



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΒΟΛΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
& ΝΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

**Έργο: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΥ
ΑΓΩΓΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΩΣ ΕΕΛ**

**Χρηματοδότηση:
ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ ΔΕΥΑΜΒ**

**Προϋπολογισμός: 2.250.000 Ευρώ (πλέον ΦΠΑ)
Κ.Α. ΕΡΓΟΥ 15.02.775/ 2017**

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

**ΒΟΛΟΣ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2017**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Γ1 - ΓΕΝΙΚΑ (ΓΕΝΙΚΟΙ ΌΡΟΙ - ΣΧΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΕΙΣ)	1
1.1 Γενικοί Όροι	1
1.2 Εφαρμογή οριστικής μελέτης στο έδαφος	2
1.3 Λειτουργία υφιστάμενων δικτύων αποχέτευσης κατά την διάρκεια κατασκευής των έργων.	3
1.4 Τιμές μονάδος	4
2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ1 - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΔΥΣΧΕΡΕΙΩΝ ΑΠΟ ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΟΚΩ	4
2.1 Πεδίο εφαρμογής - ορισμοί	4
2.2 Υλικά	5
2.3 Εκτέλεση εργασιών	5
2.3.1 Προκαταρκτικές εργασίες	5
2.3.2 Εργασίες μετατοπιζόμενων αγωγών	5
2.3.3 Εργασίες στην περιοχή αγωγών σε λειτουργία	7
2.3.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες	9
2.3.5 Επιμέτρηση και πληρωμή	10
3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ2 - ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ	10
3.1 Αντικείμενο	10
3.2 Αναγκαιότητα αντιστήριξης	10
3.3 Σύστημα αντιστήριξης-μελέτη εφαρμογής των αντιστηρίξεων	10
3.4 Διαδικασία εγκατάστασης	11
3.5 Κανόνες ασφαλείας	12
3.6 Αντηρίδες	13
3.7 Εξολκή	14
3.8 Αποθήκευση και μεταφορά	14
3.9 Επιθεώρηση-συντήρηση	14
3.10 Επιμέτρηση και πληρωμή	14
4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ3 - ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΑ - ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ	15
4.1 Αντικείμενο	15
4.2 Προδιαγραφόμενες εργασίες	15
4.3 Θραυστό υλικό στραγγιστηρίων	15
4.4 Σωλήνες στραγγιστηρίου	16
4.5 Αντλήσεις	16
4.6 Επιμέτρηση - Πληρωμή	17
5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Ο1 - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	17
5.1 Αντικείμενο	17
5.2 Περιλαμβανόμενες Εργασίες	17
5.3 Επιμέτρηση - Πληρωμή	18
6 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ1 - ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ	18
6.1 Αντικείμενο	18
6.2 Γενικά	18
6.3 Ποιότητα, χαρακτηριστικά σωλήνων και ειδικών τεμαχίων - παραλαβή υλικών	19
6.4 Πρότυπα δοκιμών	19
6.5 Διαστάσεις σωλήνων	20
6.6 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών	20
6.7 Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα	21
6.8 Σύνδεση σωλήνων	21
6.9 Δοκιμές στεγανότητας	22
6.10 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή	22
6.11 Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση	22
6.12 Επιμέτρηση και πληρωμή	22

7	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ2- ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	23
7.1	Αντικείμενο	23
7.2	Τυποποιητικές παραπομπές	23
7.3	Πρότυπα δοκιμών	23
7.4	Όροι και ορισμοί	25
7.5	Απαιτήσεις	26
7.5.1	Γενικές απαιτήσεις	26
7.5.2	Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά	26
7.5.3	Μηχανικά χαρακτηριστικά	27
7.5.4	Εγκατάσταση	27
7.5.5	Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή	28
7.5.6	Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας & προστασίας του περιβάλλοντος	29
7.6	Επιμέτρηση - πληρωμή	29
8	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ3 - ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ	29
8.1	Αντικείμενο εργασιών	29
8.2	Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών	30
8.2.1	Ισχύοντα Πρότυπα	30
8.2.2	Βασικά χαρακτηριστικά σωλήνων και εξαρτημάτων	31
8.2.3	Επενδύσεις προστασίες	31
8.2.4	Είδη συνδέσμων και διασύνδεση	33
8.2.5	Μήκος σωλήνων	35
8.2.6	Επικαλύψεις εξαρτημάτων	35
8.2.7	Σήμανση σωλήνων και εξαρτημάτων	35
8.2.8	Στοιχεία προμήθειας	35
8.2.9	Πιστοποίηση σωλήνων και εξαρτημάτων	35
8.3	Μέθοδος εγκατάστασης	36
8.3.1	Φορτοεκφορτώσεις - αποθήκευση	36
8.3.2	Κοπή σωλήνων	37
8.3.3	Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα	37
8.3.4	Ειδικά τεμάχια – ωτίδες – συνδέσεις	38
8.3.5	Συνδέσεις των αγωγών και των ειδικών τεμαχίων	38
8.4	Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή	40
8.4.1	Δοκιμασίες – παραλαβή υλικών	40
8.4.2	Έλεγχοι αποπερατωθέντος δικτύου	41
8.4.3	Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση	42
8.5	Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος	43
8.5.1	Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών	43
8.5.2	Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων	43
8.6	Τρόπος Επιμέτρησης και πληρωμής Εργασίας	44
8.6.1	Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο	44
8.6.2	Ειδικά τεμάχια	44
8.6.3	Πληρωμές	44
9	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ4 - ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ	44
9.1	Αντικείμενο	44
9.2	Χυτοσιδηρά τεμάχια από φαιό ή ελατό χυτοσίδηρο	44
9.3	Κατηγορία καλυμμάτων και εσχαρών	44
9.4	Σήμανση	45
9.5	Διαστάσεις των τεμαχίων	45
9.6	Τοποθέτηση καλυμμάτων και βαθμίδων	45
9.7	Παραλαβή της προμήθειας	45
9.8	Περιλαμβανόμενες εργασίες	45
9.9	Επιμέτρηση - Πληρωμή	45
10	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ5 - ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΓΩΓΩΝ ΠΙΕΣΕΩΣ	46

10.1	Αντικείμενο	46
10.2	Τρόπος κατασκευής	46
10.3	Επιμέτρηση και πληρωμή	47
11	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ6 - ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	47
11.1	Αντικείμενο	47
11.2	Πεδίο εφαρμογής - Γενικοί όροι κατασκευής	47
11.3	Επιμέτρηση – Πληρωμή	49
12	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ7 - ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΩΤΙΔΕΣ (ΦΛΑΝΤΖΕΣ)	50
12.1	Αντικείμενο	50
12.2	Υλικά - Εργασία	50
12.3	Επιμέτρηση - Πληρωμή Συνδέσεων	50
13	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ8 - ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	51
13.1	Αντικείμενο	51
13.2	Υλικά - Εργασία	51
13.3	Επιμέτρηση – Πληρωμή	52
14	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ9 - ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΙΕΣΗΣ	52
15	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ10 - ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΑΓΩΓΟΥ	52
15.1	Αντικείμενο	52
15.2	Υλικά - Εργασία	53
15.2.1	Ηλεκτροκίνητες δικλίδες τύπου πεταλούδας	53
15.2.2	Ηλεκτροκίνητες δικλίδες μαχαιρωτές (knife gate valves)	54
15.3	Έλεγχος και Δοκιμή Παραλαβής	55
15.4	Επιμέτρηση – Πληρωμή	56
16	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1 - ΦΟΡΗΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	56
16.1	Αντικείμενο	56
16.2	Υλικά - εργασίες	56
16.3	Επιμέτρηση – Πληρωμή	57
17	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2 - ΦΟΡΗΤΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΓΙΑ ΦΟΡΗΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	57

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Γ1 - ΓΕΝΙΚΑ (ΓΕΝΙΚΟΙ ΌΡΟΙ - ΣΧΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΕΙΣ)

1.1 Γενικοί Όροι

- 1.1.1 Αντικείμενο του Τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Π.) είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων, σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα, από τον Κύριο του Έργου, λοιπά Τεύχη και Σχέδια της Μελέτης θα εκτελεσθεί το, εν λόγω, έργο.
- 1.1.2 Το παρόν τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι συμπληρωματικό των 440 Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), όπως εγκρίθηκαν με την αριθμό ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΦΕΚ 2221Β/30-7-2012) Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, οι οποίες ισχύουν υποχρεωτικά σε όλα τα Δημόσια Έργα.
- 1.1.3 Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει των όσων, ειδικότερα, αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- 1.1.4 Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν εφαρμογή, έστω και εάν δεν γίνεται μνεία στις Τεχνικές Προδιαγραφές, όλοι οι επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (π.χ. Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα, Αντισεισμικός Κανονισμός, διατάξεις περί ασφαλείας στα εργοτάξια, κλπ και οι συναφείς ισχύουσες διατάξεις, καθώς και τα πρότυπα ΕΛ.Ο.Τ. Ισχύουν, επίσης, και τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα», όπως αυτά καθορίζονται στην παράγραφο 2 του άρθρου 11 του Π.Δ/τος 23/1984.
- 1.1.5 Οι Εφαρμοστές Τεχνικές Προδιαγραφές Υλικών και Εργασίας (ΤΣΥ), σύμφωνα με την αριθμ. απόφαση Δ17α/01/93/ΦΝ.437/1-10-2004 απόφαση του ΥΠΕΧΩΔΕ την εγκύκλιο 25/Δ17α/04/103/ΦΝ.437/22-10-2004, την αριθμ. Δ17α/09/136/ΦΝ437/23-12-04 απόφαση του ΥΠΕΧΩΔΕ και της ΔΕΥΑΜΒ.
- 1.1.6 Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Οδοποιίας του τ. Υπουργείου Δημοσίων Έργων, που δεν καταργήθηκαν και περιλαμβάνονται στην κωδικοποίηση του 1964 και που αναφέρονται ως Π.Τ.Π., συμπληρώνουν τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
- 1.1.7 Σαν «αποδεκτά» πρότυπα χαρακτηρίζονται, πλην των Ελληνικών προτύπων (και σχεδίων προτύπων) του ΕΛ.Ο.Τ. και των «Ευρωπαϊκών προτύπων», τα διεθνή ISO, τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και τα αμερικάνικα ASTM και AWWA.
Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία έκδοσης των προτύπων, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοση αυτών.
- 1.1.8 Όσες φορές αναφέρεται ότι κάποια εργασία ή υλικό θα κατασκευασθεί, σύμφωνα με ορισμένο πρότυπο Π.Τ.Π. ή άλλη προδιαγραφή, εξυπακούεται, εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές, ότι είναι υποχρεωτική και η εκτέλεση όλων των αντίστοιχων δοκιμών, που προδιαγράφονται, έστω και αν αναφέρονται ως

- 1.1.9 προαιρετικές στο πρότυπο αυτό ή τις προδιαγραφές αυτές, περιλαμβανομένων των σχετικών δαπανών στις αντίστοιχες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.
- 1.1.10 Σε όσα σημεία το κείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης είναι διαφορετικό του κειμένου Π.Τ.Π. ή άλλων προδιαγραφών, στις οποίες αναφέρεται, υπερισχύει το κείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης.
- 1.1.11 Οι εργασίες, γενικώς, θα εκτελεσθούν με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- 1.1.12 Εργασίες, που εκτελέστηκαν με διαστάσεις, βάρη ή σε αριθμό μεγαλύτερο από τα προβλεπόμενα στην μελέτη ή σε όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, γίνονται, από τεχνική άποψη, αποδεκτές μόνον εφόσον δεν παραβιάζουν, κατά την κρίση της επίβλεψης, την ασφάλεια ή την λειτουργικότητα του όλου έργου.
- 1.1.13 Οι εργασίες, γενικά, θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις, περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων, που ισχύουν για την εκτέλεσή τους.

1.2 Εφαρμογή οριστικής μελέτης στο έδαφος

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία είναι υποχρεωμένη να παραδώσει στον Ανάδοχο την οριστική μελέτη του αντίστοιχου τμήματος των έργων.

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους. Εκτός από την επισήμανση των φανερών εμποδίων, ο Ανάδοχος θα αναζητήσει και θα επισημάνει, συγκεντρώνοντας πληροφορίες και διαγράμματα, καθώς και διενεργώντας ερευνητικές τομές, όλα τα αφανή εμπόδια και κυρίως όλα τα δίκτυα και τεχνικά έργα (φρεάτια, κ.λ.π.) κοινής ωφέλειας (αγωγών αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, ύδρευσης, αερίου, ΔΕΗ, ΟΤΕ, κ.λ.π.).

Ερευνητικές τομές θα γίνουν σε όλες τις θέσεις, που πιθανολογείται ότι οι, προς κατασκευή, αγωγοί διασταυρώνονται με άλλα δίκτυα κοινής ωφέλειας. Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιαδήποτε εργασία και δαπάνη προκύψει (ακόμα και ανακατασκευή τμημάτων του έργου) από την μη έγκαιρη επισήμανση των εμποδίων. Τα στοιχεία των εμποδίων, που θα επισημάνει, θα τα απεικονίσει σε σχέδια κατάλληλων κλιμάκων. Πάντως, καθορίζεται ότι θα γίνουν ερευνητικές τομές στις εξής θέσεις :

- Σε όλες τις θέσεις, που από τη μελέτη προκύπτει ή πιθανολογείται ότι διασταυρώνονται οι προς κατασκευή αγωγοί με υφιστάμενους, πάσης φύσεως, αγωγούς κοινής ωφέλειας.
- Ανά αποστάσεις το πολύ 30 m, που από τη μελέτη προκύπτει ή πιθανολογείται παράλληλη τοποθέτηση αγωγών με υφιστάμενους, πάσης φύσεως, αγωγούς κοινής ωφέλειας.
- Σε όποιες άλλες θέσεις κριθεί απαραίτητο, ώστε να εξασφαλιστεί μια πλήρης εικόνα των υφιστάμενων εμποδίων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει στο έδαφος τα έργα της μελέτης, σύμφωνα με τα στοιχεία της οριστικής μελέτης και όσα καθορίζονται, κατ' αναλογία και περίπτωση, στην παράγραφο 10 και 11 του άρθρου 119 του Π.Δ/τος 696/1974 και να συντάξει οριζοντιογραφίες (σε κλίμακα 1:1000) και κατά μήκος τομές (σε κλίμακα 1:1000 / 1:100 μήκη / ύψη), σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Εφόσον υπάρχουν προβλήματα ευκρίνειας στην απεικόνιση για περιορισμένα τμήματα των έργων, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει τη σύνταξη λεπτομερέστερων διαγραμμάτων (1:500, 1:200), σχεδίων λεπτομερειών και κατά πλάτος τομών σε μεγαλύτερες κλίμακες (1:500, 1:200, κ.λ.π.).

Τα στοιχεία, που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης έχουν ληφθεί από τις οριζοντιογραφίες που υπάρχουν. Ενδεχόμενα να διαφέρουν από αυτά που θα διαπιστωθούν κατά την εφαρμογή. Ο Ανάδοχος θα συντάξει τα τελικά σχέδια εφαρμογής, προσαρμόζοντάς τα στα οριστικά στοιχεία του εδάφους. Στην περίπτωση αυτή θα καταβάλλει προσπάθεια να μην μεταβληθούν, όσο είναι δυνατόν, τα υψόμετρα τοποθέτησης αγωγών και οι άλλες στάθμες, που καθορίζει η μελέτη.

Εφόσον προκύψουν ουσιαστικές διαφορές μεταξύ των πραγματικών στοιχείων του εδάφους (υψόμετρα, αποστάσεις, κ.λ.π.) και των αντίστοιχων της μελέτης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ανασυντάξει την μελέτη, κατά περίπτωση, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στα άρθρα 217 και 218 του Π.Δ/τος 696/1974 και τις παραδοχές της μελέτης.

Για ευρύτερες τροποποιήσεις της μελέτης θα ζητείται η γνώμη του μελετητή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα από την παράγραφο 5, αριθμ. 19 του Ν.716/1977 και το άρθρο 30 του Π.Δ/τος 609/1985.

Η κατασκευή των έργων, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής τους, το οποίο θα συνταχθεί και θα εγκριθεί κατά την διαδικασία του άρθρου 32 του Π.Δ/τος 609/85, θα αρχίσει μόνο μετά την εκτέλεση των παραπάνω προκαταρκτικών εργασιών και την έγκριση, από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, της, επί του εδάφους, εφαρμογής των χαράξεων και των ενδεχόμενων τροποποιήσεων της μελέτης.

Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνωμετρικά και πολυγωνικά, χωροσταθμικές αφετηρίες, κ.λ.π.) θα εξασφαλιστούν και θα διατηρηθούν με φροντίδα, ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου, σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων. Σε περίπτωση που, για οποιονδήποτε λόγο, καταστραφούν σταθερά σημεία, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει.

Ο Ανάδοχος είναι, επίσης, υποχρεωμένος να προβεί έγκαιρα στις απαραίτητες ενέργειες και διαβήματα, ώστε οι αρμόδιοι Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας να μετακινήσουν στύλους, καλώδια, σωλήνες, κ.λ.π. μετά από σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης, απόλυτα απαραίτητη για την κατασκευή του έργου. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση, εάν οι Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας καθυστερήσουν να προβούν στις μετακινήσεις αυτές.

Όλες οι δαπάνες για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών, συλλογή στοιχείων εδάφους και εφαρμογής των χαράξεων, καταμετρήσεων, σύνταξη σχεδίων, μελετών, κ.λ.π. (πλην της απαραίτητης μετακίνησης των αγωγών κοινής ωφέλειας) βαρύνουν, εξ ολοκλήρου, τον Ανάδοχο και περιέχονται στις τιμές μονάδος εκτέλεσης των αντίστοιχων εργασιών και στο ποσοστό Γ.Ε. και Ο.Ε.

1.3 Λειτουργία υφιστάμενων δικτύων αποχέτευσης κατά την διάρκεια κατασκευής των έργων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων, να εξασφαλίζει, με οποιαδήποτε προσωρινή κατασκευή, την λειτουργία των υφιστάμενων έργων

αποχέτευσης ομβρίων και, έστω και με άντληση, την λειτουργία των υφιστάμενων έργων αποχέτευσης ακαθάρτων.

Εφόσον δεν υπάρχει στο Τιμολόγιο και στις Τεχνικές Προδιαγραφές ρητή αντίθετη αναφορά, οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν τον Ανάδοχο, περιλαμβανόμενες ανηγμένες στις τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

Οι επιμετρήσεις συντάσσονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου και υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας, όπως καθορίζεται στο άρθρο 38 του Π.Δ/τος 609/85.

Ο τρόπος επιμέτρησης κάθε επιμέρους εργασίας καθορίζεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου και της Τεχνικής Προδιαγραφής της εγκεκριμένης μελέτης.

Για όσες εργασίες δεν αναφέρονται ρητώς στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές και στα άρθρα του Τιμολογίου, ειδικοί όροι επιμέτρησης και πληρωμής, οι επιμετρήσεις των ποσοτήτων, που θα εκτελεσθούν, θα γίνουν με βάση τις πραγματικές ποσότητες εργασιών, που θα έχουν εκτελεσθεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ουδεμία αποζημίωση καταβάλλεται στον Εργολάβο για επιπλέον ποσότητες εργασιών, που έχουν προκύψει από την εκτέλεση εργασιών, με διαστάσεις, βάρη ή σε αριθμό μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή τις όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, έστω και αν αυτές έχουν γίνει αποδεκτές από τεχνική άποψη.

1.4 Τιμές μονάδος

Οι τιμές μονάδος του Τιμολογίου αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.

Περιλαμβάνονται, επίσης, και η αποζημίωση όλων των ελέγχων και δοκιμών που απαιτούνται, καθώς και η αποζημίωση για την χρήση του εξοπλισμού, που απαιτείται.

2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ1 - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΔΥΣΧΕΡΕΙΩΝ ΑΠΟ ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΟΚΩ

2.1 Πεδίο εφαρμογής - ορισμοί

(α) Το πεδίο εφαρμογής της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που ανακύπτουν στην περίπτωση συνάντησης αγωγών κοινής ωφέλειας σε λειτουργία, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των πάσης φύσεως εκσκαφών.

(β) Ως «αγωγοί» γενικά ορίζονται οι κατά τη διενέργεια των εκσκαφών συναντώμενοι αγωγοί εταιρειών ή/και οργανισμών κοινής ωφελείας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και οι συναντώμενοι αρδευτικοί αύλακες (υπερκείμενοι της επιφανείας του εδάφους ή σκαφτοί με ή χωρίς επένδυση).

(γ) Ως «αγωγοί σε λειτουργία» ορίζονται οι αγωγοί που προβλέπεται να διατηρηθούν ή που κατά τη διάρκεια των εκσκαφών βρίσκονται σε λειτουργία. Η έκφραση «σε λειτουργία» δεν αναιρείται από τυχόν προσωρινή θέση εκτός λειτουργίας του αγωγού.

(δ) Ως «μετατοπιζόμενοι αγωγοί» ορίζονται οι κατασκευαζόμενοι σε άλλη θέση, οπότε το εμπύπτον στις περιοχές τμήμα τους εγκαταλείπεται, όπως επίσης και οι υπάρχοντες αγωγοί

που χρήζουν ανακατασκευής, λόγω αναγκαίας αύξησης των λειτουργικών τους χαρακτηριστικών.

(έ) Ως «γνωστοί αγωγοί» ορίζονται οι αγωγοί για τους οποίους έχουν συνταχθεί σχετικές μελέτες της επιρροής των κατασκευαζόμενων έργων και υπάρχει πρόβλεψη αποκατάστασης της λειτουργίας τους ή και επαύξησης των δυνατοτήτων τους για να ανταποκριθούν σε αυξημένες σημερινές ή/και μελλοντικές ανάγκες.

(στ) Ως «άγνωστοι αγωγοί» νοούνται οι αγωγοί για τους οποίους δεν έχουν συνταχθεί οι ως άνω μελέτες αποκατάστασης της λειτουργίας τους.

2.2 Υλικά

Τα υλικά που θα απαιτηθούν (π.χ. εδαφικά, τεμάχια σωλήνων, σκυροδέματα κτλ.), θα είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα κεφάλαια των ΕΤΕΠ, των ΤΠ του παρόντος και των σχετικών εγκεκριμένων μελετών.

2.3 Εκτέλεση εργασιών

2.3.1 Προκαταρκτικές εργασίες

(α) Για κάθε συναντώμενο αγωγό («γνωστό» ή «άγνωστο»), που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου ή γεινιάζει με αυτές, ο Ανάδοχος με μέριμνα και δαπάνη του υποχρεούται:

- Να διακριβώσει τη φύση του αγωγού και την οριζοντιογραφική και υψομετρική του θέση
- Να διακριβώσει τη λειτουργία του αγωγού
- Να προτείνει για κάθε «άγνωστο αγωγό» τη διατήρηση ή τη μετατόπιση του
- Να αξιολογήσει τη δοθείσα λύση των «γνωστών αγωγών» σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.)
- Να έρθει σε σχετικές συνεννοήσεις με τον οικείο ΟΚΩ για όλα τα παραπάνω και να ενημερώσει έγκαιρα γι' αυτά την Υπηρεσία

(β) Για κάθε «άγνωστο αγωγό» όπως επίσης και για κάθε «γνωστό αγωγό», στα πλαίσια της αξιολόγησης της λύσης της μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα πραγματική κατάσταση, θα πρέπει να λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον οικείο ΟΚΩ και την Υπηρεσία, απόφαση ως προς την τύχη του. Η απόφαση αυτή εναλλακτικά μπορεί να είναι:

- Να διατηρηθεί σε «λειτουργία» καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου των εκσκαφών και λοιπών κατασκευών χωρίς να μετατοπισθεί, ή με μικρή μετατόπιση, εφόσον αυτό είναι δυνατό
- Να διατηρηθεί «σε λειτουργία» χωρίς μετατόπιση, ή με μικρή μετατόπιση, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών με μικρές μόνον διακοπές της λειτουργίας του.
- Να μετατοπισθεί, δηλαδή να κατασκευαστεί σε άλλη θέση, οπότε το εμπίπτον στις περιοχές εκσκαφών τμήμα του θα εγκαταλειφθεί.
- Να ανακατασκευαστεί λόγω αναγκαίας αύξησης των λειτουργικών του χαρακτηριστικών

(γ) Σε κάθε περίπτωση το πρόγραμμα εργασιών του Αναδόχου πρέπει να είναι έγκαιρα γνωστό και αποδεκτό από τον οικείο ΟΚΩ.

2.3.2 Εργασίες μετατοπιζόμενων αγωγών

Για τους μετατοπιζόμενους αγωγούς ΟΚΩ, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, εκτός των υποχρεώσεών του, που περιγράφονται στην παρ. 1.3, περιλαμβάνονται:

Σύνταξη (με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου) πλήρους μελέτης μετατόπισης των «αγνώστων αγωγών» όσο και των «γνωστών αγωγών», εφόσον προκύψουν νέα στοιχεία από την διαπιστωθείσα επί τόπου πραγματική κατάσταση, που επιβάλλουν αναπροσαρμογή της υπάρχουσας μελέτης. Η υποχρέωση σύνταξης της ως άνω αναπροσαρμογής της μελέτης «γνωστών αγωγών» περιλαμβάνει, εφόσον είναι αναγκαίο, και τυχόν τμήματα του μετατοπιζόμενου αγωγού πέραν των γεωγραφικών ορίων της συμβατικής αρχής και πέρατος του «γνωστού αγωγού». Επισημαίνεται ότι η παραπάνω μελέτη εκπονείται με πλήρη συνεννόηση και συνεργασία με τον αρμόδιο ΟΚΩ και υπόκειται στην έγκρισή του, καθώς και στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Η κατασκευή «γνωστών και αγνώστων αγωγών» στη νέα θέση τους, μαζί με τις συνδέσεις τους, υπό την (πρόσθετη) επίβλεψη και οδηγίες των υπηρεσιών του οικείου ΟΚΩ. Στις εργασίες της παρούσας παραγράφου περιλαμβάνονται και τα τυχόν αναγκαία «προσωρινά έργα» για την εξασφάλιση της λειτουργίας των υπάρχοντων αγωγών, κατά τη διάρκεια σύνδεσης των μετατοπιζόμενων «γνωστών και αγνώστων αγωγών» με τους υπάρχοντες αγωγούς, όπως επίσης και τα έργα αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης στη ζώνη διέλευσης του μετατοπιζόμενου αγωγού, (επανεπίκωση, αποκατάσταση υπάρχοντος οδοστρώματος-πεζοδρομίων κτλ.). Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Αν τυχόν προκύψει αλλαγή του μήκους των «προσωρινών έργων», σε σχέση με την υπάρχουσα μελέτη «γνωστών αγωγών», τότε και οι επί πλέον εργασίες των «προσωρινών έργων» και των έργων αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης κατατάσσονται στις εργασίες των «αγνώστων αγωγών».
 - Για ορισμένους «γνωστούς αγωγούς» των οποίων τα μετατοπιζόμενα τμήματα εκτείνονται σε μεγάλα μήκη εκτός της κυρίας ζώνης κατασκευής των έργων της εργολαβίας, είναι δυνατόν να έχουν προσδιοριστεί ως «όρια έργου» που περιλαμβάνεται στη σύμβαση, κάποια ενδιάμεσα σημεία του μετατοπιζόμενου τμήματος του «γνωστού αγωγού». Στην περίπτωση αυτή, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η κατασκευή του μεταξύ των ορίων τμήματος του «γνωστού αγωγού», ενώ τα εκτός των «ορίων έργου» τμήματα, θα αποτελούν υποχρέωση του Κυρίου του Έργου, ο οποίος μπορεί να προωθήσει την κατασκευή τους με οποιοδήποτε τρόπο κρίνει σκόπιμο, αναλαμβάνοντας παράλληλα την υποχρέωση να ολοκληρώσει έγκαιρα την κατασκευή των σχετικών τμημάτων, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει έγκαιρα και ο μετατοπιζόμενος «γνωστός αγωγός»
 - Στην παραπάνω περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει εγκαίρως την μελέτη μετατόπισης για όλο το τμήμα του αγωγού, περιλαμβανομένων των τμημάτων που ευρίσκονται έξω από τα «όρια του έργου» μέχρι τα σημεία σύνδεσης με τον υπάρχοντα αγωγό, προκειμένου να είναι δυνατή η κατασκευή του υπόλοιπου έργου από τυχόν άλλη(ες) εργολαβία(ες).
 - Με την εξαίρεση των καλωδιακών εργασιών (ΔΕΗ, ΟΤΕ) τις οποίες εκτελούν τα αρμόδια συνεργεία των ΟΚΩ, οι εργασίες κατασκευής των παραλλαγών των «αγνώστων αγωγών» θα γίνονται από τον Ανάδοχο. Όμως, ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα να προβεί σε κατάτμηση των εργασιών των παραλλαγών σημαντικών «αγνώστων αγωγών» και να εκτελέσει τμήμα τους, που δεν εμπίπτει στην κύρια ζώνη των έργων της εργολαβίας, με άλλη(ες) εργολαβία(ες), εφόσον αυτή η κατάτμηση δεν δημιουργεί καθυστέρηση στην ολοκλήρωση των εργασιών του έργου.
- (β) Ο μετατοπιζόμενος ή ανακατασκευαζόμενος αγωγός θα πρέπει να έχει:
- Χαρακτηριστικά που να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», χαρακτηριστικά κατ' ελάχιστον ίδια με τα χαρακτηριστικά του

υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένα χαρακτηριστικά σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτά.

- Λειτουργικότητα που να ανταποκρίνεται στην λειτουργικότητα του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», λειτουργικότητα κατ' ελάχιστον ίδια με τη λειτουργικότητα του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένη λειτουργικότητα σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτή.
- Υλικά, προστασία, έδραση, ή (αν απαιτείται) επισήμανση κτλ. της έγκρισης του οικείου ΟΚΩ και της Υπηρεσίας.

(γ) Οι συνδέσεις του νέου (μετατοπισμένου) αγωγού στα άκρα του θα γίνονται με άκρα επιμέλεια και, εφόσον απαιτείται, με την παρεμβολή φρεατίου επίσκεψης. Όταν δεν παρεμβάλλονται φρεάτια επίσκεψης οι συνδέσεις θα επισημαίνονται.

(δ) Η γενική υποχρέωση του Αναδόχου να παραδίδει στην Υπηρεσία σχέδια «ως κατασκευάσθη» επεκτείνεται και στην περίπτωση των αγωγών ΟΚΩ και ο Ανάδοχος θα παραδώσει τέτοια σχέδια και στον οικείο ΟΚΩ.

(ε) Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίσουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού.

(στ) Αφού τεθεί σε λειτουργία ο μετατοπισθείς αγωγός, θα γίνουν οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του αχρηστευθέντος πλέον τμήματος. Για τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικό), καθώς και τους πάσης φύσεως σωλήνες υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην μετά πάσης προσοχής, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά τους, απόληψη των εντός της εκσκαφής τμημάτων και παράδοση τους στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Για τους αγωγούς ομβρίων και λυμάτων δεν απαιτείται ιδιαίτερη πρόνοια, ωστόσο, αν είναι δυνατή η απόληψη χρήσιμου υλικού, ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει σχετική προσπάθεια. Το απολαμβανόμενο χρήσιμο υλικό θα μεταφέρεται και παραδίδεται στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου.

2.3.3 Εργασίες στην περιοχή αγωγών σε λειτουργία

(α) Οι εκσκαφές στην περιοχή αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία θα γίνονται με άκρα προσοχή, με πολύ ελαφρά μηχανήματα, ακόμα και με τα χέρια, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς και υπό τις οδηγίες τόσο της Υπηρεσίας όσο και του οικείου ΟΚΩ.

(β) Οι τυχόν αποκαλυπτόμενοι και αιωρούμενοι οχετοί, που θα έχουν ανάγκη υποστήριξης ή αντιστήριξης, θα υποστηρίζονται και αντιστηρίζονται με κατάλληλα υποστηρίγματα (ξύλινα, σιδερένια, από σκυρόδεμα κλπ) κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η απόλυτη ασφάλεια τους και η ομαλή λειτουργία τους, τόσο κατά την διάρκεια της κατασκευής όσο και μελλοντικά, μετά την τυχόν επαναπλήρωση του σκάμματος. Όπου απαιτείται, με πρωτοβουλία του Αναδόχου ή κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας, θα συντάσσεται ειδική μελέτη υποστήριξης και αντιστήριξης των αγωγών.

(γ) Κατά την επανεπίχωση του σκάμματος στην περιοχή των αγωγών ΟΚΩ θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα:

- για την ασφαλή έδραση των αγωγών
- για την επανεπίχωση του σκάμματος των αγωγών
 - (δ) Θα κατασκευαστούν επίσης τα κατά περίπτωση απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά έργα, όπως π.χ. προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα ή με πλάκα σκυροδέματος κτλ.
 - (ε) Εάν απαιτηθεί πλάγια μετακίνηση εύκαμπτων αγωγών ΟΚΩ, αυτή θα γίνεται με τη μέγιστη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη των αγωγών αυτών.
 - (στ) Εάν κριθεί αναγκαίο, για λόγους ασφαλείας, να γίνει προσωρινή διακοπή λειτουργίας ορισμένων ειδών αγωγών (π.χ. αγωγοί ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ), κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για τη λήψη των σχετικών αδειών. Η Υπηρεσία θα βοηθήσει τον Ανάδοχο με σχετική ενέργειά της αλλά δεν αναλαμβάνει ουδεμία ευθύνη αν θα γίνει ή όχι αυτή η διακοπή, ποιά θα είναι η διάρκειά της, ποιά ώρα της ημέρας ή της νύχτας κλπ. Επομένως ο ανάδοχος, κατά τη μόρφωση της προσφοράς του, θα πρέπει να θεωρήσει ότι κατά την κατασκευή όλοι οι συναντώμενοι αγωγοί θα βρίσκονται σε λειτουργία.
 - (ζ) Στις περιπτώσεις που απαιτείται ή προβλέπεται από την μελέτη η κάλυψη υπαρχόντων και διατηρουμένων στην θέση τους αγωγών ΟΚΩ με κατασκευές σκυροδέματος, με αποτέλεσμα να γίνεται δυσχερής η μελλοντική δυνατότητα επίσκεψης των αγωγών και οι νέες εργασίες πλησιάζουν σε απόσταση μικρότερη από 0,50 m από την προσκείμενη πλευρική παρειά ή 1,00 m από την άνω παρειά του υπάρχοντος υπόγειου αγωγού ή μικρότερη από 2,00 m από την προσκείμενη πλευρά αρδευτικού αύλακα, τότε θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:
 - Γίνεται εκσκαφή με ελαφρά μηχανικό μέσα ή/και με τα χέρια, και αποκαλύπτεται ο αγωγός έως το βάθος που προσδιορίζεται στη μελέτη. Αν δεν προσδιορίζεται στην μελέτη, οι σωληνωτοί αγωγοί αποκαλύπτονται ως το μισό βάθος τους και οι θολωτοί ή ωοειδείς οχετοί ως τη στάθμη της γενέσεως του θόλου.
 - Επιθεωρείται ο αγωγός που αποκαλύφθηκε, ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν υπέστη ζημιές ή, αν έχει υποστεί, ότι αυτές θα επιδιορθώνονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου
 - Επανεπιχώνεται με προσοχή και χρήση μόνο ελαφρών μηχανικών μέσων, ώστε να διαμορφωθεί σκάμμα με το γεωμετρικό σχήμα του προς κατασκευή του έργου, πριν από την εκσκαφή επιθεωρήσεων. Η επανεπίχωση αυτή, όπου απαιτείται, θα γίνεται με χρήση ξυλοτύπων.
 - Σε περίπτωση που μεταβιβάζονται πρόσθετα μεγάλα φορτία από τις νέες κατασκευές, π.χ. βάθρα γεφυρών, υψηλά επιχώματα, τότε, πάνω από τη ζώνη του αγωγού, η επανεπίχωση θα γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ελαστικότητα κάτω από την κατασκευή από σκυρόδεμα, για να αποφευχθεί η μεταφορά φορτίων από την υπερκείμενη κατασκευή στον υποκείμενο αγωγό. Όταν η κατασκευή από σκυρόδεμα πλησιάζει σε πολύ μικρή απόσταση στον υποκείμενο ή περιβαλλόμενο αγωγό, τότε θα πρέπει να πληρώνεται η μεσολάβηση κατάλληλων αγωγών μεταξύ του σκυροδέματος και του αγωγού, με την οποία θα εξασφαλίζεται ότι δεν μεταφέρονται τα προαναφερθέντα μεγάλα φορτία στον αγωγό, π.χ. να χρησιμοποιείται στρώση διογκωμένης πολυστερίνης κατάλληλου πάχους κτλ.
 - Σε περίπτωση που πρόκειται περί μόνιμης εκσκαφής και απαιτείται αντιστήριξη του αγωγού ή αρδευτικού αύλακα, η μόνιμη αντιστήριξη θα κατασκευάζεται κατά την πρόοδο των εκσκαφών.

2.3.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στο τιμολόγιο έχει προβλεφθεί εργασία προσαύξησης τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση δυσχερειών από τα διερχόμενα δίκτυα ΟΚΩ.

Στην ως άνω τιμή μονάδας περιλαμβάνονται :

- Οι δαπάνες συνεννοήσεων, διαδικασιών κτλ. για την λήψη των απαιτούμενων σχεδίων, αδειών, εγκρίσεων κτλ. από τους αρμόδιους ΟΚΩ.
- Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων αποτύπωσης των συναντωμένων αγωγών ή οχετών υπό κατάλληλη κλίμακα και με τα προδιαγραφόμενα στοιχεία, βάσει των οποίων θα γίνει και η επιμέτρηση των εργασιών (βλ. παρ. 3.5).
- Οι δαπάνες, λόγω δυσχερειών εκσκαφής, από τη χρήση ελαφρών μηχανικών μέσων εκσκαφών, δυσχέρεια που μπορεί να φθάσει και μέχρι την εκσκαφή με τα χέρια, για να αποφευχθεί η βλάβη των υπαρχόντων αγωγών ΟΚΩ.
- Οι δαπάνες αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής, λόγω των δυσχερειών χρήσεως μηχανικών μέσων που μπορούν να φθάσουν σε αδυναμία, ή απαγόρευση προσπέλασης μηχανικού μέσου, και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής με διαδοχικές αναπετάσεις με / το φτυάρι μέχρι απομακρύνσεως από την περιοχή των αγωγών και εν συνεχεία αποκομιδή των προϊόντων στις προσωρινές ή οριστικές θέσεις απόθεσης ή απόρριψης, σύμφωνα με την προδιαγραφή των εκσκαφών.
Οι δαπάνες για τα υλικά και εργασία αντιστήριξης ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης της φθοράς ξυλείας και τυχόν τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων κατά τρόπο συμβατό με τους συναντώμενους αγωγούς ΟΚΩ.
- Οι δαπάνες από δυσχέρειες προσέγγισης υλικών και μηχανημάτων και λειτουργίας μηχανημάτων.
- Οι δαπάνες από δυσχέρειες ανάκτησης των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για τις αντιστηρίξεις των παρειών των σκαμμάτων που μπορούν να φθάσουν και μέχρις ολικής απώλειας των υλικών αυτών ή και μέχρι σοβαρής προσαύξησης της απαιτούμενης εργασίας ανάκτησης των υλικών κτλ.
- Οι δαπάνες προμήθειας από τους ΟΚΩ, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, των λεπτομερέστερων κατά το δυνατόν σχεδίων απεικόνισης των υπαρχόντων αγωγών ή οχετών για να διευκολυνθούν οι εργασίες των εκσκαφών. Διευκρινίζεται εδώ ότι τα χορηγούμενα σχέδια των αγωγών ή οχετών είναι απλώς ενδεικτικά και είναι δυνατόν να είναι ανακριβή ή ελλιπή. Έτσι ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να διενεργεί τις εκσκαφές με μέγιστη προσοχή ως εάν υπήρχαν και άλλοι αγωγοί ή οχετοί που δεν φαίνονται στα σχέδια και τυχόν ζημιές που θα επιφέρει σε υπάρχοντες και μη παρουσιαζόμενους σε σχέδια αγωγούς ή οχετούς είναι ομοίως υποχρεωμένος να τις επανορθώσει με δική του ευθύνη και δαπάνες.
- Οι τυχόν καθυστερήσεις της εργασίας από την παρακολούθηση και τον έλεγχο των εργασιών εκσκαφής από τους αρμόδιους υπαλλήλους των αρμοδίων ΟΚΩ, στις οποίες καθυστερήσεις θα περιλαμβάνονται και οι τυχόν καθυστερήσεις προσέλευσης του εποπτεύοντος προσωπικού των ΟΚΩ ή και η εργασία αυτού του προσωπικού σύμφωνα με το ωράριο της Υπηρεσίας του, παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της εκτέλεσης των εργασιών όταν θα υποβληθεί από τους ενδιαφερομένους ΟΚΩ η απαίτηση να παρευρίσκεται υπάλληλος τους κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών κτλ.

- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν ζημιών που θα γίνουν στους αγωγούς κατά την εκσκαφή ή κατά την τυχόν επανεπίχωση του σκάμματος ως και την αποκατάσταση της στήριξης, επικάλυψης και προστασίας των αγωγών, οι οποίες σε κάθε περίπτωση αποτελούν ευθύνη του Αναδόχου χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Στην τιμή μονάδας δεν περιλαμβάνονται οι δαπάνες εκπόνησης των απαιτούμενων μελετών μετατόπισης ή/και αναπροσαρμογής των αγωγών, καθώς και των τυχόν μελετών αντιστήριξης και υποστήριξης των σημαντικών αγωγών.

2.3.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι εργασίες για την πρόσθετη αποζημίωση εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση δυσχερειών από τα διερχόμενα δίκτυα ΟΚΩ, θα προμετρώνται και θα πληρώνονται ανά τρέχον μέτρο (μμ) συναντώμενου αγωγού κατά μήκος του σκάμματος που προκαλεί δυσχέρεια εκσκαφής σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του τιμολογίου.

Η επιμέτρηση θα συνοδεύεται από λεπτομερειακή υψομετρική οριζοντιογραφία των αγωγών, σε κλίμακα 1:500 ή ακόμα λεπτομερέστερα σε κλίμακα 1:100 ή 1:200, όταν η πυκνότητα ή άλλα χαρακτηριστικά των αγωγών το απαιτήσουν και από χαρακτηριστικές τομές κτλ., στις οποίες θα δίνονται τα χαρακτηριστικά των αγωγών που συναντώνται (διάμετρος, υλικό κατασκευής εξωτερικού περιβλήματος, αναγνώριση ΟΚΩ, υψόμετρο του ανώτερου και του κατώτερου σημείου των αγωγών, πλάτος αγωγών κλπ).

3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ2 - ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

3.1 Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την προσωρινή αντιστήριξη των κατακόρυφων παρειών των ορυγμάτων των πάσης φύσεως σωληνώσεων με προκατασκευαζόμενα λυτά μεταλλικά πετάσματα (Panels).

3.2 Αναγκαιότητα αντιστήριξης

Κατά την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01:2009 παρ. 5.5, ορύγματα με κατακόρυφα πρηνή και βάθος μεγαλύτερο από 1,25m θα εξασφαλίζονται γενικώς με αντιστήριξη, εκτός των περιπτώσεων ευσταθούς βράχου ή εδαφών με επαρκή ευστάθεια.

3.3 Σύστημα αντιστήριξης-μελέτη εφαρμογής των αντιστηρίξεων

Η αντιστήριξη των παρειών εκτελείται με τη βοήθεια συστήματος ειδικών μεταλλικών πετασμάτων βιομηχανικής κατασκευής από αναγνωρισμένα εργοστάσια. Το σύστημα περιλαμβάνει τα μεταλλικά πετάσματα σε διάφορα ύψη, τους μεταλλικούς κατακόρυφους οδηγούς, όνυχες ποδός, τις αντηρίδες και γενικώς κάθε απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση του έργου.

Διακρίνουμε δύο επικρατούντα συστήματα:

α. Το σύστημα των "σταθερών αντηρίδων" (Trench Box Systems) με διάφορες παραλλαγές, στο οποίο οι αντηρίδες συνδέονται σταθερά με τις κατακόρυφες δοκίδες. Το σύστημα επιτρέπει αντιστήριξη μέχρι βάθους 4,0 μέτρων περίπου.

β. Το σύστημα των "πλευρικών οδηγών" (Side Rail Systems) με διάφορες παραλλαγές, όπως Standard, Combined και Parallel. Το σύστημα απαρτίζεται από τους πλευρικούς οδηγούς, τις αντηρίδες και τα πετάσματα. Επιτυγχάνονται βάθη αντιστήριξης μέχρι και 9,0 μ.

Ο Ανάδοχος πριν από κάθε έναρξη εργασιών στις οποίες προβλέπεται από τη μελέτη αντιστήριξη των παρειών οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία:

α. Πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων που πρόκειται να εφαρμοστεί, όπως εργοστάσιο κατασκευής, τύπος, αντοχές, διαστάσεις στοιχείων και αντηρίδων, ροπές αντιστάσεως, βάρη, μέγιστες δυνάμεις να αναληφθούν καταπονήσεις σε ροπές και αξονικά φορτία και μέγιστο συνιστώμενο από τον κατασκευαστή βάθος για κάθε τύπο κλπ.

β. Μελέτη εφαρμογής των αντιστηρίξεων.

Στη μελέτη εφαρμογής θα χρησιμοποιηθούν τα πορίσματα και τα αναμενόμενα μεγέθη των φορτίσεων από την υφιστάμενη μελέτη και θα προσδιορισθεί βάσει των στοιχείων αυτών και του βάθους έμπηξης ο κατάλληλος τύπος πετασμάτων οδηγών και αντηρίδων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος.

Η μελέτη θα συνοδεύεται από τυπικές διατομές των αντιστηρίξεων στις οποίες θα φαίνεται το πλάτος πυθμένα του ορύγματος σύμφωνα με τις τυπικές διατομές της μελέτης (χωρίς την εφαρμογή των αντιστηρίξεων, το τελικό πλάτος του ορύγματος που είναι αναγκαίο για την τοποθέτηση των αντιστηρίξεων και το ελεύθερο ύψος κάτω από την τελευταία αντηρίδα. Η μελέτη θα περιλαμβάνει επίσης μηκοτομές των έργων στις οποίες θα φαίνονται τα μήκη, τα ολικά ύψη των πετασμάτων κατά τη διαδρομή του αγωγού, τα χαρακτηριστικά των πετασμάτων και αντηρίδων κατά το πλάτος εκσκαφής.

Επισημαίνεται εδώ ότι, ο Ανάδοχος θα επιλέξει κατά τέτοιο τρόπο τη διαμήκη διάσταση των πετασμάτων ώστε να είναι δυνατός ο καταβίβασμός και η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικώς υπεύθυνος για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση των αντιστηρίξεων ή δε έγκριση από την Υπηρεσία της μελέτης εφαρμογής δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την αποκλειστική ως ανωτέρω ευθύνη του.

3.4 Διαδικασία εγκατάστασης

Οι μονάδες αντιστήριξης μπορούν να εγκατασταθούν με τη μέθοδο ολικής εκσκαφής ή με τη μέθοδο έμπηξης. Κατά κανόνα δεν επιτρέπεται να συρθούν μέσα στο όρυγμα, εκτός εάν αυτό επιτρέπεται με ειδική άδεια του κατασκευαστή.

Μετά την τοποθέτηση της μονάδας, τα κενά μεταξύ των πλακών και των πρανών, τα οποία προέρχονται από την κατασκευή του ορύγματος, πρέπει να γεμιστούν αμέσως με χύμα. Έτσι αποφεύγουμε το γκρέμισμα της επιφάνειας του εδάφους και επιτυγχάνεται η κατακόρυφη τοποθέτηση των μονάδων αντιστήριξης.

α. Μέθοδος ολικής εκσκαφής

Στη διαδικασία ολικής εκσκαφής, το όρυγμα πρέπει να ορυχθεί σε όλο το βάθος του και η μονάδα αντιστήριξης να τοποθετηθεί ολόκληρη μέσα σ' αυτό. Το ύψος της μονάδας θα πρέπει να είναι ίσο με το βάθος του ορύγματος συν 20 cm τουλάχιστον. Η μέθοδος τοποθέτησης εφαρμόζεται μόνο εάν ισχύουν οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Σταθερό έδαφος
- Κάθετα πρανή ορύγματος

- Σταθερό πλάτος της τάφρου κατά μήκος της αντιστήριξης ίσο με το πλάτος της μονάδας αντιστήριξης.

Σταθερό έδαφος είναι εκείνο το οποίο, στο χρονικό διάστημα μεταξύ της αρχής της εκσκαφής και της αρχής της αντιστήριξης του ορύγματος, δεν παρουσιάζει κάποια πτώση των πρανών. Κατά την διαδικασία εγκατάστασης της αντιστήριξης, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε τα πρανά τα οποία δεν έχουν ακόμα αντιστηριχθεί να μην καταστραφούν από διάφορα χωματοουργικά μηχανήματα. Είναι προφανές πως η επιφάνεια του εδάφους δίπλα στα πρανά μπορεί να πατηθεί μόνο όταν οι τοίχοι είναι απόλυτα ασφαλείς. Επιπλέον δεν επιτρέπεται το μήκος του ορύγματος να είναι μεγαλύτερο από το συνολικό μήκος των μονάδων αντιστήριξης.

β1. Μέθοδος έμπηξης ταυτόχρονα με την εκσκαφή

Με αυτή την διαδικασία, οι μονάδες εμπήγνυνται στο έδαφος ταυτόχρονα με την εκσκαφή. Κατασκευάζεται ένα μικρό όρυγμα (προεκσκαφή), το βάθος του οποίου εξαρτάται από το έδαφος και τις τοπικές συνθήκες. Τοποθετείται η μονάδα αντιστήριξης εντός του ορύγματος. Συνεχίζουμε την εκσκαφή μέσα από την μονάδα και με την βοήθεια του εκσκαφέα την εμπήγουμε. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται με βήματα μέγιστου βάθους 0,50 m εκσκαφή - 0.50 m έμπηξη) έως ότου η μονάδα εισαχθεί στο έδαφος σε όλο της το ύψος.

Το πλάτος της μονάδας, πρέπει να είναι μεγαλύτερο στο κάτω μέρος απ' ότι στο πάνω.

Εάν αυτό δεν εφαρμοσθεί, η μονάδα παίρνει την μορφή σφήνας και εμποδίζεται η έμπηξη και η εξολκή της ενώ οι πλάκες στραβώνουν από την πίεση.

Η έμπηξη κάθε μεταλλικής πλάκας, πρέπει να γίνεται σε όσο το δυνατό μικρότερα βήματα. Έτσι αποφεύγουμε την αλλαγή του πλάτους της μονάδας και δεν μειώνεται η αντοχή των αντηρίδων από την κλίση τους. Για να κρατηθεί όσο το δυνατόν υψηλότερο το επίπεδο των αντοχών, πρέπει η κλίση των αντηρίδων, να μην υπερβαίνει το 1:20. Με την διαδικασία της έμπηξης επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο οι μονάδες οι οποίες έχουν στο κάτω μέρος τους κόψεις.

β2. Μέθοδος έμπηξης μετά το πέρας της εκσκαφής

Η μέθοδος αυτή αφορά τα συστήματα boxes (δίδυμα αυτο-αντιστηριζόμενα πανέλα), τα οποία προ-συνδέονται και τοποθετούνται σε σειρά δίπλα στο προς εκσκαφή όρυγμα. Χρησιμοποιείται σε σχετικά σταθερά εδάφη όπου τα πρανά της εκσκαφής "κρατούν" έστω και για μικρό χρονικό διάστημα.

Γίνεται εκσκαφή όλου του βάθους και σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της μονάδας αντιστήριξης. Τα πρανά πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κάθετα και χωρίς προεξοχές. Με την βοήθεια του εκσκαφέα και των κατάλληλων συρματοσχοινων ανυψώνεται μία μονάδα αντιστήριξης και τοποθετείται μέσα στην εκσκαφή.

Κατά την διάρκεια της εκσκαφής και έως την τελική τοποθέτηση της μονάδας αντιστήριξης μέσα στο όρυγμα, απαγορεύεται η πρόσβαση προσωπικού ή/και μηχανημάτων στην περιοχή της εργασίας.

Μετά την τελική τοποθέτηση της μονάδας αντιστήριξης μέσα στην εκσκαφή, ανοίγονται οι αντηρίδες έως ότου τα πανέλα έρθουν σε όσο το δυνατόν πιο τέλεια επαφή με τα πρανά.

Η εξολκή των μονάδων γίνεται σε βήματα με εναλλάξ επίχωση σε ύψος 0,50 m περίπου, ανύψωση της μονάδας αντιστήριξης στο ύψος της επίχωσης, συμπίκνωση της επίχωσης έναντι των πρανών και έως την τελική εξολκή της μονάδας από το όρυγμα.

3.5 Κανόνες ασφαλείας

Το επάνω μέρος των μονάδων αντιστήριξης πρέπει να υπερβαίνει την επιφάνεια του εδάφους, το λιγότερο κατά 0,15 m. Σε όλους τους τύπους εδαφών, επιτρέπεται να σταματά η αντιστήριξη στη βραχώδη ζώνη, αφού η μονάδα δεν μπορεί να εμπηχθεί σε αυτή.

Για να είναι ασφαλής η αντιστήριξη πρέπει το μήκος της να υπερβαίνει κατά τουλάχιστον 1,0 m, σε κάθε πλευρά, το μήκος του σωλήνα που τοποθετούμε. Ο παραπάνω κανόνας επιτρέπεται να παραβιασθεί μόνο όταν τοποθετούμε και μετωπική αντιστήριξη.

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να τοποθετούνται χωρίς κανένα κενό διάστημα μεταξύ τους. Δεν είναι απαραίτητη ειδική σύνδεση των μονάδων κατά μήκος του ορύγματος. Εξαιρούνται ορισμένα συστήματα αντιστήριξης όπως π.χ. τα συστήματα με οδηγούς ή τα πλαίσια πασσαλοσανίδων και στις περιπτώσεις όπου:

- Υπάρχει μετωπική αντιστήριξη π.χ. σε επιδιορθώσεις αγωγών ή σε κατασκευή φρεατίων
- Τα μετωπικά πρηνή είναι επικλινή και μεταξύ των άκρων των αγωγών, ή των υπό κατασκευή έργων και των άκρων της μονάδας αντιστήριξης υπάρχει μια ασφαλής απόσταση τουλάχιστον 1,00 m

Σε σημεία που λόγω διασταυρούμενων αγωγών και γενικά όπου είναι αδύνατη η αντιστήριξη με μεταλλικά στοιχεία, πρέπει να αντιστηρίζουμε το κενό μεταξύ των μονάδων με ξυλοζεύγματα ή πασσαλοσανίδες.

Όταν χρησιμοποιούμε σύστημα αντιστήριξης με επικαθήμενη μονάδα, τόσο με την μέθοδο της ολικής εκσκαφής όσο και με την μέθοδο της έμπηξης, πρέπει η σύνδεση (βασικής με επικαθήμενη) να γίνεται στις κατάλληλες υποδοχές και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ασφάλιση της σύνδεσης, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση αποσύνδεσης της βασικής από την επικαθήμενη μονάδα, κατά την μεταφορά τους από τον εκσκαφέα ή κατά την εξολκή τους από το ορύγμα.

Για λόγους ασφαλείας, επιτρέπεται οι επικαθήμενες μονάδες οι οποίες έχουν μια αντηρίδα ανά πλευρά να τοποθετούνται μόνο σε συνδυασμό με βασικές μονάδες οι οποίες έχουν δύο αντηρίδες ανά πλευρά. Εξαιρούνται οι μονάδες με ύψος μέχρι 0,60 m, για τάφρους μέχρι 1,75 m και όταν είναι εξοπλισμένες με ενισχυμένες αντηρίδες.

Επιτρέπεται η τοποθέτηση μιας βασικής μονάδας πάνω σε άλλη βασική μονάδα, με την κόψη προς τα πάνω μόνο όταν υπάρχουν γι' αυτό το σκοπό ειδικές υποδοχές ανάρτησης στην περιοχή της κόψης. Οι μέσων ανοχών μονάδες αντιστήριξης επιτρέπεται να τοποθετηθούν μέχρι 4,0 μέτρα βάθος περίπου.

Επίσης επιτρέπεται το πολύ μέχρι δύο μονάδες (βασική μονάδα-επικαθήμενη μονάδα) να τοποθετηθούν η μία πάνω στην άλλη.

Για λόγους ασφαλείας, οι μονάδες πρέπει να εγκατασταθούν έτσι, ώστε να αντιστηρίζουν και τις δύο πλευρές του σκάμματος και σε μήκος τόσο όσο το συνολικό μήκος του ανοικτού ορύγματος. Εάν δεν τηρηθεί η παραπάνω, συνθήκη μπορεί οι αντηρίδες να δεχθούν πιέσεις οι οποίες δεν έχουν υπολογισθεί.

3.6 Αντηρίδες

Μετά την τοποθέτηση η έμπηξη των μονάδων αντιστήριξης στην τελική τους θέση μέσα στο ορύγμα, οι αντηρίδες πρέπει να ανοιχθούν, έτσι ώστε οι πλάκες να εφάπτονται στα πρηνή. Επίσης οι αντηρίδες πρέπει να είναι οριζόντιες, έτσι ώστε να έχουν τις μέγιστες ανοχές τους.

Κατά την μεταφορά ή την χρήση των μονάδων αντιστήριξης, δεν επιτρέπεται οι αντηρίδες να φορτιστούν κάθετα στον άξονά τους, γιατί δεν έχουν σχεδιασθεί να δέχονται τέτοιες φορτίσεις. Εάν θέλουμε να αλλάξουμε τη θέση των αντηρίδων εντός της μονάδας ή της μονάδας εντός του ορύγματος, πρέπει πάντα να ακολουθούμε τις οδηγίες χρήσεως.

Οι αντηρίδες με ατέρμονα, επιτρέπεται να δεχθούν μόνο ένα τεμάχιο προέκτασης του μήκους τους. Κατά την διαδικασία δοκιμών, έχει παρατηρηθεί ότι οι αντηρίδες έχουν καλύτερες ανοχές

όταν ισχύει η παραπάνω συνθήκη. Εάν η παραπάνω συνθήκη δεν ισχύει για έναν τύπο αντηρίδων, τότε ο κατασκευαστής θα πρέπει να το αναφέρει στις οδηγίες χρήσεως.

3.7 Εξολκή

Όπως κατά την τοποθέτηση η έμπηξη, έτσι και κατά την εξολκή των μονάδων η επιφάνεια του εδάφους δίπλα στο όρυγμα απαγορεύεται να πατηθεί. Στην διαδικασία εξολκής και επίχωσης πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα:

1. Μερική επίχωση στο επιθυμητό ύψος
2. Εξολκή της μονάδας αντιστήριξης στο ύψος της επίχωσης
3. Συμπύκνωση της επίχωσης
4. Επανάληψη 1 έως 3

Κατά την εξολκή της αντιστήριξης και για την αποφυγή προβλημάτων, πρέπει εκτός από το βάρος της μονάδας, να υπολογισθεί και η πλευρική ώθηση των γαιών με τριβή $\mu=0,5$.

3.8 Αποθήκευση και μεταφορά

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να αποσυνδένονται, καθαρίζονται, συντηρούνται και στοιβάζονται με ασφάλεια. Σε περίπτωση που αποθηκευτούν συνδεδεμένες, είναι κατάλληλα κατασκευασμένες, έτσι ώστε κατά την τοποθέτησή τους σε επίπεδο έδαφος, οι πλάκες να μην κλίνουν άνω των 5 μοιρών. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται να στερεωθούν, μετακομισθούν ή βγουν από τις τάφρους με τη βοήθεια των ατερμόνων, γιατί αυτοί δεν είναι κατασκευασμένοι γι' αυτό το σκοπό.

3.9 Επιθεώρηση-συντήρηση

Οι μονάδες πρέπει να εξετάζονται πριν την εγκατάστασή τους για πιθανές ελλείψεις ή βλάβες στις αντηρίδες, στις πλάκες και στις θέσεις σύνδεσης. Εάν διαπιστωθούν μικροβλάβες, αυτές πρέπει πρώτα να επισκευασθούν και μετά να χρησιμοποιηθούν οι μονάδες. Εάν οι βλάβες δεν είναι επισκευάσιμες, τότε οι μονάδες δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να εξετάζονται από ειδικούς, μια φορά το χρόνο τουλάχιστον. Τα αποτελέσματα του ελέγχου πρέπει να καταγράφονται και να φυλάσσονται έως την επόμενη έρευνα.

3.10 Επιμέτρηση και πληρωμή

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται η αποζημίωση για την προμήθεια και χρήση του εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων αντηρίδων, συνδέσμων κ.λ.π.) η φθορά, η προσκόμιση και αποκόμιση και οι μετακινήσεις από θέση σε θέση του εξοπλισμού, η εργασία συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης.

Επίσης στην τιμή μονάδος περιλαμβάνεται η απασχόληση των πάσης φύσης απαιτούμενων μηχανημάτων για τη σταδιακή καταβίβαση των πετασμάτων στο προς εκσκαφή όρυγμα και την τυχόν απαιτούμενη βοηθητική έμπηξη, την σταδιακή εξόλκηση κατά την επίχωση και κάθε άλλη σχετική εργασία και δαπάνη για την πλήρη και έντεχνη περάτωση των εργασιών.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφάνειας αντιστήριξης σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος, επιμετρούμενης μόνον της μίας παρειάς του σκάμματος αυτού και για οποιοδήποτε βάθος και πλάτος ορύγματος που πραγματοποιείται μετά από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας. Επιμετρώνται μόνο το τμήμα των αντιστήριξεων πάνω από την στάθμη εκσκαφής του πυθμένα του ορύγματος και μέχρι 20 cm πάνω από την στάθμη του εδάφους στη θέση εγκατάστασης, φορτοεκφόρτωση, σταλία κλπ. για τη σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πλήρη και έντεχνη εκτέλεση, τυχόν απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχο.

4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ3 - ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΑ - ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ

4.1 Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή στραγγιστηρίων για την αποστράγγιση скаμμάτων τοποθέτησης κάθε είδους αγωγών και ορυγμάτων τεχνικών έργων και τη διενέργεια αντλήσεων.

Στραγγιστήρια θα κατασκευασθούν στις περιπτώσεις, που οι συνθήκες του υπόγειου ορίζοντα και η σύσταση του εδάφους, δεν επιτρέπουν την έντεχνη κατασκευή των έργων, χωρίς στραγγιστήριο για άντληση των υπογείων υδάτων.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα να διατάξει την κατασκευή στραγγιστηρίου, αν κρίνει ότι πρόδηλα απαιτείται για την έντεχνη κατασκευή των έργων, χωρίς αυτό να αναιρεί την, κατά αποκλειστικότητα ευθύνη του Αναδόχου της έντεχνης κατασκευής των έργων.

Ανεξάρτητα, όμως από την κατασκευή ή μη στραγγιστηρίων, όπως προβλέπεται από την μελέτη ή όπως προτάθηκαν από τον Ανάδοχο του έργου, ο τελευταίος είναι υπεύθυνος για κάθε κακοτεχνία, που θα παρουσιαστεί στην κατασκευή των έργων, χωρίς να μπορεί να επικαλεστεί ως λόγο της κακοτεχνίας την κατασκευή ή όχι στραγγιστηρίων.

4.2 Προδιαγραφόμενες εργασίες

Οι προς εκτέλεση εργασίες περιλαμβάνουν την επιπλέον εκσκαφή του σκάμματος, την πλήρωση με κοκκομετρικά διαβαθμισμένο υλικό, την προμήθεια και τοποθέτηση των διάτρητων σωλήνων από πολυαιθυλένιο, εφόσον προβλέπεται η τοποθέτησή τους.

4.3 Θραυστό υλικό στραγγιστηρίων

Το θραυστό υλικό των στραγγιστηρίων προέρχεται από λατομείο, είναι ορισμένης κάθε φορά κοκκομετρικής διαβάθμισης και οπωσδήποτε απαλλαγμένων από προσμίξεις αργίλου και οργανικών ουσιών.

Κοκκομετρική διαβάθμιση: Αυτή είναι συνάρτηση της σύνθεσης του, προς στράγγιση, εδάφους και θα μπορούσε, με επιφύλαξη των ειδικών επιτόπου συνθηκών του συγκεκριμένου έργου, να καθοριστεί γενικά ως εξής, εκτός αν καθορίζεται αλλιώς στη μελέτη.

- Ας είναι D15 και D85 οι χαρακτηριστικές διαμέτροι του εδαφικού μίγματος, όπου D15 διάμετρος της οπής του κόσκινου, μέσα από το οποίο διέρχονται τα 15% του βάρους του εξεταζόμενου δείγματος εδάφους και D85, αντιστοίχως, η διάμετρος της οπής του κόσκινου, μέσα από το οποίο διέρχονται τα 85% του βάρους του δείγματος.
- Η κοκκομετρική σύσταση του υλικού του στραγγιστηρίου πρέπει να βρίσκεται μεταξύ των παρακάτω ορίων :

ποσοστόβάρουςαμμοχάλικου

$$\begin{aligned} p &= 15\% \\ 4D85 & \quad p = 50\% \\ 5D15 & - 6D85 \\ D &= 6D15-10D85 \end{aligned}$$

οπή κόσκινου

$$\begin{aligned} D &= 4D15 - \\ D &= \\ p &= 85\% \end{aligned}$$

Για έδαφος π.χ. D15 = 0,12 και D85 = 0,30 mm, η κοκκομετρική σύσταση του στραγγιστηρίου πρέπει να είναι η παρακάτω :

$$p = 15\% \qquad D = 0,48 - 1,20$$

$p = 50\%$

$D = 0,60 - 1,80$

$p = 85\%$

$D = 0,72 - 3,00$

Τα παραπάνω ισχύουν για πάχος στραγγιστηρίου μέχρι 25 cm. Για μεγαλύτερη πάχη στραγγιστηρίου εφαρμόζεται το διαβαθμισμένο φίλτρο (graded filter), όπου η κοκκομετρική σύσταση της πρώτης επαπτόμενης με το έδαφος στρώσης, πάχους 25 cm μπορεί να καθοριστεί όπως παραπάνω. Η κοκκομετρική σύσταση της δεύτερης στρώσης μπορεί να καθοριστεί, επίσης, όπως παραπάνω, λαμβανομένων ως D15 και D85 των αντιστοίχων της πρώτης στρώσης. Τα ίδια ισχύουν και για τις υπόλοιπες στρώσεις.

Εάν, πάνω από το στραγγιστήριο προβλέπεται να κατασκευαστεί αγωγός, τότε το στραγγιστήριο καλύπτεται με στρώση από σκυρόδεμα C12/15, πάχους 10 cm, αφού παρεμβληθεί φύλλο από κατάλληλο υλικό για την προστασία του στραγγιστηρίου.

4.4 Σωλήνες στραγγιστηρίου

Για την κατασκευή των αγωγών των στραγγιστηρίων χρησιμοποιούνται διάτρητοι σωλήνες διαμέτρου 200χλστ από πολυαιθυλένιο (PE), δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική επιφάνεια, διάτρητους κατά 220° ή 360° . Οι σωλήνες θα κατασκευαστούν σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

4.5 Αντλήσεις

Η παρακάτω παράγραφος αφορά στις αντλήσεις «υπόγειων υδάτων» από σκάμματα κατασκευής αγωγών, ορύγματα φρεατίων, κ.λ.π.

Ως «υπόγεια ύδατα» νοούνται :

- τα κάθε είδους νερά, ακόμη και θάλασσα, του φρεατίου ορίζοντα
- τα πάσης φύσεως επιφανειακά νερά, που, για οποιονδήποτε λόγο, καταλήγουν μέσα στα ορύγματα
- τα νερά που προέρχονται από διαρροές σωλήνων ύδρευσης και
- λύματα και/ή βοθρολύματα, που προέρχονται από διαρροές αγωγών αποχέτευσης ή διηθήσεις ή υπερχειλίσεις βόθρων.

Τα στραγγιστήρια θα καταλήγουν, κατά τη διάρκεια της κατασκευής, σε φρεάτια που σκάβονται με ευθύνη του Αναδόχου, εκτός και παρά τα ορύγματα και στα χαμηλότερα σημεία του δικτύου. Στα φρεάτια αυτά συγκεντρώνονται τα υπόγεια ύδατα, που θα αντληθούν. Οι παρειές των φρεατίων αυτών θα υποστηρίζονται με κατάλληλες αντιστηρίξεις. Ο πυθμένας τους θα βρίσκεται σε στάθμη χαμηλότερη κατά 0,60 m, τουλάχιστον, από την κατώτερη στάθμη των στραγγιστηρίων ή σε τόσο βάθος, ώστε να ανταποκρίνεται στον σκοπό, που προορίζεται.

Για την άντληση των υδάτων, ο Ανάδοχος θα εγκαθιστά στο φρεάτιο αντλητικό ζεύγος, κατάλληλης ισχύος, που θα διατηρείται σε λειτουργία τόσο χρόνο, όσο απαιτείται για να εξασφαλίζεται η κατασκευή του έργου σε ξερό ορύγμα. Μετά το τέλος των εργασιών, το φρεάτιο θα επιχωθεί.

Ο Ανάδοχος θα φροντίζει για την προμήθεια και την καλή λειτουργία όλων των απαιτούμενων αντλιών για την, από τα φρεάτια, άντληση υπογείων υδάτων.

Τέλος, θα κατασκευάζει όλους τους προσωρινούς αγωγούς ή αύλακες, που θα είναι απαραίτητοι για την διοχέτευση των υδάτων, μακριά από τη θέση των έργων, προς αποφυγή κάθε όχλησης ή ζημιάς σε έργα ή σε κτίσματα και εγκαταστάσεις οποιουδήποτε τρίτου, σύμφωνα και με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Η επιλογή των θέσεων, του βάθους και των διαστάσεων των φρεατίων, καθώς και η ισχύς των αντλητικών συγκροτημάτων, κ.λ.π. θα γίνει με ευθύνη του Αναδόχου, ο οποίος είναι μόνος και αποκλειστικά υπεύθυνος έναντι του Εργοδότη και κάθε τρίτου για οποιαδήποτε ζημιά προκύψει στο έργο, σε άλλες κατασκευές, οικοδομές, κ.λ.π. από τις αντλήσεις.

4.6 Επιμέτρηση - Πληρωμή

Για όλες τις παραπάνω εργασίες, ελέγχους και δοκιμές, χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων, υλικά και μικροϋλικά επιτόπου των έργων, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωση.

Οι εργασίες, που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, δεν επιμετρούνται, ούτε πληρώνονται ιδιαίτερω, διότι οι σχετικές δαπάνες έχουν περιληφθεί σε άλλες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 01 - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

5.1 Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην αποκατάσταση οδοστρωμάτων ασφαλτοστρωμένων δρόμων, στις οποίες ανορρύσσονται σκάμματα για εγκατάσταση αγωγών ή κατασκευή τεχνικών έργων (φρεατίων, κ.λ.π.).

Η επαναφορά του οδοστρώματος θα καλύψει υποχρεωτικά όλη την επιφάνεια των ασφαλτοστρωμένων δρόμων, που θα έχει καθαιρεθεί ή θα υποστεί ζημιές από τους χειρισμούς των συνεργείων και των μηχανημάτων του Αναδόχου.

5.2 Περιλαμβανόμενες Εργασίες

Η επαναφορά των ασφαλτικών οδοστρωμάτων περιλαμβάνει την κατασκευή :

- Υπόβασης, συνολικού τελικού συμπιεσμένου πάχους τουλάχιστον 10 cm, κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-150, με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου (ανάλογα όπως καθορίζεται στη μελέτη).
- Βάσης, συνολικού τελικού συμπιεσμένου πάχους τουλάχιστον 10 cm, κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-155 με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου (ανάλογα όπως καθορίζεται στη μελέτη).
- Ασφαλτικής προεπάλειψης.
- Ασφαλτικού οδοστρώματος:
 - α) Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα παρασκευαζόμενο σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265 εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπυκνωμένου πάχους 50 mm ή
 - β) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 10 cm, σε δύο στρώσεις, από τις οποίες η κάτω ασφαλτική στρώση βάσης θα κατασκευασθεί με ασφαλτόμιγμα, παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπυκνωμένου πάχους 50 mm και η επάνω στρώση κυκλοφορίας θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265,

με ασφαλτικό σκυρόδεμα παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπυκνωμένου πάχους 50 mm με την αντίστοιχη ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη ή

γ) Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπυκνωμένου πάχους 100 mm, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265.

Σε περίπτωση που, μετά την κατασκευή του ασφαλτικού υλικού, παρατηρηθεί μικρή καθίζηση (μέχρι 5 cm) της τομής, καθαιρείται ο ασφαλτικός τάπητας και συμπληρώνεται με θραυστό υλικό της Π.Τ.Π. Ο-150, που συμπυκνώνεται και στη συνέχεια κατασκευάζεται νέος ασφαλτικός τάπητας.

Εάν παρατηρηθεί μεγαλύτερη καθίζηση ή παρατηρηθεί ξανά μικρή καθίζηση, τότε εκσκάπτεται το σκάμμα σε όλο το μήκος, που παρατηρήθηκε η καθίζηση, μέχρι αποκάλυψης του αγωγού και επιχώνεται πάλι, όπως προβλέπεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Πάντως, σε καμία περίπτωση, δεν επιτρέπεται συμπλήρωση της όποιας καθίζησης απλώς με ασφαλτικό υλικό, χωρίς την, κατά τα ανωτέρω, διαδικασία.

5.3 Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνεται ως εξής:

Για μεν τις αποκαταστάσεις τομών ασφαλτικών οδοστρωμάτων, σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας συμβατικού αποκαθιστάμενου ασφαλτικού οδοστρώματος. Η επιφάνεια αυτή θα υπολογίζεται από πολλαπλασιασμό του μήκους του αγωγού, που κατασκευάζεται σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους επί το συμβατικό πλάτος σκάμματος, όπως αυτό καθορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται οποιασδήποτε επιπλέον αμοιβής για την αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων, σε επιφάνεια μεγαλύτερη από αυτή, που προκύπτει από τα παραπάνω, εάν, κατά την εκσκαφή και από τους χειρισμούς των συνεργείων και των μηχανημάτων, καταπτώσεις, κ.λ.π., έχει καταστραφεί το οδόστρωμα σε μεγαλύτερη επιφάνεια, υποχρεούμενος, σε κάθε περίπτωση, να το αποκαταστήσει σε όλη την έκταση των ζημιών.

6 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ1 - ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

6.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στους αγωγούς και τα ειδικά τεμάχια αποχέτευσης ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια κατά ΕΛΟΤ EN 13476 και σε διάτρητους αγωγούς αποστράγγισης δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969.

6.2 Γενικά

Οι προβλεπόμενες εργασίες για την κατασκευή των πλαστικών αγωγών ακαθάρτων δομημένου τοιχώματος, είναι συνοπτικά οι εξής:

- Η προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι κάθε είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.
- Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στην θέση συγκέντρωσης και μετά από εκεί στη θέση τοποθέτησης.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.
- Η διαδικασία επίχωσης του σκάμματος του αγωγού.
- Οι κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των κατασκευασμένων αγωγών.

Όλες οι προαναφερθείσες εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με όσα λεπτομερώς ορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Για όλες τις άλλες εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή του δικτύου ακαθάρτων, όπως εκσκαφές και επανεπιχώσεις ορυγμάτων, φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές προϊόντων εκσκαφής, κατασκευή υποστρώματος άμμου, κατασκευή φρεατίων κ.λπ. ισχύουν οι ΕΤΕΠ και για όσες εργασίες δεν προβλέπονται σε αυτές, ισχύουν οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους.

6.3 Ποιότητα, χαρακτηριστικά σωλήνων και ειδικών τεμαχίων - παραλαβή υλικών

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων της σειράς που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13476 και ΕΛΟΤ EN ISO 9969. Κατασκευαστής σύμφωνα με το υπόψη πρότυπο είναι το εργοστάσιο, από το οποίο ο Ανάδοχος θα προμηθευτεί τους πλαστικούς σωλήνες.

Σημειώνεται ότι, οι σωλήνες που θα ενσωματωθούν στο εν λόγω έργο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες με Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης από την EBETAM A.E. βάσει του ΦΕΚ Β' 3346/14-12-12 και γενικά να πληρούν όλες τις απαιτήσεις του εν λόγω ΦΕΚ.

6.4 Πρότυπα δοκιμών

- ΕΛΟΤ EN ISO 9969 Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της ακαμψίας δακτυλίου (Thermoplastics pipes - Determination of ring stiffness)
- ΕΛΟΤ EN 744 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Δοκιμή αντοχής σε εξωτερικά κτυπήματα με τη μέθοδο του ρολογιού (Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes - Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method)
- EN 9967 Πλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός του λόγου ερπυσμού (Determination of Creep ratio)
- ΕΛΟΤ EN 3126 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Πλαστικά εξαρτήματα - Προσδιορισμός διαστάσεων (Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions)

Οι αγωγοί και τα ειδικά τεμάχια από το ίδιο υλικό θα παραδίδονται στον Ανάδοχο στο εργοστάσιο, αφού έχουν πραγματοποιηθεί όλες οι υποχρεωτικές και οι τυχόν προαιρετικές δοκιμές αποδοχής, που έχουν κριθεί σκόπιμες, όπως αυτές καθορίζονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN. Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία του έργου έχει το δικαίωμα να παρίσταται στις δοκιμές ελέγχου των προϊόντων με νόμιμα εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό της. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Υπηρεσίας Επίβλεψης στην διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής των σωλήνων είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία Επίβλεψης

βεβαίωση σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις παραπάνω δοκιμασίες.

Διευκρινίζεται ότι η παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας Επίβλεψης στις δοκιμασίες παραλαβής των σωλήνων και εξαρτημάτων ή η σύμφωνα με τα παραπάνω χορήγηση του σχετικού πιστοποιητικού από τον κατασκευαστή, δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων επιτόπου των έργων από την Υπηρεσία Επίβλεψης.

6.5 Διαστάσεις σωλήνων

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476-3. Η τυποποίηση της ονομαστικής διαμέτρου σωλήνων (DN) γίνεται κατά την εξωτερική διάμετρο [DN/OD].

6.6 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι αγωγοί να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινο ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε περιφραγμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.

β) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.

γ) Το σύριμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.

δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαξη).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαξη σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτεira. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων.

Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

6.7 Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα

Για την σωστή τοποθέτηση του σωλήνα σε όρυγμα, πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες οδηγίες :

α) Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει την στρώση κατ' ελάχιστο 10 cm άμμου στον πυθμένα, πάνω στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η τοποθέτηση των σωλήνων (για τους αγωγούς αποχέτευσης).

β) Πρέπει να έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές ή πολύ μεγάλες πέτρες από τον πυθμένα του ορύγματος.

γ) Η επιλογή της κοκκομετρίας των υλικών θα πρέπει να γίνεται με το κριτήριο της εύκολης εισχώρησης στις αυλακώσεις του σωλήνα. Η βάση και η προστατευτική επίχωση πρέπει να αποτελούνται από τα προαναφερθέντα υλικά, τα οποία διαστρώνονται κατά διαδοχικά στρώματα και ακολουθεί συμπύκνωση μέχρι του ύψους των 30 cm πάνω από την στέψη του σωλήνα.

δ) Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να επιδεικνύεται στην συμπύκνωση της επίχωσης πλευρικά του αγωγού. Η συμπύκνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται, αφού η επίχωση υπερβεί σε ύψος το ήμισυ της διαμέτρου του αγωγού για να αποτρέπεται η ανύψωσή του και ως εκ τούτου η αλλαγή της κλίσης του αγωγού και συνεχίζουμε την επίχωση και την συμπύκνωση όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Στη συνέχεια το σκάμμα δύναται να πληρωθεί με τα υλικά εκσκαφής, αφού έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές και οι πολύ μεγάλες πέτρες. Ο βαθμός συμπύκνωσης της επίχωσης που απαιτείται είναι ίσος ή ανώτερος με 90% κατά Proctor (Optimum).

ε) Σε περίπτωση ύπαρξης υδροφόρου ορίζοντα η τοποθέτηση των σωλήνων αποχέτευσης θα πρέπει να πραγματοποιείται μετά την απομάκρυνση των υδάτων και να γίνεται η επίχωσή τους για την αποφυγή του φαινομένου της άνωσης.

στ) Συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων, όπως η τοποθέτηση μίας σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή φθορών στα άκρα των σωλήνων.

ζ) Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο φαινόμενο της διαστολής των σωλήνων, όταν αυτοί τοποθετούνται σε περιβάλλον υψηλών θερμοκρασιών. Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητη η επικάλυψη των σωλήνων με μερική επίχωση.

6.8 Σύνδεση σωλήνων

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με μούφα και ελαστικό δακτύλιο. Στους σωλήνες αποχέτευσης από DN/OD 250mm έως DN/OD 1200mm και από DN/ID 300 έως DN/ID800mm ο δακτύλιος τοποθετείται στην πρώτη αυλάκωση, στους δε σωλήνες από DN/OD 160mm έως DN/OD 200mm ο δακτύλιος τοποθετείται στην δεύτερη αυλάκωση ή σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή. Μετά την τοποθέτηση του ελαστικού δακτυλίου προς διευκόλυνση της σύνδεσης επαλείφεται εσωτερικά η προς σύνδεση μούφα με υγρό σαπούνι. Η επάλειψη του ελαστικού δακτυλίου με σαπούνι πρέπει να αποφεύγεται για να μη προκληθεί επικόλληση μικροσωματιδίων άμμου ή χρώματος, τα οποία πιθανόν να επηρεάσουν την στεγανότητα της σύνδεσης. Κατά την ένωση των σωλήνων μεγάλων διαμέτρων συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι αναγκαία η προστασία του ελεύθερου άκρου του σωλήνα με την τοποθέτηση μίας σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή τραυματισμού του σωλήνα. Οι μούφες πρέπει να τοποθετηθούν στην σωστή τους θέση για να εξασφαλίζουν την ομαλή ροή εσωτερικά του δικτύου (να τερματίσουν μέχρι τον εσωτερικό δακτύλιο που διαθέτουν) .

Σημείωση: Ειδικότερα για τα δίκτυα ακαθάρτων σε περιπτώσεις όπου υπάρχει υψηλός υδροφόρος ορίζοντας, συνιστάται η χρήση δεύτερου ελαστικού δακτυλίου ο οποίος θα είναι

κατασκευασμένος από ειδικά υλικά τα οποία διογκώνονται κατά την επαφή τους με το νερό (υδροφιλα) με αποτέλεσμα την εξασφάλιση της απόλυτης αμφίδρομης στεγανότητας του δικτύου ή οποιουδήποτε άλλου στοιχείου το οποίο θα εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανότητα της σύνδεσης.

6.9 Δοκιμές στεγανότητας

Στον αγωγό πραγματοποιούνται δοκιμές στεγανότητας κατά ΕΛΟΤ EN 1277 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες εφαρμογές χωρίς πίεση - Μέθοδοι δοκιμής στεγανότητας ελαστομερών συνδέσμων τύπου στεγανωτικού δακτυλίου (Plastics piping systems - Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications - Test methods for leak tightness of elastomeric sealing ring type joints)

6.10 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

- α) Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών.
- β) Έλεγχος προσκόμισης Πιστοποιητικού Συμμόρφωσης ή απουσία αυτού έλεγχος των αντίστοιχων πιστοποιητικών Ελέγχων από την ΕΒΕΤΑΜ Α.Ε. σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο ΦΕΚ Β' 3346/14-12-12.
- γ) Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- δ) Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πιέσεως.
- ε) Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).
- στ) Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

6.11 Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση

Πριν από την παραλαβή του έργου από την Διευθύνουσα Αρχή, το όλο σύστημα των αγωγών, συμπεριλαμβανομένων και των φρεατίων, πρέπει να καθαρισθεί για να απομακρυνθούν τα πιθανά φερτά υλικά που έχουν εισχωρήσει στο δίκτυο, έτσι ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια.

Πριν την παραλαβή θα γίνεται επιθεώρηση του δικτύου από την Διευθύνουσα Αρχή.

6.12 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των αγωγών για κάθε διάμετρο γίνεται με βάση τα τρέχοντα μέτρα (αξονικό μήκος) της σωλήνωσης, τα οποία κατασκευάστηκαν ικανοποιητικά και σύμφωνα με τους όρους αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής και της Μελέτης και έγιναν αποδεκτές από τη Διευθύνουσα Αρχή. Το μήκος μετράται από την εσωτερική παρειά του ενός φρεατίου έως την εσωτερική παρειά του επομένου φρεατίου.

Η πληρωμή θα γίνεται για τα μήκη του αγωγού ανά ονομαστική διάμετρο που επιμετρήθηκαν σύμφωνα με τα παραπάνω και με συμβατική τιμή μονάδας του Τιμολογίου που αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις δαπάνες προμήθειας των σωλήνων, τοποθετήσεως και συνδέσεως των σωλήνων στην τάφρο (διευθέτηση της τάφρου, διάνοιξη φωλεών, διαπλάτυνση των παρειών της τάφρου για άμεση σύνδεση σωλήνων και ειδικών τεμαχίων), ως και οι δαπάνες για τις δοκιμές στεγανότητας των αγωγών, περιλαμβανομένης και της δαπάνης προμήθειας του νερού.

Στην τιμή των αγωγών δεν περιλαμβάνεται ο εγκιβωτισμός με άμμο ή θραυστό υλικό λατομείου, τα οποία προμετρούνται και πληρώνονται ιδιαίτέρως βάσει των σχετικών άρθρων του Τιμολογίου.

7 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ2- ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

7.1 Αντικείμενο

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

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

α) Ρηχά προκατασκευασμένα φρεάτια υδροσυλλογής, έλξης καλωδίων, επίσκεψης, πτώσης ή διακλάδωσης δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων κατά ΕΛΟΤ EN 13598-1 κατάλληλα για τοποθέτηση εκτός του καταστρώματος της οδού, σε βάθος μέχρι 1,25 m.

β) Προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2 κατάλληλα για τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα οδών, σε βάθος μέχρι 6,00 m.

7.2 Τυποποιητικές παραπομπές

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

7.3 Πρότυπα δοκιμών

- ΕΛΟΤ EN 124 Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών. - Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας - Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Design requirements, type testing, marking.
- ΕΛΟΤ EN 1610 Κατασκευή και δοκιμή των αποχετεύσεων και των αποστραγγίσεων. - Construction and testing of drains and sewers.
- ΕΛΟΤ EN 752 Συστήματα αποχέτευσης και αποστράγγισης εξωτερικά των κτιρίων. – Drain and sewer systems outside buildings.
- ΕΛΟΤ EN 13598-1 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για βοηθητικά εξαρτήματα συμπεριλαμβανομένων ρηχών φρεατίων επίσκεψης. - Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for ancillary fittings including shallow inspection chambers.
- ΕΛΟΤ EN 13598-2 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ανθρωποθυρίδες και θαλάμους επιθεώρησης σε περιοχές κυκλοφορίας τροχοφόρων

οχημάτων και σε υπόγειες εγκαταστάσεις μεγάλου βάθους. - Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 2: Specifications for manholes and inspection chambers in traffic areas and deep underground installations.

- ΕΛΟΤ EN 13476-1 Σύστημα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και αποχέτευση χωρίς πίεση - Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 3: Προδιαγραφές για σωλήνες και εξαρτήματα με λεία εσωτερική και δομημένης μορφής εξωτερική επιφάνεια και για το σύστημα, Τύπου Β. Plastics 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 3: Specifications for pipes and fittings with smooth internal and profiled external surface and the system, Type B -
- ΕΛΟΤ EN 681-1 Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό. Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1; Vulcanized rubber
- ΕΛΟΤ EN 681-2 Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 2: Θερμοπλαστικά ελαστομερή - Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 2: Thermoplastic elastomers
- ΕΛΟΤ EN 1401-1 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα. -- Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-u) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system
- ΕΛΟΤ EN 13101 Βαθμίδες φρεατίων επίσκεψης - Απαιτήσεις, σήμανση, δοκιμές και αξιολόγηση της συμμόρφωσης -- Steps for underground man entry chambers - Requirements, marking, testing and evaluation of conformity
- ΕΛΟΤ EN 14396 Σταθερές κλίμακες ανθρωποθυρίδων - Fixed ladders for manhole
- EN 14758-1 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και υπονόμους - Πολυπροπυλένιο με τροποποιητές (PP-MD) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και σύστημα --- Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polypropylene with mineral modifiers (PP-MD) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system
- ΕΛΟΤ EN ISO 3126 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων — Πλαστικά εξαρτήματα - Προσδιορισμός διαστάσεων - Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions
- ΕΛΟΤ EN 1277 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες εφαρμογές χωρίς πίεση - Μέθοδοι δοκιμής στεγανότητας ελαστομερών συνδέσμων τύπου στεγανωτικού δακτυλίου - Plastics piping systems - Thermoplastics piping systems for buried nonpressure applications - Test methods for leak tightness of elastomeric sealing ring type joints
- ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality management systems - Requirements

- ΕΤΕΠ 08-07-01-05 Βαθμίδες Φρεατίων. - Manhole steps.
- ΕΤΕΠ 08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων. - Underground utilities trench backfilling.

7.4 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι/ορισμοί:

- Φρεάτιο επιθεώρησης (inspection chamber)

Στοιχείο των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων για την σύνδεση των σωληνώσεων ή την αλλαγή της κατεύθυνσής τους, το οποίο καταλήγει στην επιφάνεια του εδάφους με σωληνωτό στέλεχος ελαχίστης διαμέτρου 200 mm. Η εσωτερική διάμετρος του θαλάμου των φρεατίων σε περιοχές υπό κυκλοφορία είναι κατ' ελάχιστον 1000 mm. Το τερματικό στοιχείο στην επιφάνεια του εδάφους επιτρέπει την εισχώρηση εξοπλισμού και μέσων για τον καθαρισμό, την επιθεώρηση, την εκτέλεση δοκιμών και την αφαίρεση ιλύος και ιζημάτων, όχι όμως την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του φρεατίου.

- Φρεάτιο επίσκεψης (manhole)

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

- Ρηχό φρεάτιο επίσκεψης / επιθεώρησης (inspection chamber - shallow)

Στοιχείο των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων για την σύνδεση των σωληνώσεων ή την αλλαγή της κατεύθυνσής τους, με εσωτερικό ύψος από την στάθμη ροής των σωλήνων μέχρι την στέψη του θαλάμου 1,25 m. Η εσωτερική διάμετρος του θαλάμου των φρεατίων αυτών είναι έως 1000 mm. Το τερματικό στοιχείο στην επιφάνεια του εδάφους, ελαχίστης διαμέτρου 200 mm επιτρέπει την εισχώρηση εξοπλισμού και μέσων για τον καθαρισμό, την επιθεώρηση, την εκτέλεση δοκιμών και την αφαίρεση ιλύος και ιζημάτων, όχι όμως και την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του φρεατίου.

- Βάση φρεατίου (base component)

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

- Στοιχείο διαμόρφωσης θαλάμου φρεατίου (riser shaft)

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

- Κώνος (cone)

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

- Μονάδα φρεατίου (chamber assembly)

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

7.5 Απαιτήσεις

7.5.1 Γενικές απαιτήσεις

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ο κατασκευαστής των φρεατίων θα πρέπει να εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

7.5.2 Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά

Οι διαστάσεις των επιμέρους στοιχείων των φρεατίων μετρώνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 3126. Το ονομαστικό μέγεθος των φρεατίων καθορίζεται από την εσωτερική διάμετρο του θαλάμου.

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

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

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

7.5.3 Μηχανικά χαρακτηριστικά

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

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

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

Η δακτυλιοειδής ακαμψία του ανυψωτικού δακτυλίου, δηλαδή του θαλάμου διαμόρφωσης του φρεατίου (σωληνωτό στοιχείο που τοποθετείται πάνω από την βάση), κατά ΕΛΟΤ EN 14982, απαιτείται να είναι τουλάχιστον 4 kN/m².

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

Η στεγανότητα των συνδέσεων μεταξύ των τμημάτων που απαρτίζουν το φρεάτιο (ελέγχεται κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1277) θα πρέπει να είναι εξασφαλισμένη έπειτα από δοκιμή 1000 ωρών σε πίεση/υποπίεση +/- 0,3 bar.

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

7.5.4 Εγκατάσταση

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

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

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

Σε περιοχές χωρίς υδροφόρο ορίζοντα τα φρεάτια θα εδράζονται σε σκυρόδεμα C12/15 πάχους τουλάχιστον 10 cm.

Όταν ο υδροφόρος ορίζοντας είναι μόνιμος και υψηλός, το φρεάτιο, μετά την τοποθέτηση και σύνδεσή του θα εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα C12/15 ή αυτοσυμπυκνούμενο υλικό πληρώσεως (flowable fill, CLSC: σκυρόδεμα ελεγχόμενης χαμηλής αντοχής) μέχρι να καλυφθούν πλήρως οι συμβάλλοντες σωλήνες, για την αντιμετώπιση των δυνάμεων άνωσης. Επιπλέον συνίσταται η βάση να είναι συγκολλημένη με τον ανυψωτικό δακτύλιο (στοιχείο διαμόρφωσης θαλάμου) έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα του φρεατίου. Οι είσοδοι και οι έξοδοι απορροής των φρεατίων θα είναι κατάλληλες για σύνδεση με αγωγούς είτε PVC, είτε πολυαιθυλενίου συμπαγούς τοιχώματος, είτε δομημένου τοιχώματος και ανάλογα με την περίπτωση θα χρησιμοποιείται είτε δακτύλιος είτε η μέθοδος της ηλεκτροσύντηξης.

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

Στην στάθμη του εδάφους τοποθετείται προκατασκευασμένος ή κατασκευάζεται χυτός επί τόπου δακτύλιος από σκυρόδεμα στον οποίο στερεώνεται ή πακτώνεται το προβλεπόμενο κάλυμμα κατά ΕΛΟΤ EN 124 το οποίο θα είναι πλήρως στεγανό. Ο δακτύλιος αποσκοπεί στην κατανομή των κινητών φρεατίων στο υλικό επίχωσης του φρεατίου και δεν πρέπει να συνδέεται μονολιθικά με τον σωλήνα επέκτασης (riser) ή τον κώνο στέψης του θαλάμου του φρεατίου, για την αποφυγή επιβολής συγκεντρωμένων κατακόρυφων φορτίων στα τοιχώματα. Μεταξύ του δακτύλιου από σκυρόδεμα και της άνω απόληξης του φρεατίου θα εφαρμόζεται ελαστικός δακτύλιος στεγάνωσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των φρεατίων, με τον οποίο εξασφαλίζεται η ως άνω προϋπόθεση. Η σύνδεση του φρεατίου με τους σωλήνες μπορεί να γίνει με διάτρηση σε οποιοδήποτε ύψος με τη χρήση ειδικού κοπτικού μηχανήματος (φρέζα). Για την στεγάνωση απαιτείται η χρήση ελαστικού παρεμβύσματος.

Η προσαρμογή της στέψης του φρεατίου με την στάθμη του εδάφους γίνεται με την προσθήκη του στοιχείου διαμόρφωσης (riser shaft) που προσαρμόζεται στον κώνο στέψης και στεγανοποιείται με ελαστικό δακτύλιο. Η τελική ρύθμιση του ύψους του φρεατίου γίνεται μέσω του έκκεντρου κώνου, ο οποίος θα κόβεται στο απαιτούμενο ύψος για την επίτευξη της προβλεπόμενης τελικής στάθμης. Τα ειδικά αυτά τεμάχια διατίθενται από τους κατασκευαστές των φρεατίων και αποτελούν στοιχεία του πιστοποιημένου συστήματος του φρεατίου.

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

Τα πλαστικά φρεάτια θα διαθέτουν στη βάση τους προδιαμορφωμένες εισόδους (μια, δύο ή τρεις) και εξόδους τυποποιημένης διατομής (DN160/200, DN250/315, DN355, DN400, DN450, DN500, DN630) ή οι εισοδοί και οι έξοδοί θα είναι προχαραγμένες από το εργοστάσιο ούτως ώστε ο εγκαταστάτης να πραγματοποιεί την ανάλογη διαμόρφωση της οπής.

Επίσης, ο ανυψωτικός δακτύλιος θα πρέπει να είναι απολύτου κυκλικής διατομής, απαλλαγμένος από εσοχές ή εξοχές που να μεταβάλλουν την εσωτερική διάμετρό του κατά $\pm 10\text{mm}$.

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

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

7.5.5 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Θα διεξάγονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος των πιστοποιητικών του φρεατίου και των εξαρτημάτων του, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σύμφωνα με τη μελέτη του έργου.

- Έλεγχος των συνδέσεων με τους σωλήνες του δικτύου.
- Έλεγχος διαστάσεων φρεατίου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης
- Εσωτερικός έλεγχος φρεατίου.

7.5.6 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας & προστασίας του περιβάλλοντος

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις.

7.6 Επιμέτρηση - πληρωμή

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένων φρεατίων, ανάλογα με την εσωτερική διάμετρο (ID) και τον αριθμό και διάμετρο των εισόδων/εξόδων και η πληρωμή γίνεται με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Επιπρόσθετα τα φρεάτια διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

(α) Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-1 προς τοποθέτηση εκτός καταστρώματος της οδού

(β) Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-2 προς τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα της οδού.

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των επιμέρους στοιχείων του φρεατίου των προβλεπομένων από την μελέτη διαστάσεων με τις αναλογούσες βαθμίδες επίσκεψης, τους δακτυλίους στεγάνωσης μεταξύ των στοιχείων και των πάσης φύσεως εξαρτήματα σύνδεσης με τους αγωγούς εισόδου εξόδου (από PVC, PE, PP ή τιμεντοσωλήνες, σύμφωνα με την μελέτη).
- Η εκσκαφή του ορύγματος σε κάθε είδους έδαφος,
- στις προβλεπόμενες διαστάσεις με μηχανικά μέσα (με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση), οι τυχόν απαιτούμενες αντιστηρίξεις των παρειών του ορύγματος, η φορτοεκφόρτωση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών και η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση, οι τυχόν απαιτούμενες ερευνητικές τομές για τον εντοπισμό αγωγών και δικτύων, οι απαιτούμενες καθαιρέσεις – αποξηλώσεις και οι τυχόν απαιτούμενες αντλήσεις.
- Η συναρμολόγηση των στοιχείων του φρεατίου και η σύνδεση με τους εισερχόμενους και εξερχόμενους αγωγούς, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του φρεατίου.
- Η σταδιακή επανεπίχωση του ορύγματος με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών με μέγιστο μέγεθος κόκκου 25 mm (συμπεριλαμβάνεται το κοσκίνισμα των προϊόντων, εάν απαιτείται για την παρακράτηση κόκκων μεγαλύτερου μεγέθους), κατά συμπυκνωμένες στρώσεις πάχους έως 50 cm. Αρχικά θα επανεπιχώνεται το στοιχείο της βάσης (αφού ολοκληρωθούν οι συνδέσεις), στην συνέχεια ο θάλαμος και τελικά η κωνική απόληξη, με χρήση δονητικής πλάκας ή αναλόγου εξοπλισμού.
- Δεν περιλαμβάνονται και επιμετρώνται ιδιαίτερα, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους το καλύμματα των φρεατίων, της προβλεπόμενης φέρουσας ικανότητας κατά ΕΛΟΤ EN 124.

8 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ3 - ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

8.1 Αντικείμενο εργασιών

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

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

Οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια έχουν εφαρμογή σε δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, ακαθάρτων και καυσίμου αερίου.

Οι σωλήνες φέρουν εσωτερική προστασία από φυγοκεντρικά εφαρμοζόμενη τσιμεντοκονία, εξωτερική προστασία από ψευδάργυρο ή κράμα ψευδαργύρου - αλουμινίου και εποξειδική βαφή και παραδίδονται με συνδέσμους τύπου καμπάνας ή με ωτίδες (φλάντζες).

Επικουρικά, εάν απαιτείται από τις εδαφικές συνθήκες, εφαρμόζεται πρόσθετη εξωτερική προστασία υπό την μορφή μανδύα πολυαιθυλενίου.

8.2 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

8.2.1 Ισχύοντα Πρότυπα

EN 545:2002	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines - Requirements and test methods -- Σωλήνες, εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο για δίκτυα ύδρευσης. Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών.
ISO 2531:1998-08	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water or gas applications -- Σωλήνες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα σωλήνων ελατού χυτοσιδήρου για δίκτυα νερού ή αερίων.
ISO 8179-1:2004-06	Ductile iron pipes - External zinc-based coating - Part 1: Metallic zinc with finishing layer -- Σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου. Εξωτερική επίστρωση ψευδαργύρου.
ISO 4633:2002-04	Rubber seals - Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines - Specification for materials -- Ελαστικοί δακτύλιοι για εφαρμογές ποσίμου νερού και δίκτυα αποχέτευσης - αποστράγγισης. Πρότυπα υλικών.
EN 598:2007+A1:2009	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for sewerage application - Requirements and test methods -- Σωλήνες, ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και σύνδεσμοί τους από ελατό χυτοσίδηρο για αποχετευτικές εφαρμογές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.
ISO 7186:1996-12	Ductile iron products for sewage applications -- Προϊόντα ελατού χυτοσιδήρου για δίκτυα αποχέτευσης.
EN681-1	Elastomeric seals — Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications — Μέρος 1: Vulcanized rubber
EN 197-1	Cement - Μέρος 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
EN 14901	Ductile iron pipes, fittings and accessories — Epoxy coating (heavy duty) of ductile iron fittings and accessories — Requirements and test methods

8.2.2 Βασικά χαρακτηριστικά σωλήνων και εξαρτημάτων

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

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

Το πάχος τοιχώματος των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα είναι τουλάχιστον αυτό που ορίζεται στο πρότυπο EN598, § 8.1, Πίνακας 11. Οι επιτρεπόμενες πιέσεις PFA, PMA, PEA επίσης ορίζονται από το πρότυπο EN598, παράρτημα A, πίνακας A.1.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 598 στην τελευταία έκδοση του, με το λιγότερο τις παρακάτω πληροφορίες:

- Το όνομα ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή.
- Αναγνωριστικό της ημερομηνίας παραγωγής.
- Συμβολισμός του ελατού χυτοσιδήρου (GS)
- Διάμετρο (DN)
- Σήμα CE
- Πρότυπο βάση του οποίου κατασκευάστηκε ο σωλήνας

Οι σωλήνες, τα ειδικά τεμάχια και οι στεγανωτικοί δακτύλιοι θα προέρχονται από παραγωγική διαδικασία κατάλληλα πιστοποιημένη (EN ISO).

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

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

8.2.3 Επενδύσεις προστασίας

- Τύπος σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Οι σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα φέρουν εσωτερική προστατευτική επένδυση από τσιμέντο (high alumina cement) και σύνθετη εξωτερική επένδυση από κράμα ψευδαργύρου – αλουμινίου και στρώση τελειώματος.

Τα ειδικά τεμάχια (ταυ, καμπύλες κλπ) των αγωγών από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα πρέπει να έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές των σωλήνων από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη. Θα φέρουν εσωτερική και εξωτερική επένδυση από στρώμα βαφής 250μm ελάχιστου τοπικού πάχους 200μm. Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων με σωλήνες ή άλλα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να επιτυγχάνεται με τους ίδιους συνδέσμους των σωλήνων και να είναι στεγανά. Γι' αυτό τα άκρα τους πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένα σε σχέση με τα άκρα των αντίστοιχων σωλήνων. Οι λεπτομέρειες της μορφής των ειδικών τεμαχίων θα καθοριστούν από τη βιομηχανία που θα τα κατασκευάσει, έτσι ώστε τα ειδικά τεμάχια να έχουν αντοχή ίση τουλάχιστον με αυτή των σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο με τους οποίους θα συνδεθούν και να είναι κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν.

- **Εσωτερική επένδυση**

Η εσωτερική επένδυση θα συνιστάται από ομοιογενές στρώμα τσιμεντοκονίας εφαρμοζόμενης εργοστασιακά με φυγοκεντρικές μεθόδους. Το μίγμα της τσιμεντοκονίας θα αποτελείται από τσιμέντο με υψηλή περιεκτικότητα σε αλουμίνιο (>40%), άμμο και νερό.

Το ονομαστικό πάχος της επένδυσης καθορίζεται (με βάση τα ανωτέρω πρότυπα) ως εξής:

ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ (EN 598)

DN	Πάχος		Μέγιστο πλάτος Ρωγμής
	Ονομαστική τιμή	Απόκλιση	
80 to 300	4	-1,5	0,4
350 to 600	5	-2,0	0,5
700 to 1200	6	-2,5	0,6
1400 to 2000	9	-3,0	0,8

Η επένδυση με τσιμεντοκονία δεν επεκτείνεται στους κώδωνες ή το εσωτερικό των φλαντζών σύνδεσης. Οι περιοχές αυτές του σωλήνα θα προστατεύονται με βαφή πάχους τουλάχιστον 200 μm σύμφωνα με το EN14901.

Η επιφάνεια της επένδυσης θα είναι ομοιόμορφη και λεία, αλλά σύμφωνα με το πρότυπο EN 598 γίνονται αποδεκτές σποραδικές διαμήκεις και εγκάρσιες ρηγματώσεις ανάλογα με την διάμετρο. Οι ρηγματώσεις αυτές οφείλονται στην συστολή ξήρανσης της κονίας και εφ' όσον δεν υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια, δεν επηρεάζουν την σταθερότητα της επένδυσης και κλείνουν κατά την έκθεση της επένδυσης στο νερό.

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

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

- Η επένδυση τσιμεντοκονιάματος των σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να αποτελεί ένα πυκνό, ομοιογενές στρώμα που καλύπτει το σύνολο της εσωτερικής επιφάνειας του κυλίνδρου του σωλήνα.
- Πριν την εφαρμογή της επένδυσης, η μεταλλική επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από χαλαρά υλικά, λάδια ή γράσα.
- Το μείγμα του τσιμεντοκονιάματος πρέπει να αποτελείται από υψηλής περιεκτικότητας σε αλουμίνα, τσιμέντο, άμμο και νερό. Η αναλογία της μάζας της άμμου προς τη μάζα του τσιμέντου δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3,5. Κατά τη φάση της ανάμειξης, η αναλογία της συνολικής μάζας του νερού προς το τσιμέντο εξαρτάται από τη διαδικασία κατασκευής και πρέπει να καθορίζεται έτσι ώστε η επένδυση να είναι σύμφωνη με τις παραγράφους 4.4.3.2 και 5.10 του EN598.
- Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του τσιμέντου πρέπει να είναι πόσιμο νερό και να μην έχει επιβλαβή φαινόμενα στα χαρακτηριστικά της επένδυσης.
- Μετά την εφαρμογή της νωπής επένδυσης, πρέπει να εφαρμοστεί ελεγχόμενη σκλήρυνση ώστε να παρασχεθεί επαρκής ενυδάτωση στο τσιμέντο.
- Η σκληρυμένη επένδυση πρέπει να συμμορφώνεται με τις παραγράφους 4.4.3.2., 5.8, 5.9 και 5.10 του προτύπου EN598.

Αντοχή τσιμεντοκονίας

Όταν μετρηθεί η αντοχή του τσιμεντοκονιάματος στη συμπίεση μετά από 28 ημέρες σε συνθήκες σκλήρυνσης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 50 MPa.

- **Εξωτερική επένδυση**

Η εξωτερική επικάλυψη των φυγοκεντρικά χυτών σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο θα περιλαμβάνει ένα στρώμα κράματος αλουμινίου και μεταλλικού ψευδαργύρου καλυμμένο με μία τελική επίστρωση από βαφή χρώματος κόκκινου.

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

Χαρακτηριστικά επικάλυψης

Η επικάλυψη του κράματος αλουμινίου-μεταλλικού ψευδαργύρου θα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα και θα διαμορφώνει ένα πυκνό συνεχές και ομοιόμορφο.

Η μέση ποσότητα μάζας του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου ανά μονάδα επιφάνειας θα είναι 400gr/μ².

Η αναλογία του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου θα είναι:

- Αλουμίνιο 15%
- Ψευδάργυρος 85%

Στρώση τελειώματος

Θα καλύπτει ομοιόμορφα όλη την επιφάνεια του στρώματος κράματος αλουμινίου μεταλλικού ψευδαργύρου και θα είναι απαλλαγμένη από ελαττώματα όπως εμφανή μπαλώματα ή έλλειψη συνάφειας.

Το μέσο πάχος της στρώσης τελειώματος, η οποία θα είναι βαφή, δεν θα είναι μικρότερο από 150μm. Η στρώση τελειώματος θα είναι βαφή κατά EN14901.

8.2.4 Είδη συνδέσμων και διασύνδεση

- **Γενικά**

Το υλικό των ελαστικών παρεμβυσμάτων στεγάνωσης θα είναι NBR και θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN681-1 τύπος WG.

- **Εύκαμπτοι σύνδεσμοι**

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

Οι σύνδεσμοι είναι σχεδιασμένοι ώστε να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α) Να αντέχουν διαρκώς χωρίς διαρροή στην μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (ΡΜΑ) των αντίστοιχων σωλήνων και ειδικών τεμαχίων σύνδεσης ή τη δική τους ΡΜΑ όπως δίνεται από τους καταλόγους του κατασκευαστή, οποιαδήποτε εξ' αυτών είναι η μικρότερη. Αυτό εφαρμόζεται κάτω από όλες τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, περιλαμβανομένων των προβλεπόμενων υπερπιέσεων λόγω πλήγματος και των κινήσεων των συνδέσμων (γωνιακές, ακτινικές, αξονικές).

β) Να είναι στεγανοί κάτω από εσωτερική αρνητική πίεση, το οποίο μπορεί να συμβεί σε συνθήκες πλήγματος.

γ) Να αντέχουν χωρίς εισροή νερού εξωτερική υδροστατική πίεση 2 bar, όταν προορίζονται για χρήση σε βάθος μεγαλύτερο από 5μ. κάτω από τη στάθμη του νερού (π.χ. ποταμός, λίμνη, υδροφορέας).

Τα παραπάνω θα πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο φορέα.

Επίσης οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα πρέπει να αποδίδουν στον σωλήνα τις παρακάτω γωνιακές εκτροπές:

Διάμετρος (DN)	Γωνιακή εκτροπή (°)
DN60 – DN300	5°
DN350 – DN1200	4°
DN1400 – DN1600	3°
DN1800	2,5°
DN2000	2°

- **Αυτοαγκυρούμενοι σωλήνες και εξαρτήματα**

Σε ειδικά εξαρτήματα π.χ. γωνιακής απόκλισης, όπου προκύπτει από την μελέτη έχουν προβλεφθεί μήκη ανάντη και κατόντη του εξαρτήματος, όπου θα χρησιμοποιηθούν αυτοαγκυρούμενοι σωλήνες για την αποφυγή σωματων αγκύρωσης από τσιμέντο. Οι αυτοαγκυρούμενοι σωλήνες τοποθετούνται ανάντη και κατόντη των ειδικών εξαρτημάτων για κάποιο μήκος. Το μήκος που θα χρησιμοποιηθεί ανά περίπτωση έχει υπολογισθεί στη μελέτη ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά, όπως DN σωλήνα, πίεση λειτουργίας, κλίση καμπύλης αλλά και το βάθος εκσκαφής, το είδος του εδάφους κλπ

Ο σύνδεσμος αυτοαγκυρούμενων σωλήνων θα αποτελείται από δύο θαλάμους στην μούφα του σωλήνα κατασκευασμένους εργοστασιακά. Η μούφα (καμπάνα) και ο υπόλοιπος σωλήνας θα προκύπτει ως ένα σώμα έπειτα από την χύτευση. Στον εσωτερικό θάλαμο τοποθετείται το ελαστικό παρέμβυσμα που παρέχει την στεγάνωση του σωλήνα ενώ στον εξωτερικό θάλαμο τοποθετείται ο δακτύλιος αγκύρωσης. Ο σύνδεσμος θα μπορεί να παραλαμβάνει γωνιακές εκτροπές. Επίσης στο ευθύ άκρο των αγωγών που θα φέρουν τον σύνδεσμο αγκύρωσης δημιουργείται εργοστασιακά μία ραφή στο ευθύ άκρο του σωλήνα. Στους αγωγούς που θα πραγματοποιηθεί κοπή, μπορεί η ραφή να πραγματοποιηθεί και στο

εργοτάξιο. Ο δακτύλιος αγκύρωσης θα είναι κατασκευασμένος από ελατό χυτοσίδηρο και θα μπορεί να πάρει μικρή ελαστική παραμόρφωση η οποία θα βοηθά στην τοποθέτηση του. Κατά την κατασκευή και προκειμένου να προληφθούν οποιεσδήποτε αλλαγές που μπορεί να προκύψουν σχετικά με την διέλευση του αγωγού, το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων υποχρεούται να εκπονήσει μελέτη αγκυρώσεων και την οποία θα παραδώσει στον Ανάδοχο.

8.2.5 Μήκος σωλήνων

Το ωφέλιμο μήκος των σωλήνων, ανεξαρτήτως διαμέτρου, θα είναι το ελάχιστο 6,0μ, ώστε κατά την κατασκευή του έργου να έχουμε όσο το δυνατόν λιγότερες συνδέσεις για την αποφυγή αστοχίας.

8.2.6 Επικαλύψεις εξαρτημάτων

Όλα τα εξαρτήματα, τα παρελκόμενα και οι σωλήνες που δεν είναι φυγοκεντρικά χυτευμένοι πρέπει να παραδίδονται εξωτερικά και εσωτερικά επικαλυμμένοι με εποξειδική επικάλυψη σύμφωνα με το EN 14901.

8.2.7 Σήμανση σωλήνων και εξαρτημάτων

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

- την επωνυμία ή το σήμα του κατασκευαστή,
- τον χρόνο κατασκευής,
- το χαρακτηρισμό ότι πρόκειται για ελατό χυτοσίδηρο,
- την διάμετρο DN,
- την κατάταξη PN των φλαντζών για φλαντζωτά συστατικά μέρη,
- την αναφορά στο παρόν Ευρωπαϊκό Πρότυπο, δηλαδή στο EN 598,
- την σήμανση CE

8.2.8 Στοιχεία προμήθειας

Πριν από την παραγγελία των υλικών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία τα παρακάτω στοιχεία.

- Την μέθοδο παραγωγής
- Ποσότητες κατά διάμετρο (συνολικό βάρος, μήκος και αριθμός σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).
- Τις διαστάσεις των σωλήνων (ωφέλιμο μήκος σωλήνων, εξωτερική διάμετρος και πάχος).
- Την μέθοδο εφαρμογής του κράματος αλουμινίου – ψευδαργύρου η οποία θα πραγματοποιείτε με την μέθοδο του ηλεκτρικού τόξου (electric Arc) και όχι δια ψεκασμού.
- Είδος συνδέσμου (μορφή κλπ) και δακτυλίου στεγανότητας (υλικό, προδιαγραφές).
- Είδος επένδυσης (εσωτερική – εξωτερική, υλικά, προδιαγραφές).
- Σχέδια και λοιπά τεχνικά στοιχεία ειδικών τεμαχίων.
- Σχέδια και προδιαγραφές για όσα υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχα ελληνικά πρότυπα.
- Τα προϊόντα στο σύνολό τους θα είναι Ευρωπαϊκής παραγωγής και θα αναφέρεται η χώρα προέλευσής τους.

8.2.9 Πιστοποίηση σωλήνων και εξαρτημάτων

Τόσο οι σωλήνες όσο και τα εξαρτήματα θα ελέγχονται σύμφωνα με τις προαναφερθέν μεθόδους του EN598 και ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει τα ακόλουθα πιστοποιητικά παραγωγής από τον κατασκευαστή των σωλήνων και εξαρτημάτων ελατού χυτοσιδήρου:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας 9001:2008
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης κατασκευής σωλήνων και εξαρτημάτων σύμφωνα με το EN598
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης κατασκευής σωλήνων και εξαρτημάτων σύμφωνα με το ISO7186
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης των μηχανικών ιδιοτήτων των σωλήνων σύμφωνα με τις παραγράφους 5.2 και 5.3 του EN598
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης της γωνιακής εκτροπής των σωλήνων σύμφωνα με το EN598
- Πιστοποιητικό αντοχής της τσιμεντοκονίας, του ελαστικού και της εποξειδικής βαφής σύμφωνα με την παράγραφο 5.8 του EN598
- Πιστοποίηση CE του τσιμέντου
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης των ελαστικών παρεμβυσμάτων σύμφωνα με το EN681-1
- Πιστοποιητικό αντοχής σε πιέσεις των ελαστικών παρεμβυσμάτων και συνδέσμων
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης της εποξειδικής βαφής σύμφωνα με το EN14901

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

Επίσης, δεδομένου ότι πρόκειται για αποχέτευση, ένα επιπλέον δικαιολογητικό θα πρέπει να είναι η δήλωση συμμόρφωσης CE από το εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων και των εξαρτημάτων.

Επίσης θα πρέπει να παραδοθεί στην Ελέγχουσα Υπηρεσία εδαφολογική μελέτη στην οποία θα αναφέρεται ο τύπος της εξωτερικής επένδυσης των σωλήνων ελατού χυτοσιδήρου την οποία προτείνει ο κατασκευαστής των σωλήνων. Η μελέτη θα εκπονηθεί βάσει μετρήσεων κατά μήκος του αγωγού, οι οποίες θα πραγματοποιηθούν με αναγνωρισμένες μεθόδους.

8.3 Μέθοδος εγκατάστασης

8.3.1 Φορτοεκφορτώσεις - αποθήκευση

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 συρματοσχοίνα ή αλυσίδες λόγω του κινδύνου ολισθήσεως αυτών κατά την ανάρτηση, με αποτέλεσμα την πρόκληση φθορών στην εξωτερική προστατευτική στρώση.

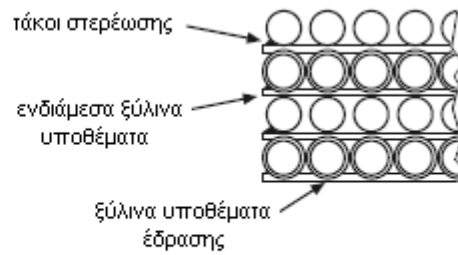
Απαγορεύεται επίσης η ανάρτηση περισσοτέρων του ενός σωλήνων (όταν δεν είναι διαμορφωμένοι σε δεσμίδες από το εργοστάσιο), εκτός εάν χρησιμοποιείται παλέτα.

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.



Διάταξη στοιβασίας σωλήνων (όψη)



Διάταξη στοιβασίας σωλήνων (τομή)

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

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

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 στοιβασίας (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.

Επιστάται η προσοχή στην ασφάλιση των αποθηκευμένων σωλήνων έναντι πλευρικής ολίσθησης. Σε κάθε περίπτωση οι ακραίοι σωλήνες της στοιβασίας θα ασφαλιζονται με παρεμβολή ξύλινων σφηνών.

8.3.2 Κοπή σωλήνων

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

8.3.3 Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα

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

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

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

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

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

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

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

8.3.4 Ειδικά τεμάχια – ωτίδες – συνδέσεις

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

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

Η πίεση αντοχής των μουφωτών εξαρτημάτων θα είναι ίση με αυτή των σωλήνων και για τα εξαρτήματα με φλάντζες θα είναι όπως παρακάτω:

DN	PN10			PN16			PN25			PN40		
	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA
40 έως 50	Ισχύει το PN40			Ισχύει το PN40			Ισχύει το PN40			40	48	53
60 έως 80	Ισχύει το PN16			16	20	25	Ισχύει το PN40			40	48	53
100 έως 150	Ισχύει το PN16			16	20	25	25	30	35	40	48	53
200 έως 600	10	12	17	16	20	25	25	30	35	40	48	53
700 έως 1200	10	12	17	16	20	25	25	30	35			
1400 έως 2000	10	12	17	16	20	25	25	30	35			

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 επικαθμιωμένοι.

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 συνδέσεων απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

8.3.5 Συνδέσεις των αγωγών και των ειδικών τεμαχίων

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

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

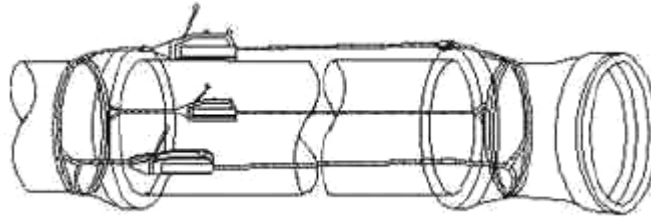
Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα τοποθετείται διπλωμένος εντός του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και θα προσαρμόζεται προσεκτικά στην εγκοπή.

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

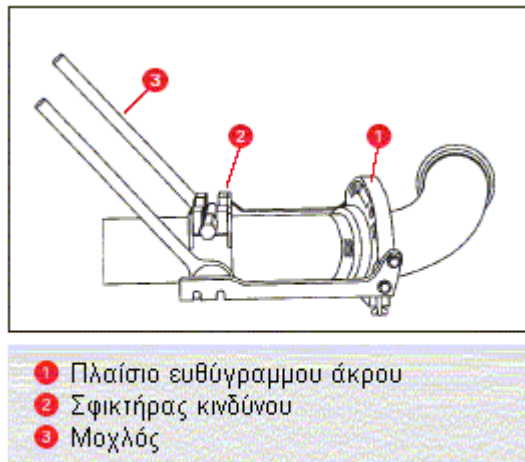
Για την διευκόλυνση της σύνδεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα λιπαντικά, αδιάλυτα στο νερό, άοσμα και χημικώς σταθερά στην περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του δικτύου. Εάν το δίκτυο προβλέπεται για την μεταφορά πόσιμου νερού τα λιπαντικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποσιμότητας.

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

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



Εξοπλισμός σύνδεσης αγωγών

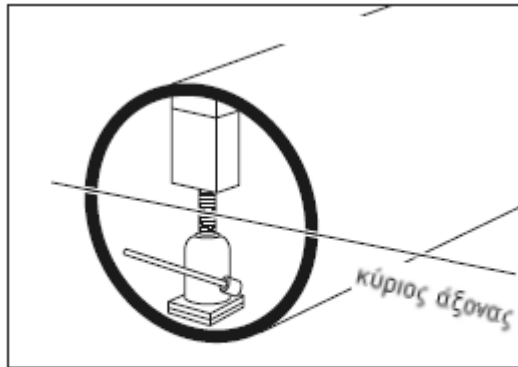


- 1 Πλαίσιο ευθύγραμμου άκρου
- 2 Σφικτήρας κινδύνου
- 3 Μαχλός

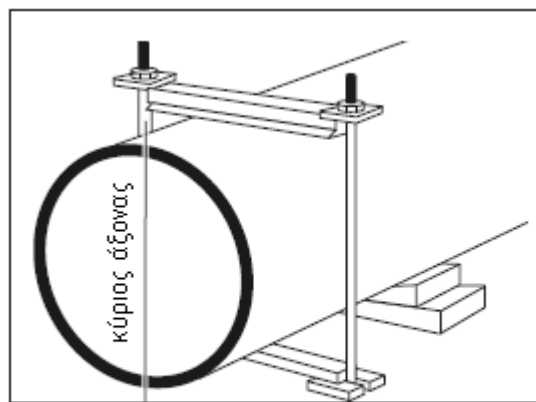
Τυπική συσκευή συναρμολόγησης ειδικών τεμαχίων

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

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



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης με εσωτερικό γράλλο



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης με εξωτερικό πλαίσιο

8.4 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

8.4.1 Δοκιμασίες – παραλαβή υλικών

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 598 οι σωλήνες που φέρουν σήμανση CE προέρχονται από παραγωγική διαδικασία που εφαρμόζει συνεχές σύστημα ποιοτικών ελέγχων οπότε δεν απαιτείται η εκτέλεση περαιτέρω δοκιμών παρά μόνον η προσκόμιση των σχετικών πιστοποιητικών.

Σε κάθε ομάδα σωλήνων και ειδικών τεμαχίων διενεργούνται όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προσδιορίζονται από το πρότυπο ISO 9001, καθώς και οι αντίστοιχοι έλεγχοι και δοκιμές (υποχρεωτικοί και προαιρετικοί) της εσωτερικής και εξωτερικής προστατευτικής επένδυσης.

Οι σωλήνες της ίδιας διαμέτρου και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από την ίδια βιομηχανία. Όλα τα προϊόντα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς ανεγνωρισμένα εργοστάσια.

Ο ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της κατασκευής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στον Επιβλέποντα ή οποιαδήποτε εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο του Εργοδότη.

Ο Κύριος του Έργου έχει δικαίωμα να αναθέσει έγκαιρα σε ειδικευμένο οίκο ή πρόσωπο, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής σε όλες τις φάσεις της. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας κλπ. σε δείγματα που

λαμβάνονται σύμφωνα με τις συναφείς διατάξεις των οικείων Ελληνικών Προτύπων και σε ελλείψεις ή ασάφειες τους προς αυτές των αντιστοίχων Διεθνών Προτύπων (DIN, BS, κλπ.). Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω πρότυπες, από άποψη είδους, δοκιμασίες και τα αποτελέσματά τους.

Εφόσον ο παραπάνω έλεγχος στο εργοστάσιο αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά τις ανοχές διαστάσεων, τη μηχανική αντοχή και τις άλλες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας, που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα εκάστοτε ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια, σημαίνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο.

Υλικά που δεν πληρούν τους όρους των Προδιαγραφών δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο Εργοτάξιο.

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

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε ανεγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Κυρίου του Έργου. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνη του τα αναγκαία υλικά για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα για την καταλληλότητα των υλικών ή για την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούνται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του Κυρίου του Έργου και να αποσύρει με δαπάνες του τα ακατάλληλα από το εργοτάξιο.

Οι σωλήνες θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού, της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης, του μήκους τους και της ημερομηνίας κατασκευής.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, εγκατεστημένα στον τόπο των έργων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Ανάδοχου, κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατό να τους προκαλέσουν σοβαρές βλάβες και μείωση της αντοχής τους.

8.4.2 Έλεγχοι αποπερατωθέντος δικτύου

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

8.4.3 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

- **Γενικά**

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

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

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

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών. Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, 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, που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

- **Προδοκιμασία**

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

- **Κυρίως δοκιμασία πίεσης**

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

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την Μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) του υλικού.

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

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

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

- **Γενική δοκιμασία**

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

Κατά την φάση της επίχωσης η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες (πτώση πίεσης θα φαίνεται

από τα μανόμετρα). Αφού ολοκληρωθεί η επαναπλήρωση των ορυγμάτων κατά τμήμα, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150% της ονομαστικής. Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά (ολοκλήρωση επίχωσης δικτύου).

- **Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

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

8.5 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

8.5.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

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

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

8.5.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

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

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

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

8.6 Τρόπος Επιμέτρησης και πληρωμής Εργασίας

8.6.1 Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος σε μέτρα (m) των σωληνώσεων που εγκαταστάθηκαν ανά ονομαστική διάμετρο.

- Στο μήκος των επιμετρούμενων σωλήνων δεν προσμετρώνται τα ειδικά τεμάχια.
- Δεν γίνεται διάκριση μεταξύ σωλήνων με κώδωνα και φλαντζωτών σωλήνων.

8.6.2 Ειδικά τεμάχια

Τα ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο (ταυ, καμπύλες, συστολές κλπ.) επιμετρώνται σε βάρος (kg), σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στους καταλόγους του εγκεκριμένου προμηθευτή. Δεν γίνονται αποδεκτά τα αποτελέσματα ζύγισης μεγαλύτερα των τιμών βάρους που αναγράφονται στους καταλόγους των προμηθευτών.

8.6.3 Πληρωμές

Οι πληρωμές των ανωτέρω γίνονται με βάση τα αντίστοιχα άρθρα τιμολογίου.

Στις ως άνω τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και φύλαξη επί τόπου του έργου των σωλήνων, των σωμάτων αγκύρωσης και των ειδικών τεμαχίων καθώς και οι απαιτούμενες πλάγιες μεταφορές. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν εργοστασιακές εσωτερικές και εξωτερικές επενδύσεις σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα.
- Η δαπάνη του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η φθορά των υλικών και τα υλικά και η εργασία αποκατάστασης των προστατευτικών στρώσεων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η πραγματοποίηση των υδραυλικών δοκιμών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και η αποκατάσταση τυχόν διαρροών που θα εντοπισθούν κατά την διεξαγωγή τους.
- Οι δαπάνες προσθέτων ποιοτικών ελέγχων επί των προσκομιζομένων προς τοποθέτηση υλικών (σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).

9 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ4 - ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

9.1 Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση χυτοσιδηρών βαθμίδων και καλυμμάτων φρεατίων από φαιό χυτοσίδηρο (χυτοσίδηρος με γραφίτη σε φολίδες, σύμφωνα με το ISO/R 185) ή ελατό χυτοσίδηρο (χυτοσίδηρος με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή, σύμφωνα με το ISO 1083).

9.2 Χυτοσιδηρά τεμάχια από φαιό ή ελατό χυτοσίδηρο

Για την ποιότητα, κατασκευή, διαστάσεις, δοκιμές και παραλαβή των χυτοσιδηρών τεμαχίων από φαιό ή ελατό χυτοσίδηρο ισχύουν σε όλη τους την έκταση, κατά περίπτωση, οι απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Προδιαγραφής EN 124, που έχει εγκριθεί από την Ελλάδα και είναι το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124 «Κορωνίδες οχετών και θυρίδες φρεατίων επισκέψεως για περιοχές πεζών και οχημάτων - Απαιτήσεις σχεδιασμού. Δοκιμή τύπου. Σήμανση».

9.3 Κατηγορία καλυμμάτων και εσχάρων

Τα καλύμματα των πάσης φύσεως φρεατίων θα είναι κυκλικά, χωρίς στόμιο αερισμού και θα είναι κατηγορίας (ομάδας) D400 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 124. Με ειδική γραπτή εντολή της

Επίβλεψης είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν καλύμματα της κατηγορίας E600. Διευκρινίζεται ότι απαγορεύεται ρητά η χρήση καλυμμάτων μικρότερης κατηγορίας αντοχής από αυτή των D400.

9.4 Σήμανση

Σε κάθε κάλυμμα και σε κάθε πλαίσιο θα αναγράφονται πάνω στην φανερή και μη εντοιχισμένη όψη, όπου είναι δυνατόν, με στοιχεία καθαρά και ανεξίτηλα, τα εξής στοιχεία :

- ΕΛΟΤ EN 124
- Την αντίστοιχη κατηγορία αντοχής
- Το όνομα και το σήμα ταυτότητας του κατασκευαστή.

9.5 Διαστάσεις των τεμαχίων

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι, κατ'ελάχιστον, αυτές, που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης.

Σε περίπτωση που, ο Ανάδοχος τοποθετήσει χυτοσιδηρά τεμάχια μεγαλύτερων διαστάσεων και μεγαλύτερης κατηγορίας αντοχής από την προβλεπόμενη στη μελέτη, δεν δικαιούται επιπλέον αποζημίωσης.

9.6 Τοποθέτηση καλυμμάτων και βαθμίδων

Οι επιφάνειες έδρασης των καλυμμάτων στα πλαίσιά τους θα είναι απόλυτα επίπεδες, έτσι που να εξασφαλίζεται η ομαλότητα της επιφανείας και η ασφάλεια της κυκλοφορίας. Οι συνθήκες έδρασης θα εξασφαλίζουν, με κατάλληλη μέθοδο (ειδική κατεργασία, ελαστικό δακτύλιο, κ.λ.π) τη σταθερή και αθόρυβη εγκατάσταση του καλύμματος και της εσχάρας.

Ο έλεγχος θα γίνεται σε κάθε ένα τεμάχιο. Κάθε τεμάχιο ελαττωματικό, ως προς την έδραση, θα απορρίπτεται.

Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα είναι αντιολισθηρές και θα πακτωθούν σε ικανοποιητικό βάθος μέσα στο σκυρόδεμα, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερή και μόνιμη τοποθέτησή τους.

9.7 Παραλαβή της προμήθειας

Στην περίπτωση που θα απορριφθεί κάποια ποσότητα από τα είδη της προμήθειας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να την αντικαταστήσει μέσα σε ένα μήνα. Αν περάσει άπρακτη η προθεσμία αυτή, ο Εργοδότης αγοράζει αντίστοιχο αριθμό από τα είδη σε βάρος του Αναδόχου.

9.8 Περιλαμβανόμενες εργασίες

Περιλαμβάνεται η προμήθεια, μεταφορά επιτόπου των έργων, δοκιμές και η εγκατάσταση των χυτοσιδηρών τεμαχίων, καθώς και όλα τα υλικά και μικροϋλικά, που χρειάζονται για την ασφαλή στήριξή τους και τον εγκιβωτισμό τους στα δομικά στοιχεία του έργου.

9.9 Επιμέτρηση - Πληρωμή

Για όλες τις παραπάνω εργασίες, ελέγχους και δοκιμές, χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων, υλικά και μικροϋλικά επιτόπου των έργων, ο Ανάδοχος πληρώνεται σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

10 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ5 - ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΓΩΓΩΝ ΠΙΕΣΕΩΣ

10.1 Αντικείμενο

Τα φρεάτια ελέγχου αγωγών πίεσης διακρίνονται σε φρεάτια δικλίδας, παροχόμετρου, αερεξαγωγού και εκκενωτή.

Ο κάθε τύπος φρεατίου ανάλογα με το είδος του, κατασκευάζεται στις θέσεις που προβλέπει η μελέτη.

Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα είναι επισκέψιμα και κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και των Τευχών Δημοπράτησης.

Είναι δυνατό να απαιτούνται κατά την κατασκευή των έργων μικροτροποποιήσεις των φρεατίων (είτε στη μορφή είτε στην ποιότητα του σκυροδέματος) που μπορεί να επιβάλλονται λόγω τοπικών συνθηκών ή εμφανιζομένων εμποδίων. Οι μικροτροποποιήσεις αυτές ή υποδεικνύονται από τον Ανάδοχο στον Επιβλέποντα για έγκριση, ή επιβάλλονται από τον Επιβλέποντα και εφαρμόζονται, χωρίς εξαιτίας τους να δημιουργούνται οικονομικές ή άλλες φύσης αξιώσεις από τον Ανάδοχο

10.2 Τρόπος κατασκευής

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τους τύπους των φρεατίων που προβλέπονται από τη μελέτη, όχι μόνο ως προς τη μορφή τους αλλά και ως προς τη σύνθεση των σκυροδεμάτων και των τσιμεντοκονιών, την ποιότητα του οπλισμού, κ.λ.π.

Ο πυθμένας των φρεατίων από σκυρόδεμα στον οποίο και θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα, πρέπει να θεμελιώνεται σε υγιές έδαφος για να αποφεύγεται κάθε διαφορική καθίζηση. Τα πλευρικά τοιχεία των φρεατίων προβλέπεται να κατασκευασθούν με σκυρόδεμα χυτό επιτόπου. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν πρέπει να αρχίζει νωρίτερα από 24 ώρες μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος του πυθμένα. Όπου επιβάλλεται θα χρησιμοποιηθεί και εξωτερικός ξυλότυπος.

Η διαμόρφωση της συμβολής εντός των φρεατίων για την επίτευξη των ροών, η πλήρης αποκατάσταση των τομών των αγωγών με τα φρεάτια καθώς και οι απαιτούμενες εργασίες για την επίτευξη της απαιτούμενης στεγανότητας θα γίνονται με σχολαστική επιμέλεια. Κάθε κακοτεχνία ή διαρροή θα συνεπάγεται την ανακατασκευή του τμήματος από όπου προέρχεται η κακοτεχνία ή διαρροή.

Ως προς του λαιμούς των φρεατίων, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη προσαρμογή τους με το κύριο σώμα του φρεατίου καθώς και στο απαιτούμενο κατά περίπτωση, ύψος κατασκευής ανάλογα με την προβλεπόμενη ερυθρά ή τις εκάστοτε οδηγίες που θα δίνονται από την Επίβλεψη. Κάθε πρόσθετη εργασία που θα απαιτηθεί λόγω μη τήρησης των παραπάνω οδηγιών επιβαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Με σχολαστική ακρίβεια θα πρέπει επίσης να τοποθετείται το πλαίσιο υποδοχής των καλυμμάτων ή εσχάρων, ώστε να αποφεύγονται οι κυκλοφοριακές ανωμαλίες και η πρόκληση ατυχημάτων.

Τα φρεάτια κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό B500c εδράζονται δε σε άοπλο σκυρόδεμα C12/15. Για την κατασκευή των φρεατίων χρησιμοποιούνται ξυλότυποι επίπεδης επιφάνειας στη εξωτερική και εσωτερική τους παρειά. Η εσωτερική επιφάνεια των τοιχωμάτων και ο πυθμένας των φρεατίων επιχρίονται με τσιμεντοκονία 650/900 χγρ. τσιμέντου πάχους 1,5 εκ.

Τα χυτοσιδηρά καλύμματα των φρεατίων έχουν κυκλική ή ορθογωνική κάτοψη και εδράζονται πάνω σε χυτοσιδηρά πλαίσια τα οποία τοποθετούνται στο άκρο των λαιμών από σκυρόδεμα. Οι χυτοσιδηρές κατασκευές (καλύμματα, βαθμίδες κλπ), οι δοκιμές ελέγχου κ.λ.π. είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ.

Χυτοσιδηρές βαθμίδες τοποθετούνται σε όλα τα φρεάτια με ύψος μεγαλύτερο από 1.25 μ.. Οι βαθμίδες μήκους 0.40 μ. τοποθετούνται σε μετατιθέμενη διάταξη και σε καθ' ύψος αποστάσεις 30 εκ. θα πρέπει δε να αγκυρώνονται επιμελώς στα τοιχώματα των φρεατίων.

10.3 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η Επιμέτρηση και πληρωμή των φρεατίων της παρούσας προδιαγραφής θα γίνεται ανά τεμάχιο πλήρως κατασκευασμένου φρεατίου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου. Στην τιμή περιλαμβάνονται:

- οι τυχόν απαιτούμενες ερευνητικές τομές για τον εντοπισμό αγωγών και δικτύων
- οι απαιτούμενες εκσκαφές με οποιοδήποτε τρόπο (μηχανικά μέσα ή χέρια) σε κάθε είδους εδάφη, με τις τυχόν απαιτούμενες αντιστηρίξεις των παρειών του ορύγματος, καθώς και η φορτοεκφόρτωση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών και η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση
- οι απαιτούμενες καθαιρέσεις - αποξηλώσεις
- οι τυχόν απαιτούμενες αντλήσεις
- οι απαιτούμενες εξυγιαντικές στρώσεις έδρασης του φρεατίου
- οι κατασκευές από άοπλο και οπλισμένο σκυρόδεμα που απαρτίζουν το φρεάτιο (σκυρόδεμα οποιασδήποτε κατηγορίας, σιδηροπλισμός, ξυλότυποι, πρόσμικτα), σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης
- οι απαιτούμενες εσωτερικές διαμορφώσεις του φρεατίου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης
- η μόνωση των εξωτερικών παρειών του φρεατίου με ασφαλική επάλειψη
- η προμήθεια και τοποθέτηση των προβλεπόμενων χυτοσιδηρών βαθμίδων και του καλύμματος του φρεατίου, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.
- η κατασκευή διάταξης αποχέτευσης του φρεατίου προς κατάλληλο αποδέκτη (σωλήνας, ειδικά τεμάχια, σύνδεση και εγκιβωτισμός σωλήνα)
- η προμήθεια και εγκατάσταση σωλήνα αερισμού (όταν προβλέπεται)
- η επανεπίχωση του απομένοντος διακένου του ορύγματος με θραυστό υλικό
- η επαναφορά της επιφανείας του ορύγματος στην αρχική του κατάσταση (κατάστρωμα οδού ή πεζοδρόμιο)
- κάθε άλλη εργασία ή επιμέρους κατασκευή για την πλήρη ολοκλήρωση του φρεατίου, ώστε να είναι λειτουργικό και έτοιμο να συνδεθεί με το υπόλοιπο δίκτυο, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

11 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ6 - ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

11.1 Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην ποιότητα, τον έλεγχο και τις ποιοτικές δοκιμές, την προμήθεια και τοποθέτηση χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων, που χρησιμοποιούνται σε αγωγούς υπό πίεση για την μεταφορά λυμάτων.

11.2 Πεδίο εφαρμογής - Γενικοί όροι κατασκευής

Τα ειδικά τεμάχια από χαλυβδοσωλήνα (καμπύλες, ταυ, συστολές, ενωτικά, συναρμογές κ.λ.π., με ή χωρίς ωτίδες), θα χρησιμοποιηθούν για τον υφιστάμενο καταθλιπτικό αγωγό ακαθάρτων από αμιαντοσιμεντοσωλήνες διαμέτρου Φ700 χλστ και ονομαστικής πίεσης 12,5 ατμοσφαιρών, για τις απαιτούμενες συνδέσεις του υφιστάμενου συλλεκτήριου αγωγού Φ600

χλστ εντός του αντλιοστασίου και σε όλες τις περιπτώσεις, που είναι αδύνατον να χρησιμοποιηθούν χυτοσιδηρά, κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας.

Η κατασκευή των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα γίνεται από σωλήνα τύπου Mannesman χωρίς ραφή και με πάχος ελάσματος:

- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 3" - 5" πάχος ελάσματος 5 mm
- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 6" - 8" πάχος ελάσματος 7 mm
- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 9" - 10" πάχος ελάσματος 8 mm
- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 12" - 20" πάχος ελάσματος 12 mm

Για την κοπή των σωλήνων, την κατασκευή των ειδικών τεμαχίων με ηλεκτροσυγκόλληση, την διαμόρφωση των άκρων, τον έλεγχο των συγκολλήσεων, τον έλεγχο αντοχής του, την προστατευτική επένδυση ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η σύνδεση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται είτε με ηλεκτροσυγκόλληση, εφόσον έχουν ευθεία άκρα, είτε, εφόσον απολήγουν σε ωτίδες, με παρεμβάσματα μολύβδου και κοχλιοφόρους ήλους.
- 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.
- Πριν από την τοποθέτησή τους, τα ειδικά τεμάχια θα εξετάζονται επιμελώς με κρούση σφύρας, εάν είναι αβλαβή. Δεν τοποθετούνται κατεστραμμένα ειδικά τεμάχια ή εξαρτήματα. Όλα τα ειδικά τεμάχια θα τοποθετούνται μέσα στην τάφρο με σχοινιά, προσεκτικά και χωρίς κρούσεις.
- 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.

- 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 τους υπόλοιπους τρόπους σύνδεσης (κοχλιωτή σύνδεση, κ.λ.π.) θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα των αρμών με την καλή και επιμελημένη εκτέλεση της εργασίας σύνδεσης.
- Οι καμπύλες 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 Φ300 και άνω.
- Η κοπή των χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται με μηχανικό σιδηροπρίονο. Απαγορεύεται η κοπή με συσκευή οξυγόνου - ασετυλίνης ή ηλεκτροσυγκόλλησης.
- Ο έλεγχος των συγκολλήσεων στο εργοτάξιο γίνεται με μαγνητικά πεδία, υπέρηχους ή ακτίνες X
- Όρια αποδοχής σφαλμάτων
 - Ρηγματώσεις : Δεν επιτρέπονται
 - Πόροι : Μεμονωμένοι μέχρι $1/3 T$
 - Συγκέντρωση πόρων : Όχι μεγαλύτερη 10 mm
 - Διαμήκεις πόροι : Μήκος μέχρι $1/3 T$
 - Εγκλείσματα : Αποδεκτά μέχρι μήκος $1/3 T$ - Εγκλείσματα χαλκού δεν επιτρέπονται
 - Ατελής τήξη : Δεν επιτρέπεται
 - Ατελής διείδυση : Δεν επιτρέπεται
 - Καψίματα : Μέχρι βάθος 1,5 mm αποδεκτά
 - Στάξιμο στη ρίζα : μέχρι 3 mm

Σημείωση : T = πάχος ελάσματος

- 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.

11.3 Επιμέτρηση – Πληρωμή

- Η επιμέτρηση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα γίνει με βάση το πραγματικό βάρος τους σε χιλιόγραμμα, εφόσον αυτό βρίσκεται μέσα στα όρια αντοχής, που καθορίζουν οι

σχετικές προδιαγραφές ($\pm 8\%$) μετά από ζύγιση, για τα από αυτά εγκατεστημένα, κατά τρόπο αποδεκτό.

- Η πληρωμή τους θα γίνει με το βάρος τους που θα επιμετρηθεί όπως παραπάνω, επί την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου Δημοπράτησης.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια των χαλυβδοσωλήνων, την μεταφορά επί τόπου, την κοπή τεμαχίων και τομών για την διαμόρφωση των ειδικών τεμαχίων, τη συγκόλληση και αποκατάσταση της μόνωσης στις θέσεις συγκολλήσεων, τον καταβιβασμό στο όρυγμα, τη σύνδεση με το κατασκευασθέν τμήμα του δικτύου, την προστασία τους από τη διάβρωση, τη διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών, τις δαπάνες έκδοσης των σχετικών πιστοποιητικών ελέγχου, τις απαιτούμενες εργασίες, τα εργαλεία και μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν.

Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των απαραίτητων μικροϋλικών σύνδεσης (σύνδεσμοι, ελαστικοί δακτύλιοι, στεγανωτικά παρεμβύσματα των ωτίδων, κοχλίες, περικόχλια, κλπ δεν περιλαμβάνεται αφού πληρώνεται ιδιαίτερος σύμφωνα με άλλο άρθρο Τιμολογίου, κατά την Τεχνική Προδιαγραφή Υ7).

Περιλαμβάνει, επίσης, και κάθε άλλη δαπάνη, που δεν κατονομάζεται ρητά, είναι όμως απαραίτητη για την πλήρη τήρηση αυτής της προδιαγραφής και την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

12 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ7 - ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΩΤΙΔΕΣ (ΦΛΑΝΤΖΕΣ)

12.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο αυτής της Προδιαγραφής είναι η σύνδεση σωλήνων ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες). Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες, ανεξαρτήτως διαμέτρου, κατά ΕΛΟΤ EN 1092-1, από υλικό κατηγορίας P250GH, με τους γαλβανισμένους κοχλίες στερέωσης και τα παρεμβύσματα στεγάνωσης, πλήρως συνδεδεμένες στην σωληνογραμμή (υλικά επί τόπου του έργου, αναλώσιμα και εργασία)..

12.2 Υλικά - Εργασία

Η σύνδεση με ωτίδες των διαφόρων τεμαχίων γίνεται με παρένθεση μεταξύ των φλαντζών ελαστικού δακτυλίου, πάχους 4 mm.

Οι κοχλιοφόροι ήλοι των συνδέσεων θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού. Με τη σύσφιξη δεν πρέπει να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στους κοχλιοφόρους ήλους και στα συνδεδεμένα τεμάχια.

Οι διάμετροι και τα μήκη των κοχλίων και των περικοχλίων θα ανταποκρίνονται στα προβλεπόμενα για τη σύνδεση, στην οποία θα χρησιμοποιηθούν, τον τύπο, τη διάμετρο και το πάχος των ωτίδων (φλαντζών). Θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ, σύμφωνα προς DIN 2507 με σπειρώματα, σύμφωνα προς DIN 13 και 14 ή επικαδμιωμένοι, σύμφωνα με τα πρότυπα AST 165-71.

12.3 Επιμέτρηση - Πληρωμή Συνδέσεων

Η δαπάνη των συνδέσεων περιλαμβάνεται στην αξία προμήθειας και τοποθέτησης των συνδεδεμένων τεμαχίων και αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας.

13 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ8 - ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

13.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο αυτής της Προδιαγραφής είναι η προμήθεια, εγκατάσταση σε ειδικό φρεάτιο σε προβλεπόμενη από την εγκεκριμένη μελέτη θέση του νέου αγωγού λυμάτων και λειτουργία μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου.

13.2 Υλικά - Εργασία

Ο μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου δεν θα παρεμβάλει κανένα εμπόδιο στη ροή του υγρού (μηδενική πτώση πιέσεως), δεν θα έχει κινούμενα μέρη, θα είναι κατάλληλος για μετρήσεις σε διαβρωτικά υγρά και υγρά με αιωρήματα. Η μέτρηση πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές πυκνότητας, ιξώδους, πιέσεως και θερμοκρασίας με δυνατότητα μέτρησης και κατά τις δύο κατευθύνσεις.

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,5 m/s έως 10 m/s.

Η επένδυση των αισθητηρίων θα είναι από σκληρό καουτσούκ ή νεοπρένιο και τα ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 με προστασία IP 67. Το αισθητήριο θα έχει σύνδεση με φλάντζα κατά DIN και στη περίπτωση που η διάμετρος είναι μικρότερη της αντίστοιχης σωλήνωσης, πρέπει να συνοδεύεται με τεμάχια συστολής – διαστολής με μέγιστη συνολική κλίση 8° από το οριζόντιο.

Στην περίπτωση μη αγωγίμου παρεμβύσματος ή οργάνου, θα συνδέεται αγωγός συνέχειας γείωσης μεταξύ των φλαντζών διατομής 6 mm².

Ο μετατροπέας/ενισχυτής θα βρίσκεται είτε στο σώμα του οργάνου είτε εντός πίνακα και σε απόσταση ως 250 m από το αισθητήριο. Για την περίπτωση απομακρυσμένης εγκατάστασης οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες σε απόσταση τουλάχιστον 250 μέτρων. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται προστασία IP 67. Η περιοχή μέτρησης θα είναι από 10% έως 125% της ονομαστικής παροχής.

Ο μετατροπέας θα διαθέτει:

- πληκτρολόγιο προγραμματισμού και οθόνη για την ένδειξη της στιγμιαίας ένδειξης (m³/h), της αθροιστικής παροχής και των σφαλμάτων κατά την λειτουργία του οργάνου
- την δυνατότητα ασφαλούς αποθήκευσης των τεχνικών χαρακτηριστικών του μετρητή παροχής σε περίπτωση διακοπής ρεύματος
- σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογο της στιγμιαίας παροχής
- ακρίβεια μέτρησης ±0,25% της πραγματικής μέτρησης παροχής
- σήμα παλμών που θα αντιστοιχεί στην ολοκλήρωση της παροχής (παραμετροποίηση μετά από ενημέρωση και σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας)
- ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού όταν αυτός είναι άδειος
- σήμα σφάλματος οργάνου
- τροφοδοσία 230 V / 50 Hz

Η εγκατάσταση του οργάνου θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά του από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και

άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές EN 50081-1, EN50082-2 που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

Οι μετρητές θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό υδραυλικών δοκιμών και έντυπα τεχνικής τεκμηρίωσης (διαγράμματα λειτουργίας, τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες ρύθμισης και συντήρησης κλπ), υπόκεινται δε στην έγκριση της Υπηρεσίας.

13.3 Επιμέτρηση – Πληρωμή

Η πληρωμή ενός πλήρως τοποθετημένου τεμαχίου εντός του προβλεπόμενου φρεατίου και συνδεδεμένου στον αγωγό όπως προβλέπεται στην εγκεκριμένη μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης εφόσον χρειαστεί μικροτροποίηση, γίνεται σύμφωνα με την τιμή που προβλέπεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου Δημοπράτησης.

Στην τιμή περιλαμβάνονται οι ελαστικοί δακτύλιοι και οι κοχλίες και περικόχλια που θα φέρουν αντισκωριακή προστασία.

14 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ9 - ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΙΕΣΗΣ

Μέσα στο φρεάτιο δικλίδων (ή σε θέση που θα ορίσει η Υπηρεσία), θα τοποθετηθεί μετρητής πίεσης.

Ο μετρητής θα έχει δίσκο ενδείξεως διαμέτρου 150 mm. Η βαθμονόμηση του μετρητή θα είναι σε μ.Σ.Υ. Το πεδίο λειτουργίας του οργάνου θα είναι τέτοιο ώστε να μην δίνει συνεχή ένδειξη μεγαλύτερη από το 60% της πλήρους κλίμακος. Ο δίσκος θα φέρει προειδοποιητική πινακίδα με κόκκινα γράμματα με την επιγραφή :

"ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ. ΑΠΟΜΟΝΩΣΑΤΕ ΟΤΑΝ ΔΕΝ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"

Ο μηχανισμός του μετρητή θα είναι τύπου σωλήνα Bourdon και θα έχει δείκτες από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα απομονώνεται από το μετρούμενο υγρό με ένα διάφραγμα ή μια κάψουλα και θα είναι γεμάτος με έλαιο σιλικόνης.

Οι μετρητές θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό υδραυλικών δοκιμών και έντυπα τεχνικής τεκμηρίωσης (διαγράμματα λειτουργίας, τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες ρύθμισης και συντήρησης κλπ), υπόκεινται δε στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Πριν την παράδοση των μετρητών στο εργοτάξιο, ο κάθε μετρητής θα δοκιμάζεται από τον κατασκευαστή και θα στέλνεται στην Υπηρεσία ένα πιστοποιητικό δοκιμής που θα βεβαιώνει ότι έχει την επιθυμητή ακρίβεια. Αντίγραφα αυτού του πιστοποιητικού δοκιμής θα ενσωματώνονται στα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης.

Η πληρωμή ενός πλήρως τοποθετημένου τεμαχίου σε θέση σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης, γίνεται σύμφωνα με την τιμή που προβλέπεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου Δημοπράτησης.

Στην τιμή περιλαμβάνονται οι ελαστικοί δακτύλιοι και οι κοχλίες και περικόχλια που θα φέρουν αντισκωριακή προστασία.

15 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ10 - ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΑΓΩΓΟΥ

15.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή καλύπτει την προμήθεια από τον Ανάδοχο των δικλίδων του δικτύου σωληνώσεων, όπως αναφέρονται παρακάτω καθώς και τη διάθεση όλου του εργατικού δυναμικού, των εγκαταστάσεων, των υλικών και εφοδίων, που είναι απαραίτητα, για την αποθήκευση, τη μεταφορά, τη συναρμολόγηση και εγκατάσταση και δοκιμή τους.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέσει και να εγκαταστήσει οποιεσδήποτε βοηθητικές μεταλλικές κατασκευές και εξοπλισμό προκειμένου να αποπερατωθεί πλήρως η εγκατάσταση των παραπάνω συσκευών.

15.2 Υλικά - Εργασία

15.2.1 Ηλεκτροκίνητες δικλίδες τύπου πεταλούδας

Οι δικλίδες τύπου περιστρεφόμενου δίσκου (πεταλούδας), θα είναι ηλεκτροκίνητες και τηλεχειριζόμενες ονομαστικής πίεσης και πίεσης λειτουργίας PN10bar. Οι βάνες πεταλούδας θα χρησιμοποιηθούν για απομόνωση του δικτύου, στο φρεάτιο παροχόμετρου. Στον τηλεχειριζόμενο μηχανισμό της ηλεκτροκίνητης θα προβλεφθούν τουλάχιστον δύο οριοδιακόπτες στα πέρατα της διαδρομής της, για τη σήμανση και τον αυτοματισμό. Η παράκαμψη θα στερεωθεί στον αγωγό με φλάντζες και κοχλίες. Στην προμήθεια περιλαμβάνονται όλοι οι κοχλίες, περικόχλια κ.λπ. στοιχεία σύνδεσης, καθώς επίσης ένδειξη τοπικά του ανοίγματος της δικλίδας.

Για τη λειτουργία των δικλίδων θα υπάρχει σύστημα κινητήρα με μειωτήρα στροφών, αποτελούμενο από οδοντωτούς τροχούς σε στεγανό κάλυμμα. Ο μειωτήρας θα φέρει και διάταξη για την χειροκίνητη λειτουργία της δικλίδας, σε περίπτωση έλλειψης τάσης. Από το μειωτήρα θα ξεκινά ανοξείδωτος άξονας με σπείρωμα που θα κινεί τον άξονα του εμβόλου με το σύστημα κοχλία - περικοχλίου. Όλος ο μηχανισμός κίνησης θα είναι σταθερά στερεωμένος σε κατάλληλη θέση του σώματος της δικλίδας, ώστε να είναι εύκολα προσπελάσιμος και να διευκολύνονται οι χειρισμοί.

Τα κιβώτια της μετάδοσης της κίνησης θα προστατεύονται από την είσοδο σκόνης κλπ. με τσιμούχες.

Οι μηχανισμοί θα λιπαίνονται με γράσο μέσω γρασαδόρων εύκολα προσπελάσιμων.

Ο μηχανισμός θα φέρει βαθμονομημένο δείκτη για την επιτόπια ένδειξη του ποσοστού ανοίγματος της δικλίδας. Στα πέρατα της διαδρομής θα υπάρχουν οριοδιακόπτες για την προστασία της λειτουργίας και τη σήμανση στο κέντρο ελέγχου.

Η τροφοδότηση του εξοπλισμού θα γίνεται με εναλλασσόμενο ρεύμα 380V, 50Hz.

Ο κινητήρας λειτουργίας κάθε δικλίδας θα είναι ασύγχρονος τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα κλάσης μόνωσης F, βαθμού προστασίας IP54 κατά IEC529 και τάσης λειτουργίας 380V, 50Hz.

Ο έλεγχος και η λειτουργία των δικλίδων θα εξασφαλίζεται είτε με τηλεχειρισμό από το κέντρο ελέγχου είτε από τους τοπικούς πίνακες ελέγχου (για τις τηλεχειριζόμενες δικλίδες).

Οι δικλίδες θα περικλείουν, κατά προτίμηση, στο μηχανισμό κίνησής τους, κιβώτιο – συσκευή ελέγχου IP65 με κλεμοσειρά και βοηθητικές επαφές που ενεργοποιούνται από τους οριοδιακόπτες τέρματος ή από οριακό διακόπτη ροπής. Οι κινητήρες θα προστατεύονται από συσκευή θερμικής προστασίας thermistor ή thermoswitch.

Οι δικλίδες θα έχουν τοπικούς πίνακες ελέγχου IP65, με διακόπτες φορτίου και ασφάλειες (ή αυτόματους διακόπτες), τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρα αναστροφής, θερμικά υπερέντασης, βοηθητικούς ηλεκτρονόμους, επιλογικό διακόπτη ελέγχου, κουμπιά ελέγχου, ενδεικτικές λυχνίες και ότι άλλο απαιτείται για την ασφαλή λειτουργία τους.

Οι βάνες θα τοποθετούνται μεταξύ φλαντζών λαιμού όμοιας κλάσης, πίεσης και η σύσφιξη ανάμεσά τους θα επιτυγχάνεται με ανοξείδωτους κοχλίες μεγάλου μήκους (ντίζες), και με ανοξείδωτους κοχλίες εξάγωνης διατομής.

Οι βάνες θα είναι κατάλληλες τόσο για οριζόντια όσο και για κατακόρυφη τοποθέτηση.

Επί του σώματος των βανών θα υπάρχουν οδηγοί για εύκολο κεντράρισμα κατά την διαδικασία της εγκατάστασης.

Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται μέσω ελαστικού δακτυλίου που θα φέρει κάθε δικλίδα. Τα μόνα τμήματα που θα έρχονται σε επαφή με το ρέον μέσο θα είναι ο άξονας και ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας.

Οι δίσκοι θα είναι με τέτοιον τρόπο τοποθετημένοι ώστε η βάννα να λειτουργεί και κατά τις δύο φορές.

Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας των βανών θα είναι 400C.

Τα υλικά των δικλίδων τύπου πεταλούδας θα είναι :

- Σώμα Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη ποιότητας κατά DIN 1693(2)-77 gr. GGG-40 ή (ASTM A536-84 gr. 60-4—18)
- Δίσκοι Ανοξειδωτος χάλυβας ποιότητας κατά DIN 17440-85 grade1.4401 ή ανώτερο
- Άξονας Ανοξειδωτος χάλυβας ποιότητας κατά DIN 17440-85 gr. 1.4021 ή (AISI 420)
- Ελαστικός δακτύλιος. Η έδρα θα είναι πλήρως αντικαταστάσιμη κατασκευασμένη από EPDM

Τα στοιχεία των βαλβίδων θα αναγράφονται με ανάγλυφα και μη εξαλειφόμενα γράμματα στο κέλυφος ή σε πινακίδα σύμφωνα με τα πρότυπα ISO.

Οι δικλίδες θα έχουν τέτοιο μέγεθος ώστε η ταχύτητα του διερχομένου υγρού, όταν είναι εντελώς ανοιχτές, να μην υπερβαίνει τα 3,0 μέτρα το δευτερόλεπτο. Θα έχουν φλάντζες κατά DIN 2532 και θα μπορούν να αντέχουν στις ίδιες δοκιμές πίεσης στις οποίες υποβάλλεται και ο αγωγός πάνω στον οποίο λειτουργούν. Όλα τα περικόχλια και τα μπουλόνια που υφίστανται κραδασμούς θα συναρμολογούνται με ροδέλες γκρόβερ και γλωπίδες ασφαλείας.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει, πριν την παραγγελία, στην Υπηρεσία πλήρη κατασκευαστικά σχέδια με τις διαστάσεις και τα πάχη των δικλίδων και έκθεση όπου θα αναφέρονται το όνομα του κατασκευαστή, το υλικό, το βάρος, οι απώλειες πίεσης, κλπ.

15.2.2 Ηλεκτροκίνητες δικλίδες μαχαιρωτές (knife gate valves)

Οι μαχαιρωτές δικλίδες θα είναι διαμέτρων Φ150, Φ200, Φ600 και Φ800 ονομαστικής πίεσης και πίεσης λειτουργίας PN10bar.

Οι δικλίδες Φ150 και Φ200 θα είναι χειροκίνητες και θα τοποθετηθούν στα φρεάτια αερεξαγωγού και εκκενωτή, ενώ οι δικλίδες Φ600 και Φ800 θα είναι ηλεκτροκίνητες και τηλεχειριζόμενες, ελάχιστης ονομαστικής πίεσης και πίεσης λειτουργίας PN10bar και θα εγκατασταθούν στον υφιστάμενο συλλεκτήριο αγωγό εντός του αντλιοστασίου και στο φρεάτιο δικλίδων αντίστοιχα, ως συσκευές απομόνωσης.

Οι μαχαιρωτές δικλίδες θα εγκαθίστανται μεταξύ δύο φλαντζών και γι' αυτό οι διαστάσεις τους θα είναι κατά τα πρότυπα DIN2533.

Οι δικλίδες όταν είναι ανοικτές θα πρέπει να ελευθερώνουν πλήρως τη διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και να έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απαλλαγμένη εγκοπών κλπ., στο κάτω μέρος, ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάλυψη φερτών που θα καθιστούν προβληματική τη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της δικλίδας.

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN1693 ή 400-12 κατά ISO1983-76.

Κάθε άλλη πρόσμιξη υλικών με κατώτερη ποιότητα αποκλείεται, έτσι ώστε το κράμα να είναι ανθεκτικό, συμπαγές και ομοιογενές.

Ο κινητήρας λειτουργίας κάθε δικλίδας θα είναι ασύγχρονος τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα κλάσης μόνωσης F, βαθμού προστασίας IP55 κατά IEC529 και τάσης λειτουργίας 380V, 50Hz.

Ο δίσκος (μαχαίρι) θα είναι κατασκευασμένος από ανοξειδωτο χάλυβα ποιότητας κατά DIN 17440- 1.4301 ή (ASTM A276- SS304) ή AISI 304.

Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται με ελαστομερές υψηλής αντοχής EPDM ή NBR ή αναλόγου ισοδύναμου υλικού, κατά BS2494.

Οι δοκιμές των δικλίδων θα ακολουθούν τα Πρότυπα:

- BS6755
- EN 12266
- API 598.

Η δοκιμή σε υδροστατική πίεση θα είναι σύμφωνη με τα Πρότυπα:

- BS1560
- ASME B16.5 για φλάντζες και τεμάχια
- ASME B16.34 και API Std.602 για δικλίδες Φ800.

Οι βάνες μπορούν να είναι είτε ανυψούμενου είτε μη ανυψούμενου βάκτρου το οποίο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξειδωτο χάλυβα ποιότητας κατά DIN 17440 –1.4021 ή (ASTM A276-AISI 420), είτε με ειδικό μηχανισμό με τροχό. Ο κοχλιοτομημένος δακτυλιοειδής τριβέας θα είναι κατασκευασμένος από ορείχαλκο.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει, πριν την παραγγελία, στην Υπηρεσία πλήρη κατασκευαστικά σχέδια με τις διαστάσεις και τα πάχη των δικλίδων και έκθεση όπου θα αναφέρονται το όνομα του κατασκευαστή, το υλικό, το βάρος, οι απώλειες πίεσης, κλπ.

15.3 Έλεγχος και Δοκιμή Παραλαβής

Η παραλαβή των δικλίδων θα γίνεται μετά από τεχνικό έλεγχο, της Υπηρεσίας, δοκιμές και επιθεώρησή τους, σύμφωνα με εγκεκριμένο πρόγραμμα δοκιμών. Οι εξουσιοδοτημένοι από την Υπηρεσία ελεγκτές θα έχουν ελεύθερη είσοδο στα τμήματα του εργοστασίου κατασκευής των δικλίδων που έχουν σχέση με την κατασκευή, τις δοκιμές και τους ελέγχους των δικλίδων.

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να χορηγεί χωρίς καμία επιβάρυνση όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για να εξακριβωθεί από την Υπηρεσία ότι η κατασκευή των δικλίδων είναι σύμφωνη με τους όρους της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής.

Οι παραπάνω επιθεωρήσεις, έλεγχοι και δοκιμές δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για την προμήθεια και παράδοση των δικλίδων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής.

Οι δοκιμές θα περιλαμβάνουν έλεγχο των κατασκευαστικών σχεδίων, από άποψη μορφής, διαστάσεων και παχών και έλεγχο της καταλληλότητας των υλικών και των προβλεπόμενων κατεργασιών και ανοχών, καθώς και έλεγχο του χειροκίνητου μηχανισμού.

Ειδικότερα:

Θα ελέγχεται η ποιότητα του χυτοσιδήρου. Αυτή θα εξασφαλίζεται με κατάθεση πιστοποιητικού δοκιμών, αναγνωρισμένου ινστιτούτου δοκιμών.

Ο Ανάδοχος οφείλει πριν από την έναρξη της κατασκευής να ελέγξει την ορθότητα των παραπάνω στοιχείων και οδηγιών που δόθηκαν από την Υπηρεσία και σε περίπτωση αμφιβολιών ή ασυμφωνιών ή παραλείψεων να ζητήσει εγγράφως οδηγίες από την Υπηρεσία.

Κάθε δικλίδα θα δοκιμάζεται σε υδραυλική πίεση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO5208-82. Η πίεση δοκιμής του σώματος της δικλίδας θα είναι 1,5 φορά μεγαλύτερη της μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας.

Κάθε δικλίδα θα δοκιμάζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO5208-82, παράγραφο 4.3. για έλεγχο στεγανότητας (Seal test), (σε πίεση 1,10 φορές την PN), ενώ κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής δεν θα πρέπει να εμφανιστεί καμία ορατή διαρροή (Rate 3). Η δοκιμή θα γίνεται και κατά τις δύο διευθύνσεις λειτουργίας.

Όλες οι δικλίδες που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, είτε εγχώριας προέλευσης είτε προέλευσης εξωτερικού, θα υποστούν δειγματοληπτικά τους ελέγχους και τις δοκιμές της παρούσας Τεχνικής

Προδιαγραφής σε Ελληνικά Κρατικά Εργαστήρια (ΚΕΔΕ, ΕΜΠ, Γενικό Χημείο του Κράτους κλπ.) ύστερα από εντολή της Υπηρεσίας.

Οι δοκιμές και η επιθεώρηση θα γίνουν τόσο στο εργοστάσιο του κατασκευαστή όσο και στον τόπο της εγκατάστασης, αν αυτό κριθεί απαραίτητο.

Στην περίπτωση προμήθειας των δικλίδων από το εξωτερικό, τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ελέγχου των αρμοδίων γραφείων των χωρών προέλευσής τους. Εκτός από τα παραπάνω πιστοποιητικά ελέγχου ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει, με δικές του δαπάνες, σε λεπτομερή έλεγχο των δικλίδων που εισάγει σε κρατικό ή άλλο εργαστήριο που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Ο έλεγχος θα γίνεται με την παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, μετά από έγκαιρη ειδοποίησή του.

Επισημαίνεται ότι οι δαπάνες όλων των δοκιμών και ελέγχων της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής βαρύνουν εξ ολοκλήρου τον Ανάδοχο του έργου.

Μετά τις δοκιμές οι δικλίδες θα συσκευάζονται για τη φόρτωση. Ο σύρτης θα είναι κατά τη φόρτωση σε ελαφρά ανοικτή θέση. Αν κριθεί απαραίτητο, λόγω δυσμενών συνθηκών μεταφοράς, ο κατασκευαστής υποχρεούται να τοποθετήσει τις δικλίδες σε ξυλοκιβώτια και να καλύπτει τα άκρα κάθε δικλίδας με ξύλα, μοριοσανίδες, πλαστικό ή άλλο υλικό, ώστε να προστατεύονται οι δίσκοι και οι δακτύλιοι στεγανότητας.

Οι δικλίδες θα μεταφερθούν και φορτοεκφορτωθούν με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου.

15.4 Επιμέτρηση – Πληρωμή

Η πληρωμή ενός πλήρως τοποθετημένου τεμαχίου δικλίδας εντός του προβλεπόμενου φρεατίου και συνδεδεμένου στον αγωγό όπως προβλέπεται στην εγκεκριμένη μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης εφόσον χρειαστεί μικροτροποίηση, γίνεται σύμφωνα με την τιμή που προβλέπεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου Δημοπράτησης και περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση, σύνδεση, οποιεσδήποτε δοκιμές και εργασίες και όλα τα μικροϋλικά που απαιτούνται για την πλήρως συνδεδεμένη και έτοιμη για λειτουργία δικλίδα.

16 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1 - ΦΟΡΗΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

16.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις φορητές αντλίες (παροχής τουλάχιστον 40m³/h και μ.Υ.Σ 6m), που προβλέπεται να εγκαθίστανται στους ειδικούς θαλάμους των φρεατίων εκκένωσης. Η αντλία θα είναι ελεύθερα στηριζόμενη, σε ειδική βάση, κατακόρυφη, υποβρύχιου τύπου, κατάλληλη για την άντληση λυμάτων και ακαθάρτων καθώς και για τις αποστραγγίσεις φρεατίων.

Οι αντλίες αποστράγγισης θα έχουν καλώδιο επαρκούς μήκους, τελείως στεγανό. Ο σωλήνας εξόδου της αντλίας θα είναι από AISI 316 και θα καταλήγει στο ανάντη φρεάτιο επίσκεψης του δικτύου εκκένωσης που καταλήγει στον αποδέκτη.

Οι αντλίες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στα EN 809 και EN 752-6, ISOEN 9906 Παράρτ. Α, όσον αφορά τα ακάθαρτα και τα λύματα.

16.2 Υλικά - εργασίες

Όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης και τις Οδηγίες της Επίβλεψης.

Τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του αντλούμενου υγρού, των συνθηκών λειτουργίας και της δυναμικότητας του αντλητικού συγκροτήματος.

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 15 εκκινήσεις/ώρα, επαρκούς εγκατεστημένης ισχύος για την κάλυψη της απορροφούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας και η ονομαστική ταχύτητα περιστροφής θα είναι μικρότερη από 2900 rpm, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V. Ο κινητήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τα επίπεδα απόδοσης, σύμφωνα με το εκάστοτε ισχύο πρότυπο IEC.

Η λίπανση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή λιπαντικών στο αντλούμενο υγρό. Οι αντλίες θα έχουν κατάλληλη μορφή στυπιοθλίπτη (π.χ. μηχανικό στυπιοθλίπτη) ώστε να μην απαιτείται νερό και να μην υπάρχουν διαρροές από αυτό.

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, υποβρύχιες κατάλληλες για λύματα, και για συνεχή λειτουργία κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικής εμβάπτισης. Οι καμπύλες των αντλιών θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ISO EN 9906 Παράρτ. Α.

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο DIN GGG50.7 (EN-GJS-500.7) ή GG25 (EN-GJL-250), ή GG20 (EN-JL-1030) υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις), στερεωμένη στον άξονα με ασφαλή τρόπο, που θα επιτρέπει την εύκολη αποσυναρμολόγηση σε περίπτωση συντήρησης. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας (AISI 316) ή καλύτερης.

Η πτερωτή πρέπει να είναι κατάλληλη για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, εδραζόμενος στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία. Η κλάση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον F και ο βαθμός προστασίας IP 68. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης (κατηγορία S1) ρευστών θερμοκρασίας 40°C.

16.3 Επιμέτρηση – Πληρωμή

Η πληρωμή ενός τεμαχίου φορητής αντλίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, και τις Οδηγίες της Επίβλεψης θα γίνει σύμφωνα με την τιμή που προβλέπεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου Δημοπράτησης.

17 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2 - ΦΟΡΗΤΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΓΙΑ ΦΟΡΗΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις φορητές γεννήτριες (ισχύος τουλάχιστον 6KVA) οι οποίες θα πρέπει να είναι πλήρως συμβατές με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φορητών αντλιών ακαθάρτων που προβλέπεται να εγκαθίστανται στους ειδικούς θαλάμους των φρεατίων εκκένωσης και σύμφωνα με τις Οδηγίες της Επίβλεψης.

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 50 Hz $\pm 2\%$ ισχύος ικανής να τροφοδοτήσει τα φορτία και να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, τάσεως 400 V/ 230 V, αυτοδιεγειρόμενη, αυτορυθμιζόμενη, χωρίς ψύκτρες (BRUSHLESS). Ο αυτόματος ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης θα πρέπει να διατηρεί την τάση σταθερή $\pm 3\%$ της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου από 0 - 100% με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας $\pm 2\%$ και του συντελεστή ισχύος. Ο χρόνος αποκαταστάσεως της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec.

Η πληρωμή ενός τεμαχίου φορητής γεννήτριας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, και τις Οδηγίες της Επίβλεψης θα γίνει σύμφωνα με την τιμή που προβλέπεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου Δημοπράτησης.

Βόλος, Ιούνιος 2017

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΕΜΒΕΛΕΙΑ Α.Ε.
ΣΥΜΒΟΥΣΤΗΡΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΥΡΙΑΔΟΣ 25 Β' ΟΡΟΦΗ ΠΛ. ΟΡΑΚΛΕΙΑΣ - ΑΘΗΝΑ
ΑΡ.Μ.Α.Ε. 58485/01/Β/05/156
ΑΦΜ. 999079390 - ΔΟΥ ΦΑΕΕ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 7398898 - ΦΑΞ: 210 7398897

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ -
ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ &
ΝΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

ΧΡΥΣ. ΦΑΦΟΥΤΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΣΤΕΦ. ΚΑΝΤΑΡΤΖΗΣ
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός