άνω προστατευτικής στρώσης θα ελεγχθεί από τον Επιβλέποντα η κατάσταση του αγωγού και μετά ο Εργολάβος θα προχωρήσει στην συμπληρωματική επίχωση της τάφρου. Η εν λόγω επίχωση θα γίνει είτε με προϊόντα εκσκαφής επιλεγμένα όπως ανωτέρω αναφέρονται.

Δεν επιτρέπεται η χρήση δονητικού ή οδοστρωτήρα μέχρι να εξασφαλισθεί επίχωση 0,90 m πάνω από τον αγωγό.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 4: ΕΠΙΧΩΣΗ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ

6.1 Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την επανεπίχωση των σκαμμάτων υπόγειων δικτύων

- α) με κοκκώδη υλικά (εγκιβωτισμός με άμμο)
- β) με επιχώματα πάνω από τη ζώνη του αγωγού

6.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-01-03-02.

7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 5: ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΟΠΟΙΟΝΔΗΠΟΤΕ ΤΡΟΠΟ

7.1 Γενικά περί αντιστηρίξεων

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες αντιστηρίξεων των παρειών του σκάμματος όταν αυτές επιβάλλονται από τους κανόνες ασφαλείας. Τον τρόπο και την πυκνότητα των αντιστηρίξεων θα προτείνει ο ανάδοχος και θα εγκρίνεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Για την αντιστήριξη των παρειών σκάμματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

α. Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα

Η επαφή με τις παρειές γίνεται με ξυλεία και στήριξη με διαμήκης δοκούς 10x10 cm και με εγκάρσιες ξύλινες αντιρρήδες ή με μεταλλικές κοχλιωτές αντιρρήδες.

β. Αντιστήριξη με πασσαλοσανίδες

Η αντιστήριξη των παρειών γίνεται με εμπεγμένες πασσαλοσανίδες στο έδαφος. Περισσότερα στοιχεία δίνονται στην παρακάτω παράγραφο.

γ. Αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία

Η αντιστήριξη των παρειών θα γίνει με προκατασκευασμένες επίπεδες μεταλλικές πλάκες που συνδέονται μεταξύ τους με διπλή μεταλλική γλίστρα. Η εγκάρσια αντιστήριξη γίνεται με κοχλιωτές αντιρρήδες.

Η επιλογή του τρόπου αντιστήριξης θα γίνει από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με τον επιβλέποντα και σε συνάρτηση με την φύση του εδάφους και των τοπικών συνθηκών.

7.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-01-03-01 που περιγράφει τις αντιστηρίξεις για εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων και η ΕΤΕΠ 11-02-02-00 για την αντιστήριξη πασσαλοσανίδων.

8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 6: ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ

8.1 Αντικείμενο

Μελέτη και κατασκευή ικριωμάτων και ξυλοτύπων ή σιδηροτύπων

α) επίπεδων επιφανειών

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- β) καμπύλων επιφανειών
- γ) Μικροκατασκευών

8.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχουν εφαρμογή οι ΕΤΕΠ 01-03-00-00 και 01-04-00-00.

8.3 Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α) Τη μελέτη ικριωμάτων και ξυλοτύπων, τους σχετικούς στατικούς υπολογισμούς και τα σχέδια λεπτομερειών.
- β) Την προμήθεια όλων των αναγκαίων υλικών και εξαρτημάτων.
- γ) Τη χρήση μηχανημάτων και συσκευών.
- δ) Τις οποιεσδήποτε μεταφορές και προσεγγίσεις ακόμα και σε δυσπρόσιτα σημεία, την αποξήλωση, τον καθαρισμό, την κατάλληλη προετοιμασία, την επάλειψη με διευκολυντικό υλικό, την αποκομιδή από το εργοτάξιο, κ.λπ.
- ε) Την επιθεώρηση των ξυλοτύπων.

9. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 7: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

9.1 Αντικείμενο

Η κατασκευή υπαίθριων ή υπόγειων τμημάτων του έργου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα διάφορων κατηγοριών.

9.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχουν εφαρμογή οι ΕΤΕΠ	01-01-10-00
	01-01-02-00
	01-01-03-00
	01-01-04-00

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

01-01-05-00

01-01-07-00

9.3 Εργασίες του τιμολογίου που περιλαμβάνονται σε αυτό το άρθρο

Οι κατηγορίες των σκυροδεμάτων που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις παρακάτω εργασίες.

9.3.1 Άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 (κοιτοστρώσεις, εξομαλυντικές στρώσεις)

- α) Χρησιμοποιείται για την κατασκευή μη οπλισμένων στοιχείων κατασκευών κοιτοστρώσεων, εξομαλυντικών στρώσεων θεμελίων, κ.λπ.
- β) πλακών προσβάσεων, κρασπέδων, ρείθρων, στερεών εγκιβωτισμού, επενδεδυμένων τάφρων, διαμόρφωσης πυθμένα φρεατίων για την εξασφάλιση ομαλής ροής, διαμόρφωσης στρώσης φθοράς μέσα σε οχετούς, κοιτοστρώσεων επένδυσης κοίτης ρεμμάτων σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και προστασίας στεγάνωσης γεφυρών
- γ) τάφρων, κρασπέδων, ρείθρων, κρασπεδόρειθρων, κ.λπ. που κατασκευάζονται με χρήση ειδικών μηχανημάτων κατασκευής (π.χ. κυλιόμενου μεταλλότυπου ή αναλόγου).
- δ) τοίχων (θεμελίων και ανωδομής) που δεν ανήκουν στην κατηγορία των «λεπτότοιχων» διατομών.

9.3.2 Άοπλο ή και οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α) των καλυμμάτων, του πυθμένα και των τοιχωμάτων φρεατίων κάθε είδους αγωγών ορθογωνικών τάφρων και λοιπών μικροκατασκευών
- β) λεπτότοιχων οπλισμένων τοίχων (θεμέλια και ανωδομή) οποιουδήποτε ύψους.
- γ) επένδυσης της όψης πασσαλοστοιχιών.

9.3.3 Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή θωρακίων, προσκεφαλαίων, κεφαλοδέσμων.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν:

- α) Την προμήθεια των κάθε φύσης απαιτούμενων υλικών και τα μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (αδρανή οποιασδήποτε διαβάθμισης και μεγίστου κόκκου, νερό, τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και αντοχής και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη ποσότητα, τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα ρευστοποιητικά ή υπερρευστοποιητικά και σταθεροποιητικά, κατάλληλα πρόσθετα στην περίπτωση χρήσης έτοιμου σκυροδέματος ώστε το σκυρόδεμα να παραμένει σε εργάσιμη κατάσταση όπως και οποιαδήποτε άλλα πρόσθετα μάζης σκυροδέματος).
- β) Την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών κατασκευής (ξυλότυποι, ικριώματα, προστατευτικά κιγκλιδώματα, ολισθαίνοντα φορεία ανωδομών, ολισθαίνοντες ή αναρριχόμενοι ξυλότυποι βάθρων, φορεία και λοιπές συσκευές για δόμηση εν προβόλω, προκατασκευές, μεταφορά και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων στο έργο).
- γ) Την ανάμιξη του σκυροδέματος, την μεταφορά στο εργοτάξιο, την διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρησή του.
- δ) Την σύνταξη μελέτης σύνθεσης σκυροδέματος και παρασκευής δοκιμαστικών μιγμάτων πριν από την έναρξη παρασκευής σκυροδεμάτων.
- ε) Τις δειγματοληψίες και ελέγχους σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο παρόν άρθρο.
- στ) Τα επιφανειακά τελειώματα τύπου Α για επιφάνειες σε επαφή με ξυλότυπο.
- ζ) Την επιδιόρθωση των τυχών ατελειών
- η) Την μόρφωση τελειωμάτων πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ (με λείανση) για τις επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλότυπο
- θ) Την κατασκευή νέας προσπέλασης εξυπηρέτησης του έργου ή διαμόρφωση τυχόν υπάρχουσας προσπέλασης (τόσο για τις εργασίες απλών σκυροδετήσεων όσο και για τις υπόλοιπες εργασίες)
- ι) Την μεταφορά και τοποθέτηση με μηχανήματα των προκατασκευασμένων στοιχείων του έργου ή την κατασκευή τους απ' ευθείας στην τελική τους θέση
- ια) Την προσκόμιση και αποκόμιση του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού για την έντεχνη και έγκαιρη αποπεράτωση των εργασιών

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- ιβ) Την εργασία και τα υλικά των κυλινδρικών ή άλλου σχήματος ενθέτων για την κατασκευή ειδικών διατομών (πχ πλάκες με διάκενα) διαμέτρου ή διατομής σύμφωνα με την μελέτη, από κατάλληλο υλικό που να μην επηρεάζει δυσμενώς το σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας και με κατάλληλη αντοχή και ποιότητα γενικότερα, ώστε να μην υφίσταται καμία παραμόρφωση από την υγρασία, τις κάθε είδους στατικές και δυναμικές επιβαρύνσεις, κ.λπ. μέχρι πλήρους πήξης του σκυροδέματος, με την τυχόν αναγκαία ενίσχυση των σωμάτων με διαφράγματα, με τοποθέτηση των σωμάτων τούτων σύμφωνα με την μελέτη και με την ολική απώλεια που θα θεωρηθεί ότι παραμένουν ενσωματωμένα μονίμως στο σκυρόδεμα ή απομακρύνονται σύμφωνα με τις εγκεκριμένες μελέτες και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- ιγ) Την εργασία και υλικά τοποθέτησης μη οπλισμένων σωλήνων αποστράγγισης βάθρων και τοίχων αντιστήριξης όπως καθορίζεται στη μελέτη κάθε έργου.
- ιδ) Την εργασία και υλικά της διογκωμένης πολυστερίνης ή άλλου υλικού που τυχόν θα χρησιμοποιηθεί για την μόνωση αρμών.

10. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 8: ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ

10.1 Αντικείμενο

Η προμήθεια, κοπή και τοποθέτηση σε σκυροδέματα σιδηρού οπλισμού διαφόρων διαμέτρων και κατηγορίας χάλυβα

10.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 01-02-01-00.

10.3 Εργασίες του τιμολογίου που περιλαμβάνονται σε αυτό το άρθρο

Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν:

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- α) Την προμήθεια του σιδηρού οπλισμού επί τόπου των έργων ακόμα και σε δυσπρόσιτα σημεία.
- β) Την κοπή, κατεργασία και επιμελή και έντεχνη τοποθέτηση του σε οποιαδήποτε θέση των έργων (ανωδομή, θεμέλια, πάσσαλοι οποιουδήποτε τύπου) με/ή χωρίς παρουσία νερού.
- γ) Την σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στερεό σε όλες τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ με σύρμα Νο 5, ή μεγαλύτερου πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και θέση του οπλισμού, ή με ηλεκτροσυγκόλληση για την περίπτωση εγχύτων πασσάλων.
- δ) Την προμήθεια και τοποθέτηση σύρματος πρόσδεσης όπως επίσης και αρμοκλειδών και άλλου είδους εγκεκριμένων ενώσεων.
- ε) Την προμήθεια και τοποθέτηση των αναγκαίων υποστηριγμάτων αποστατών (καβίλιες) που τυχόν ήθελαν απαιτηθεί.
- στ) Την σύνταξη και υποβολή στην Υπηρεσία για έγκριση των σχετικών παραστατικών και κατασκευαστικών σχεδίων οπλισμού, όπως επίσης και όλων των απαιτούμενων πινάκων οπλισμού.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

11. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 9: ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

11.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην χρήση στεγανωτικού μάζας στις κατασκευές από σκυρόδεμα.

Η χρήση του στεγανωτικού προβλέπεται στα οπλισμένα σκυροδέματα που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους ή στην τελική στάθμη επίχωσης στα φρεάτια, αντλιοστάσια ή όπου αλλού διαταχθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

11.2 Τύπος υλικού

Ο τύπος του υλικού και ο τρόπος και η αναλογία ανάμιξης του υλικού με το σκυρόδεμα θα καθορισθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Το υλικό θα είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου και αποδεδειγμένα θα τυγχάνει ευρείας εφαρμογής. Οι οδηγίες του προμηθευτή ως προς τον τρόπο και την αναλογία πρόσμιξης θα ακολουθούνται στις περιπτώσεις συμβατικών έργων, ενώ σε σοβαρά έργα θα συντάσσεται ειδική μελέτη από ειδικό εργαστήριο. Σε κάθε περίπτωση θα διερευνάται η επίδραση του στεγανωτικού στις ιδιότητες του σκυροδέματος και αποκλείονται υλικά που έχουν δυσμενή επίδραση στον ερπυσμό και στη συστολή πήξης. Το υλικό δεν πρέπει να περιέχει άσφαλτο ή πίσσα, θειικά άλατα ή άλλες ουσίες που πιθανόν να προκαλούν διάβρωση του οπλισμού και να μειώνουν την αντοχή του σκυροδέματος.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

12. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10: ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΗ

12.1 Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια εσχάρων φρεατίων υδροσυλλογής μετά των πλαισίων τους και καλυμμάτων φρεατίων μετά των πλαισίων τους για τοποθέτηση σε δίκτυα αποχέτευσης και χυτοσιδηρών βαθμίδων για την τοποθέτηση στα φρεάτια αποχέτευσης από:

- φαιό χυτοσίδηρο είτε
- χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (DUCTILE IRON)

12.2 Ισχύουσες Προδιαγραφές

Ισχύει

- α) για το φαιό χυτοσίδηρο η παράγραφος 4 της ΕΤΕΠ 08-07-01-01
- β) για τον ελατό χυτοσίδηρο η παράγραφος 4 της ΕΤΕΠ 08-07-01-04
- γ) για τις βαθμίδες από χυτοσίδηρο η ΕΤΕΠ 08-07-01-05

Τα χυτοσιδηρά είδη της παραπάνω παραγράφου θα κατασκευάζονται είτε από φαιό χυτοσίδηρο είτε από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (DUCTILE IRON) αναλόγως των προβλεπόμενων στα συμβατικά τεύχη και θα είναι απολύτως σύμφωνα με τις Προδιαγραφές EN 124 σε όλα ανεξαιρέτως τα σημεία και τις απαιτήσεις του προτύπου αυτού.

Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση ισχύει η πλέον πρόσφατη έκδοση του EN 124 ανεξαρτήτως εάν αυτή έχει μεταφρασθεί στην Ελληνική Γλώσσα.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Άλλες ισχύουσες σχετικές Προδιαγραφές:

ISO/R 185	Classification of grey cast iron	Φαίος Χυτοσίδηρος
ISO 1083	Spheroidal graphite or nodular graphite iron	Χυτοσίδηρος με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή

12.3 Ποιότητα χυτοσιδηρών εσχαρών

12.3.1 Φαίος χυτοσίδηρος

12.3.1.1 Γενικά

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας της κατηγορίας 200.

Η αντοχή του σε εφελκυσμό θα ανταποκρίνεται στα οριζόμενα στον Πίνακα 1 της Προδιαγραφής ISO 185 σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα και συγκεκριμένα:

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό	200 N/mm ²
Σκληρότητα	Έως 210 BRINNEL

Η τομή θραύσεως θα είναι φαιά, λεπτόκοκκος, πυκνή και ομοιόμορφος. Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας, επιμελώς χυτευμένος και δε θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες, ψυχρές σταγόνες ή έτερα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτοχρόνως μαλακός και ανθεκτικός να είναι ευχερώς κατεργάσιμος δια της ρινής ή του κόπτου και εύκολου διατρήσεως.

Το υλικό κατά την χύτευση πρέπει να γεμίζει πλήρως τα καλούπια ώστε η επιφάνεια του να είναι απαλλαγμένη ελαττωμάτων. Απαγορεύεται η οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση κοιλοτήτων που τυχόν θα εμφανιστούν με ξένη ύλη.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

12.3.1.2 Δοκιμές

12.3.1.2.1 Αριθμός δοκιμών

Για κάθε είδος δοκιμής λαμβάνεται ο αριθμός δοκιμών που προβλέπεται από τον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΤΙΔΑ ΑΡ.ΔΟΚΙΜΙΩΝ	
1-100	3
101-200	4
201-400	5
401-800	7
801-1500	10

12.3.1.2.2 Δοκιμή εφελκυσμού

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερα από την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή του Πίνακα 1 του ISO 185 για την αντίστοιχη κατηγορία ήτοι από την ελάχιστη τιμή των 200 N/mm². Οι διαστάσεις των δοκιμών φαίνονται στην ίδια Προδιαγραφή (Πίνακας 4, σχήματα 4 και 5)

12.3.1.2.3 Επαναληπτική δοκιμή

Εάν ένα δοκίμιο αστοχήσει σε ένα είδος δοκιμής τότε η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δυο άλλα δοκίμια. Αν το ένα από τα δυο δοκίμια αστοχήσει η παρτίδα απορρίπτεται.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών μπορούν να αγνοηθούν σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιονδήποτε από τους παρακάτω λόγους:

- Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου η ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής
- Εσφαλμένη προετοιμασία των δοκιμών

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Ελλωτώματα χύτευσης στα δοκίμια

Σε τέτοιες περιπτώσεις τα δοκίμια μπορούν να ετοιμασθούν για δοκιμή ύστερα από κόψιμο ή τορνίρισμα. Τα αποτελέσματα της επαναληπτικής δοκιμής θα αντικαταστήσουν εκείνα της αρχικής.

12.3.1.2.4 Δοκιμή τύπου

Η δοκιμή αυτή θα πραγματοποιείται οπωσδήποτε σύμφωνα με την σχετική απαίτηση του προτύπου EN 124.

12.3.2 Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτου (DUCTILE IRON)

12.3.2.1 Γενικά

Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτου θα είναι της κατηγορίας 400-15 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του Πίνακα 1 της Προδιαγραφής ISO 1083 σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα και συγκεκριμένα:

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό	400 N/mm ²
Ελάχιστη επιμήκυνση (%)	15
Σκληρότητα	130-180 BRINNEL

12.3.2.2 Δοκιμές

12.3.2.2.1 Αριθμός δοκιμών

Για κάθε είδος δοκιμής λαμβάνεται ο αριθμός δοκιμών που προβλέπεται από τον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΤΙΔΑ	ΑΡ.ΔΟΚΙΜΙΩΝ
1-100	3
101-200	4
201-400	5

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

401-800	7
801-1500	10

12.3.2.2.2 Δοκιμή εφελκυσμού

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερα από την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή των 400 N/mm².

Διαστάσεις δοκιμών σύμφωνα με την Προδιαγραφή ISO 1083, σχήμα 5.

12.3.2.2.3 Ελάχιστη επιμήκυνση

Για την κατηγορία 400-15 τα αποτελέσματα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι κατώτερα από 15%.

Η μέτρηση γίνεται επί του δοκιμίου εφελκυσμού πριν και μετά την δοκιμή.

12.3.2.2.4 Επαναληπτική δοκιμή

Εάν ένα δοκίμιο αστοχήσει σε ένα είδος δοκιμής τότε η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δυο άλλα δοκίμια. Αν το ένα από τα δυο δοκίμια αστοχήσει η παρτίδα απορρίπτεται.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών μπορούν να αγνοηθούν σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιονδήποτε από τους παρακάτω λόγους:

- Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής
- Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματικό τορνίρισμα του δοκιμίου
- Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν του σημείου μέτρησης
- Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά την θραύση

Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο και τα αποτελέσματα αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

12.3.2.2.5 Δοκιμή τύπου

Η δοκιμή αυτή θα πραγματοποιείται οπωσδήποτε σύμφωνα με την σχετική απαίτηση του προτύπου EN 124.

12.4 Κατηγορίες εσχαρών φρεατίων υδροσυλλογής

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΑΝΤΟΧΗ	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
Κατηγορία C250	25,00 τόνων	Για περιοχές δίπλα στο ρείθρο των πεζοδρομίων και κατά του δρόμου
Κατηγορία D400	40,00 τόνων	Για περιοχές εγκάρσια προς το δρόμο

12.5 Κατηγορίες καλυμμάτων φρεατίων

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΑΝΤΟΧΗ	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
Κατηγορία A15	1,50 τόνων	Για περιοχές κυκλοφορίας πεζών ή/και ποδήλατων μόνον
Κατηγορία B125	12,50 τόνων	Για πεζόδρομους, περιοχές κυκλοφορίας πεζών και χώρους στάθμευσης οχημάτων
Κατηγορία C250	25,00 τόνων	Για περιοχές δίπλα στο ρείθρο των πεζοδρομίων που δεν εκτείνονται περισσότερο από 0,50 m μέσα στο οδόστρωμα ή/και περισσότερο από 0,20 m μέσα στο πεζοδρόμιο.
Κατηγορία D400	40,00 τόνων	Για καταστρώματα οδών (συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων) και χώρους στάθμευσης όλων των τύπων οχημάτων.
Κατηγορία E600	60,00 τόνων	Για περιοχές όπου εξασκούνται μεγάλα φορτία ανά τροχό, π.χ. λιμάνια, αεροδρόμια.
Κατηγορία Φ900	90,00 τόνων	Για περιοχές όπου εξασκούνται ιδιαίτερα μεγάλα φορτία ανά τροχό π.χ. αεροδρόμια.

12.6 Σήμανση

Κάθε τεμάχιο θα φέρει αναγεγραμμένα επί της εμφανούς και μη εντοιχιζόμενης όψης με ανάγλυφα στοιχεία η εγλυφη σήμανση τα κάτωθι:

- Την ένδειξη EN 124 (ως ένδειξη συμφωνίας με το Ευρωπαϊκό πρότυπο)
- Την ένδειξη της αντίστοιχης κατηγορίας (π.χ. D400) ή τις αντίστοιχες κατηγορίες των πλαισίων που χρησιμοποιούνται για πολλές κατηγορίες (π.χ. D400-E600)
- Το όνομα και/η το σήμα ταυτότητας του εργοστασίου κατασκευής
- Το σήμα ενός Οργανισμού Πιστοποίησης (CERTIFICATION BODY). Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να αποδεικνύεται σαφώς ότι το σήμα αυτο χρησιμοποιείται από αναγνωρισμένο Οργανισμό Πιστοποίησης.
- Τα στοιχεία σήμανσης που απαιτεί επιπλέον των προαναφερομένων η Επιβλέπουσα Αρχή όπως αυτά καθορίζονται στην Τεχνική Έκθεση
- Η επιφάνεια της περιοχής στην οποία υπάρχει η σήμανση πρέπει να είναι αντιστοιχισμένη.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

12.7 Παρακολούθηση της κατασκευής

Η Υπηρεσία δικαιούται όπως παρακολουθεί με αντιπρόσωπό της την κατασκευή των παραπάνω ειδών και ελέγχει τα χρησιμοποιούμενα για την κατασκευή αυτών υλικά, ο δε ανάδοχος υποχρεούται να επιτρέπει την παρακολούθηση αυτή και να παρέχει κάθε διευκόλυνση για την πλήρη πραγματοποίησή της.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιήσει εγγράφως την Υπηρεσία (2) δύο ημέρες τουλάχιστον πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει να παρακολουθήσει την κατασκευή και να προβεί στην λήψη των απαιτούμενων δοκιμών.

Το δικαίωμα αυτό της Υπηρεσίας ασκούμενο ή όχι ουδόλως μειώνει τις ευθύνες του αναδόχου για την ποιότητα των υλικών, την ποιότητα της κατασκευής και κάθε άλλη υποχρέωσή του.

12.8 Έδραση καλυμμάτων και εσχάρων

Οι επιφάνειες εδράσεως των καλυμμάτων και εσχάρων επί των πλασίων αυτών θα είναι απολύτως επίπεδοι, σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται έδραση σε ολόκληρη την επιφάνεια αυτής και να μην ταλαντεύεται το κάλυμμα και η εσχάρα.

Ομοίως θα πρέπει να μην σφηνώνουν στα πλαίσια οι εσχάρες και τα καλύμματα για να είναι ευχερής ή ανύψωσή τους. Ο έλεγχος θα γίνεται για κάθε τεμάχιο. Κάθε τεμάχιο ελαττωματικό ως προς την έδραση θα απορρίπτεται σε βάρος του αναδόχου.

12.9 Διαστάσεις κιγκλίδων - διάκενων

Οι διαστάσεις κιγκλίδων και διάκενων θα είναι απολύτως σύμφωνες με τα οριζόμενα στην προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 124.

Ιδιαίτερα επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το EN 124 πρέπει η επιφάνεια απορρόφησης εσχάρας να μην υπολείπεται του 30% της καθαρής επιφάνειας της εσχάρας και πρέπει να δηλώνεται στα τεχνικά εγχειρίδια του κατασκευαστή. Η

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού
διάταξη αυτή αν και δεν υπάρχει στην ελληνική έκδοση ΕΛΟΤ EN124 του προτύπου
διατηρεί ακέραια την ισχύ της.

13. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11: ΣΙΔΗΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΛΑ

13.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην κατασκευή και τοποθέτηση απλών σιδηρών εξαρτημάτων, δηλ. των μεταλλικών μερών των έργων, για την κατασκευή των οποίων δεν απαιτείται ειδική εργασία μηχανουργείου. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν σιδηρές κλίμακες, καλύμματα δεξαμενών, σιδηρές βαθμίδες, καλύμματα φρεατίων, σιδηρές πόρτες και υαλοστάσια.

13.2 Συμπεριλαμβανόμενες εργασίες

Στην συμβατική τιμή μονάδας περιλαμβάνεται, εκτός των άλλων και η αξία του απαιτούμενου σιδήρου, η σχετική κατεργασία στο σιδηρουργείο, η μεταφορά επί τόπου, η πλήρης τοποθέτηση μαζί με τα απαιτούμενα μικροϋλικά.

13.3 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Όλα τα υλικά από χάλυβα θα είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση των συναφών προδιαγραφών όπως παρατίθεται στα παρακάτω:

<u>Υλικά</u>	<u>Προδιαγραφές</u>
α. Δομικός χάλυβας για συγκολλημένη κατασκευή	DIN 17100
β. Κοχλίες υψηλής αντοχής, περικόχλια και ροδέλες	DIN 6914, 6915 και 6916
γ. Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες γενικής χρήσης	DIN 7990, 555 και 7989

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Υλικά άλλων προδιαγραφών DIN μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

13.4 Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασιών

13.4.1 Υλικά

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι από την καλύτερη ποιότητα της ελληνικής αγοράς. Οι διάφοροι ράβδοι και τα ελάσματα πρέπει να έχουν ομοιόμορφη διατομή, να είναι απόλυτα ευθύγραμμοι και να μην παρουσιάζουν καμία ανωμαλία στις επιφάνειες και στις ακμές τους.

Τα υλικά που δεν προδιαγράφονται ειδικά ως προς την κατάταξή τους, θα είναι τα πλέον κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και θα συμφωνούν με τις πιο πρόσφατες προδιαγραφές των Κανονισμών DIN (Deutsches Institut für Normung e.v.), Ε.Ε. (Ευρωκώδικας).

Στην περίπτωση κατασκευών από στραντζαριστή λαμαρίνα, οι μορφοούμενες διατομές πρέπει να είναι απόλυτα σύμφωνες με τα σχέδια και οι επιφάνειες και ακμές να μην παρουσιάζουν ανωμαλίες.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης και λειτουργίας πρέπει να εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

13.4.2 Επεξεργασία συναρμολόγησης και κατασκευή

13.4.2.1 Γενικά

- α) Όλα τα στοιχεία που προδιαγράφονται στο άρθρο αυτό, θα ακολουθούν τις λεπτομέρειες και θα επεξεργάζονται, όπως δείχνουν τα σχέδια ή όπως υποδείξει η Υπηρεσία. Οποιοσδήποτε αλλαγές προτείνει ο Ανάδοχος για χρησιμοποίηση τρέχουσας φύσης υλικών ή εργοταξιακής πρακτικής, θα υποβάλλονται προς έγκριση από την Υπηρεσία πριν από την εφαρμογή τους.
- β) Όπου είναι, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας απαραίτητο, κατασκευαστικά σχέδια λεπτομερειών και συναρμολόγησης θα υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν από την κατασκευή. Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

συναρμολογούνται επακριβώς ,σύμφωνα με τα Κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας δίχως βλάβες από στρεβλώσεις, κάμψεις ή παραμορφώσεις των επιμέρους στοιχείων τους.

- γ) Επί μέρους στοιχεία, που παρουσιάζουν στρεβλώσεις ή άλλου είδους παραμορφώσεις, δεν θα εγκαθίστανται πριν αποκατασταθούν τα ελαττώματά τους. Όσα στοιχεία υπέστησαν σοβαρές βλάβες κατά την κατεργασία θα απορρίπτονται. Δεν θα επιτρέπεται, σφυρηλάτηση ,που μπορεί να προξενήσει βλάβες ή να παραμορφώσει τα στοιχεία.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλα τα εφόδια συγκόλλησης και όλες τις αγκυρώσεις, προσωρινά αντιστηρίγματα, αμφιδέτες, σφήνες, κοχλίες συναρμολόγησης και τα διάφορα λοιπά υλικά ,που απαιτούνται για την εγκατάσταση των μεταλλικών κατασκευών στη θέση τους και τη συγκράτησή τους στην κατάλληλη θέση κατά τη διάρκεια της διάστρωσης σκυροδέματος ή κονιάματος.

- δ) Τα σιδηρά στοιχεία θα κατασκευασθούν σε εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα.

Η ανάθεση της κατασκευής εκ μέρους του εργολάβου θα γίνει κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας και αφού η τελευταία βεβαιωθεί για τις δυνατότητες σε εξοπλισμό και ειδικευμένο προσωπικό του εργοστασίου. Επίσης στο συμφωνητικό της ανάθεσης, μεταξύ Εργολάβου και Κατασκευαστή, πρέπει να περιλαμβάνεται σαφής όρος που να επιτρέπει την επίσκεψη των εκπροσώπων της Υπηρεσίας στο εργοστάσιο κατασκευής οποιαδήποτε εργάσιμη μέρα και ώρα, καθώς και την παροχή από τον Κατασκευαστή κάθε σχετικής πληροφορίας .

- ε) Ο εργολάβος υποχρεούται πριν από την έναρξη εφαρμογής των σχεδίων με μέριμνα και ευθύνη του να ελέγξει, όπου απαιτείται, με ακρίβεια τις διαστάσεις των κενών εντός των οποίων θα στερεωθούν τα σιδηρά στοιχεία της κατασκευής και να αναφέρει έγγραφα στην Υπηρεσία κάθε τυχόν απόκλιση που θα παρατηρηθεί.

Όλα τα τμήματα της κατασκευής πρέπει να κόβονται στις καθορισμένες διαστάσεις και να συναρμολογούνται με απόλυτη ακρίβεια, ώστε να παρουσιάζουν τέλειες συνδέσεις και συνεχείς επιφάνειες.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Ο Εργολάβος, πριν από την έναρξη οποιασδήποτε σιδηράς κατασκευής, οφείλει να κατασκευάσει δείγμα, το οποίο μετά τις τυχόν διορθώσεις από την Υπηρεσία θα παραμείνει σαν υπόδειγμα. Μόνο μετά την έγγραφη έγκριση των υποβληθέντων δειγμάτων από την Υπηρεσία ο Εργολάβος δικαιούται να προβεί στην έναρξη κατασκευής.

Οι επιφάνειες των σιδηρών κατασκευών που δεν είναι δυνατόν να χρωματισθούν πρέπει να υφίστανται την βασική επεξεργασία των χρωματισμών, πριν από την τοποθέτηση.

Όσον αφορά στην ανοχή ανομοιομορφίας διατομών αυτή είναι 1%.

στ) Κατά την συναρμολόγηση των μεταλλικών κατασκευών θα τηρούνται τα ακόλουθα:

- I. Τα τεμάχια θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των εγκεκριμένων σχεδίων λεπτομερειών και όποτε είναι δυνατό, θα ελέγχονται οι διαστάσεις του τυχόν κατασκευασμένου σκυροδέματος, ώστε να μην επηρεαστεί η σωστή τοποθέτηση του κατασκευασμένου τεμαχίου στην περίπτωση ύπαρξης τυχόν αποκλίσεων
- II. Η συναρμολόγηση των τεμαχίων θα εκτελείται σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερες ποσότητες για παραδόσεις στο εργοτάξιο. Όποτε αυτό είναι δυνατόν, θα χρησιμοποιούνται συγκολλήσεις στις εργασίες του εργοστασίου και κοχλιωτοί σύνδεσμοι στις εργασίες του εργοταξίου.
- III. Σε τεμάχια που απαιτείται να έχουν λεία και συνεχή εξωτερική επιφάνεια οι επιφάνειες των συγκολλήσεων θα λειαινούνται μέχρι την πλήρη ισοπέδωσή τους. (Τέτοιες περιπτώσεις είναι οι περιπτώσεις όλων των ορατών επιφανειών, όταν δεν υπάρχουν αντενδείξεις στη λείανσή τους που θα πρέπει να τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας).
- IV. Οι προμήθειες θα περιλαμβάνουν όλα τα τεμάχια που απαιτούνται για την ικανοποιητική αγκύρωση των συναρμολογημένων τεμαχίων πάνω στην κατασκευή.

Εκτός από τις ειδικές περιπτώσεις διαφορετικών προδιαγραφών, τα κατασκευασμένα τεμάχια αγκυρώσεων π.χ. ωτία στερέωσης,

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

συνδετήρες, αναρτήρες και αντηρίδες, θα κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό και με το ίδιο φινίρισμα όπως οι αντίστοιχες μεταλλικές κατασκευές.

- V. Όλες οι εκτεθειμένες αιχμές, κομμένες με πριόνι, ψαλίδι, ή με τη βοήθεια φλόγας, θα λειαίνονται μέχρι να εξαφανισθούν τυχόν γρέζια, ή αιχμηρές γωνίες.
- VI. Πριν από το γαλβάνισμα, όλες οι επιφάνειες και οι περιοχές των συγκολλήσεων θα καθαρίζονται εντελώς από ίχνη οξειδώσεων, λιπαρές ουσίες, κατάλοιπα των συγκολλήσεων, ή άλλες ουσίες, που θα ήταν επιβλαβείς για την επικόλληση του ψευδαργύρου.
- VII. Τα τεμάχια που συναρμολογούνται με τη βοήθεια κοχλιών θα γαλβανίζονται χωριστά, οι δε αιχμές εφαπτομένων επιφανειών σε συγκολλητικούς αρμούς θα συγκολλούνται, μέχρι την παντελή σφράγιση του αρμού στις επιφάνειες που απαιτούν γαλβάνισμα.
- VIII. Γαλβανισμένες επιφάνειες, που τυχόν πρόκειται να βαφούν δεν θα υφίστανται καμιά χημική επεξεργασία.
- IX. Τα ενσωματούμενα μεταλλικά ελάσματα, που φέρουν συγκολλητούς πύρους, ή ράβδους για αγκυρώσεις, θα γαλβανίζονται μετά από την συγκόλλησή τους.

13.4.2.2 Συγκολλήσεις

α) Γενικά

Οι συνδέσεις των σιδηρών μελών μεταξύ τους, αν δεν καθορίζεται διαφορετικά στα σχέδια της μελέτης, πρέπει να γίνονται με συγκόλληση

Το είδος αυτής ορίζεται από την Υπηρεσία, ανάλογα με το είδος της κατασκευής, την επιθυμούμενη αντοχή και εμφάνιση της συγκόλλησης.

Σε ειδικές περιπτώσεις και όταν παραστεί ανάγκη μπορεί να γίνει και χρήση μεταλλικών συνδέσμων, με την προϋπόθεση ότι οι συνδέσεις δεν θα φαίνονται.

Οι συγκολλήσεις πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής. Πρέπει να λαμβάνεται φροντίδα ώστε κατά την συγκόλληση να μην προκληθεί

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

αλλοίωση των ιδιοτήτων των συγκολλούμενων τμημάτων .Οι διάφορες ανωμαλίες των συγκολλήσεων θα εξαλείφονται με επιμέλεια, ώστε οι επιφάνειες των συγκολλούμενων τμημάτων να είναι συνεχείς, κανονικές και να μην εμφανίζουν τον παραμικρό κρατήρα ή διόγκωση.

Η συγκόλληση είναι προτιμότερο να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση).

Η θέρμανση φθάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συνδεμένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξης τους με τη μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου , το οποίο φέρεται σε ράβδους 3-4 χιλ. (αυτογενής συγκόλληση).

Το συγκολλητικό μέσο έχει παρεμφερή σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια ή και διαφορετική , όπως κράματα αργύρου και χαλκού (ασημοκόλληση), χαλκού και κασσίτερου (μπρουτζοκόλληση), τα οποία μάλιστα επιτρέπουν υποβιβασμό της θερμοκρασίας πύρωσης των συγκολλούμενων σιδηρών τεμαχίων.

Η συγκόλληση δεν πρέπει να γίνεται επιφανειακά κατά τη γραμμή δηλαδή επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων , αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής, στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί διαφορετικά και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων με τη λίμα (λιμάρισμα της συγκόλλησης) η ένωση εξασθενεί πολύ αισθητά.

β) Προετοιμασία συγκόλλησης

Τα στοιχεία που θα ενωθούν με συγκόλληση θα κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να προσφέρονται στον απαιτούμενο τρόπο συγκόλλησης και να επιτρέπουν έντονη διείσδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.

Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ατέλειες, όπως λεπιδώσεις και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλογίστρου κοπής ή κάθε άλλης επιβλαβούς ατέλειας. Οι επιφάνειες των προς συγκόλληση

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά κατά μήκος των άκρων που έχουν προετοιμαστεί για συγκόλληση.

γ) Διαδικασία συγκόλλησης

Όλες οι συγκολλήσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού DIN 8563, Μέρη 1,2 και 3.

δ) Προϋποθέσεις συγκολλήσεων

Εξωτερικές συγκολλήσεις (ραφές) επιτρέπονται μόνο όταν μπορούν να παραμείνουν εμφανείς ή όταν τα συγκολλούμενα τμήματα είναι μικρού πάχους (κάτω από 3 χιλ.), οπότε κατά την πύρωση προκαλείται σύντηξη στην θέση του αρμού επαφής.

ε) Προϋποθέσεις συνεργείων συγκολλήσεων

Όλοι οι συγκολλητές και οι τεχνίτες συγκολλήσεων που θα αναλάβουν τις συγκολλήσεις θα πρέπει να περάσουν εξετάσεις προσόντων και ικανοτήτων οι οποίες δεν μπορεί να είναι κατώτερες από εκείνες που προδιαγράφονται στον κανονισμό προσόντων συγκολλητών DIN 8560.

13.4.2.3 Οπές

Όλες οι οπές θα είναι κυκλικές εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι οπές θα ανοιγούν κάθετα προς τα στοιχεία και θα κοπούν χωρίς γρέζια και ανώμαλα άκρα. Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από έξι (6) χλστ. θα διατρηθούν με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ όλες οι άλλες μπορεί να γίνουν με διατρητικό εργαλείο ή με τρυπάνι, στο συνολικό τους μέγεθος.

Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με τους κανονισμούς που προδιαγράφονται στον Κ.Μ.Ε. και τα ισχύοντα Πρότυπα των Γερμανικών Κανονισμών DIN.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

13.4.2.4 Κοχλίες, ροδέλες, περικόχλια

Οι κοχλίες θα τοποθετούνται και θα στερεώνονται σύμφωνα με το DIN 18800, Μέρος 7.

13.4.2.5 Κοχλίες Αγκύρωσης, Σωληνωτοί μανδύες και διάφορες Μεταλλικές Κατασκευές

Οι ενσωματωμένοι κοχλίες αγκύρωσης με ή χωρίς σωληνωτούς μανδύες θα κατασκευασθούν όπως προβλέπεται στα σχέδια. Οι κοχλίες αγκύρωσης θα τοποθετηθούν προσεκτικά για να εξασφαλισθεί η σωστή συναρμογή με τα μη εμπεπηγμένα στοιχεία.

Ο καθαρισμός και η βαφή θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα ενσωματωμένα στο σκυρόδεμα μεταλλικά στοιχεία θα τοποθετηθούν με ακρίβεια στη θέση τους κατά το χρόνο σκυροδέτησης, αλλιώς θα παραμείνουν υποδοχές στο σκυρόδεμα και το μεταλλικό στοιχείο θα τοποθετηθεί, αγκυρωθεί και η υποδοχή θα πληρωθεί με κονίαμα, μετά την πήξη του σκυροδέματος του δομικού μέλους.

13.4.2.6 Στήριξεις

Η τοποθέτηση και στήριξη των σιδηρών στοιχείων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετό τους και να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωσή τους.

Γενικά οι πακτώσεις και στερεώσεις των σιδηρών στοιχείων επί των δομικών τμημάτων θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

13.4.2.7 Πλαίσια (κάσσες) από στραντζαριστή λαμαρίνα

Η κατασκευή και τοποθέτηση των κασσών από στραντζαριστή λαμαρίνα θα γίνει όπως φαίνεται στα σχέδια. Η τοποθέτηση είναι προτιμότερο να γίνει πριν από τη δόμηση της τοιχοποιίας, με τη μεγαλύτερη προσοχή για την ακριβή θέση του κουφώματος.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Οι ανοχές τοποθέτησης και διαστάσεων των πλαισίων είναι:

- α) Πλευρές κασσών- απόκλιση από την κατακόρυφο: 0.5%
- β) Διαστάσεις πλαισίων- ολικές ή μερικές: 0.5%

13.4.3 Γενικά περί αντιδιαβρωτικής προστασίας

Με εξαίρεση τις σιδηροκατασκευές γεφυρών, η αντιδιαβρωτική προστασία όλων των υπολοίπων μεταλλικών κατασκευών θα γίνει σύμφωνα με το Αγγλικό Πρότυπο BS 5493/1977, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες έκθεσης και ατμοσφαιρικών συνθηκών και ανάλογα προς τον τυπικό χρόνο μέχρι την πρώτη συντήρηση ως ακολούθως:

1^η Περίπτωση:

Εξωτερικές εκτεθειμένες κατασκευές σε μη μολυσμένη μεσογειακή ατμόσφαιρα (EXTERIOR EXPOSED NON - -POLLUTED INLAND ATMOSPHERE) – Προστασία για πολύ μακρά διάρκεια ζωής (πάνω από 20 χρόνια)

[Ισχύει ο πίνακας 3 - μέρος 1, της προδιαγραφής BS 5493/1977 και ειδικότερα το τμήμα του που αναφέρεται σε VERY LONG (20 OR MORE YEARS) TYPICAL TIME TO FIRST MAINTENANCE.]

Σύμφωνα με τα παραπάνω επιλέγεται, για την περίπτωση αυτή και αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου να εφαρμόσει την παρακάτω προστασία:

- I. **Θερμό γαλβάνισμα** (μετά την συναρμολόγηση) στα μεγαλύτερα δυνατά τεμάχια, σε συσχετισμό με τις διαστάσεις λουτρών γαλβανισμού σοβαρών οίκων στην Ελλάδα ή/και σε χώρες - μέλη της Ε.Ο.Κ., με ελάχιστο πάχος προστασίας 85μm (600 γραμ/μ²). (Σχετικό σύστημα της προδιαγραφής BS 5493/1977 το SB1).
- II. **Στις επί τόπου ενώσεις** θα γίνεται προστασία με στρώση ψευδαργύρου (UNSEALEDSPRAYED ZINC) σε πάχος 150 μm. (Σχετικό σύστημα της προδιαγραφής BS 5493/77 το SC 2Z).

2η Περίπτωση

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Εξωτερικές εκτεθειμένες κατασκευές σε μη μολυσμένη παράκτια ατμόσφαιρα (EXTERIOR EXPOSED NON - -POLLUTED COASTAL ATMOSPHERE) – Προστασία για πολύ μακρά διάρκεια ζωής (πάνω από 20 χρόνια)

[Ισχύει ο πίνακας 3 - μέρος 4, της προδιαγραφής BS 5493/1977 και ειδικότερα το τμήμα του που αναφέρεται σε VERY LONG (20 OR MORE YEARS) TYPICAL TIME TO FIRST MAINTENANCE.]

Σύμφωνα με τα παραπάνω επιλέγεται, για την περίπτωση αυτή, και αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου να εφαρμόσει την παρακάτω προστασία:

- I. **Θερμό γαλβάνισμα** (μετά την συναρμολόγηση) στα μεγαλύτερα δυνατά τεμάχια, σε συσχέτισμό με τις διαστάσεις λουτρών γαλβανισμού σοβαρών οίκων στην Ελλάδα ή/και σε χώρες - μέλη της Ε.Ο.Κ., με ελάχιστο πάχος προστασίας 85μm (600 γραμ/μ²) και επ'αυτού βαφή με εποξειδικό χρώμα λιθανθρακόπισσας σε πάχος 150μm (Σχετικό σύστημα της προδιαγραφής BS 5493/77 το SB1+SK 5).
- II. **Στις επί τόπου ενώσεις** θα γίνεται προστασία με στρώση ψευδαργύρου ελάχιστου πάχους προστασίας 100 μm και επ'αυτού βαφή πάχους προστασίας 60 έως 100 μm (σχετικό σύστημα της προδιαγραφής BS 5493/1977 ΤΟ SC.10Z).

Στα τμήματα αρμών διαστολής που προβλέπεται παράθεση μεταλλικών επιφανειών που ολισθαίνουν μεταξύ τους θα γίνεται παρεμβολή στρώσης μεμβράνης με βάση την ασφαλτο, σύμφωνα με σχετική λεπτομέρεια και προδιαγραφή που θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο προς έγκριση από την Υπηρεσία.

Το χρώμα της βαφής θα είναι της εκλογής της Υπηρεσίας από τα κυκλοφορούντα σχετικά χρώματα ή/και ανάμειξη αυτών.

Κατά τα λοιπά ισχύει η παραπάνω προδιαγραφή BS 5493/77.

Για την περίπτωση που οι ιστοί αυτοί προστατευθούν με **θερμό βαθύ γαλβάνισμα**, τότε το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με τις υποχρεώσεις που

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

εισάγονται από τη μέθοδο προστασίας που θα εφαρμοστεί για τις υπόλοιπες μεταλλικές κατασκευές του έργου.

13.4.4 Αντιδιαβρωτική προστασία με γαλβάνισμα εν θερμώ

Η προστασία των μεταλλικών κατασκευών από τη διάβρωση με γαλβάνισμα εν θερμώ θα γίνεται σε εργαστήριο της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα ώστε να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις.

Πριν από την ανάθεση της παραγγελίας του γαλβανίσματος σε εργοστάσιο ή πριν από την εκτέλεση του γαλβανίσματος, σε δική του βιομηχανική εγκατάσταση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία θα πρέπει να επισκεφθεί τις εγκαταστάσεις γαλβανίσματος προκειμένου να μορφώσει γνώμη αν τηρούνται τα επιτάγματα αυτού του άρθρου.

Στην περίπτωση προμήθειας έτοιμων υλικών από το εξωτερικό, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία στοιχεία που να αποδεικνύουν την οργάνωση του κατασκευαστή και στη συνέχεια μετά την έγκριση της Υπηρεσίας θα πρέπει να υποβληθούν από τον Ανάδοχο τα τιμολόγια προμήθειας των υλικών, κατάλληλα θεωρημένα, από τα οποία να αποδεικνύεται ότι η πιστοποιούμενη ποσότητα αγοράστηκε από τον κατασκευαστή για τον οποίο χορηγήθηκε η έγκριση.

Τα παραστατικά αυτά στοιχεία των τιμολογίων ισχύουν και για την περίπτωση προμήθειας από την εγχώρια αγορά και αποτελούν δικαιολογητικό που θα συνοδεύει την πιστοποίηση αυτής της εργασίας.

Εφιστάται η προσοχή για τη δυσκολία γαλβανίσματος χαλύβων με περιεκτικότητα σε πυρίτιο μεγαλύτερη από 0,04%.

Επισημαίνεται ότι το γαλβάνισμα των επιμήκων ράβδων, όπως π.χ.:

- α) Ιστών ηλεκτροφωτισμού
- β) Αυλακωτής λαμαρίνας στηθαίων ασφαλείας και ορθοστατών στηθαίων ασφαλείας
- γ) Επιμήκων ράβδων στηθαίων Σ.Τ.Ε. -1

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- δ) Σιδηροσωλήνων (για χειρολισθήρες στηθαίων, κιγκλιδώματα ή οποιαδήποτε άλλη χρήση) θα γίνεται υποχρεωτικά σε κατακόρυφα γαλβανιστήρια.

Ποιοτικοί Έλεγχοι

- α) Για όλα τα μεταλλικά είδη θα γίνεται (συμπληρωματικά προς τους έλεγχους γεωμετρίας και τυχόν άλλους ελέγχους που απαιτούνται από τις προδιαγραφές) ποιοτικός έλεγχος του γαλβανίσματος σε αναγνωρισμένα εργαστήρια.

Η δειγματοληψία θα γίνει κατά τον ακόλουθο τρόπο:

- I. Από τα προσκομισθέντα στο εργοτάξιο μεταλλικά είδη θα παρθούν ως δοκίμια ποσοστό κυμαινόμενο από 0,5-1,0% των γαλβανισμένων μεταλλικών ειδών κάθε διακεκριμένης κατηγορίας (κυματοειδή ελάσματα στηθαίων, ορθοστάτες στηθαίων, σιδηροσωλήνες, σιδηρά είδη φρεατίων, κλωβοί αγκύρωσης στηθαίων, κλωβοί αγκύρωσης ιστών οδοφωτισμού, κ.λπ.) και κατ' ελάχιστον 2 τεμάχια από κάθε διακεκριμένη κατηγορία.
 - II. Η δειγματοληψία θα γίνεται από αρμόδια επιτροπή που θα ορισθεί από την Υπηρεσία.
- β) Ο ποιοτικός έλεγχος του γαλβανίσματος θα γίνει σύμφωνα με την γαλλική προδιαγραφή NF A91-121 (GALVANISATION A CHAUD) από την οποία προδιαγραφή:
- I. Για τα κυματοειδή ελάσματα και τους ορθοστάτες των διαφόρων τύπων στηθαίων ασφαλείας και τα αντίστοιχα στοιχεία των άκαμπτων στηθαίων τεχνικών έργων Σ.Τ.Ε.-1 (επιμήκειες ράβδοι και ορθοστάτες) όπως επίσης και για τους γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες θα γίνονται δοκιμές:
 - Εμφάνισης (ASPECT)
 - Συνάφειας (ADHERENCE)
 - Βάρους ψευδαργύρου αποτεθημένου ανά μονάδα επιφάνειας (MASSE DE ZINC DEPOSE PAR UNITE DE SURFACE)
 - II. Για τα υπόλοιπα μεταλλικά είδη θα γίνουν μόνο δοκιμές:
 - Εμφάνισης και
 - Βάρους ψευδαργύρου αποτεθημένου ανά μονάδα επιφάνειας.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

13.4.5 Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο

Διάφορες ελάσσονες μεταλλικές κατασκευές που δεν προδιαγράφονται σε άλλα άρθρα της παρούσας ΤΣΥ (βλ. και παράγραφο 17.1 του παρόντος)

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α) Την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων, επεξεργασία, συναρμολόγηση, συγκόλληση τοποθέτηση, κ.λπ. των μεταλλικών εξαρτημάτων, κοχλιών, ροδελών, περικοχλιών στηρίξεων και λοιπών απαιτούμενων υλικών και μικροϋλικών για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.
- β) Την δημιουργία οπών για την πάκτωση των στοιχείων αγκύρωσης
- γ) Την προμήθεια των απαιτούμενων υλικών και την κατασκευή βάσης υποδοχής
- δ) Την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία

14. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12: ΑΝΤΙΣΚΩΡΙΑΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΚΑΙ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

14.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην βαφή των μεταλλικών τεμαχίων (θυρίδων, κιγκλιδωμάτων, κουφωμάτων, ελασμάτων, εφεδράνων κλιμάκων, κ.λπ.) με μίνιο και ελαιόχρωμα. Δεν θα βάφονται τα λιπαινόμενα μεταλλικά στοιχεία, τα μέρη που πρόκειται να ενσωματωθούν εντός του σκυροδέματος, οι επιφάνειες που πρόκειται να έλθουν σε άμεση επαφή με τσιμεντοκονία, οι άξονες μετά ελικώσεως, ή μη, οι ράβδοι αναρτήσεως, οι οδοντωτοί τροχοί και τα ορειχάλκινα τεμάχια των μηχανισμών ανυψώσεως καθώς και κάθε άλλο μεταλλικό τεμάχιο του οποίου την βαφή δεν επιθυμεί η Υπηρεσία. Δεν θα ελαιοχρωματισθούν επίσης οι μεταλλικές συσκευές των οποίων η βαφή προβλέπεται να γίνει σύμφωνα με ειδικές προδιαγραφές του Εργοστασίου Κατασκευής.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

14.2 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-07-02-01 για την αμμοβολή εφαρμογής διπλής αντισκωριακής επάλειψης (rust primer), εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος (hot dip galvanizing) και για την βαφή χαλύβδινων κατασκευών.

15. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13: ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

15.1 Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την κατασκευή των απαιτούμενων σωμάτων αγκύρωσης του δικτύου στις θέσεις όπου λόγω χάραξης του αγωγού ή λόγω παρεμβολής ειδικού τεμαχίου διακλάδωσης ή συστολής δημιουργείται η δύναμη να εκφύγουν οι σωλήνες εκτός των συνδέσμων ή να εκφύγουν της θεωρητικής γραμμής χάραξης.

Τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να εξασφαλίζουν την πλήρη σταθερότητα της χάραξης και μηκοτομής των σωληνώσεων από την μέγιστη πίεση λειτουργίας και με ικανά περιθώρια ασφαλείας.

Σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν σε όλες τις θέσεις που προβλέπει αυτή η εγκεκριμένη μελέτη ή σε αντίστοιχες θέσεις (σε περιπτώσεις τροποποιήσεων) που αποδειχθεί απαραίτητος η κατασκευή τους.

Κατά την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης πρέπει να ληφθεί πρόνοια να μην καλυφθούν από το σκυρόδεμα οι συνδέσεις για να είναι δυνατός ο έλεγχος στεγανότητας κατά τις δοκιμές.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

15.2 Εργασίες που θα εκτελεσθούν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν και οι αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές που ισχύουν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου είναι οι εξής:

- α) Εκσκαφή γαιώδης με τα χέρια σύμφωνα με τις προτεινόμενες διαστάσεις και μόρφωση του πυθμένα και των παρειών ώστε να αποτελέσει εξωτερικό ξυλότυπο.
- β) Ξυλότυπος μικροκατασκευών στα σημεία που το σώμα αγκύρωσης δε γειτνιάζει με παρειά εκσκαφής.
- γ) Άοπλο σκυρόδεμα C12/15.

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας Διοίκησης.

16. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14: ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΕΡΑΕΞΑΓΩΓΟΥ

16.1 Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή των φρεατίων αεραεξαγωγού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

16.2 Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν και οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου είναι οι ακόλουθες:

1. Εκσκαφές ορυγμάτων ΤΠ 1

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

2. Επιχώσεις ορυγμάτων ΤΠ 4
3. Σκυρόδεμα ΤΠ 7
4. Ξυλότυπος ΤΠ 6
5. Σιδηρός οπλισμός ΤΠ 8
6. Στεγανωτικό υλικό μάζας ΤΠ 9
7. Καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο ΤΠ 10

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση κλείθρου ασφαλείας και των ειδικών τεμαχίων εντός του φρεατίου και της σύνδεσης με τη σωληνογραμμή εισόδου – εξόδου. Δεν περιλαμβάνονται οι αεραεξαγωγοί και οι δικλείδες ελέγχου που επιμετρώνται και πληρώνονται με άλλα άρθρα του τιμολογίου.

Στην αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου περιλαμβάνεται ακόμη η εργασία και η προμήθεια όλων των υδραυλικών εξαρτημάτων του φρεατίου όπως ταυ, ηλεκτρομούφες, φλάντζες λαιμού, ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο ή χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά, σύνδεση του φρεατίου με το δίκτυο ή τον αγωγό και κάθε άλλο εξάρτημα που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι απαραίτητο για την κατασκευή και λειτουργία του φρεατίου.

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας Διοίκησης.

17. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15: ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ

17.1 Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή των φρεατίων εκκένωσης με το τεχνικό εξόδο έως τον αγωγό ομβρίων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

17.2 Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν και οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου είναι οι ακόλουθες:

1. Εκσκαφές ορυγμάτων ΤΠ 1
2. Επιχώσεις ορυγμάτων ΤΠ 4
3. Σκυρόδεμα ΤΠ 7
4. Ξυλότυπος ΤΠ 6
5. Σιδηρός οπλισμός ΤΠ 8
6. Στεγανωτικό υλικό μάζας ΤΠ 9
7. Καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο ΤΠ 10

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση κλείθρου ασφαλείας και των υδραυλικών έργων που περιλαμβάνουν τα ειδικά τεμάχια εντός του φρεατίου και της σύνδεσης με τις σωληνογραμμές εισόδου και εξόδου. Δεν περιλαμβάνονται οι δικλείδες ελέγχου και τα τεμάχια εξάρμωσης που επιμετρώνται και πληρώνονται με άλλα άρθρα του τιμολογίου.

Στην αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου περιλαμβάνεται ακόμη η εργασία και η προμήθεια όλων των υδραυλικών εξαρτημάτων του φρεατίου όπως ταυ, ηλεκτρομούφες, φλάντζες λαιμού, ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο ή χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά, σύνδεση του φρεατίου με το δίκτυο ή τον αγωγό και κάθε άλλο εξάρτημα που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι απαραίτητο για την κατασκευή και λειτουργία του φρεατίου.

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

18. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16: ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ (DUCTILE IRON)

18.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνει τις προδιαγραφές σωλήνων ύδρευσης από Ductile Iron (ελατό χυτοσίδηρο ή χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη).

18.2 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών

Ισχύοντα πρότυπα

Τα ακόλουθα πρότυπα ισχύουν στην τελευταία έκδοσή τους.

EN 545 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines - Requirements and test methods -- Σωλήνες, εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο για δίκτυα ύδρευσης. Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών.

ISO 2531 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water or gas applications - Σωλήνες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα σωλήνων ελατού χυτοσιδήρου για δίκτυα νερού ή αερίων.

ISO 8179-1 Ductile iron pipes - External zinc-based coating - Part 1: Metallic zinc with finishing layer -- Σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου. Εξωτερική επίστρωση ψευδαργύρου.

EN 197-1 Cement - Μέρος 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements

EN 14901 Ductile iron pipes, fittings and accessories — Epoxy coating (heavy duty) of ductile iron fittings and accessories — Requirements and test methods

EN681-1 Elastomeric seals — Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications — Μέρος 1: Vulcanized rubber

EN 805 Water supply — Requirements for systems and components outside buildings

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

18.3 Βασικά χαρακτηριστικά σωλήνων και εξαρτημάτων

Τα τυπικά μηχανικά χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του ελατού χυτοσιδήρου έχουν ως εξής:

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Εφελκυστική αντοχή	Rm	MPa	420	400
Τάση διαρροής	Rp0.2	MPa	300	300
Επιμήκυνση σε θραύση	A	%	10	5
Σκληρότητα κατά Brinel	HB		230	250
Μέτρο ελαστικότητας	E	MPa	170.000	
Λόγος Poisson	P	-	0,28	
Συντελεστής θερμικής διαστολής		cm/°C	11,5x10 ⁻⁶	

Το παραλαμβανόμενο υλικό θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των προαναφερθέντων προτύπων.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πριν οποιαδήποτε παραγγελία, τα πλήρη τεχνικά στοιχεία των σωλήνων, των συνδέσμων και των ειδικών τεμαχίων καθώς και τα πιστοποιητικά τους, που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο (υλικό κατασκευής, συστήματα προστασίας, διατάξεις σύνδεσης, επενδύσεις, κ.λπ.) δηλώνοντας την χώρα παραγωγής, η οποία θα είναι εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η κλάση των σωλήνων θα είναι κατά EN 545 και σύμφωνα με τον πίνακα 16 (C25, C30, C40, κ.λπ.), όπου ο αριθμός κατάληξης είναι και η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του σωλήνα σε bar (PFA). Αντίστοιχη θα είναι και η ελάχιστη κλάση των ειδικών τεμαχίων (καμπύλες, ταυ κ.λπ.).

Στα τεχνικά φυλλάδια θα πρέπει να υπάρχει αντιστοίχιση της εμπορικής ονομασίας των προϊόντων, η οποία θα αποδεικνύεται και από την αντίστοιχη ανάρτηση των τεχνικών χαρακτηριστικών στην επίσημη ιστοσελίδα του οίκου παραγωγής. Το ίδιο ισχύει και για τα πιστοποιητικά παραγωγής (να είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του οίκου

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

παραγωγής) που πρέπει να κατατεθούν προς έγκριση, τα οποία αναφέρονται αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο τη παρούσης τεχνικής προδιαγραφής.

18.4 Διαστάσεις σωλήνων

18.4.1 Εξωτερική διάσταση σωλήνων

Οι σωλήνες θα έχουν εξωτερική διάμετρο και ελάχιστο πάχος τοιχώματος όπως αυτά ορίζονται στους Πίνακες 16 και 17 του EN545 συμπεριλαμβανομένων και των ανοχών απόκλισης.

18.4.2 Εσωτερική διάσταση σωλήνων

Η ονομαστική εσωτερική διάμετρος των σωλήνων είναι σύμφωνη με την ονομαστική διάσταση DN και το όριο απόκλισης θα είναι σύμφωνα με αυτό που αναφέρεται στον Πίνακα 2 του EN545.

18.4.3 Μήκος σωλήνων

Το ωφέλιμο μήκος των σωλήνων θα είναι τουλάχιστον 6 μέτρα για τις διαμέτρους έως 600mm, 7 μέτρα για τις διαμέτρους άνω των 600mm και 8 για τις διαμέτρους άνω των 1000mm ώστε να υπάρχουν το δυνατό λιγότερες συνδέσεις στον εκάστοτε αγωγό.

18.5 Διαμετρική ακαμψία σωλήνων

Σύμφωνα με το Παράρτημα C του EN545, οι σωλήνες ελατού χυτοσίδηρου θα μπορούν να υποστούν διαμετρική παραμόρφωση (Ovalization) σε λειτουργία ενώ θα διατηρούν όλα τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους. Η ελάχιστη διαμετρική ακαμψία καθώς και η μέγιστη διαμετρική παραμόρφωση της σωληνωγραμμής κατά την διάρκεια λειτουργίας της δίνεται στον Πίνακα C.1. του παραρτήματος C του EN545.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

18.6 Επενδύσεις προστασίας

18.6.1 Εσωτερική επένδυση

Η εσωτερική επένδυση θα συνιστάται από ομοιογενές στρώμα τσιμεντοκονίας εφαρμοζόμενης εργοστασιακά με φυγοκεντρικές μεθόδους και θα είναι τύπου blast furnace (υψικαμίνου) sulphate resisting cement (SRC).

Το ονομαστικό πάχος της τσιμεντοκονίας, το ελάχιστο όριο απόκλισης καθώς και το μέγιστο πλάτος των ρηγματώσεων και ακτινικής μετατόπισης θα είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 9 του EN545.

Η επένδυση με τσιμεντοκονία δεν επεκτείνεται στους κώδωνες ή το εσωτερικό των φλαντζών σύνδεσης. Η επιφάνεια της επένδυσης θα είναι ομοιόμορφη και λεία, αλλά σύμφωνα με τα πρότυπα EN 545 γίνονται αποδεκτές σποραδικές διαμήκεις και εγκάρσιες ρηγματώσεις εύρους από 0,6 έως 1,00 mm (κλιμακώνεται ανάλογα με την διάμετρο). Οι ρηγματώσεις αυτές οφείλονται στην συστολή ξήρανσης της κονίας και εφ' όσον δεν υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια, δεν επηρεάζουν την σταθερότητα της επένδυσης και κλείνουν κατά την έκθεση της επένδυσης στο νερό.

Τυχόν φθορές της εσωτερικής επένδυσης ή τοπικές ρηγματώσεις πέραν των ορίων που γίνονται αποδεκτά σύμφωνα με τα πρότυπα μπορούν να αποκαθίστανται με εποξειδικό κονίαμα, υπό την προϋπόθεση ότι οι επιφάνειες των ατελειών δεν θα επεκτείνονται σε επιφάνεια μεγαλύτερη του ενός τεταρτοκύκλιου της επένδυσης. Εκτενέστερες φθορές καθιστούν το τεμάχιο ακατάλληλο προς εγκατάσταση.

Η εσωτερική επένδυση τσιμεντοκονιάματος των σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να συμμορφώνεται με τις ακόλουθες απαιτήσεις.

- Η επένδυση τσιμεντοκονιάματος των σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να αποτελεί ένα πυκνό, ομοιογενές στρώμα που καλύπτει το σύνολο της εσωτερικής επιφάνειας του κυλίνδρου του σωλήνα.
- Πριν την εφαρμογή της επένδυσης, η μεταλλική επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από χαλαρά υλικά, λάδια ή γράσα.
- Το μείγμα του τσιμεντοκονιάματος πρέπει να αποτελείται από τσιμέντο, άμμο και νερό. Αν χρησιμοποιηθούν προσμίξεις, αυτές πρέπει να συμμορφώνονται με την παράγραφο 4.1.4 και πρέπει να δηλωθούν. Η αναλογία της μάζας της άμμου προς

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

τη μάζα του τσιμέντου δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3,5. Κατά τη φάση της ανάμειξης, η αναλογία της συνολικής μάζας του νερού προς το τσιμέντο εξαρτάται από τη διαδικασία κατασκευής και πρέπει να καθορίζεται έτσι ώστε η επένδυση να είναι σύμφωνη με τις παραγράφους 4.5.3.2 και 4.5.3.3 του EN545.

- Το τσιμέντο πρέπει να είναι ένα από αυτά που παρατίθενται σύμφωνα με το EN 197-1. Το νερό που χρησιμοποιείται στο μείγμα του κονιάματος πρέπει να θεωρείται ότι συμμορφώνεται με την *Οδηγία Πόσιμου Νερού* 98/83/ΕΚ. Για τη μεταφορά μη επεξεργασμένου νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί τσιμέντο με υψηλή περιεκτικότητα σε αλουμίνα, που υπόκειται σε εθνικούς κανονισμούς, ή για ειδικές εφαρμογές.
- Μετά την εφαρμογή της νωπής επένδυσης, πρέπει να εφαρμοστεί ελεγχόμενη σκλήρυνση ώστε να παρασχεθεί επαρκής ενυδάτωση στο τσιμέντο.
- Η σκληρυμένη επένδυση πρέπει να συμμορφώνεται με τις παραγράφους 4.1.4, 4.5.3.2 και 4.5.3.3.

18.6.2 Αντοχή τσιμεντοκονίας

Όταν μετρηθεί σύμφωνα με την παράγραφο 7.1, η αντοχή του τσιμεντοκονιάματος στη συμπίεση μετά από 28 ημέρες σε συνθήκες σκλήρυνσης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 50 MPa.

Όλα τα παραπάνω θα πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.

18.6.3 Εξωτερικές επενδύσεις σωλήνων και εξαρτημάτων

18.6.3.1 Εξωτερική επένδυση σωλήνων

Η εξωτερική επικάλυψη των φυγοκεντρικά χυτών σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο θα περιλαμβάνει ένα στρώμα κράματος αλουμινίου και μεταλλικού ψευδαργύρου καθώς και προσθήκης χαλκού, καλυμμένο με μία τελική επίστρωση από βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό, χρώματος μπλε για τα δίκτυα ύδρευσης, πάχους τουλάχιστον 80μm.

Πριν από την εφαρμογή του κράματος αλουμινίου και ψευδαργύρου, η επιφάνεια του σωλήνα θα είναι στεγνή και απαλλαγμένη από σκουριά ή από ξένη ύλη όπως λάδι ή γράσο.

Χαρακτηριστικά επικάλυψης

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Η επικάλυψη του κράματος αλουμινίου-μεταλλικού ψευδαργύρου με προσθήκη χαλκού, θα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα και διαμορφώνει ένα πυκνό συνεχές και ομοιόμορφο στρώμα, θα είναι απαλλαγμένο από ατέλειες όπως εμφανή μπαλώματα ή έλλειψη συνάφειας.

Η εφαρμογή του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου και χαλκού, θα πραγματοποιείται με την μέθοδο του ηλεκτρικού τόξου (Electric Arc) και όχι δια ψεκασμού ή άλλης μεθόδου. Η ποσότητα μάζας του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου, ανά μονάδα επιφάνειας θα είναι ίση με 400gr/m².

Η αναλογία του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου θα είναι:

- Αλουμίνιο 15%
 - Ψευδάργυρος 85%
- Εμπλουτισμένου με χαλκό Cu 0,5%

Στρώση τελειώματος

Η στρώση τελειώματος από βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό BPA-free (Bisphenol A) και VOC-free (volatile organic compounds), χρώματος μπλε, θα καλύπτει ομοιόμορφα όλη την επιφάνεια του στρώματος κράματος αλουμινίου μεταλλικού ψευδαργύρου και θα είναι απαλλαγμένη από ελαττώματα όπως εμφανή μπαλώματα ή έλλειψη συνάφειας.

18.6.3.2 Εδαφολογική εξέταση

Προκειμένου την έγκριση των σωλήνων θα πρέπει να παραδοθεί στην Ελέγχουσα Υπηρεσία εδαφολογική μελέτη για την εξασφάλιση της αντοχής της εξωτερικής επένδυσης των σωλήνων ελατού χυτοσιδήρου την που αναφέρεται στο 18.6.3.1. Η μελέτη θα εκπονηθεί βάσει μετρήσεων κατά μήκος των αγωγών, οι οποίες θα πραγματοποιηθούν με αναγνωρισμένες μεθόδους.

18.6.3.3 Επικαλύψεις εξαρτημάτων

Οι διαστάσεις και το ονομαστικό πάχος των εξαρτημάτων θα είναι σύμφωνα με τις παραγράφους 8.3 και 8.4 του EN545. Όλα τα εξαρτήματα, θα πρέπει να παραδίδονται εξωτερικά και εσωτερικά επικαλυμμένα με εποξειδική βαφή BPA-free πάχους τουλάχιστον 250μm σύμφωνα με το EN 14901 και με πιστοποίηση GSK. Όλες οι

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

φινιρισμένες εσωτερικές επενδύσεις πρέπει να συμμορφώνονται με την παράγραφο 4.1.4.

Κατά προτίμηση τα εξαρτήματα θα πρέπει να κατασκευάζονται από τον ίδιο οίκο παραγωγής των σωλήνων. Σε διαφορετική περίπτωση θα πρέπει να δηλώνεται το χυτήριο παραγωγής και να προσκομίζονται τα ανάλογα και αντίστοιχα πιστοποιητικά με αυτά των σωλήνων.

18.6.4 Είδη συνδέσμων και διασύνδεση

18.6.4.1 Γενικά

Το υλικό των ελαστικών παρεμβυσμάτων θα είναι EPDM κατάλληλο για πόσιμο νερό και θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN681-1 και EN545.

18.6.4.2 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

Οι σωλήνες με εύκαμπτους συνδέσμους θα είναι σύμφωνα με τις εξωτερικές διαμέτρους του ευθέως άκρου DE και τις ανοχές τους. Αυτό προσφέρει τη δυνατότητα της διασύνδεσης μεταξύ των συνιστωσών που είναι εξοπλισμένες με διαφορετικούς τύπους εύκαμπτων συνδέσμων.

Οι σύνδεσμοι είναι σχεδιασμένοι ώστε να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. να αντέχουν διαρκώς χωρίς διαρροή στην μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (PMA) των αντίστοιχων σωλήνων και ειδικών τεμαχίων σύνδεσης ή τη δική τους PMA όπως δίνεται από τους καταλόγους του κατασκευαστή, οποιαδήποτε εξ' αυτών είναι η μικρότερη. Αυτό εφαρμόζεται κάτω από όλες τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, περιλαμβανομένων των προβλεπόμενων υπερπιέσεων λόγω πλήγματος και των κινήσεων των συνδέσμων (γωνιακές, ακτινικές, αξονικές).
2. να είναι στεγανοί κάτω από εσωτερική αρνητική πίεση, το οποίο μπορεί να συμβεί σε συνθήκες πλήγματος.
3. να αντέχουν χωρίς εισροή νερού εξωτερική υδροστατική πίεση 2 bar, όταν προορίζονται για χρήση σε βάθος μεγαλύτερο από 5μ. κάτω από τη στάθμη του νερού (π.χ. ποταμός, λίμνη, υδροφόρος).

Τα παραπάνω θα πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο φορέα.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

18.6.5 Γωνιακή εκτροπή συνδέσεων

Οι σύνδεσμοι θα πρέπει να παραλάβουν τις ακόλουθες γωνιακές εκτροπές του πίνακα ανά ομάδα διαμέτρων ή διάμετρο ώστε κατά την κατασκευή του αγωγού να μειωθούν στο ελάχιστο οι γωνίες που θα χρησιμοποιηθούν και αντίστοιχα οι εκσκαφές και αγκυρώσεις.

Διάμετρος	Κλάση	Γωνιακή εκτροπή
DN60-300	C40	5°
DN350-600	C30	4°
DN700-1200	C25	4°
DN1400-1600	C25	3°
DN1800	C25	2,5°
DN2000	C25	2°

18.6.6 Υλικά σε επαφή με νερό

Οι σωλήνες από έλατο χυτοσίδηρο και οι σύνδεσμοί τους περιλαμβάνουν διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται υπό τις συνθήκες για τις οποίες σχεδιάστηκαν, σε διαρκή ή παροδική επαφή με το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση ή άρδευση, οι σωλήνες από έλατο χυτοσίδηρο και οι σύνδεσμοί τους δεν μεταβάλλουν την ποιότητα του νερού και συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των κανονισμών EU και EFTA για τον τελικό χρήστη και πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα.

18.6.7 Σήμανση σωλήνων και εξαρτημάτων

Όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα πρέπει να σημαίνονται κατά τρόπο ευανάγνωστο και ανεξίτηλο στον χρόνο και πρέπει να φέρουν τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- την επωνυμία ή το σήμα του κατασκευαστή
- τον χρόνο κατασκευής
- το χαρακτηρισμό ότι πρόκειται για ελατό χυτοσίδηρο
- το DN
- την κατάταξη PN των φλαντζών για φλαντζωτά συστατικά μέρη

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- την αναφορά στο παρόν Ευρωπαϊκό Πρότυπο, δηλαδή στο EN 545 (π.χ. EN545:20... τελευταία έκδοση)
- την κλάση πίεσης των φυγοκεντρικά χυτευμένων σωλήνων
- Εντός της καμπάνας θα αναγράφεται ανάγλυφα η ημερομηνία παραγωγής όπως και το εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων

18.6.8 Πιστοποίηση σωλήνων και εξαρτημάτων

Τόσο οι σωλήνες όσο και τα εξαρτήματα, θα ελέγχονται σύμφωνα με τις προαναφερθέν μεθόδους του EN545 και ο Ανάδοχος πριν την παραγγελία, θα πρέπει να προσκομίσει τα ακόλουθα πιστοποιητικά παραγωγής (παραγωγής, όχι δοκιμών) από τον προτεινόμενο κατασκευαστή των σωλήνων και εξαρτημάτων ελατού χυτοσιδήρου, προκειμένου την έγκρισή τους από την Αρμόδια Ελεγκτική Υπηρεσία:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας 9001:2015 σύμφωνα με την παράγραφο 9.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό κατασκευής σωλήνων και εξαρτημάτων σύμφωνα με το EN545:2010 όπου θα αναφέρεται η εμπορική ονομασία σειράς προϊόντος προκειμένου να δίνεται η δυνατότητα αντιστοίχισης, με επίσημα εκτυπωμένα φυλλάδια και με την επίσημη σελίδα του διαδικτύου, του οίκου παραγωγής.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας όλων των χρησιμοποιούμενων υλικών σε σωλήνες και εξαρτήματα για την χρήση σε δίκτυα νερού ύδρευσης και άρδευσης καθώς και των υλικών επιδιόρθωσης των σωλήνων σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της εσωτερικής τσιμεντοκονίας για νερό ύδρευσης και άρδευσης σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας τσιμεντοκονίας σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 98/83/EC σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποίηση της τσιμεντοκονίας κατά CE και κατά EN197-1 σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό αντοχής τσιμεντοκονίας σε θλίψη κατ' ελάχιστον 50 Μpa έπειτα από 28 μέρες τοποθέτησης της τσιμεντοκονίας σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3.2. του EN545:2010.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των ελαστικών παρεμβυσμάτων για νερό ύδρευσης και άρδευσης σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης των ελαστικών παρεμβυσμάτων σύμφωνα με το EN681-1 κατά την παράγραφο 4.1.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό συνδέσμων, στο οποίο θα αναφέρεται η μέγιστη γωνιακή εκτροπή ανά διάμετρο ή ανά ομάδα διαμέτρων.
- Πιστοποιητικό αντοχής σε πίεση των συνδέσμων (απλών και αυτοαγκυρούμενων) σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της ακρυλικής βαφής των σωλήνων για χρήση σε δίκτυα ύδρευσης και άρδευσης.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της εποξειδικής βαφής των εξαρτημάτων σύμφωνα με το EN14901 και την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό GSK για την αντοχής της εποξειδικής βαφής των εξαρτημάτων με μουφωτά και φλαντζωτά άκρα.
- Πιστοποιητικό εξωτερικής επένδυσης κράματος αλουμινίου ψευδαργύρου και ακρυλικής βαφής, σύμφωνα με το EN545:2010 και εκπόνησης μελέτης μακροπρόθεσμης συμπεριφοράς, παράρτημα D παράγραφος D.2.2.
- Το εργαστήριο του οίκου κατασκευής θα φέρει διαπίστευση και πιστοποίηση κατά EN ISO/CEI 17025 : 2005, το οποίο διενεργεί τους ελέγχους ποιότητας των παραγόμενων σωλήνων και εκδίδει τα πιστοποιητικά παρτίδας.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα έχουν εκδοθεί από τρίτο διεθνή ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (BV, TUV, κ.λπ.) ο οποίος θα είναι διαπιστευμένος και πιστοποιημένος σύμφωνα με το EN45011 και EN45012. Όλα τα πιστοποιητικά θα αφορούν τα παραπάνω πρότυπα στην τελευταία τους έκδοση και θα αφορούν παραγωγική διαδικασία.

18.6.9 Προστασία Περιβάλλοντος – Βιώσιμη Ανάπτυξη

Ο οίκος παραγωγής θα πρέπει να ακολουθεί έναν οδικό χάρτη Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης για την κλιματική αλλαγή και να εκδίδει μία ετήσια έκθεση προόδου που θα περιλαμβάνει τις επενδύσεις και τις καινοτομίες για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των προϊόντων του καθώς και τη διαχείριση της ενέργειας.

Ο οίκος παραγωγής θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Πιστοποιητικό ενεργειακής διαχείρισης ISO 50001.
- Περιβαλλοντική Δήλωση Προϊόντος (EPD) με την Αξιολόγηση του Κύκλου Ζωής (LCA) των σωλήνων και εξαρτημάτων ελατού χυτοσιδήρου, σύμφωνα με το EN 15804:2012+A2:2019 και ISO 14025:2006, η οποία θα είναι επαληθευμένη από τρίτο φορέα και δημοσιευμένη σύμφωνα με το διαπιστευμένο πρόγραμμα EPD International.

18.7 Μέθοδος εγκατάστασης

18.7.1 Φορτοεκφορτώσεις - αποθήκευση

Οι σωλήνες, προκειμένου περί διαμέτρων έως DN 300, παραδίδονται σε δεσμίδες, ενώ οι μεγαλύτερες διαμέτρους μεμονωμένοι.

Στην περίπτωση δεσμίδων απαγορεύεται η ανάρτηση από τις ταινίες πρόσδεσης της δεσμίδας.

Γενικώς απαγορεύεται η ανάρτηση με συρματόσχοινα ή αλυσίδες λόγω του κινδύνου ολισθήσεως αυτών κατά την ανάρτηση, με αποτέλεσμα την πρόκληση φθορών στην εξωτερική προστατευτική στρώση. Για την προστασία της εσωτερικής επένδυσης, απαγορεύεται σε οποιοδήποτε στάδιο της μεταφοράς από το εργοστάσιο παραγωγής μέχρι και το εργοτάξιο του έργου, η τοποθέτηση μικρότερων διαμέτρων εντός μεγαλύτερων ή αλλιώς nesting, προκειμένου να διασφαλιστεί η άρτια κατάσταση της εξωτερικής και εσωτερικής επένδυσης, μέχρι την τελική παράδοση των σωλήνων.

Για την ανάρτηση θα χρησιμοποιούνται επίπεδοι ιμάντες επαρκούς αντοχής (τουλάχιστον 2 tn) ή άγκιστρα πρόσδεσης άκρων.

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στοίβες κατά στρώσεις με παρεμβολή ξύλινων υποθεμάτων, κατά τρόπο ώστε στην πλευρά του κώδωνα του ενός σωλήνα να αντιστοιχεί το ευθύγραμμο άκρο του γειτονικού.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια κατά την αποθήκευσή τους δεν θα έρχονται απ' ευθείας σε επαφή με το έδαφος, αλλά θα παρεμβάλλονται πάντοτε υποθέματα (συνήθως ξύλινα).

Οι δακτύλιοι στεγάνωσης θα φυλάσσονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία μέχρι την χρησιμοποίησή τους σε στεγασμένο χώρο.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Κατά την αποθήκευση/ φύλαξη των υλικών θα λαμβάνεται πρόνοια ώστε να μην εισχωρούν ρύποι στο εσωτερικό των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων.

Το μέγιστο ύψος στοίβαξης (αριθμός επαλλήλων σειρών σωλήνων) εξαρτάται από την κλάση του σωλήνα (ΚΡ κ.λπ.) και την διάμετρό του. Γενικώς το ύψος των στοιβών δεν θα υπερβαίνει τα 2,00 m, σε κάθε δε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

Εφίσταται η προσοχή στην ασφάλιση των αποθηκευμένων σωλήνων έναντι πλευρικής ολίσθησης. Σε κάθε περίπτωση οι ακραίοι σωλήνες της στοίβας θα ασφαρίζονται με παρεμβολή ξύλινων σφηνών.

18.7.2 Κοπή σωλήνων

Εάν απαιτείται η χρησιμοποίηση τμημάτων σωλήνα μήκους μικρότερου του τυποποιημένου η κοπή θα γίνεται με δισκοπρίονο με κατάλληλα κοπτικά για τον ελατό χυτοσίδηρο. Για την κοπή σωλήνων μεγάλων διαμέτρων απαιτείται ειδική διαμόρφωση κοπτικής διάταξης με στεφάνη - οδηγό προκειμένου να επιτευχθεί τομή κατά επίπεδο κάθετα προς τον άξονα (απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή σύνδεση με τον κώδωνα του επόμενου τμήματος).

18.7.3 Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα

Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων στο όρυγμα θα ελέγχεται το υπόστρωμα έδρασης, το οποίο θα πρέπει να είναι ομαλό, απαλλαγμένο από εξέχοντες αιχμηρούς λίθους και στην προβλεπόμενη από την μελέτη στάθμη.

Γενικώς οι σωλήνες θα εδράζονται σε στρώση άμμου πάχους 15 cm (εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη). Η εξασφάλιση της προβλεπόμενης από την μελέτη στάθμης θα γίνεται με την τοποθέτηση δύο τουλάχιστον ξύλινων υποθεμάτων ανά τεμάχιο σωλήνα, εγκιβωτισμένων πλευρικά με την άμμο έδρασης, ώστε να μην εξέχουν και δημιουργούν συνθήκες σημειακής στήριξης.

Ο καταβιβασμός των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με επίπεδους ιμάντες, ονομαστικής αντοχής κατάλληλης για το εκάστοτε βάρος των σωλήνων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων και αγκίστρων χωρίς ελαστική προστατευτική επένδυση απαγορεύεται.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Κατά τον εγκιβωτισμό του σωλήνα το υλικό επίχωσης θα καθοδηγείται και κάτω από το σωλήνα και θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις εκατέρωθεν του σωλήνα εναλλάξ ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης πλευρική στήριξη του αγωγού. Η συμπύκνωση στην ζώνη αυτή θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή με χρήση τυπάδων, για την αποφυγή κακώσεων στην εξωτερική προστατευτική επένδυση.

Οι εργαζόμενοι στα έργα δεν επιτρέπεται να βαδίζουν πάνω στον σωλήνα εάν δεν φορούν ελαστικά υποδήματα.

Τυχόν ζημιές στην προστατευτική επένδυση κατά την διάρκεια τοποθέτησης των σωλήνων θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή /και τις εντολές της Υπηρεσίας με δαπάνες του Αναδόχου.

Κατά την διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το ελεύθερο άκρο θα πωματίζεται για προστασία του σωλήνα από την είσοδο ξένων σωμάτων.

18.7.4 Ειδικά τεμάχια – ωτίτες – συνδέσεις

Τα ειδικά τεμάχια αλλαγής κατεύθυνσης ή διατομής (γωνίες, ταυ, σταυροί, συστολές) θα έχουν απολήξεις τύπου κώδωνα (μούφα) και η σύνδεση αυτών θα γίνεται με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης.

Για την σύνδεση βανών, κ.λπ. ρυθμιστικών συσκευών θα χρησιμοποιούνται στοιχεία με ωτίδες (φλαντζωτά άκρα).

Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια θα είναι κατά EN 545 και ISO2531.

Οι ωτίδες θα είναι διαμορφωμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 2531 (όσον αφορά στην διάταξη των οπών κοχλίωσης) για συμβατότητα με τις ρυθμιστικές συσκευές.

Οι κοχλίες σύνδεσης θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, γαλβανισμένοι ή επικαδμιωμένοι.

Οι συνδέσεις των υπέργειων τμημάτων του δικτύου (εάν υπάρχουν) θα είναι φλαντζωτές τυποποιημένες κατά ISO 2531 ή μέσω συστήματος κοχλιωτών ταχυσυνδέσμων που προτείνει ο κατασκευαστής (πατέντα κατασκευαστή).

Για την εφαρμογή μη τυποποιημένων κοχλιωτών συνδέσμων απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

18.7.5 Συνδέσεις των αγωγών και των ειδικών τεμαχίων

Οι συνδέσεις θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων είτε με σύστημα μούφας - ελαστικού δακτυλίου είτε με φλάντζες είτε με ειδικά τεμάχια σύνδεσης.

Πριν από την προσέγγιση του σωλήνα στο όρυγμα, θα επιθεωρείται και θα καθαρίζεται η εσωτερική επιφάνεια του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και η ευθύγραμμη απόληξη του ήδη τοποθετημένου σωλήνα.

Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα τοποθετείται διπλωμένος εντός του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και θα προσαρμόζεται προσεκτικά στην εγκοπή.

Το ευθύ άκρο του σωλήνα που εισέρχεται εντός του κοιλώματος υποδοχής του επόμενου σωλήνα, θα φέρει λοξοτμημένα άκρα από το εργοστάσιο. Εάν ο χρησιμοποιούμενος σωλήνας προέκυψε από τομή θα διαμορφώνεται με τρόχισμα η απαιτούμενη λοξότμηση, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

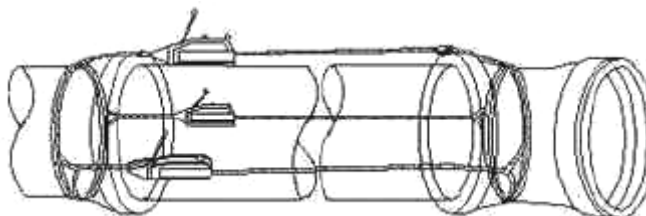
Για την διευκόλυνση της σύνδεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα λιπαντικά, αδιάλυτα στο νερό, άσμα και χημικώς σταθερά στην περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του δικτύου. Εάν το δίκτυο προβλέπεται για την μεταφορά πόσιμου νερού τα λιπαντικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας.

Ο προς σύνδεση σωλήνας ή το ειδικό τεμάχιο θα ευθυγραμμίζεται και θα εισέρχεται μέχρι την γραμμή - οδηγό (εγχάρακτη) με χρήση ειδικών προς τούτο εξαρτημάτων (βλ. σχήμα) τύπου ναυτικού κλειδιού.

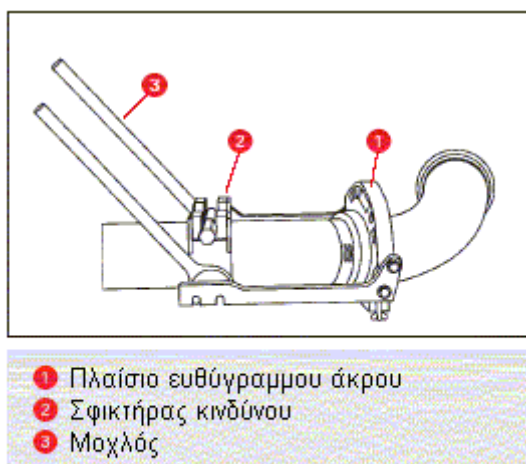
Η προώθηση μπορεί να γίνει και με τον κουβά εκσκαφέα, με παρεμβολή όμως τακαρίας που θα εξασφαλίζει την συμμετρική κατανομή της ασκούμενης δύναμης στην περίμετρο του σωλήνα.

Μετά την σύνδεση θα ελέγχεται η θέση του ελαστικού μέσω φίλερ (Feeler gauge). Σε περίπτωση που το φίλερ περνάει μέσα χωρίς να σταματάει στο άκρο της μούφας (καμπάνας) αυτό θα σημαίνει ότι το ελαστικό έχει μετακινηθεί από τη θέση του και θα πρέπει ο σωλήνας να αποσυνδεθεί και να επανασυνδεθεί με διαφορετικό όμως ελαστικό.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού



Εξοπλισμός σύνδεσης αγωγών

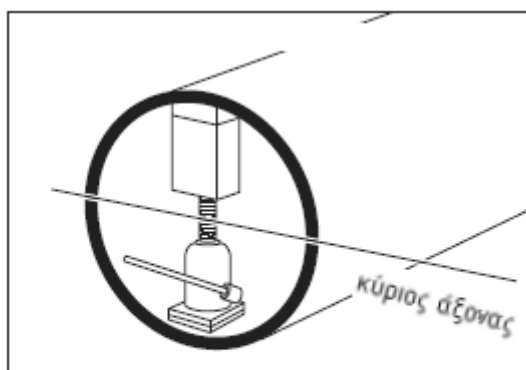


Τυπική συσκευή συναρμολόγησης ειδικών τεμαχίων

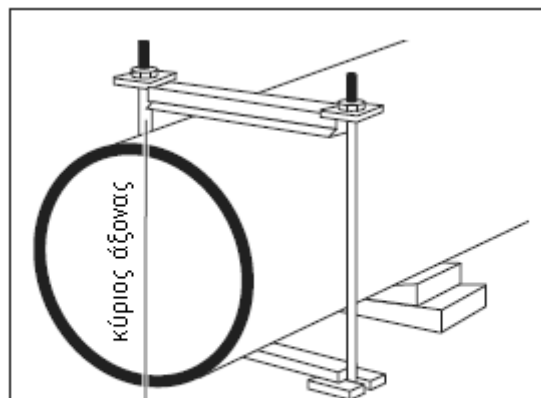
Η ορθή επαφή του ευθέως άκρου με τον ελαστικό σύνδεσμο θα ελέγχεται με την βοήθεια λεπτού ελάσματος το οποίο θα συναντά τον ελαστικό σύνδεσμο στο ίδιο βάθος σε όλες τις θέσεις της περιμέτρου του σωλήνα.

Εφίσταται η προσοχή στην τήρηση της κανονικότητας της διατομής, ιδιαίτερα στους σωλήνες μεγάλων διαμέτρων. Οι σωλήνες αυτοί μπορεί για διάφορους λόγους να εμφανίσουν ελλειπτικότητα (ovality). Για την επιτυχή σύνδεσή τους απαιτείται η χρήση εσωτερικών γρύλλων (όταν μπορούν να αφαιρεθούν) ή εξωτερικών κοχλιωτών διατάξεων τάνυσης.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης
με εσωτερικό γράλλο



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης
με εξωτερικό πλαίσιο

18.8 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

18.8.1 Δοκιμασίες – παραλαβή υλικών

Οι σωλήνες που προέρχονται από παραγωγική διαδικασία που εφαρμόζει συνεχές σύστημα ποιοτικών ελέγχων και προέλευσης Ευρωπαϊκής Ένωσης, δεν απαιτείται η εκτέλεση περαιτέρω δοκιμών παρά μόνον η προσκόμιση των σχετικών πιστοποιητικών.

Οι σωλήνες και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια που πρόκειται να εγκατασταθούν θα προέρχονται από την ίδια βιομηχανία εκτός αν αποδεχθεί η Υπηρεσία υλικά από περισσότερους προμηθευτές.

Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υλικών, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί υλικών προσκομιζόμενων στο εργοτάξιο για τοποθέτηση, σε εργαστήριο πιστοποιημένο κατά EN ISO/IEC 17025:2005-08 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων) ή άλλο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισής της.

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της επιλογής του Κυρίου του Έργου. Τα αποτελέσματα του

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελικά την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοτάξιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους ως εγκατεστημένων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Αναδόχου κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατό να οδηγήσουν σε φθορές ή ζημιές.

18.8.2 Έλεγχοι αποπερατωθέντος δικτύου

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη (κατά την διάρκεια της κατασκευής, σε εμφανή σημεία πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης ή στα φρεάτια βανών).
- Έλεγχος συνδεσμολογίας σωλήνων και προστασίας (εξωτερικής και εσωτερικής) σωλήνων και ειδικών τεμαχίων (κατά την φάση της κατασκευής ή/και επί ορατών τμημάτων πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης).
- Έλεγχος αποκλίσεων συνδέσμων. Η διαπίστωση αποκλίσεων μεγαλύτερων των αποδεκτών συνεπάγεται την επανατοποθέτηση και επανασύνδεση των σωλήνων (έλεγχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής).
- Έλεγχος Πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση, βλάβες στην προστασία των αγωγών, εμφανείς κακοτεχνίες ενδεικτικές του ότι δεν τηρήθηκε η παρούσα Προδιαγραφή δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του αναδόχου.

18.8.3 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

18.8.3.1 Γενικά

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- προδοκιμασία (κατά τμήματα του δικτύου).
- κύρια δοκιμή σε πίεση (κατά τμήματα του δικτύου).
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρείται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας ± 1 L, και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

18.8.3.2 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα αποκατασταθεί η ζημιά και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

18.8.3.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Η δοκιμή θα εφαρμόζεται μόνο στα δίκτυα υπό πίεση μετά την αποκατάσταση τυχόν μετατοπίσεων ή διαρροών ύδατος που εντοπίσθηκαν κατά την προδοκιμασία και θα διαρκεί τουλάχιστον 12 ώρες.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) του δικτύου για πίεση λειτουργίας μέχρι 16 bar. Σε δίκτυα ή τμήματα δικτύων όπου η πίεση

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Λειτουργίας ξεπερνά τα 16 bar θα αυξάνεται η πίεση κατά 5 bar για την πραγματοποίηση της δοκιμής.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης, θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα. Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

18.8.3.4 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας ανά τμήμα του δικτύου θα επαναπληρώνεται το όρυγμα σε ολόκληρο το μήκος των δοκιμασθέντων τμημάτων, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων αυτών.

Κατά την φάση της επίχωσης η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες (πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Αφού ολοκληρωθεί η επαναπλήρωση των ορυγμάτων κατά τμήμα, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 18.8.3.3.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πιέσεως.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά (ολοκλήρωση επίχωσης δικτύου).

18.8.3.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Τα στοιχεία και αποτελέσματα των δοκιμασιών θα καταχωρούνται σε πρακτικό που θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Επібλεψης και τον Ανάδοχο.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

18.8.4 Πλύση και αποστείρωση δικτύου ύδρευσης

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής υδραυλικής δοκιμής θα ακολουθεί η πλύση του δικτύου για να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα συνεχίζονται μέχρις ότου τα λαμβανόμενα δείγματα νερού είναι απολύτως διαυγή και χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

Αφού ολοκληρωθεί η πλύση, το δίκτυο θα αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Μελέτη (π.χ. χλώριο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον στο δίκτυο, του οποίου όλες οι δικλείδες θα είναι κλειστές. Θα ακολουθήσει έκπλυση των σωλήνων με διοχέτευση νερού από την πηγή υδροδότησης.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από διαφορετικά σημεία και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου των δειγμάτων που προέρχονται από θέσεις της νέας εγκατάστασης δεν θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρείται, θα γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου επιτευχθεί η παραπάνω απαίτηση.

18.9 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

18.9.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα απασχοληθεί θα διαθέτει εμπειρία σε εργασίες κατασκευής υδραυλικών δικτύων (αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών).

18.9.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

- Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΕΤΕΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/ σωληνουργικές εργασίες.
- Υποχρεωτική χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών και κατ' ελάχιστον:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use – Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 – Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

19. ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ (DUCTILE IRON) ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

19.1 Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για την προμήθεια, τα υλικά κατασκευής και τις διαδικασίες τοποθέτησης/συναρμολόγησης για την κατασκευή δικτύων ύδρευσης από σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου (ductile iron).

Ο ελατός χυτοσίδηρος παράγεται με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων μαγνησίου στο τήγμα του χυτοσιδήρου. Με τον τρόπο αυτό οι δομές φυλλοειδούς γραφίτη (flaky) στον μεταλλικό ιστό μεταβάλλονται σε σφαιροειδείς, με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση της ψαθυρότητας (brittleness), που αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό του κοινού φαιού χυτοσιδήρου (grey cast iron) και την εξασφάλιση υψηλής αντοχής και ολκιμότητας (ductility).

Οι σωλήνες θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το ISO16631 και EN545. Θα παραδίδονται με συνδέσμους τύπου καμπάνας ή με ωτίδες (φλάντζες). Οι καμπάνες (μούφες) θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το EN 12842 και θα είναι συμβατές με σωλήνες PVC σύμφωνα με το EN 1452 και σωλήνες πολυαιθυλενίου σύμφωνα με το EN 12201.

19.2 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών

Ισχύοντα πρότυπα

Τα ακόλουθα πρότυπα ισχύουν στην τελευταία έκδοσή τους.

ISO 16631 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints compatible with plastic (PVC or PE) piping systems, for water applications and for plastic pipeline connections, repair and replacement -- Σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου, εξαρτήματα,

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

αξεσουάρ και οι σύνδεσμοι τους συμβατοί με τους πλαστικά (PVC ή PE) συστήματα σωληνώσεων, για εφαρμογές νερού και για συνδέσεις πλαστικών σωληνώσεων, επισκευή και αντικατάσταση.

EN 545 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines - Requirements and test methods -- Σωλήνες, εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο για δίκτυα ύδρευσης. Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών.

EN 14901 Ductile iron pipes, fittings and accessories — Epoxy coating (heavy duty) of ductile iron fittings and accessories — Requirements and test methods

EN 681-1 Elastomeric seals — Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications — Μέρος 1: Vulcanized rubber

EN ISO 1452 Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure. Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC U) General -- Πλαστικά συστήματα σωληνώσεων για παροχή νερού και για θαμμένες και υπέργειες αποχετεύσεις και αποχετεύσεις υπό πίεση. Μη πλαστικοποιημένο πολύ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC U) Γενικά.

EN 12201 Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure. Polyethylene (PE) General -- Πλαστικά συστήματα σωληνώσεων για παροχή νερού, αποχέτευση και αποχέτευση υπό πίεση. Πολυαιθυλένιο (PE) Γενικά.

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

EN 805 Water supply — Requirements for systems and components outside buildings -- Παροχή νερού — Απαιτήσεις για συστήματα και εξαρτήματα εκτός κτιρίων.

19.3 Βασικά χαρακτηριστικά σωλήνων και εξαρτημάτων

Τα τυπικά μηχανικά χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του ελατού χυτοσιδήρου έχουν ως εξής:

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Εφελκυστική αντοχή	Rm	MP _a	420	400

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Τάση διαρροής	R _{p0.2}	MP _a	300	300
Επιμήκυνση σε θραύση	A	%	10	5
Σκληρότητα κατά Brinel	HB		230	250
Μέτρο ελαστικότητας	E	MP _a	170.000	
Λόγος Poisson	P	-	0,28	
Συντελεστής θερμικής διαστολής		cm/°C	11,5x10 ⁻⁶	

Το παραλαμβανόμενο υλικό θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των προαναφερθέντων προτύπων.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πλήρη τεχνικά στοιχεία των σωλήνων πριν την παραγγελία για την έγκρισή τους, συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων καθώς και τα πιστοποιητικά τους, που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο (υλικό κατασκευής, συστήματα προστασίας, διατάξεις σύνδεσης, κ.λπ.) δηλώνοντας και την χώρα παραγωγής, η οποία θα είναι εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η κλάση των σωλήνων θα είναι C25, όπου ο αριθμός κατάληξης είναι και η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του σωλήνα σε bar (PFA). Αντίστοιχη θα είναι και η ελάχιστη κλάση των ειδικών τεμαχίων (καμπύλες, ταυ κ.λπ.). Στα τεχνικά φυλλάδια θα πρέπει να υπάρχει αντιστοίχιση της εμπορικής ονομασίας των προϊόντων η οποία θα αποδεικνύεται και από αντίστοιχη ανάρτηση των τεχνικών χαρακτηριστικών στο επίσημο site του οίκου παραγωγής. Το ίδιο ισχύει και για τα πιστοποιητικά παραγωγής που πρέπει να κατατεθούν και αναφέρονται αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο του παρόντος.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

19.4 Διαστάσεις σωλήνων

19.4.1 Εξωτερική διάσταση σωλήνων

Οι σωλήνες θα έχουν εξωτερική διάμετρο σύμφωνα με το ακόλουθο πίνακα 1 και συμφωνούν με τις εξωτερικές διαστάσεις των πλαστικών σωλήνων PVC και PE.

Πίνακας 1

DN/OD	Lu	Class	E	Ø DE
<i>mm</i>	<i>m</i>		<i>Mm</i>	<i>mm</i>
75	6.000	C25	3.0	75.0
90	6.000	C25	3.0	90.0
110	6.000	C25	3.0	110.0
125	6.000	C25	3.1	125.0
140	6.000	C25	3.1	140.0
160	6.000	C25	3.2	160.0

19.4.2 Πάχος σωλήνων

Το ελάχιστο πάχος (e) των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με το Πίνακα 1.

19.4.3 Μήκος σωλήνων

Το ωφέλιμο μήκος (Lu) των σωλήνων θα είναι 6 μέτρα σύμφωνα με τον Πίνακα 1.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

19.5 Επενδύσεις προστασίας

19.5.1 Εσωτερική επένδυση

Η εσωτερική επένδυση των σωλήνων θα είναι η θερμοπλαστική βαφή ελαχίστου πάχους 300μm, πυκνότητας 0,96 g/cm³, με αντοχή στην καταπόνηση ρήξης $\geq 400\%$ (ISO 527), σκληρότητα Shore D 44, κατάλληλη για επαφή με το πόσιμο νερό.

19.5.2 Εξωτερικές επενδύσεις σωλήνων και εξαρτημάτων

19.5.2.1 Εξωτερική επένδυση σωλήνων

Η εξωτερική επικάλυψη των φυγοκεντρικά χυτών σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο θα περιλαμβάνει ένα στρώμα κράματος αλουμινίου και μεταλλικού ψευδαργύρου με προσθήκη χαλκού, καλυμμένο με μία τελική επίστρωση από βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό, χρώματος μπλε για τα δίκτυα ύδρευσης, πάχους τουλάχιστον 80μm σύμφωνα με το παράρτημα D.2.2 του EN545

Πριν από την εφαρμογή του κράματος αλουμινίου και ψευδαργύρου, η επιφάνεια του σωλήνα θα είναι στεγνή και απαλλαγμένη από σκουριά ή από ξένη ύλη όπως λάδι ή γράσο.

Χαρακτηριστικά επικάλυψης

Η επικάλυψη του κράματος αλουμινίου-μεταλλικού ψευδαργύρου με προσθήκη χαλκού, θα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα και διαμορφώνει ένα πυκνό συνεχές και ομοιόμορφο στρώμα. Είναι απαλλαγμένο από ατέλειες όπως εμφανή μπαλώματα ή έλλειψη συνάφειας.

Η εφαρμογή του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου και χαλκού, θα πραγματοποιείται με την μέθοδο του ηλεκτρικού τόξου (Electric Arc) και όχι δια ψεκασμού ή άλλης μεθόδου. Η ποσότητα μάζας του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου, ανά μονάδα επιφάνειας θα είναι ίση με 400g/m².

Η αναλογία του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου θα είναι:

- Αλουμίνιο 15%
- Ψευδάργυρος 85%

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Ενισχυμένου με χαλκό Cu 0,5%

Στρώση τελειώματος

Η στρώση τελειώματος από βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό BPA-free (Bisphenol A) και VOC-free (volatile organic compounds), χρώματος μπλε, θα καλύπτει ομοιόμορφα όλη την επιφάνεια του στρώματος κράματος αλουμινίου μεταλλικού ψευδαργύρου και θα είναι απαλλαγμένη από ελαττώματα όπως εμφανή μπαλώματα ή έλλειψη συνάφειας.

19.5.2.2 Επικαλύψεις εξαρτημάτων

Οι διαστάσεις και το ονομαστικό πάχος των εξαρτημάτων θα είναι σύμφωνα με τις παραγράφους 8.3 και 8.4 του EN545. Όλα τα εξαρτήματα, θα πρέπει να παραδίδονται εξωτερικά και εσωτερικά επικαλυμμένα με εποξειδική βαφή BPA-free πάχους τουλάχιστον 250μm σύμφωνα με το EN 14901 και με πιστοποίηση GSK. Όλες οι εσωτερικές επενδύσεις πρέπει να συμμορφώνονται με την παράγραφο 4.1.4.

Κατά προτίμηση τα εξαρτήματα θα πρέπει να κατασκευάζονται από τον ίδιο οίκο παραγωγής των σωλήνων. Σε διαφορετική περίπτωση θα πρέπει να δηλώνεται το χυτήριο παραγωγής και να προσκομίζονται τα ανάλογα και αντίστοιχα πιστοποιητικά με αυτά των σωλήνων.

19.5.3 Είδη συνδέσμων και διασύνδεση

19.5.3.1 Γενικά

Το υλικό των ελαστικών παρεμβυσμάτων θα είναι EPDM κατάλληλο για πόσιμο νερό και θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN681-1.

19.5.3.2 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

Οι σωλήνες με εύκαμπτους συνδέσμους θα είναι σύμφωνα με τις εξωτερικές διαμέτρους του ευθέως άκρου DE και τις ανοχές τους. Οι καμπάνες και οι σύνδεσμοι τους θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το EN 12842 και θα είναι συμβατές με σωλήνες PVC σύμφωνα με το EN 1452 και σωλήνες πολυαιθυλενίου σύμφωνα με το EN 12201. Αυτό προσφέρει τη δυνατότητα της διασύνδεσης μεταξύ των συνιστωσών που είναι εξοπλισμένες με διαφορετικούς τύπους εύκαμπτων συνδέσμων.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Οι σύνδεσμοι είναι σχεδιασμένοι ώστε να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. να αντέχουν διαρκώς χωρίς διαρροή στην μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (ΡΜΑ) των αντίστοιχων σωλήνων και ειδικών τεμαχίων σύνδεσης ή τη δική τους ΡΜΑ όπως δίνεται από τους καταλόγους του κατασκευαστή, οποιαδήποτε εξ' αυτών είναι η μικρότερη. Αυτό εφαρμόζεται κάτω από όλες τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, περιλαμβανομένων των προβλεπόμενων υπερπίεσεων λόγω πλήγματος και των κινήσεων των συνδέσμων (γωνιακές, ακτινικές, αξονικές).
2. να είναι στεγανοί κάτω από εσωτερική αρνητική πίεση, το οποίο μπορεί να συμβεί σε συνθήκες πλήγματος.
3. να αντέχουν χωρίς εισροή νερού εξωτερική υδροστατική πίεση 2 bar, όταν προορίζονται για χρήση σε βάθος μεγαλύτερο από 5μ. κάτω από τη στάθμη του νερού (π.χ. ποταμός, λίμνη, υδροφόρος).

19.5.4 Γωνιακή εκτροπή συνδέσμων

Οι σύνδεσμοι θα πρέπει να παραλάβουν τις ακόλουθες γωνιακές εκτροπές του πίνακα ανά ομάδα διαμέτρων ή διάμετρο ώστε κατά την κατασκευή του αγωγού να μειωθούν στο ελάχιστο οι γωνίες που θα χρησιμοποιηθούν και αντίστοιχα οι εκσκαφές και αγκυρώσεις.

Διάμετρος	Κλάση	Γωνιακή εκτροπή
DN75-160	C25	6°

19.5.5 Υλικά σε επαφή με νερό

Οι σωλήνες από έλατο χυτοσίδηρο και οι σύνδεσμοί τους περιλαμβάνουν διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται υπό τις συνθήκες για τις οποίες σχεδιάστηκαν, σε διαρκή ή παροδική επαφή με το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση ή άρδευση, οι σωλήνες από έλατο χυτοσίδηρο και οι σύνδεσμοί τους δεν μεταβάλλουν την ποιότητα του νερού και συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των κανονισμών EU και EFTA για τον τελικό χρήστη και πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα.

19.5.6 . Σήμανση σωλήνων και εξαρτημάτων

Όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα πρέπει να σημαίνονται κατά τρόπο ευανάγνωστο και ανεξίτηλο στον χρόνο και πρέπει να φέρουν τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- την επωνυμία ή το σήμα του κατασκευαστή
- τον χρόνο κατασκευής
- το χαρακτηρισμό ότι πρόκειται για ελατό χυτοσίδηρο
- το DN
- την κατάταξη PN των φλαντζών για φλαντζωτά συστατικά μέρη
- την αναφορά στο Πρότυπο κατασκευής
- την κλάση πίεσης των φυγοκεντρικά χυτευμένων σωλήνων

19.5.7 Πιστοποίηση σωλήνων και εξαρτημάτων

Τόσο οι σωλήνες όσο και τα εξαρτήματα θα ελέγχονται σύμφωνα με τις προαναφερθέν μεθόδους και ο Ανάδοχος πριν την παραγγελία, θα πρέπει να προσκομίσει τα ακόλουθα πιστοποιητικά παραγωγής (παραγωγής, όχι δοκιμών) από τον προτεινόμενο κατασκευαστή των σωλήνων και εξαρτημάτων ελατού χυτοσιδήρου, προκειμένου την έγκρισή τους από την Αρμόδια Ελεγκτική Υπηρεσία:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας 9001:2015.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης 14001:2015.
- Πιστοποιητικό κατασκευής σωλήνων και εξαρτημάτων σύμφωνα με το ISO16631:2016
- Πιστοποιητικό κατασκευής σωλήνων και εξαρτημάτων σύμφωνα με το EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας όλων των χρησιμοποιούμενων υλικών (θερμοπλαστική βαφή, ακρυλική βαφή, εποξειδική βαφή, παρεμβυσμάτων EPDM) σε σωλήνες και εξαρτήματα για την χρήση σε δίκτυα νερού ύδρευσης και των υλικών επιδιόρθωσης των σωλήνων και σύνδεσης (λιπαντική αλοιφή).
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης των ελαστικών παρεμβυσμάτων σύμφωνα με το EN681-1.
- Πιστοποιητικό αντοχής σε πίεση των συνδέσμων σύμφωνα με το ISO16631 για σύνδεση σωλήνων ελατού χυτοσιδήρου, PVC και PE.
- Πιστοποιητικό αντοχής σε πίεση των συνδέσμων σύμφωνα με το EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της εποξειδικής βαφής των εξαρτημάτων σύμφωνα με το EN14901.
- Πιστοποιητικό GSK για την αντοχής της εποξειδικής βαφής των εξαρτημάτων με μουφωτά και φλαντζωτά άκρα.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Πιστοποιητικό εξωτερικής επένδυσης κράματος αλουμινίου ψευδαργύρου και ακρυλικής βαφής, σύμφωνα με το EN545:2010 και εκπόνησης μελέτης μακροπρόθεσμης συμπεριφοράς, παράρτημα D παράγραφος D.2.2.
- Το εργαστήριο του οίκου κατασκευής θα φέρει διαπίστευση και πιστοποίηση κατά EN ISO/CEI 17025:2005, το οποίο διενεργεί τους ελέγχους ποιότητας των παραγόμενων σωλήνων και εκδίδει τα πιστοποιητικά παρτίδας.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα έχουν εκδοθεί από τρίτο διεθνή ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (BV, TUV, κλπ.) ο οποίος θα είναι διαπιστευμένος και πιστοποιημένος σύμφωνα με το EN45011 και EN45012. Όλα τα πιστοποιητικά θα αφορούν τα παραπάνω πρότυπα στην τελευταία τους έκδοση και θα αφορούν παραγωγική διαδικασία.

19.6 Μέθοδος εγκατάστασης

19.6.1 Φορτοεκφορτώσεις - αποθήκευση

Οι σωλήνες θα παραδίδονται συνήθως σε δεσμίδες και θα απαγορεύεται η ανάρτηση από τις ταινίες πρόσδεσης της δεσμίδας.

Γενικώς απαγορεύεται η ανάρτηση με συρματόσχοινα ή αλυσίδες λόγω του κινδύνου ολισθήσεως αυτών κατά την ανάρτηση, με αποτέλεσμα την πρόκληση φθορών στην εξωτερική προστατευτική στρώση. Για την προστασία της εσωτερικής επένδυσης, απαγορεύεται σε οποιοδήποτε στάδιο της μεταφοράς από το εργοστάσιο παραγωγής μέχρι και το εργοτάξιο του έργου, η τοποθέτηση μικρότερων διαμέτρων εντός μεγαλύτερων ή αλλιώς nesting, προκειμένου να διασφαλιστεί η άρτια κατάσταση της εξωτερικής και εσωτερικής επένδυσης, μέχρι την τελική παράδοση των σωλήνων.

Για την ανάρτηση θα χρησιμοποιούνται επίπεδοι ιμάντες επαρκούς αντοχής (τουλάχιστον 2 tn) ή άγκιστρα πρόσδεσης άκρων.

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στοίβες κατά στρώσεις με παρεμβολή ξύλινων υποθεμάτων, κατά τρόπο ώστε στην πλευρά του κώδωνα του ενός σωλήνα να αντιστοιχεί το ευθύγραμμο άκρο του γειτονικού.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια κατά την αποθήκευσή τους δεν θα έρχονται απ' ευθείας σε επαφή με το έδαφος, αλλά θα παρεμβάλλονται πάντοτε υποθέματα (συνήθως ξύλινα).

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Οι δακτύλιοι στεγάνωσης θα φυλάσσονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία μέχρι την χρησιμοποίησή τους σε στεγασμένο χώρο.

Κατά την αποθήκευση/ φύλαξη των υλικών θα λαμβάνεται πρόνοια ώστε να μην εισχωρούν ρύποι στο εσωτερικό των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων.

Το μέγιστο ύψος στοίβαξης (αριθμός επαλλήλων σειρών σωλήνων) εξαρτάται από την κλάση του σωλήνα (ΚΡ κ.λπ.) και την διάμετρό του. Γενικώς το ύψος των στοιβών δεν θα υπερβαίνει τα 2,00 m, σε κάθε δε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

Εφίσταται η προσοχή στην ασφάλιση των αποθηκευμένων σωλήνων έναντι πλευρικής ολίσθησης. Σε κάθε περίπτωση οι ακραίοι σωλήνες της στοίβαξης θα ασφαρίζονται με παρεμβολή ξύλινων σφηνών.

19.6.2 Κοπή σωλήνων

Εάν απαιτείται η χρησιμοποίηση τμημάτων σωλήνα μήκους μικρότερου του τυποποιημένου η κοπή θα γίνεται με δισκοπρίονο με κατάλληλα κοπτικά για τον ελατό χυτοσίδηρο. Για την κοπή σωλήνων μεγάλων διαμέτρων απαιτείται ειδική διαμόρφωση κοπτικής διάταξης με στεφάνη - οδηγό προκειμένου να επιτευχθεί τομή κατά επίπεδο κάθετα προς τον άξονα (απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή σύνδεση με τον κώδωνα του επόμενου τμήματος).

19.6.3 Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα

Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων στο όρυγμα θα ελέγχεται το υπόστρωμα έδρασης, το οποίο θα πρέπει να είναι ομαλό, απαλλαγμένο από εξέχοντες αιχμηρούς λίθους και στην προβλεπόμενη από την μελέτη στάθμη.

Γενικώς οι σωλήνες θα εδράζονται σε στρώση άμμου πάχους 15 cm (εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη). Η εξασφάλιση της προβλεπόμενης από την μελέτη στάθμης θα γίνεται με την τοποθέτηση δύο τουλάχιστον ξύλινων υποθεμάτων ανά τεμάχιο σωλήνα, εγκιβωτισμένων πλευρικά με την άμμο έδρασης, ώστε να μην εξέχουν και δημιουργούν συνθήκες σημειακής στήριξης.

Ο καταβιβασμός των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με επίπεδους ιμάντες, ονομαστικής αντοχής κατάλληλης για το εκάστοτε βάρος των σωλήνων. Η χρήση μεταλλικών

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

αλυσίδων, καλωδίων και αγκίστρων χωρίς ελαστική προστατευτική επένδυση απαγορεύεται.

Κατά τον εγκιβωτισμό του σωλήνα το υλικό επίχωσης θα καθοδηγείται και κάτω από το σωλήνα και θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις εκατέρωθεν του σωλήνα εναλλάξ ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης πλευρική στήριξη του αγωγού. Η συμπύκνωση στην ζώνη αυτή θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή με χρήση τυπάδων, για την αποφυγή κακώσεων στην εξωτερική προστατευτική επένδυση.

Οι εργαζόμενοι στα έργα δεν επιτρέπεται να βαδίζουν πάνω στον σωλήνα εάν δεν φορούν ελαστικά υποδήματα.

Τυχόν ζημιές στην προστατευτική επένδυση κατά την διάρκεια τοποθέτησης των σωλήνων θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή /και τις εντολές της Υπηρεσίας με δαπάνες του Αναδόχου.

Κατά την διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το ελεύθερο άκρο θα πωματίζεται για προστασία του σωλήνα από την είσοδο ξένων σωμάτων.

19.6.4 Ειδικά τεμάχια – ωτίτες – συνδέσεις

Τα ειδικά τεμάχια αλλαγής κατεύθυνσης ή διατομής (γωνίες, ταυ, σταυροί, συστολές) θα έχουν απολήξεις τύπου κώδωνα (μούφα) και η σύνδεση αυτών θα γίνεται με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης.

Για την σύνδεση βανών κ.λπ. ρυθμιστικών συσκευών θα χρησιμοποιούνται στοιχεία με ωτίδες (φλαντζωτά άκρα).

Οι ωτίδες θα είναι διαμορφωμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 2531 (όσον αφορά στην διάταξη των οπών κοχλίωσης) για συμβατότητα με τις ρυθμιστικές συσκευές.

Οι κοχλίες σύνδεσης θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, γαλβανισμένοι ή επικαδμιωμένοι.

Οι συνδέσεις των υπέργειων τμημάτων του δικτύου (εάν υπάρχουν) θα είναι φλαντζωτές τυποποιημένες κατά ISO 2531 ή μέσω συστήματος κοχλιωτών ταχυσυνδέσμων που προτείνει ο κατασκευαστής (πατέντα κατασκευαστή).

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Για την εφαρμογή μη τυποποιημένων κοχλιωτών συνδέσμων απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

19.6.5 Συνδέσεις των αγωγών και των ειδικών τεμαχίων

Οι συνδέσεις θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων είτε με σύστημα μούφας - ελαστικού δακτυλίου είτε με φλάντζες είτε με ειδικά τεμάχια σύνδεσης.

Πριν από την προσέγγιση του σωλήνα στο όρυγμα θα επιθεωρείται και θα καθαρίζεται η εσωτερική επιφάνεια του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και η ευθύγραμμη απόληξη του ήδη τοποθετημένου σωλήνα.

Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα τοποθετείται διπλωμένος εντός του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και θα προσαρμόζεται προσεκτικά στην εγκόπη.

Το ευθύ άκρο (το άκρο του σωλήνα που εισέρχεται εντός του κοιλώματος υποδοχής του επόμενου σωλήνα) φέρει λοξοτμημένα άκρα από το εργοστάσιο. Εάν ο χρησιμοποιούμενος σωλήνας προέκυψε από τομή θα διαμορφώνεται με τρόχισμα η απαιτούμενη λοξότμηση, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

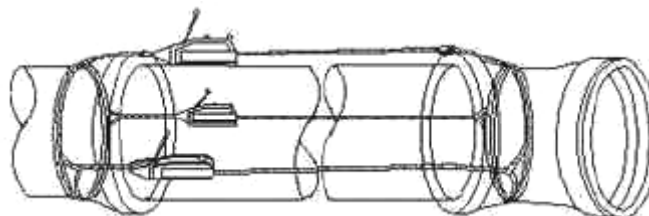
Για την διευκόλυνση της σύνδεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα λιπαντικά, αδιάλυτα στο νερό, άοσμα και χημικώς σταθερά στην περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του δικτύου. Εάν το δίκτυο προβλέπεται για την μεταφορά πόσιμου νερού τα λιπαντικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό για επαφή με πόσιμο νερό.

Ο προς σύνδεση σωλήνας ή το ειδικό τεμάχιο θα ευθυγραμμίζεται και θα εισέρχεται μέχρι την γραμμή - οδηγό (εγχάρακτη) με χρήση ειδικών προς τούτο εξαρτημάτων (βλ. σχήμα) τύπου ναυτικού κλειδιού.

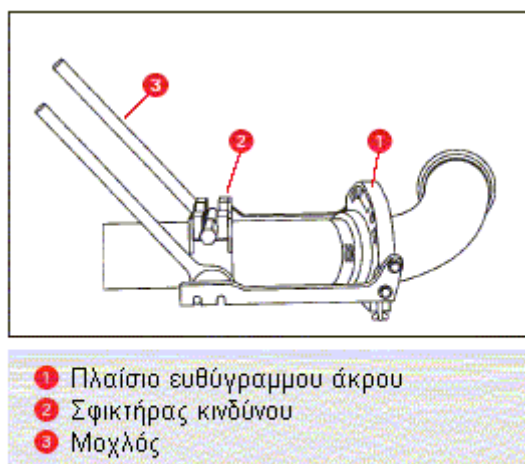
Η προώθηση μπορεί να γίνει και με τον κουβά εκσκαφέα, με παρεμβολή όμως τακαρίας που θα εξασφαλίζει την συμμετρική κατανομή της ασκούμενης δύναμης στην περίμετρο του σωλήνα.

Μετά την σύνδεση θα ελέγχεται η θέση του ελαστικού μέσω φίλερ Feeler gauge). Σε περίπτωση που το φίλερ περνάει μέσα χωρίς να σταματάει στο άκρο της μούφας (καμπάνας) αυτό θα σημαίνει ότι το ελαστικό έχει μετακινηθεί από τη θέση του και θα πρέπει ο σωλήνας να αποσυνδεθεί και να επανασυνδεθεί με διαφορετικό όμως ελαστικό.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού



Εξοπλισμός σύνδεσης αγωγών

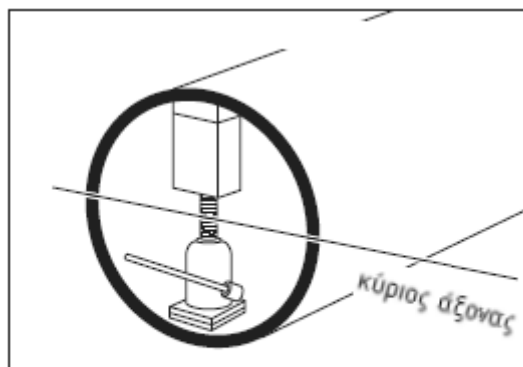


Τυπική συσκευή συναρμολόγησης ειδικών τεμαχίων

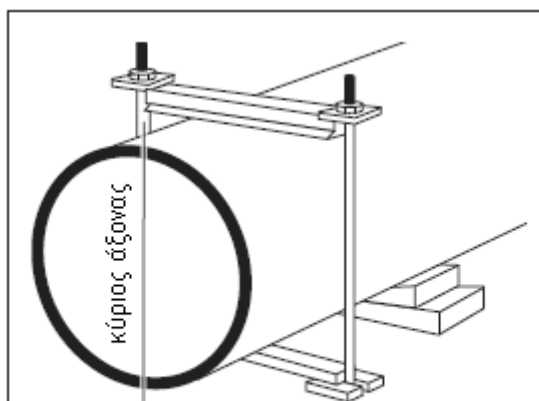
Η ορθή επαφή του ευθύ άκρου με τον ελαστικό σύνδεσμο θα ελέγχεται με την βοήθεια λεπτού ελάσματος το οποίο θα συναντά τον ελαστικό σύνδεσμο στο ίδιο βάθος σε όλες τις θέσεις της περιμέτρου του σωλήνα.

Εφίσταται η προσοχή στην τήρηση της κανονικότητας της διατομής, ιδιαίτερα στους σωλήνες μεγάλων διαμέτρων. Οι σωλήνες αυτοί μπορεί για διάφορους λόγους να εμφανίσουν ελλειπτικότητα (ovality). Για την επιτυχή σύνδεσή τους απαιτείται η χρήση εσωτερικών γρύλλων (όταν μπορούν να αφαιρεθούν) ή εξωτερικών κοχλιωτών διατάξεων τάνυσης.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης
με εσωτερικό γρύλλο



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης
με εξωτερικό πλαίσιο

19.7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

19.7.1 Δοκιμασίες – παραλαβή υλικών

Οι σωλήνες που προέρχονται από παραγωγική διαδικασία που εφαρμόζει συνεχές σύστημα ποιοτικών ελέγχων και προέλευσης Ευρωπαϊκής Ένωσης, δεν απαιτείται η εκτέλεση περαιτέρω δοκιμών παρά μόνον η προσκόμιση των σχετικών πιστοποιητικών.

Οι σωλήνες και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια που πρόκειται να εγκατασταθούν θα προέρχονται από την ίδια βιομηχανία εκτός αν αποδεχθεί η Υπηρεσία υλικά από περισσότερους προμηθευτές.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υλικών, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί υλικών προσκομιζόμενων στο εργοτάξιο για τοποθέτηση, σε εργαστήριο πιστοποιημένο κατά EN ISO/IEC 17025:2005-08 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων) ή άλλο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισής της.

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της επιλογής του Κυρίου του Έργου. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελικά την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοτάξιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους ως εγκατεστημένων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Αναδόχου κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατό να οδηγήσουν σε φθορές ή ζημιές.

19.7.2 Έλεγχοι αποπερατωθέντος δικτύου

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη (κατά την διάρκεια της κατασκευής, σε εμφανή σημεία πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης ή στα φρεάτια βανών).
- Έλεγχος συνδεσμολογίας σωλήνων και προστασίας (εξωτερικής και εσωτερικής) σωλήνων και ειδικών τεμαχίων (κατά την φάση της κατασκευής ή/και επί ορατών τμημάτων πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης).
- Έλεγχος αποκλίσεων συνδέσμων. Η διαπίστωση αποκλίσεων μεγαλύτερων των αποδεκτών συνεπάγεται την επανατοποθέτηση και επανασύνδεση των σωλήνων (έλεγχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής).
- Έλεγχος Πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση, βλάβες στην προστασία των αγωγών, εμφανείς κακοτεχνίες ενδεικτικές του ότι δεν

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

τηρήθηκε η παρούσα Προδιαγραφή δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του αναδόχου.

19.7.3 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

19.7.3.1 Γενικά

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία (κατά τμήματα του δικτύου).
- κύρια δοκιμή σε πίεση (κατά τμήματα του δικτύου).
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρείται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας ± 1 L, και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης

0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

19.7.3.2 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα αποκατασταθεί η ζημιά και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

19.7.3.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Η δοκιμή θα εφαρμόζεται μόνο στα δίκτυα υπό πίεση μετά την αποκατάσταση τυχόν μετατοπίσεων ή διαρροών ύδατος που εντοπίστηκαν κατά την προδοκιμασία και θα διαρκεί τουλάχιστον 12 ώρες.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) του δικτύου για πίεση λειτουργίας μέχρι 16 bar. Σε δίκτυα ή τμήματα δικτύων όπου η πίεση λειτουργίας ξεπερνά τα 16 bar θα αυξάνεται η πίεση κατά 5 bar για την πραγματοποίηση της δοκιμής.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης, θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα. Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

19.7.3.4 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας ανά τμήμα του δικτύου θα επαναπληρώνεται το όρυγμα σε ολόκληρο το μήκος των δοκιμασθέντων τμημάτων, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων αυτών.

Κατά την φάση της επίχωσης η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες (πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Αφού ολοκληρωθεί η επαναπλήρωση των ορυγμάτων κατά τμήμα, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 19.7.3.3.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πιέσεως.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά (ολοκλήρωση επίχωσης δικτύου).

19.7.3.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Τα στοιχεία και αποτελέσματα των δοκιμασιών θα καταχωρούνται σε πρακτικό που θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Επібλεψης και τον Ανάδοχο.

19.7.4 Πλύση και αποστείρωση δικτύου ύδρευσης

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής υδραυλικής δοκιμής θα ακολουθεί η πλύση του δικτύου για να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα συνεχίζονται μέχρις ότου τα λαμβανόμενα δείγματα νερού είναι απολύτως διαυγή και χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

Αφού ολοκληρωθεί η πλύση, το δίκτυο θα αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Μελέτη (π.χ. χλώριο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον στο δίκτυο, του οποίου όλες οι δικλείδες θα είναι

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

κλειστές. Θα ακολουθήσει έκπλυση των σωλήνων με διοχέτευση νερού από την πηγή υδροδότησης.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από διαφορετικά σημεία και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου των δειγμάτων που προέρχονται από θέσεις της νέας εγκατάστασης δεν θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, θα γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου επιτευχθεί η παραπάνω απαίτηση.

19.8 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

19.8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα απασχοληθεί θα διαθέτει εμπειρία σε εργασίες κατασκευής υδραυλικών δικτύων (αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών).

19.8.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99, κ.λπ.)

- Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΕΤΕΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/ σωληνουργικές εργασίες.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Υποχρεωτική χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών και κατ' ελάχιστον:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

20. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

20.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

20.2 Προμήθεια χυτοσιδηρών τεμαχίων

Όλα τα χυτοσιδηρά είδη της προμήθειας θα τελειώνουν σε ωτίδες τύπου STANDARD ή σε απλά άκρα καταλλήλου εξωτερικού πάχους σωλήνας. Το βάρος των κατά τεμ. (πλην των συνδέσμων) ορίζεται στον πίνακα της προμήθειας. Η απαιτούμενη πίεση δοκιμής για όλα τα είδη πρέπει να μη υπολείπεται των είκοσι (20) atm για τις διαμέτρους ανω των 300 χλσ. Για όλα τα χυτοσιδηρά υλικά ισχύουν οι αντίστοιχοι γερμανικοί κανονισμοί DIN.

Κάθε τεμάχιο θα φέρει το σήμα του κατασκευαστή, την ονομαστική διάμετρο και την κλάση του.

Ο φαιός χυτοσίδηρος (ο οποίος χρησιμοποιείται για τα χυτοσιδηρά υλικά ύδρευσης) πρέπει να είναι κράμα ακατέργαστου πρωτόχυτου χυτοσίδηρου άριστης ποιότητας (χελώνα) σε ποσοστό τουλάχιστον 60% και συντριμμάτων δευτερόχυτου καλής ποιότητας (μηχανών, κ.λπ.) μέχρι 40%. Κάθε άλλη πρόσμιξη υλικών κατώτερης ποιότητας αποκλείεται, ώστε το κράμα να είναι ανθεκτικό, συμπαγές και ομοιογενές.

Ο χυτοσίδηρος πρέπει να είναι της κλάσης ποιότητας GG-14 κατά το Γερμανικό πρότυπο 1961 'Φαιός χυτοσίδηρος και για πάχη 8-15 χλσ. Να παρουσιάζει δηλαδή αντοχή σε εφελκυσμό 16 χλσ και σε κάμψη 30 χλσ με βέλος κατά την στιγμή της θραύσης 4 χλσ κατ' ελάχιστον. Βάσει των ορισμών του Γερμανικού τούτου προτύπου DIN 1961 σε συνδυασμό με τα DIN 50108 "Δοκιμασία φαιού χυτοσίδηρου, λήψη χυτοσίδηρου, δοκιμή σε εφελκυσμό, DIN 50110 Δοκιμασία φαιού χυτοσίδηρου, δοκιμή κάμψης" και DIN 50351 "Δοκιμή σκληρότητας", θα γίνεται η λήψη διαμόρφωση των δοκιμών και η δοκιμασία τους.

Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια θα ελευθερώνονται από τις μήτρες με όλες τις απαιτούμενες προφυλάξεις για την αποφυγή ελαττωμάτων κυρτώσεων και συστολών επιβλαβών της καλής ποιότητας. Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια θα είναι άρτια ισχυρά και απαλλαγμένα από οποιαδήποτε ελαττώματα.

Οι υδραυλικές δοκιμές πρέπει να διεξαχθούν σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Τύπος χυτού υλικού	Ονομαστικές διαμέτροι	Δοκιμές πίεσης χγρ/εκ ²
Ειδικά τεμάχια	Μέχρι της 0300 συμπεριλαμβανομένης	25
	Άνω της 0300 και μέχρι 0600	20

Για την διεξαγωγή της υδραυλικής δοκιμής τα ειδικά τεμάχια πρέπει να κρατηθούν υπό πίεση για 30 δευτερόλεπτα. Είναι δυνατό να κτυπηθούν μέτρια με σφυρί 700 χλγ και πρέπει να αντέξουν στην δοκιμή πίεσεως χωρίς ένδειξη διαρροής αφιδρώσεως ή άλλου ελαττώματος οποιοδήποτε είδους.

Οπουδήποτε το επιτρέπουν οι συνθήκες, η υδραυλική δοκιμή πρέπει να γίνεται πριν από την ασφάλτωση.

Τα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν εσωτερικά ή εξωτερικά επιχρισθεί με μονωτικό υλικό, εκτός αν προδιαγραφεί διαφορετικά. Το ασφαλικό επίχρισμα ή μονωτικό υλικό πρέπει να σκληρυνθεί γρήγορα με καλή επικόλληση και να απολεπίζεται. Η εσωτερική επίχρωση πρέπει να μην περιέχει συστατικά που να είναι διαλυτά στο νερό ή στοιχεία που να είναι δυνατόν να προκαλέσουν οποιαδήποτε γεύση ή οσμή σε αυτό μετά από κατάλληλο πλύσιμο του αγωγού.

Γενικά τα χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χλγ) εφόσον οι διαστάσεις τους δεν θα είναι μεγαλύτερες από αυτές των εγκεκριμένων, και θα συντάσσεται πρωτόκολλο ζυγίσεως. Εάν οι διαστάσεις των ειδικών τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από τις αναγραφόμενες στα σχέδια ή στα λοιπά τεύχη της μελέτης τότε αυτά είτε απορρίπτονται από την Υπηρεσία είτε γίνονται δεκτά με τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνον το οποίο αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων. Είναι δυνατό όμως η επιμέτρηση ορισμένων χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων να γίνει κατά τεμάχια βάσει του πίνακα παραγγελίας και η τιμή τους να βρίσκεται στις συμβατικές τιμές μονάδας του Τιμολογίου.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον αριθμό των χιλιογράμμων ή των τεμαχίων των μετρηθέντων όπως προβλέπεται παραπάνω με την συμβατική τιμή μονάδας, κατασκευαζομένων χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων και τη μεταφορά τους μέχρι του τόπου αποθήκευσης.

20.3 Τοποθέτηση χυτοσιδηρών τεμαχίων

Η τοποθέτηση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται ταυτόχρονα με την τοποθέτηση των σωλήνων του δικτύου και στις θέσεις οι οποίες προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη.

Η επιμέτρηση των τοποθετούμενων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται με ειδικά τεμάχια εσωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης των 20 χλσ (η τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων μικρότερης διαμέτρου περιλαμβάνεται στην τιμή της τοποθέτησης των σωλήνων σε χιλιόγραμμα βάρους και περιλαμβάνει την προσέγγιση, καταβίβαση σε οποιοδήποτε βάθος και τοποθέτηση για σύνδεση.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον αριθμό των χιλιογράμμων των μετρηθέντων όπως προβλέπεται παραπάνω με την συμβατική τιμή μονάδας, την προβλεπόμενη στο τιμολόγιο. Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας.

20.4 Σύνδεση χυτοσιδηρών τεμαχίων

Τα χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χγρ) εφ' όσον οι διαστάσεις αυτών δεν θα είναι μεγαλύτερες των εγκεκριμένων, συντασσόμενου πρωτοκόλλου ζυγίσεως κατά τα κανονισμένα. Εάν οι διαστάσεις των ευθύγραμμων τεμαχίων είναι μεγαλύτερες των αναγραφόμενων στα σχέδια ή τα λοιπά τεύχη της μελέτης, τότε αυτά απορρίπτονται από την Υπηρεσία, είτε γίνονται δεκτά υπό τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνο που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων σύμφωνα με τα DIN.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Η πληρωμή των ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται με βάση την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας της προβλεπόμενης στα Τιμολόγια. Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, δοκιμών, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων και υλικών και εργασίας.

21. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 18: ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

21.1 Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση τεμαχίων από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (DUCTILE IRON) ποιότητας GGG40 κατά DIN 1693.

21.2 Περιγραφή υλικού κατασκευής

Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη θα είναι της κατηγορίας 400-15 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του πίνακα 1 της Διεθνούς Προδιαγραφής ISO 1083 και του πίνακα 2 κατά DIN 1693, σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα, και συγκεκριμένα:

- Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό : 400 N/mm²
- Ελάχιστη επιμήκυνση % : 15
- Σκληρότητα (πληροφοριακά) : 130-180 Brinell

21.3 Αριθμός Δοκιμών

Για κάθε είδος δοκιμής λαμβάνονται δοκίμια ως κατωτέρω:

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Παρτίδα	Αρ. Δοκιμών
1-100	3
101-200	4
201-400	5
401-800	7
801-1500	10

Δοκιμή εφελκυσμού

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερα από την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή των 400 N/mm².

Διαστάσεις δοκιμών: Σύμφωνα με ISO 1083, Σχήμα 5

Ελάχιστη επιμήκυνση

Για την κατηγορία 400-15 τα αποτελέσματα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι κατώτερα από 15%. Η μέτρηση γίνεται επί του δοκιμίου εφελκυσμού πριν και μετά την δοκιμή.

Επαναληπτική δοκιμή

Εάν ένα δοκίμιο αστοχήσει σε ένα είδος δοκιμής τότε η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δύο άλλα δοκίμια. Αν το ένα από τα δύο δοκίμια αστοχήσει τότε η παρτίδα απορρίπτεται.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών μπορεί να αγνοηθούν, σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιονδήποτε από τους παρακάτω λόγους:

- Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- β) Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματικό τορνίρισμα του δοκιμίου.
- γ) Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν από το σημείο μέτρησης.
- δ) Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά την θραύση.

Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο και τα αποτελέσματα αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

21.4 Προμήθεια και τοποθέτηση τεμαχίων από ελατό χυτοσίδηρο

Όλα τα χυτοσιδηρά είδη της προμήθειας θα τελειώνουν σε ωτίδες τύπου STANDARD ή σε απλά άκρα καταλλήλου εξωτερικού πάχους σύμφωνα με τα DIN.

Κάθε τεμάχιο θα φέρει

- α) το σήμα του κατασκευαστή
- β) την ονομαστική διάμετρο
- γ) την κλάση του

Η απαιτούμενη πίεση δοκιμής για όλα τα είδη πρέπει να είναι μεγαλύτερη των σαράντα (40) atm.

Η τοποθέτηση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται ταυτόχρονα με την τοποθέτηση των σωλήνων του δικτύου και στις θέσεις οι οποίες προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη. Ακολουθεί η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

22. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 19: ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

22.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση και σύνδεση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων (ταυ, αμφιφλαντζωτά, συστολές κ.λπ.).

Οι ισχύουσες Διεθνείς Προδιαγραφές είναι οι ίδιες με τις προδιαγραφές των χαλύβδωσολήνων. Η ποσότητα του χάλυβα είναι ST 37-2 κατά DIN 17100 ή GRADE B κατά ASTM-A 283.

22.2 Προμήθεια - μεταφορά

Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια θα προέρχονται από τα εργοστάσια του εξωτερικού ή εσωτερικού, βεβαιούμενης της προέλευσής τους είτε δια του επί τούτων σήματος του εργοστασίου, είτε δια πιστοποιήσεως του εργοστασίου προελεύσεως εν προτύπω προσαχθησομένης κατά την παραλαβή.

Οι προμηθευτές των ανωτέρω ειδικών τεμαχίων πρέπει να αναφέρουν επί ποινή απαράδεκτου της προσφοράς των, την ποιότητα και αντοχή του χάλυβα κατασκευής καθώς και τις προδιαγραφές βάση των οποίων κατασκευάσθηκαν αυτά.

Τα ειδικά τεμάχια πρέπει όπως κατασκευάζονται και παραδίδονται σύμφωνα με τους ισχύοντες διεθνείς κανονισμούς για ειδικά τεμάχια έργων ύδρευσης.

Τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα είναι φλαντζωτά ή μη ανάλογα τις ανάγκες της μελέτης και σύμφωνα με το κομβολόγιο. Οι φλάντζες που ενσωματώνονται στα ειδικά τεμάχια πρέπει να πληρούν τους παρακάτω όρους:

1. Οι φλάντζες προορίζονται για χρήση σε δίκτυο πόσιμου νερού για τοποθέτηση εντός του εδάφους ή εντός φρεατίων από σκυρόδεμα.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

2. Οι φλάντζες θα έχουν λαιμό για συγκόλληση με χαλύβδινους σωλήνες. Η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με το Γερμανικό πρότυπο DIN 2632, 2633, 2634 για πίεση λειτουργίας αντίστοιχα 10, 16 και 25 BAR αντίστοιχα.
3. Το υλικό θα είναι RST37-2 κατά DIN 17100 ή καλύτερο. Ειδικά για τις φλάντζες PN 25 κατά DIN 2634 το υλικό θα είναι τουλάχιστον C22 κατά DIN 17100. Η μηχανουργική κατεργασία θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2519, δηλ. τα τεμάχια θα είναι σφυρήλατα, πρεσσαριστά ή συγκολλητά και οι κατεργασίες και οι ανοχές θα είναι σύμφωνες με τις παραγράφους 4.2 και 4.3 του προτύπου 2519.
4. Οι φλάντζες θα έχουν προεξοχή (πατούρα) τύπου C κατά DIN 2526. Με κάθε φλάντζα θα παραδοθεί ο αντίστοιχος ελαστικός δακτύλιος που θα εξασφαλίζει την στεγανότητα της σύνδεσης. Το υλικό του ελαστικού δακτυλίου θα είναι τουλάχιστον NITRILE RUBBER GRADE T κατά BS 2494 ή ισοδύναμο και θα είναι κατάλληλο για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας.
5. Κάθε φλάντζα θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο DN, την εξωτερική διάμετρο σωλήνα, την ονομαστική πίεση PN, το σήμα του κατασκευαστή, το υλικό και τον αριθμό του DIN με βάση το οποίο έχει κατασκευασθεί.

Ο έλεγχος των εργοστασιακών ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων γίνεται από την επίβλεψη στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει όλα τα στοιχεία ώστε να εξακριβωθεί εάν τα ειδικά τεμάχια έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τους όρους της προδιαγραφής.

Στα ειδικά τεμάχια πριν την κατασκευή της μονωτικής προστασίας θα ελέγχονται οι ηλεκτροσυγκολλήσεις οπτικά ή με συσκευή υπερήχων ή και ακόμα εάν οι κολλήσεις κριθούν αρχικά ακατάλληλες ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει να γίνει έλεγχος με ακτίνες Χ (ραδιογραφίες). Η ονομαστική πίεση του χαλύβδινου τεμαχίου θα είναι ίση προς την ονομαστική πίεση του σημείου της σωληνογραμμής που εσωματώνεται.

Κατά τις δοκιμές στεγανότητας και αντοχής, τα ειδικά τεμάχια πρέπει να αντέχουν χωρίς καμία διαρροή ή εφίδρωση στις υπό των οικείων τεχνικών προδιαγραφών προβλεπόμενες πιέσεις δοκιμής.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Μετά τον έλεγχο των ηλεκτροσυγκολήσεων του ειδικού χαλύβδινου τεμαχίου θα γίνεται η προστατευτική εξωτερική και εσωτερική μόνωση.

Η εξωτερική μόνωση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει με περιέλιξη ταινιών σε πολλαπλές στρώσεις (επίδεσμοι) με ιδιαίτερη προσοχή.

Για την ομαλή περιέλιξη των ταινιών θα γίνει πλήρωση των εμφανιζομένων κενών με μαστίχα και πριν από οποιαδήποτε εργασία θα γίνει επιμελής καθαρισμός της σωληνώσεως στο σημείο του αρμού από βρωμιές, σκόνη, υγρασία, λιπαντικά υπολείμματα οξείδωσης και υπολείμματα συγκόλλησης με τρίψιμο με συρματοβούρτσα και θα επακολουθήσει βαφή των εξωτερικών αρμών με PRIMER. Η επάλειψη θα γίνει με βούρτσα ή με ρολό. Το αστάρι θα αφεθεί να στεγνώσει για 5 έως 30 λεπτά (ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες) πριν γίνει οποιαδήποτε περιέλιξη ταινίας. Η ταινία για την εξωτερική περιέλιξη θα είναι τριών στρωμάτων ασύμμετρου πάχους με την ακόλουθη (ή άλλη ισοδύναμη ή καλύτερη) κατασκευή.

- α) Πρώτο στρώμα από βουτίλιο πάχους μεγαλύτερου ή ίσου από 0.06 χλσ.
- β) Ενδιάμεσο στρώμα από φιλμ πολυαιθυλενίου πάχους μεγαλύτερου ή ίσου από 0.27 χλσ.
- γ) Εξωτερικό στρώμα από βυνίλιο πάχους μεγαλύτερου ή ίσου από 0.06 χλσ.

Έτσι το συνολικό πάχος της ταινίας θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο των 0.80 χλσ.

Η εσωτερική προστασία περιλαμβάνει μετά τον καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών των ηλεκτροσυγκολήσεων την βαφή με εποξειδικές ρητίνες όπως προαναφέρεται για την προστασία της εσωτερικής επιφάνειας των σωλήνων. Η βαφή τουλάχιστον πάχους 200 μm πρέπει να επικαλύπτει την υφιστάμενη επένδυση εκατέρωθεν έτσι ώστε να αποκατασταθεί η συνέχεια της βαφής άνευ κάποιου ελαττώματος.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να δίνει πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό της εσωτερικής προστασίας.

Τα αποτελέσματα της άνω δοκιμής για την στεγανότητα και αντοχή όσο και για την καλή εν γένει κατάσταση των ειδικών τεμαχίων και της προστατευτικής αυτών

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

επικάλυψης θα πιστοποιηθούν κατά την σύνταξη του πρωτόκολλου παραλαβής από την αρμόδια Επιτροπή.

22.3 Τοποθέτηση

Η τοποθέτηση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται συγχρόνως με την τοποθέτηση της σωληνογραμμής του δικτύου και στις θέσεις τις προβλεπόμενες από την εγκεκριμένη μελέτη.

Η προσέγγιση, η καταβίβαση σε οποιοδήποτε βάθος, η τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων για σύνδεση περιλαμβάνεται στην τιμή των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων.

22.4 Σύνδεση

1. Η σύνδεση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται κατά τους τρόπους τους προβλεπόμενους στην εγκεκριμένη μελέτη δηλαδή απ' ευθείας με ηλεκτροσυγκόλληση ή με φλάντζες λαιμού.
2. Η σύνδεση των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων με τους αντίστοιχους χαλυβδοσωλήνες γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση. Για τις ηλεκτροσυγκολλήσεις ισχύει γενικά το πρότυπο AWWA C206.
3. Η σύνδεση των φλαντζών θα γίνεται με χαλύβδινα μπουλόνια σε θερμό. Οι ελικοτομές τους θα είναι κατά το διεθνές σύστημα και η κεφαλή και τα περικόχλια εξαγωνικά.

Η μορφή και οι διαστάσεις τους θα ανταποκρίνονται στην τελευταία έκδοση του Γερμανικού Προτύπου DIN 601. Τα περικόχλια θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Γερμανικού Προτύπου DIN 555. Ο χάλυβας θα είναι ποιότητας 4D κατά DIN 267.

Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια θα υποστούν επικαδμίσωση με ανοδίσωση σε όλες τις ορατές επιφάνειες αυτών. Ο τρόπος επικαδμίσωσης και ο έλεγχος και η παραλαβή τους θα γίνει σύμφωνα με τους όρους του Αμερικάνικου Προτύπου ASTM/A 165-71, όπως αυτό ισχύει σήμερα.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Η στεγάνωση της σύνδεσης θα επιτυγχάνεται μέσω παρεμβύσματος το οποίο αποτελείται από ελαστικό δακτύλιο πάχους 3 χλσ για τις φλάντζες διαμέτρου Φ60Φ300.

Το υλικό του ελαστικού δακτυλίου θα είναι τουλάχιστον NITRILE RUBBER GRADE T κατά BS 2494 ή ισοδύναμο και θα είναι κατάλληλο για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας.

Η εσωτερική διάμετρος των φλαντζών αυτών θα είναι κατά 10 χλσ μεγαλύτερη της εσωτερικής διαμέτρου της φλάντζας και η εξωτερική θα εφάπτεται των κοχλίων.

Η σύνδεση της φλάντζας θα γίνεται ως εξής:

Ευθυγραμμίζονται τα τεμάχια και τοποθετούνται ώστε οι οπές των φλαντζών να βρίσκονται ακριβώς η μία απέναντι από την άλλη και να αφεθεί μικρό κενό για την εισαγωγή του ελαστικού δακτυλίου.

Εισάγεται ο δακτύλιος και κατόπιν τα μπουλόνια. Γίνεται κέντρωση του δακτυλίου. Τίθενται οι κοχλίες και σφίγγονται βαθμιαία με διαδοχική κοχλίωση των διαμετρικώς αντικείμενων μπουλονιών.

Ομοίως η εξωτερική προστατευτική μόνωση των συνδέσεων των φλαντζών όταν τοποθετούνται στο έδαφος θα γίνει με τον ακόλουθο τρόπο ή άλλο ισοδύναμο:

- α) Αφού καθαρίσουμε καλά τον σωλήνα και τις φλάντζες γύρω από την σύνδεση από υγρασία, βρωμιές ή ξένα υλικά, γεμίζουμε το κενό των φλαντζών με πλαστικό υλικό που έχει τραχιά επιφάνεια.
- β) Μετά τυλίγουμε όλη την σύνδεση με ταινία τριών στρώσεων σύμφωνα με το DIN 30675 μέρος I.
- γ) Μετά όλη η κατασκευή περιτυλίγεται με ειδικό προστατευτικό πλαστικό χαρτί.

Πριν την σύνδεση του ειδικού τεμαχίου θα γίνεται επιμελής εξέτασή του από τον Επιβλέποντα. Εάν η εξωτερική προστασία έχει βλαφθεί είτε κατά την μεταφορά, είτε κατά τον καταβιβασμό είτε σε οποιοδήποτε άλλο σημείο της εργολαβίας ο ανάδοχος θα υποβάλλεται στην δαπάνη αποκατάστασης με χρήση μαστίχας και

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού επενδυτικής ταινίας. Στην περίπτωση αυτή καμία αποζημίωση δεν υποβάλλεται στον ανάδοχο.

23. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 20: ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΛΑΙΜΟΥ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΜΕ ΚΟΧΛΙΕΣ, ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ & ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΑ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ

23.1 Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στις φλάντζες χαλύβδινες λαιμού με κοχλίες, περικόχλια και στεγανωτικά παρεμβύσματα.

23.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

23.2.1 Τεχνικές προδιαγραφές φλαντζών

Οι φλάντζες προορίζονται για χρήση σε δίκτυο πόσιμου νερού και για ονομαστικές διαμέτρους μέχρι DN 300 για τοποθέτηση εντός του εδάφους.

Οι φλάντζες θα έχουν λαιμό για συγκόλληση με χαλύβδινους σωλήνες. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με τα Γερμανικά πρότυπα DIN 2632, 2633, 2634, 2635 για πίεση λειτουργίας 10, 16, 25 και 40 BAR αντίστοιχα.

Το υλικό θα είναι RST37-2 κατά DIN 17100 ή καλύτερο. Ειδικά για τις φλάντζες PN 25 κατά DIN 2634 το υλικό θα είναι τουλάχιστον C22 κατά DIN 17100. Η μηχανουργική κατεργασία θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2519, δηλ. τα τεμάχια θα είναι σφυρήλατα, πρεσσαριστά και οι κατεργασίες και οι ανοχές θα είναι σύμφωνες με τις παραγράφους 4.2 και 4.3 του προτύπου 2519.

Οι φλάντζες θα έχουν προεξοχή (πατούρα) τύπου C κατά DIN. Με κάθε φλάντζα θα παραδοθεί ο αντίστοιχος ελαστικός δακτύλιος που θα εξασφαλίζει τη

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

στεγανότητα της σύνδεσης. Το υλικό του ελαστικού δακτυλίου θα είναι τουλάχιστον NITRILE RUBBER GRADE T κατά BS 2494 και θα είναι κατάλληλο για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας.

Κάθε φλάντζα θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο DN, την εξωτερική διάμετρο σωλήνα, την ονομαστική πίεση PN, το σήμα του κατασκευαστού, το υλικό και τον αριθμό του DIN με βάση το οποίο έχει κατασκευασθεί.

Οι φλάντζες λαιμού θα συνοδεύονται από τους γαλβανισμένους κοχλίες σύνδεσης της φλάντζας ποιότητας 8.8 κατά ISO 4017 ή DIN 933 με κοχλίες όλο σπείρωμα, τα αντίστοιχα περικόχλια και ροδέλες καθώς και τις στεγανωτικές φλάντζες (GASKETS) από ελαστικό GRADE T κατά BS 2494/1986 ή ισοδύναμο.

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες θα παραδοθούν μονταρισμένα (βιδωμένα).

23.2.2 Τεχνικές προδιαγραφές στεγανωτικών παρεμβυσμάτων

Τα στεγανωτικά παρεμβύσματα προορίζονται για συνδέσεις μεταξύ χαλύβδινων αγωγών ύδρευσης. Τα στεγανωτικά παρεμβύσματα θα πρέπει να ακολουθούν τις κάτωθι τεχνικές προδιαγραφές:

- Να είναι κατάλληλα για σύνδεση μεταξύ χαλύβδινων ή χυτοσιδηρών φλαντζών.
- Το υλικό κατασκευής να είναι NBR (Nitrile rubber) και να είναι ειδικά κατασκευασμένα για εφαρμογές σε πόσιμο νερό, σύμφωνα με τις οδηγίες KTW και DIN.
- Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας του υλικού των παρεμβυσμάτων να κυμαίνεται από -25 έως +70 °C.
- Να φέρουν ενσωματωμένα στρώσεις λινών.
- Οι διαστάσεις των παρεμβυσμάτων, καθώς και το προφίλ του ελαστομερούς, πρέπει να εξασφαλίζουν τέλεια στεγανοποίηση του συνδέσμου, με ελαχιστοποίηση της απαίτησης σύσφιξης των κοχλιών σύνδεσης, αντιστάθμιση των ατελειών και ανωμαλιών των επιφανειών των συνδεόμενων φλαντζών και

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

αποφυγή πτώσεων πίεσης στους αγωγούς (λόγω κακής εφαρμογής των παρεμβυσμάτων στους συνδέσμους).

- Τα παρεμβύσματα θα πρέπει να ανταποκρίνονται με ευελιξία στις τυχόν γωνίες σύνδεσης μεταξύ των συνδεόμενων αγωγών και να εξασφαλίζουν μεγάλη διάρκεια ζωής του συνδέσμου.

23.2.3 Έλεγχος και δοκιμή παραλαβής

Ο έλεγχος και η επιθεώρηση των φλαντζών θα γίνει από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία που θα έχουν ελεύθερη πρόσβαση στα τμήματα του εργοστασίου κατασκευής που έχουν σχέση με την κατασκευή των φλαντζών που ελέγχονται. Ο ανάδοχος υποχρεούται να χορηγεί χωρίς καμία επιβάρυνση όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για να εξακριβώσει ο ελεγκτής αν οι φλάντζες είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τους όρους της Τεχνικής Προδιαγραφής.

Θα γίνει έλεγχος των κατασκευαστικών σχεδίων από άποψη διαμόρφωσης, καταλληλότητας των χρησιμοποιούμενων υλικών, προβλεπομένων κατεργασιών και ανοχών.

Οι έλεγχοι και η επιθεώρηση θα γίνουν τόσο στο εργοστάσιο του αναδόχου όσο και στις εγκαταστάσεις του φορέα ή στον τόπο της εγκατάστασης αν αυτό κριθεί απαραίτητο.

Η ποιοτική παραλαβή θα γίνει από επιτροπή που θα συντάξει πρωτόκολλο παραλαβής.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

24. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 21: ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΑΣ

24.1 Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση φλαντζωτών δικλείδων τύπου πεταλούδας από ελατό χυτοσίδηρο. Οι δικλείδες θα πρέπει να πληρούν τις κατωτέρω απαιτήσεις και θα συμφωνούν με τα σχέδια και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία. Πρόκειται για οριζόντιου άξονα δικλείδα πεταλούδας, διπλής εκκεντρότητας, όπου η στεγανότητα της έμφραξης επιτυγχάνεται μεταξύ του ελαστικού που βρίσκεται περιμετρικά του δίσκου και μεταλλικού δακτυλίου που βρίσκεται στο εσωτερικό μέρος του σώματος (έδρα στεγάνωσης).

24.2 Πρότυπα δικλείδων τύπου πεταλούδας

Υλικό κατασκευής ελατού χυτοσιδήρου	EN1563
Σχεδιασμός και παραγωγή	EN593
Καταλληλότητα για τον προσδιορισμό χρήσης	EN1074-1 και 2
Μήκος μεταξύ των φλαντζών	ISO5752, EN558-1 (σειρά 14)
Σχεδιασμός φλαντζών	EN1092-2, ISO7005-2
Σύνδεση δικλείδας μειωτήρα	EN ISO 5211
Σύνδεση μειωτήρα ηλεκτροκινητήρα	EN ISO 5210
Απόδοση αντιδιαβρωτικής προστασίας εποξειδικής βαφής	EN14901
Δοκιμές στεγανότητας δικλείδας	EN1074, EN5208
Δοκιμές στεγανότητας μειωτήρα	EN60529

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

24.3 Γενικές απαιτήσεις και υλικά κατασκευής

Το σώμα και ο δίσκος των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) ποιότητας GS500-7 και τυποποίησης EN1563 και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Τα σώματα των δικλίδων θα έχουν καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχουν βαφτεί εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή χρώματος μπλε, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250μm. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 250μm.

Το μήκος του σώματος των δικλίδων θα είναι σύμφωνα με το ISO 5752 series 14 δηλαδή μακρύ σώμα. Ο δακτύλιος στεγάνωσης (έδρα στεγάνωσης) εσωτερικά του σώματος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316L σύμφωνα με το EN 10088-2.

Ο δακτύλιος στεγάνωσης του δίσκου θα είναι από ελαστομερές EPDM και θα τέτοια μορφή και κατασκευή ώστε να πραγματοποιεί την στεγάνωση και στις δύο διευθύνσεις της ροής.

Ο δίσκος θα είναι διπλής εκκεντρότητας και θα φέρει δακτύλιο συγκράτησης από ελατό χυτοσίδηρο με επικάλυψη από εποξειδική βαφή, για την τοποθέτηση του δακτυλίου στεγάνωσης με ανοξείδωτους κοχλίες κατά AISI 304-A2.

Οι άξονες του δίσκου και θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 σύμφωνα με το EN 10088-2.

Στις δικλίδες άνω των 800mm διάμετρο, η αντικατάσταση του δακτυλίου στεγάνωσης θα μπορεί να πραγματοποιείται χωρίς την εξαγωγή της δικλίδας από το δίκτυο αλλά με την εισαγωγή του τεχνίτη στον αγωγό εφόσον υπάρχει η σχετική είσοδος στον αγωγό

Μεταξύ της δικλίδας και του αγωγού θα παρεμβάλλεται τεμάχιο εξάρμωσης για να είναι δυνατή η εξαγωγή της δικλίδας από το δίκτυο.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

24.4 Χειρισμός δικλίδων

Οι χειροκίνητες δικλίδες θα φέρουν μηχανισμό μείωσης στροφών (γρναζοκιβώτιο) που θα λειτουργεί μέσω χειροστροφάλου και θα εξασφαλίζει τον χειρισμό της δικλίδας από ένα άτομο. Το κιβώτιο του μειωτήρα θα φέρει βαθμό προστασίας IP 68-3 τουλάχιστον, προκειμένου την προστασία του κιβωτίου σε περιπτώσεις πλήρους βύθισης. Η δικλίδα θα κλείνει δεξιόστροφα.

Οι ηλεκτροκίνητες δικλίδες θα φέρουν συνδυασμό μηχανισμού μείωσης στροφών και ηλεκτροκινητήρα S2-15 min, 400V – 3Ph – 50Hz, IP68.8, protection corrosion KS, τύπος AUMA.

24.5 Σήμανση

Η σήμανση των δικλίδων θα γίνεται σύμφωνα με το EN1074 και το EN19.

Το σώμα των δικλίδων θα φέρει ανάγλυφα:

- Την ονομαστική διάμετρο
- Την ονομαστική πίεση λειτουργίας
- Το υλικό κατασκευής
- Τον σειριακό αριθμό του εργοστασίου
- Την ημερομηνία παραγωγής
- Το λογότυπο του οίκου παραγωγής

Ο δίσκος των δικλίδων θα φέρει ανάγλυφα:

- Την ονομαστική διάμετρο
- Την ονομαστική πίεση λειτουργίας
- Το υλικό κατασκευής
- Την ημερομηνία παραγωγής
- Το λογότυπο του οίκου παραγωγής.

Οι δικλίδες θα φέρουν ταμπέλα σύμφωνα με το EN19 η οποία θα αναγράφει:

- Την ονομαστική διάμετρο

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Την ονομαστική πίεση λειτουργίας
- Την φορά κλεισίματος
- Την ημερομηνία παραγωγής
- Τον αριθμό παρτίδας
- Το λογότυπο του οίκου παραγωγής.

24.6 Πιστοποιητικά και Τεχνικά φυλλάδια

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα πιστοποιητικά και τα πλήρη τεχνικά στοιχεία των δικλίδων πριν την προμήθεια τους στα οποία θα φαίνονται τα υλικά κατασκευής, οι επενδύσεις, οι διαστάσεις, οι απώλειες στο πεδίο λειτουργίας και τα εξαρτήματα χειρισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο δηλώνοντας την χώρα παραγωγής, η οποία θα είναι εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Όλα τα πιστοποιητικά θα έχουν εκδοθεί από επίσημο τρίτο Ευρωπαϊκό φορέα πιστοποίησης, ο οποίος θα είναι διαπιστευμένος για το σχετικό αντικείμενο:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του ελαστικού και της εποξειδικής βαφής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN593 του οίκου κατασκευής
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074-1 και 2 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN14901 που αφορά την εποξειδική βαφή.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από επίσημη υγειονομική αρχή εντός ΕΕ για τη δικλείδα συνολικά.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας 2 ετών
- Πιστοποιητικό παρτίδας 2.2 του εργοστασίου.

Ο ανάδοχος θα πρέπει επίσης να προσκομίσει στην υπηρεσία μαζί με τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά:

- Τον κατάλογο των δικλείδων συμπεριλαμβανομένων το διάγραμμα απωλειών
- Τα τεχνικά έντυπα των δικλείδων
- Το τεχνικό φυλλάδιο του μηχανισμού μείωσης στροφών (γρاناζοκιβώτιο)
- Το τεχνικό φυλλάδιο του ηλεκτροκινητήρα
- Λίστα ανταλλακτικών
- Βεβαίωση ότι ο οίκος κατασκευής θα διατηρεί ανταλλακτικά για διάρκεια 10 ετών

Στον κατάλογο και στα πιστοποιητικά θα πρέπει να υπάρχει αντιστοίχιση της εμπορικής ονομασίας των προϊόντων, η οποία θα αποδεικνύεται και από αντίστοιχη ανάρτηση των τεχνικών χαρακτηριστικών στο επίσημη ιστοσελίδα του οίκου παραγωγής.

25. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 22: ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

25.1 Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση φλαντζωτών δικλείδων πεταλούδας τύπου WAFER από ελατό χυτοσίδηρο. Οι δικλείδες θα πρέπει να πληρούν τις κατωτέρω απαιτήσεις και θα συμφωνούν με τα σχέδια και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία. Πρόκειται για οριζόντιου άξονα δικλείδα πεταλούδας, όπου η στεγανότητα της έμφραξης επιτυγχάνεται μεταξύ του ελαστικού που βρίσκεται περιμετρικά του δίσκου και μεταλλικού δακτυλίου που βρίσκεται στο εσωτερικό μέρος της.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

25.2 Γενικές Απαιτήσεις

Το σώμα και ο δίσκος των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) ποιότητας GJS400-15 και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Τα σώματα των δικλίδων θα έχουν καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχουν βαφτεί εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250μm RAL 5005. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 250μm RAL 5005.

Ο δακτύλιος στεγάνωσης του δίσκου θα είναι από ελαστομερές EPDM και θα τέτοια μορφή και κατασκευή ώστε να πραγματοποιεί την στεγάνωση και στις δύο διευθύνσεις της ροής.

Ο δίσκος θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) ποιότητας GJS400-15 και τυποποίησης EN 1563.

Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420.

Το σώμα των δικλίδων θα φέρει την ονομαστική διάμετρο, την ονομαστική πίεση λειτουργίας, το υλικό κατασκευής, τον σειριακό αριθμό του εργοστασίου, την ημερομηνία παραγωγής και το λογότυπο του οίκου παραγωγής. Ο δίσκος των δικλίδων θα φέρει την ονομαστική διάμετρο, το υλικό κατασκευής, την ημερομηνία παραγωγής και το λογότυπο του οίκου παραγωγής. Οι δικλίδες θα φέρουν ταμπέλα η οποία θα αναγράφει την ονομαστική διάμετρο, την ονομαστική πίεση λειτουργίας, την φορά κλεισίματος, την ημερομηνία παραγωγής, τον αριθμό παρτίδας και το λογότυπο του οίκου παραγωγής.

25.3 Πρότυπα δικλίδων τύπου πεταλούδας

Υλικό κατασκευής ελατού χυτοσιδήρου	EN1563
Σχεδιασμός και παραγωγή	EN593
Καταλληλότητα για τον προσδιορισμό χρήσης	EN1074
Μήκος μεταξύ των φλαντζών	ISO5752, EN558-1 (σειρά 20)

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Σχεδιασμός φλαντζών	EN1092-2, ISO7005-2
Δοκιμές στεγανότητας δικλείδας	EN1074, EN12266-1
Σήμανση	EN19

25.4 Πιστοποιητικά καταλληλότητας

Για την έγκριση των δικλίδων θα πρέπει ο Ανάδοχος να υποβάλει στην ελέγχουσα υπηρεσία ή τον Κύριο του έργου τα πιστοποιητικά καταλληλότητας που ακολουθούν, όλα από επίσημο Ευρωπαϊκό ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001.
- Καταλληλότητας για πόσιμο νερό ολόκληρης της δικλείδας.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074-1 & 2 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία για τον εξοπλισμό υπό πίεση Pressure Equipment Directive (PED) (2014/68/EU)

Επίσης το πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό θα πρέπει να κατατεθεί από επίσημη υγειονομική αρχή εντός ΕΕ για τη δικλείδα. Το πιστοποιητικό καταλληλότητας/ελέγχου για πόσιμο νερό πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο Φορέα/ Εργαστήριο Πιστοποίησης της Ε.Ε (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRAS-NSF Μεγ.Βρετανίας, Ινστιτούτο Pasteur Γαλλίας ACS κ.ά.), ο οποίος πρέπει να είναι διαπιστευμένος για το συγκεκριμένο πεδίο από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης, που είναι αντίστοιχα μέλος της Ευρωπαϊκής Συνεργασίας για την Διαπίστευση (European Cooperation for Accreditation – EA).

25.5 Χειρισμός δικλίδων

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι τριφασικός, 24V, 50Hz, βραχυκυκλωμένου δρομέα, συνεχούς ρεύματος. Θα υπάρχει χειροτροχός έκτακτης ανάγκης. Δείκτης αδιαβροχοποίησης IP68 σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 60529. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι τύπου ON/FF πλήρως ανοικτή δικλείδα ή πλήρως κλειστή σύμφωνα με το EN15714-2 Class A. Ο ηλεκτροκινητήρας θα αυτολιπαίνεται για το

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού
σύνολο της διάρκειας ζωής του και δεν θα χρήζει ιδιαίτερης συντήρησης. Θα μπορεί να
λειτουργεί απρόσκοπτα σε θερμοκρασίες από -20 °C έως 60 °C. Η δικλείδα θα κλείνει
δεξιόστροφα.

26. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 23: ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΣΥΡΤΗ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

26.1 Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά δικλείδες τύπου σύρτη με ελαστική έμφραξη
που προορίζονται για την απομόνωση τμήματος δικτύου ή αγωγού για τον καλύτερο
έλεγχο τους καθώς και για απομόνωση συσκευών του δικτύου. Η χρήση των δικλείδων
σύρτη περιορίζεται αυστηρά σε θέση πλήρους ανοίγματος ή πλήρης έμφραξης. Δεν
δύνανται να χρησιμοποιηθεί για ρυθμιστές παροχές. Οι δικλείδες θα μπορούν να
λειτουργούν απρόσκοπτα τόσο σε οριζόντια όσο και σε κάθετη θέση.

26.2 Πρότυπα κατασκευής δικλείδων:

Πρότυπο κατασκευής δικλείδων	EN1074-1 και 2
Διαστάσεις μεταξύ φλαντζών	EN558 και ISO5752 σειρά 15 και 14
Διαστάσεις φλαντζών	EN1092-2 και ISO7005-2
Προδιαγραφές Δοκιμών πίεσης	EN12266-1

26.3 Υλικά κατασκευής και επενδύσεις

Οι δικλείδες σύρτη ελαστικής έμφραξης θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το πρότυπο
EN1074-1 & 2 για τουλάχιστον 2500 κύκλους ανοίγματος/κλεισίματος. Οι δικλείδες
θα πρέπει να είναι μη ανυψούμενου βάρους και με δυνατότητα κλεισίματος όταν το
βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα.

Το σώμα και τα καλύμματα των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένα από ελατό
χυτοσίδηρο (GJS - DUCTILE IRON) ποιότητας 400-15 ή 500-7 βάσει του EN1563 και

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη. Στα διαμετρήματα από DN200 και άνω, το σώμα θα φέρει δύο σημεία στα οποία θα δύναται να τοποθετηθούν γάντζοι ανύψωσης για την ευκολότερη και ορθότερη εγκατάσταση των δικλιδών.

Το σώμα των δικλιδών ελαστικής έμφραξης θα έχει καθαριστεί με αμμοβολή κατά SAE2 και κατόπιν θα έχουν βαφτεί εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250 μm. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 250μm κατά EN14901.

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από ελατό χυτοσίδηρο (GJS - DUCTILE IRON) ποιότητας 400-15 ή 500-7 βάσει του EN1563, θα είναι αδιαίρετος και επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό υψηλής αντοχής EPDM σύμφωνα με το EN681-1, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη. Οι οδηγοί του σύρτη θα είναι κατασκευασμένοι από πολυαμίδιο τύπου PA 6-6. Επιτρέπεται και διαφορετική διάταξη οδηγού του σύρτη εφόσον αυτή εξασφαλίζει την ορθή λειτουργία της δικλίδας και τη χαμηλή περιστροφική ροπή χειρισμού.

Ο άξονας χειρισμού των δικλιδών θα ενιαίος (monobloc) και θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα με προσθήκη χρωμίου 13% (X20Cr13) σύμφωνα με το πρότυπο EN10088-3.

Το περικόχλιο λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο σύμφωνα με το EN12164 και τα παρεμβύσματα στεγάνωσης (O-rings) θα είναι από EPDM.

Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγάνωσης μεταξύ σώματος και καλύμματος θα είναι από EPDM σύμφωνα με το πρότυπο EN681-1 και τα o-rings από Nitrile NBR 70.

Οι δικλίδες σύρτου ελαστικής έμφραξης θα είναι κατάλληλης κατασκευής ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής του κυρίως μέρους τους να μην απαιτείται αποσύνδεση από την σωλήνωση και να επιτρέπεται η αντικατάσταση του άνω τμήματος τους, σύρτης, βάκτρο, κ.λπ. Η αντικατάσταση των δακτυλίων O-ring μεταξύ

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

στελέχους και περικοχλίου λειτουργίας θα πραγματοποιείται υπό πίεση όταν η δικλείδα είναι εντελώς ανοικτή.

26.4 Χειρισμός

Ο χειρισμός των δικλείδων θα πραγματοποιείται μέσω βολάν εντός φρεατίου ή αντλιοστασίου. Σε περίπτωση που η δικλείδα θα είναι θαμμένη τότε το άνω μέρος του βάκτρου θα έχει και τη δυνατότητα σύνδεσης με τηλεσκοπική προέκταση εργοστασιακά κατασκευασμένη για τον έλεγχο της δικλείδας από την επιφάνεια του δρόμου. Ο άξονας της προέκτασης θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα, στο άνω μέρος θα φέρει καρέ χειρισμού και στο κάτω μέρος θα φέρει διάταξη σύνδεσης με το βάκτρο. Η προέκταση θα είναι κατασκευασμένη από πολυαιθυλένιο και τα δυο άκρα της θα έχουν διαμόρφωση καμπάνας ούτως ώστε το κάτω μέρος να προστατεύει την σύνδεση με το βάκτρο και το άνω να εισέρχεται στο βανοφρεάτιο.

26.5 Πιστοποιητικά και τεχνικά φυλλάδια

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα πιστοποιητικά και τα πλήρη τεχνικά στοιχεία των δικλείδων πριν την προμήθεια τους στα οποία θα φαίνονται τα υλικά κατασκευής, οι επενδύσεις, οι διαστάσεις, οι απώλειες στο πεδίο λειτουργίας και τα εξαρτήματα χειρισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο δηλώνοντας την χώρα παραγωγής, η οποία θα είναι εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Όλα τα πιστοποιητικά θα έχουν εκδοθεί από επίσημο τρίτο Ευρωπαϊκό φορέα πιστοποίησης, ο οποίος θα είναι διαπιστευμένος για το σχετικό αντικείμενο:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074-1 & 2 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από επίσημη υγειονομική αρχή εντός ΕΕ για τη δικλείδα συνολικά.
- Πιστοποιητικό κατά EN ISO/CEI 17025:2005 για το εργαστήριο του οίκου κατασκευής που διενεργεί τους ελέγχους ποιότητας των παραγόμενων δικλείδων και εκδίδει τα πιστοποιητικά παρτίδας.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας 10 ετών.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

- Πιστοποιητικό παρτίδας 2.2 του εργοστασίου.

Το πιστοποιητικό καταλληλότητας/ελέγχου για πόσιμο νερό πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο Φορέα/Εργαστήριο Πιστοποίησης της Ε.Ε (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRAS-NSF Μεγ. Βρετανίας, Ινστιτούτο Pasteur Γαλλίας ACS κ.α.), ο οποίος πρέπει να είναι διαπιστευμένος για το συγκεκριμένο πεδίο από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης, που είναι αντίστοιχα μέλος της Ευρωπαϊκής Συνεργασίας για την Διαπίστευση (European Cooperation for Accreditation – EA).

Ο ανάδοχος θα πρέπει επίσης να προσκομίσει στην υπηρεσία μαζί με τα παραπάνω πιστοποιητικά:

- Τον κατάλογο των δικλίδων συμπεριλαμβανομένων το διάγραμμα απωλειών
- Τα τεχνικά έντυπα των δικλίδων
- Λίστα ανταλλακτικών
- Βεβαίωση ότι ο οίκος κατασκευής θα διατηρεί ανταλλακτικά για διάρκεια 10 ετών

Στον κατάλογο και στα πιστοποιητικά θα πρέπει να υπάρχει αντιστοίχιση της εμπορικής ονομασίας των προϊόντων, η οποία θα αποδεικνύεται και από αντίστοιχη ανάρτηση των τεχνικών χαρακτηριστικών στο επίσημο site του οίκου παραγωγής.

26.6 Σήμανση

Η σήμανση των δικλίδων θα γίνεται σύμφωνα με το EN1074 και το EN19.

Το σώμα των δικλίδων θα φέρει ανάγλυφα:

- Την ονομαστική διάμετρο
- Την ονομαστική πίεση λειτουργίας
- Το υλικό κατασκευής
- Την ημερομηνία παραγωγής
- Το λογότυπο του οίκου παραγωγής
- Σήμανση ποιοτικού ελέγχου (δεν απαιτείται ανάγλυφα)

Ο σύρτης θα φέρει ανάγλυφα στην ελαστική επένδυση:

- Την ονομαστική διάμετρο
- Το υλικό επένδυσης EPDM
- Την ημερομηνία παραγωγής ελαστικού
- Την ημερομηνία παραγωγής

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Οι δικλείδες θα φέρουν ταμπέλα σύμφωνα με το EN19, η οποία θα αναγράφει:

- Την ονομαστική διάμετρο
- Την ονομαστική πίεση λειτουργίας
- Την φορά κλεισίματος
- Την ημερομηνία παραγωγής
- Τον αριθμό παρτίδας
- Το λογότυπο του οίκου παραγωγής.
- Το πρότυπο κατασκευής EN1074-2
- Την εμπορική ονομασία της δικλείδας
- Τον σειριακό κωδικό

27. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 24: ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΙ

27.1 Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση αερεξαγωγούς τριπλής ενέργειας. Οι αερεξαγωγοί τριπλής ενεργείας τοποθετούνται σε ένα δίκτυο ούτως ώστε να απομακρύνει τον αέρα από ένα δίκτυο υπό πίεση. Χρησιμεύει επίσης κατά την εκκένωση του δικτύου, όπου διευκολύνει την διαδικασία προστατεύοντάς το από πολύ χαμηλές έως αρνητικές πιέσεις.

27.2 Πρότυπα κατασκευής αερεξαγωγών

Δοκιμές στεγανότητας σώματος αερεξαγωγού	EN1074-1 & 4
Δοκιμές στεγανότητας σώματος-πλωτήρα	EN1074-1 & 4
Σχεδιασμός και διαστάσεις φλαντζών	EN1092-2, ISO7005-2

27.3 Γενικές Απαιτήσεις

Ο αερεξαγωγός θα είναι τριπλής ενεργείας θα αποτελείται από το σώμα, το κάλυμμα, τις σφαίρες έμφραξης, το στόμιο και το ακροφύσιο εξαερισμού σύμφωνα με το EN1074-4.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Η πρώτη σφαίρα θα απομονώνει το μεγάλο στόμιο, το οποίο επιτρέπει την εισαγωγή αέρα στον αγωγό κατά την εκκένωση του ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα υποπίεσης και ενδεχόμενης παραμόρφωσης του αγωγού αλλά και την εξαγωγή του αέρα κατά την πλήρωση του αγωγού με νερό.

Η δεύτερη σφαίρα θα απομονώνει το ακροφύσιο εξαερισμού, το οποίο θα βρίσκεται σε σημείο υψηλότερο από το σημείο που θα κλείνει το στόμιο και κατά την λειτουργία του δικτύου θα επιτρέπει την εξαγωγή των φυσαλίδων που θα υπάρχουν στο δίκτυο. Η εξαγωγή του αέρα θα πραγματοποιείται μέσω βαλβίδας με ακροφύσιο.

Ο αερεξαγωγός θα είναι ονομαστικής πίεσης 10-16 bar και η στεγάνωση των πλωτήρων θα πραγματοποιείται από τα 0,3 bar.

27.4 Υλικά κατασκευής

Το σώμα και το κάλυμμα των αερεξαγωγών θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) ποιότητας GS400-15 ή GS500-7 σύμφωνα με το EN1563 και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζει λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Το σώμα και το κάλυμμα θα έχουν καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχουν βαφτεί εξωτερικώς και εσωτερικώς με 2 στρώσεις εποξειδικής βαφής με πάχος όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250 μm RAL 5005.

Οι σφαίρες θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα σύμφωνα με το EN10130 επενδυμένες με ελαστικό EPDM.

Το ελαστικό στεγάνωσης μεταξύ σώματος και καλύμματος θα είναι από ελαστικό EPDM σύμφωνα με το EN681-1.

Η έδρα του στομίου θα είναι κατασκευασμένη από ελατό χυτοσίδηρο και θα είναι επικαλυμμένη με ελαστικό NBR.

Το ακροφύσιο και η βαλβίδα του εξαεριστικού θα είναι κατασκευασμένα από χαλκό σύμφωνα με το EN12164.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Το στόμιο στο επάνω μέρος του σώματος θα φέρει κάλυμμα και πλέγμα προστασίας από ανοξείδωτο.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια σύνδεσης του καλύμματος με το σώμα θα είναι κατασκευασμένα από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα ποιότητας 8.8.

27.5 Σήμανση

Η σήμανση των αερεξαγωγών θα γίνεται σύμφωνα με το EN19.

Το σώμα των αερεξαγωγών θα φέρει ανάγλυφα:

- Την ονομαστική διάμετρο
- Την ονομαστική πίεση λειτουργίας
- Το υλικό κατασκευής
- Την ημερομηνία παραγωγής
- Το λογότυπο του οίκου παραγωγής
- Σήμανση ποιοτικού ελέγχου (δεν απαιτείται ανάγλυφα)

Οι αερεξαγωγοί θα φέρουν ταμπέλα σύμφωνα με το EN19, η οποία θα αναγράφει:

- Την ονομαστική διάμετρο
- Την ονομαστική πίεση λειτουργίας
- Την φορά κλεισίματος
- Την ημερομηνία παραγωγής
- Τον αριθμό παρτίδας
- Το λογότυπο του οίκου παραγωγής.
- Την εμπορική ονομασία της δικλείδας
- Τον σειριακό κωδικό

27.6 Πιστοποιητικά και τεχνικά έντυπα

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα πιστοποιητικά καθώς και το τεχνικό έντυπο των αερεξαγωγών τριπλής ενεργείας, στο οποίο θα φαίνονται, τα υλικά κατασκευής, οι επενδύσεις, οι διαστάσεις και η ποσότητα του αέρα κατά την είσοδο και έξοδο του στο δίκτυο

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

μέσω του αερεξαγωγού συμπεριλαμβανομένου του εξαεριστικού, που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο δηλώνοντας την χώρα παραγωγής, η οποία θα είναι εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Όλα τα πιστοποιητικά θα έχουν εκδοθεί από επίσημο τρίτο Ευρωπαϊκό φορέα πιστοποίησης ο οποίος θα είναι διαπιστευμένος για το σχετικό αντικείμενο:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του ελαστικού και της εποξειδικής βαφής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074-1 & 4 του εργοστασίου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN14901 για την προστατευτική εποξειδική επένδυση.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για δίκτυα νερό από επίσημη υγειονομική αρχή εντός ΕΕ για τον αερεξαγωγό συνολικά. Το πιστοποιητικό καταλληλότητας/ελέγχου για πόσιμο νερό πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο Φορέα/Εργαστήριο Πιστοποίησης της Ε.Ε (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRAS-NSF Μεγ. Βρετανίας, Ινστιτούτο Pasteur Γαλλίας ACS κ.α.), ο οποίος πρέπει να είναι διαπιστευμένος για το συγκεκριμένο πεδίο από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης, που είναι αντίστοιχα μέλος της Ευρωπαϊκής Συνεργασίας για την Διαπίστευση (European Cooperation for Accreditation – EA).
- Πιστοποιητικό παρτίδας 2.2.

Ο ανάδοχος θα πρέπει επίσης να προσκομίσει στην υπηρεσία μαζί με τα παραπάνω πιστοποιητικά τα ακόλουθα:

- Τον κατάλογο των αερεξαγωγών συμπεριλαμβανομένων το διάγραμμα εισαγωγής εξαγωγής αέρα
- Τα τεχνικά έντυπα των αερεξαγωγών
- Λίστα ανταλλακτικών
- Βεβαίωση ότι ο οίκος κατασκευής θα διατηρεί ανταλλακτικά για διάρκεια 10 ετών

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Στον κατάλογο και στα πιστοποιητικά θα πρέπει να υπάρχει αντιστοίχιση της εμπορικής ονομασίας των προϊόντων, η οποία θα αποδεικνύεται και από αντίστοιχη ανάρτηση των τεχνικών χαρακτηριστικών στο επίσημο site του οίκου παραγωγής.

28. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 25: ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΕΞΑΡΜΩΣΕΙΣ

28.1 Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται σε ειδικά τεμάχια εξάρμωσης διαφόρων διαμέτρων και πίεσεως 10 atm τα οποία θα τοποθετηθούν για την αποσυναρμολόγηση συσκευών.

28.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα τεμάχια αποσυναρμολόγησης αποτελούνται από δύο ομόκεντρα τμήματα που ολισθαίνουν το ένα εντός του άλλου και επιτρέπουν την αυξομείωση του μήκους τουλάχιστον) 25 mm.

Τα σωληνωτά τμήματα και οι φλάντζες θα πρέπει να είναι από χάλυβα ST 37 κατά DIN 17100. Θα προστατεύεται με επικάλυψη εσωτερικά και εξωτερικά με εποξεική βαφή ελαχίστου πάχους 150 μm ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο προστασίας κατάλληλο για πόσιμο νερό.

Η στεγανοποίηση θα γίνει με ειδικό δακτύλιο στεγανότητας.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα.

Οι φλάντζες σύνδεσης θα έχουν διαστάσεις σύμφωνα με το DIN 2501/28604 έως 28607 για πίεση λειτουργίας 10 atm.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

29. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 26: ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΟΙΚΙΣΚΟΣ Α/Σ

29.1 Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή του υπέργειου προκατασκευασμένου οικίσκου του Α/Σ σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

29.2 Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

1. Εκσκαφές ορυγμάτων ΤΠ 1
2. Επιχώσεις ορυγμάτων ΤΠ 3-4
3. Σκυρόδεμα ΤΠ 7
4. Σιδηρός οπλισμός ΤΠ 8
5. Α. Κουφώματα σιδηρά 03-08-02-00
5. Β. Κουφώματα αλουμινίου 03-08-03-00
6. Α. Οικίσκος πλήρωσης και επιστέγασης με πάνελ sandwich 03-05-02-01
6. Β. Κατασκευή από κοιλοδοκούς χάλυβα 08-07-02-01

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιλογή όλων των υλικών θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Για τον λόγο αυτό, πριν από την ενσωμάτωση τους στο έργο, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίζει για έγκριση στην Υπηρεσία δείγματα των υλικών ή prospectus (ή και

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

τα δύο όπου είναι εφικτό) στα οποία θα γίνεται αναλυτική περιγραφή τους, θα φαίνεται η μορφή τους και θα αναγράφονται οι διαστάσεις, ο τύπος τους, οι προδιαγραφές και το εργοστάσιο κατασκευής τους.

Τα δείγματα ή τα prospectus που θα υποβληθούν για έγκριση θα είναι σε ικανό αριθμό (τουλάχιστον τρία) διαφόρων εταιριών ώστε, να είναι δυνατή η επιλογή από την Υπηρεσία των καταλληλότερων για κάθε περίπτωση.

Τα έξοδα δειγμάτων, δειγματοληψίας και ελέγχου βαρύνουν τον Ανάδοχο, σύμφωνα με το άρθρο 46 του Π.Δ. 609/85, όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με τα Π.Δ. 286/94 και Π.Δ. 368/94.

29.3 Προδιαγραφές του οικίσκου

29.3.1 Γενικά

Οι εξωτερικές διαστάσεις του οικίσκου θα είναι 2,50 m πλάτος και 6,0 m συνολικού εμβαδού περίπου 15,00 m². Οι επιτρεπόμενες κατασκευαστικές αποκλίσεις θα είναι σε πλάτος $\pm 5\%$. Το καθαρό εσωτερικό ύψος θα είναι 2,80 m περίπου. Η διαμόρφωση και ο εξοπλισμός του οικίσκου θα γίνει σύμφωνα με την παρούσα Τ.Π. και τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη.

Οι καλωδιώσεις των εσωτερικών ηλεκτρολογικών και T-H δικτύων θα οδεύουν εντός επίτοιχων μεταλλικών καναλιών και παράλληλα στην ψευδοροφή, σε ύψος 20cm κάτω από αυτή. Τα εν λόγω δίκτυα θα συνεχίζουν κατακόρυφα επίτοιχα εντός πλαστικών καναλιών μέχρι τις θέσεις εργασίας, όπου θα τοποθετηθούν οι κατάλληλοι ρευματοδότες.

29.3.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

29.3.2.1 Κατασκευή – σκελετός

Ο φέρων οργανισμός (υποστυλώματα, δοκοί, τεγίδες) θα είναι κατασκευασμένος από κατάλληλες διατομές κοιλοδοκών βαρέως τύπου ή στατικών δοκών

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

γαλβανισμένου χάλυβα βαρέως τύπου και μεγάλου στατικού ύψους. Συγκεκριμένα, θα αποτελείται από περιμετρικούς στατικούς δοκούς βαρέως τύπου και μεγάλου στατικού ύψους. Οι γωνιακές κολώνες θα κατασκευαστούν από μονούς κοιλοδοκούς βαρέως τύπου και παράλληλα ο σκελετός θα ενισχυθεί με συμπληρωματικούς δύο έως τέσσερις ορθοστάτες από κοιλοδοκό. Δεν θα υπάρχει κανένα στραντζαριστό στοιχείο.

Ειδικότερα, το δάπεδο θα ενισχυθεί είτε με κοίλους δοκούς βαρέως τύπου είτε με ανοικτές διατομές από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα ψυχρής έλασης μορφής C, Z, M ή άλλων διατομών, κατάλληλου στατικού ύψους και πάχους μεγαλύτερου των 2mm. Η δε οροφή θα είναι ενισχυμένη με ισχυρές τεγίδες από κοίλους δοκούς ή ανοικτές διατομές ως ανωτέρω, όπου στερεώνεται η στέγη.

Επίσης, στη βάση των οικίσκων θα είναι προσαρμοσμένοι μεταλλικοί δοκοί, ώστε να μπορούν να εδραστούν σε επίπεδη επιφάνεια.

Οι υδρορροές, καθώς και όλα τα συμπληρωματικά μεταλλικά μέρη (ειδικά τεμάχια κ.λπ.), θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, για προστασία από τη διάβρωση.

Όλες οι ενώσεις θα γίνουν με συγκόλληση τόξου, πέραν ορισμένων που για κατασκευαστικούς λόγους μπορούν να γίνουν βιδωτές. Επίσης, όλες οι σιδηρές διατομές θα έχουν αντισκωρική προστασία, αποτελούμενη από στρώσεις αντισκωρικού (primer) και δύο επιστρώσεις τελικής εποξειδικής βαφής με εξαίρετη ς ποιότητας ελαιόχρωμα (ριπολίνη).

Η κατασκευή θα μελετηθεί σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 3 (Κατασκευές από χάλυβα). Ο σκελετός ως σύνολο, θα πρέπει να αποτελεί ένα χωρικό πλαίσιο ώστε πέραν των προβλεπομένων φορτίσεων θα μπορεί να αναλαμβάνει με ασφάλεια τις δυνάμεις που προκαλούνται κατά την ανύψωση, μετακίνηση και τοποθέτησή του, χωρίς να προκαλούνται φθορές, παραμορφώσεις ή χαλάρωση των συνδέσεων.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

29.3.2.2 Οροφή

α. Επιστέγαση

Η οροφή θα είναι ενισχυμένη με ισχυρές τεγίδες από κοίλους δοκούς, όπου στερεώνεται η επικάλυψη.

Τα όμβρια ύδατα θα συγκεντρώνονται σε οριζόντιες υδρορροές κατά μήκος των πλευρών και στη συνέχεια μέσω κατακόρυφων υδρορροών στις 4 γωνίες θα απορρέουν εκτός του συγκροτήματος.

Η επικάλυψη στέγης θα είναι από κεκλιμένα φύλλα γαλβανισμένου χαλυβδοελάσματος, προβαμμένου με πολυεστερική βαφή, χρώματος. Συγκεκριμένα θα γίνει κατά σειρά επιψευδαργύρωση με εν θερμώ γαλβάνισμα, χημική επεξεργασία επιφάνειας, επίστρωση primer και πολυεστερική βαφή. Τα εν θερμώ γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα θα είναι κατά EN 10142 και EN 10147 (αντίστοιχες προδιαγραφές του EN 10142 είναι οι DIN 17262, BS 2889, ASTM A 527 και AFNOR 32.321/36.322).

Το προφίλ των ελασμάτων θα είναι τραπεζοειδούς διαμόρφωσης και συγκεκριμένα θα φέρουν πέντε (5) τραπεζοειδείς εξάρσεις ύψους 40-42mm ανά 250mm, με ελαφρές ενδιάμεσες νευρώσεις. Τα φύλλα θα είναι πάχους 0,50mm, ωφέλιμου πλάτους 1000 mm, βάρους 4,75-4,90 kg/m² περίπου και θα στερεωθούν στις εγκάρσιες τεγίδες. Ειδικότερα ως προς τις διαστάσεις, οι ανοχές έχουν ως εξής: πάχος (κατά EN 10143), πλάτος ($\pm 2,5\text{mm}$), μήκος ($\pm 10\text{mm}$) και ορθογωνικότητα (max 5mm).

Οι δύο πλευρικές εξάρσεις θα φέρουν ειδική διαμόρφωση (καμπύλα τμήματα) στο σημείο συναρμογής τους, ώστε να εφαρμόζουν απόλυτα και στεγανά στις συνδέσεις των φύλλων (παρεμπόδιση εισροής υδάτων ακόμη και σε ακραία καιρικά φαινόμενα - αποτροπή εμφάνισης του τριχοειδούς φαινομένου). Επίσης, στη σύνδεση των φύλλων, η στήριξη θα γίνει με αυτοδιάτρητη βίδα και ειδική μεταλλική καλύπτρα, ενώ η καλύτερη στεγάνωση του σημείου στήριξης θα

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

επιτευχθεί με τη χρήση ελαστικού παρεμβύσματος (ροδέλας). Τέλος, για ακόμη καλύτερη στήριξη όπου απαιτείται, προτείνεται η χρησιμοποίηση πριτσινιού.

Τα χαλυβδοελάσματα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να ικανοποιούν τις Διεθνείς Προδιαγραφές Ποιότητας και να είναι πιστοποιημένα από το Διεθνές Πιστοποιητικό Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001.

Θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην εξασφάλιση πλήρους στεγανοποίησης της στέγης και ιδιαίτερα στα σημεία των ενώσεων, έτσι ώστε να μην εισέρχονται εσωτερικά του συγκροτήματος βρόχινα ύδατα. Ειδικότερα:

- Στις ενώσεις των τραπεζοειδών φύλλων θα τοποθετηθεί στεγανωτικό υλικό, ώστε να εξασφαλιστεί η στεγανότητα ακόμη και στη περίπτωση υπερχειλίσης.
- Στις δύο κατά μήκος πλευρές θα τοποθετηθεί ειδική ασφαλοταινία και στη συνέχεια η ένωση θα καλυφθεί με ειδικό τεμάχιο τραπεζοειδούς διατομής από γαλβανισμένο έλασμα.
- Στην απόληξη των τραπεζοειδών φύλλων στις υδρορροές θα τοποθετηθεί στεγανωτικό υλικό, ώστε να αποκλειστεί η περίπτωση εισόδου του νερού στο εσωτερικό.
- Τόσο στις εσωτερικές πλευρές όσο και στις εξωτερικές θα τοποθετηθούν όπου απαιτείται ειδικά τεμάχια για την κάλυψη τυχόν κενών προσαρμογής.

β. Ειδικά τεμάχια ανύψωσης

Στην οροφή του κάθε οικίσκου σε κατάλληλες θέσεις θα υπάρχουν τέσσερα σημεία αναρτήσεως με την απαραίτητη αντοχή σε περίπτωση ανάρτησης με σκοπό την μεταφορά.

γ. Ψευδοροφή

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Εσωτερικά, κάτω από τα τραπεζοειδή φύλλα, θα τοποθετηθεί οριζόντια ψευδοροφή από πάνελ πολυουρεθάνης, με αμφίπλευρη επικάλυψη από φύλλα γαλβανισμένου χαλυβδοελάσματος, προβαμμένων με πολυεστερική βαφή χρώματος RAL απόχρωσης που θα αποφασισθεί από την Υπηρεσία.

Συγκεκριμένα, στα ελάσματα θα πραγματοποιηθεί επιψευδαργύρωση με εν θερμώ γαλβάνισμα, χημική επεξεργασία επιφάνειας, επίστρωση primer και πολυεστερική βαφή. Τα εν θερμώ γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα θα είναι κατά EN 10142 και EN 10147 (αντίστοιχες προδιαγραφές του EN 10142 είναι οι DIN 17262, BS 2889, ASTM A 527 και AFNOR 32.321/36.322).

Το προφίλ των ελασμάτων θα είναι διαμόρφωσης μικρονερβατούρας (ελαφρές ενδιάμεσες νευρώσεις), πάχους 0,50mm με ανοχές διαστάσεων κατά EN 10143. Η ενδιάμεση μόνωση θα είναι από διογκωμένο, οικολογικό και αυτοσβεννύμενο αφρό πολυουρεθάνης, υψηλής πυκνότητας ($40 \pm 2 \text{ Kg/m}^3$). Το ονομαστικό πάχος του θερμομονωτικού πετάσματος θα είναι 50mm. Τα άκρα κατά μήκος του πάνελ θα είναι διαμορφωμένα ώστε να σχηματίζουν αρσενικό - θηλυκό και να καλύπτουν το κεφάλι της βίδας στήριξης στο σκελετό της οροφής (κρυφή στήριξη για πρακτικούς και λόγους αισθητικής). Επίσης, θα χρησιμοποιηθεί ελαστικό παρέμβυσμα (ροδέλα) για τη καλύτερη στεγάνωση του σημείου στήριξης και ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα στην ένωση των πάνελς για μείωση του αερισμού. Τέλος, τα άκρα του πάνελ θα καλύπτονται με ταινίες ενισχυμένου αλουμινόχαρτου ως φράγμα υδρατμών για τον αφρό πολυουρεθάνης.

Η θερμική αγωγιμότητα θα είναι 0,34-0,36 Kcal/m²h °C (συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ, ίσος με 0,02 W/m °K) και κατά το σχεδιασμό θα ληφθεί ειδική μέριμνα για την αποφυγή θερμογεφυρών. Τα φύλλα θα είναι ωφέλιμου πλάτους 1000mm, βάρους 10 kg/m² περίπου (>10 kg/m²) και θα στερεωθούν στις εγκάρσιες δοκούς με αυτοδιάτρητες βίδες. Ειδικότερα ως προς τις διαστάσεις, οι αποδεκτές ανοχές έχουν ως εξής: πάχος (-2/+5mm), πλάτος (±2,5mm), μήκος (±10mm) και ορθογωνικότητα (max 5mm).

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Επιπλέον, ως προς την πυραντίσταση υλικού τα θερμομονωτικά πετάσματα της ψευδοροφής θα πρέπει να είναι κλάσης B2 ή και ανώτερης, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του Γερμανικού Προτύπου κατά DIN 4102.

Τα θερμομονωτικά πετάσματα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν τις Διεθνείς Προδιαγραφές Ποιότητας και να είναι πιστοποιημένα από το Διεθνές Πιστοποιητικό Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001. Επιπλέον, πρέπει να ικανοποιούν τις Διεθνείς Περιβαλλοντικές Προδιαγραφές και να πιστοποιούνται από το Διεθνές Πιστοποιητικό Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001.

29.3.2.3 Δάπεδο - έδραση

Το κτίριο θα τοποθετηθεί με την βοήθεια μεταλλικών δοκών έδρασης (ρυθμιζόμενους καθ' ύψος για οριζοντίωση), επάνω σε υπάρχον δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Το δάπεδο θα είναι βιομηχανικό όπου θα εδραθεί από σκυρόδεμα C16/20 με πρόσθετο σκληρυντικό.

29.3.2.4 Πλευρικά τοιχώματα

α. Εξωτερικοί τοίχοι

Οι εξωτερικοί τοίχοι θα κατασκευαστούν από θερμομονωτικά panels πολυουρεθάνης, με αμφίπλευρη επικάλυψη από φύλλα γαλβανισμένου χαλυβδοελάσματος, προ βαμμένων με πολυεστερική βαφή. Συγκεκριμένα, στα ελάσματα θα γίνει επιψευδαργύρωση με εν θερμώ γαλβάνισμα, χημική επεξεργασία επιφάνειας, επίστρωση primer και πολυεστερική βαφή. Τα εν θερμώ γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα θα είναι κατά EN 10142 και EN 10147 (αντίστοιχες προδιαγραφές του EN 10142 είναι οι DIN 17262, BS 2889, ASTM A 527 και AFNOR 32.321/36.322).

Οι προδιαγραφές των panels θα είναι ίδιες με αυτές τις παραγράφου 3.2.2.γ.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

β. Ειδικά τεμάχια

Στις 4 εξωτερικές γωνίες θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια από προφίλ με επίπεδες επιφάνειες, ενώ στις αντίστοιχες εσωτερικές γωνίες θα τοποθετηθούν ανάλογα πλαστικά σοβατεπιά με επίπεδες επιφάνειες λευκού χρώματος.

Επίσης, στη βάση των πλαγιοκαλύψεων θα τοποθετηθούν εξωτερικά νεροσταλάκτες.

29.3.2.5 Κουφώματα

Τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο χρώματος επιλογής της Υπηρεσίας.

Στην είσοδο του συγκροτήματος θα τοποθετηθεί θυρόφυλλο, κατασκευασμένο από θερμομονωτικά πάνελ, πάχους 40mm και κάσα λευκού αλουμινίου. Η θύρα θα είναι διαστάσεων 0,95 x 2,15m περίπου. Επίσης, θα είναι αναρτημένη από τρεις μεντεσέδες και θα φέρει πόμολο και κλειδαριά ασφαλείας. Επίσης θα υπάρχει δίφυλλη πόρτα ανοιγόμενη πλάτους 2,0 m και ύψους 2,15 m με ενσωματωμένες περσίδες.

Στο συγκρότημα θα τοποθετηθούν παράθυρα δίφυλλα, επάλληλα συρόμενα, κατασκευασμένα από αλουμίνιο. Επιπλέον θα υπάρχει φεγγίτης αλουμινίου με περσίδες σταθερές διαστάσεων 1,50 m x 1,20 m.

Τα παράθυρα θα είναι πλάτους 1,00 m και καθαρού ύψους 0,60 m περίπου (ύψος ποδιάς 0,70 m περίπου).

Τα παράθυρα θα φέρουν κατάλληλες ελαστικές διατομές για πλήρη στεγανότητα καθώς και κλειδαριές. Τα παράθυρα θα έχουν διπλούς υαλοπίνακες (υαλοπίνακας 5mm - κενό 12mm - υαλοπίνακας 4mm).

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Η επιτρεπόμενη κατασκευαστική απόκλιση του πλάτους των κουφωμάτων θα είναι $\pm 10\%$.

29.3.2.6 Ηλεκτρολογική – τηλεφωνική εγκατάσταση

Το κτίριο θα διαθέτει πλήρη ηλεκτρολογική και τηλεφωνική εγκατάσταση η οποία θα περιλαμβάνει:

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Βιομηχανική πρίζα εξωτερικής παροχής ενέργειας	1
Τριφασικός ηλεκτρολογικός πίνακας με αυτόματους ασφαλοδιακόπτες	1
Ρελέ διαρροής (αντιηλεκτροπληξιακή προστασία)	1
Διακόπτες φωτισμού	2
Πρίζα σούκο	4
Φωτιστικά διπλά φθορίου 2x36 watt.	2
Φωτιστικά τύπου «χελώνα» 36 watt (στο WC)	1
Φωτιστικά ασφαλείας	1
Εξωτερικά φωτιστικό 1x36 watt	1
Πλαστικά κανάλια για την όδευση των καλωδίων	Απαιτούμενη ποσότητα για όλες τις συνδέσεις

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

30. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 27: ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ

Το πλέγμα σήμανσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πολυπροπυλένιο και πιστοποιημένο από τρίτο ανεξάρτητο Ευρωπαϊκό φορέα πιστοποίησης (π.χ. NF, BSI, BV) κατά EN 12613.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να είναι από χώρα/κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής ένωσης.

Το πλάτος θα πρέπει να είναι 30cm ενώ θα πρέπει να προσφέρεται σε διάφορα χρώματα όπως κόκκινο, πράσινο, κίτρινο, μπλε, καφέ και άσπρο.

Θα φέρει ενισχύσεις στο μέσον αλλά και στα άκρα 5εκ. και 2,5εκ αντίστοιχα, ενώ θα έχει μεγάλη αντοχή στις διαβρώσεις και στο H₂S. Θα παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στις θερμοκρασίες -40 / + 80 °C με μεγάλη αντοχή στον εφελκυσμό $\geq 250 \text{ kg / 30 cm}$ ενώ η αντοχή του σε συνθήκες εδάφους θα πρέπει να ξεπερνάει τα 50 χρόνια.

Πιστοποιήσεις – Λοιπά έγγραφα

Το πλέγμα σήμανσης θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001:2015 του κατασκευαστή.
- Πιστοποιητικό κατασκευής σύμφωνα με το EN12613, από τρίτο ανεξάρτητο φορέα.

Βεβαίωση δοκιμής από οποιοδήποτε εργαστήριο για την αντοχή του πλέγματος αντί του πιστοποιητικού από τρίτο ανεξάρτητο φορέα δεν θα γίνεται αποδεκτή.

Τεύχος 7Α. Τεχνικές προδιαγραφές έργων μεταφοράς πόσιμου νερού

Αίγιο, 21 - 12 - 2023

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ντής Τ.Υ. ΔΕΥΑ ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ

Πουλιοπούλου Ιουλία

Νικολόπουλος Παναγιώτης

Χημικός Μηχανικός

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την απόφαση 160/2023 Απόφαση του ΔΣ της ΔΕΥΑ Αιγιαλείας