

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
Δ.Ε.Υ.Α. ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΑΡ. ΕΡΓΟΥ:

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΜΕΛΕΤΗ:

«ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Δ.Κ. ΦΙΛΥΡΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΥΛΑΙΑΣ-ΧΟΡΤΙΑΤΗ»

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΜΕΛΕΤΗΣ

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2021

ΚΛΙΜΑΚΑ: ΑΝΕΥ

ΤΔ.2

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ :

ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:
ΚΑΝΔΥΛΑΣ ΦΩΤΙΟΣ

ΒΑΣ. ΟΛΓΑΣ 212, ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ, Τ.Κ.:55133, ΤΗΛ: 2310 414133
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΠΥΛΑΙΑ .../10/2021

ΠΥΛΑΙΑ .../10/2021
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Τ.Ο.Υ.Ε.

ΠΥΛΑΙΑ .../10/2021
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ/ΝΣΗΣ Τ. Υ.
ΔΗΜΟΥ ΠΥΛΑΙΑΣ ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΧΩΡΗΣ ΖΗΝΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΤΣΟΜΠΑΝΗ ΚΥΡΙΑΚΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΥΛΑΙΑ .../10/2021

ΠΥΛΑΙΑ .../10/2021
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Η/Μ

ΑΛΕΞΙΟΥ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΑΗ ΚΥΡΙΑΚΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ ΙΓΝΑΤΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ Δ.Σ. ΔΕΥΑ ΠΥΛΑΙΑΣ-ΧΟΡΤΙΑΤΗ:

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
Δ.Ε.Υ.Α. ΠΥΛΛΙΑΣ ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΕΡΓΟ:

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΙ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ
ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Δ.Κ. ΦΙΛΥΡΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΠΥΛΛΙΑΣ-ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

Πρόγραμμα Ανάπτυξης και Αλληλεγγύης για
την Τοπική Αυτοδιοίκηση «ΑΝΤΩΝΗΣ
ΤΡΙΤΣΗΣ» ΣΤΟΝ ΑΞΟΝΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ:
«Περιβάλλον» ΜΕ ΤΙΤΛΟ: «Υποδομές
ύδρευσης», της Ειδικής Υπηρεσίας
Διαχείρισης και Εφαρμογής του Υπουργείου
Εσωτερικών (ΕΥΔΕ ΥΠΕΣ)

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2021

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) ΦΕΚ2221/Β30-07-2012 και ΦΕΚ 4607/Β/13-12-2019.....	1
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	25
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	25
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 01 – ΤΟΜΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΟΚΟΠΤΗ.....	26
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	26
2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	26
3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	26
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 02 – ΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛΙΚΟ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ.....	27
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	27
2. ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ	27
3. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	28
4. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ.....	28
4.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	28
4.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ	28
4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	28
4.2.2 ΧΟΝΔΡΟΚΟΚΚΟ ΑΔΡΑΝΕΣ ΥΛΙΚΟ	28
4.2.3 ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΟ ΑΔΡΑΝΕΣ ΥΛΙΚΟ	29
4.2.4 ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	29
4.2.5 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	31
5. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	32
5.1 ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	32
5.2. ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	32
5.3. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ.....	33
6. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	33
6.1. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ	33
6.2. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	34
7. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	34
7.1. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΝΑ ΚΥΒΙΚΟ ΜΕΤΡΟ	34
7.2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ	35
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 03 – ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ	36
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	36
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 04 – ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΠΡΟΣΜΙΚΤΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ) ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ EN 934-2.	37
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	37
2. ΤΥΠΟΣ ΥΛΙΚΟΥ	37
3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	37
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 05 – ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ.	38
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	38
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ	38
3. ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	38
4. ΛΥΣΗ	39
5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	39
5.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	39
5.2 ΑΣΤΑΡΩΜΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟ ΧΡΩΜΑ	39
6. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	40
7. ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....	41
8. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	41
9. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	42
9.1 ΜΕΤΡΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	42
10. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	42
11. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	42
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 06 – ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΗ ΥΛΙΚΑ.....	43
1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ	43
1.1 ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΗ ΥΛΙΚΑ.....	43

1.1.1	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	43
1.1.2	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ.....	43
1.1.3	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	43
2	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	44
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 07 – ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ.....	45
1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	45
2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ	45
3.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	45
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 08 – ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ (ΚΡΟΥΝΟΣ) ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ.....	46
1.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΚΡΟΥΝΟΣ (ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ).....	46
2.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ.....	46
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 09 – ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΡΕ10047	
1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	47
2.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	47
3.	ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	48
4.	ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	48
4.1	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ	48
4.2	ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ.....	48
4.3	ΕΥΚΑΜΨΙΑ	50
4.4	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ.....	50
5.	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ	50
5.1	ΜΕΓΑΛΗ ΕΥΚΑΜΨΙΑ - ΜΙΚΡΟ ΒΑΡΟΣ	50
5.2	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ.....	50
5.3	ΆΡΙΣΤΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ.....	50
5.4	ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΟΛΑ ΤΑ ΣΥΜΒΑΤΑ ΥΛΙΚΑ50	
5.5	ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΡΡΟΕΣ	50
5.6	ΥΨΗΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	50
5.7	ΥΨΗΛΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΧΗΜΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ - ΑΠΟΥΣΙΑ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ.....	50
5.8	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	51
5.9	ΕΥΚΟΛΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΤΡΙΤΟΣ ΕΠΕΜΒΕΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	51
5.10	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	51
5.11	ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ	51
6.	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ	52
7.	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	52
8.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	55
8.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	55
8.2	ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	57
8.2.1	ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	57
8.2.2	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ.....	60
9.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	61
9.1	ΈΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ	61
9.1.1	ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	61
9.1.2	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	61
9.1.2.1	ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ.....	61
9.1.2.2	ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΙΕΣΗΣ	62
9.1.2.3	ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ.....	62
9.1.2.4	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ	62
10.	ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	63
10.1	ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	63
10.2	ΜΕΤΡΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	63
11.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	64
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10 – ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΜΕ ΔΙΑΤΡΗΤΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΣΕ ΚΟΥΛΟΥΡΕΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (ΡΕ), ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ, ΜΕ ΛΕΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ, ΔΙΑΤΡΗΤΟΥΣ ΚΑΤΑ 220° Η 360°	65
1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	65
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11 – ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ.....	72
1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	72

2.	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	72
3.	ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	73
4.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	74
4.1.	ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	74
4.2	ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	75
4.3	ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ – ΩΤΙΔΕΣ – ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	75
5.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΚΡΩΝ	76
5.1	ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ PVC.....	76
6.	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	76
7.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	76
7.1	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ.....	76
7.2	ΤΡΟΠΟΣ ΧΥΤΕΥΣΗΣ	76
7.3	ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ	77
8.	ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	78
8.1	ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	78
8.2	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ.....	78
9.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	79
10.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	79
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12 – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ.....	80
1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	80
2.	ΥΛΙΚΑ	80
3.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	80
3.1.	ΓΕΝΙΚΑ	80
3.2.	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ	82
3.3	ΟΠΕΣ	82
3.4	ΚΟΧΛΙΕΣ, ΡΟΔΕΛΕΣ, ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ, ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ	83
3.5	ΚΟΧΛΙΕΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ, ΣΩΛΗΝΩΤΟΙ ΜΑΝΔΥΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	83
3.6	ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ.....	83
3.7	ΥΔΡΟΡΡΟΕΣ.....	83
3.8	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	83
4	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	85
4.1	ΕΛΕΓΧΟΙ.....	85
4.2	ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	85
5.	ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	85
5.1	ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	85
5.2	ΜΕΤΡΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	85
6.	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....	87
7.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	87
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13 – ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ.....	89
1.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	89
2.	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΩΤΙΔΩΝ	89
3.	ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	90
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14 – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	91
1.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΠΕΔΙΟΥ	91
1.1.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΟ.....	91
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15 – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ.....	93
1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	93
2.	ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	93
3.	ΟΡΙΣΜΟΙ.....	94
4.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ	94
4.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ	94
4.1.1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ (ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΧΑΛΥΒΑ, ΠΑΧΗ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ, ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ).....	94
4.1.2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ.....	96
4.1.3	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ.....	96
4.1.4	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ	97
4.1.5	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	97

4.1.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ - ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ.....	99
4.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ	99
4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ	99
4.2.2 ΦΟΡΤΩΣΗ	99
4.2.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ.....	100
4.2.4 ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ	100
4.2.5 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	100
4.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ – ΣΤΕΡΕΩΣΗ - ΑΓΚΥΡΩΣΗ.....	100
5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ	103
5.1 ΓΕΝΙΚΑ	103
5.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ.....	103
6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΩΤΙΔΩΝ ΜΕ ΛΑΙΜΟ.....	103
6.1 ΓΕΝΙΚΑ	103
6.2 ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΩΤΙΔΩΝ.....	103
6.3 ΚΟΧΛΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ.....	104
6.4 ΈΛΕΓΧΟΣ, ΔΟΚΙΜΕΣ ΩΤΙΔΩΝ.....	104
7. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	105
8. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	105
8.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ	105
8.1.1 ΈΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ, ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ Η ΑΚΤΙΝΕΣ Χ	105
8.1.2 ΌΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ	105
8.2 ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΟΧΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	106
9. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	107
9.1 ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	107
9.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ.....	107
10. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	108
11. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	108
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16 – ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ, ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ 1/2" (DN15), ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ Ή ΙΣΗΣ ΤΟΥ R400, ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΠΟΜΠΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ, ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ.....	109
1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	109
2. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	109
3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ.....	109
4. ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ.....	110
5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ & ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	111
6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ - ΛΟΙΠΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΙΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟΥΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ	112
7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ.....	112
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 17 – ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ, ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ 3/4" (DN20), ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ Ή ΙΣΗΣ ΤΟΥ R400, ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΠΟΜΠΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ, ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ.....	114
1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	114
2. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	114
3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ.....	114
4. ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ.....	115
5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ & ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	116
6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ - ΛΟΙΠΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΙΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟΥΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ	117
7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ.....	117
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 18 – ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ, ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ 1" (DN25), ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ Ή ΙΣΗΣ ΤΟΥ R200, ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΠΟΜΠΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ, ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ.....	119

1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	119
2. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	119
3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ.....	119
4. ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	120
5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ & ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	121
6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ - ΛΟΙΠΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΙΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟΥΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΥΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ	122
7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ.....	122
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 19 – ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΦΛΑΝΤΖΩΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ, 2" (DN50), ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ Ή ΙΣΗΣ ΤΟΥ R800, ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΠΟΜΠΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ.....	124
1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	124
2. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	124
3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ.....	124
4. ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	125
5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ & ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	126
6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ - ΛΟΙΠΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΙΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟΥΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΥΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ	126
7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ.....	127
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 20 – ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ (AMR Drive by, Walk by).....	128
1. ΓΕΝΙΚΑ	128
2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΚΤΩΝ/ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ:.....	128
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΟΡΗΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ ΜΕ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:	128
4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ (SOFTWARE): .	129
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 21 – ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ 2 ΑΝΤΛΙΩΝ ΜΕ INVERTER.....	131
1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	131

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) ΦΕΚ2221/Β30-07-2012 και ΦΕΚ 4607/Β/13-12-2019

α/α	Περιγραφή	Α.Τ.	Συμβατικό Άρθρο	Προδιαγραφές που καταργούνται σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ	Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές
ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ, ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ, ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ, ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ, ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ, ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΔΟΠΟΙΑΣ, ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ, ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					
1	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m.	A.01	ΥΔΡ 3.10.01.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
2	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m.	A.02	ΥΔΡ 3.10.02.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
3	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m.	A.03	ΥΔΡ 3.11.02.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
4	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων. Χωρίς την μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής.	A.04	ΟΙΚ Ν20.02.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 «Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων»
5	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την	A.05	ΟΙΚ 20.02	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 «Γενικές εκσκαφές κτιριακών

	δημιουργία υπογείων κλπ χώρων.				έργων»
6	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες, σε εδάφη βραχώδη, εκτός από γρανιτικά-κροκαλοπαγή χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών.	A.06	ΟΙΚ 20.03.03	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 «Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων»
7	Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων χωρίς τη χρήση μηχανικών μέσων. Σε εδάφη γαιώδη-ημιβραχώδη.	A.07	ΟΙΚ 20.04.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 «Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων»
8	Καθαιρέσεις κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα.	A.08	ΥΔΡ Ν4.13.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 «Μέτρα υγείας – ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις»
9	Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Συνήθους ακριβείας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων (υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία κλπ).	A.09	ΥΔΡ 4.01.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα»
10	Τομή οδοστρώματος με ασφαλτοκόπτη.	A.10	ΟΔΟ Δ-1	—	—
11	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δικτύα ΟΚΩ.	A.11	ΥΔΡ 3.12	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 «Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές»
12	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων. Αντλητικά συγκροτήματα diesel ή βενζινοκίνητα. Ισχύος 1,0 έως 2,0 HP.	A.12	ΥΔΡ 6.01.01.02	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 «Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 «Αντλήσεις βορβόρου - λυμάτων»
13	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης.	A.13	ΥΔΡ 5.04	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»

14	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου. Για συνολικό πάχος επίχωσης έως 50 cm.	A.14	ΥΔΡ 5.05.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
15	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου. Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm.	A.15	ΥΔΡ 5.05.02	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
16	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου.	A.16	ΥΔΡ 5.07	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
17	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 5 cm.	A.17	ΥΔΡ 4.09.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου»
18	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου.	A.18	ΟΙΚ 20.20	—	—
19	Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων.	A.19	ΟΙΚ 20.10	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 «Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων»
20	Επιχώσεις με θραυστό υλικό λατομείου.	A.20	ΟΙΚ Ν20.20.01	—	—
21	Απόξεση ασφαλτικού οδοστρώματος (φρεζάρισμα) σε βάθος έως 8 cm.	A.21	ΟΔΟ Δ-2.3	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00 «Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος»
22	Ασφαλτική προεπάλειψη.	A.22	ΟΔΟ Δ-3	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη»

23	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη.	A.23	ΟΔΟ Δ-4	—	—
24	Ασφαλτικές στρώσεις μεταβλητού πάχους επιμετρούμενες κατά βάρος.	A.24	ΟΔΟ Δ-6	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου»
25	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας, συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου.	A.25	ΟΔΟ Δ-8.1	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου»
26	Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα.	A.26	ΥΔΡΝ 7.06.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
27	Αντιστήριξη στύλου εναερίων δικτύων.	A.27	ΥΔΡ 16.02	—	—
28	Γεωϋφασμα προστασίας στεγανοποιητικής μεμβράνης (τοποθετούμενο υπό την μεμβράνη). Γεωϋφασμα μή υφαντό, των 400 gr/m ² .	A.28	ΥΔΡ 14.05.03	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00 «Γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων»
29	Αποξήλωση πλακοστρώσεων πεζοδρομίων.	A.29	ΥΔΡ 4.04	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00 «Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους»
30	Αποκατάσταση επίστρωσης πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	A.30	ΥΔΡ 4.10	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 «Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων»
31	Αποξήλωση κρασπέδων πρόχυτων ή μη.	A.31	ΥΔΡ 4.05	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 «Μέτρα υγείας – ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις»
32	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα.	A.32	ΟΔΟ NB-51.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00 «Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα»
ΟΜΑΔΑ Β: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ, ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΑΡΜΟΙ , ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					

33	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10.	B.01	ΥΔΡ 9.10.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
34	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15.	B.02	ΥΔΡ 9.10.03	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
35	Κατασκευή στρώσης κυκλοφορίας οδοστρώματος πάχους 15 εκ. από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 με αντλιοσηθικές ραβδώσεις και αρμούς.	B.03	ΥΔΡ Ν9.10.05.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»

					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
36	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30.	B.04	ΥΔΡ 9.10.06	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
37	Στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ EN 934-2.	B.05	ΥΔΡ 9.23.04	—	—
38	Επίχρισμα πατητό πάχους 2,0 cm εσωτερικών επιφανειών υπονόμων και φρεατίων.	B.06	ΟΔΟ Β-34	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04 «Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα»
39	Επιχρίσματα τριπτά τριβιδιστά επί πλεγμάτων με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα.	B.07	ΟΙΚ Ν71.46.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 «Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου»

40	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά κατάλληλα για πόσιμο νερό.	B.08	ΟΙΚ 79.06	—	—
41	Στεγανωτικές επιστρώσεις με τσιμεντοειδή υλικά.	B.09	ΟΙΚ 79.08	—	—
42	Επίστρωση με απλό ασφαλτόπανο.	B.10	ΟΙΚ 79.09	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02 «Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μεμβράνες»
43	Μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.	B.11	ΟΔΟ Β-36	—	—
44	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών.	B.12	ΥΔΡ 9.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 «Ικρίωματα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»
45	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων.	B.13	ΥΔΡ 9.26	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος»
46	Υδροχρωματισμοί ασβέστου νέων επιφανειών.	B.14	ΟΙΚ 77.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 «Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων»
47	Φρεάτιο ρύθμισης πίεσης και παροχής μονοθάλαμο, για αγωγούς DN ≤ 300 mm, διαστάσεων 7,50m x 2,50 m.	B.15	ΥΔΡ Ν9.33.01.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 «Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 «Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 «Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»

					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 «Ικρίσματα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 «Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 «Βαθμίδες φρεατίων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη»

					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου»
48	Φρεάτιο ρύθμισης πίεσης και παροχής μονοθάλαμο, για αγωγούς DN > 300 mm, διαστάσεων 9,50m x 2,50 m.	B.16	ΥΔΡ Ν9.33.02.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 «Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 «Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 «Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»

					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 «Ικρίωματα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 «Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χδουτοσίδηρο»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 «Βαθμίδες φρεατίων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου»
49	Τυπικά φρεάτια αερεξαγωγού - ελέγχου στάθμης δεξαμενών, για αγωγούς DN ≤ 600 mm, διαστάσεων 2.00 x 2.00 m.	B.17	ΥΔΡ Ν9.30.01.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 «Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 «Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 «Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων»

					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξικά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δομητική συμπίκνωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 «Ικρίσματα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 «Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 «Βαθμίδες φρεατίων»

					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου»
50	Φρεάτιο πιεστικού συγκροτήματος δύο (2) αντλιών, απλό, διαστάσεων 1,50X1,50m.	B.18	ΥΔΡ Ν9.34.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 «Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 «Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 «Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»

					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 «Ικριώματα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 «Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χδυτοσίδηρο»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 «Βαθμίδες φρεατίων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου»
51	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα.	B.19	ΟΙΚ 77.10	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 «Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος»

52	Υδρορρόη κυκλικής διατομής, με τα εξαρτήματα σύνδεσης και στερέωσης και την βαφή, σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος μετά ραφής, μέσου βάρους (κόκκινη ετικέτα): Ον. Διαμ. DN 100.	B.20	ATHE N8062.40.1.8	—	—
53	Γαρμπιλοδέματα. Για γαρμπιλόδεμα των 250 kg τσιμέντου ανά m ³ .	B.21	OIK 31.02.02	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
ΟΜΑΔΑ Γ: ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ - ΛΟΙΠΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ (ΟΔΙΚΩΝ κ.λ.π.).					
54	Χυτοσιδηρό κωνικό φρεάτιο ελέγχου δικλείδων διαστάσεων DN180/dn130, Μήκους έως 180mm.	Γ.01	ΥΔΡ N13.03.03.06.01	—	—
55	Υδροστόμιο (κρουνός) πυρκαϊάς δύο λήψεων 2,5 ιντσών Ονομαστικής διαμέτρου 100mm Ονομαστικής Πίεσης 16 atm ικανότητας 60m ³ /h.	Γ.02	ΥΔΡ N13.13.02.01	—	—
56	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο.	Γ.03	ΥΔΡ 11.03	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 «Βαθμίδες φρεατίων»
57	Θύρες σιδηρές απλού σχεδίου από ευθύγραμμες ράβδους.	Γ.04	OIK 62.21	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 «Σιδηρά κουφώματα»
58	Κιγκλίδωμα από σιδηροσωλήνες.	Γ.05	ΥΔΡ 11.11	—	—
59	Ελαιοχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών με χρώματα αλκυδικών ή ακρυλικών ρητινών, βάσεως νερού η διαλύτου.	Γ.06	OIK 77.55	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 «Αντισκωριακή προστασία και χρωσματισμός σιδηρών επιφανειών»
60	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron).	Γ.07	ΥΔΡ 11.01.02	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 «Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο»
61	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές	Γ.08	ΥΔΡ 12.14.01.16	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»

	τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 355 mm / PN 10 atm.				
62	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 315 mm / PN 12,5 atm.	Γ.09	ΥΔΡ 12.14.01.35	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
63	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2 Ονομ. διαμέτρου DN 280 mm / PN 12,5 atm.	Γ.10	ΥΔΡ 12.14.01.34	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
64	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 250 mm / PN 12,5 atm.	Γ.11	ΥΔΡ 12.14.01.33	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
65	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2 Ονομ. διαμέτρου DN 225 mm / PN 16 atm.	Γ.12	ΥΔΡ 12.14.01.52	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
66	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 225 mm / PN 12,5 atm.	Γ.13	ΥΔΡ 12.14.01.32	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
67	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2 Ονομ. διαμέτρου DN 200 mm / PN 12,5	Γ.14	ΥΔΡ 12.14.01.31	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»

	atm.				
68	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 180 mm / PN 12,5 atm.	Γ.15	ΥΔΡ N12.14.01.30.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
69	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 160 mm / PN 12,5 atm.	Γ.16	ΥΔΡ 12.14.01.30	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
70	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 140 mm / PN 12,5 atm.	Γ.17	ΥΔΡ 12.14.01.29	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
71	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm / PN 12,5 atm.	Γ.18	ΥΔΡ 12.14.01.28	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
72	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2 Ονομ. διαμέτρου DN 110 mm / PN 12,5 atm.	Γ.19	ΥΔΡ 12.14.01.27	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
73	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 90 mm / PN 12,5	Γ.20	ΥΔΡ 12.14.01.26	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»

	atm.				
74	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 63 mm / PN 12,5 atm.	Γ.21	ΥΔΡ 12.14.01.24	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Ταινίες σημάτων υπογείων δικτύων»
75	Σωληνώσεις αποστράγγισης με διατηρητους σωλήνες σε κουλούρες από πολυαιθυλένιο (PE), δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική επιφάνεια, διάτηρητους κατά 220° ή 360°. Σωληνώσεις DN/OD 110 mm.	Γ.22	ΥΔΡ 12.33.03	—	—
76	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφή (ductile iron). Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598.	Γ.23	ΥΔΡ 12.17.01	—	—
77	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς έως 160 mm.	Γ.24	ΟΙΚ 61.05	—	—
78	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες.	Γ.25	ΥΔΡ 12.20	—	—
79	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE100 Φ315 φλάντζα DN300.	Γ.26	ΥΔΡ N12.20.01	—	—
80	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE100 Φ280 με φλάντζα DN250.	Γ.27	ΥΔΡ N12.20.02	—	—
81	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE100 Φ250 με φλάντζα DN250.	Γ.28	ΥΔΡ N12.20.03	—	—

82	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE100 Φ225 με φλάντζα DN200.	Γ.29	ΥΔΡ N12.20.04	—	—
83	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ200 με φλάντζα DN200.	Γ.30	ΥΔΡ N12.20.05	—	—
84	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE100 Φ140 με φλάντζα DN125.	Γ.31	ΥΔΡ N12.20.06	—	—
85	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ160 με φλάντζα DN150.	Γ.32	ΥΔΡ N12.20.07	—	—
86	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ110 με φλάντζα DN100.	Γ.33	ΥΔΡ N12.20.08	—	—
87	Επεξεργασία εξωτερικής επιφάνειας αγωγού με κόλλα και άμμο.	Γ.34	ΥΔΡ N10.25.01	—	—
88	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm.	Γ.35	ΥΔΡ 13.03.03.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές»
89	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm, Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm.	Γ.36	ΥΔΡ 13.03.03.02	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές»
90	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm, Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm.	Γ.37	ΥΔΡ 13.03.03.03	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές»
91	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm, Ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm.	Γ.38	ΥΔΡ N13.03.03.04.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές»
92	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm.	Γ.39	ΥΔΡ 13.03.03.05	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές»

93	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm, Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm.	Γ.40	ΥΔΡ 13.03.03.07	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές»
94	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 250 mm.	Γ.41	ΥΔΡ N13.03.03.08.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές»
95	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 300 mm.	Γ.42	ΥΔΡ N13.03.03.09.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές»
96	Διαφραγματική Βαλβίδα Ελέγχου Στάθμης δύο επιπέδων DN100mm, PN16atm.	Γ.43	ΥΔΡ N13.12.01.04.01	—	—
97	Διαφραγματική Βαλβίδα Ελέγχου Στάθμης δύο επιπέδων DN200mm, PN16atm.	Γ.44	ΥΔΡ N13.12.01.07.01	—	—
98	Μειωτής πίεσης διπλού θαλάμου, ονομαστικής πίεσης 16 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm (βαλβίδα μείωσης πίεσης PRV με εξασφάλιση σταθερής πίεσης εξόδου, συναρτήσει της παροχής).	Γ.45	ΥΔΡ N13.08.01.06.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06 «Αντιπληγματικές βαλβίδες»
99	Μειωτής πίεσης διπλού θαλάμου, ονομαστικής πίεσης 16 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm (βαλβίδα μείωσης πίεσης PRV με εξασφάλιση σταθερής πίεσης εξόδου, συναρτήσει της παροχής).	Γ.46	ΥΔΡ N13.08.01.07.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06 «Αντιπληγματικές βαλβίδες»
100	Μειωτής πίεσης διπλού θαλάμου, ονομαστικής πίεσης 16 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 250 mm (βαλβίδα μείωσης πίεσης PRV με εξασφάλιση σταθερής πίεσης εξόδου, συναρτήσει της παροχής).	Γ.47	ΥΔΡ N13.08.01.07.02	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06 «Αντιπληγματικές βαλβίδες»
101	Μειωτής πίεσης διπλού θαλάμου, ονομαστικής πίεσης 16 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 300 mm (βαλβίδα μείωσης πίεσης PRV με εξασφάλιση σταθερής πίεσης εξόδου, συναρτήσει της παροχής).	Γ.48	ΥΔΡ N13.08.01.07.03	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06 «Αντιπληγματικές βαλβίδες»

102	Ηλεκτρονικό παλμικό παροχόμετρο μπαταρίας ονομαστικής πίεσης 16atm, ονομαστικής διαμέτρου DN125mm.	Γ.49	ΥΔΡ N13.18.01.01	—	—
103	Ηλεκτρονικό παλμικό παροχόμετρο μπαταρίας ονομαστικής πίεσης 16atm, ονομαστικής διαμέτρου DN150mm.	Γ.50	ΥΔΡ N13.18.01.02	—	—
104	Ηλεκτρονικό παλμικό παροχόμετρο μπαταρίας ονομαστικής πίεσης 16atm, ονομαστικής διαμέτρου DN200mm.	Γ.51	ΥΔΡ N13.18.01.03	—	—
105	Ηλεκτρονικό παλμικό παροχόμετρο μπαταρίας ονομαστικής πίεσης 16atm, ονομαστικής διαμέτρου DN250mm.	Γ.52	ΥΔΡ N13.18.01.04	—	—
106	Ηλεκτρονικό παλμικό παροχόμετρο μπαταρίας ονομαστικής πίεσης 16atm, ονομαστικής διαμέτρου DN300mm.	Γ.53	ΥΔΡ N13.18.01.05	—	—
107	Πολύτρητο υδροληψίας χυτοσιδηρό φλαντζωτό DN200.	Γ.54	ΥΔΡ N15.26.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων»
108	Πολύτρητο υδροληψίας χυτοσιδηρό φλαντζωτό DN250.	Γ.55	ΥΔΡ N15.26.02	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων»
109	ΦΙΛΤΡΟ 'Υ' για δίκτυα νερού ονομαστικής πίεσης 16atm, ονομαστικής διαμέτρου DN150mm.	Γ.56	ΥΔΡ N13.18.01.06	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων»
110	ΦΙΛΤΡΟ 'Υ' για δίκτυα νερού ονομαστικής πίεσης 16atm, ονομαστικής διαμέτρου DN200mm.	Γ.57	ΥΔΡ N13.18.01.07	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων»
111	ΦΙΛΤΡΟ 'Υ' για δίκτυα νερού ονομαστικής πίεσης 16atm, ονομαστικής διαμέτρου DN250mm.	Γ.58	ΥΔΡ N13.18.01.08	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων»
112	ΦΙΛΤΡΟ 'Υ' για δίκτυα νερού ονομαστικής πίεσης 16atm, ονομαστικής διαμέτρου DN300mm.	Γ.59	ΥΔΡ N13.18.01.09	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων»

113	Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm.	Γ.60	ΥΔΡ N13.15.02.04.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών»
114	Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 16 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm.	Γ.61	ΥΔΡ N13.15.02.05.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών»
115	Χαλύβδινες εξαρμώσεις, ονομαστικής πίεσης PN 16 at, ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm.	Γ.62	ΥΔΡ 13.15.02.06	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών»
116	Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 16 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm.	Γ.63	ΥΔΡ N13.15.02.08.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών»
117	Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 16 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 250 mm.	Γ.64	ΥΔΡ 13.15.02.09	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών»
118	Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 16 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 300 mm.	Γ.65	ΥΔΡ N13.15.02.10.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών»
119	Κατασκευή ευθυγράμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες. Με χρήση χαλυβδοσωλήνων με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτικής βάσης) και φύλλο πολυαιθυλενίου και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη.	Γ.66	ΥΔΡ 12.18.02	—	—
120	Σύστημα ανάρτησης αγωγού Φ110mm από γέφυρα Ο/Σ.	Γ.67	ΥΔΡ N11.05.02.01	—	—
121	Αντικατάσταση σύνδεσης ακινήτου με κεντρικό αγωγό ύδρευσης σε οποιαδήποτε απόσταση από αυτόν.	Γ.68	ΥΔΡ N16.04.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων σπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα»

					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 «Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 «Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 «Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00-00 «Ικριώματα»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 «Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη»
					ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Στρώσεις ασφαλτικού σκυροδέματος συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (κλειστού τύπου)»

122	Χυτοσιδηρός εξαεριστήρας DN200.	Γ.69	ΥΔΡ Ν12.15.04	—	—
123	Χοάνη υπερχειλίσεως χυτοσιδηρή φλαντζωτή DN400/350.	Γ.70	ΥΔΡ Ν13.50.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων»
124	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου. Ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm.	Γ.71	ΥΔΡ 13.10.02.02	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07 «Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας»
125	Περίφραξη με συρματόπλεγμα.	Γ.72	ΥΔΡ 11.12	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00 «Μόνιμη περίφραξη οδών»
126	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού ΡΕ 100 Φ63 με φλάντζα DN50.	Γ.73	ΥΔΡ Ν12.20.09	—	—
ΟΜΑΔΑ Ε: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΤΗΛΕΔΙΟΙΚΗΣΗ - ΦΩΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					
127	Ψηφιακός Στατικός Υδρομετρητής Υπερήχων, χωρίς κινούμενα μέρη 1/2" (DN15), Μετρολογικής Κλάσης μεγαλύτερης ή ίσης του R400 με ενσωματωμένο ασύρματο πομπό μετάδοσης σήματος και εγκατάσταση, παραμετροποίηση και θέση σε λειτουργία αυτών στο πεδίο.	Ε.01	ΥΔΡ Ν13.18.01.10	—	—
128	Ψηφιακός Στατικός Υδρομετρητής Υπερήχων, χωρίς κινούμενα μέρη 3/4" (DN20), Μετρολογικής Κλάσης μεγαλύτερης ή ίσης του R400 με ενσωματωμένο ασύρματο πομπό μετάδοσης σήματος και εγκατάσταση, παραμετροποίηση και θέση σε λειτουργία αυτών στο πεδίο.	Ε.02	ΥΔΡ Ν13.18.01.11	—	—

129	Ψηφιακός Στατικός Υδρομετρητής Υπερήχων, χωρίς κινούμενα μέρη 1" (DN25), Μετρολογικής Κλάσης μεγαλύτερης ή ίσης του R200 με ενσωματωμένο ασύρματο πομπό μετάδοσης σήματος και εγκατάσταση, παραμετροποίηση και θέση σε λειτουργία αυτών στο πεδίο.	E.03	ΥΔΡ N13.18.01.12	—	—
130	Ψηφιακός φλαντζωτός υδρομετρητής υπερήχων χωρίς κινούμενα μέρη, 2" (DN50), Μετρολογικής Κλάσης μεγαλύτερης ή ίσης του R800, με ενσωματωμένο ασύρματο πομπό μετάδοσης σήματος και εγκατάσταση, παραμετροποίηση και θέση σε λειτουργία αυτών στο πεδίο.	E.04	ΥΔΡ N13.18.01.13	—	—
131	Ηλεκτροκίνητο βαρούλκο απλής μονοράγας, πλήρες, ανυψωτικής ικανότητας 1ton.	E.05	ΗΛΜ N65.10.20.04.01	√	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 «Γερανογέφυρες αντλιοστασίων»
132	Πιεστικό συγκρότημα 2 αντλιών με Inverter	E.06	ΥΔΡ N13.12.01.04.01	—	—
133	Εξοπλισμός συστήματος τηλεμετρίας και λογισμικού (AMR Drive by, Walk by).	E.07	N.5.78.01	—	—

Ακολουθούν οι Τεχνικές Προδιαγραφές των εργασιών για τις οποίες δεν υπάρχουν αντίστοιχες ΕΤΕΠ και οι οποίες προδιαγράφονται σύμφωνα με τις παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι τεχνικές προδιαγραφές που περιγράφονται σ' αυτό το τεύχος αφορούν στην εκτέλεση του έργου: «**Εξωτερικό Υδραγωγείο και καθορισμός υδρευτικών ζωνών εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Δ.Κ. Φιλύρου του Δήμου Πυλαίας-Χορτιάτη**».

Για την κάθε εργασία δε δίνεται στο τεύχος αυτό λεπτομερής περιγραφή ή κατασκευαστικά στοιχεία. Τα περιγραφικά στοιχεία περιλαμβάνονται στα αντίστοιχα σχέδια και στα τιμολόγια.

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει ή εκτελέσει κάποια εργασία, είτε αυτή αναφέρεται στο τεύχος των προδιαγραφών είτε όχι, με βάση τις λοιπές γνωστές προδιαγραφές και με όλους τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης. Αν υπάρχουν ασάφειες στις επιμέρους προδιαγραφές ο Εργολάβος θα συνεννοηθεί με την Υπηρεσία Επίβλεψης, που με εντολή της θα ρωτήσει το Μελετητή για επιπλέον διευκρινήσεις.

Για όσες εργασίες δε δίνονται ειδικές προδιαγραφές στο τεύχος αυτό, ισχύουν όσα αναγράφονται στο τιμολόγιο, στην τεχνική περιγραφή του τεύχους της έκθεσης, στα σχέδια της μελέτης και σε άλλες γνωστές προδιαγραφές των Δημοσίων Υπηρεσιών. Για την ασφάλεια των εργαζομένων στα εργοτάξια, παρατίθεται ειδικό παράρτημα με την κείμενη Ελληνική Νομοθεσία.

Για τις τιμές εφαρμογής αναγράφονται τα παρακάτω:

α) Τα πετρώδη και παρεμφερή υλικά που απαιτούνται, δηλαδή συγκεκριμένα οι χάλικες, η άμμος κ.λπ. θα ληφθούν από τις θέσεις που θα υποδειχθούν απ' τον Εργοδότη ή από οποιαδήποτε άλλη θέση, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία Επίβλεψης. Όλες οι μεταφορές των υλικών, βαρύνουν τον Εργολάβο.

β) Κάθε επιμέτρηση και πληρωμή περιλαμβάνει πλήρη εκτέλεση με τα απαιτούμενα υλικά, όπως αναφέρεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και στις προδιαγραφές αυτές, για κάθε θέση που εκτελούνται τα έργα.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 01 – ΤΟΜΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΟΚΟΠΤΗ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Πρόκειται για την αποσύνθεση του ασφαλτικού τάπητα σε όση έκταση χρειασθεί για την κατασκευή του αγωγού ή των σχετικών τεχνικών έργων

2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Για την κοπή και αποσύνθεση του ασφαλτικού, η οποία γίνεται αποκλειστικά και μόνον με χρήση ειδικού ασφαλτοκόπτη με μηχανικό τροχό (π.χ. τύπου TCC3 VIBROM ROBIN) ώστε να αποκλείονται αποξηλώσεις έξω από τα χαραγμένα όρια της κοπής και να προφυλάσσεται το οδόστρωμα από φθορές κατά τη διάρκεια των εργασιών, χρωματίζονται πρώτα τα ακραία όρια κοπής στο πλάτος του ορύγματος. Τα όρια αυτά κόβονται με ειδικό ασφαλτοκόπτη με τροχό σε όλο το βάθος του ασφαλτικού οδοστρώματος.

Εάν χρειασθεί γίνονται και ενδιάμεσες τομές με αεροσυμπιεστή. Η όλη εργασία θα γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε η γραμμή κοπής της ασφάλτου να είναι απολύτως ευθύγραμμη.

Εν συνεχεία και αφού κατασκευασθεί το έργο και γίνει συμπύκνωση της επιχώσεως σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές χρωματίζεται και κόβεται ξανά με ασφαλτοκόπτη με ευθύγραμμη και βαθιά κοπή, λωρίδα πλάτους 30cm, εκατέρωθεν των χειλέων του ορύγματος. Η εργασία αυτή θα γίνει μόνο εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια ή στη Τεχνική Περιγραφή της μελέτης.

Σε περίπτωση αστοχίας κατά την κοπή ή μη καλής περιφράξεως του έργου με αποτέλεσμα την καταστροφή των χειλέων της αποσυνθέσεως, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει την κοπή κατασκευάζοντας τις επιπλέον ποσότητες με δικές του δαπάνες. Πριν από την κατασκευή του ασφαλτικού τάπητα θα γίνει σχολαστικός καθαρισμός με σάρωθρο των παρειών των τομών του υπάρχοντος ασφαλτοτάπητα καθώς και όλου του υπάρχοντος ασφαλτικού οδοστρώματος. Ομοίως απομακρύνεται από τη βάση κάθε χαλαρό υλικό.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Όσον αφορά στην κοπή του ασφαλτοτάπητα η επιμέτρηση γίνεται ανά μέτρο μήκους τομής πάχους μέχρι 0,15μ σε οδόστρωμα αόπλου ή ελαφρώς οπλισμένου σκυροδέματος ή ασφαλτοσκυροδέματος και η αποζημίωση της περιλαμβάνεται στην τιμή της εκσκαφής των ορυγμάτων για την τοποθέτηση των αγωγών του δικτύου ακαθάρτων.

Τυχόν ποσότητες που θα κατασκευασθούν επί πλέον των εγκεκριμένων σχεδίων χωρίς εντολή ή έγκριση της επιβλέψεως ή ύστερα από επιδιόρθωση κακοτεχνίας κατά την κοπή, καταγράφονται μεν στο βιβλίο επιμετρήσεως αφανών εργασιών, αλλά περικόπτονται στην επιμέτρηση και στην πιστοποίηση.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 02 – ΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛΙΚΟ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ.

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής είναι η κατασκευή στρώσεων εξυγίανσης σε όποιες περιπτώσεις αυτά κατασκευάζονται από το προδιαγραφόμενο στην παρούσα Προδιαγραφή υλικό.

2. ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

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

ΕΛΟΤ EN 933-1 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα

ΕΛΟΤ EN 933-2 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων

ΕΛΟΤ EN 933-3 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς.

ΕΛΟΤ EN 933-5 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles - Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή

ΕΛΟΤ EN 933-8 Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδύναμου άμμου

ΕΛΟΤ EN 1097-2 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό

ΕΛΟΤ EN 1097-6 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης του

νερού.

ΕΛΟΤ EN 1367-2 Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.

ΕΛΟΤ EN 1744-1 Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.

ΕΛΟΤ EN 13286-2 Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό Συμπύκνωση Proctor.

3. ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως αδρανή υλικά θεωρούνται: το θραυστό υλικό από λίθους λατομείων, το αμμοχάλικο θραυστό ή μη, από ποταμούς, χείμαρρους, ρεύματα και ορυχεία, τα τεχνητά υλικά ορυκτής προέλευσης που έχουν προκύψει μετά από θερμική ή άλλη βιομηχανική επεξεργασία (σκωρίες κλπ.).

4. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται αδρανή υλικά.

4.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα αδρανή υλικά θα πρέπει να είναι καθαρά, σκληρά, υγιή και ανθεκτικά. Να είναι απαλλαγμένα από φυτικές ή άλλες πάσης φύσεως ξένες προσμίξεις, όπως χώματα, σβώλους αργίλου κλπ., καθώς και από επικαλύψεις οιασδήποτε φύσεως (ιδιαίτερα αργιλούχα). Επίσης τα αδρανή υλικά δεν πρέπει να περιέχουν πλακοειδή, αποσαθρωμένα, εύθρυπτα ή σχιστολιθικά τεμάχια.

4.2.2 ΧΟΝΔΡΟΚΟΚΚΟ ΑΔΡΑΝΕΣ ΥΛΙΚΟ

Το χονδρόκοκκο αδρανές υλικό, δηλαδή το συγκρατούμενο υλικό στο κόσκινο 2.0mm και καλούμενο στο εξής χονδρόκοκκο υλικό, πρέπει να είναι, θραυστό υλικό από λίθους λατομείου ή θραυστό αμμοχάλικο ή θραυστό υλικό άλλων πηγών όπως αναφέρονται στην παράγραφο 3

Το σχήμα του χονδρόκοκκου αδρανούς που καθορίζεται από το Δείκτη πλακοειδούς σύμφωνα με το πρότυπο EN 933-3:1997 δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 35%.

4.2.3 ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΟ ΑΔΡΑΝΕΣ ΥΛΙΚΟ

Το λεπτόκοκκο αδρανές υλικό, υλικό ονομαστικού μεγέθους 12 mm καλούμενο στο εξής λεπτόκοκκο υλικό, θα πρέπει να προέρχεται από τη θραύση του πετρώματος για την παραγωγή των χονδρόκοκκων αδρανών. Σε περίπτωση που υπάρχει διαθέσιμη και κατάλληλη φυσική άμμος ή άλλο κατάλληλο λεπτόκοκκο υλικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μίγμα των αδρανών για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής διαβάθμισης. Στην περίπτωση αυτή το προστιθέμενο ποσοστό φυσικής άμμου δεν πρέπει να ξεπερνά το 10% της συνολικής ποσότητας των αδρανών υλικών στο μίγμα.

Το διερχόμενο από το κόσκινο 0,5 mm (ή 0,42 mm-No.40) υλικό πρέπει να έχει όριο υδαρότητας «μικρότερο ή ίσο του 25. Το διερχόμενο από το κόσκινο 4 mm υλικό πρέπει να έχει ισοδύναμο άμμου μεγαλύτερο ή ίσο του 40, όπως προσδιορίζεται από το πρότυπο EN 933-8:1999.

Η δοκιμή ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας) για τα χονδρόκοκκα, τα λεπτόκοκκα δρανή και για το μίγμα των αδρανών θα εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο EN 1367-2:1998, με θειικό μαγνήσιο και η απώλεια βάρους πρέπει να είναι μικρότερη του 18%.

Ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελέσει τη δοκιμή για τον προσδιορισμό της πυκνότητας κόκκων και απορρόφησης ύδατος, σύμφωνα με το πρότυπο EN 1097-6:2000, καθώς επίσης και δοκιμή προσδιορισμού της σχέσης υγρασίας-πυκνότητας σύμφωνα με το πρότυπο prEN 13286-2. Έως την ισχύ του νέου Ευρωπαϊκού Προτύπου θα ισχύει η E105-86/11.

4.2.4 ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Ο έλεγχος της κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνεται μετά από πλύσιμο, σύμφωνα με το πρότυπο EN 933-1:1997.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού θα πρέπει πάντοτε να βρίσκεται εντός των ορίων που αναγράφονται στον Πίνακα 1.

Η διαβάθμιση του υλικού πρέπει να είναι ομαλή, έτσι ώστε το σχετικό διάγραμμα να μην παρουσιάζει απότομες διακυμάνσεις. Επιπροσθέτως, το διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο 4mm (Π4), από το κόσκινο 2 mm (Π2) και από το κόσκινο 1 mm (Π1 θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Πίνακα 2.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών υλικών που συγκεντρώνονται ή αποθηκεύονται σε σωρούς προς χρήση, ή του μίγματος των αδρανών υλικών που ενσωματώνονται στο έργο, και γενικότερα της κάθε ποσότητας υλικών που παραδίδεται, δεν θα πρέπει να αποκλίνει από την κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών υλικών που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο πριν την έναρξη των εργασιών, διάστρωσης (βλ. §6.1) εφαρμόζοντας τις επιτρεπτές αποκλίσεις που δίνονται στον Πίνακα 3. Επιπροσθέτως θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του Πίνακα 4.

¹ Το ονομαστικό μέγεθος ορίζεται από το κόσκινο στο οποίο συκρατείται έως και 15% αδρανές υλικό

Πίνακας 1 Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος

Κατά EN 933-2:1995	
mm	100
mm	85-99 ⁽¹⁾
mm	55-85
m	35-65
m	25-50
m	19-40,5
m	13,5-31
mm	8-24
mm	0-11

(1) Γίνεται αποδεκτό και το ποσοστό 100%

Πίνακας 2 Ελάχιστο διερχόμενο ποσοστό αδρανών υλικών

Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος

Κόσκινο 4 mm	Κόσκινο 2 mm	Κόσκινο 1 mm
$\Pi_4 \geq \Pi_2 + 6$	$\Pi_2 \geq \Pi_1 + 6$	$\Pi_1 \geq 1,8 \times \Pi_{0,063}$

Πίνακας 3 Μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος

Κατά EN 933-2	
63 mm	
	0%
40 mm	0%
	±5%
31,5 mm	±5%
20 mm	+8%
	±8%
16 mm	+8%
10 mm	±8%
	±8%
8 mm	±8%
	±8%
4 mm	±8%
	±5%
0,5 mm	±5%
	±3%
0,063 mm	±3%

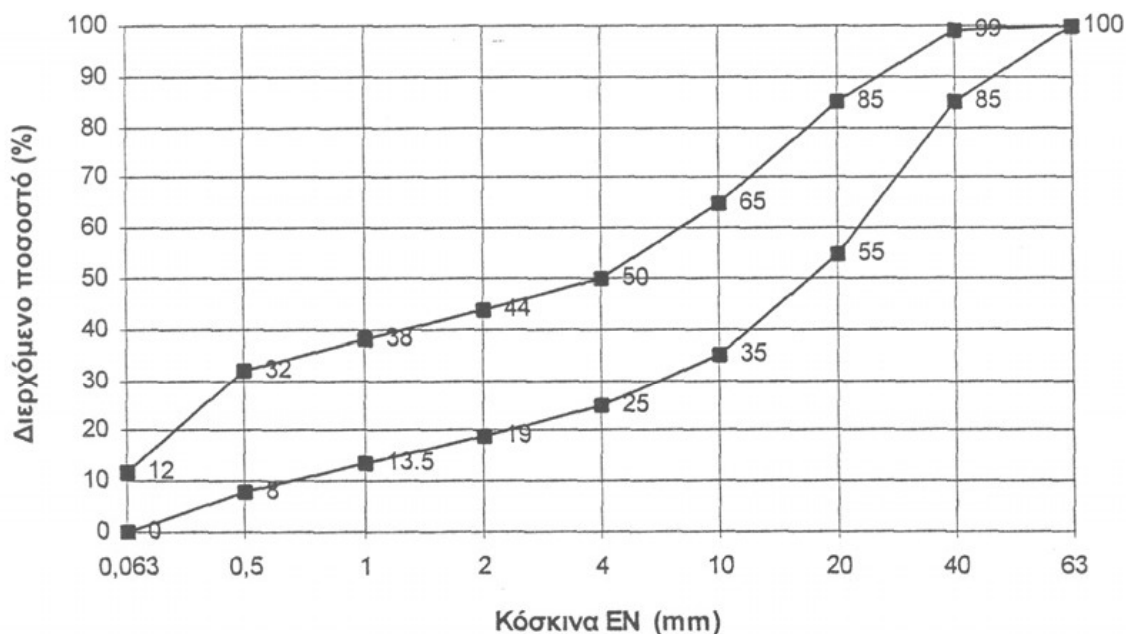
Πίνακας 4 Απαιτήσεις διερχόμενου ποσοστού αδρανών υλικών από συγκεκριμένα κόσκινα

Διερχόμενο ποσοστό από συγκεκριμένα κόσκινα
$10 \leq \Pi_{16} - \Pi_8 \leq 25$ $10 \leq \Pi_8 - \Pi_4 \leq 25$

4.2.5 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Το θραυστό υλικό θα παράγεται κατόπιν κατάλληλης θραύσης. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση συγκροτήματα θραύσεως, αναλόγων της προέλευσης του αδρανούς υλικού, της ορυκτολογικής και πετρογραφικής σύστασης του, της σληρότητας, της αντοχής, της αρχικής διαβάθμισης του, όπως και αυτής που επιδιώκεται.

Στην περίπτωση κατά την οποία το παραγόμενο υλικό δεν έχει την απαιτούμενη κοκκομετρική διαβάθμιση θα πρέπει αυτό να διαχωρίζεται σε κλάσματα και να επανασυντίθεται κατά την απαιτούμενη αναλογία που καθορίζεται από την επιδιωκόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση. Η παραπάνω εργασία θα εκτελείται σε μόνιμη εγκατάσταση, ώστε να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη του υλικού και ομοιόμορφη κοκκομετρική διαβάθμιση.



Σχήμα 1 Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών

Η τροφοδότηση του συγκροτήματος θραύσης πρέπει να γίνεται με καθαρό υλικό, απαλλαγμένο σβώλων και κωμών αργίλου όπως και κάθε ξένων προσμίξεων, εκ του οποίου ποσοστό 90% τουλάχιστον να συγκρατείται στο κόσκινο 6mm.

Στην περίπτωση κατά την οποία τα προς θραύση τεμάχια του υλικού περιβάλλονται από ισχυρά συγκολλημένη άργιλο η οποία δεν μπορεί να αποχωρισθεί με μηχανικά μέσα, το υλικό δεν θα χρησιμοποιείται ή θα υποβάλλεται σε πλύσιμο σε ειδικές για το σκοπό αυτό εγκαταστάσεις.

Το παραγόμενο υλικό ελέγχεται από τον Ανάδοχο ή τον Προμηθευτή συνεχώς σε όλα τα στάδια της παραγωγής ώστε αυτό να πληροί όλους τους όρους της Προδιαγραφής αυτής. Καμία ποσότητα υλικού δεν επιτρέπεται να μεταφερθεί από του έργου, εφόσον δεν πληροί όλους τους όρους της Προδιαγραφής αυτής. Τυχόν υλικό που παραχθηκε και μεταφέρθηκε στο έργο και δεν πληροί του όρους της προδιαγραφής αυτής θα απορρίπτεται ενώ εάν ενσωματώθηκε θα αποξηλώνεται και θα απορρίπτεται, αφού συνταχθεί το σχετικό πρωτόκολλο μη συμμόρφωσης.

5. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

5.1 ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών της Προδιαγραφής αυτής, τα σχετικά μηχανήματα και εργαλεία θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση λειτουργίας και να συντηρούνται με δαπάνες του Αναδόχου κανονικά και περιοδικά.

Ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες οφείλει να διατηρεί Εργοταξιακό Εργαστήριο για την συνεχή εξέταση των υλικών και την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής. Η άδεια λειτουργίας και η εποπτεία του Εργαστηρίου θα υπόκειται στον εκάστοτε αρμόδιο φορέα.

Για μικρής έκτασης έργα, μπορεί να συμπεριληφθεί στους Όρους Δημοπράτησης όρος περί της μη υποχρεωτικής εγκατάστασης υπό του Αναδόχου του εν λόγω Εργαστηρίου, πλην όμως υποχρεώνεται με μέριμνα και με δαπάνες του να εξετάζει συνεχώς και αδιαλείπτως τα υλικά και τις εργασίες, σε άλλα αναγνωρισμένα Εργαστήρια (Δημόσια ή ιδιωτικά), που θα τυγχάνουν της έγκρισης της επίβλεψης.

5.2. ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Όταν απαιτούνται περισσότερες της μίας στρώσης, κάθε στρώση θα διαστρωθεί, θα μορφωθεί και θα συμπυκνωθεί πριν τη διάστρωση του υλικού της επόμενης στρώσης, σύμφωνα με τους όρους της Προδιαγραφής αυτής.

Η παραγωγή του προς διάστρωση υλικού θα γίνεται σε κατάλληλη μονάδα ανάμιξης-διαβροχής. Η διάστρωση του υλικού θα γίνεται με ειδικά μηχανήματα διάστρωσης (finishers) και θα έχει την προκαθορισμένη υγρασία συμπύκνωσης. Το διαβρεγμένο υλικό θα μεταφέρεται, θα διαστρώνεται και θα συμπυκνώνεται με υγρασία που μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ του εύρους των τιμών 1% πάνω ή 2% κάτω της βέλτιστης υγρασίας για μέγιστη συμπύκνωση κατά Proctor (τροποποιημένη), ΕΛΟΤ EN 13286-2, ή την Προδιαγραφή Ε 105-86/11 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), και δίχως να επέρχεται διαχωρισμός ή εξάτμιση του ύδατος.

Εναλλακτικά, η διάστρωση του υλικού στο επιθυμητό πάχος μπορεί να γίνεται και με διαμορφωτήρα (grader). Η διαβροχή για την επίτευξη της επιθυμητής υγρασίας, στην περίπτωση αυτή, μπορεί να γίνεται εναλλακτικά και με κατάλληλα διαμορφωμένες υδροφόρες. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην ομοιόμορφη διασπορά του ύδατος και στην αποφυγή διαχωρισμού των κόκκων του υλικού. Προκειμένου η συμπυκνωμένη στρώση να έχει το απαιτούμενο πάχος, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε η ασυμπύκνωτη στρώση να έχει το κατάλληλο πάχος και τα σειράδια το ανάλογο μέγεθος.

Σημειώνεται ότι και στην παραπάνω περίπτωση το υλικό για την κατασκευή των στρώσεων έρχεται προαναμιγμένο στην επιθυμητή κοκκομετρική διαβάθμιση. Ανάμιξη επί της οδού από σωρούς ή από σειράδια για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής καμπύλης απαγορεύεται, σε όλες τις περιπτώσεις.

5.3. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

Αμέσως μετά την τελική διάστρωση και μόρφωση, η κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται σε ολόκληρο το πλάτος αυτής με αυτοκινούμενους συμπυκνωτές με δονητικές πλάκες, βάρους >1400 kg ανά τετραγωνικό μέτρο πλάκας. ή δονητές επιφανείας (vibro-tamper), βάρους >50kg ή κρουστικούς συμπυκνωτές (power rammer), βάρους >100kg.

6. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

6.1. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά υπόκεινται, πριν από τη χρησιμοποίησή τους, αλλά και σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, σε έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι αυτά πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής. Πριν την έναρξη των εργασιών διάστρωσης, ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να γνωστοποιήσει στην Υπηρεσία την πηγή λήψης αδρανών υλικών και να υποβάλει πλήρη σειρά εργαστηριακών ελέγχων για τα εν λόγω υλικά που προβλέπονται στην παράγραφο 4.12. Αλλαγή στα χαρακτηριστικά του υλικού που χρησιμοποιείται (πχ. αλλαγή της κοκκομετρικής διαβάθμισης) ή και γενικότερη αλλαγή πηγών λήψεως υλικών, θα γίνεται μόνο κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας και εφ' όσον συντρέχουν ειδικοί λόγοι.

Για τον παραπάνω λόγο, με ευθύνη του Αναδόχου, λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα υλικών προς έλεγχο. Τα υλικά ελέγχονται από αναγνωρισμένο εργαστήριο και χρησιμοποιούνται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα των υλικών που ενσωματώνονται στο έργο. Η Υπηρεσία, σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, διατηρεί το δικαίωμα δειγματοληπτικού ελέγχου προς επιβεβαίωση της ποιότητας ή την απόρριψη των υλικών.

6.2. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται από τον Ανάδοχο κατά τη διάρκεια της κατασκευής και η συνιστώμενη συχνότητα δειγματοληψίας δίνονται στον Πίνακα 6. Σε καμία περίπτωση η συχνότητα που δίνεται στον Πίνακα 6 δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη να χρησιμοποιεί υλικά τα οποία πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

Πίνακας 6 -Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Δοκιμή	Συχνότητα
Δοκιμές επί των αδρανών υλικών	
Κοκκομετρική ανάλυση μίγματος αδρανών	1 δοκιμή ανά 500 m ³ συμπυκνωμένου όγκου
Ισοδύναμο άμμου	1 δοκιμή ανά 500 m ³ συμπ. όγκου
Δείκτης πλαστικότητας	1 δοκιμή ανά 500 m ³ συμπ. όγκου
Αντίσταση σε θρυμματισμόκατά Los Angeles ^ο	1 δοκιμή ανά 20.000 m ³ συμπ. όγκου ⁽¹⁾
Δείκτης πλακοειδούς ⁽¹⁾	1 δοκιμή ανά 20.000 m ³ συμπ. όγκου ⁽¹⁾
Ποσοστό θραύσης και ποσοστό τελείως σφαιρικών κόκκων ⁽²⁾	1 δοκιμή ανά 5.000 m ³ συμπ. όγκου ⁽¹⁾
Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) (1)	1 δοκιμή ανά πηγή λήψης αδρανών
Περιεκτικότητα υγρασίας κατά τη διάστρωση	3 ημερησίως
Προσδιορισμός βέλτιστης υγρασίας για τις ανάγκες της παραγράφου 5.3 της παρούσας.	Μόνο εάν αλλάξει η πηγή λήψης των υλικών και/ ή κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών υλικών

Δοκιμές επί της συμπυκνωμένης στρώσης
Έλεγχος συμπύκνωσης: α) με τη μέθοδο κώνου-άμμου, ή 'μπαλονιού' β) με πυρηνική συσκευή

1 δοκιμή ανά 300 m κλάδου οδού⁽³⁾
Κατά την κρίση του Αναδόχου και όχι λιγότερες από 1 ανά 50 μ διάστρωσης⁽³⁾

Έλεγχος πάχους

(όπως ορίζεται στην παρ. 5.5.1 της παρούσας)

Έλεγχος στάθμης άνω επιφάνειας

(όπως ορίζεται στην παρ. 5.5.2 της παρούσας)

Έλεγχος ομαλότητας

(όπως ορίζεται στην παρ. 5.5.3 της παρούσας)

⁽¹⁾ Και κατ' ελάχιστο 1 δοκιμή ανά συμπυκνωμένη στρώση ⁽²⁾ Μόνο σε περίπτωση θραυστού αμμοχάλικου ποταμού ή ορυχείων ⁽³⁾ Για τον προσδιορισμό της πυκνότητας αναφοράς (proctor) απαιτείται μία δοκιμή υπό την προϋπόθεταβάλλεται η κοκκομετρική καμπύλη των αδρανών υλικών από την αρχικά υποβληθείσα (βλέπε π4.2.3 της παρούσας).

7. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο τρόπος επιμέτρησης καθορίζεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται παρακάτω, εκτός εάν στα Συμβατικά τεύχη περιγράφεται διαφορετικά.

7.1. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΝΑ ΚΥΒΙΚΟ ΜΕΤΡΟ

Τα αδρανή υλικά επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα συμπυκνωμένου όγκου και παραλαμβάνονται, μετά από ποιοτικό έλεγχο σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτής της προδιαγραφής, από την Επιτροπή Παραλαβής συντάσσοντας σχετικό πρωτόκολλο παραλαβής.

7.2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Η δαπάνη μεταφοράς των υλικών προσμετράται στο κόστος ανά κυβικό μέτρο, το οποίο προκύπτει ως άθροισμα του κόστους του υλικού ανά κυβικό και του κόστους μεταφοράς (χιλιομετρική απόσταση επί κόστος ανά χιλιόμετρο).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 03 – ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Κατασκευή μιας στρώσης ασφαλτικής συγκολλητικής επάλειψης επί ασφαλτικής στρώσης ή επί σκυροδέματος (π.χ. προστασίας μεμβρανών στεγανοποίησης τεχνικών στέψης), με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME-5 ή καθαρή άσφαλτο ή ασφαλτικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης, ο καθορισμός του οποίου θα γίνει από τον Ανάδοχο, θα υπόκειται όμως στην έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Η εκτέλεση της εργασίας θα υλοποιηθεί σύμφωνα με την Π.Τ.Π. ΑΣ-12, Α-201 και Α203 του ΥΠΕΧΩΔΕ

Η πληρωμή του Αναδόχου για την κατασκευή (εργασία και υλικά) πλήρους ασφαλτικής συγκολλητικής επάλειψης, θα γίνει με την ανά τετραγωνικό μέτρο προσφερθείσα τιμή κατόπιν επιμέτρησης, όπως περιγράφεται πιο πάνω και περιλαμβάνει κάθε δαπάνη που αναφέρεται στις σχετικές παραγράφους της Π.Τ.Π. ΑΣ-12, Α-201 και Α203 του Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς όλων των υλικών επί τόπου του έργου, όπως άσφαλτος, καθαρό πετρέλαιο, αντιυδροφιλο παρασκεύασμα κλπ, μετά των φορτοεκφορτώσεων, χαμένου χρόνου φορτοεκφορτώσεων και σταλίας μεταφορικών μέσων, η δαπάνη θέρμανσης της ασφάλτου ή παρασκευής του ασφαλτικού διαλύματος (θέρμανση, ανάμιξη, αποθήκευση, φύλαξη κλπ.), η δαπάνη καθαρισμού της επιφάνειας, που πρόκειται να επικαλυφθεί με συγκολλητική επάλειψη, με αυτοκίνητη βούρτσα και τα χέρια, η δαπάνη μεταφοράς και διάχυσης του ασφαλτικού διαλύματος ή ασφάλτου ή ασφαλτικού γαλακτώματος με αυτοκίνητο διανομέα ασφάλτου (FEDERAL) με την ενδεχόμενη επαναθέρμανση του διαλύματος ή της ασφάλτου πριν από τη διάχυση, όπως και κάθε άλλη απαιτούμενη δαπάνη (εργασία και υλικά) για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της υπόψη εργασίας σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 04 – ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΠΡΟΣΜΙΚΤΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ) ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2.

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην χρήση στεγανωτικού μάζας. Η χρήση στεγανωτικού προβλέπεται στα έργα από οπλισμένο σκυρόδεμα που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους ή όπου αλλού καθοριστεί από την Υπηρεσία.

2. ΤΥΠΟΣ ΥΛΙΚΟΥ

Το στεγανωτικό μάζας θα είναι υγρό, ανόργανο και θα προστίθεται στο νερό παρασκευής του σκυροδέματος σε αναλογία προσδιορισμένη από τον προμηθευτή του, ώστε να εξασφαλίζει ικανοποιητική στεγάνωση της μάζας του σκυροδέματος. Το υλικό θα είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου και αποδεδειγμένα θα τυγχάνει ευρείας εφαρμογής. Το στεγανωτικό πρέπει να μην επιδρά δυσμενώς στο σκυρόδεμα και ιδίως στην αντοχή, στον ερπυσμό και στη συστολή, λόγω πήξεως. Επίσης, να μην επιδρά δυσμενώς στο σιδηρό οπλισμό. Ο τύπος στεγανωτικού και η αναλογία προσμίξεως, θα εγκριθούν από την Επίβλεψη, μετά από πρόταση του Αναδόχου, με συνημμένο πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου, το οποίο θα αφορά στο προτεινόμενο στεγανωτικό. Θα βεβαιώνεται η επιτυγχανόμενη με αυτό στεγανότητα και η μη δημιουργία δυσμενών επιδράσεων στο σκυρόδεμα και το σιδηρό οπλισμό. Το υλικό δεν πρέπει να περιέχει άσφαλτο ή πίσσα, θειικά άλατα ή άλλες ουσίες που πιθανόν να προκαλούν διάβρωση του οπλισμού και μείωση της αντοχής του σκυροδέματος.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η πληρωμή γίνεται σύμφωνα με τις επιμετρούμενες ποσότητες σε κιλά με την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου. Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις παραπάνω εργασίες, ελέγχους και δοκιμές, χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων, υλικά και μικροϋλικά επιτόπου των έργων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 05 – ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ.

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στη επάλειψη με εποξειδικά υλικά κατάλληλα για πόσιμο νερό.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

Η εργασία αυτή θα εκτελεσθεί όπου καθορίζεται στα σχέδια της Μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το εποξειδικό υλικό επάλειψης επιφανειών σκυροδέματος με στεγανωτικό υλικό με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση σχετική περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης και τεχνικές προδιαγραφές του υλικού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει καθώς και πιστοποιητικό καταλληλότητας για επαφή με πόσιμο νερό αρμοδίου προς τούτο Φορέα (rotability certificate). Σε κάθε περίπτωση, το υλικό θα είναι προέλευσης εργοστασίου ειδικευμένου στην παραγωγή τέτοιων υλικών.

3. ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Ένας συνήθης και οικονομικός τρόπος διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου είναι η επάλειψη του με ένα ειδικό εποξειδικό υλικό. Πρόκειται για μία τεχνικά επαρκή λύση, η οποία είναι σαφώς πιο οικονομική από ό,τι η βαφή.

Η επιλογή της χρήσης του εποξειδικού υλικού επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό και τον τρόπο στεγάνωσης του αντλιοστασίου, επειδή θέτει συγκεκριμένες απαιτήσεις για τη στεγάνωση που θα υλοποιηθεί.

Πιο συγκεκριμένα η στεγανωτική στρώση θα πρέπει να έχει:

Διάρκεια στο χρόνο, αφού η θέση της ανάμεσα στα δομικά στοιχεία του αντλιοστασίου και στη στρώση του εποξειδικού υλικού καθιστά μελλοντικές επεμβάσεις σε αυτήν δύσκολες και δαπανηρές.

Ισχυρή πρόσφυση στα δομικά στοιχεία του αντλιοστασίου, για να αντεπεξέρχεται επιτυχώς σε πιθανές αρνητικές πιέσεις, που ενδέχεται περιοδικά να αναπτυχθούν πάνω της.

Λεία επιφάνεια.

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει:

Ελαστικότητα, ώστε να μη ρηγματώνει από πιθανές συστολοδιαστολές.

Αντοχή στο νερό και στα χημικά που ενδεχομένως περιέχει το νερό του αντλιοστασίου.

Αντοχή στις καιρικές επιδράσεις (π.χ. ηλιακή ακτινοβολία, παγετός κλπ.).

4. ΛΥΣΗ

Η στεγάνωση του αντλιοστασίου επιτυγχάνεται με επάρκεια, με εφαρμογή μίας ισχυρής και στεγανής τσιμεντοκονίας στα τοιχία και στο δάπεδο του αντλιοστασίου, η οποία λειτουργεί ως στεγανωτική αλλά ταυτόχρονα και ως εξομαλυντική στρώση. Έτσι δημιουργείται το απαραίτητο λείο, σταθερό και στεγανό υπόστρωμα για την εφαρμογή του εποξειδικού υλικού.

Η πρόσφυσή της στα τοιχία του αντλιοστασίου εξασφαλίζεται με την εφαρμογή στρώσης πεταχτού ενισχυμένου με οικοδομική ρητίνη και στο δάπεδο του αντλιοστασίου με την εφαρμογή συγκολλητικής στρώσης ενισχυμένης με την ως άνω οικοδομική ρητίνη.

Πρόκειται για ένα εποξειδικό υλικό 2 συστατικών, που παρουσιάζει αυξημένη ελαστικότητα και αντοχή στις τριβές, στις καιρικές επιδράσεις και σε πλήθος χημικών, όπως αραιά οξέα, αλκάλια, πετρελαιοειδή, μερικοί διαλύτες, νερό, θαλασσινό νερό κλπ.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

5.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Προετοιμασία υποστρώματος

Καλός καθαρισμός της επιφάνειας από υπολείμματα λαδιών ξυλοτύπων, σαθρά υλικά, σκόνες κλπ.

Κόψιμο των προεξεχόντων τμημάτων των φουρκετών έως την επιφάνεια των τοιχωμάτων.

Παρασκευή ισχυρής, στεγανής στρώσης "λασπώματος" (τσιμέντο : άμμος = 1 : 2,5)

Στις κατακόρυφες επιφάνειες, ενισχύεται η πρόσφυση της τσιμεντοκονίας με την εφαρμογή στρώσης "πεταχτού" ενισχυμένου με την οικοδομική ρητίνη (τσιμέντο : άμμος : ρητίνη : νερό = 1 : 1 : 0,25:0,25κατ'όγκο).

Στον πυθμένα του υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου ενισχύεται η πρόσφυση της τσιμεντοκονίας με την εφαρμογή συγκολλητικής στρώσης ενισχυμένης με την οικοδομική ρητίνη (τσιμέντο : άμμος : ρητίνη:νερό=1:1:0,5:0,5κατ'όγκο).

Εφαρμογή του λασπώματος με την βοήθεια οδηγών σε πάχος 2-3 cm.

Παρασκευή ισχυρής, στεγανής, τελικής στρώσης τριφθής τσιμεντοκονίας με χρήση φιλής άμμου (τσιμέντο : άμμος = 1 : 2) Εφαρμογή της τριφθής τσιμεντοκονίας σε πάχος 5-10 mm.

Στη συμβολή τοιχωμάτων-δαπέδου του αντλιοστασίου και των τοιχωμάτων μεταξύ τους συνιστάται, κατά την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας, να διαμορφώνεται ελαφρώς κίλλο "λούκι", προκειμένου να διευκολυνθεί η επάλειψη των εποξειδικών συστημάτων που θα ακολουθήσει.

5.2 ΑΣΤΑΡΩΜΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟ ΧΡΩΜΑ

Μετά την παρέλευση τουλάχιστον 28 ημερών από την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας, ώστε να ολοκληρωθεί η σκλήρυνσή της, και εφόσον αυτή είναι στεγνή (υγρασία < 4%), η επιφάνεια του πυθμένα

και των τοιχίων του αντλιοστασίου ασταρώνεται με εποξειδικό υλικό. Τα συστατικά Α (ρητίνη) και Β (σκληρυντής) του εποξειδικού υλικού είναι συσκευασμένα σε δοχεία με προκαθορισμένη αναλογία ανάμιξης. Το συστατικό Β προστίθεται πλήρως μέσα στο συστατικό Α. Η ανάμιξη των δύο συστατικών γίνεται για περίπου 5 λεπτά με δράπανο χαμηλών στροφών (300 στρ./λεπτό). Είναι σημαντικό η ανάδευση να γίνεται και στα τοιχώματα και στον πυθμένα του δοχείου, προκειμένου ο σκληρυντής να κατανεμηθεί ομοιόμορφα. Κατανάλωση εποξειδικού υλικού : περίπου 150 g/m², ανάλογα με την απορροφητικότητα του υποστρώματος. Τυχόν ρωγμές ή ατέλειες στοκάρονται με την εποξειδική πάστα Μετά το στέγνωμα του ασταριού και εντός 24 ωρών από την εφαρμογή του, ακολουθεί η βαφή του αντλιοστασίου με το εποξειδικό χρώμα. Τα συστατικά Α (ρητίνη) και Β (σκληρυντής) του εποξειδικού υλικού είναι συσκευασμένα σε δοχεία με προκαθορισμένη αναλογία ανάμιξης. Το συστατικό Β προστίθεται πλήρως μέσα στο συστατικό Α. Η ανάμιξη των δύο συστατικών γίνεται για περίπου 5 λεπτά με δράπανο χαμηλών στροφών (300 στρ./λεπτό). Είναι σημαντικό η ανάδευση να γίνεται και στα τοιχώματα και στον πυθμένα του δοχείου, προκειμένου ο σκληρυντής να κατανεμηθεί ομοιόμορφα. Το εποξειδικό χρώμα χρησιμοποιείται ως έχει ή αραιωμένο έως και 5% κ.β. με το ειδικό διαλυτικό SM-14. Το υλικό εφαρμόζεται με ρολό, πινέλο ή ψεκασμό σε δύο τουλάχιστον στρώσεις. Η δεύτερη στρώση ακολουθεί αφού στεγνώσει η πρώτη, αλλά εντός 24 ωρών από την εφαρμογή της πρώτης. Κατανάλωση εποξειδικού χρώματος: 200-300 g/m²/στρώση.

6. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Αντοχή σε θερμοκρασία : έως 120 - 130οC

Αντοχή σε θλίψη : 750 kP / cm²

Αντοχή σε εφελκυσμό : 130 kP / cm²

Αντοχή στην λοξή διάτμηση: 340 kP / cm²

Πρόσφυση σιδήρου, μπετόν : 40 kP / cm²

Αντοχή σε πόσιμο και θαλασσινό νερό : μεγάλη

Συνήθης αναλογία ανάμιξης : 1 : 1

Αντοχή σε απορρυπαντικά : άριστη

Αντοχή σε αλκάλια : άριστη

Αντοχή σε αραιά οξέα : πολύ καλή

Αντοχή σε πετρελαιοειδή ορυκτέλαια : άριστη

Χρόνος σκλήρυνσης (20 °C) : 6 ώρες

Χρόνος κατεργασίας (20 °C) : 2 ώρες

7. ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στη σωστή τοποθέτηση των "ειδικών τεμαχίων" του αντλιοστασίου, όπως στόμια εισόδου και εξόδου σωληνώσεων, λοιπές οπές κλπ., που αποτελούν ευπαθή σημεία για τη στεγάνωση.
- Το εποξειδικό χρώμα περιέχει διαλύτες. Κατά την εφαρμογή του σε κλειστούς χώρους πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για τον καλό αερισμό τους.
- Ο χρόνος κατεργασίας των εποξειδικών συστημάτων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος.
- Η πρόσφυση μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων μπορεί να διαταραχθεί έντονα από την επίδραση τυχόν υγρασίας ή λόγω ρύπων, που μπορεί να παρεμβληθούν μεταξύ τους.
- Οι επιφάνειες των εποξειδικών στρώσεων πρέπει, μετά την εφαρμογή τους, να προστατεύονται για περίπου 4-6 ώρες από την υγρασία. Η επίδραση της υγρασίας μπορεί να δώσει στην επιφάνεια μία λευκή χροιά ή/και να την καταστήσει κολλώδη. Επίσης μπορεί να επιφέρει διαταραχές κατά τη σκλήρυνση. Αποχρωματισμένες ή κολλώδεις στρώσεις σε τμήματα επιφανειών πρέπει πρώτα να απομακρύνονται με τρίψιμο ή φρεζάρισμα και μετά οι επιφάνειες αυτές να επιστρώνονται εκ νέου.
- Στην περίπτωση που παρεμβάλλεται ανάμεσα στις διαδοχικές στρώσεις ένας μεγαλύτερος, από τον προβλεπόμενο, χρόνος αναμονής ή πρόκειται ήδη χρησιμοποιούμενες επιφάνειες, μετά από μακρά περίοδο, να επιστρωθούν εκ νέου, τότε πρέπει η παλιά επιφάνεια να καθαριστεί καλά και να τριφτεί καθολικά. Μετά εφαρμόζεται η καινούρια επίστρωση.

8. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Γενικώς το πάχος ξηρού υμένα του υλικού (dry film thickness) θα κυμαίνεται μεταξύ των ακόλουθων ορίων:

- Για μαστιχοειδή ασφαλτικά υλικά από 300 έως 750mm (συνιστώμενο πάχος 450mm σε μία ή δύο στρώσεις).
- Για εποξειδικά υλικά (epoxy tar) από 200 έως 600mm (συνιστώμενο πάχος 400mm σε μία ή δύο στρώσεις).

Η στεγανοποιητική επάλειψη θα εφαρμόζεται στην περιοχή του Αντλιοστασίου που προβλέπει η μελέτη. Η επικάλυψη με το υλικό θα είναι συνεχής χωρίς κενά και η επιφάνεια της στρώσης θα είναι ομοιόμορφης υφής χωρίς υπερχειλίσεις και ίχνη ροής του υλικού.

Ο έλεγχος του πάχους της επίστρωσης μπορεί να γίνει με ελαφρά φορητή συσκευή ανίχνευσης πόρων – ασυνεχειών (Holiday Detectors), χαμηλής τάσεως για επιστρώσεις έως 500 mm και υψηλής τάσεως για μεγαλύτερου πάχους. Για την λειτουργία τους οι συσκευές αυτές απαιτούν γείωση στο υπόστρωμα ή τις ράβδους οπλισμούς. Ο αισθητήρας (ηλεκτρόδιο) είναι σπογκώδους μορφής. Οι έλεγχοι θα γίνονται με την διαδικασία που προδιαγράφει ο κατασκευαστής των συσκευών.

9. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

9.1 ΜΕΤΡΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ.)

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α΄/5.7.2004) Τροποποίηση του Π.Δ 395/94 «Ελάχιστες Προδιαγραφές Ασφάλειας και Υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2004/45/ΕΚ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία έναντι πτώσης από ύψος	ΕΛΟΤ EN 354 E2

10. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επάλειψη με εποξειδικά υλικά θα επιμετρείται σε κιλά ανά τετραγωνικά μέτρα επαλειφόμενης επιφάνειας, όπως ορίζεται στο Τιμολόγιο.

11. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται γενικά η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου όλων των υλικών, ο καθαρισμός και η προετοιμασία της επιφανείας επαλείψεως και το τυχόν απαιτούμενο ενισχυτικό πρόσφυσης (αστάρι, primer), αν αυτό συνιστάται από τον προμηθευτή του υλικού. Επιπλέον περιλαμβάνεται και κάθε άλλη δαπάνη, που δεν αναφέρεται ρητά, είναι όμως απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή τους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 06 – ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΗ ΥΛΙΚΑ.

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

1.1 ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΗ ΥΛΙΚΑ

1.1.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Επαλειφόμενη κονία, που αποτελείται από τσιμέντο υψηλών απαιτήσεων, ειδικά επιλεγμένα αδρανή, πρόσθετα βελτιωτικά, που βοηθούν στην πρόσφυση και τη στεγανοποίηση. Διατίθεται σε μορφή σκόνης, αμαμιγνύεται μόνο με νερό δίνοντας μία παχύρρευστη μάζα, που επαλείφεται με βούρτσα απλά και γρήγορα, δημιουργώντας την ανθεκτικότερη και την οικονομικότερη λύση στεγανοποίησης. Προσφέρει απεριόριστη διάρκεια προστασίας από το νερό και αντικαθιστά τις απλές τσιμεντοκονίες. Μετά την εφαρμογή του, εάν χρειάζεται, μπορεί να βαφτεί ή να σοβαντισθεί.

1.1.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Προτού εφαρμοσθεί το υλικό, πρέπει να έχουμε επιφάνεια απαλλαγμένη από σαθρά σημεία, λάδια ξυλοτύπων, άλατα, σκόνες. Αφαιρούνται τρυπόξυλα, πολυστερίνη και αιχμηρές προεξοχές. Κόβουμε τις φουρκέτες σε βάθος 2 cm και σφραγίζουμε τις οπές με ταχύπηκτη κονία ή με το ίδιο υλικό πιο σφιχτό. Ακολουθώς διαβρέχουμε το υπόβαθρο, λίγο πριν την εφαρμογή μέχρι κορεσμού.

1.1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Μορφή – Χρώμα: Υδραυλική γκρι κονία
- Θερμοκρασία εφαρμογής: Από +5οC έως +30οC
- Θερμοκρασιακή αντοχή: Από -20οC έως +70οC
- Αντοχή σε συμπίεση: 120 kg/cm² σε 28 ημέρες
- Αντοχή σε κάμψη: 50 kg/cm² (κατά DIN 1164)
- Διατηρεί πλήρη στεγανότητα ακόμη και σε πίεση 7 kg/cm² ή 70 mm στήλης νερού (7 atm) κατά DIN 1048
- Συρρίκνωση: Μηδαμινή
- Αντοχή στη γήρανση: Άριστη
- Εργαστηριακός έλεγχος Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (ΚΕΔΕ 1580/217)
- Εργαστηριακός έλεγχος ΚΔΕΠ 530/5899

2 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση με εύκαμπτο τσιμεντοειδές υλικό επιμετρύται σε τετραγωνικά μέτρα. Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται γενικά η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου όλων των υλικών, ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή των μονωτικών υλικών, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής και του Επιβλέποντα μηχανικού, τα ικριώματα, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη, που είναι απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή των στεγανώσεων και επιχρίσεων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 07 – ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ.

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στη μόνωση των επιφανειών του σκυροδέματος με επάλειψη με ασφαλτικό υλικό.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

Η εργασία αυτή θα εκτελεσθεί όπου καθορίζεται στα σχέδια της Μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το ασφαλτικό υλικό επάλειψης θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση σχετική περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης και τεχνικές προδιαγραφές του υλικού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει. Σε κάθε περίπτωση, το υλικό θα είναι προέλευσης εργοστασίου ειδικευμένου στην παραγωγή τέτοιων μονωτικών υλικών.

Είναι δυνατόν μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας να εφαρμοστεί και άλλο ισοδύναμο ή αποτελεσματικότερο σύστημα στεγανοποίησης, χωρίς όμως ο Ανάδοχος να έχει δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση για το λόγο αυτό.

Η όλη εργασία θα εκτελεσθεί σύμφωνα προς την Π.Τ.Π. Τ110 του ΥΠΕΧΩΔΕ.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση της επάλειψης με ασφαλτικό υλικό επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα. Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται γενικά η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου όλων των υλικών, ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή των μονωτικών υλικών, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής και του Επιβλέποντα μηχανικού, τα ικριώματα, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη, που αναφέρεται ή όχι στο άρθρο.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 08 – ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ (ΚΡΟΥΝΟΣ) ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

1. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΚΡΟΥΝΟΣ (ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ)

Έξω από κάθε αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί πυροσβεστικός κρουρός κατά EN14384 DN100 type C με δύο υδροστόμια 2 ½" τύπου STORZ, ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδοσία πυροσβεστικών οχημάτων.

Οι χειρισμοί που θα γίνονται από εξουσιοδοτημένο προσωπικό, θα είναι:

- Έναρξη της λειτουργίας της αντλίας στο χειροκίνητο (manual)
- Σύνδεση του οχήματος με τον (ή με τους) ταχυσύνδεσμο του κρουνού
- Άνοιγμα της δικλείδας του κρουνού
- Σταδιακός στραγγαλισμός της δικλείδας στην κατάθλιψη της αντλίας, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική παροχή προς το πυροσβεστικό όχημα χωρίς να ξεπερασθεί η μέγιστη επιτρεπόμενη παροχή της αντλίας (δεξί άκρο του φακέλου λειτουργίας)

Το υδροστόμιο πυρκαγιάς θα κατασκευαστεί βασικά από χυτοσίδερο με δύο στόμια λήψης 2 ½". Ορισμένα τμήματα του υδροστομίου θα είναι ορειχάλκινα (βάσης και πώματα στομίων λήψης, κεφαλή και άξονας χειρισμού, βάσεις με έδραση στομίου δικλείδας κλπ). Η διάμετρος εισαγωγής θα είναι Φ100mm. Η κατασκευή θα ανταποκρίνεται τουλάχιστο στις προδιαγραφές EN14384.

Η βάση του Υδροστομίου θα αποτελείται από ξεχωριστό τμήμα που θα είναι ενωμένο με ωτίδες και κοχλίες στο κύριο σώμα. Στο τμήμα αυτό της βάσης θα υπάρχει οπή εκκένωσης από την οποία θα διέρχεται νερό μόνο όταν θα κλείσει η δικλείδα της βάσης. Μετά την λήψη του νερού και το κλείσιμο της δικλείδας θα γίνεται αυτόματη εκκένωση του εσωτερικού χώρου του υδροστομίου από την μικρή οπή της βάσης.

Επιτρέπεται εναλλακτικά η τοποθέτηση υδροστομίου τύπου A με την προϋπόθεση ότι χωρίς πρόσθετη αποζημίωση ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει εμφανή δικλείδα απομόνωσης DN100 πολύ κοντά στον εξωτερικό τοίχο του αντλιοστασίου.

2. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ

Στο αντλιοστάσιο, σε κατάλληλες θέσεις που είναι εύκολη η προσπέλαση θα τοποθετηθούν:

- φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα, χωρητικότητας 5 χλγρ (κατάλληλοι για ηλεκτρικές συσκευές και εγκαταστάσεις – κατηγορία πυρκαγιάς E).
- φορητοί πυροσβεστήρες χημικής σκόνης χωρητικότητας 6 χλγρ (γενικής χρήσης - κατηγορία πυρκαγιάς A,B,C,D).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 09 – ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΡΕ100

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου, συνδυάζοντας μια σειρά από εξαιρετικά πλεονεκτήματα, όπως το μικρό βάρος που συνεπάγεται και μικρό κόστος μεταφοράς, την εύκολη εγκατάσταση χωρίς πολλές συνδέσεις, τις άριστες μηχανικές και χημικές αντοχές και την αξιοπιστία στη συγκόλληση μεταξύ τους, δίνουν την πιο αξιόπιστη τεχνικά και οικονομικά λύση για ασφαλή λειτουργία και διάρκεια στο χρόνο.

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου χρησιμοποιούνται:

α) σε Έργα Υποδομής:

δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, υπονόμων, αποστράγγισης, προστασίας καλωδίων, μεταφοράς-διανομής φυσικού αερίου, υποθαλάσσιων αγωγών, περισυλλογής ακαθάρτων ομβρίων υδάτων κ.λπ.

β) στη Βιομηχανία:

δίκτυα μεταφοράς-αναρρόφησης νερού, ποτών, τροφίμων, καυσίμων, χημικών σωματιδίων, αερίων κ.λπ.

γ) στη Γεωργία:

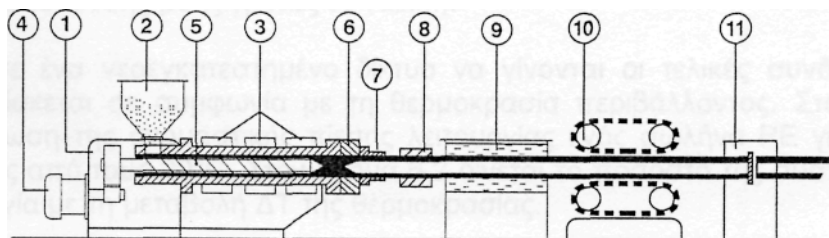
δίκτυα υπόγεια ή επιφανειακά μεταφοράς και διανομής νερού άρδευσης, συστήματα τοπικής άρδευσης (μικροεκτοξευτήρες, σταλλάκτες), συστήματα ψεκασμών κ.λπ.

δ) στην Άρδευση Κήπων:

συστήματα ποτίσματος κήπων.

2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Οι σωλήνες ΡΕ παράγονται με την μέθοδο της εξέλασης (σχήμα 1). Η πρώτη ύλη ΡΕ τροφοδοτείται από το χωνί (2) σε εξελαστήρα (1) στον οποίο υπάρχουν αντιστάσεις (3) για την διατήρηση της θερμοκρασίας στην θερμοκρασία τήξεως. Ο κινητήρας (4) δίνει κίνηση στον κοχλία (5) ο οποίος προωθεί το υλικό στην κεφαλή (6) και στην μήτρα (7). Τέλος ο σωλήνας περνάει από το μπάνιο κενού (8) και τα διαδοχικά μπάνια ψύξεως (9). Την γραμμική ταχύτητα παραγωγής του σωλήνα την δίνει το τραβηχτικό (10). Ο σωλήνας κόβεται στο κοπτικό (11).



Σχήμα 1: Παραγωγή των σωλήνων ΡΕ με τη μέθοδο της εξέλασης.

3. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Στον πίνακα 1 δίνονται οι φυσικές ιδιότητες των διαφόρων τύπων πολυαιθυλενίου.

Πίνακας 1:Φυσικές ιδιότητες πολυαιθυλενίου.

ΙΔΙΟΤΗΤΑ		ΤΙΜΗ		ΜΟΝΑΔΑ
	MDPE	HDPE	HPPE	
	PE80	PE63 PE80	PE 100	
Πυκνότητα	0,93-0,94	>0,93 0,95-0,965	0,95-0,965	gr/cm ³ gr/cm ³
Μέτρο ελαστικότητας 230 °C	1000	1200	1300	Mpa
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	2*10 ⁻⁴	1,3*10 ⁻⁴	1,3*10 ⁻⁴	M/m K
Θερμική αγωγιμότητα	0,38	0,45	0,43	M/m K
Δείκτης ροής τήγματος (MFI) 190 °C/50 N	0,35	0,45	0,5	gr/10 min

4. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

4.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των σωλήνων πολυαιθυλενίου είναι ότι έχουν το μικρότερο συντελεστή τριβής ($K=0,01\text{mm}$ για εσωτερική διάμετρο έως και 200mm και για μεγαλύτερες διαμέτρους, $K=0,05\text{mm}$) σε σχέση με τα άλλα πλαστικά ή συμβατικά υλικά σωλήνων, με αποτέλεσμα μικρές υδραυλικές και αντίστοιχα ενεργειακές απώλειες (διότι απαιτείται μικρότερη ισχύ στην αντλία για τα δίκτυα μεταφοράς υγρών) και μείωση των αποθέσεων στα τοιχώματα των σωλήνων. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιπτώσεις μεταφοράς υλικών με υψηλή περιεκτικότητα σε φερτά υλικά (π.χ. νερό με άμμο ή άλλα στερεά κατάλοιπα), όπου όλα σχεδόν τα συμβατικά υλικά κατασκευής σωλήνων αποδεικνύονται ακατάλληλα.

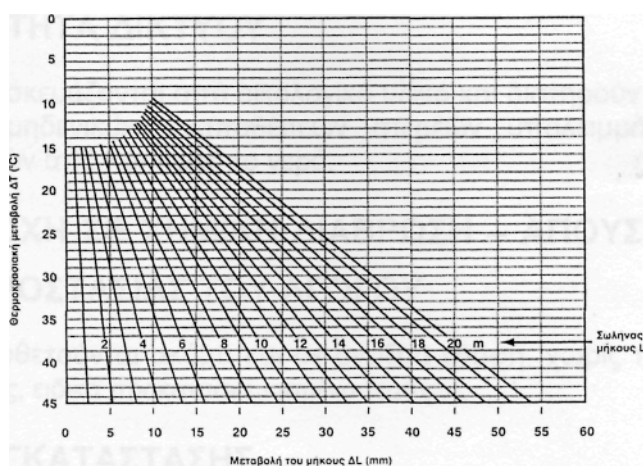
4.2 ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Επειδή το πολυαιθυλένιο είναι θερμοπλαστικό υλικό, παρουσιάζει μια κατά μήκος μεταβολή με την αύξηση της θερμοκρασίας, γι' αυτό και πρέπει να δίνεται προσοχή στο σχεδιασμό δικτύων και στην εγκατάσταση σωλήνων πολυαιθυλενίου, όταν προβλέπονται σημαντικές μεταβολές της θερμοκρασίας (π.χ. επιφανειακή εγκατάσταση) με τη χρήση ειδικών εξαρτημάτων (τύπου Π και Ω) και με τη μέθοδο της αγκύρωσης στις απότομες αλλαγές της διεύθυνσης ροής (γωνίες 90° , κ.λπ.).

Συνιστάται σε ένα νεοεγκατεστημένο δίκτυο να γίνονται οι τελικές συνδέσεις αφού ο σωλήνας βρίσκεται σε συμφωνία με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Στον πίνακα 6.2 δίνεται η μείωση της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας ενός σωλήνα PE για υψηλότερες θερμοκρασίες από τους 20°C . Στον πίνακα 2 δίνεται το ποσοστό της συστολοδιαστολής Δl σε αναλογία με τη μεταβολή ΔT της θερμοκρασίας.

Πίνακας 2:Μέγιστες επιτρεπτές πιέσεις λειτουργίας για σωλήνες μεταφοράς νερού.

Θερμοκρασία (°C)	Έτη λειτουργίας	PN2,5	PN3,2	PN4	PN6	PN10	PN16
		Επιτρεπτή πίεση λειτουργίας					
10	1	3,4	4,3	5,4	8,0	13,4	21,4
	5	3,2	4,1	5,1	7,7	12,8	20,5
	10	3,2	4,0	5,0	7,6	12,6	20,2
	25	3,1	3,9	4,9	7,3	12,2	19,5
	50	3,0	3,8	4,8	7,2	12,0	19,2
20	1	2,9	3,6	4,6	6,8	11,4	18,2
	5	2,7	3,5	4,3	6,5	10,8	17,3
	10	2,7	3,4	4,2	6,4	10,6	17,0
	25	2,6	3,3	4,2	6,2	10,4	16,6
	50	2,5	3,2	4,0	6,0	10,0	16,0
30	1	2,5	3,1	3,9	5,9	9,8	15,7
	5	2,4	3,0	3,8	5,6	9,4	15,0
	10	2,3	2,9	3,7	5,5	9,2	14,7
	25	2,0	2,5	3,1	4,7	7,8	12,5
	50	1,7	2,2	2,7	4,1	6,8	10,9
40	1	2,1	2,7	3,4	5,0	8,0	13,4
	5	1,8	2,3	2,9	4,3	7,2	11,5
	10	1,6	2,0	2,5	3,7	6,2	9,9
	25	1,3	1,7	2,1	3,1	5,2	8,3
	50	1,2	1,5	1,8	2,8	4,6	7,4
50	1	1,7	2,2	2,7	4,1	6,8	10,9
	5	1,2	1,5	1,9	2,9	4,8	7,7
	10	1,1	1,3	1,7	2,5	4,2	6,7
	15	1,0	1,3	1,6	2,4	4,0	6,4
60	1	1,2	1,5	1,9	2,9	4,8	7,7
	5	-	1,1	1,4	2,0	3,4	5,4
70	1	-	1,0	1,3	1,9	3,2	5,1



Σχημα 2: Ποσοστό της συστολοδιαστολής σε αναλογία με τη μεταβολή της θερμοκρασίας.

4.3 ΕΥΚΑΜΨΙΑ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου χαρακτηρίζονται από μεγάλη ευκαμψία, που έχει ως αποτέλεσμα την εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση, την παράκαμψη εμποδίων σύνδεσης κατά την εγκατάσταση, καθώς επίσης και τη μείωση του αριθμού ειδικών τεμαχίων.

4.4 ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου έχουν μεγάλη αντοχή στην κρούση. Γι' αυτό το λόγο, δεν προβλέπεται δοκιμή κρούσης σε καμία γνωστή διεθνή προδιαγραφή.

5. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

5.1 ΜΕΓΑΛΗ ΕΥΚΑΜΨΙΑ - ΜΙΚΡΟ ΒΑΡΟΣ

Γρήγορη, εύκολη και οικονομική τοποθέτηση με μικρό αριθμό συνδέσεων, ακόμη και σε περιοχές με ιδιόμορφο έδαφος.

5.2 ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Οι σωλήνες PE έχουν μεγάλη αντοχή στους σεισμούς και γενικά στις εδαφικές μετακινήσεις. Στην περίπτωση εμφανίσεων σεισμών εξάλλου, είναι σημαντικό να λειτουργούν αμέσως μετά, όλα τα δίκτυα κοινής ωφελείας για λόγους ασφάλειας και υγιεινής (δίκτυα πυρόσβεσης για κατάσβεση πυρκαγιών, δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης για την εξυπηρέτηση των άμεσων αναγκών του πληθυσμού, κ.λπ.).

5.3 ΑΡΙΣΤΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ

5.4 ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΟΛΑ ΤΑ ΣΥΜΒΑΤΑ ΥΛΙΚΑ

5.5 ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΡΡΟΕΣ

Οι σωλήνες PE παρουσιάζουν αξιοπιστία των συνδέσεων και την πλήρη συμβατότητα σωλήνων και εξαρτημάτων.

5.6 ΥΨΗΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι σωλήνες PE κατασκευάζονται από οικολογικό υλικό και διατηρούν την αρχική ποιότητα του νερού, λόγω μηδενικών εναποθέσεων στερεών υπολειμμάτων και μηδενικής μετανάστευσης ουσιών από και προς το νερό.

5.7 ΥΨΗΛΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΧΗΜΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ - ΑΠΟΥΣΙΑ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

Οι σωλήνες PE τοποθετούνται ακόμα και σε αντίξοα εδάφη, χωρίς προστασίες (καθοδική προστασία, αγκυρώσεις, ειδικά προκατασκευασμένα τεμάχια).

5.8 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Μεγάλο μήκος σωλήνα χωρίς συνδέσεις,
Εργασίες συγκόλλησης έξω από το χαντάκι,
Μικρό βάθος τοποθέτησης,
Στενό σκάμμα,
Ευκολία αποφυγής εμποδίων χωρίς ιδιοκατασκευές,
Δυνατότητα σύνδεσης παροχών υπό πίεση χωρίς διακοπή της ροής.

5.9 ΕΥΚΟΛΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΤΡΙΤΟΣ ΕΠΕΜΒΕΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

Οι σωλήνες PE έχουν τη δυνατότητα να διακόπτουν την ροή τοπικά με τη μέθοδο squeeze-off, την γρήγορη αποκατάσταση της βλάβης και την άμεση επαναφορά της παροχής μετά την αποκατάσταση, χωρίς να διακόπτεται η παροχή στα γειτονικά κτίρια.

5.10 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Οι σωλήνες από PE μαύρου χρώματος έχουν αντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία υν και στον παγετό.

5.11 ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ

Οι σωλήνες PE εμφανίζουν καλύτερη συμπεριφορά στο υδραυλικό πλήγμα σε σύγκριση με το χάλυβα, το χυτοσίδηρο και τα άλλα συμβατικά υλικά. Στον πίνακα 3 δίνονται οι οφειλόμενες πιέσεις σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος σε αγωγούς PE, μήκους 1000m και ταχύτητα 1m/sec.

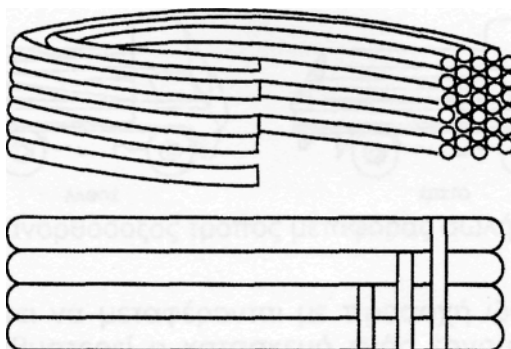
Πίνακας 3: Οφειλόμενες πιέσεις σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος σε αγωγούς PE.

Μεγέθη	Μονάδα μέτρησης	PN2,5	PN4	PN6	PN 10	PN 16
		Ονομαστική πίεση bar				
s/D	-	0,025	0,039	0,057	0,091	0,138
u	m/s	158	196	236	296	361
t	s	12,7	10,2	8,5	6,8	5,6
Δρ	m/s	16	20	24	30	37

Όπου: s/D = λόγος του πάχους του σωλήνα δ προς την εξωτερική του διάμετρο Ο
 u = ταχύτητα διάδοσης κύματος
 t = χρόνος κλεισίματος (π.χ. βάνα)
 Δρ = υπερπίεση λόγω του πλήγματος

6. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου συνήθως προσφέρονται σε ρολά μήκους 100m για τις διαμέτρους από 40mm έως 90mm και σε ευθέα μήκη των 12m για τις διαμέτρους από 110mm και πάνω (σχήμα 3). Επίσης οι σωλήνες πολυαιθυλενίου δίνονται σε διαφορετική πίεση λειτουργίας στους 20°C.



Σχήμα 3: Ρολά των σωλήνων πολυαιθυλενίου PE.

7. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Για την καλή λειτουργία ενός δικτύου πίεσεως (υδρεύσεως - αρδεύσεως) χρειάζεται εκτός από την εγγυημένη ποιότητα των σωλήνων και των εξαρτημάτων και η τήρηση ορισμένων κανόνων μεταφοράς, αποθήκευσης και τοποθέτησης, με βάση τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών.

Η μεταφορά και αποθήκευση των σωλήνων πολυαιθυλενίου πρέπει να γίνεται με βάση ορισμένους κανόνες, έτσι ώστε να διατηρούν ακέραια τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από τις κυριότερες και πιο συνηθισμένες για τα πλαστικά προϊόντα κακώσεις, όπως:

α) Η κακή μεταχείριση σε υψηλές θερμοκρασίες.

Η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με φόρτιση, αξονική ή εγκάρσια, μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου. Επίσης η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στη διατομή μπορεί να προκαλέσει στο σωλήνα στρέβλωση ή λυγισμό. Οι συνθήκες αυτές πρέπει να αποφεύγονται κατά τη μεταφορά ή την αποθήκευση.

β) Η χάραξη από αιχμηρά αντικείμενα.

Οι σωλήνες δεν πρέπει να σέρνονται, να ρίχνονται ή να στοιβάζονται σε ανώμαλες επιφάνειες, όπως π.χ. βράχοι, κοφτερές ακμές κ.λπ. Επίσης, αν φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από το γδάρισμα ή τη χάραξη.

γ) Η παραμόρφωση από εξωτερικά φορτία.

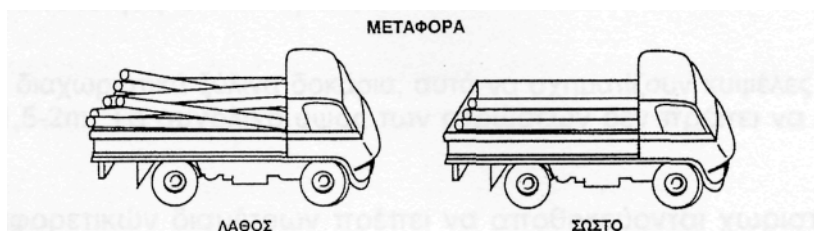
Τα φορτία αυτά είναι συνήθως το βάρος των λανθασμένα στοιβαγμένων σωλήνων και τα κτυπήματα στη μεταφορά.

Για καλύτερη προστασία στη διακίνηση πρέπει:

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων πρέπει να έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς να προεξέχουν αιχμηρά σημεία, που θα τραυματίσουν τους σωλήνες.

Για καλύτερη μεταφορά πρέπει να τοποθετούνται ξύλινες σανίδες στο δάπεδο και στις πλευρές του αυτοκινήτου.

Οι σωλήνες δεν πρέπει να προεξέχουν ελεύθερα από την καρότσα του φορτηγού και πρέπει να τοποθετούνται στο αυτοκίνητο σε στρώσεις με τις μούφες εναλλάξ (σχήμα 4).



Σχήμα 4: Σωστός και ανορθόδοξος τρόπος μεταφοράς σωλήνων.

Τα ειδικά τεμάχια πρέπει να μεταφέρονται με προσοχή ώστε να αποφεύγονται οι φθορές και να μην καθυστερεί η κατασκευή ενός έργου από την έλλειψη ενός κατεστραμμένου εξαρτήματος.

Αν χρειάζεται να μεταφερθούν όρθια πρέπει να προστατεύονται από τυχόν χτυπήματα.

Κατά την φόρτωση και εκφόρτωση και επειδή οι σωλήνες είναι αρκετά ελαφρότεροι από τους μεταλλικούς ή του αμιαντοτσιμέντου, υπάρχει προδιάθεση των εργατών να τους πετούν μακριά. Αυτό πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγεται. Οι σωλήνες δεν πρέπει να πετιούνται ούτε να σύρονται στο έδαφος (σχήμα 5).



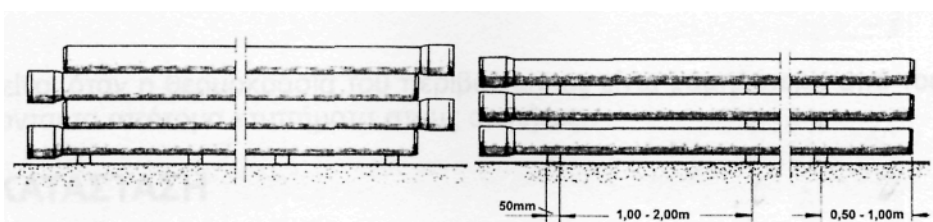
Σχήμα 5: Ανορθόδοξος και σωστός τρόπος φορτοεκφόρτωσης σωλήνων.

Να προστατεύονται από χτυπήματα τα άκρα των σωλήνων, που είναι τορναρισμένα και έτοιμα για σύνδεση.

Η αποθήκευση των σωλήνων μπορεί να γίνεται στην ύπαιθρο. Για την καλή τους όμως κατάσταση πρέπει να ληφθούν οι εξής προφυλάξεις:

Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται σε έδαφος επίπεδο χωρίς πέτρες και αιχμηρά αντικείμενα.

Οι σωλήνες πρέπει να ευρίσκονται σε επαφή καθ' όλο το μήκος με τις μούφες ελεύθερες (στρώσεις με τις μούφες εναλλάξ). Εάν αυτό είναι αδύνατο, τότε να τοποθετούνται κάτω από τους σωλήνες ξύλινοι δοκοί, πλάτους τουλάχιστον 50mm και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 2m μεταξύ τους (σχήμα 6).



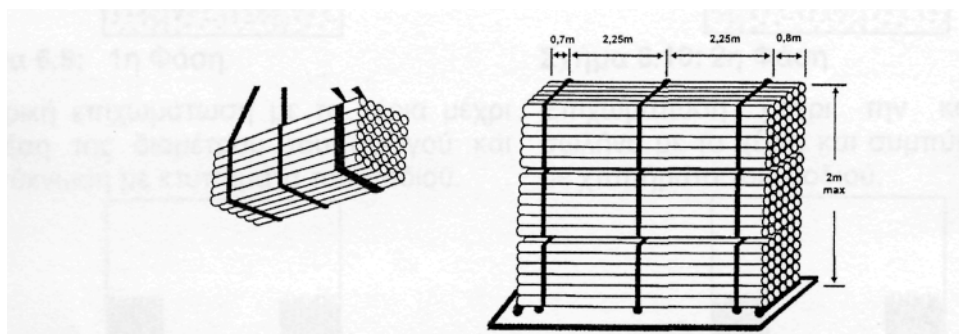
Σχήμα 6: Τοποθέτηση των σωλήνων.

Αν υπάρχουν διαχωριστικά ξύλινα δοκάρια, αυτά να σχηματίζουν κυψέλες ύψους 1-1,5m και πλάτους 1,5-2m. Το συνολικό ύψος των στρώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,5m.

Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά ή εάν αυτό είναι αδύνατο η μεγαλύτερη διάμετρος να τοποθετείται στο κάτω μέρος.

Η τοποθέτηση του ενός σωλήνα μέσα στον άλλο (nesting) να μη γίνεται παρά μόνο στη μεταφορά.

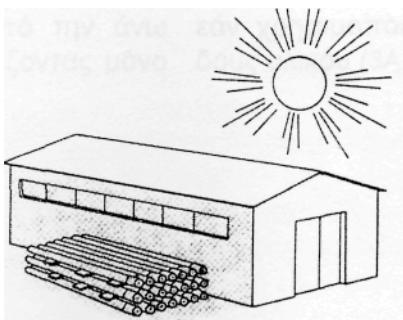
Οι σωλήνες να αποθηκεύονται οριζόντια και δεμένα, όπως παραδίδονται από το εργοστάσιο (σχήμα 7).



Σχήμα 7: Αποθήκευση των ευθέων σωλήνων.

Να προστατεύονται από χτυπήματα τα άκρα των σωλήνων, που είναι τορναρισμένα και έτοιμα για σύνδεση.

Η αποθήκευση στην ύπαιθρο για μεγάλο διάστημα απαιτεί προφύλαξη των σωλήνων από τις ηλιακές ακτινοβολίες (σχήμα 8). Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας πρέπει να αποθηκεύονται σε μέρος δροσερό και μακριά από την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας.



Σχήμα 8: Προφύλαξη των σωλήνων από τις ηλιακές ακτίνες.

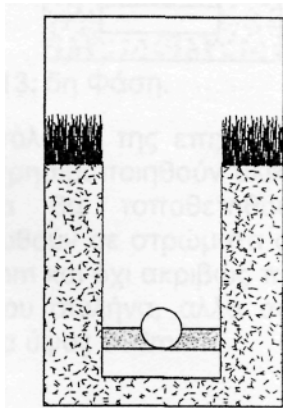
Δεν πρέπει να έρχονται οι ελαστικοί δακτύλιοι σε επαφή με λίπη (γράσα) και έλαια.

Καλό θα είναι όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από τους 0^ο να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες.

8. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

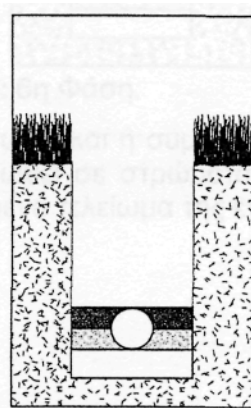
8.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Μία άριστη εγκατάσταση των σωλήνων φαίνεται στα σχήματα που ακολουθούν. Συνίσταται να ακολουθούνται βασικές αρχές από τις παρακάτω λεπτομερείς οδηγίες μιας "τέλειας" εγκατάστασης, οι οποίες είναι χωρισμένες σε έξι φάσεις (σχήματα 9 έως 14).



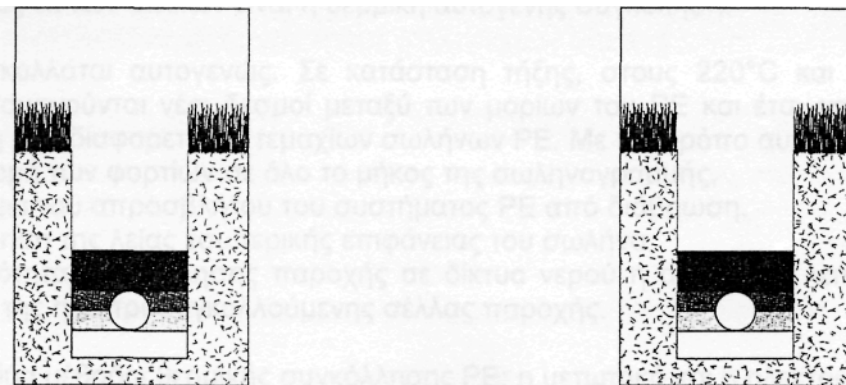
Σχήμα 9: 1η Φάση.

Πλευρική επιχωμάτωση με τα χέρια μέχρι τη μέση της διαμέτρου του αγωγού και συμπίκνωση με κτυπήματα του ποδιού.



Σχήμα 10: 2η Φάση.

Επιχωμάτωση μέχρι την κορυφή του σωλήνα με τα χέρια και συμπίκνωση ξανά με χτυπήματα του ποδιού.

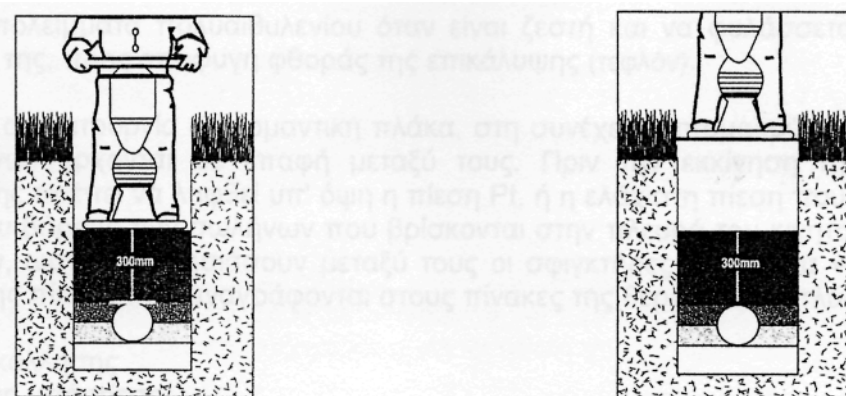


Σχήμα 11: 3η Φάση.

Μπορεί να τοποθετηθεί και να συμπυκνωθεί με τη χρήση ειδικού μηχανήματος ένα στρώμα 3Α μέχρι 150mm από την άνω επιφάνεια του σωλήνα, συμπιέζοντας μόνο εκατέρωθεν αυτού.

Σχήμα 12: 4η Φάση.

Επιχωμάτωση μέχρι 150mm πάνω από την κορυφή μπορεί να τοποθετηθεί μονομιάς εάν χρησιμοποιηθεί ελεύθερη ροή κοκκώδους υλικού (3Α).



Σχημα 13: 5η Φάση.

Για το υπόλοιπο της επιχωμάτωσης χρησιμοποιηθούν υλικά οποία θα τοποθετηθούν και θα συμπυκνωθούν σε στρώματα όχι παχύτερα από 250mm και όχι ακριβώς πάνω από την κορυφή του σωλήνα, αλλά αφού γεμιστεί πρώτα ένα ύψος 300mm.

Σχήμα 14: 6η Φάση.

Η επιχωμάτωση και η συμπύκνωση μπορεί να μπορούν να ολοκληρωθεί σε στρώματα ανάλογα με το εκσκαφής, τα απαιτούμενο τελείωμα της επιφάνειας,

8.2 ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου είναι δυνατό να συνδεθούν με διάφορους τρόπους, ο πιο συνηθισμένος εκ των οποίων είναι η θερμική αυτογενής συγκόλληση.

Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220°C και σε συνθήκες πίεσης δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων PE. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται:

η κατανομή των φορτίων σε όλο το μήκος της σωληνογραμμής,
η συνέχεια του απροσβλήτου του συστήματος PE από διάβρωση,
η διατήρηση της λείας εσωτερικής επιφάνειας του σωλήνα,
η δυνατότητα συγκόλλησης παροχής σε δίκτυο νερού ή αερίου σε λειτουργία με τη βοήθεια της ηλεκτροσυγκολλούμενης σέλλας παροχής.
Υπάρχουν δύο μέθοδοι θερμικής συγκόλλησης PE: η μετωπική και η ηλεκτρική.

8.2.1 ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Προετοιμασία - καθαρισμός - συγκόλληση

Η σωστή προετοιμασία και τοποθέτηση των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ποιότητα της συγκόλλησης. Οι σωλήνες/εξαρτήματα με το ίδιο πάχος τοιχώματος, πρέπει να τοποθετηθούν στις ειδικές σιαγόνες της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης σωστά για να δώσουν σωστή ευθυγράμμιση διότι η πιθανή απόκλιση διαμέτρων σωλήνα-σωλήνα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα και όχι περισσότερο από 2mm. Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο πρέπει να αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφιγκτήρων (με τη βοήθεια των περικοχλίων που βρίσκονται στο πάνω μέρος του), είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή, δηλαδή η μικρότερη απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων πρέπει να πλαναριστούν με το ειδικό εργαλείο πριν την κόλληση και να καθαριστούν με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία, ή άλλες ξένες ουσίες. Η θερμαντική πλάκα πρέπει επίσης να καθαρίζεται από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ζεστή και να φυλάσσεται πάντα στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης (τεφλόν).

Αφού τεθεί σε λειτουργία η θερμαντική πλάκα, στη συνέχεια, απομακρύνεται και τα άκρα των σωλήνων έρχονται σε επαφή μεταξύ τους. Πριν την εκκίνηση της διαδικασίας συγκόλλησης πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η πίεση PI, ή η ελάχιστη πίεση που απαιτείται για την έλξη του βάρους των σωλήνων που βρίσκονται στην πλευρά του κινητού μέρους των σφιγκτήρων, ώστε να πλησιάσουν μεταξύ τους οι σφιγκτήρες και πάντα να προστίθεται στις τιμές της πίεσης που αναγράφονται στους πίνακες της θερμαντικής πλάκας.

Στάδια συγκόλλησης

α) Θέρμανση υπό πίεση

Η διαδικασία συγκόλλησης πρέπει να πραγματοποιηθεί σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από απόλυτες συνθήκες (υγρασία, ρεύματα αέρος, θερμοκρασίες χαμηλότερες από -5°C και υψηλότερες από

+40°C). Η θερμαντική πλάκα πρέπει να εγγυάται ομοιόμορφη θερμοκρασία, έτσι ώστε να καλύπτει ομοιόμορφα τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων που πρόκειται να συγκολληθούν.

Οι θερμοκρασιακές τιμές, που ρυθμίζονται στον θερμοστάτη είναι:

210 ± 10°C για $s < 12\text{mm}$

200 ± 10°C για $s > 12\text{mm}$

και πρέπει να ελέγχονται από τον υπεύθυνο σε τακτά χρονικά διαστήματα.

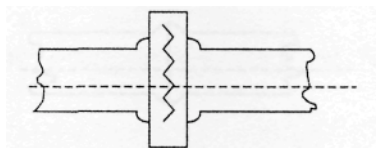
Τα άκρα προσαρμόζονται στη θερμαντική πλάκα σε πίεση που εξαρτάται από την εξωτερική διάμετρο και το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα/εξαρτήματος. Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης 0,15N/mm². Σύμφωνα με αυτή την παράμετρο, ο κατασκευαστής της συσκευής συγκόλλησης δίνει τις τιμές της πίεσης ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο στους αντίστοιχους πίνακες.

Η διαδικασία θέρμανσης υπό πίεση τελειώνει μετά από χρόνο t_1 που απαιτείται για το σχηματισμό μιας αναδίπλωσης τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα/ εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα (σχήμα 15).

Σχήμα 15: Θέρμανση υπό πίεση.

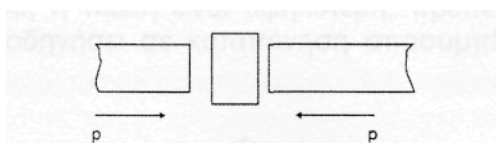
β) Θέρμανση χωρίς πίεση

Ο σχηματισμός αναδίπλωσης από πλαστικό υλικό που σχηματίζεται σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα, αποτελεί ένδειξη της διαδικασίας τήξης του υλικού. Σ' αυτό το στάδιο η πίεση ελαττώνεται στα 0,02N/mm²



περίπου, για να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού που θα καθιστούσε αδύνατη την καλή ποιότητα της συγκόλλησης.

Εάν η διαδικασία πραγματοποιηθεί σωστά, σ' αυτό το στάδιο που διαρκεί χρόνο t_2 η επιφανειακή θέρμανση συνεχίζεται χωρίς να αυξάνεται το πάχος του σωλήνα (υπερχειλίση υλικού) (σχήμα 16).



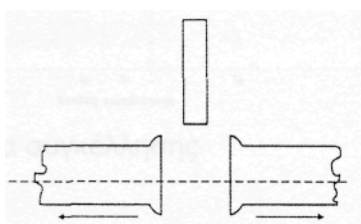
Σχήμα 16: Θέρμανση χωρίς πίεση.

γ) Απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας

Με τη λήξη του χρόνου t_2 τα άκρα μετακινούνται για την απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας, και στη συνέχεια πλησιάζουν ξανά για τη σύνδεση.

Αυτό το στάδιο αποτελεί το πιο κρίσιμο στη διαδικασία συγκόλλησης. Εάν τα δύο άκρα ενωθούν με πολύ μεγάλη δύναμη, όλο το τηγμένο υλικό μπορεί να ωθηθεί εκτός της σύνδεσης και "κρύο" υλικό να έρθει σε επαφή, αλλοιώνοντας τη σύνδεση. Εάν χρησιμοποιηθεί μικρή δύναμη, μπορεί να συνενωθούν μόνο τα τηγμένα τμήματα της αναδίπλωσης, με πιθανό αποτέλεσμα μη ολοκληρωμένη συγκόλληση.

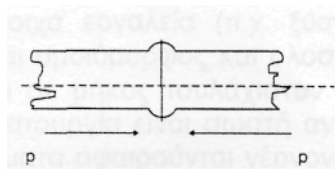
Η διάρκεια της διεργασίας t_3 εξαρτάται από το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος (σχήμα 17).



Σχήμα 17: Απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας.

δ) Συγκόλληση υπό πίεση

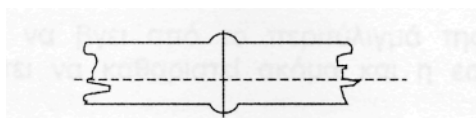
Η πίεση επανέρχεται σε τιμή ίδια με αυτή της θέρμανσης και διατηρείται για χρονικό διάστημα t_5 που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος. Εάν ωστόσο, η πίεση είναι υψηλότερη, πρέπει να αποφευχθεί απότομη πτώση, που μπορεί να οδηγήσει σε καταπόνηση αποσυμπίεσης και καταστροφή της σύνδεσης (σχήμα 18).



Σχήμα 18: Συγκόλληση υπό πίεση.

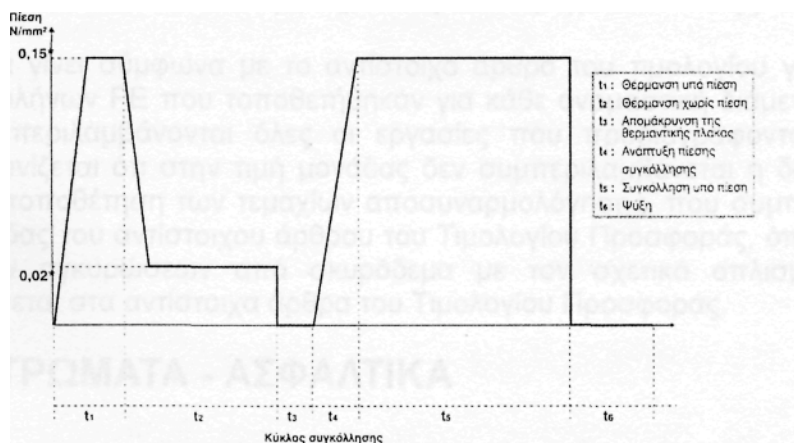
ε) Ψύξη

Με το πέρας του χρόνου t_5 , η δράση της πίεσης διακόπτεται και τα συνδεδεμένα τμήματα απομακρύνονται από τους σφιγκτήρες. Ωστόσο, συνιστάται αναμονή χρόνου θ πριν την απομάκρυνση. Ο χρόνος αυτός είναι ο χρόνος ασφαλείας πριν την υδραυλική δοκιμή σωλήνων/εξαρτημάτων. Μέθοδοι απότομης ψύξης πρέπει να αποφεύγονται (με νερό, πεπιεσμένο αέρα, κ.λπ.) (σχήμα 19).



Σχήμα 19: Ψύξη

Στο παρακάτω διάγραμμα (σχήμα 20) δίνεται η πίεση που ασκείται στα διάφορα στάδια της συγκόλλησης.



Σχήμα 20: Η πίεση στα στάδια συγκόλλησης.

8.2.2 ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Προετοιμασία - καθαρισμός:

Οι άκρες του σωλήνα πρέπει να κοπούν κάθετα (σε ορθή γωνία κατά τον άξονα του σωλήνα), χρησιμοποιώντας το κατάλληλο όργανο κοπής σωλήνων. Τυχόν προεξοχές πρέπει να προσεχτούν.

Ο καθαρισμός του επιστρώματος επιφανειακής οξειδωσης πρέπει να γίνει είτε χρησιμοποιώντας το ειδικό όργανο απόξεσης που συνοδεύει το μηχάνημα, είτε χρησιμοποιώντας ειδικά αντίστοιχα εργαλεία (π.χ. ξύστρα αφαίρεσης χρωμάτων). Είναι σημαντικό ο καθαρισμός να είναι ομοιόμορφος και ολοσχερής και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος τουλάχιστον 10mm παραπάνω από το μισό μήκος της ηλεκτρομούφας. Η λειτουργία είναι σωστή αν σχηματιστούν ρινίσματα επάνω στο άκρο του σωλήνα. Τα ρινίσματα αφαιρούνται γέρνοντας το σωλήνα κατά 45°. Αν δεν καθαριστούν τα τμήματα με τον παραπάνω τρόπο, δημιουργούνται "κολλώδεις" επιφάνειες που καταλήγουν σε μοριακή διάβρωση που καταστρέφει το καλό αποτέλεσμα της σύνδεσης. Υλικά απόξεσης όπως γυαλόχαρτο, λίμα ή τροχός λείανσης πρέπει να αποφεύγονται.

Οι επιφάνειες που έχουν ξυστεί πρέπει μετά να καθαριστούν με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο με κατάλληλο απορρυπαντικό. Το απορρυπαντικό πρέπει να είναι ουσία που δεν διαβρώνει το πολυαιθυλένιο, που εξατμίζεται γρήγορα και αρκετά στεγνό, ώστε να μην αφήνει λιπαρά ίχνη στο σωλήνα-εξάρτημα. Συνιστάται η χρήση του ασετόν. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται διαλυτικά, τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη. Η ηλεκτρομούφα πρέπει να βγει από το περιτύλιγμα της μόνο όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και πρέπει να καθαριστεί ακόμα και η εσωτερική της επιφάνεια με απορρυπαντικό (ασετόν).

9. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

9.1 ΈΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

9.1.1 ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

- a. Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών
- b. Έλεγχος φακέλου αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών των ενσωματωθέντων υλικών
- c. Έλεγχος χάραξης δικτύου και οπτικός έλεγχος των εμφανών στοιχείων του
- d. Έλεγχος πρακτικών δοκιμών πίεσεως
- e. Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου

9.1.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Η δοκιμή στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση θα γίνεται μετά από την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- f. Προδοκιμασία,
- g. Κύρια δοκιμή σε πίεση,
- h. 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 του κυρίου του έργου. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

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

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη μετρήσεων (μετρητή ή καταγραφικό όργανο), ακριβείας ± 1 lt, 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, ικανό να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο όρυγμα κατά την διάρκεια της δοκιμασίας.

9.1.2.1 ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

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

9.1.2.2 ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΙΕΣΗΣ

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον 2 ωρών, ανά 50 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής εάν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη των 0,10 atm θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές θα επισκευάζονται και η δοκιμασία θα επαναλαμβάνεται από την αρχή. Ο μη εντοπισμός διαρροών ύδατος, όταν προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

9.1.2.3 ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επιχώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να καλυφθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των επιμέρους τμημάτων του δικτύου.

Αρχικά εφαρμόζεται πίεση μικρότερη της ονομαστικής για την διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες. Μετά την ολοκλήρωση της επίχωσης του ορύγματος κατά τμήματα, θα εφαρμοσθεί πίεση δοκιμής ίση προς 150 % της ονομαστικής πίεσης των σωλήνων.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι όση απαιτείται για τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας αυτής θα πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

9.1.2.4 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

Για την καταχώρηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από εκπρόσωπο του κυρίου του έργου και του αναδόχου.

10. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

10.1 ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (είναι τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

10.2 ΜΕΤΡΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 - ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους, πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ EN 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance

Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνοργικές εργασίες.

11. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους των σωλήνων PE που τοποθετήθηκαν για κάθε ονομαστική διάμετρο τους. Διευκρινίζεται ότι στους επιμετρούμενους σωλήνες PE συμπεριλαμβάνεται και το μήκος των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων (συστολές, καμπύλες, ταυ, σταυροί) και ειδικών εξαρτημάτων με τα τεμάχια αποσυναρμολόγησής τους.

Η πληρωμή θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου για κάθε μέτρο μήκους των σωλήνων PE που τοποθετήθηκαν για κάθε ονομαστική διάμετρο τους. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που προδιαγράφονται στο παρόν κείμενο. Διευκρινίζεται ότι στην τιμή μονάδας δεν συμπεριλαμβάνεται η δαπάνη για την προμήθεια και τοποθέτηση των τεμαχίων αποσυναρμολόγησής, που συμπεριλαμβάνεται στην τιμή μονάδας του αντίστοιχου άρθρου του Τιμολογίου Προσφοράς, όπως επίσης και η δαπάνη των αγκυρώσεων από σκυρόδεμα με τον σχετικό οπλισμό τους, καθώς και η στρώση άμμου λατομείου του σκάμματος στην οποία εγκιβωτίζονται οι αγωγοί PE διάφορων διαμέτρων (προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση) που συμπεριλαμβάνεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου μελέτης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10 – ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΜΕ ΔΙΑΤΡΗΤΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΣΕ ΚΟΥΛΟΥΡΕΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (ΡΕ), ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ, ΜΕ ΛΕΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ, ΔΙΑΤΡΗΤΟΥΣ ΚΑΤΑ 220° Η 360°.

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής προδιαγραφής είναι προμήθει και τοποθέτηση διάτρητων σωλήνων της μελέτης. Οι χρησιμοποιούμενοι σωλήνες αποστράγγισης είναι πολυαιθυλένιο. Τα στραγγιστήρια, αναλόγως των χαρακτηριστικών του προς αποστράγγιση εδάφους περιβάλλοντα ή εγκιβωτίζονται σε ζώνη διαπερατών υλικών, είτε για την βελτίωση των χαρακτηριστικών της ροής είτε για την παρεμπόδιση εισροής λεπτόκοκκων υλικών παρασυρομένων από το νερό (φίλτρα).

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Οι προς τοποθέτηση διάτρητοι σωλήνες με οπές ή σχισμές/ εγκοπές καθορίζονται από την μελέτη. Τα προσκομιζόμενα προς ενσωμάτωση προϊόντα θα προέρχονται από κατασκευαστή με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9002:2000 παραγωγική διαδικασία και θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ισχύοντα πρότυπα:

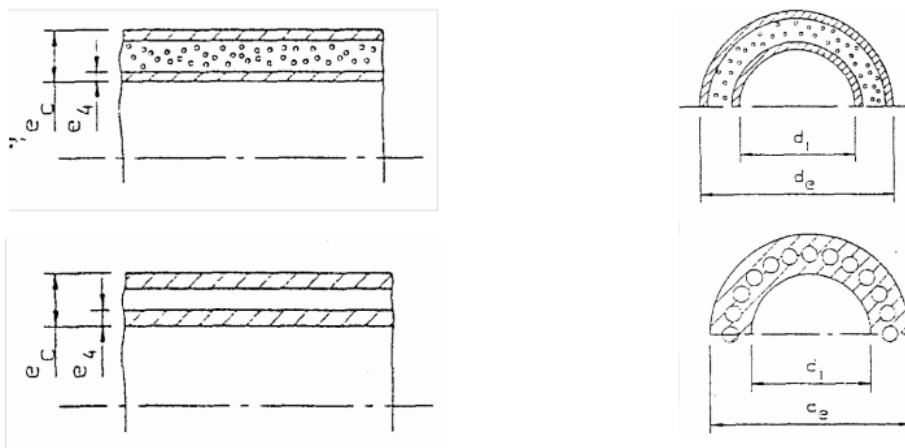
- Για τους σωλήνες δομημένου τοιχώματος PVC, PE, ή PP

pr EN 13476-1: Thermoplastics Piping Systems for Non-Pressure Underground Drainage and Sewerage. - Structured-Wall Piping Systems of Unplasticized Poly(Vinyl Chloride) (PVC-U), Polypropylene (PP) and Polyethylene (PE). - Part 1: Specifications for Pipes, Fittings and the System. -- Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια δίκτυα αποχέτευσης-αποστράγγισης δια βαρύτητας. Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο PVC, πολυπροπυλένιο και πολυαιθυλένιο. - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.

Οι σωλήνες δομημένου τοιχώματος σύμφωνα με το pr EN 13476-1 διακρίνονται:

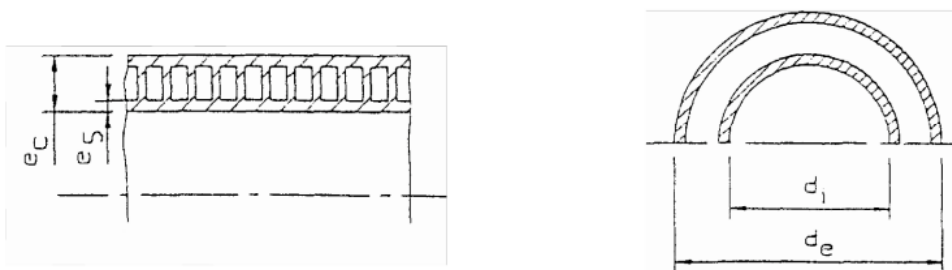
- Τύπου A1: Με πολλαπλά στρώματα ή κοίλα τοιχώματα με αξονικά διάκενα (κατά γενέτειρα), με λεία εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια. Τα διάκενα μπορούν να πληρώνονται με αφρώδες θερμοπλαστικό υλικό.

Εικόνα 1: Τυπικά παραδείγματα σωλήνων δομημένου τοιχώματος τύπου A1



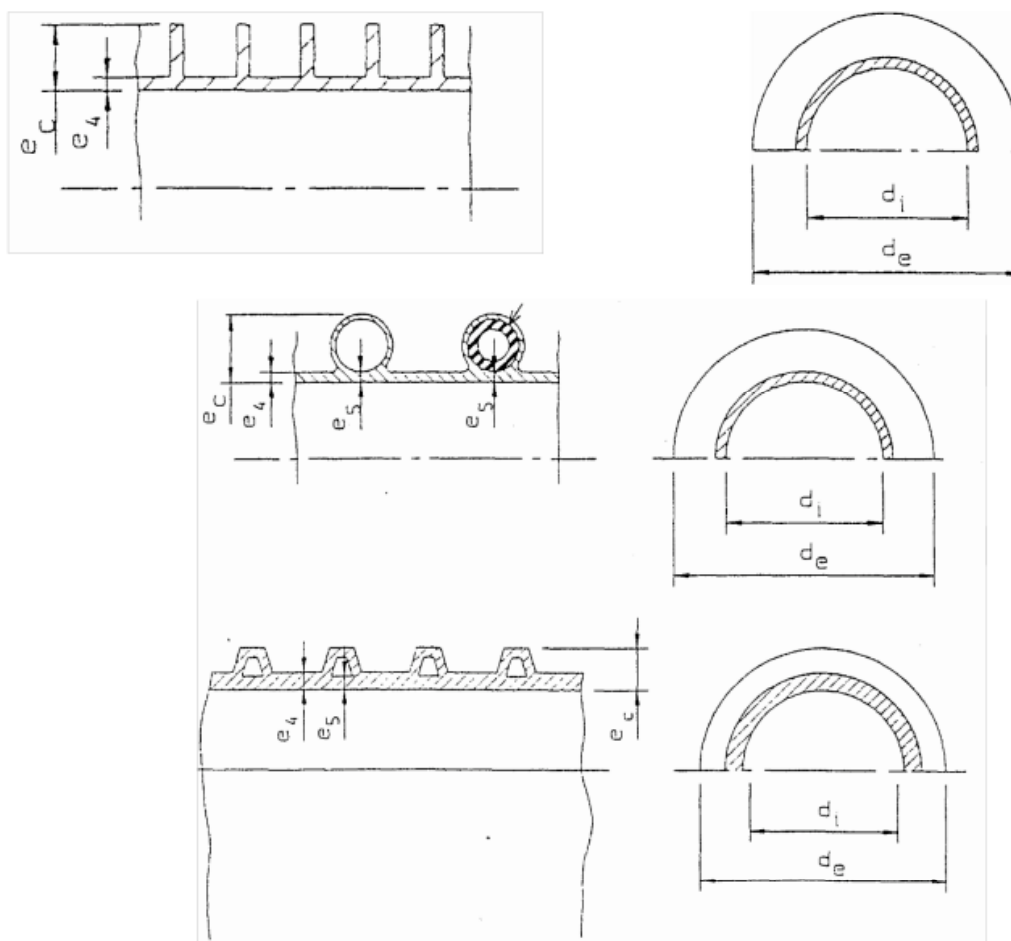
- Τύπου A2: Με τοιχώματα που φέρουν διάκενα σε ακτινική (δακτύλιοι) ή σπειροειδή διάταξη, με λεία εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια.

Εικόνα 2: Τυπικά παραδείγματα σωλήνων δομημένου τοιχώματος τύπου A2



- Τύπου B: Με λεία εσωτερική επιφάνεια με νευρώσεις ή αυλακώσεις, ακτινικής ή σπειροειδούς διάταξης στην εξωτερική επιφάνεια.

Εικόνα 3: Τυπικά παραδείγματα σωλήνων δομημένου τοιχώματος τύπου Β



Ως προς την ακαμψία (αντοχή κατά διάμετρο) οι σωλήνες διακρίνονται στις εξής κατηγορίες (τόσο στο pr EN 13476-1 όσο και στο EN 1401-1).

- SN2: 2kPa (στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται σωλήνες μέχρι D 500 mm)
- SN4: 4 kPa
- SN8: 8 kPa
- SN16: 16 kPa

Η διατομή τύπου A1 είναι συνήθης σε σωλήνες PVC (ασυνήθης σε σωλήνες PE), η διατομή τύπου A2 εφαρμόζεται στις περιπτώσεις PE και PP (ως ονομαστική διάμετρος λαμβάνεται η εσωτερική), ενώ η διατομή τύπου B είναι γενικής εφαρμογής.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίζει πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση των σωλήνων με τις απαιτήσεις των ισχύοντων προτύπων για κάθε κατηγορία υλικού.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των σωλήνων αποστράγγισης είναι η διατομή, η διαπερατότητα και η αντοχή.

Η απαιτούμενη διατομή καθορίζεται στο στάδιο της μελέτης, με βάση την παροχή υπολογισμού (συνάρτηση των χαρακτηριστικών του εδάφους και της ζώνης αποστράγγισης), την κατά μήκος κλίση της χάραξης και τον συντελεστή τραχύτητας Manning του επιλεγμένου τύπου σωλήνα.

Η κατά μήκος κλίση συνίσταται να κυμαίνεται περί το 1%, και να μην είναι σε καμία περίπτωση μικρότερη από 1/300 (0,33%). Η μέγιστη κλίση του δικτύου δεν πρέπει να οδηγεί σε ταχύτητες ροής μεγαλύτερες από 3,0 m/sec (υπό οποιοδήποτε υδραυλικό φορτίο).

Η διαπερατότητα του σωλήνα εξαρτάται από το μέγεθος, την διάταξη και την πυκνότητα των οπών ή, κατά προτίμηση, των εργοστασιακά διαμορφωμένων εγκοπών. Εν γένει η διαπερατότητα θεωρείται επαρκής όταν η συνολική επιφάνεια οπών / εγκοπών είναι τουλάχιστον 1500 mm² ανά τρέχον μέτρο σωλήνα.

Οι οπές / εγκοπές θα είναι καθαρά κομμένες και σταθερής διατομής σε όλο το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα.

Το μέγιστο επιτρεπόμενο μέγεθος οπών εγκοπών θα επιλέγεται με βάση την κοκκομετρική διαβάθμιση του φίλτρου περιβολής.

Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί λεπτόκοκκο φίλτρο 1^{ης} βαθμίδας εάν ο διάτρητος σωλήνας φέρει επένδυση γεωϋφάσματος («κάλτσα», knitted filter sock). Στην περίπτωση αυτή το γεωϋφασμα λειτουργεί ως φίλτρο της βαθμίδας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά αντοχής των σωλήνων είναι η ακαμψία τους (αντοχή κατά διάμετρο) και η διαμήκης αντοχή.

Οι σωλήνες αποστράγγισης διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες φέρουσας ικανότητας:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| SN2: αντοχής 200 kN/m ² : | προς τοποθέτηση σε στραγγιστήρια που δεν υπόκεινται σε κυκλοφοριακά φορτία |
| SN4: αντοχής 400 kN/m ² : | προς χρήση εκτός οδοστρωμάτων ή υπό τα οδοστρώματα αλλά με ελάχιστη επικάλυψη 0,70 m |
| SN8: αντοχής 800 kN/m ² : | προς χρήση στα ερείσματα ή υπό το κατάστρωμα των οδών με ελάχιστη επικάλυψη 0,50 m |

Η απαίτηση αντοχής 800 kN/m² (για διάμετρο Φ100 mm) καλύπτεται μόνον από τους σωλήνες δομημένου τοιχώματος από PVC ή από τους πλαστικούς σωλήνες πίεσεως PVC των 10 at και άνω (με εργοστασιακή διάτρηση). Για την κατηγορία των 400 kN/m² είναι κατάλληλοι και οι σωλήνες πολυαιθυλενίου με αυλακωτά τοιχώματα (corrugated) καθώς και οι σωλήνες πίεσεως PVC των 6 at με εγκοπές.

Οι λείοι σωλήνες PVC αποστράγγισης με εγκοπές είναι κατάλληλοι μόνον για φόρτιση 200 kN/m². Οι σωλήνες με αυλακωτά τοιχώματα έχουν μικρότερη διαμήκη αντοχή έναντι των πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος της αυτής κατηγορίας SN (συναρτήσει του πάχους του τοιχώματος και της διάταξης των εγκοπών), ενώ οι τσιμεντοσωλήνες έχουν συμπεριφορά άκαμπτου δοκού.

Με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά ο κάθε τύπος σωλήνα είναι κατάλληλος για συγκεκριμένο τύπο υπόβασης: λ.χ. οι πλαστικοί σωλήνες δομημένου τοιχώματος είναι κατάλληλοι για έδραση σε μη στερεοποιημένα ιλυώδη εδάφη (silt) και ακόμη και σε μεγάλα μήκη δεν εμφανίζουν βυθίσματα (χαμηλά σημεία) λόγω διαφορετικών καθιζήσεων, ενώ οι διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες απαιτούν υπόστρωμα από σκυρόδεμα.

Προκειμένου περί των πλαστικών σωλήνων με αυλακωτά τοιχώματα συνιστάται η χρήση σωλήνων που έχουν αφαιρεθεί να ψυχθούν μετά την εξέλασή τους, πριν από την τύλιξή τους σε ρολά. Οι

σωλήνες αυτοί παραμένουν ευχερέστερα τεταμένοι εντός του ορύγματος κατά την τοποθέτηση του φίλτρου.

Τα ρολλά θα έχουν διάμετρο τουλάχιστον 1,50 m. Κατά την αποθήκευσή τους δεν θα δημιουργούνται σωροί ύψους μεγαλύτερου του 1,50 m και το υλικό θα προστατεύεται από την ηλικιακή ακτινοβολία με επικάλυψη από μαύρο φύλλο πολυαιθυλενίου.

- Υλικό φίλτρου ή επίχωσης.

Ισχύει η γενική απαίτηση:

Το 85% κατά βάρος του υλικού (D_{85}) θα είναι μεγέθους κόκκου μεγαλύτερου της διαμέτρου της οπής ή της ελάχιστης διάστασης της σχισμής / εγκοπής του σωλήνα.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται, θα συνδέονται και θα ευθυγραμμίζονται στο όρυγμα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (ανά συγκεκριμένο τύπο σωλήνα) και τα προβλεπόμενα από την μελέτη, όσον αφορά στην έδραση.

Πριν από την έναρξη τοποθέτησης των σωλήνων θα ελέγχεται η ομαλότητα και η κατά μήκος κλίση του πυθμένα.

Οι μέθοδοι καταβίβασμού του σωλήνα στο όρυγμα και η τοποθέτησή του, πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση του εσωτερικού του σωλήνα.

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα αρχίζει από το κατώτερο σημείο του συστήματος και με τον κώδωνα των σωλήνων προς τα ανάντη.

Εάν προβλέπεται η τοποθέτηση γεωϋφάσματος, θα έχει απλωθεί και διευθετηθεί κατάλληλα ώστε να μην εμφανίζει πτυχώσεις και να εφάπτεται πλήρως στις παρειές του ορύγματος.

Απαγορεύεται η χρήση λίθων ή άλλων μέσων σημειακής εφαρμογής για την ευθυγράμμιση και προσωρινή στήριξη των σωλήνων. Γενικά θα διασφαλίζεται για όλους τους τύπους των σωλήνων η έδραση κατά πλήρη επιφάνεια.

Σωλήνες που υφίστανται κακώσεις κατά την τοποθέτηση θα αντικαθίστανται.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τα άκρα των σωλήνων, τα οποία θα διατηρούνται καθαρά και άφθαρτα για την επιτυχή σύνδεση και συναρμογή των διαδοχικών τεμαχίων του αγωγού ή / και των ειδικών τεμαχίων.

Επιτρέπεται η σύνδεση τεμαχίων σωλήνων εκτός ορύγματος και ο καταβίβασμός του έτοιμου στοιχείου στο όρυγμα (προκειμένου περί πλαστικών σωλήνων). Στην περίπτωση αυτή θα λαμβάνονται μέτρα αποφυγής διαμήκων ταλαντώσεων ή κάμψεων.

Εφίσταται η προσοχή στην τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος εντός ύδατος. Οι σωλήνες της κατηγορίας αυτής υφίστανται έντονη άνωση και πρέπει το όρυγμα να διατηρείται απαλλαγμένο από νερά με κατάλληλη άντληση.

Η επίχωση των σωλήνων θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και θα ακολουθεί συμπύκνωση της τάξης 90 – 92% Proctor. Η πρώτη συμπύκνωση θα γίνεται αφού διαστρωθεί υλικό επίχωσης ή φίλτρου άνω της ημιδιάμετρου του σωλήνα για την αποφυγή μετακινήσεων. Θα χρησιμοποιείται ελαφρός

δονητικός εξοπλισμός, τουλάχιστον κατά την συμπύκνωση των πρώτων στρώσεων (όπως λ.χ. δονητικές πλάκες των 100 kg, ή δονητικοί κύλινδροι πεζού χειριστή ισχύος δόνησης 15 kN/m).

Η χρήση βαρύτερου εξοπλισμού συμπύκνωσης μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε θραύση σωλήνων και κατ' ουσία σε αχρήστευσή του πριν τεθεί σε λειτουργία.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης των σωλήνων, την επικάλυψη / εγκιβωτισμό τους με το προβλεπόμενο υλικό φίλτρου θα γίνεται έκπλυση του δικτύου για την απομάκρυνση των υλικών που έχουν εισέλθει στην σωλήνωση κατά την κατασκευή του φίλτρου και διαπίστωση τυχόν ζημιών που έγιναν κατά την συμπύκνωση (θραύση ή σύνθλιψη σωλήνων).

Τα στοιχεία των δοκιμασιών αυτών θα καταγράφονται στο πρωτόκολλο παραλαβής (π.χ. χρόνος μεταξύ έναρξης εισόδου νερού και ανάβλυσης στο πρώτο σημείο εκτόνωσης, σύγκριση εισερχομένων – εξερχομένων ποσοτήτων νερού – αν είναι δυνατόν).

Θα γίνεται οπτικός έλεγχος των φρεατίων επίσκεψης, των αναμονών εισπίεσης (εάν προβλέπονται) και των στομιών εξόδου του στραγγιστηρίου.

Τα σημεία εξόδου (εκροές) θα φέρουν μεταλλικό πλέγμα για την παρεμπόδιση εισόδου μικρών ζώων.

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει σειρά σχεδίων με την ένδειξη «όπως κατασκευάσθηκε» στα οποία θα απεικονίζονται οριζοντιογραφικά οι θέσεις των στραγγιστηρίων και θα αναγράφονται οι στάθμες ροής στα χαρακτηριστικά σημεία ελέγχου (φρεάτια κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει επίσης πλήρη σειρά πιστοποιητικών εργαστηριακών δοκιμών των ενσωματωθέντων υλικών.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Οι τάφροι τοποθέτησης των στραγγιστηρίων είναι κατά κανόνα αβαθείς και οι κίνδυνοι για το προσωπικό είναι μειωμένοι.

Ο χειρισμός των υλικών, των εργαλείων και των μηχανικών μέσων που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση, τις συνδέσεις και τον εγκιβωτισμό των σωλήνων αποστράγγισης θα γίνεται από προσωπικό εξοικειωμένο με τις σχετικές διαδικασίες.

Οι εργαζόμενοι θα χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας που προβλέπονται από το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας του Έργου (ΣΑΥ), και κατ' ελάχιστον:

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).

Τα πάσης φύσεως αποκοπτόμενα τεμάχια σωλήνων, υλικά συσκευασίας και προστασίας θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται προς οριστική απόθεση στις προβλεπόμενες προς τούτο θέσεις στα συμβατικά τεύχη του έργου.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα πλήρως εγκατεστημένου δικτύου (αξονικό μήκος σωλήνων).

Οι σωλήνες διακρίνονται:

- α. Ως προς το υλικό κατασκευής:
 - διάτρητοι σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE
 - διάτρητοι σωλήνες δομημένου τοιχώματος από οποιοδήποτε υλικό

β. Ως προς την ονομαστική διάμετρο

γ. Ως προς την φέρουσα ικανότητα (SN2, SN4 ή SN8 κατά EN 13476-1)

Στην τιμή μονάδας πλήρως εγκατεστημένου διάτρητου σωλήνα περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και η προσωρινή αποθήκευση και φύλαξη των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους (προκειμένου περί θερμοπλαστικών σωλήνων).
- Η προσέγγιση στο όρυγμα, ο καταβιβασμός, η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων (με παράθεση, συγκόλληση ή χρήση ειδικών τεμαχίων, αναλόγως του είδους / τύπου / κατηγορίας του υλικού).
- Η φθορά και απομείωση των πάσης φύσεως ενσωματούμενων υλικών
- Η απόπλυση του δικτύου κατά τμήματα για την απομάκρυνση τυχόν λεπτοκόκκων υλικών που έχουν εισχωρήσει κατά την κατασκευή του φίλτρου.
- Η έμφραξη των απολήξεων των σωλήνων με μεταλλική εσχάρα.

Οι εργασίες κατασκευής του φίλτρου ή / και επένδυσης με γεωϋφάσματα επιμετρώνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες ΕΤΕΠ.

Επίσης επιμετρώνται ιδιαίτερα τα φρεάτια επίσκεψης των στραγγιστηρίων και οι κατασκευές διαμόρφωσης της στέψης των σημείων εισπίεσης νερού (σκυρόδεμα, χυτοσιδηρό καπάκι κ.λπ.).

Οι κάθετοι/ κατακόρυφοι κλάδοι/ αναμονές εισπίεσης νερού (risers) επιμετρώνται ως σωλήνας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11 – ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αυτή η τεχνική προδιαγραφή αφορά στην ποιότητα, τον έλεγχο και τις ποιοτικές δοκιμές, την προμήθεια και τοποθέτηση χυτοσιδηρών σωλήνων και ειδικών τεμαχίων, που χρησιμοποιούνται σε αγωγούς υπό πίεση ή ελεύθερης ροής από πολυαιθυλένιο HDPE ή PVC για την μεταφορά πόσιμου νερού ή λυμάτων, καθώς και για τους συνδέσμους Gibault ή ειδικούς συνδέσμους (ενωτικά) για PVC

2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

2.1 Ειδικά τεμάχια από χυτοσιδηρά (καμπύλες, ταυ, συστολές, ενωτικά, μούφες, κ.λ.π. με ή χωρίς ωτίδες) θα χρησιμοποιούνται σε όλες τις περιπτώσεις, δηλαδή σύνδεση υφιστάμενου με νέο αγωγό, κατασκευή αναμονής και στην αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομής, κλπ.

2.2 Θα ανταποκρίνονται, γενικά, σε Ελληνικά ή διεθνή πρότυπα, εφόσον υπάρχουν ως προς την ποιότητα του χυτοσιδηρού, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τον τρόπο κατασκευής. Αντίγραφα των προτύπων αυτών θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, πριν από την παραγγελία των ειδικών τεμαχίων, προκειμένου να εγκριθεί η προμήθεια και η χρήση τους.

2.3 Στην περίπτωση που τα ειδικά τεμάχια δεν προδιαγράφονται από ισχύοντα πρότυπα, επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και με την προϋπόθεση ότι πληρούν τις απαιτήσεις του DIN 28500 και έχουν κατασκευαστεί από αναγνωρισμένο εργοστάσιο κατασκευής τέτοιων ειδών.

Η σχετική αίτηση του Αναδόχου για τη χρήση τους θα συνοδεύεται και από επίσημους καταλόγους του εργοστασίου, από τους οποίους θα προκύπτει ότι κατασκευάζονται σε εμπορική κλίμακα και θα προσδιορίζονται τα ακριβή τεχνικά χαρακτηριστικά και η αντοχή τους.

2.4 Γενικά, η ονομαστική πίεση λειτουργίας των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων πρέπει να είναι τουλάχιστον 10bar και τουλάχιστον ίση με αυτή των σωλήνων, που προσαρμόζονται με τους ίδιους συντελεστές ασφαλείας.

2.5 Πριν από την προμήθεια των ειδικών τεμαχίων, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει, στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, τα εξής στοιχεία:

- Πίνακας των, προς προμήθεια, ειδικών τεμαχίων με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, βάρη, ποιότητα χυτοσιδηρού, κλπ.
- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Πρότυπα και προδιαγραφές κατασκευής και ποιότητας χυτοσιδηρού (Ελληνικά, διεθνούς κύρους ή γνωστών εργοστασίων).

Μόνο μετά την έγκριση του πίνακα από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, ο εργολάβος θα προμηθευτεί τα ειδικά τεμάχια και θα τα προσκομίσει στον τόπο των έργων, αφού πρώτα εκτελεσθούν οι σχετικοί ποιοτικοί έλεγχοι.

3. ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

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

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Εφελκυστική αντοχή	R _m	MP _a	420	400
Τάση διαρροής	R _{p0,2}	MP _a	300	300
Επιμήκυνση σε θραύση	A	%	10	5
Σκληρότητα κατά Brinell	HB		230	250
Μέτρο ελαστικότητας	E	MP _a	170.000	
Λόγος Poisson	ν	-	0,28	
Συντελεστής θερμικής διαστολής		cm ³ /C	11,5x10 ⁻⁶	

Κατά το ISO 2531:1998-08 οι ανωτέρω τιμές είναι ενδεικτικού χαρακτήρα (χωρίς συμβατική απαίτηση ακριβούς τήρησης αυτών).

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν επισήμανση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων EN 545:2002, EN 598:1994, EN 969:1995, με τα στοιχεία του κατασκευαστή, την ονομαστική διάμετρο (DN), την κλάση του σωλήνα (π.χ. K9), το έτος κατασκευής, τον συμβολισμό του ελατού χυτοσιδήρου (2 GS) και το πρότυπο βάσει του οποίου κατασκευάστηκε ο σωλήνας (π.χ. EN 545:2002).

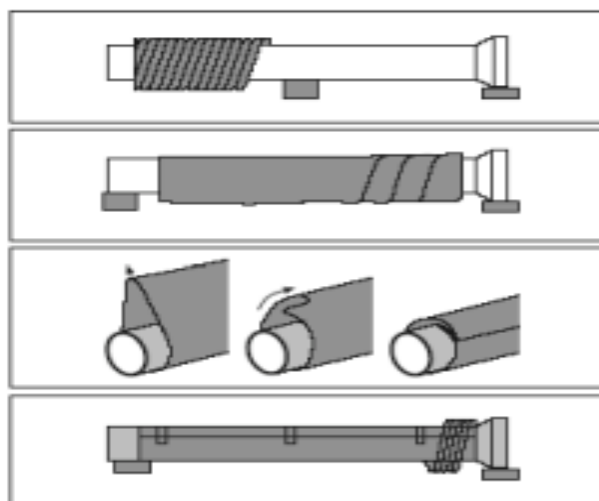
Οι σωλήνες, τα ειδικά τεμάχια και οι στεγανωτικοί δακτύλιοι θα προέρχονται από παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά EN ISO 9001 1 .

Το υλικό για τα δίκτυα ύδρευσης θα είναι χρώματος μπλε, ενώ το υλικό των δικτύων αποχέτευσης χρώματος κόκκινου (διεθνής χρωματική κωδικοποίηση).

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

Η κλάση των σωλήνων για τα δίκτυα υπό πίεση θα είναι K9 κατά EN 545:2002, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη. Αντίστοιχα η κλάση των ειδικών τεμαχίων (καμπύλες, ταυ κ.λπ.) θα είναι K11 - K12.

Οι σωλήνες, εάν προβλέπεται από την μελέτη (συνήθως στις περιπτώσεις τοποθέτησης σε εντόνως διαβρωτικά εδάφη), θα παραδίδονται με μανδύα πολυαιθυλενίου κατασκευασμένου εργοστασιακά κατά ISO/DIS 8180:2005-04 2. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται συμπληρωματικός μανδύας για την κάλυψη των κωδώνων σύνδεσης, ο οποίος θα εφαρμόζεται επί τόπου του έργου μετά την σύνδεση των σωλήνων. Εναλλακτικά ο μανδύας μπορεί να παραδίδεται σε ρολά και να εφαρμόζεται επί τόπου.



Διαδικασία εφαρμογής μανδύα πολυαιθυλενίου

Τα υπέργεια τμήματα των δικτύων από ελατό χυτοσίδηρο θα αποτελούνται από φλαντζωτά στοιχεία. Εναλλακτικά μπορούν να γίνουν αποδεκτά συστήματα ειδικών κοχλιωτών συνδέσμων, μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας (τα συστήματα αυτά αποτελούν πατέντες διαφόρων εργοστασίων κατασκευής σωλήνων).

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πλήρη τεχνικά στοιχεία των σωλήνων, συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο (υλικό κατασκευής, συστήματα προστασίας, διατάξεις σύνδεσης κ.λπ.).

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

4.1. ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Οι σωλήνες, προκειμένου περί διαμέτρων έως DN 400, παραδίδονται συνήθως σε δεσμίδες, ενώ σε μεγαλύτερες διαμέτρους μεμονωμένοι.

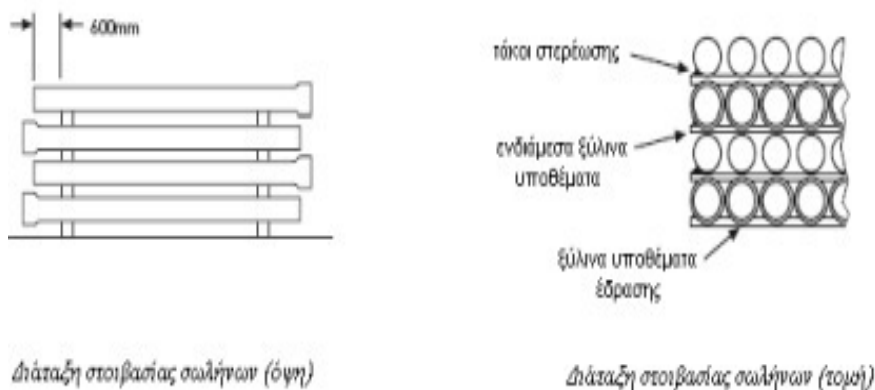
Στην περίπτωση δεσμίδων απαγορεύεται η ανάρτηση από τις ταινίες πρόσδεσης της δεσμίδας.

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.

Απαγορεύεται επίσης η ανάρτηση περισσοτέρων του ενός σωλήνων (όταν δεν είναι διαμορφωμένοι σε δεσμίδες από το εργοστάσιο), εκτός εάν χρησιμοποιείται παλέτα.

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

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στοιβάσια 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 και τα φύλλα πολυαιθυλενίου πρόσθεσης εξωτερικής προστασίας 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 στοιβάσης (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.

Εφιστάται η προσοχή στην ασφάλιση των αποθηκευμένων σωλήνων έναντι πλευρικής ολίσθησης.

Σε κάθε περίπτωση οι ακραίοι σωλήνες της στοιβάσις θα ασφαλιζονται με παρεμβολή ξύλινων σφηνών.

4.2 ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

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).

4.3 ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ – ΩΤΙΔΕΣ – ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

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 κατηγορίας K11 - K12 κατά EN 545:2002/ 598:1994, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην Μελέτη.

Οι ωτίδες θα είναι διαμορφωμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 2531:1998-08 (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 2531:1998-08 ή μέσω συστήματος κοχλιωτών ταχυσυνδέσμων που προτείνει ο κατασκευαστής (πατέντα κατασκευαστή).

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

5. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΚΡΩΝ

Τα άκρα των ειδικών τεμαχίων θα διαμορφωθούν ανάλογα με τους σωλήνες για τους οποίους προορίζονται, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση τους με αυτούς με τη χρησιμοποίηση των ίδιων μέσων σύνδεσης.

5.1 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ PVC

Είναι φλαντζωτά και συνδέονται με τους σωλήνες με ειδικούς συνδέσμους (ενωτικά). Τα ενωτικά έχουν στο ένα άκρο ενσωματωμένο σύνδεσμο υποδοχής (μούφα), στεγανοποιημένο με ελαστικό δακτύλιο, ποιότητας της ίδιας με αυτούς, που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των σωλήνων και στο άλλο φλάντζα. Σύμφωνα με την τυπική διαδικασία σύνδεσης υφιστάμενου αγωγού PE.

Ειδικά τεμάχια προοριζόμενα να συνδεθούν με εξαρτήματα (δικλείδες, αερεξαγωγούς, κλπ) θα απολήγουν στα άκρα τους σε ωτίδες (φλάντζες) αντίστοιχων προδιαγραφών με τις φλάντζες των εξαρτημάτων.

6. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Εάν τα ειδικά τεμάχια προορίζονται για δίκτυα μεταφοράς και διανομής πόσιμου νερού θα έχουν πλήρη προστατευτική επένδυση με βερνίκι ορυκτής πίσσας (PRIMER) και δεύτερη στρώση από λιθανθρακόπισσα κατά DIN 28500.

Κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή είναι δυνατόν να γίνουν αποδεκτές επενδύσεις και από άλλα δόκιμα υλικά, ευρέως χρησιμοποιούμενα σε διεθνή κλίμακα.

Γενικά, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν σ' αυτή την περίπτωση πρέπει να είναι ακίνδυνα για την υγεία των καταναλωτών και να μην προσδίνουν στο νερό οσμή, γεύση ή χρώμα.

7. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

7.1 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ

Ο χυτοσίδηρος θα είναι αρίστης ποιότητας και σύμμορφος με τα οριζόμενα στην Γερμανική Προδιαγραφή DIN1691, για την ποιότητα GG20

7.2 ΤΡΟΠΟΣ ΧΥΤΕΥΣΗΣ

Η χύτευση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει σε τύπους από ειδικό καλό χώμα χυτηρίου ή μεταλλικούς. Μετά τη χύτευση, τα χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να παρουσιάζουν επιφάνεια λεία, απαλλαγμένη από λέπια, φλύκταινες, ρωγμές, φουσαλίδες και κοιλότητες από τον τύπο. Απαγορεύεται οποιαδήποτε εκ των υστέρων

με ξένη ύλη πλήρωση κοιλοτήτων, που τυχόν θα εμφανιστούν. Ο χυτοσίδηρος κατά τη θραύση του θα εμφανίζει ομοιογενή σύσταση χωρίς ρωγμές, φυσαλίδες ή σκουριές, θα έχει χρώμα φαιό και θα είναι επιδεκτικός κατεργασίας με τη λίμα και το κοπίδι.

Όλα τα ειδικά τεμάχια, μετά τη χύτευση, θα ελέγχονται με σφυροκόπημα και θα καθορίζονται τελείως από κάθε σκουριά

Η όλη κατασκευή των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων θα τελεί υπό την άμεση παρακολούθηση αντιπροσώπου του Εργοδότη. Γι' αυτό, τρεις τουλάχιστον ημέρες πριν από κάθε χύτευση, με ποιή απόρριψης των ειδών, που θα χυτευθούν, ο Ανάδοχος ειδοποιεί εγγράφως τον Εργοδότη για το χρόνο και τον τόπο, όπου θα γίνει η χύτευση, για να παρίσταται ο παραπάνω αντιπρόσωπος του Εργοδότη, εφόσον η χύτευση γίνει στην Ελλάδα. Εάν η χύτευση γίνει στο εξωτερικό, οι έλεγχοι θα διεξαχθούν από Διεθνές Γραφείο Ελέγχου και θα προσκομισθούν στην Υπηρεσία τα σχετικά πιστοποιητικά.

7.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ

Εκτός αν καθορίζεται αλλιώς στις Προδιαγραφές που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος για έλεγχο της αντοχής και της σκληρότητας του υλικού, θα λαμβάνονται δείγματα κατά την διάρκεια της παραγωγής των ειδικών τεμαχίων, όχι περισσότερες από δύο φορές κάθε ημέρα χύτευσης. Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα ισχύουν για όλα τα ειδικά τεμάχια, που θα παράγονται αυτή τη μέρα. Για τις δοκιμές εφελκυσμού, θα χυτεύονται χωριστά από τον ίδιο κάδο χύτευσης των ειδικών τεμαχίων, κατά DIN 50108, (3) δοκίμια διαστάσεων και σχήματος κατά DIN 1691.

Γενικά, θα εκτελούνται οι δοκιμασίες, που προβλέπονται από τα DIN 50108, 50109 και 50110, σε συνδυασμό με τα DIN 28500 και 1691. Ο έλεγχος της σκληρότητας θα γίνεται κατά DIN 50331, στα υπολείματα των δοκιμών, που θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της αντοχής σε εφελκυσμό. Η σκληρότητα κατά BRINELL HB30/5 στο μέσο της κάθετης τομής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 215 BRINELL.

Όλα τα ειδικά τεμάχια (εάν είναι δυνατόν πριν από την βαφή τους με την προστατευτική επικάλυψη, εάν το επιτρέπει η ροή της παραγωγής στο εργοστάσιο) θα ελέγχονται κατά DIN 50104 σε εσωτερική υδραυλική πίεση ίση με 16atm για χρόνο, τουλάχιστος, 15 δευτερολέπτων.

Τα δοκίμια θα λαμβάνονται παρουσία εκπροσώπου του Εργοδότη και θα παραδίδονται με φροντίδα του Αναδόχου στο εργαστήριο αντοχής υλικών του Ε.Μ.Π. ή άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισης του εργοδότη μέσα σε τέσσερις (4) ημέρες από την επιλογή τους. Όλοι οι έλεγχοι αντοχής θα γίνουν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου.

Το από το Ε.Μ.Π. ή άλλο εργαστήριο πιστοποιητικό δεν υπόκειται σε αμφισβήτηση. Εάν, έστω και σε ένα από τα παραπάνω δοκίμια, τα αποτελέσματα των δοκιμασιών δεν είναι ικανοποιητικά, θα απορρίπτεται ολόκληρη η ποσότητα των, ταυτοχρόνως χυτευθέντων ειδικών τεμαχίων.

Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω πρότυπες προδιαγραφές, τόσο από άποψη μεθόδου δειγματοληψίας και αριθμού δειγμάτων, όσο και από άποψη είδους δοκιμασιών και αποτελεσμάτων τους.

Εφόσον οι παραπάνω έλεγχοι στο εργοστάσιο θα αποδώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα ως προς τις ανοχές διαστάσεων και βάρους της μηχανικής αντοχής και τις άλλες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας, που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια, σημαίνονται κατάλληλα από αυτόν που διενεργεί τον έλεγχο και προσκομίζονται στο εργοτάξιο.

Υλικά, που δεν πληρούν τους όρους των παραπάνω Προδιαγραφών, δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο εργοτάξιο.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων στον τόπο των έργων.

Στην περίπτωση που, για οποιοδήποτε λόγο, θα γεννηθεί αμφιβολία ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεσθούν, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο εργοτάξιο, που θα διενεργηθούν στο εργαστήριο αντοχής υλικών του Ε.Μ.Π. ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισης της Υπηρεσίας. Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών δεν θα αποδειχθούν ικανοποιητικά, δύναται να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Όλα τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού και της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης.

8. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

8.1 ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου
- Εργασία σε συνθήκες περιορισμένου χώρου
- Τραυματισμός κατά την εργασία πλησίον αγωγών υπό πίεση
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Χρήση εργαλείων συγκόλλησης καθαρισμού ή βαφής σωλήνων
- Χρήση εξοπλισμού διάτρησης – διείδυσης σωλήνων
- Χρήση εργαλείων κοπής σωλήνων

8.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.

- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

9. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κιλά ανά χυτοσιδηρό τεμάχιο, όπως ορίζεται στο Τιμολόγιο.

10. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται οι απαιτούμενοι κοχλίες σύνδεσης και οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγάνωσης ΕΛΟΤ EN 681-1.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12 – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο αυτού του άρθρου αποτελούν όλες οι μεταλλικές κατασκευές στο έργο, καθώς και οι διατάξεις και οι όροι με τους οποίους θα εκτελεσθούν όλες οι εργασίες σιδηρών κατασκευών, οι προδιαγραφές των υλικών και των τρόπων κατασκευής και επιφανειακής προστασίας, καθώς και οι απαιτούμενοι έλεγχοι της ποιότητας των υλικών και της εργασίας.

2. ΥΛΙΚΑ

α. Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας. Οι ράβδοι πρέπει να έχουν ομοιόμορφη διατομή, να είναι απόλυτα ευθύγραμμες και να μην παρουσιάζουν καμία ανωμαλία στις επιφάνειες και στις ακμές τους. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για τα χρησιμοποιούμενα ελάσματα.

β. Όλα τα υλικά από χάλυβα θα είναι σύμφωνα με την ισχύουσα έκδοση των συναφών Γερμανικών προδιαγραφών που παρατίθενται κατωτέρω :

Πίνακας 1

ΑΑ	Υλικά	Προδιαγραφές
1	2	3
1	Δομικός χάλυβας για μεταλλικές κατασκευές	DIN 17100
2	Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες υψηλής αντοχής	DIN 6914, 6915 και 6916
3	Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες γενικής χρήσης	DIN 7989 και 7990

γ. Τα εξαρτήματα σύνδεσης και λειτουργίας πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

δ. Στην περίπτωση προμήθειας έτοιμων υλικών από το εξωτερικό, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία στοιχεία που να αποδεικνύουν την οργάνωση και την παραγωγική ικανότητα του κατασκευαστή. Κατόπιν, μετά την έγκριση της Υπηρεσίας, υποβάλλονται από τον Ανάδοχο τα θεωρημένα τιμολόγια προμήθειας των υλικών 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 συνοδεύει την πιστοποίηση αυτής της εργασίας.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

α. Η τοποθέτηση και η χρήση όλων των σιδηρών κατασκευών του παρόντος θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οποιοσδήποτε αλλαγές επί της χρήσης ή τοποθέτησης των στοιχείων προτείνονται από τον Ανάδοχο υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν την εφαρμογή τους.

β. Επί μέρους στοιχεία, που παρουσιάζουν στρεβλώσεις ή άλλου είδους παραμορφώσεις, δεν τοποθετούνται πριν την αποκατάσταση των ελαττωμάτων τους. Όσα στοιχεία υπέστησαν σοβαρές βλάβες κατά την κατεργασία απορρίπτονται και απομακρύνονται από το εργοτάξιο άμεσα. Δεν επιτρέπεται σφυρηλάτηση, η οποία είναι δυνατόν να προξενήσει βλάβες ή παραμόρφωση των στοιχείων.

γ. Ο Ανάδοχος προσκομίζει όλα τα απαιτούμενα υλικά συγκόλλησης, τα αγκύρια, τα προσωρινά αντιστηρίγματα, τους αμφιδέτες, τις σφήνες, τους κοχλίες και τα λοιπά υλικά, τα οποία απαιτούνται για την τοποθέτηση και συγκράτηση των σιδηρών κατασκευών στην κατάλληλη θέση κατά τη διάρκεια της διάστρωσης σκυροδέματος ή κονιάματος.

δ. Τα σιδηρά στοιχεία κατασκευάζονται σε εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα. Η ανάθεση της κατασκευής των στοιχείων γίνεται από τον Ανάδοχο, κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία έχει προηγουμένως εξακριβώσει τις δυνατότητες του εργοστασίου κατασκευής όσον αφορά τον εξοπλισμό και το ειδικευμένο προσωπικό. Στο συμφωνητικό της ανάθεσης μεταξύ Αναδόχου και εργοστασίου, πρέπει να περιλαμβάνεται σαφής όρος που να επιτρέπει την επίσκεψη των εκπροσώπων της Υπηρεσίας στο εργοστάσιο οποιαδήποτε εργάσιμη μέρα και ώρα, καθώς και την παροχή κάθε σχετικής πληροφορίας σε αυτήν από το εργοστάσιο.

ε. Πριν από την έναρξη εφαρμογής των σχεδίων, ο Ανάδοχος, με δική του μέριμνα και ευθύνη, ελέγχει με ακρίβεια τις διαστάσεις των κενών, εντός των οποίων θα στερεωθούν τα σιδηρά στοιχεία της κατασκευής και ενημερώνει έγγραφα την Υπηρεσία για ενδεχόμενες αποκλίσεις.

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

ζ. Η ανοχή ανομοιομορφίας διατομών είναι 1 %.

η. Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα:

Τα τμήματα της κατασκευής κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των εγκεκριμένων κατασκευαστικών σχεδίων, που υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής. Στα κατασκευαστικά σχέδια θα περιέχονται, κατ' ελάχιστον, οι ακόλουθες πληροφορίες:

- η θέση των σιδηρών μελών
- η διατομή και το ακριβές μήκος των μελών
- η τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό της κατασκευής
- οι θέσεις, στις οποίες θα τοποθετηθούν γαλβανισμένα σιδηρά μέλη
- ο τύπος των συνδέσεων (κοχλιωτών συνδέσεων ή συγκολλήσεων)
- οι θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής και οι συνδέσεις κυλίσεων, καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις
- η ακριβής θέση των συγκολλήσεων
- οι θέσεις των συγκολλήσεων, στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι
- ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος)
- οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσων συνδέσεως κτλ)
- οι απαιτούμενες επικαλύψεις, χρωματισμοί κτλ.

Σε στοιχεία με απαιτήσεις λείας και συνεχούς εξωτερικής επιφάνειας, οι επιφάνειες των συγκολλήσεων λειαίνονται μέχρι την πλήρη ισοπέδωση τους (π.χ. στις ορατές επιφάνειες, όταν δεν υπάρχουν αντενδείξεις στη λείανση τους, που θα πρέπει εγκριθούν από την Υπηρεσία).

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά στα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, οι αγκυρώσεις (π.χ. ωτία στερέωσης, συνδετήρες, αναρτήρες και αντηρίδες) κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό των αντίστοιχων μεταλλικών κατασκευών και θα έχουν το ίδιο τελείωμα με αυτές.

Όλες οι εκτεθειμένες αιχμές, που έχουν αποτμηθεί με πριόνι, ψαλίδι, ή με τη βοήθεια φλόγας, θα λειαίνονται μέχρι να εξαφανισθούν τυχόν γρέζια, ή αιχμηρές γωνίες.

3.2. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

α. Γενικά

Η συγκόλληση ενδείκνυται να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξης τους με τη μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3 mm - 4 mm (αυτογενής συγκόλληση).

Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή ή και διαφορετική σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια, π.χ. κράματα αργύρου και χαλκού (ασημοκόλληση) ή χαλκού και κασσίτερου (μπρουτζοκόλληση), τα οποία μάλιστα επιτρέπουν υποβιβασμό της θερμοκρασίας πύρωσης των προς συγκόλληση στοιχείων.

Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά κατά μήκος της γραμμής 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 (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά.

β. Προετοιμασία

Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.

Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή / και επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλόγιστρο κοπής. Οι επιφάνειες των προς συγκόλληση πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά.

γ. Εκτέλεση

Όλες οι συγκολλήσεις εκτελούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του DIN 8563.

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

3.3 ΟΠΕΣ

α. Οι οπές θα διαμορφώνονται ακριβώς στις θέσεις και θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις που προβλέπονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Αν η ευθυγράμμιση τους είναι ανεπιτυχής το αντίστοιχο μέλος απορρίπτεται από την Υπηρεσία.

β. Οι οπές θα είναι κάθετες προς τα μέλη και θα ανοίγονται χωρίς γρέζια και μη κανονικά άκρα.

γ. Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από 6 mm ανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ οι υπόλοιπες μπορούν να ανοιχθούν με διατρητικό μηχάνημα ή με τρυπάνι.

δ. Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με τα ισχύοντα πρότυπα DIN.

3.4 ΚΟΧΛΙΕΣ, ΡΟΔΕΛΕΣ, ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ, ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ

Οι κοχλίες τοποθετούνται και στερεώνονται σύμφωνα με το DIN 18800-7.

3.5 ΚΟΧΛΙΕΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ, ΣΩΛΗΝΩΤΟΙ ΜΑΝΔΥΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

α. Οι ενσωματωμένοι κοχλίες αγκύρωσης, με ή χωρίς σωληνωτούς μανδύες, θα κατασκευασθούν κατά τις υποδείξεις των σχεδίων. Οι κοχλίες αγκύρωσης τοποθετούνται επιμελώς, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή συναρμογή με τα εμπηγμένα στοιχεία.

β. Ο καθαρισμός και ο χρωματισμός εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα ενσωματωμένα στο σκυρόδεμα μεταλλικά στοιχεία τοποθετούνται με ακρίβεια στη θέση τους κατά τη σκυροδέτηση, αλλιώς παραμένουν υποδοχές στο σκυρόδεμα για τη μεταγενέστερη, μετά την πήξη του σκυροδέματος τοποθέτηση και αγκύρωση του μεταλλικού στοιχείου. Η υποδοχή πληρώνεται κατόπιν με κονίαμα.

3.6 ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Η τοποθέτηση και στήριξη των σιδηρών στοιχείων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο τους και να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση τους. Γενικά οι στερεώσεις των σιδηρών στοιχείων ακολουθούν τα σχέδια της μελέτης.

3.7 ΥΔΡΟΡΡΟΕΣ

Οι υδρορροές κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα, με διάμετρο την οριζόμενη στα σχέδια της μελέτης.

3.8 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

α. Η αντιδιαβρωτική προστασία στοιχείων από δομικό χάλυβα επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες μεθόδους:

Κατάλληλα επιχρίσματα (βαφές), σε μία ή περισσότερες στρώσεις

Γαλβάνισμα

Τα περισσότερα στοιχεία από δομικό χάλυβα είναι βαμμένα από το εργοστάσιο. Εφόσον η εν λόγω προστασία δεν επαρκεί, τότε προδιαγράφεται στην οικεία μελέτη η κατάλληλη πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία (επιχρίσματα και/ή γαλβάνισμα), ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος στον τόπο του έργου και τον αριθμό των ετών μέχρι την πρώτη συντήρηση.

β. Γενικά για την κατασκευή και τον έλεγχο της αντιδιαβρωτικής προστασίας έχουν εφαρμογή τα πρότυπα του πίνακα 2.

Πίνακας 2: Προδιαγραφές αντιδιαβρωτικής προστασίας

ΑΑ	Υλικά	Προδιαγραφές
1	2	3
1	Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών με επιχρίσματα	DIN EN ISO 12944-4 έως DIN EN ISO 12944-8
2	Αντιδιαβρωτική προστασία με επιχρίσματα και μανδύες για φέροντα δομικά μεταλλικά στοιχεία με λεπτότοιχες διατομές	DIN 55928-8
3	Προετοιμασία των επιφανειών μεταλλικών δομικών στοιχείων για γαλβάνισμα εν θερμώ	DIN 8567
4	Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών με γαλβάνισμα εν θερμώ – Ψευδάργυρος, αλουμίνιο και κράματα αυτών	DIN EN 22063

γ. Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών με γαλβάνισμα εν θερμώ γίνεται σε εργαστήριο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

δ. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις που ενδεχόμενα προκαλούνται από το γαλβάνισμα εν θερμώ. Πριν από την ανάθεση του γαλβανίσματος σε εργοστάσιο, ή πριν την εκτέλεση του γαλβανίσματος σε δική του βιομηχανική εγκατάσταση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία επισκέπτεται τις εγκαταστάσεις γαλβανίσματος, προκειμένου να μορφώσει γνώμη αν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις.

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

στ. Το γαλβάνισμα των επιμηκών ράβδων γίνεται υποχρεωτικά σε κατακόρυφα γαλβανιστήρια. Επιμήκεις ράβδοι είναι ενδεικτικά οι ακόλουθες:

- Ιστοί ηλεκτροφωτισμού
- Αυλακωτή λαμαρίνα στηθαίων ασφαλείας και ορθοστατών στηθαίων ασφαλείας
- Επιμήκεις ράβδοι στηθαίων τεχνικών έργων
- Σιδηροσωλήνες (για χειρολισθήρες στηθαίων, κιγκλιδώματα ή οποιαδήποτε άλλη χρήση).

ζ. Πριν από την επιψευδαργύρωση (γαλβάνισμα), όλες οι επιφάνειες και οι περιοχές των συγκολλήσεων καθαρίζονται από ίχνη οξειδώσεων, λιπαρές ουσίες, κατάλοιπα των συγκολλήσεων, ή άλλες επιβλαβείς ουσίες.

η. Τα στοιχεία που συνδέονται με κοχλίες γαλβανίζονται πριν τη σύνδεση τους, οι δε αιχμές εφαπτόμενων επιφανειών σε αρμούς συγκολλήσεων, συγκολλούνται μέχρι την τέλεια σφράγιση του αρμού.

θ. Γαλβανισμένες προς χρωματισμό επιφάνειες δεν υφίστανται καμιά χημική επεξεργασία.

ι. Τα ενσωματούμενα μεταλλικά ελάσματα, που φέρουν συγκολλητούς πύρους ή ράβδους αγκυρώσεων, γαλβανίζονται μετά από την συγκόλληση τους.

ια. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης επιχρίσματος (βαφής) για αντιπυρική προστασία, αυτό (υλικά και κατασκευή) πρέπει να προδιαγράφεται στην οικεία μελέτη και θα χρησιμοποιείται μόνο μετά από γραπτή εντολή της Υπηρεσίας. Η εν λόγω αντιπυρική προστασία πρέπει να επισημαίνεται και δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται επί αυτής άλλα πρόσθετα επιχρίσματα.

4 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

4.1 ΕΛΕΓΧΟΙ

α. Από τα προσκομισθέντα στο εργοτάξιο σιδηρά είδη λαμβάνονται δοκίμια σε ποσοστό κυμαινόμενο από 0,5% - 1,0% των γαλβανισμένων σιδηρών στοιχείων κάθε διακεκριμένης κατηγορίας (κυματοειδή ελάσματα στηθαίων, ορθοστάτες στηθαίων, σιδηροσωλήνες, σιδηρά είδη φρεατίων, κλωβοί αγκύρωσης στηθαίων, κλωβοί αγκύρωσης ιστών οδοφωτισμού κτλ.) και κατ' ελάχιστον 2 τεμάχια από κάθε διακεκριμένη κατηγορία.

β. Η δειγματοληψία θα γίνεται από αρμόδια επιτροπή που θα ορισθεί από την Υπηρεσία.

γ. Ο ποιοτικός έλεγχος θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πίνακα 2, ανάλογα με το είδος της αντιδιαβρωτικής προστασίας

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψή τους.

4.2 ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Θα ελέγχεται η απόσταση μεταξύ των τοποθετημένων μεταλλικών κατασκευών και η ευθυγράμμιση τους καθ' ύψος.

Τεμάχια που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Δειγματοληπτικά θα ελέγχεται και η πάκτωση με κρούση με ελαφρό σφυρί.

5. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις

5.1 ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Εκτέλεση εργασιών σε περιορισμένο χώρο
- Κίνδυνος ολίσθησης / πτώσης
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

5.2 ΜΕΤΡΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ.)

Η κατασκευή των μεταλλικών κατασκευών απαιτεί την χρήση εργαλειομηχανών και συσκευών συγκόλλησης. Κατά την εκτέλεση των ηλεκτροσυγκολλήσεων στο εργοτάξιο (εφ' όσον απαιτούνται) θα λάμβάνονται τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς:

- χρήση Μλεσων Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π) ηλεκτροσυγκολλητών (μάσκα, γάντια, ποδιά), σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις,
- επαρκής αερισμός χώρων εκτέλεσης συγκολλήσεων

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 - ΜΑΠ

Μάσκα κεφαλής ηλεκτροσυγκόλλησης από συνθετικό υλικό	ΕΛΟΤ EN 175	Ατομική προστασία - Εξοπλισμός προστασίας ματιών και προσώπου κατά τη διάρκεια συγκολλήσεων και σχετικών διεργασιών	Personal protection - Equipment for eye and face protection during welding and allied processes
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι για συγκολλητές	ΕΛΟΤ EN 12477	Γάντια προστασίας για συγκολλητές	Protective gloves for welders
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία, ποδιές, μανίκια, περικνημίδες και κάλυμμα κεφαλής	ΕΛΟΤ EN ISO 11611	Προστατευτική ενδυμασία για χρήση σε συγκολλήσεις και συναφείς εργασίες	Protective clothing for use in welding and allied processes
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN	Μέσα ατομικής	Personal protective

	ISO 20345/COR	προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	equipment - Safety footwear
--	------------------	--	--------------------------------

Επισημαίνεται η απαίτηση εκτέλεσης των εργασιών από αδειούχους ηλεκτροσυγκολλητές (πιστοποίηση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 287-1).

6. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Η εργασία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων, επεξεργασία, συναρμολόγηση, συγκόλληση, τοποθέτηση κτλ των σιδηρών εξαρτημάτων, κοχλιών, ροδελών, περικοχλίων στηρίξεων και λοιπών απαιτούμενων υλικών και μικροϋλικών για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας
- τη δημιουργία οπών για την πάκτωση των στοιχείων αγκύρωσης
- την προμήθεια των απαιτούμενων υλικών και την κατασκευή βάσης υποδοχής
- την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

7. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

α. Οι εργασίες σιδηρών κατασκευών θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) ή μετρικούς τόνους (t), πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία σιδηράς κατασκευής (δομικά σιδηρά στοιχεία κτιρίων, τεχνικών έργων κτλ., ελάσματα, λοιπές σιδηρές κατασκευές) και σιδήρου / χάλυβα, που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών δεν επιμετρείται ξεχωριστά, καθώς η δαπάνη της θεωρείται ανηγμένη στην ανά kg ή t τιμή των σιδηρών κατασκευών.

β. Το βάρος των σιδηρών κατασκευών θα υπολογίζεται με βάση τα μοναδιαία βάρη, που καθορίζονται σε επίσημους αναγνωρισμένους καταλόγους, επί τα εγκεκριμένα μήκη ή τις επιφάνειες των επιμέρους μελών, αφαιρουμένων των κάθε φύσης ανοιγμάτων, οπών και αποκοπτόμενων τμημάτων. Για τον υπολογισμό του βάρους των αφαιρουμένων τμημάτων θα ογκομετράται το κάθε τμήμα και ο προκύπτων όγκος θα πολλαπλασιάζεται επί το ειδικό βάρος του σιδήρου / χάλυβα, που ορίζεται ως 7.850 kg/m³. Τα βάρη των συγκολλήσεων, των ήλων και των κοχλιών, περιλαμβανομένων των ροδελών, των περικοχλίων και των κεφαλών, θα υπολογίζονται είτε από επίσημους αναγνωρισμένους καταλόγους είτε με ακριβή ογκομέτρηση και πολλαπλασιασμό επί το ειδικό βάρος ως άνω και θα προσμετρώνται στο βάρος της κατασκευής για την οποία προορίζονται, χωρίς διάκριση κατά ποιότητες, αντοχές κτλ. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει εγκεκριμένος κατάλογος ή ευχερής τρόπος επιμέτρησης σύνθετων κατασκευών, η επιμέτρηση γίνεται με βάση τα πραγματικά βάρη των μελών της κατασκευής (ζύγιση, ζυγολόγιο) που επαληθεύονται με παρουσία και πιστοποίηση εκπροσώπου της Υπηρεσίας.

γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου για τις διάφορες κατηγορίες σιδηρών κατασκευών και σιδήρου / χάλυβα. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται

στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στους Γενικούς Όρους του τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13 – ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στις συνδέσεις των φλαντζωτών τεμαχίων μεταξύ τους και με τις φλάντζες των εξαρτημάτων, (δικλείδων, τεμαχίων εξάρμωσης, ταυ κ.λ.π.),. Επίσης αφορά στις συνδέσεις χαλύβδινων φλαντζών.

Οι εργασίες προσέγγισης των ειδικών σωληνωτών φλαντζωτών μεταλλικών τεμαχίων και των εξαρτημάτων μέχρι και την τελική θέση τους για ενσωμάτωση στα δίκτυα περιλαμβάνονται επίσης στην προδιαγραφή αυτή.

2. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΩΤΙΔΩΝ

Τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των ωτίδων, είναι τα παρεμβύσματα μεταξύ των αντίστοιχων παρειών που έχουν κατεργασθεί, για να επιτύχουμε στεγανότητα και τα κοχλιοφόρα μπουλόνια που απαιτούνται για τη σύσφιξη.

Οι απαραίτητες διαστάσεις και η μορφή για τη σύνδεση των ωτίδων, δηλαδή οι διάμετροι, η διάτρηση και η διάταξη των οπών, άσχετα από το υλικό για κάθε μια από τις συνδεδεμένες ωτίδες, θα ληφθούν γενικά κατά DIN 2501 ή 2508 για πίεση λειτουργίας 10 ή 16 ατμ.

Όλα τα σωληνωτά φλαντζωτά τεμάχια καθώς και τα εξαρτήματα, (δικλείδες, τεμάχια εξάρμωσης, βαλβίδες κ.λ.π.) θα αγοραστούν και θα προσκομιστούν οπωσδήποτε από τον Εργολάβο. Τα πιο πάνω υλικά και μικροϋλικά (κοχλίες, περικόχλια, παρεμβύσματα, ροδέλες κ.λ.π.) θα ενσωματωθούν στα έργα από τον Εργολάβο. Πριν από την τοποθέτηση θα επιδειχθούν στην Υπηρεσία επίβλεψης δείγματα για να γίνουν αποδεκτά.

Πριν από την τελική προσέγγιση των ωτίδων που θα συνδεθούν, θα καθαριστούν οι κατεργασμένες επιφάνειες (επαφής τους με το ίδιο παρέμβυσμα) με μεταλλική ψήκτρα και με επιμέλεια, ώστε να αποκαλυφθούν οι κυκλοτερείς ραβδώσεις τους που έχουν σκοπό την εξασφάλιση μεγαλύτερης στεγανής επιφάνειας του παρεμβύσματος με τις μεταλλικές επιφάνειες που επιτυγχάνεται με τη σύσφιξη.

Η τοποθέτηση του ελαστικού παρεμβύσματος, θα γίνει με τρόπο τέτοιο ώστε να καλύπτει ολοκληρωτικά τις έδρες των ωτίδων, χωρίς να προεξέχει στο εσωτερικό του αγωγού και να ακινητοποιείται με ελάχιστη σύσφιξη ορισμένου αριθμού περικοχλίων.

Ακολουθεί η σύσφιξη των περικοχλίων, η οποία πρέπει να συντελεσθεί προοδευτικά με διαδοχικές και συνεχείς ενέργειες με κατάλληλο κλειδί χειρισμού. Τελικά συμπληρώνεται η σύσφιξη όλων των περικοχλίων έτσι που η σύνδεση να θεωρείται έτοιμη για έλεγχο.

Επισημαίνεται ότι μεταξύ των ωτίδων των ειδικών τεμαχίων των οποίων τα ίσια άκρα έχουν συγκολληθεί ή προσδεθεί με τα τμήματα του αγωγού και από τις δύο μεριές, απαγορεύεται η τοποθέτηση εξαρτήματος με φλάντζες μετέπειτα με όση ακρίβεια και αν καθορίσθηκε η αναγκαία απόσταση, αν δεν παρεμβληθεί ειδικό εξάρτημα κινητής ωτίδας (τεμάχιο εξάρμωσης) για την οποία υπάρχει σχετική τεχνική προδιαγραφή.

Η δοκιμή στεγανότητας των συνδέσεων των ωτίδων που θα γίνει περιλαμβάνεται στον έλεγχο στεγανότητας του αγωγού.

Στην περίπτωση δικλείδων του αγωγού θα γίνει τέτοιος προσανατολισμός των κύριων αξόνων των ωτίδων τους ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός της δικλείδας.

3. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Το μέρος αυτό της προδιαγραφής αφορά στην προσέγγιση των κάθε είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων μέχρι την τελική τους θέση, στο αντλιοστάσιο.

Ειδικά τεμάχια, εκτός από τα οποιαδήποτε απλά εξαρτήματα με ωτίδες είναι οι καμπύλες, τα ταύ, οι σταυροί, οι συστολές, τα πώματα των άκρων κ.λ.π. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται είναι δικλείδες συρταρωτές, ειδικά τεμάχια εξάρμωσης κ.λ.π.

Τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές ανεξάρτητα από το βάρος τους και τη δυσκολία στη μετακίνηση και προσέγγιση στις θέσεις τοποθέτησης συνδέονται κατά τον τρόπο που έχει αναφερθεί στην προηγούμενη παράγραφο των συνδέσεων ωτίδων.

Κατά την μετακίνηση, ιδιαίτερα των τεμαχίων και συσκευών που έχουν σημαντικό βάρος (δηλαδή αυτών που απαιτούν την χρησιμοποίηση περισσότερων από ένα πρόσωπα ή μηχανήματα), πρέπει να λαμβάνονται ανάλογα μέτρα για την ασφάλεια στη μετακίνηση και τους χειρισμούς, ώστε να προλαμβάνεται οποιαδήποτε βλάβη ή ατύχημα καθώς και καταστροφή των σωλήνων που προέρχεται από ανατροπές, απότομες εναποθέσεις, προσκρούσεις κ.λ.π. Ειδικότερα στην εργασία ανάρτησης μεγάλων δικλείδων, θα λαμβάνεται πρόνοια πρόσδεσης και στήριξης του σώματος της δικλείδας και όχι του άξονά της για να μη επέλθει παραμόρφωσή τους. Μετά την προσέγγιση κάθε ειδικού τεμαχίου ή εξαρτήματος στην τελική του θέση, θα στερεώνεται και θα ακινητοποιείται αυτό με επιμέλεια και κατάλληλα προσωρινά υποθέματα, (με σταθερά στηρίγματα και ανάρτηση) τα οποία θα αρθούν μόνο ύστερα από την ολοκληρωτική εκτέλεση των συνδέσεων και την κατασκευή των αναγκαίων μόνιμων υποθεμάτων τους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14 – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΟ

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΠΕΔΙΟΥ

1.1. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΟ

Το ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο θα αποτελείται από δυο ξεχωριστά μέρη, τον σωλήνα μέτρησης και τον μετατροπέα. Κατάλητη του ηλεκτρομαγνητικού παροχομέτρου θα τοποθετηθεί βάνα απομόνωσης του από τον καταθλιπτικό σωλήνα (και όπου απαιτείται τεμάχιο εξάρμωσης) ώστε να είναι εύκολη η αφαίρεσή του για λόγους συντήρησης.

A. Σωλήνας μέτρησης

Ο κάθε σωλήνας μέτρησης θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ακρίβεια μέτρησης τουλάχιστον 0,5% της μετρούμενης τιμής
- Περιοχή μέτρησης σε ταχύτητες ρευστού από -12 έως +12 m/sec
- Επένδυση του σωλήνα από υλικό Hard rubber ή ελαστομερές για αντοχή σε θερμοκρασία μέσου από +0,1 έως +50 °C
- Αντοχή σε θερμοκρασίας περιβάλλοντος από -20 έως +60 °C
- Η πίεση λειτουργίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον PN16
- Τα ηλεκτρόδια θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από Hastelloy ή από ανοξείδωτο χάλυβα
- Το υλικό κατασκευής του σώματος του αισθητηρίου θα πρέπει να είναι από χάλυβα με επικάλυψη εποξειδικής βαφής πάχους ≥ 70 μm ή από ανοξείδωτο χάλυβα
- Η σύνδεση του αισθητηρίου με τη σωληνογραμμή θα πρέπει να επιτυγχάνεται με φλάντζες και από τις δύο πλευρές που θα είναι συγκολλημένες με το «σώμα» του αισθητηρίου. Οι φλάντζες θα πρέπει να είναι κατά DIN.
- Το ακροκιβώτιο σύνδεσης θα πρέπει να είναι από χυτό αλουμίνιο ή ανθεκτικό πλαστικό (πχ πολυκαρβονικό υλικό) με βαθμό προστασίας IP68.
- Θα πρέπει να διαθέτει ακροδέκτες γείωσης με καλώδιο για σύνδεση εκατέρωθεν παρέχοντας προστασία έναντι ηλεκτρικών τάσεων
- Συνθήκες εγκατάστασης: Ανάντη $\geq 0D$, Κατάλητη $\geq 0D$
- Γεωμετρία αισθητήρα: Με στένωση (Reduced bore) για καλύτερη ροή εντός του αισθητήρα

B. Μετατροπείας

Ο κάθε μετατροπείας θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Η τάση τροφοδοσίας του μετατροπείας θα πρέπει να είναι από 100 έως 260 VAC, 50/60 Hz ή εναλλακτικά 24 VDC ($\pm 30\%$)
- Η Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από -10 έως +60 °C
- Ακρίβεια μέτρησης τουλάχιστον 0,5% της μετρούμενης τιμής
- Να διαθέτει αναλογικό σήμα εξόδου: 4-20mA
- Να υπάρχει η δυνατότητα εξόδου παλμών ή συχνότητας για σύνδεση με counter ή μονάδα RTU για την καταγραφή παροχής (με δυνατότητα προγραμματισμού των μονάδων του παλμού). Όλες οι έξοδοι θα πρέπει να είναι γαλβανικά μονωμένες.
- Θα πρέπει να διαθέτει οθόνη για τοπικές ενδείξεις.
- Θα πρέπει να διαθέτει σύστημα αυτό-παρακολούθησης καθώς και διαγνωστικά σφαλμάτων λειτουργίας
- Να έχει τη δυνατότητα μέτρησης και προς τις δύο κατευθύνσεις ροής και καταγραφή της συνολικής παροχής και ροής και προς τις δύο κατευθύνσεις.
- Να διαθέτει βαθμό προστασίας IP65

Γ. Τοποθέτηση

Ο ηλεκτρομαγνητικός μετρητής θα πρέπει να μπορεί να τοποθετείται οριζόντια ή κατακόρυφα. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να ακολουθηθούν οι οδηγίες του κατασκευαστή κατά την τοποθέτηση των οργάνων.

Όλος ο εξοπλισμός θα πρέπει να φέρει σήμα CE και να συνοδεύεται από εγγύηση ενός έτους από τον κατασκευαστή. Ο κατασκευαστής του εξοπλισμού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση ISO9001:2008 ή ισοδύναμη.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 του εργοστασίου κατασκευής

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15 – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Προμήθεια χαλυβδοσωλήνων διαφόρων διαμέτρων όπως και ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων και ωτίδων. Καθοδική προστασία χαλύβδινων αγωγών.

2. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για τις προδιαγραφές αυτές ισχύουν οι τελευταίες εκδόσεις τους μέχρι την ημερομηνία διεξαγωγής του διαγωνισμού.

Γερμανικές Προδιαγραφές (DIN)

- α. DIN 2458 (Welded Steel Pipes and Tubes)
- β. DIN 17100 (Steel for General Structural Purposes)
- γ. DIN 2413 (Steel Pipes. Calculation of Wall Thickness Subjected to Internal Pressure)
- δ. DIN 1626 (Welded Circular Unalloyed steel tubes, subject to special requirements)
- ε. DIN 2460 (Steel Pipes for Water Pipelines)

Αμερικάνικες Προδιαγραφές A.W.W.A

- α. C-200 (Steel water pip 6 inches and Larger)
- β. C-206 (Field welding of steel water pipe)
- γ. C-201 (Fabricated electrically welded steel water pipe)

Αμερικάνικες Προδιαγραφές A.S.T.M.

- α. A-283 (Specification for low and intermediate tensile strength carbon steel plates, shapes and bars)
- β. A-134 (Ηλεκτροσυγκολλητοί χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 400 mm και άνω)
American Society of Reclamation (Welding Manual)

Βρετανικές Προδιαγραφές (B.S.)

- α. B.S. 534 (Specification for steel pipes and specials for water and sewage)
- β. B.S. 4147 (Specification for bitumen - based hot - applied coating material

for

protecting iron and steel) συγκεκριμένα : Type 2, Grade B, Primer Type C

Ελληνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ)

- α. ΕΛΟΤ 281 (Σωλήνες με ραφή, χωρίς σπείρωμα από κοινό χάλυβα, χωρίς ποιοτικές απαιτήσεις)
- β. ΕΛΟΤ 496 (Χαλυβδοσωλήνες - πάχη τοιχώματος)
- γ. ΕΛΟΤ 497 (Χαλυβδοσωλήνες - εξωτερικές διάμετροι)

Για την μεταφορά των χαλυβδοσωλήνων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή A.W.W.A. M.11-STELL PIPE MANUAL με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται στο παρόν άρθρο.

3. ΟΡΙΣΜΟΙ

Χαλυβδοσωλήνες νοούνται οι βιομηχανικά παραγόμενοι άνευ ραφών σιδηροί σωλήνες διαφόρων διαμέτρων και πάχους τοιχώματος με διαδικασία παραγωγής που να τους καθιστά ανοξειδωτους χωρίς γαλβάνισμα και που χρησιμοποιούνται στο παρόν έργο για την προστασία του καταθλιπτικού αγωγού μεταφοράς λυμάτων κατά την διέλευση του από ρέματα (εγκιβωτισμός σε σκυρόδεμα) και από ανάχωμα ποταμού (κατασκευή μικροσήραγγας).

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

Κατασκευή, μεταφορά και τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων και ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων και ωτίδων.

4.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

4.1.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ (ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΧΑΛΥΒΑ, ΠΑΧΗ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ, ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ)

I. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια και απαλλαγμένα από ατέλειες και ελαττώματα.

II. Για την κατασκευή των χαλυβδοσωλήνων ονομαστικής διαμέτρου μέχρι και 1600 mm θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινα ελάσματα κατάλληλα για ηλεκτροσυγκόλληση, ποιότητας St 37.2 κατά DIN 17.100 με όριο διαρροής 235N/ mm²

III. Για την κατασκευή των χαλυβδοσωλήνων ονομαστικής διαμέτρου 1800mm θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινα ελάσματα ποιότητας St 52. Επισημαίνεται ότι για τους σωλήνες ονομαστικής διαμέτρου 1800 mm με πάχος ελάσματος 12.5mm θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή και την κατάλληλη συμπίκνωση του αμμοχάλικου της «ζώνης αγωγού» σύμφωνα με το άρθρο Γ-2 της ΤΣΥ.

IV. Η εξωτερική διάμετρος και το ελάχιστο πάχος τοιχώματος (mm) των σωλήνων δίδεται στον παρακάτω πίνακα υπ' αριθμό 1. Σημειώνεται ότι το ελάχιστο πάχος τοιχώματος των σωλήνων ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις τους ΕΥΔΑΠ και είναι μεγαλύτερο σε ορισμένες διαμέτρους από το προσδιοριζόμενο στο DIN 2460/80, με εξαίρεση τους σωλήνες διαμέτρου Φ 1600 και Φ 1800 όπου το πάχος του ελάσματος είναι μικρότερο από το προσδιοριζόμενο στο DIN 2460/80 για Φ 1600 πάχος ελάσματος 12.4mm και St 37.2 και για Φ 16,0 mm St 37.2)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1					
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ / ΑΡΔΕΥΣΗΣ					
Διάμετρος (mm)		Ελάχιστο* πάχος τοιχωμάτων (mm)	Ονομαστική πίεση λειτουργίας σωλήνωσης (bars). Με πιστοποιητικό παραλαβής 3.1B (κατά το DIN 50049)		Κατηγορία χάλυβα ελάσματος
Ονομαστική. (DN)	Εξωτερική διάμετρος (DIN 2460/80 & ΕΛΟΤ 497)		PN 1	PN 2	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
150	168,3	4,76	16	(50)**	St 37.2
200	219,1	4,76	16	(40)**	St 37.2
250	273,0	4,76	16	(32)**	St 37.2
300	323,9	4,76	16	(32)**	St 37.2
350	355,6	4,76	16	(32)**	St 37.2
400	406,4	6,3	16	(25)**	St 37.2
500	508,0	6,3	16	(25)**	St 37.2
600	610,0	6,3	16	(25)**	St 37.2
700	711,0	6,3	16	(20)**	St 37.2
800	813,0	9,5	16	(20)**	St 37.2
900	914,0	9,5	16	(20)**	St 37.2
1000	1016,0	9,5	16	(20)**	St 37.2
1200	1220,0	12,5	16	(20)**	St 37.2
1400	1420,0	12,5	16	(20)**	St 37.2
1600	1620,0	12,5	16	-	St 37.2
1800	1820,0	12,5	16	-	St 52.3

* Για περιπτώσεις τοποθέτησης των σωλήνων σε σκάμμα με πάχος επικάλυψης (πάνω από το εξωρράχιο του σωλήνα) μικρότερο από 0,60 m ή μεγαλύτερο από 6,00 m (για DN ≤500 mm) ή μεγαλύτερο από 4,00 m (για DN>500 mm), θα πρέπει να γίνεται υπολογισμός του πάχους του ελάσματος σύμφωνα με το DIN 2460 και το DIN 2413. (Ως κινητό φορτίο θεωρείται το φορτίο SLW 60 τόνων).

** Οι τιμές εντός παρενθέσεως (PN2) της στήλης 5 είναι ανώτατες τιμές που μπορούν να ζητηθούν σύμφωνα με ειδικούς όρους δημοπράτησης. Αν δεν γίνει ειδική μνεία στους ειδικούς όρους δημοπράτησης, ισχύουν οι ονομαστικές πιέσεις PN1 της στήλης 4

4.1.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

I. Γενικά

Όλα τα τεμάχια θα έχουν ομοιόμορφο μήκος, με ελάχιστο μήκος 6,00m και μέγιστο μήκος 12,00m.

Οι σωλήνες θα είναι συγκολλητοί, είτε με ευθεία (διαμήκη) ραφή συγκόλλησης (DIN 1626 και DIN 2458), είτε με ελικοειδή (σπειροειδή) ραφή (A.W.W.A C-201) και κυκλικές ραφές ένωσης κατ' ελάχιστον ανά 2,00m

Η λοξοτόμηση των άκρων των ελασμάτων θα είναι απόλυτα κατάλληλη για ηλεκτρική συγκόλληση σύμφωνα με την Προδιαγραφή A.W.W.A C-206

Οι κάθε φύσεως ανοχές στις διαστάσεις των έτοιμων σωλήνων θα είναι σύμφωνες με την Προδιαγραφή A.W.W.A C-201.

II. Κυρίως κατασκευή των σωλήνων

Οι μηχανουργικές επεξεργασίες των ελασμάτων θα γίνουν με κατάλληλες εργαλειομηχανές σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής.

Τα άκρα των ελασμάτων προς ηλεκτροσυγκόλληση θα διαμορφούνται με εργαλειομηχανές ή τροχιστικές μηχανές που θα κινούνται σε οδηγούς ώστε να εξασφαλίζεται απολύτως το απαιτούμενο σχήμα. Η διαμόρφωση των άκρων με κοπτήρα φλόγας είναι εντελώς απαράδεκτη.

Η κύρτωση των χειλέων των ελασμάτων θα γίνει με καμπτικό μηχάνημα κατά τη γενέτειρα για την επίτευξη της ακριβούς επιθυμητής καμπυλότητας. Σφυρηλάτηση στη φάση αυτή δεν επιτρέπεται.

Η κάμψη και η κυλίνδρωση των ελασμάτων θα γίνει δια συνεχούς κυλίνδρωσεως επί καμπτικών μηχανημάτων που έχουν γενέτειρα ίση με το πλάτος του προς κυλίνδρωση ελάσματος.

Η διατήρηση των κυλίνδρων κατά την ηλεκτροσυγκόλληση στις ακριβείς γεωμετρικές διαστάσεις τους, πρέπει να εξασφαλισθεί με κατάλληλα μηχανικά μέσα (σφικτήρες, ράβδοι ευθυγραμμίσεως, συστήματα τροχίσκων κλπ) ή με προσωρινές ηλεκτροσυγκολλήσεις, πονταρίσματα (TACT WELDING) με τον όρο ότι το πάχος του πονταρίσματος θα επιτρέψει την πλήρη τήξη και συγχώνευση τους κατά την ηλεκτροσυγκόλληση.

Όλες οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνουν με αυτόματα μηχανικά μέσα (εκτός των πονταρισμάτων) και θα είναι κατά το δυνατόν ομοιομόρφου πλάτους και ύψους για ολόκληρο το σωλήνα.

Όλες οι κατά μήκος σπειροειδής και εγκάρσιες ραφές θα είναι FUSION DOUBLE BUTT ή με τη μέθοδο ERW/HF (συγκόλληση με ηλεκτρική αντίσταση υψηλής συχνότητας)

Οι κάθε φύσεως ανοχές στις διαστάσεις των έτοιμων σωλήνων θα είναι σύμφωνες με τις εφαρμοστές προδιαγραφές.

4.1.3 ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές A.W.W.A C-206 και Welding Manual toy US Bureau of Reclamation.

Η ηλεκτροσυγκόλληση των ραφών των τμημάτων των αγωγών θα γίνει με αυτόματα μηχανήματα βαθιάς διεύθυνσης και στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης στεγανότητα και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων.

Ο έλεγχος της ικανότητας των μηχανικών μέσων, όπως και του προσωπικού των συνεργείων ηλεκτροσυγκόλλησης, θα γίνει σύμφωνα με τις συμβατικές Προδιαγραφές A.W.W.A C-200 και τις εφαρμοστέες προδιαγραφές.

Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι άριστης ποιότητας και κατάλληλα γι' αυτή τη χρήση.

4.1.4 ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

Ο γενικός έλεγχος των ηλεκτροσυγκολλήσεων θα γίνει με συσκευή υπερήχων που θα ελέγξει όλους τους σωλήνες.

Όλη η ποσότητα των παραγομένων σωλήνων θα ελεγχθεί ως προς τις ηλεκτροσυγκολλήσεις με δοκιμασία σε υδροστατική πίεση στο εργοστάσιο κατασκευής, σύμφωνα με τις εφαρμοστέες προδιαγραφές, για υδροστατική πίεση ίση προς 1,5 φορά την ονομαστική πίεση λειτουργίας του σωλήνα που δίδεται στον Πίνακα υπ' αριθμ. 1.

I. Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στους ειδικούς όρους δημοπράτησης ή/και στην εγκεκριμένη μελέτη, η υδροστατική πίεση δοκιμής θα είναι ίση προς $Pt1 = 1,5 \cdot (PN1) = 1,5 \times 16 = 16$ bars.

II. Αν προδιαγράφεται στους όρους δημοπράτησης ή/και στην εγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποίηση αυξημένης ονομαστικής πίεσης λειτουργίας $PN1 < PN \leq PN2$ θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υδροστατική πίεση δοκιμής η πίεση Pt που δεν θα μπορεί να υπερβαίνει την 1,5 $PN2$. Δηλαδή: $1,5 \cdot PN1 < Pt = 1,5 \cdot PN \leq 1,5 \cdot PN2$

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί κάποια ανωμαλία, αυτή αποκαθίσταται και επανελέγχεται με δαπάνες του Αναδόχου .

4.1.5 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

I. Οι σωλήνες θα φέρουν εσωτερική και εξωτερική επένδυση σύμφωνα με τις ακόλουθες Βρετανικές Προδιαγραφές:

BS 534 1981 «SPECIFICATION FOR STEEL PIPES AND SPECIALS FOR WATER AND SEWAGE»

BS 4174 1980 «SPECIFICATION FOR BITUMEN - BASED HOT- APPLIED COATING MATERIALS FOR PROTECTING IRON AND STEEL»

σε ότι αφορά την κατασκευή, ποιότητα υλικών, κανόνες δοκιμασίας και παραλαβής.

Με βάση τις παραπάνω προδιαγραφές ορίζεται ότι θα χρησιμοποιηθούν μαστίχη ασφαλικής βάσης TYPE 2 GRADE B και TYPE C PRIMER σύμφωνα και προς τα παρακάτω ειδικότερα οριζόμενα:

- Η εσωτερική και η εξωτερική επιφάνεια όλων των σωλήνων θα καθαριστεί με βιομηχανική αμμοβολή. Η εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων, μετά τον καθαρισμό, θα βαφεί με TYPE C PRIMER και εν συνεχεία θα επενδυθεί με ασφαλτομαστίχη TYPE 2 GRADE B με το ακόλουθο πάχος (πίνακας 2), σύμφωνα με τα BS 534/81(πίνακας 11)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2	
Ελάχιστο Πάχος Εσωτερικής Επένδυσης με Ασφαλτομαστίχη	
Εσωτερική Διάμετρος Dex (mm)	Ελάχιστο πάχος εσωτερικής επένδυσης (mm)
Dex≤323,9	1,5
323,9<Dex ≤610,0	3
610,0< Dex≤914,0	4,5
914,0<Dex≤2220,0	6

- Η εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων, μετά τον καθαρισμό, θα προστατευθεί ως εξής:
- Βαφή με PRIMER ασφαλικής βάσης TYPE C
- Επικάλυψη με μαστίχη ασφαλικής βάσης TYPE 2 GRADE B με το ακόλουθο πάχος (πίνακας 3) σύμφωνα με το BS 534/81(πίνακας 9)
- Επένδυση με ταινία υαλοϋφάσματος εμποτισμένο με ασφαλική μαστίχη.
- Τελική προστασία με λευκό γαλάκτωμα υδρασβέστου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3	
Ελάχιστο Πάχος Εξωτερικής Επένδυσης με Ασφαλτομαστίχη	
Εσωτερική Διάμετρος Dex (mm)	Ελάχιστο πάχος εσωτερικής επένδυσης (mm)
Dex≤168,3	3
168,3<Dex ≤323,9	4,5
323,9< Dex≤2220,0	6

II. Εναλλακτικά προς την παραπάνω μέθοδο εσωτερικής επένδυσης γίνεται δεκτή επένδυση με μία αντισκωριακή εποξειδική πρώτη στρώση δύο συστατικών με μία ή περισσότερες στρώσεις εποξειδικής βαφής με υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό, σύμφωνα με τις προδιαγραφές A.W.W.A. C-210-84 και C-213-85

III. Εναλλακτικά προς την μέθοδο εξωτερικής επένδυσης της υποπαραγράφος (1) γίνεται δεκτός ένας από τους ακόλουθους τρόπους:

α. Επένδυση με εποξειδική βαφή, σύμφωνα με την παραπάνω υποπαρ, (2)

β. Επένδυση με πολυαιθυλένιο, σύμφωνα με το DIN 30670

IV. Για τους σωλήνες ονομαστικής διαμέτρου $D \leq 800$ mm, για τους οποίους δεν είναι δυνατή η επιδιόρθωση των εσωτερικών επενδύσεων στις θέσεις των ενώσεων με ηλεκτροσυγκόλληση, θα πρέπει να εφαρμόζεται μέθοδος επένδυσης της έγκρισης της Υπηρεσίας, με την οποία θα εξασφαλίζεται η προβλεπόμενη εσωτερική επένδυση στις ως άνω θέσεις ηλεκτροσυγκολλήσεων.

V. Σε όποιο σωλήνα παρατηρηθεί επένδυση που δεν έχει ισχυρή πρόσφυση σε όλη την επιφάνεια του μετάλλου, θα απορρίπτεται και η επένδυση θα γίνει από την αρχή και σε όλο το μήκος του σωλήνα.

4.1.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ - ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ

I. Οι σωλήνες υπόκεινται σε επιθεώρηση και παραλαβή στο εργοστάσιο από εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας κατά την παράγρ. 17 του πρότυπου ASTM A134

II. Διευκρινίζεται ότι η παραλαβή των σωληνών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων επί τόπου των έργων και δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την αποκλειστική ευθύνη για την άρτια εκτέλεση και ασφαλή λειτουργία όλου του έργου.

III. Όλες οι δαπάνες δοκιμασιών και παραλαβής βαρύνουν τον Ανάδοχο

IV. Θα εκτελεσθούν όλες οι προβλεπόμενες δοκιμασίες των παραγρ. 5,6,7,8,9 και 10 του πρότυπου ASTM A 134 και οι αντίστοιχες των DIN 1626 ή A.W.W.A C-201 και A.W.W.A C-200.

- Έλεγχος ποιότητας ελασμάτων :

Ο προβλεπόμενος στο DIN 17100 ή ASTM -A6

- Έλεγχος διαδικασίας ηλεκτροσυγκολλήσεων

- Αντοχή σε ελκυσμό ηλεκτροσυγκολλήσεων

Κάθε σωλήνας προς της δοκιμασίας σε εσωτερική υδραυλική πίεση θα υποστεί υπερηχητικό έλεγχο των ραφών με αυτόματη συσκευή (ULTRASONIC TESTING)

- Δοκιμασία σε εσωτερική υδραυλική πίεση

Κάθε σωλήνας που θα υποστεί υδραυλική δοκιμή, θα φέρει αριθμό μητρώου και θα συνοδεύεται απαραίτητα από καταγραφική ταινία ελέγχου σε εσωτερική υδραυλική πίεση

- Έλεγχος προστατευτικής επενδύσεως

Όλοι οι σωλήνες θα υποστούν ηλεκτρική δοκιμασία της προστατευτικής επενδύσεως με κατάλληλο ανιχνευτή ρωγμών (FLAW DETECTOR) τάσεως 8,000-10,000 VOLT σε χαμηλή ένταση

4.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Κατά τη φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και τελικά κάθε χειρισμός και μετακίνηση των σωληνών πρέπει να γίνεται με μεγάλη επιμέλεια, ώστε να αποφευχθεί κάθε βλάβη ή στρέβλωση, ή παραμόρφωση τόσο στα μέταλλα ή το κυκλικό σχήμα του σωλήνα, όσο και στην εξωτερική επένδυση προστασίας τους.

(Γενικά εφαρμόζονται οι οδηγίες που αναγράφονται στο σχετικό εγχειρίδιο της A.W.W.A. (A.W.W.A. M 11 - STEEL PIPE MANUAL)

4.2.2 ΦΟΡΤΩΣΗ

Για την φόρτωση των χαλυβδοσωληνών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται φαρδιά κομμάτια από караβόπανο ή φαρδείς ελαστικοί ή πλαστικοί ιμάντες, επαρκούς αντοχής, ώστε να αποφεύγεται η ζημιά στην εξωτερική επίστρωσή τους.

Γυμνά καλώδια, αλυσίδες, γάντζοι, μεταλλικές μπάρες ή στενοί ιμάντες δεν θα πρέπει να έρχονται σε επαφή ούτε με την εξωτερική επίστρωση των σωληνών ούτε με την εσωτερική επιφάνεια.

Σωλήνες με εξωτερική επένδυση προστασίας πρέπει να μεταφέρονται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να μην είναι δυνατή η σχετική μετατόπισή τους και να εξασφαλίζονται σε κραδασμούς του μεταφορικού μέσου. Οι σωλήνες τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους, σε σωρούς χαμηλού ύψους. Τα μεταξύ τους

σημεία στηρίξεως καθώς και τα σημεία στηρίξεως με το μεταφορικό μέσο πρέπει να είναι λωρίδες από καουτσούκ ή μαλακό πλαστικό ή караβόπανο, ώστε να εξασφαλίζεται η κατά το δυνατό μεγαλύτερη επιφάνεια στηρίξεως κάθε σωλήνα.

Για το δέσιμο των σωλήνων όπου θα χρησιμοποιούνται αλυσίδες, γυμνά καλώδια ή γάντζοι, θα πρέπει να είναι επενδεδυμένα με ελαστικό ή μαλακό πλαστικό ή να παρεμβάλλεται καουτσούκ ή караβόπανο ή και επενδεδυμένοι τάκοι.

4.2.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Κατά την μεταφορά με οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο πρέπει να αποφευχθούν κραδασμοί του μεταφορικού μέσου, ώστε να αποκλεισθεί πιθανή μετατόπιση του φορτίου. Σε οποιαδήποτε περίπτωση ζημιάς κατά την μεταφορά, η ευθύνη βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος οφείλει να την αποκαταστήσει χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Απαγορεύεται μεταφορά των σωλήνων με επένδυση με θερμοκρασία περιβάλλοντος κάτω των 10°C.

4.2.4 ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ

Κατά την εκφόρτωση, όπως και στην φόρτωση των σωλήνων, όπου θα χρησιμοποιούνται αλυσίδες, καλώδια, γάντζοι, τάκοι, θα πρέπει αυτοί να είναι επενδεδυμένοι με καουτσούκ ή μαλακό πλαστικό ή караβόπανο, ώστε να αποφευχθούν ζημιές στην εξωτερική ή εσωτερική επιφάνειά τους.

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση ή ρίψη των σωλήνων. Στην εκφόρτωση πρέπει να χρησιμοποιούνται απαραίτητα γερανοί ή ανυψωτικά μηχανήματα.

4.2.5 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Αν πρόκειται οι σωλήνες να τοποθετηθούν σε σωρούς μέχρι την τελική τοποθέτησή τους, θα πρέπει να ακολουθηθεί η ίδια μέθοδος για την τοποθέτησή τους σε σωρούς με εκείνη που περιγράφεται στην πιο πάνω παράγραφο (β) για την φόρτωση τους σε μεταφορικό μέσο. Θα αποφευχθούν ψηλοί σωροί σωλήνων διότι μπορεί να προκληθεί ζημιά στο σωλήνα ή στην επένδυση του.

Αν πρόκειται να κατανεμηθούν κατά μήκος του έργου, σε έδαφος βραχώδες ή χαλικιώδες, τότε τα δύο άκρα του σωλήνα θα πρέπει να στηρίζονται σε επενδεδυμένες ξύλινες σφήνες, ή σε άλλα κατάλληλα στηρίγματα, ώστε το εξωτερικό περίβλημα του σωλήνα να μην έρχεται σε επαφή με το βράχο ή το χαλίκι. Επίσης επιτρέπεται η τοποθέτησή τους σε σωρούς άμμου

4.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ – ΣΤΕΡΕΩΣΗ - ΑΓΚΥΡΩΣΗ

Πριν την έναρξη των εργασιών, οι συγκολλητές θα υποστούν διαδικασία πιστοποίησης κατά προδιαγραφή ASME, ώστε να διαπιστωθεί η ικανότητά τους, σε εργαστήριο επιλογής του Αναδόχου.

4.3.1 Πριν από την τοποθέτησή τους, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα εξετάζονται επιμελώς με κρούση σφύρας, εάν είναι αβλαβείς.

Δεν τοποθετούνται κατεστραμμένοι σωλήνες ή ειδικά τεμάχια ή εξαρτήματα.

Όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα τοποθετούνται μέσα στην τάφρο με σχοινιά, προσεκτικά και χωρίς κρούσεις.

4.3.2 Η άμεση έδραση των σωλήνων σε βράχους, πέτρες ή κατεστραμμένους τοίχους απαγορεύεται. Τοποθετούνται σε στρώμα άμμου, πάχους 10-15 cm και περιβάλλονται με τέτοιο υλικό, όπως προβλέπεται στα σχέδια τυπικής διατομής της τάφρου.

Η σχετική γι' αυτό δαπάνη δεν περιλαμβάνεται στην τιμή τοποθέτησης των σωλήνων. Οι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται κατά την, υπό της Υπηρεσίας, καθοριζόμενη κατεύθυνση, έτσι ώστε οι αρμοί να αποτελούν ομόκεντρους κύκλους.

4.3.3 Η σύνδεση των σωλήνων με ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, ιδίως στο κατώτερο άκρο του σωλήνα (το επί του εδάφους), για να εξασφαλισθεί η απόλυτη στεγανότητα και η αντοχή των σωλήνων σε πίεση.

Η ηλεκτροσυγκόλληση, όπου προβλέπεται, θα γίνει και σε πολλά τεμάχια σωλήνων έξω από την τάφρο (πάνω σε ξύλινα τρίποδα, τοποθετούμενα εγκάρσια προς την τάφρο). Η καταβίβασή τους στην τάφρο θα γίνεται με σχοινιά με κάθε προσοχή.

Για την εκτέλεση των επιτόπου ηλεκτροσυγκολλήσεων, ισχύουν οι σχετικοί διεθνείς Κανονισμοί, όπως οι :

- A.W.W.A. 201 TENTATIVE A.W.W.A. - STANDARD FOR FABRICATED WELDED STEEL WATER PIPE.
- A.W.W.A. C.206 STANDARD SPECIFICATIONS FOR FIELD WELDING OF STEEL WATER PIPE.
- U.S. BUREAU OF RECLAMATION : WELDING MANUAL, κ.λ.π.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι απόλυτα κατάλληλα για τον σκοπό που προορίζονται, σύμφωνα με τους παραπάνω κανονισμούς και προδιαγραφές, οπωσδήποτε επενδεδυμένα. Γι' αυτό, ο εργολάβος οφείλει να γνωστοποιήσει εγγράφως στην Υπηρεσία την ποιότητα, το εργοστάσιο προέλευσης, καθώς και όλα τα χαρακτηριστικά των ηλεκτροδίων, από τα οποία να προκύπτει η συμφωνία τους προς τους οικείους κανονισμούς.

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων, ανάλογα με το πάχος του ελάσματος και την μορφή του αρμού κατά τις οδηγίες των οικείων κανονισμών, πάντως όχι σε λιγότερες από δύο, από τις οποίες η πρώτη ομοκεντρικά και η δεύτερη κάθετα προς τον αρμό (ζιγκ-ζαγκ), ώστε να εξασφαλίζεται η άρτια κατασκευή του αρμού και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων.

Το βάρος ηλεκτροδίων ανά mm αρμού, που θα καταναλώνεται, πρέπει να ανταποκρίνεται προς τα καθοριζόμενα από τους οικείους διεθνείς κανονισμούς για κάθε τύπο αρμού.

4.3.4 Μετά την εκτέλεση της συγκόλλησης και μετά τον έλεγχο των συγκολλήσεων θα γίνεται αποκατάσταση της προστατευτικής επένδυσης των χαλυβδοσωλήνων, κατά τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους, με υλικά του εργολάβου. Όμοια θα αποκαθίσταται η συνέχεια της προστατευτικής επένδυσης στην επιφάνεια των σωλήνων, όπου αυτή καταστράφηκε κατά τις μεταφορές, τους χειρισμούς τοποθέτησης, κ.λ.π.

Για την εργασία αυτή, που εκτελείται από τον εργολάβο, αυτός δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση, αφού αυτή περιλαμβάνεται στην αποζημίωση, που καθορίζεται από το οικείο άρθρο του Τιμολογίου για την κατασκευή της σωλήνωσης.

4.3.5 Για τους υπόλοιπους τρόπους σύνδεσης (κοχλιωτή σύνδεση, κ.λ.π.) θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα των αρμών των σωληνωτών αγωγών με την καλή και επιμελημένη εκτέλεση της εργασίας σύνδεσης.

4.3.6 Ο πυθμένας της τάφρου, πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων, θα συμπτυκνώνεται.

4.3.7 Γενικά, στα φρεάτια τα ειδικά τεμάχια θα είναι χαλύβδινα, οι μεταξύ τους συνδέσεις φλαντζωτές και η στερέωσή τους προς τα τοιχώματα των φρεατίων θα γίνεται με σιδηρές λάμες, γωνιακά, κ.λ.π. ή με σώματα αγκύρωσης από σκυρόδεμα C12/15.

4.3.8 Η αγκύρωση των αγωγών σε ισχυρές κλίσεις εδαφών ή αλλαγές κατευθύνσεως γίνεται με μόνιμα ή προσωρινά γεύματα, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

4.3.9 Οι αναγκαίες θλάσεις του άξονα του υδραγωγείου θα πραγματοποιούνται, κατ' αρχή, με την παρεμβολή καμπύλων. Οι καμπύλες αυτές θα είναι τυποποιημένες ($11\frac{1}{4}^\circ$, $22\frac{1}{2}^\circ$, 30° , 45° , 60° και 90°). Ενδιάμεσες τιμές γωνιών θα καλύπτονται, αφενός με συνδυασμό των παραπάνω τυποποιημένων καμπύλων, αφ' ετέρου με κατάλληλη συγκόλληση των άκρων ακέραιων τεμαχίων χαλυβδοσωλήνων κομμένων λοξά.

Αυτή η λοξή συγκόλληση επιτυγχάνεται, είτε με μία λοξή τομή ή, εφόσον πρόκειται για μικρή γωνία, με προσθήκη υλικού στο ένα άκρο του σωλήνα (εξωτερική παρειά της καμπύλης), είτε με αφαίρεση υλικού στην εσωτερική παρειά της καμπύλης. Έτσι, επέρχεται, μετά από την συγκόλληση των τεμαχίων των σωλήνων, στροφή του ενός τεμαχίου σε σχέση με το άλλο, που ενδεικτικά αναφέρεται εδώ, ότι δεν μπορεί να υπερβαίνει τις 2° για διαμέτρους $\Phi 300$ και άνω.

Αντίστοιχα, για διαμέτρους $\Phi 150$ έως $\Phi 250$ δεν μπορεί να υπερβαίνει τις $3\frac{1}{2}^\circ$, για διαμέτρους $\Phi 100$ και $\Phi 125$ τις 5° και για διαμέτρους μικρότερες από $\Phi 100$ τις 7° .

4.3.10 Η κοπή των χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται με μηχανικό σιδηροπρίονο.

Απαγορεύεται η κοπή με συσκευή οξυγόνου - ασετυλίνης ή ηλεκτροσυγκόλλησης.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ειδικά χαλύβδινα τεμάχια είναι οι κάθε είδους ειδικές κατασκευές (ταυ, καμπύλες, συστολές κλπ) εκτός των ευθυγράμμων σωληνώσεων, που δείχνονται στα σχέδια της μελέτης ή που η τοποθέτησής τους απαιτήθηκε κατά το στάδιο της κατασκευής, προκειμένου να εξασφαλισθεί η άρτια λειτουργία του υδαταγωγού.

5.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Για τις μεταφορές, φορτώσεις, εκφορτώσεις και αποθήκευση ισχύουν τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 4 της παρούσας.

6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΩΤΙΔΩΝ ΜΕ ΛΑΙΜΟ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι ενωτικές χαλύβδινες ωτίδες με τους κοχλίες και τα περικόχλια τοποθετούνται στις χαλύβδινες σωληνώσεις για τη σύνδεση των δικλείδων, των τεμαχίων αποσυναρμολόγησης και όπου αλλού απαιτείται, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Για την κατασκευή, μεταφορά και τοποθέτηση των χαλύβδινων ωτίδων ισχύουν γενικά τα προδιαγραφόμενα στην παραγράφο 4 της παρούσας.

6.2 ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΩΤΙΔΩΝ

Οι ωτίδες θα είναι κατασκευασμένες με λαιμό κατάλληλης διαμέτρου για την προσαρμογή και συγκόλληση του με τους χαλύβδινους σωλήνες. Το υλικό κατασκευής των ωτίδων, θα είναι χάλυβας ποιότητας RST 37.2 κατά DIN 17100. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με τα Γερμανικά πρότυπα DIN 2632 και DIN 2633 για πίεση λειτουργίας αντίστοιχα 10 και 16 bar.

Η μηχανουργική κατεργασία θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2519, δηλαδή τα τεμάχια θα είναι σφυρήλατα, πρεσσαριστά ή συγκολλητά και οι κατεργασίες και ανοχές θα είναι σύμφωνες με τις παραγράφους 4.2 και 4.3 του πρότυπου DIN 2519.

Οι ωτίδες θα έχουν προεξοχή (πατούρα) τύπου C κατά DIN 2526. Με κάθε φλάντζα θα παραδοθεί ο αντίστοιχος ελαστικός δακτύλιος που θα εξασφαλίζει τη στεγανότητα της σύνδεσης. Το υλικό του ελαστικού δακτυλίου θα είναι τύπου NITRILE RUBBER GRADE T κατά BS 2494 και θα είναι κατάλληλο για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας.

Οι συγκολλήσεις των ενωτικών με τις ωτίδες, θα γίνουν με ηλεκτρόδια κατάλληλα για το υλικό των ηλεκτροσυγκολλημένων τεμαχίων και θα εκτελεστούν από επαγγελματίες ηλεκτροσυγκολλητές με εξακριβωμένη πείρα και ικανότητα.

Όλες οι συγκολλήσεις θα πρέπει να έχουν επαρκή διείδυση και να ελέγχονται με συσκευή υπερήχων.

Οι διάμετροι και οι θέσεις των οπών των κοχλιών πρέπει να είναι ακριβείς ώστε οι οπές να αντιστοιχούν ακριβώς με εκείνες της απέναντι ωτίδας, όπως και αν τοποθετηθούν.

Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να ληφθεί για την επιπεδότητα των ωτίδων των οποίων η μηχανουργική κατεργασία πρέπει να γίνεται στο εργοστάσιο μετά τη συγκόλλησή τους με το λαιμό. Κάθε ωτίδα θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο DN, την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα, την ονομαστική πίεση PN, το σήμα του κατασκευαστή, το υλικό και τον αριθμό του DIN.

6.3 ΚΟΧΛΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ

Οι κοχλίες θα είναι εξαγωγικής κεφαλής με εξαγωγικά περικόχλια χωρίς παρεμβλήματα. Η μορφή και οι διαστάσεις τους θα είναι σύμφωνες με το DIN 601. Οι κοχλίες θα είναι ποιότητας 4 D κατά DIN 267. Οι κοχλίες, τα περικόχλια και τα χαλύβδινα πώματα θα γίνει σύμφωνα με τους όρους των προτύπων ASTM/A 165 και σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Ελάχιστο πάχος επικαθμίωσης θα είναι 30μ m

- Έλεγχοι : Ο έλεγχος της επικαθμίωσης θα γίνεται δειγματοληπτικά, Η παραγγελία θα διαχωρίζεται σε ομάδες χιλίων ομοειδών τεμαχίων. Ομάδες μικρότερου πλήθους τεμαχίων θα θεωρούνται ότι είναι μία ομάδα. Εάν δύο ή περισσότερα δείγματα βρεθούν ακατάλληλα, η ομάδα θα απορρίπτεται. Εάν ένα μόνο δείγμα είναι ακατάλληλο, τότε θα γίνεται νέα δειγματοληψία πέντε τεμαχίων για έλεγχο. Εάν έστω και ένα δείγμα της δεύτερης δοκιμασίας βρεθεί ακατάλληλο, τότε η ομάδα θα απορρίπτεται.

Οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνονται παρουσία της Υπηρεσίας στο εργοστάσιο κατασκευής ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργοστάσιο με δαπάνες του Αναδόχου.

6.4 ΈΛΕΓΧΟΣ, ΔΟΚΙΜΕΣ ΩΤΙΔΩΝ

Ο έλεγχος των ωτίδων θα γίνεται από την Υπηρεσία που θα έχει ελεύθερη πρόσβαση στα τμήματα του εργοστασίου κατασκευής που έχουν σχέση με την κατασκευή τους. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χορηγεί χωρίς καμία επιβάρυνση όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για να εξακριβώσει η Υπηρεσία αν οι ωτίδες είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τους όρους του παρόντος.

Στην περίπτωση χαλύβδινων ηλεκτροσυγκολλητών τεμαχίων θα γίνεται έλεγχος των ηλεκτροσυγκολλήσεων οπτικός και με συσκευή υπερήχων, αν κριθεί σκόπιμο, η Υπηρεσία θα μπορεί να ζητήσει και έλεγχο με ακτίνες X (ραδιογραφίες).

Θα γίνεται έλεγχος των κατασκευαστικών σχεδίων, ως προς την μορφή και τις διαστάσεις, την καταλληλότητα των χρησιμοποιησόμενων υλικών και τις προβλεπόμενες κατεργασίες και αντοχές. Κατά την κατασκευή των ωτίδων θα γίνεται έλεγχος από την Υπηρεσία, ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα και ότι η κατασκευή γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια.

Οι παραπάνω έλεγχοι δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για την παράδοση ωτίδων που να εκπληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος άρθρου.

Οι έλεγχοι μπορούν να γίνονται τόσο στο εργοστάσιο του προμηθευτή όσο και στις θέσεις αποθήκευσης ή στο εργοτάξιο, αν τούτο κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία.

Η ποιοτική παραλαβή θα γίνεται από εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο της Υπηρεσίας όπως και για τους σωλήνες.

7. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Για την κατασκευή μεταφορά και τοποθέτηση των τεμαχίων αποσυναρμολόγησης ισχύουν γενικά τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 4 της παρούσας.

Τα τεμάχια αποσυναρμολόγησης (εξάρμωσης) θα τοποθετηθούν επί αγωγών από χαλυβδοσωλήνες στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης (κοντά σε δικλείδες κλπ). Με τα τεμάχια αυτά εξασφαλίζεται η απομάκρυνση και επανατοποθέτηση δικλείδας ή συσκευής χωρίς ζημιά του σωλήνα ή των περμβυσμάτων.

Τα τεμάχια αυτά θα είναι της ίδιας με τον αντίστοιχο σωλήνα ονομαστικής διαμέτρου και θα αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευασμένα από συγκολλητό χαλυβδοέλασμα πάχους όσο και το πάχος του αντίστοιχου χαλυβδοσωλήνα και ποιότητας όπως προδιαγράφεται στο παρόν άρθρο.

Το μήκος του τεμαχίου αποσυναρμολόγησης θα μπορεί να αυξομειούται κατά 2 έως 3 κατ. και η μεταξύ των δύο τμημάτων του στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο που θα σφίγγεται μέσω κινητής ωτίδας.

Η σύνδεση των επί μέρους τμημάτων του τεμαχίου αποσυναρμολόγησης θα γίνει με επικαθμιωμένους κοχλιοφόρους ήλους οι οποίοι θα διατρέχουν όλο το μήκος του τεμαχίου ώστε να συνδέουν το τεμάχιο αποσυναρμολόγησης με τις εκατέρωθεν ωτίδες.

Τα τεμάχια αποσυναρμολόγησης θα φέρουν και στα δύο άκρα ωτίδες σύμμορφες, όσον αφορά στη διάτρηση και στις διαστάσεις προσδιορισμού του παρεμβύσματος, με το πρότυπο DIN 2501

Όλα τα τεμάχια αποσυναρμολόγησης θα φέρουν εσωτερικά και εξωτερικά δύο στρώσεις ισχυρής αντιοξειδωτικής βαφής, κατάλληλης για πόσιμο νερό.

8. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

8.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

8.1.1 ΈΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ, ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ Η ΑΚΤΙΝΕΣ Χ

8.1.1.1. Σε ποσοστό 5% τμήματος αγωγού 1.000 m θα ελέγχονται οι συγκολλήσεις στο εργοτάξιο με μαγνητικά πεδία, υπερήχους ή ακτίνες Χ από εργαστήριο επιλογής και δαπάνης του Αναδόχου και μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η επιλογή των συγκολλήσεων γίνεται από την Επίβλεψη.

8.1.2 ΌΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ

1. Ρωγματώσεις : Δεν επιτρέπονται
2. Πόροι : Μεμονωμένοι μέχρι 1/3 T
3. Συγκέντρωση πόρων : Όχι μεγαλύτερη 10 mm
4. Διαμήκεις πόροι : Μήκος μέχρι 1/3 T
5. Εγκλείσματα : Αποδεκτά μέχρι μήκος 1/3 T - Εγκλείσματα χαλκού δεν επιτρέπονται

6. Ατελής τήξη : Δεν επιτρέπεται
7. Ατελής διείσδυση : Δεν επιτρέπεται
8. Καψίματα : Μέχρι βάθος 1,5 mm αποδεκτά
9. Στάξιμο στη ρίζα : μέχρι 3 mm

Σημείωση : T = πάχος ελάσματος

8.1.2.1. Σε περίπτωση που οι ελεγχόμενες συγκολλήσεις παρουσιάζουν ένα σφάλμα, που ξεπερνά τα παραπάνω όρια αποδοχής, τότε διπλασιάζεται ο αριθμός των ελεγχόμενων κολλήσεων και επισκευάζεται η κόλληση. Εάν παρουσιαστεί πάλι σφάλμα, τότε ελέγχονται όλες οι κολλήσεις του τμήματος των 1.000 m και επισκευάζονται όλες οι κολλήσεις, που παρουσιάζουν σφάλμα.

8.2 ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΟΧΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

8.2.1 Μετά την αποπεράτωση τμήματος του σωληνωτού αγωγού, μήκους όχι μεγαλύτερου από 500 m, υποχρεούται ο εργολάβος να εκτελέσει σ' αυτό δοκιμές αντοχής και στεγανότητας των αρμών σε εσωτερική υδραυλική πίεση. Το ελάχιστον της πίεσης αυτής ορίζεται για τους χαλυβδοσωλήνες σε 25 atm.

Η διατήρηση της παραπάνω δοκιμαστικής πίεσης θα διαρκεί μέχρι να επιθεωρηθούν όλοι οι, υπό δοκιμή, αρμοί.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να έχει αποκλεισθεί κάθε δυνατότητα μετακίνησης του αγωγού (με κατασκευή των οριστικών και ενδεχόμενα προσωρινών σωμάτων αγκύρωσης, εκτέλεση της πρώτης φάσης της επίχωσης, κ.λ.π.).

8.2.2 Η εκκένωση του νερού από τον αγωγό, μετά την επιτυχή δοκιμή της υπερπίεσης, θα συντελεσθεί μέσω των κενωτηρίων του αγωγού ή και με φορητή αντλία, που εγκαθίσταται σε κατάλληλα σημεία του σωληνωτού αγωγού.

8.2.3 Τα προς δοκιμή όργανα, δηλαδή πλάκες, συσκευές έμφραξης, σωλήνες, αντλίες, μανόμετρα, νερό, κ.λ.π., οφείλει να προμηθεύσει ο Ανάδοχος και να τα μεταφέρει στον τόπο, που θα χρησιμοποιηθούν, με δαπάνες του.

8.2.4 Κανένα τμήμα σωληνωτού αγωγού δεν θεωρείται ότι παραλήφθηκε, εάν δεν γίνει προηγουμένως σε αυτό η δοκιμή πίεσης, απαγορεύεται δε απόλυτα κάθε επίχωση τάφρων, μέσα στις οποίες υπάρχει αγωγός, που δεν δοκιμάστηκε.

8.2.5 Σε περίπτωση που παρουσιαστούν ελαττώματα στον σωληνωτό αγωγό κατά την δοκιμή, οι τάφροι θα παραμείνουν ακάλυπτοι, μέχρι να επιτευχθεί η πλήρης στεγανότητα των αρμών του δοκιμαζόμενου τμήματος.

8.2.6 Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης ή τυχόν διάρρηξης των σωλήνων, που θα παρατηρηθεί στις δοκιμές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επισκευάζει, με δαπάνες του, και να επαναλαμβάνει την δοκιμή μέχρι την πλήρη επιτυχία.

8.2.7 Για δοκιμές στεγανότητας θα συντάσσεται, πριν από την επαναπλήρωση των τάφρων, πρωτόκολλο διαπίστωσης του ικανοποιητικού αποτελέσματος των δοκιμών, που διενεργούνται πάντοτε με την παρουσία του Αναδόχου και της Επίβλεψης.

9. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

9.1 ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου
- Εργασία σε συνθήκες περιορισμένου χώρου
- Τραυματισμός κατά την εργασία πλησίον αγωγών υπό πίεση
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Χρήση εργαλείων συγκόλλησης καθαρισμού ή βαφής σωλήνων
- Χρήση εξοπλισμού διάτρησης – διείδυσης σωλήνων
- Χρήση εργαλείων κοπής σωλήνων
- Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα εν λειτουργία υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα
- Κατά την χρήση οποιονδήποτε εργαλείων κατά την εκσκαφή και την εφαρμογή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων κλπ.

9.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
 - Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets — Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

10. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κιλιά ανά μέτρο μήκους χαλυβδοσωλήνων με βάση την ονομαστική διάμετρο και το πάχος ελάσματος που προβλέπεται από την μελέτη, με ειδικό βάρος $7,85 \text{ gr/cm}^3$, χωρίς συνυπολογισμό του βάρους της μόνωσης, όπως ορίζεται στο Τιμολόγιο.

11. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου, οι πλάγιες μεταφορές, η τοποθέτηση και συγκόλληση των σωλήνων, η αποκατάσταση της μόνωσης στις θέσεις συγκόλλησης και η εκτέλεση των απαιτούμενων ελέγχων στεγανότητας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16 – ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ, ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ 1/2” (DN15), ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ Ή ΙΣΗΣ ΤΟΥ R400, ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΠΟΜΠΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ, ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ.

1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Πρόκειται για ψηφιακούς στατικούς υδρομετρητές 1/2" (ονομαστική διάμετρος DN15mm), με σπείρωμα σύνδεσης G3/4" B, μήκους 110mm. Το σώμα και το κάλυμμα τους είναι από κράμα ορείχαλκου, κατάλληλο για πόσιμο νερό. Ο ψηφιακός στατικός υδρομετρητής θα είναι Μετρολογικής κλάσης $R=Q3/Q1 \geq 400$, ονομαστικής παροχής $Q3=2,5m^3/h$, κλάσης θερμοκρασίας min T30, θα συμμορφώνονται με την οδηγία MID 2004/22/E.E ή την νεότερη MID 2014/32/E.E και θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη επικοινωνίας για ταυτόχρονη ένταξη σε AMR (Drive By) και AMI (Fixed Network) συστήματα εφαρμογών Τηλεμετρίας.

2. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Πρόκειται για υδρομετρητές ονομαστικής παροχής $Q3 = 2.5 m^3/h$ και ονομαστικής διαμέτρου **DN15mm (1/2")**, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σπείρωμα σύνδεσης G3/4" B
- Μήκος, $L=110mm$
- Δυναμικό Εύρος (Dynamic Range) $R=Q3 / Q1 \geq 400$
- Σχέση $Q2/Q1 = 1,6$
- Σχέση $Q4/Q3 = 1,25$
- Κλάση θερμοκρασίας min T30
- Κλάση πίεσης MAP 16
- Κλάση απώλειας πίεσης $\leq \Delta P63$ (στη μόνιμη παροχή $Q3$),
- Έναρξη καταγραφής $Q_{starting flow rate} < 3 \text{ lt/h}$

3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ

Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομετρητών είναι ορείχαλκος, σε ακολουθία με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 12163-8, DIN 50930-6. Στην ανάλυση του κράματος θα φαίνεται με σαφήνεια η περιεκτικότητα των στοιχείων που απαρτίζουν το κράμα καθώς και η κωδικής του ονομασία. Οι κωδικοί των κραμάτων πρέπει να είναι κατάλληλοι για χρήση σε πόσιμο νερό, βάσει Ευρωπαϊκού προτύπου. Στο σώμα τους θα αποφεύγεται η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων, κλπ., με ξένη ύλη ή κόλληση. Το κράμα ορείχαλκου θα φέρει την δυνατόν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μόλυβδο.

4. ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

- Οι στατικοί υδρομετρητές υπερήχων θα πρέπει να ικανοί να λειτουργούν σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος: +1 .. +55 οC.
- Οι υδρομετρητές και τα παρελκόμενα τους θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και φέρουν τα ανάλογα πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς ή Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς (WRAS, ACS, DVGW, CERMET, KIWA, NF, DTC, κ.α).
- Οι υδρομετρητές θα είναι πλήρως προστατευμένοι με βαθμό προστασίας IP68, πιστοποιημένο από επίσημο ανεξάρτητο φορέα και θα μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες καιρικές συνθήκες.
- Θα είναι ενεργειακά αυτόνομοι και θα τροφοδοτούνται από ενσωματωμένη μπαταρία. Η ημερομηνία λήξης της μπαταρίας θα αναφέρεται σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή ή στην οθόνη, όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου. Η διάρκεια ζωής του υδρομετρητή θα είναι κατ' ελάχιστο δέκα (10) έτη.
- Σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή θα πρέπει κατ' ελάχιστο να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/E.E και συγκεκριμένα:
 - Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή
 - Ο τύπος του υδρομετρητή,
 - Το δυναμικό εύρος R,
 - Η ονομαστική παροχή Q3 σε m³/h,
 - Το έτος κατασκευής,
 - Η κλάση πίεσης (MAP),
 - Η κλάση θερμοκρασίας (T),
 - Η πτώση πίεσης ΔΡ
 - Σήμανση CE
 - Το σήμα και ο αριθμός της εγκρίσεως προτύπου ΕΕ.
- Στο σώμα των υδρομετρητών θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης της ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους. Οι υδρομετρητές θα φέρουν αρθρωτά καλύμματα προστασίας (καπάκια) της οθόνης ενδείξεων.
- Οι υδρομετρητές θα φέρουν οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης τεχνολογίας στην οποία θα εμφανίζονται οι παρακάτω ενδείξεις:
 - Ο συνολικά καταγεγραμμένος όγκος νερού
 - Ένδειξη ροής (μονάδα μέτρησης m³/h)
 - Η διεύθυνση της ροής (ως βέλος ή με ένδειξη παροχής)
 - Η προβλεπόμενη ημερομηνία λήξης της μπαταρίας
 - Η κωδική ονομασία του εκάστοτε συναγερμού που προκύπτει (π.χ. ανίχνευση διαρροής, χαμηλή θερμοκρασία, χαμηλή μπαταρία κ.ο.κ.).
- Οι ψηφιακοί στατικοί υδρομετρητές θα συνοδεύονται από ορειχάλκινα ακροστόμια σύνδεσης καθώς επίσης και από σφαιρικούς κρουνοί με σύστημα κλειδώματος. Οι σφαιρικοί κρουνοί

προορίζονται για χρήση σε σημεία του δικτύου ύδρευσης όπου απαιτείται η αυξομείωση της απόστασης μεταξύ δυο συνδεδεμένων εξαρτημάτων (π.χ. αντικαταστάσεις ψηφιακών υδρομετρητών με διαφορετικό μήκος, κλπ) και θα διαθέτουν σύστημα κλειδώματος για την δυνατότητα κλειδώματος μιας παροχής μέσω ειδικού κλειδιού πασπαρτού.

- Στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση), θα αναγράφονται τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
 - κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
 - Διάμετρος σφαιρικού κρουνού
 - Πίεση λειτουργίας PN
- Ο σφαιρικός κρουνός θα ασφαρίζεται σε κλειστή ή ανοικτή θέση, ή θα μπορεί να λειτουργεί ελεύθερα μέσω ειδικού συστήματος κλειδώματος το οποίο θα φέρει. Θα αποφεύγονται λύσεις με διατάξεις κλειδώματος που απαρτίζονται από σύρμα με μολυβδοσφραγίδα ή λουκέτα με αλυσίδα, απλά κλειδιά κλπ. Το ξεκλείδωμα του κρουνού θα λαμβάνει χώρα με ένα κλειδί “πασπαρτού” που θα είναι αδύνατο να αντιγραφεί.

5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ & ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη καταγραφής και μετάδοσης δεδομένων. Θα πρέπει να κατάλληλα προσαρμοσμένοι (χωρίς παραμετροποίηση/ προσθήκη εξοπλισμού ή/και συγκεκριμένη ρύθμιση) και πιστοποιημένοι (από το εργοστάσιο κατασκευής τους) να λειτουργούν σε δίκτυα Walk-by, Drive-by (AMR) αλλά και Fixed Network (AMI) ταυτόχρονα,.
- Η διάταξη επικοινωνίας που θα φέρουν ενσωματωμένη, θα λειτουργεί σε συχνότητα μετάδοσης 868MHz. Ο τρόπος επικοινωνίας θα είναι μονόδρομος (unidirectional) ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση των ενεργειακά αυτόνομων υδρομετρητών.
- Οι υδρομετρητές θα επικοινωνούν αποκλειστικά με το ανοικτό διαλειτουργικό πρωτόκολλο επικοινωνίας (T1 OMS ή C1) βάσει του προτύπου EN 13757, σε συχνότητα επικοινωνίας 868 MHz. Στην περίπτωση του Mobile Reading (Drive/Walk By) ο υδρομετρητής θα μεταδίδει μετρήσεις/δεδομένα κάθε 15 δευτερόλεπτα (συχνότητα μετάδοσης) ή συχνότερα. Στην περίπτωση του Fixed Network (σταθερό δίκτυο ανάγνωσης), ο υδρομετρητής θα μεταδίδει μετρήσεις/δεδομένα κάθε 15 λεπτά (συχνότητα μετάδοσης) ή συχνότερα.
- Οι πληροφορίες που θα συλλέγονται, θα είναι κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες:
 - Αριθμός υδρομετρητή,
 - Συνολικός καταγεγραμμένος όγκος νερού,
 - Τρέχουσα ροή νερού,
 - Ξηρά λειτουργία (Dry Pipe/Air in pipe),
 - Ζωή μπαταρίας
 - Συναγερμός Αντίστροφης ροής,
 - Ανίχνευση διαρροής στην πλευρά του πελάτη (leak detection)
 - Θερμοκρασία νερού.

- Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένο καταγραφικό τιμών (καταχωρητή). Το καταγραφικό θα εμπεριέχεται εντός του σώματος του μετρητή. Η μνήμη του καταγραφικού θα είναι ικανή να αποθηκεύσει τουλάχιστον 1000 (χίλιες) τιμές μετρήσεων. Πιο συγκεκριμένα, θα αποθηκεύει τις βασικές ημερήσιες πληροφορίες (όπως συνολικός όγκος, θερμοκρασία μέσου) για τουλάχιστον 2 χρόνια, ενώ θα έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει επιπρόσθετα δεδομένα, όπως ελάχιστη και μέγιστη ωριαία/ημερήσια/ εβδομαδιαία ή μηνιαία ροή.

6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ - ΛΟΙΠΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΙΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟΥΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΥΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

Οι ψηφιακοί στατικοί Υδρομετρητές χωρίς κινούμενα μέρη, θα πρέπει να συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά καταλληλότητας, πιστοποιητικά συμμόρφωσης και λοιπά τεχνικά έγγραφα:

- Πλήρη τεχνικά φυλλάδια της κατασκευάστριας εταιρείας
- Εγχειρίδια χρήσης των υδρομετρητών.
- Διάγραμμα της καμπύλης πτώσης πίεσεως και της καμπύλης σφάλματος των υδρομετρητών, σε συνάρτηση με την παροχή.
- Σχέδια ή παραστάσεις με τις κατάλληλες τομές.
- Πλήρη συμμόρφωση / έγκριση των υδρομετρητών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID (2004/22/ΕΕ) ή τη νεότερη MID (2014/32/ΕΕ) (πλήρη έγγραφα με σχέδια, αναλυτικά μετρολογικά χαρακτηριστικά κ.α).
- Πιστοποίηση του εργοστασίου κατασκευής των υδρομετρητών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/ΕΚ ή τη νεότερη MID 2014/32/Ε.Ε (παραρτήματα H1+D ή B+D)
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των υδρομετρητών για χρήση σε αγωγούς πόσιμου νερού από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς-Φορείς (KTW, DVGW, ACS, WRAS, κλπ)
- Πιστοποιητικό κλάσης προστασίας IP68, από ανεξάρτητο πιστοποιημένο οργανισμό.
- Πιστοποιητικό διαπίστευσης του εργαστηρίου δοκιμής των υδρομετρητών του κατασκευαστή, το οποίο θα έχει εκδοθεί από επίσημο φορέα διαπίστευσης της Ευρωπαϊκής ένωσης (MLA) κατά EN17025. Ο κοινοποιημένος φορέας διαπίστευσης του εργαστηρίου κατά το πρότυπο EN17025 πρέπει να ανήκει σε διεθνή οργανισμό διαπίστευσης εργαστηρίων.
- Εγγύηση των οίκων κατασκευής για την καλή λειτουργία των υδρομετρητών για τουλάχιστον δώδεκα (12) μήνες.

7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Στη διαδικασία της αντικατάστασης των υφιστάμενων μετρητών από τους νέους ψηφιακούς, στατικούς υδρομετρητές, θα περιλαμβάνονται (κατ' ελάχιστο) οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς, της ένδειξης κατανάλωσης και της θέσης του προς αντικατάσταση μετρητή.
- Η αποξήλωση του παλιού υδρομετρητή ή/ και του υφιστάμενου σφαιρικού κρουνού ανάντη της

θέσης εγκατάστασης του μετρητή.

- Η τοποθέτηση του νέου ψηφιακού μετρητή και των παρελκομένων αυτού
- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του νέου ψηφιακού μετρητή.
- Η τοποθέτηση στους παλαιούς μετρητές, των πλαστικών ταπών προστασίας των σπειρωμάτων που αφαιρέθηκαν από τους νέους ψηφιακούς μετρητές.
- Η φόρτωση των παλαιών μετρητών και η επιστροφή τους σε σημείο που θα τους υποδειχθεί στις εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑ Πυλαίας Χορτιάτη.
- Η σύνταξη πρωτοκόλλου παράδοσής τους η οποία θα συνοδεύεται από ψηφιακό υλικών (φωτογραφίες) των θέσεων εγκατάστασης και λίστα με τις αντιστοιχίσεις των παλαιών και νέων ψηφιακών μετρητών με πλήρη στοιχεία (αριθμούς σειράς, καταναλώσεις κλπ).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 17 – ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ, ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ 3/4” (DN20), ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ Ή ΙΣΗΣ ΤΟΥ R400, ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΠΟΜΠΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ, ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ.

1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Πρόκειται για ψηφιακούς στατικούς υδρομετρητές 3/4" (ονομαστική διάμετρος DN20mm με σπείρωμα σύνδεσης G1" B, μήκους 130mm. Το Σώμα και το κάλυμμα τους είναι από κράμα ορείχαλκου, κατάλληλο για πόσιμο νερό. Ο ψηφιακοί στατικοί υδρομετρητές θα είναι Μετρολογικής κλάσης $R=Q3/Q1 \geq 400$, ονομαστικής παροχής $Q3=4,0m^3/h$, κλάσης θερμοκρασίας min T30, θα συμμορφώνονται με την οδηγία MID 2004/22/E.E ή την νεότερη MID 2014/32/E.E και θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη επικοινωνίας για ταυτόχρονη ένταξη σε AMR (Drive By) και AMI (Fixed Network) συστήματα εφαρμογών Τηλεμετρίας.

2. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Πρόκειται για υδρομετρητές ονομαστικής παροχής $Q3 = 4.0 m^3/h$ και ονομαστικής διαμέτρου **DN20mm (3/4")**, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σπείρωμα σύνδεσης G1" B
- Μήκος, $L=130mm$
- Δυναμικό Εύρος (Dynamic Range) $R=Q3 / Q1 \geq 400$
- Σχέση $Q2/Q1 = 1,6$
- Σχέση $Q4/Q3 = 1,25$
- Κλάση θερμοκρασίας min T30
- Κλάση πίεσης MAP 16
- Κλάση απώλειας πίεσης $\leq \Delta P63$ (στη μόνιμη παροχή $Q3$)
- Έναρξη καταγραφής $Q_{starting flow rate} < 5 \text{ lt/h}$

3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ

Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομετρητών είναι ορείχαλκος, σε ακολουθία με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 12163-8, DIN 50930-6. Στην ανάλυση του κράματος θα φαίνεται με σαφήνεια η περιεκτικότητα των στοιχείων που απαρτίζουν το κράμα καθώς και η κωδικής του ονομασία. Οι κωδικοί των κραμάτων πρέπει να είναι κατάλληλοι για χρήση σε πόσιμο νερό, βάσει Ευρωπαϊκού προτύπου. Στο σώμα τους θα αποφεύγεται η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων, κλπ., με ξένη ύλη ή κόλληση. Το κράμα ορείχαλκου θα φέρει την δυνατόν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μόλυβδο.

4. ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

- Οι στατικοί υδρομετρητές υπερήχων θα πρέπει να ικανοί να λειτουργούν σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος: +1 .. +55 οC.
- Οι υδρομετρητές και τα παρελκόμενα τους θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και φέρουν τα ανάλογα πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς ή Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς (WRAS, ACS, DVGW, CERMET, KIWA, NF, DTC, κ.α).
- Οι υδρομετρητές θα είναι πλήρως προστατευμένοι με βαθμό προστασίας IP68, πιστοποιημένο από επίσημο ανεξάρτητο φορέα και θα μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες καιρικές συνθήκες.
- Θα είναι ενεργειακά αυτόνομοι και θα τροφοδοτούνται από ενσωματωμένη μπαταρία. Η ημερομηνία λήξης της μπαταρίας θα αναφέρεται σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή ή στην οθόνη, όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου. Η διάρκεια ζωής του υδρομετρητή θα είναι κατ' ελάχιστο δέκα (10) έτη.
- Σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή θα πρέπει κατ' ελάχιστο να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/E.E και συγκεκριμένα:
 - Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή
 - Ο τύπος του υδρομετρητή,
 - Το δυναμικό εύρος R,
 - Η ονομαστική παροχή Q3 σε m³/h,
 - Το έτος κατασκευής,
 - Η κλάση πίεσης (MAP),
 - Η κλάση θερμοκρασίας (T),
 - Η πτώση πίεσης ΔΡ
 - Σήμανση CE
 - Το σήμα και ο αριθμός της εγκρίσεως προτύπου ΕΕ.
- Στο σώμα των υδρομετρητών θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης της ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους. Οι υδρομετρητές θα φέρουν αρθρωτά καλύμματα προστασίας (καπάκια) της οθόνης ενδείξεων.
- Οι υδρομετρητές θα φέρουν οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης τεχνολογίας στην οποία θα εμφανίζονται οι παρακάτω ενδείξεις:
 - Ο συνολικά καταγεγραμμένος όγκος νερού
 - Ένδειξη ροής (μονάδα μέτρησης m³/h)
 - Η διεύθυνση της ροής (ως βέλος ή με ένδειξη παροχής)
 - Η προβλεπόμενη ημερομηνία λήξης της μπαταρίας
 - Η κωδική ονομασία του εκάστοτε συναγερμού που προκύπτει (π.χ. ανίχνευση διαρροής, χαμηλή θερμοκρασία, χαμηλή μπαταρία κ.ο.κ.).
- Οι ψηφιακοί στατικοί υδρομετρητές θα συνοδεύονται από ορειχάλκινα ακροστόμια σύνδεσης καθώς επίσης και από σφαιρικούς κρουνοί με σύστημα κλειδώματος. Οι σφαιρικοί κρουνοί

προορίζονται για χρήση σε σημεία του δικτύου ύδρευσης όπου απαιτείται η αυξομείωση της απόστασης μεταξύ δυο συνδεδεμένων εξαρτημάτων (π.χ. αντικαταστάσεις ψηφιακών υδρομετρητών με διαφορετικό μήκος, κλπ) και θα διαθέτουν σύστημα κλειδώματος για την δυνατότητα κλειδώματος μιας παροχής μέσω ειδικού κλειδιού πασπαρτού.

- Στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση), θα αναγράφονται τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
 - κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
 - Διάμετρος σφαιρικού κρουνού
 - Πίεση λειτουργίας PN
- Ο σφαιρικός κρουνός θα ασφαρίζεται σε κλειστή ή ανοικτή θέση, ή θα μπορεί να λειτουργεί ελεύθερα μέσω ειδικού συστήματος κλειδώματος το οποίο θα φέρει. Θα αποφεύγονται λύσεις με διατάξεις κλειδώματος που απαρτίζονται από σύρμα με μολυβδοσφραγίδα ή λουκέτα με αλυσίδα, απλά κλειδιά κλπ. Το ξεκλείδωμα του κρουνού θα λαμβάνει χώρα με ένα κλειδί “πασπαρτού” που θα είναι αδύνατο να αντιγραφεί.

5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ & ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη καταγραφής και μετάδοσης δεδομένων. Θα πρέπει να κατάλληλα προσαρμοσμένοι (χωρίς παραμετροποίηση/ προσθήκη εξοπλισμού ή/και συγκεκριμένη ρύθμιση) και πιστοποιημένοι (από το εργοστάσιο κατασκευής τους) να λειτουργούν σε δίκτυα Walk-by, Drive-by (AMR) αλλά και Fixed Network (AMI) ταυτόχρονα,.
- Η διάταξη επικοινωνίας που θα φέρουν ενσωματωμένη, θα λειτουργεί σε συχνότητα μετάδοσης 868MHz. Ο τρόπος επικοινωνίας θα είναι μονόδρομος (unidirectional) ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση των ενεργειακά αυτόνομων υδρομετρητών.
- Οι υδρομετρητές θα επικοινωνούν αποκλειστικά με το ανοικτό διαλειτουργικό πρωτόκολλο επικοινωνίας (T1 OMS ή C1) βάσει του προτύπου EN 13757, σε συχνότητα επικοινωνίας 868 MHz. Στην περίπτωση του Mobile Reading (Drive/Walk By) ο υδρομετρητής θα μεταδίδει μετρήσεις/δεδομένα κάθε 15 δευτερόλεπτα (συχνότητα μετάδοσης) ή συχνότερα. Στην περίπτωση του Fixed Network (σταθερό δίκτυο ανάγνωσης), ο υδρομετρητής θα μεταδίδει μετρήσεις/δεδομένα κάθε 15 λεπτά (συχνότητα μετάδοσης) ή συχνότερα.
- Οι πληροφορίες που θα συλλέγονται, θα είναι κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες:
 - Αριθμός υδρομετρητή,
 - Συνολικός καταγεγραμμένος όγκος νερού,
 - Τρέχουσα ροή νερού,
 - Ξηρά λειτουργία (Dry Pipe/Air in pipe),
 - Ζωή μπαταρίας
 - Συναγερμός Αντίστροφης ροής,
 - Ανίχνευση διαρροής στην πλευρά του πελάτη (leak detection)
 - Θερμοκρασία νερού.

- Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένο καταγραφικό τιμών (καταχωρητή). Το καταγραφικό θα εμπεριέχεται εντός του σώματος του μετρητή. Η μνήμη του καταγραφικού θα είναι ικανή να αποθηκεύσει τουλάχιστον 1000 (χίλιες) τιμές μετρήσεων. Πιο συγκεκριμένα, θα αποθηκεύει τις βασικές ημερήσιες πληροφορίες (όπως συνολικός όγκος, θερμοκρασία μέσου) για τουλάχιστον 2 χρόνια, ενώ θα έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει επιπρόσθετα δεδομένα, όπως ελάχιστη και μέγιστη ωριαία/ημερήσια/ εβδομαδιαία ή μηνιαία ροή.

6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ - ΛΟΙΠΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΙΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟΥΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΥΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

Οι ψηφιακοί στατικοί Υδρομετρητές χωρίς κινούμενα μέρη, θα πρέπει να συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά καταλληλότητας, πιστοποιητικά συμμόρφωσης και λοιπά τεχνικά έγγραφα:

- Πλήρη τεχνικά φυλλάδια της κατασκευάστριας εταιρείας
- Εγχειρίδια χρήσης των υδρομετρητών.
- Διάγραμμα της καμπύλης πτώσης πίεσεως και της καμπύλης σφάλματος των υδρομετρητών, σε συνάρτηση με την παροχή.
- Σχέδια ή παραστάσεις με τις κατάλληλες τομές.
- Πλήρη συμμόρφωση / έγκριση των υδρομετρητών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID (2004/22/ΕΕ) ή τη νεότερη MID (2014/32/ΕΕ) (πλήρη έγγραφα με σχέδια, αναλυτικά μετρολογικά χαρακτηριστικά κ.α).
- Πιστοποίηση του εργοστασίου κατασκευής των υδρομετρητών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/ΕΚ ή τη νεότερη MID 2014/32/Ε.Ε (παραρτήματα H1+D ή B+D)
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των υδρομετρητών για χρήση σε αγωγούς πόσιμου νερού από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς-Φορείς (KTW, DVGW, ACS, WRAS, κλπ)
- Πιστοποιητικό κλάσης προστασίας IP68, από ανεξάρτητο πιστοποιημένο οργανισμό.
- Πιστοποιητικό διαπίστευσης του εργαστηρίου δοκιμής των υδρομετρητών του κατασκευαστή, το οποίο θα έχει εκδοθεί από επίσημο φορέα διαπίστευσης της Ευρωπαϊκής ένωσης (MLA) κατά EN17025. Ο κοινοποιημένος φορέας διαπίστευσης του εργαστηρίου κατά το πρότυπο EN17025 πρέπει να ανήκει σε διεθνή οργανισμό διαπίστευσης εργαστηρίων.
- Εγγύηση των οίκων κατασκευής για την καλή λειτουργία των υδρομετρητών για τουλάχιστον δώδεκα (12) μήνες.

7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Στη διαδικασία της αντικατάστασης των υφιστάμενων μετρητών από τους νέους ψηφιακούς, στατικούς υδρομετρητές, θα περιλαμβάνονται (κατ' ελάχιστο) οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς, της ένδειξης κατανάλωσης και της θέσης του προς αντικατάσταση μετρητή.
- Η αποξήλωση του παλιού υδρομετρητή ή/ και του υφιστάμενου σφαιρικού κρουνού ανάντη της

θέσης εγκατάστασης του μετρητή.

- Η τοποθέτηση του νέου ψηφιακού μετρητή και των παρελκομένων αυτού
- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του νέου ψηφιακού μετρητή.
- Η τοποθέτηση στους παλαιούς μετρητές, των πλαστικών ταπών προστασίας των σπειρωμάτων που αφαιρέθηκαν από τους νέους ψηφιακούς μετρητές.
- Η φόρτωση των παλαιών μετρητών και η επιστροφή τους σε σημείο που θα τους υποδειχθεί στις εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑ Πυλαίας Χορτιάτη.
- Η σύνταξη πρωτοκόλλου παράδοσής τους η οποία θα συνοδεύεται από ψηφιακό υλικών (φωτογραφίες) των θέσεων εγκατάστασης και λίστα με τις αντιστοιχίσεις των παλαιών και νέων ψηφιακών μετρητών με πλήρη στοιχεία (αριθμούς σειράς, καταναλώσεις κλπ).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 18 – ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ, ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ 1” (DN25), ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ Ή ΙΣΗΣ ΤΟΥ R200, ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΠΟΜΠΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ, ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ.

1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Πρόκειται για ψηφιακούς στατικούς υδρομετρητές 1" (ονομαστική διάμετρος DN25mm με σπείρωμα σύνδεσης G5/4" B, μήκους 260mm. Το Σώμα και το κάλυμμα τους είναι από κράμα ορείχαλκου, κατάλληλο για πόσιμο νερό. Ο ψηφιακός στατικός υδρομετρητής θα είναι Μετρολογικής κλάσης $R=Q3/Q1 \geq 200$, ονομαστικής παροχής $Q3=6,3\text{m}^3/\text{h}$, κλάσης θερμοκρασίας min T30, θα συμμορφώνονται με την οδηγία MID 2004/22/E.E ή την νεότερη MID 2014/32/E.E και θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη επικοινωνίας για ταυτόχρονη ένταξη σε AMR (Drive By) και AMI (Fixed Network) συστήματα εφαρμογών Τηλεμετρίας.

2. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Πρόκειται για υδρομετρητές ονομαστικής παροχής $Q3 = 6.3 \text{ m}^3/\text{h}$ και ονομαστικής διαμέτρου **DN25mm (1”)**, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σπείρωμα σύνδεσης G5/4”B
- Μήκος, L=260mm
- Δυναμικό Εύρος, $R=Q3 / Q1 \geq 200$
- Σχέση $Q2/Q1 = 1,6$
- Σχέση $Q4/Q3 = 1,25$
- Κλάση θερμοκρασίας min T30
- Κλάση πίεσης MAP 16
- Κλάση απώλειας πίεσης $\leq \Delta P63$ (στη μόνιμη παροχή Q3
- Έναρξη καταγραφής < 11 lt/h

3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ

Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομετρητών είναι ορείχαλκος, σε ακολουθία με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 12163-8, DIN 50930-6. Στην ανάλυση του κράματος θα φαίνεται με σαφήνεια η περιεκτικότητα των στοιχείων που απαρτίζουν το κράμα καθώς και η κωδικής του ονομασία. Οι κωδικοί των κραμάτων πρέπει να είναι κατάλληλοι για χρήση σε πόσιμο νερό, βάσει Ευρωπαϊκού προτύπου. Στο σώμα τους θα αποφεύγεται η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων, κλπ., με ξένη ύλη ή κόλληση. Το κράμα ορείχαλκου θα φέρει την δυνατόν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μόλυβδο.

4. ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

- Οι στατικοί υδρομετρητές υπερήχων θα πρέπει να ικανοί να λειτουργούν σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος: +1 .. +55 οC.
- Οι υδρομετρητές και τα παρελκόμενα τους θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και φέρουν τα ανάλογα πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς ή Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς (WRAS, ACS, DVGW, CERMET, KIWA, NF, DTC, κ.α).
- Οι υδρομετρητές θα είναι πλήρως προστατευμένοι με βαθμό προστασίας IP68, πιστοποιημένο από επίσημο ανεξάρτητο φορέα και θα μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες καιρικές συνθήκες.
- Θα είναι ενεργειακά αυτόνομοι και θα τροφοδοτούνται από ενσωματωμένη μπαταρία. Η ημερομηνία λήξης της μπαταρίας θα αναφέρεται σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή ή στην οθόνη, όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου. Η διάρκεια ζωής του υδρομετρητή θα είναι κατ' ελάχιστο δέκα (10) έτη.
- Σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή θα πρέπει κατ' ελάχιστο να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/E.E και συγκεκριμένα:
 - Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή
 - Ο τύπος του υδρομετρητή,
 - Το δυναμικό εύρος R,
 - Η ονομαστική παροχή Q3 σε m³/h,
 - Το έτος κατασκευής,
 - Η κλάση πίεσης (MAP),
 - Η κλάση θερμοκρασίας (T),
 - Η πτώση πίεσης ΔΡ
 - Σήμανση CE
 - Το σήμα και ο αριθμός της εγκρίσεως προτύπου ΕΕ.
- Στο σώμα των υδρομετρητών θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης της ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους. Οι υδρομετρητές θα φέρουν αρθρωτά καλύμματα προστασίας (καπάκια) της οθόνης ενδείξεων.
- Οι υδρομετρητές θα φέρουν οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης τεχνολογίας στην οποία θα εμφανίζονται οι παρακάτω ενδείξεις:
 - Ο συνολικά καταγεγραμμένος όγκος νερού
 - Ένδειξη ροής (μονάδα μέτρησης m³/h)
 - Η διεύθυνση της ροής (ως βέλος ή με ένδειξη παροχής)
 - Η προβλεπόμενη ημερομηνία λήξης της μπαταρίας
 - Η κωδική ονομασία του εκάστοτε συναγερμού που προκύπτει (π.χ. ανίχνευση διαρροής, χαμηλή θερμοκρασία, χαμηλή μπαταρία κ.ο.κ.).
- Οι ψηφιακοί στατικοί υδρομετρητές θα συνοδεύονται από ορειχάλκινα ακροστόμια σύνδεσης καθώς επίσης και από σφαιρικούς κρουνοί με σύστημα κλειδώματος. Οι σφαιρικοί κρουνοί

προορίζονται για χρήση σε σημεία του δικτύου ύδρευσης όπου απαιτείται η αυξομείωση της απόστασης μεταξύ δυο συνδεδεμένων εξαρτημάτων (π.χ. αντικαταστάσεις ψηφιακών υδρομετρητών με διαφορετικό μήκος, κλπ) και θα διαθέτουν σύστημα κλειδώματος για την δυνατότητα κλειδώματος μιας παροχής μέσω ειδικού κλειδιού πασπαρτού.

- Στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση), θα αναγράφονται τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
 - κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
 - Διάμετρος σφαιρικού κρουνού
 - Πίεση λειτουργίας PN
- Ο σφαιρικός κρουνός θα ασφαρίζεται σε κλειστή ή ανοικτή θέση, ή θα μπορεί να λειτουργεί ελεύθερα μέσω ειδικού συστήματος κλειδώματος το οποίο θα φέρει. Θα αποφεύγονται λύσεις με διατάξεις κλειδώματος που απαρτίζονται από σύρμα με μολυβδοσφραγίδα ή λουκέτα με αλυσίδα, απλά κλειδιά κλπ. Το ξεκλείδωμα του κρουνού θα λαμβάνει χώρα με ένα κλειδί “πασπαρτού” που θα είναι αδύνατο να αντιγραφεί.

5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ & ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη καταγραφής και μετάδοσης δεδομένων. Θα πρέπει να κατάλληλα προσαρμοσμένοι (χωρίς παραμετροποίηση/ προσθήκη εξοπλισμού ή/και συγκεκριμένη ρύθμιση) και πιστοποιημένοι (από το εργοστάσιο κατασκευής τους) να λειτουργούν σε δίκτυα Walk-by, Drive-by (AMR) αλλά και Fixed Network (AMI) ταυτόχρονα,.
- Η διάταξη επικοινωνίας που θα φέρουν ενσωματωμένη, θα λειτουργεί σε συχνότητα μετάδοσης 868MHz. Ο τρόπος επικοινωνίας θα είναι μονόδρομος (unidirectional) ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση των ενεργειακά αυτόνομων υδρομετρητών.
- Οι υδρομετρητές θα επικοινωνούν αποκλειστικά με το ανοικτό διαλειτουργικό πρωτόκολλο επικοινωνίας (T1 OMS ή C1) βάσει του προτύπου EN 13757, σε συχνότητα επικοινωνίας 868 MHz. Στην περίπτωση του Mobile Reading (Drive/Walk By) ο υδρομετρητής θα μεταδίδει μετρήσεις/δεδομένα κάθε 15 δευτερόλεπτα (συχνότητα μετάδοσης) ή συχνότερα. Στην περίπτωση του Fixed Network (σταθερό δίκτυο ανάγνωσης), ο υδρομετρητής θα μεταδίδει μετρήσεις/δεδομένα κάθε 15 λεπτά (συχνότητα μετάδοσης) ή συχνότερα.
- Οι πληροφορίες που θα συλλέγονται, θα είναι κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες:
 - Αριθμός υδρομετρητή,
 - Συνολικός καταγεγραμμένος όγκος νερού,
 - Τρέχουσα ροή νερού,
 - Ξηρά λειτουργία (Dry Pipe/Air in pipe),
 - Ζωή μπαταρίας
 - Συναγερμός Αντίστροφης ροής,
 - Ανίχνευση διαρροής στην πλευρά του πελάτη (leak detection)
 - Θερμοκρασία νερού.

- Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένο καταγραφικό τιμών (καταχωρητή). Το καταγραφικό θα εμπεριέχεται εντός του σώματος του μετρητή. Η μνήμη του καταγραφικού θα είναι ικανή να αποθηκεύσει τουλάχιστον 1000 (χίλιες) τιμές μετρήσεων. Πιο συγκεκριμένα, θα αποθηκεύει τις βασικές ημερήσιες πληροφορίες (όπως συνολικός όγκος, θερμοκρασία μέσου) για τουλάχιστον 2 χρόνια, ενώ θα έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει επιπρόσθετα δεδομένα, όπως ελάχιστη και μέγιστη ωριαία/ημερήσια/ εβδομαδιαία ή μηνιαία ροή.

6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ - ΛΟΙΠΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΙΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟΥΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΥΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

Οι ψηφιακοί στατικοί Υδρομετρητές χωρίς κινούμενα μέρη, θα πρέπει να συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά καταλληλότητας, πιστοποιητικά συμμόρφωσης και λοιπά τεχνικά έγγραφα:

- Πλήρη τεχνικά φυλλάδια της κατασκευάστριας εταιρείας
- Εγχειρίδια χρήσης των υδρομετρητών.
- Διάγραμμα της καμπύλης πτώσης πίεσεως και της καμπύλης σφάλματος των υδρομετρητών, σε συνάρτηση με την παροχή.
- Σχέδια ή παραστάσεις με τις κατάλληλες τομές.
- Πλήρη συμμόρφωση / έγκριση των υδρομετρητών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID (2004/22/ΕΕ) ή τη νεότερη MID (2014/32/ΕΕ) (πλήρη έγγραφα με σχέδια, αναλυτικά μετρολογικά χαρακτηριστικά κ.α).
- Πιστοποίηση του εργοστασίου κατασκευής των υδρομετρητών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/ΕΚ ή τη νεότερη MID 2014/32/Ε.Ε (παραρτήματα H1+D ή B+D)
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των υδρομετρητών για χρήση σε αγωγούς πόσιμου νερού από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς-Φορείς (KTW, DVGW, ACS, WRAS, κλπ)
- Πιστοποιητικό κλάσης προστασίας IP68, από ανεξάρτητο πιστοποιημένο οργανισμό.
- Πιστοποιητικό διαπίστευσης του εργαστηρίου δοκιμής των υδρομετρητών του κατασκευαστή, το οποίο θα έχει εκδοθεί από επίσημο φορέα διαπίστευσης της Ευρωπαϊκής ένωσης (MLA) κατά EN17025. Ο κοινοποιημένος φορέας διαπίστευσης του εργαστηρίου κατά το πρότυπο EN17025 πρέπει να ανήκει σε διεθνή οργανισμό διαπίστευσης εργαστηρίων.
- Εγγύηση των οίκων κατασκευής για την καλή λειτουργία των υδρομετρητών για τουλάχιστον δώδεκα (12) μήνες.

7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Στη διαδικασία της αντικατάστασης των υφιστάμενων μετρητών από τους νέους ψηφιακούς, στατικούς υδρομετρητές, θα περιλαμβάνονται (κατ' ελάχιστο) οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς, της ένδειξης κατανάλωσης και της θέσης του προς αντικατάσταση μετρητή.
- Η αποξήλωση του παλιού υδρομετρητή ή/ και του υφιστάμενου σφαιρικού κρουνού ανάντη της

θέσης εγκατάστασης του μετρητή.

- Η τοποθέτηση του νέου ψηφιακού μετρητή και των παρελκομένων αυτού
- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του νέου ψηφιακού μετρητή.
- Η τοποθέτηση στους παλαιούς μετρητές, των πλαστικών ταπών προστασίας των σπειρωμάτων που αφαιρέθηκαν από τους νέους ψηφιακούς μετρητές.
- Η φόρτωση των παλαιών μετρητών και η επιστροφή τους σε σημείο που θα τους υποδειχθεί στις εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑ Πυλαίας Χορτιάτη.
- Η σύνταξη πρωτοκόλλου παράδοσής τους η οποία θα συνοδεύεται από ψηφιακό υλικών (φωτογραφίες) των θέσεων εγκατάστασης και λίστα με τις αντιστοιχίσεις των παλαιών και νέων ψηφιακών μετρητών με πλήρη στοιχεία (αριθμούς σειράς, καταναλώσεις κλπ).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 19 – ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΦΛΑΝΤΖΩΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ, 2" (DN50), ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ Ή ΙΣΗΣ ΤΟΥ R800, ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΠΟΜΠΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ.

1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Πρόκειται για ψηφιακούς φλαντζωτούς υδρομετρητές 2' (ονομαστική διάμετρος DN50mm, μήκους 300mm. Το Σώμα και το κάλυμμα τους είναι από κράμα ορείχαλκου, κατάλληλο για πόσιμο νερό. Οι ψηφιακοί φλαντζωτοί υδρομετρητές θα είναι Μετρολογικής κλάσης $R=Q3/Q1 \geq 800$, ονομαστικής παροχής $Q3=25,0m^3/h$, κλάσης θερμοκρασίας min T30, θα συμμορφώνονται με την οδηγία MID 2004/22/E.E ή την νεότερη MID 2014/32/E.E και θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη επικοινωνίας για ταυτόχρονη ένταξη σε AMR (Drive By) και AMI (Fixed Network) συστήματα εφαρμογών Τηλεμετρίας.

2. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Πρόκειται για υδρομετρητές ονομαστικής παροχής $Q3 = 25 m^3/h$ και ονομαστικής διαμέτρου **DN50mm (2")**, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μήκος, $L=300mm$
- Δυναμικό Εύρος (Dynamic Range) $R=Q3 / Q1 \geq 800$
- Κλάση θερμοκρασίας min T30
- Κλάση πίεσης MAP 16
- Έναρξη καταγραφής $Q_{starting flow rate} < 20 l/h$

Για κατασκευαστικά/τεχνικά στοιχεία που δεν αναφέρονται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή ισχύουν τα προβλεπόμενα από την MID 2014/32/E.E και το ISO 4064. Οι ψηφιακοί υδρομετρητές και τα παρελκόμενα τους θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και θα φέρουν τα ανάλογα πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς ή Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς (WRAS, ACS, DVGW, CERMET, KIWA, NF, DTC, κ.α).

3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ

Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομετρητών είναι ορείχαλκος, σε ακολουθία με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 12163-8, DIN 50930-6. Στην ανάλυση του κράματος θα φαίνεται με σαφήνεια η περιεκτικότητα των στοιχείων που απαρτίζουν το κράμα καθώς και η κωδική του ονομασία. Οι κωδικοί των κραμάτων πρέπει να είναι κατάλληλοι για χρήση σε πόσιμο νερό, βάσει Ευρωπαϊκού προτύπου.

Στο σώμα τους θα αποφεύγεται η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων, κλπ., με ξένη ύλη ή κόλληση. Το κράμα ορείχαλκου θα φέρει την δυνατόν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μόλυβδο.

4. ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

- Οι ψηφιακοί υδρομετρητές υπερήχων θα πρέπει να ικανοί να λειτουργούν σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος: +1 .. +55 οC.
- Οι υδρομετρητές και τα παρελκόμενα τους θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και φέρουν τα ανάλογα πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς ή Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς (WRAS, ACS, DVGW, CERMET, KIWA, NF, DTC, κ.α).
- Οι υδρομετρητές θα είναι πλήρως προστατευμένοι με βαθμό προστασίας IP68, πιστοποιημένο από επίσημο ανεξάρτητο φορέα και θα μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες καιρικές συνθήκες.
- Θα είναι ενεργειακά αυτόνομοι και θα τροφοδοτούνται από ενσωματωμένη μπαταρία. Η ημερομηνία λήξης της μπαταρίας θα αναφέρεται σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή ή στην οθόνη, όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου. Η διάρκεια ζωής του υδρομετρητή θα είναι κατ' ελάχιστο δέκα (10) έτη.
- Σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή θα πρέπει κατ' ελάχιστο να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/E.E και συγκεκριμένα:
 - Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή
 - Ο τύπος του υδρομετρητή,
 - Το δυναμικό εύρος R,
 - Η ονομαστική παροχή Q3 σε m³/h,
 - Το έτος κατασκευής,
 - Η κλάση πίεσης (MAP),
 - Η κλάση θερμοκρασίας (T),
 - Η πτώση πίεσης ΔΡ
 - Σήμανση CE
 - Το σήμα και ο αριθμός της εγκρίσεως προτύπου ΕΕ.
- Στο σώμα των υδρομετρητών θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης της ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους. Οι υδρομετρητές θα φέρουν αρθρωτά καλύμματα προστασίας (καπάκια) της οθόνης ενδείξεων.
- Οι υδρομετρητές θα φέρουν οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης τεχνολογίας στην οποία θα εμφανίζονται οι παρακάτω ενδείξεις:
 - Ο συνολικά καταγεγραμμένος όγκος νερού
 - Ένδειξη ροής (μονάδα μέτρησης m³/h)
 - Η διεύθυνση της ροής (ως βέλος ή με ένδειξη παροχής)
 - Η προβλεπόμενη ημερομηνία λήξης της μπαταρίας
 - Η κωδική ονομασία του εκάστοτε συναγερού που προκύπτει (π.χ. ανίχνευση διαρροής, χαμηλή θερμοκρασία, χαμηλή μπαταρία κ.ο.κ.).

- Οι ψηφιακοί φλαντζωτοί υδρομετρητές θα συνοδεύονται από χυτοσιδηρές συρταρωτές δικλείδες , με ωτίδες, DN50mm , 16atm,για την διακοπή – απομόνωσή τους

5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ & ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη καταγραφής και μετάδοσης δεδομένων. Θα πρέπει να κατάλληλα προσαρμοσμένοι (χωρίς παραμετροποίηση/ προσθήκη εξοπλισμού ή/και συγκεκριμένη ρύθμιση) και πιστοποιημένοι (από το εργοστάσιο κατασκευής τους) να λειτουργούν σε δίκτυα Walk-by, Drive-by (AMR) αλλά και Fixed Network (AMI) ταυτόχρονα,.
- Η διάταξη επικοινωνίας που θα φέρουν ενσωματωμένη, θα λειτουργεί σε συχνότητα μετάδοσης 868MHz. Ο τρόπος επικοινωνίας θα είναι μονόδρομος (unidirectional) ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση των ενεργειακά αυτόνομων υδρομετρητών.
- Οι υδρομετρητές θα επικοινωνούν αποκλειστικά με το ανοικτό διαλειτουργικό πρωτόκολλο επικοινωνίας (T1 OMS ή C1) βάσει του προτύπου EN 13757, σε συχνότητα επικοινωνίας 868 MHz. Στην περίπτωση του Mobile Reading (Drive/Walk By) ο υδρομετρητής θα μεταδίδει μετρήσεις/δεδομένα κάθε 15 δευτερόλεπτα (συχνότητα μετάδοσης) ή συχνότερα. Στην περίπτωση του Fixed Network (σταθερό δίκτυο ανάγνωσης), ο υδρομετρητής θα μεταδίδει μετρήσεις/δεδομένα κάθε 15 λεπτά (συχνότητα μετάδοσης) ή συχνότερα.
- Οι πληροφορίες που θα συλλέγονται, θα είναι κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες:
 - Αριθμός υδρομετρητή,
 - Συνολικός καταγεγραμμένος όγκος νερού,
 - Τρέχουσα ροή νερού,
 - Ξηρά λειτουργία (Dry Pipe/Air in pipe),
 - Ζωή μπαταρίας
 - Συναγερμός Αντίστροφης ροής,
 - Ανίχνευση διαρροής στην πλευρά του πελάτη (leak detection)
 - Θερμοκρασία νερού.
- Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένο καταγραφικό τιμών (καταχωρητή). Το καταγραφικό θα εμπεριέχεται εντός του σώματος του μετρητή. Η μνήμη του καταγραφικού θα είναι ικανή να αποθηκεύσει τουλάχιστον 1000 (χίλιες) τιμές μετρήσεων. Πιο συγκεκριμένα, θα αποθηκεύει τις βασικές ημερήσιες πληροφορίες (όπως συνολικός όγκος, θερμοκρασία μέσου) για τουλάχιστον 2 χρόνια, ενώ θα έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει επιπρόσθετα δεδομένα, όπως ελάχιστη και μέγιστη ωριαία/ημερήσια/ εβδομαδιαία ή μηνιαία ροή.

6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ - ΛΟΙΠΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΙΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟΥΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΥΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

Οι ψηφιακοί στατικοί Υδρομετρητές χωρίς κινούμενα μέρη, θα πρέπει να συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά καταλληλότητας, πιστοποιητικά συμμόρφωσης και λοιπά τεχνικά έγγραφα:

- Πλήρη τεχνικά φυλλάδια της κατασκευάστριας εταιρείας

- Εγχειρίδια χρήσης των υδρομετρητών.
- Διάγραμμα της καμπύλης πτώσης πίεσεως και της καμπύλης σφάλματος των υδρομετρητών, σε συνάρτηση με την παροχή.
- Σχέδια ή παραστάσεις με τις κατάλληλες τομές.
- Πλήρη συμμόρφωση / έγκριση των υδρομετρητών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID (2004/22/ΕΕ) ή τη νεότερη MID (2014/32/ΕΕ) (πλήρη έγγραφα με σχέδια, αναλυτικά μετρολογικά χαρακτηριστικά κ.α).
- Πιστοποίηση του εργοστασίου κατασκευής των υδρομετρητών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/ΕΚ ή τη νεότερη MID 2014/32/Ε.Ε (παραρτήματα H1+D ή B+D)
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των υδρομετρητών για χρήση σε αγωγούς πόσιμου νερού από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς-Φορείς (КТW, DVGW, ACS, WRAS, κλπ)
- Πιστοποιητικό κλάσης προστασίας IP68, από ανεξάρτητο πιστοποιημένο οργανισμό.
- Πιστοποιητικό διαπίστευσης του εργαστηρίου δοκιμής των υδρομετρητών του κατασκευαστή, το οποίο θα έχει εκδοθεί από επίσημο φορέα διαπίστευσης της Ευρωπαϊκής ένωσης (MLA) κατά EN17025. Ο κοινοποιημένος φορέας διαπίστευσης του εργαστηρίου κατά το πρότυπο EN17025 πρέπει να ανήκει σε διεθνή οργανισμό διαπίστευσης εργαστηρίων.
- Εγγύηση των οίκων κατασκευής για την καλή λειτουργία των υδρομετρητών για τουλάχιστον δώδεκα (12) μήνες.

7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Στη διαδικασία της αντικατάστασης των υφιστάμενων μετρητών από τους νέους ψηφιακούς, στατικούς υδρομετρητές, θα περιλαμβάνονται (κατ' ελάχιστο) οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς, της ένδειξης κατανάλωσης και της θέσης του προς αντικατάσταση μετρητή.
- Η αποξήλωση του παλιού υδρομετρητή ή/ και του υφιστάμενου σφαιρικού κρουνού ανάντη της θέσης εγκατάστασης του μετρητή.
- Η τοποθέτηση του νέου ψηφιακού μετρητή και των παρελκομένων αυτού
- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του νέου ψηφιακού μετρητή.
- Η τοποθέτηση στους παλαιούς μετρητές, των πλαστικών ταπών προστασίας των σπειρωμάτων που αφαιρέθηκαν από τους νέους ψηφιακούς μετρητές.
- Η φόρτωση των παλαιών μετρητών και η επιστροφή τους σε σημείο που θα τους υποδειχθεί στις εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑ Πυλαίας Χορτιάτη.
- Η σύνταξη πρωτοκόλλου παράδοσής τους η οποία θα συνοδεύεται από ψηφιακό υλικών (φωτογραφίες) των θέσεων εγκατάστασης και λίστα με τις αντιστοιχίσεις των παλαιών και νέων ψηφιακών μετρητών με πλήρη στοιχεία (αριθμούς σειράς, καταναλώσεις κλπ).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 20 – ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ (AMR Drive by, Walk by)

1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα δεδομένα από τους υδρομετρητές θα συλλέγονται από τον δέκτη/συλλέκτη ο οποίος στη συνέχεια θα μεταδίδει τις πληροφορίες στον φορητό υπολογιστή χειρός και έπειτα όλες οι μετρήσεις θα μεταφέρονται στον Η/Υ της υπηρεσίας, μέσω λογισμικού. Πιο αναλυτικά, η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει ένα Bluetooth δέκτη, δηλαδή μία συσκευή που τοποθετείται είτε στην οροφή, είτε εντός ενός αυτοκινήτου της υπηρεσίας για να πραγματοποιηθεί η συλλογή των δεδομένων (Drive by). Συμπληρωματικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος **Walk by**, όπου ο καταγραφέας συλλέγει τα δεδομένα μέσω δέκτη περπατώντας. Επιπρόσθετα, ο συλλέκτης αποστέλλει τα δεδομένα στον υπολογιστή χειρός/ tablet, ο οποίος καταγράφει τις μετρήσεις των υδρομετρητών και τις μεταφέρει στον υπολογιστή της υπηρεσίας μέσω του κατάλληλου λογισμικού.

2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΚΤΩΝ/ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ:

Ο Δέκτης θα πρέπει:

- Να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP 50.
- Να είναι κατάλληλος για θερμοκρασία λειτουργίας έως 60° C
- Να διαθέτει ελάχιστη εμβέλεια λήψης σημάτων 400μ σε ανοιχτό πεδίο.
- Να διαθέτει συχνότητα 868 ή 434 Mhz
- Να διαθέτει αυτονομία μπαταρίας για τουλάχιστον 10 ώρες λειτουργίας.
- Να διαθέτει υποδομή για σύνδεση με εξωτερική κεραία για την μέθοδο Drive-by.
- Να διαθέτει Bluetooth για την μετάδοση δεδομένων μέσω Υπολογιστή Χειρός.

3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΟΡΗΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ ΜΕ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:

Η συλλογή των μετρούμενων τιμών των μετρητών κατανάλωσης, η ανάλυση και η επεξεργασία (μέθοδος Drive/Walk by) θα γίνεται μέσω tablet/υπολογιστή χειρός. Η φορητή, αυτή, μονάδα θα διαθέτει λογισμικό και θα είναι το μέσο για την επικοινωνία και την παραμετροποίηση των "έξυπνων" υδρομετρητών. Η επικοινωνία των υδρομετρητών με τους φορητούς υπολογιστές

ανάγνωσης των ενδείξεων θα γίνεται είτε απευθείας είτε μέσω επιπρόσθετης διάταξης επικοινωνίας η οποία σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να συνοδεύει κάθε φορητό υπολογιστή.

Η φορητή μονάδα θα διαθέτει υποχρεωτικά τα εξής χαρακτηριστικά:

- Οθόνη αφής
- Λειτουργικό σύστημα WINDOWS 10 ή ANDROID,
- Βαθμό προστασίας IP65,
- υποδοχή κάρτας SIM,
- θύρες για ακουστικά και μικρόφωνο,
- Bluetooth, Wifi,
- GPS.

Το λογισμικό ανάγνωσης και επεξεργασίας των μετρήσεων που θα εγκατασταθεί στις φορητές διατάξεις θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Δυνατότητα χειροκίνητης εισαγωγής δεδομένων καταγραφής
- Φιλτράρισμα δεδομένων
- Δυνατότητα ανίχνευσης και ανάγνωσης όλων των σταθμών κατανάλωσης που βρίσκονται στο σύστημα να γίνεται αυτόματα.
- Δυνατότητα χρωματικής απεικόνισης δυσλειτουργιών ή συναγερμών κατά την ανάγνωση των τιμών
- Δυνατότητα σχεδιασμού διαδρομών ανάγνωσης των μετρούμενων τιμών,
- Εισαγωγή και εξαγωγή δεδομένων από και σε αρχεία Microsoft office (excel κλπ).

4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ (SOFTWARE):

Όλες οι πληροφορίες/δεδομένα και οι μετρήσεις των υδρομετρητών θα καταλήγουν στον Η/Υ στο γραφείο του πελάτη, όπου και θα έχει την ευχέρεια να τα επεξεργαστεί και να δημιουργήσει αναλύσεις και στατιστικά στοιχεία μέσω του λογισμικού προγράμματος.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του λογισμικού τηλεμετρίας θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Ευκολία στην χρήση και είσοδος στο λογισμικό με χρήση κωδικού.
- Δυνατότητα διαχείρισης σε διαφορετικά επίπεδα (ανά χρήστη κλπ.)

- Δυνατότητα εισαγωγής και εξαγωγής από αρχείο CSV.
- Αποθήκευση στην βάση δεδομένων πληροφοριών ιστορικού μετρήσεων.
- Εξαγωγή δεδομένων σε αρχεία Microsoft Office Excel.
- Δυνατότητα εκτύπωσης των δεδομένων.
- Δυνατότητα έκδοσης στατιστικών στοιχείων και σύνθετης επεξεργασίας των καταγεγραμμένων τιμών.
- Δυνατότητα εμφάνισης γραφημάτων.
- Δυνατότητα εμφάνισης υδρομετρητών σε χάρτη για την ακριβή τοποθεσία του.
- Δυνατότητα συνεργασίας με άλλες πλατφόρμες για την μελλοντική διαχείριση όλων των μέσων από ένα σύστημα (π.χ. νερό, αέριο, ενέργεια κ.α.).
- Πιστοποίηση, σύμφωνα με το ISO27001 του παρόχου του λογισμικού, για την διαχείριση της ασφάλειας των πληροφοριών.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 21 – ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ 2 ΑΝΤΛΙΩΝ ΜΕ INVERTER.

1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το πιεστικό συγκρότημα αποτελείται από τα εξής:

α) Μονοφασική Inverter αντλία ισχύος $2 \times 0,56\text{KW}$, $2 \times 4,1\text{A}$ πιεστικού συγκροτήματος για τη λειτουργία της με παροχή σχεδιασμού $Q=0,41\text{L/sec}$ για την υδροδότηση τμήματος της ζώνης υδροδότησης Δεξαμενής Ψωμά και με παροχή σχεδιασμού $Q =0,49 \text{ L/sec}$ για την υδροδότηση τμήματος της ζώνης υδροδότησης της Δεξαμενής Παυλίδη 1 (υψηλή ζώνη / περιοχές πλησίον της Δεξαμενής Παυλίδη).

Η συνδεσμολογία του ζεύγους των αντλιών εντός του αντίστοιχου φρεατίου πιεστικού συγκροτήματος (booster) θα γίνει σύμφωνα με τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες που περιλαμβάνονται στα σχέδια της μελέτης

Επισημαίνεται ότι το πιεστικό συγκρότημα θα εξασφαλίζει αμέσως μετά την έξοδο του σταθερή αύξηση της πίεσης του νερού κατά $31,26\text{m}$ ($3,13\text{atm}$) για την τροφοδότηση τμήματος της ζώνης υδροδότησης Δεξαμενής Ψωμά (και συγκεκριμένα του Στρατοπέδου νοτιοανατολικά της Νέας Δεξαμενής Ψωμά) και κατά $14,59\text{m}$. ($1,46\text{atm}$) για την τροφοδότηση μικρού τμήματος της ζώνης υδροδότησης Δεξαμενής Παυλίδη 1 (υψηλή ζώνη), που βρίσκεται πλησίον της Δεξαμενής, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης του δικτύου.

Επίσης το πιεστικό συγκρότημα θα έχει σταθερή πίεση, χαμηλή στάθμη θορύβου, χαμηλό κόστος λειτουργίας, μειωμένη κατανάλωση νερού και προστασία από ξηρά λειτουργία. Θα είναι τοποθετημένο πάνω σε βάση από γαλβανισμένο χάλυβα με αντικραδαστικά πόδια. Οι συλλέκτες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304 καθώς και η βάνα, η βαλβίδα αντεπιστροφής και το μανόμετρο. Η μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος θα είναι +40°C ενώ η θερμοκρασία του υγρού θα είναι από 0°C έως +40°C και τα αντλούμενα υγρά θα είναι λεπτόρευστα, καθαρά, μη διαβρωτικά.

Θεσ/νίκη,/10/2021
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Πυλαία,/10/2021
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

ΚΑΝΔΥΛΑΣ ΦΩΤΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΧΩΡΗΣ ΖΗΝΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΛΕΞΙΟΥ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Πυλαία,/10/2021
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Τ.Ο.Υ.Ε.

Πυλαία,/10/2021
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Η/Μ

Πυλαία,/10/2021
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ/ΝΣΗΣ Τ.Υ.

ΤΣΟΜΠΑΝΗ ΚΥΡΙΑΚΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΑΗ ΚΥΡΙΑΚΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ ΙΓΝΑΤΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ