

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΙΧΝΙΤΟ

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΟΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ, Μ.Π-Π.Μ.

ΜΥΤΙΛΗΝΗ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2021

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

A. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	1
B. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	6
Τ.Π.1 ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ.....	6
Τ.Π.2 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	27
Τ.Π.3 ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	30
Τ.Π.4 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΕΣ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ.....	31
Τ.Π.5 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΜΕ ΥΛΙΚΟ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ	32
Τ.Π.6 ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ - ΟΜΒΡΙΩΝ Κ.Λ.Π.	33
Τ.Π.7 ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ.....	36
Τ.Π.8 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE)....	37
Τ.Π.9 ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	49
Τ.Π.10 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ	50
Τ.Π.11 ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ.....	60

Α. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1. Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)

1.1 Αντικείμενο του παρόντος τεύχους είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων, σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη και σχέδια της μελέτης, θα εκτελεστεί το παρόν έργο.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και σύμφωνα με όσα ειδικότερα αναφέρονται στο παρόν τεύχος

1.2 Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων τεχνικών προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) που έχουν εφαρμογή στο έργο, ως ισχύουν βάσει της υπ' αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 Απόφασης του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: "Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα" (ΦΕΚ 2221Β/30-7-2012) και της υπ' αριθμ. Δ22/4193/12-3-2020 Απόφασης του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών με θέμα: "Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα δημόσια έργα και μελέτες" (ΦΕΚ 4607/Β/13-12-2019).

A/A	Κωδ. ΕΤΕΠ	Είδος Εργασίας
1.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
2.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος
3.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος
4.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-01-04-00	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
5.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-01-05-00	Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος
6.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
7.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
8.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-03-00-00	Ικριώματα
9.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
10.	ΕΛΟΤ ΤΠ 01-05-00-00	Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος
11.	ΕΛΟΤ ΤΠ 03-02-02-00	Τοίχοι από οπτόπλινθους
12.	ΕΛΟΤ ΤΠ 03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου
13.	ΕΛΟΤ ΤΠ 03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα
14.	ΕΛΟΤ ΤΠ 03-08-07-01	Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες
15.	ΕΛΟΤ ΤΠ 03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
16.	ΕΛΟΤ ΤΠ 05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά
17.	ΕΛΟΤ ΤΠ 05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη
18.	ΕΛΟΤ ΤΠ 05-03-11-04	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου

19.	ΕΛΟΤ ΤΠ 05-03-14-00	Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος
20.	ΕΛΟΤ ΤΠ 08-01-03-01	Εκκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
21.	ΕΛΟΤ ΤΠ 08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
22.	ΕΛΟΤ ΤΠ 08-05-01-04	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
22.	ΕΛΟΤ ΤΠ 08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης χωρίς πίεση από σωλήνες u-PVC
23.	ΕΛΟΤ ΤΠ 08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
24.	ΕΛΟΤ ΤΠ 08-07-01-04	Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο
25.	ΕΛΟΤ ΤΠ 08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων

Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr).

Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπάρχει (μέχρι τη σύνταξη του παρόντος) αντίστοιχη ΕΤΕΠ αλλά περιλαμβάνονται στο έργο, ισχύουν οι συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Τ.Π.) του παρόντος Τεύχους, οι οποίες συμπληρώνουν ή εξειδικεύουν τις ΕΤΕΠ, ως αυτές ισχύουν μέχρι τη σύνταξη του παρόντος.

1.3. Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν εφαρμογή, έστω και εάν δεν γίνεται μνεία στις Τεχνικές Προδιαγραφές, όλοι οι επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (π.χ. Κανονισμός έργων οπλισμένου σκυροδέματος, αντισεισμικός κανονισμός, Διατάξεις περί ασφαλείας σε εργοτάξια κλπ.) και οι συναφείς ισχύουσες διατάξεις καθώς και τα πρότυπα του ΕΛΟΤ. Ισχύουν επίσης τα Ευρωπαϊκά πρότυπα για τα πάσης φύσεως ενσωματούμενα υλικά στους εκτελούμενες εργασίες και στις υποχρεώσεις σήμανσης CE που προβλέπονται από τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) στο πλαίσιο της Οδηγίας 89/106.

1.4. Ως "αποδεκτά" πρότυπα χαρακτηρίζονται πλην των ελληνικών προτύπων (και σχεδίων προτύπων) του ΕΛΟΤ και των "Ευρωπαϊκών προτύπων", τα διεθνή ISO, τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και τα αμερικάνικα ASTM και AWWA. Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία εκδόσεως των προτύπων, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοση αυτών.

1.5. Οι εργασίες γενικά θα εκτελεστούν με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Εργασίες που εκτελέστηκαν με διαστάσεις, βάρη ή σε αριθμό μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα στην μελέτη ή σε όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, γίνονται από τεχνική άποψη αποδεκτές μόνον εφόσον δεν βλάπτουν, κατά την κρίση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, την ασφάλεια και/ή την λειτουργικότητα του έργου.

2. Οριστική μελέτη - Εφαρμογή 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, τα αφανή εμπόδια και κυρίως τα δίκτυα κοινής ωφελείας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, Ύδρευσης, Αποχέτευσης, Ομβρίων κλπ.). Ερευνητικές τομές θα γίνουν σε όλες τις θέσεις, που πιθανολογείται ότι οι προς κατασκευή αγωγοί διασταυρώνονται με άλλα δίκτυα κοινής ωφελείας. Η Υπηρεσία θα συνδράμει τον ανάδοχο στην έκδοση των αδειών και την προμήθεια των διαγραμμάτων εγκαταστάσεων ΟΚΩ, αλλά τυχόν έξοδα (κατάθεση εγγυήσεων κλπ.) βαρύνουν τον

ανάδοχο. Οι ερευνητικές εκσκαφές θα γίνουν με τα χέρια (σκαπάνη, φτυάρια, λοστοί κλπ.), για να αποφευχθούν ζημιές στα εμπόδια που πρέπει να εντοπισθούν. 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 πιθανολογείται ότι διασταυρώνονται οι προβλεπόμενοι της μελέτης αγωγοί με υφιστάμενους αγωγούς ύδρευσης, ακαθάρτων και ομβρίων, καλώδια και τεχνικά ΔΕΗ και ΟΤΕ (εφόσον στις θέσεις αυτές τα βάθη των προβλεπόμενων αγωγών είναι σχετικά μικρά).
- Ανά αποστάσεις το πολύ 50 m, όπου πιθανολογείται παράλληλη τοποθέτηση αγωγών με υφιστάμενους αγωγούς ύδρευσης, ακαθάρτων και ομβρίων, καλώδια και τεχνικά ΔΕΗ και ΟΤΕ, εφόσον το προβλεπόμενο βάθος των αγωγών είναι σχετικά μικρό.
- Στις θέσεις των υφιστάμενων ιδιωτικών συνδέσεων αποχέτευσης και ύδρευσης πλησίον των οικοδομών.
- Σε όποιες άλλες θέσεις κριθεί απαραίτητο, ώστε να εξασφαλισθεί 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. 696/74, 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 ή/και κατά πλάτος τομές τομών σε μεγαλύτερες κλίμακες (1:500, 1:200, κλπ.)

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, προσαρμόζοντας αυτά στα οριστικά στοιχεία του εδάφους. Στην περίπτωση αυτή θα καταβάλει 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 κλπ.) και των αντιστοιχών της μελέτης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ανασυντάξει την μελέτη, κατά περίπτωση, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στο άρθρο 217 του Π.Δ. 696/74 ως ισχύει σήμερα και τις παραδοχές της μελέτης.

Για ευρύτερες τροποποιήσεις της μελέτης θα ζητείται η γνώμη του μελετητή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα από τη παράγραφο 5 του άρθρου 31 του Ν. 3316/05.

Η κατασκευή των έργων σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής τους, που θα συνταχθεί και θα εγκριθεί κατά τη διαδικασία του άρθρου 32 του Π.Δ. 609/85 [όπως κωδικοποιήθηκε με το άρθρο 145 του Ν.4412/16](#), θα αρχίσει μόνο μετά την εκτέλεση των παραπάνω προκαταρκτικών εργασιών και την έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία της επί του εδάφους εφαρμογής των χαράξεων και των ενδεχομένων τροποποιήσεων της μελέτης.

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

Ο Ανάδοχος είναι επίσης υποχρεωμένος να προβεί έγκαιρα στις απαραίτητες ενέργειες και διαβήματα, ώστε οι αρμόδιοι οργανισμοί κοινής ωφελείας να μετακινήσουν στύλους, καλώδια, σωλήνες, κλπ., εφόσον η μετακίνηση είναι, μετά από σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, απόλυτα απαραίτητη για την κατασκευή του έργου. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση, εάν οι Οργανισμοί Κοινής Ωφελείας 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 κλπ. βαρύνουν εξ' ολοκλήρου τον Ανάδοχο και περιέχονται στις τιμές μονάδας εκτέλεσης των αντίστοιχων εργασιών ή/και στο ποσοστό ΓΕ και ΟΕ.

3. Επιμετρήσεις

Οι επιμετρήσεις συντάσσονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου και υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας, όπως καθορίζεται στο άρθρο 38 του Π.Δ. 609/85, **όπως κωδικοποιήθηκε και ισχύει με το άρθρο 151 του Ν. 4412/16.**

Ο τρόπος επιμέτρησης κάθε επί μέρους εργασίας καθορίζεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου, στις ΕΤΕΠ και στις Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές της εγκεκριμένης μελέτης.

Για όσες εργασίες δεν αναφέρονται ρητώς στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές ή/και άρθρα του Τιμολογίου ειδικοί όροι επιμέτρησης και πληρωμής, οι επιμετρήσεις των ποσοτήτων που θα εκτελεστούν θα γίνουν με βάση τις ποσότητες εργασιών που θα έχουν εκτελεστεί σύμφωνα με τις διαστάσεις και προβλέψεις των συμβατικών σχεδίων της εγκεκριμένης μελέτης ή των όποιων τροποποιήσεων/συμπληρώσεων έχουν γίνει και έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία έστω και εάν αυτές έχουν γίνει αποδεκτές από τεχνική άποψη, σύμφωνα και με τα αναφερόμενα στο κεφ. 4 της ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ των τευχών δημοπράτησης του έργου.

4. Τιμές μονάδας

Οι τιμές μονάδας 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. Περιλαμβάνεται επίσης και η αποζημίωση όλων των ελέγχων και δοκιμών που απαιτούνται.

5. Εργοταξιακή σήμανση - Προστατευτικές κατασκευές

Τα απαιτούμενα υλικά και στοιχεία που αφορούν στην εργοταξιακή σήμανση και τα μέτρα ασφαλείας στο εργοτάξιο, περιλαμβάνονται ανηγμένα στα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης, σύμφωνα με τους ΓΕΝΙΚΟΥΣ ΟΡΟΥΣ του Τιμολογίου. Αναλυτικότερα:

Παρ. 1.7. Οι επιβαρύνσεις από την εκτέλεση των εργασιών υπό ταυτόχρονη διεξαγωγή της κυκλοφορίας και την λήψη των απαιτούμενων προστατευτικών μέτρων, οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των όμορων κατασκευών των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, της πρόληψης ατυχημάτων εργαζομένων ή τρίτων, της αποφυγής βλαβών σε κινητά ή ακίνητα πράγματα τρίτων, της αποφυγής ρύπανσης ρεμάτων, ποταμών, ακτών κ.λπ., καθώς και οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των έργων σε κάθε φάση της κατασκευής τους ανεξαρτήτως της εποχής του έτους

Παρ. 1.12. Οι δαπάνες λήψης μέτρων για την ομαλή και ασφαλή διακίνηση πεζών και οχημάτων στις θέσεις εκτέλεσης των εργασιών, όπως ενδεικτικά:

(1) Οι δαπάνες προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους έως 3,0 m, για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, όταν τούτο κρίνεται απαραίτητο από την Υπηρεσία ή τις αρμόδιες Αρχές

(2) Οι δαπάνες λήψης προστατευτικών μέτρων για την απρόσκοπτη και ασφαλή κυκλοφορία πεζών και οχημάτων στην περίμετρο των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, όπου απαιτείται, ήτοι για την περίφραξη των ορυγμάτων και γενικά των χώρων εκτέλεσης εργασιών, την ενημέρωση του κοινού, την σήμανση και φωτεινή σηματοδότηση του εργοταξιακού χώρου (πλην εκείνης που προκύπτει από μελέτη σήμανσης και τιμολογείται ιδιαίτερως), την προσωρινή διευθέτηση και αποκατάσταση της κυκλοφορίας κλπ. καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των παραπάνω προσωρινών κατασκευών και σήμανσης μετά την περαίωση των εργασιών και την πλήρη αποκατάσταση της αρχικής σήμανσης.

Βάσει των ως άνω επισημάνσεων και λαμβάνοντας υπόψη ότι:

- δεν προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου ιδιαίτερη τιμολόγηση για τις δαπάνες προσωρινών γεφυρώσεων και λήψης προστατευτικών μέτρων, και
- δεν έχει συνταχθεί ανεξάρτητη μελέτη σήμανσης στο πλαίσιο της εγκεκριμένης μελέτης (η μελέτη εργοταξιακής σήμανσης και ασφάλειας, θα συνταχθεί σε κάθε περίπτωση από τον ανάδοχο κατασκευής στο πλαίσιο των συμβατικών του υποχρεώσεων, χωρίς αυτό να εγείρει την απαίτηση σύνταξης τιμών μονάδας νέων εργασιών κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 156 του Ν. 4412/16 ως ισχύει),

στην προμέτρηση και τον προϋπολογισμό των έργων δεν ενσωματώνονται εργασίες σχετικές με τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας και σήμανσης (π.χ. Χρήση πινακίδων εργοταξιακής σήμανσης, Χρήση αμφιπλεύρων εργοταξιακών στηθαίων οδού, τύπου New Jersey, από σκληρό πλαστικό, Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου, Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών), δεδομένου ότι οι εργασίες αυτές συμπεριλαμβάνονται στα συμβατικά άρθρα τιμολογίου, περαιτέρω δε και για τον λόγο αυτό, αποτελούν μη επιλέξιμες προς χρηματοδότηση δαπάνες σε συγχρηματοδοτούμενα έργα.

6. Απαιτήσεις και προδιαγραφές μελετών που εκπονούνται από τον ανάδοχο

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο συμβατικό τεύχος της Συγγραφής Υποχρεώσεων καθώς και στους ΓΕΝΙΚΟΥΣ ΟΡΟΥΣ του Τιμολογίου μελέτης, στα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης, περιλαμβάνονται ανηγμένα - εκτός άλλων - οι ακόλουθες μελέτες:

Παρ. 1.1.13. Οι δαπάνες των τοπογραφικών εργασιών (αποτυπώσεων, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, πύκνωσης τριγωνομετρικού και πολυγωνομετρικού δικτύου, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών κ.λπ.) που απαιτούνται για την χάραξη των επιμέρους στοιχείων του έργου, οι δαπάνες σύνταξης μελετών εφαρμογής (όταν απαιτείται για την προσαρμογή των στοιχείων της οριστικής μελέτης στο ακριβές ανάγλυφο του εδάφους ή υφιστάμενες κατασκευές), κατασκευαστικών σχεδίων και σχεδίων λεπτομερειών, οι δαπάνες ανίχνευσης και εντοπισμού εμποδίων στον χώρο εκτέλεσης του έργου και εκπόνησης μελετών αντιμετώπισης αυτών

Παρ. 1.14. Οι δαπάνες αποτύπωσης τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που απαντώνται στο χώρο του έργου, οι δαπάνες επαλήθευσης των στοιχείων εδάφους με τοπογραφικές μεθόδους

Παρ. 1.15. Η δαπάνη σύνταξης των αναπτυγμάτων και πινάκων οπλισμού σκυροδεμάτων (όταν αυτοί δεν περιλαμβάνονται στη μελέτη)....

Παρ. 1.25. Οι δαπάνες των ειδικών μελετών, που προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να εκπονηθούν από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, όπως μελέτες σύνθεσης σκυροδεμάτων και ασφαλομιγμάτων, μελέτες ικριωμάτων κ.λπ.

Όλες οι μελέτες που θα εκπονηθούν από τον ανάδοχο σύμφωνα με τα προαναφερόμενα (τοπογραφικές αποτυπώσεις, υδραυλικές κ.λπ. μελέτες εφαρμογής και κατασκευαστικές μελέτες), θα είναι σύμφωνες αφενός με τα οριζόμενα στην οικεία Σ.Υ., αφετέρου με τα οριζόμενα στο Π.Δ. 696/74 (Περί αμοιβών μηχανικών για σύνταξη μελετών, επίβλεψη, παραλαβή, κ.λπ. Συγκοινωνιακών, Υδραυλικών και Κτιριακών Έργων, ως και Τοπογραφικών, Κτηματογραφικών και Χαρτογραφικών Εργασιών και σχετικών τεχνικών προδιαγραφών μελετών) ως ισχύει, καθώς και τους ισχύοντες σήμερα κανονισμούς, σε καμία δε περίπτωση, δεν θα υπολείπονται της πληρότητας των εγκεκριμένων μελετών του έργου.

B. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Τ.Π.1 ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

1. Γενικά περί αντιστηρίξεων

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες προσωρινών αντιστηρίξεων των παρειών των ορυγμάτων. Βάσει της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων», ισχύουν τα ακόλουθα :

- Όταν η φύση των εδαφών το απαιτεί, θα εφαρμόζεται η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος, όπως αυτή επιβάλλεται από τους κανόνες ασφαλείας και σύμφωνα με την σχετική μελέτη ή/ και τις οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας. Ορύγματα με κατακόρυφα πρανή και βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m θα εξασφαλίζονται γενικώς με κατάλληλη αντιστήριξη, εκτός των περιπτώσεων ευσταθούς βράχου ή εδαφών με επαρκή ευστάθεια.
- Για βάθη ορυγμάτων μεγαλύτερα του 1,75 m επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση η εφαρμογή κατάλληλης αντιστήριξης των πρανών των ορυγμάτων, ώστε να πληρούνται οι κανόνες ασφαλείας για το προσωπικό κατά την κατασκευή.
- Η πορεία εφαρμογής των μέτρων αντιστήριξης των εκσκαφών θα είναι ανάλογη της προόδου των εκσκαφών. Η φέρουσα ικανότητα της αντιστήριξης θα ανταποκρίνεται προς όλες τις κατασκευαστικές φορτίσεις μέχρι την επανεπίχωση του ορύγματος.

Το είδος / τύπος της αντιστήριξης και το πεδίο εφαρμογής του κάθε τύπου αντιστήριξης, καθορίζονται (ποιοτικώς, καθώς και ως πεδίο εφαρμογής) στα συμβατικά τεύχη του έργου. Ειδικότερα, στο υπό δημοπράτηση έργο, προβλέπονται τα ακόλουθα είδη αντιστήριξης :

- Αντιστήριξεις με ξυλοζεύγματα
Προβλέπεται να εφαρμοστούν στις περιπτώσεις ορυγμάτων σε σταθερά εδάφη και περιορισμένου βάθους.
- Αντιστήριξεις με μεταλλικά πετάσματα.
 - Για την περίπτωση σταθερών εδαφών, τα οποία επιτρέπουν την πλήρη εκσκαφή έως την τελική στάθμη του πυθμένα του ορύγματος και την μετέπειτα εφαρμογή αντιστήριξης για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών εντός του ορύγματος, και όταν συντρέχουν λόγοι που καθιστούν αδύνατη τη χρήση ξυλοζευγμάτων (π.χ. μεγάλο βάθος ορύγματος ή/και υψηλός υδροφόρος ορίζοντας) θα εφαρμόζεται η εργασία με [A.T. 26.0](#) «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή».
 - Για την περίπτωση χαλαρών εδαφών θα εφαρμόζεται η εργασία με [A.T. 27.0](#) «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα». Βάσει του σχετικού άρθρου τιμολογίου η εργασία αυτή της αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα, περιλαμβάνει εργασία έμπηξης του πετάσματος ώστε να υλοποιηθεί η αντιστήριξη με σταδιακή καταβίβαση των πετασμάτων στο προς εκσκαφή όρυγμα και στη συνέχεια σταδιακή εξόλκωση του πετάσματος κατά την επίχωση του ορύγματος (μετά την τοποθέτηση του αγωγού και τον εγκιβωτισμό του). Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, η εργασία αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα - ως περιγράφεται στο [A.T. 27.0](#) - εφαρμόζεται μόνο σε γαιώδη εδάφη (όπου είναι δυνατή η διαδικασία της έμπηξης του πετάσματος) και μάλιστα σε περιπτώσεις ασταθούς εδάφους, σύμφωνα και με τα αναφερόμενα στο κεφ. 4.1 της Τεχνικής Περιγραφής των Τευχών Δημοπράτησης, όταν απαιτείται συνεχές σύστημα και όταν δεν μπορεί να εφαρμοστεί άλλου είδους και μικρότερης δαπάνης αντιστήριξη, όπως οι λοιποί τύποι που προβλέπονται συμβατικώς.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων», η απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα των αντιστηρίξεων ανά εφαρμοζόμενο τύπο αποτελεί αντικείμενο ειδικής μελέτης. Επιπρόσθετα επισημαίνεται ότι δεν έχει συνταχθεί μελέτη αντιστήριξης των ορυγμάτων των αγωγών για το δημοπρατούμενο έργο και στο πλαίσιο αυτό την ειδική μελέτη

εφαρμογής της αντιστήριξης, θα εκπονήσει ο Ανάδοχος κατασκευής δεδομένου ότι αυτή εντάσσεται στο πλαίσιο των σύνταξης των κατασκευαστικών και ειδικών μελετών (βλ. κεφ. Α.6. ΓΕΝΙΚΩΝ ΟΡΩΝ του παρόντος Τεύχους).

Περισσότερα στοιχεία για τη μελέτη αυτή, παρατίθενται στη συνέχεια της παρούσας Τ.Π. Για την εκπόνηση της μελέτης ο Ανάδοχος θα λάβει υπόψη τυχόν διαθέσιμα γεωτεχνικά στοιχεία και σχετικές πληροφορίες στην περιοχή του έργου και στοιχεία εδάφους που θα προκύψουν κατά το αρχικό στάδιο της κατασκευής του έργου.

Λαμβάνοντας σε κάθε περίπτωση υπόψη και τα πορίσματα της εγκεκριμένης μελέτης αντιστήριξης του Αναδόχου, η εφαρμοζόμενη αντιστήριξη των ορυγμάτων αγωγών και φρεατίων επίσκεψης στο συγκεκριμένο έργο θα είναι ανά «ΤΥΠΟ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ» η ακόλουθη:

▪ ΤΥΠΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Α

Στα ορύγματα αυτά μπορεί να υλοποιηθεί η εκσκαφή έως το προβλεπόμενο τελικό βάθος, χωρίς την απαίτηση αντιστήριξης και χωρίς ιδιαίτερες καταπτώσεις των παρειών του ορύγματος. Τέτοιου είδους ορύγματα μπορούν να κατασκευαστούν σε σταθερά εδάφη (π.χ. βραχώδη, ή ημιβραχώδη εδάφη). Στην περίπτωση τέτοιων ορυγμάτων θα εφαρμόζονται κατά σειρά ιεράρχησης :

- «Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα» (Α.Τ. 25.0). Θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ορυγμάτων σε σταθερά εδάφη και περιορισμένου βάθους (εκτιμάται έως και 1,75 m).
- «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή» (Α.Τ. 26.0). Θα εφαρμόζεται στην περίπτωση σταθερών εδαφών, στα οποία είναι μεν δυνατή η εκσκαφή του ορύγματος έως το τελικό προβλεπόμενο βάθος, αλλά δεν μπορεί να εφαρμοστεί αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα (π.χ. μεγάλο βάθος ορύγματος ή/και υψηλός υδροφόρος ορίζοντας).

▪ ΤΥΠΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Β

Στα ορύγματα του τύπου αυτού, δεν μπορεί να υλοποιηθεί η εκσκαφή έως το προβλεπόμενο τελικό βάθος λόγω γαιωδών εδαφών (100% γαίες) ή χαλαρών εδαφών με σημαντικές καταπτώσεις των παρειών των ορυγμάτων ή/και υψηλό υδροφόρο ορίζοντα, ως εκ τούτου απαιτείται η εφαρμογή της αντιστήριξης ταυτόχρονα και σταδιακά μαζί με την εκσκαφή. Στην περίπτωση τέτοιων ορυγμάτων θα εφαρμόζονται «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα» (Α.Τ. 27.0). Η εφαρμογή του τύπου αυτού αντιστήριξης θα γίνεται μετά από ειδική εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, κατόπιν σχετικού τεκμηριωμένου αιτήματος του Αναδόχου για την αναγκαιότητα εκτέλεσης της εργασίας αυτής, βάσει των ιδιαίτερων τοπικών συνθηκών σε τμήματα του έργου.

Με την μέριμνα του Αναδόχου θα τηρούνται λεπτομερή στοιχεία για τις αντιστηρίξεις και θα συντάσσεται πρωτόκολλο το οποίο θα υπογράψει και ο Επιβλέπων ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την σύνταξη των επιμετρήσεων για πληρωμή του Αναδόχου, σύμφωνα και με τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη συμπληρωματική τεχνική προδιαγραφή.

Καθορίζεται ρητώς ότι σε περίπτωση ανάγκης αντιστηρίξεων των παρειών των ορυγμάτων ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην υπόδειξη αυτής της ανάγκης στον Επιβλέποντα, σε περίπτωση άμεσου κινδύνου να εκτελεί αυτές τις εργασίες χωρίς προέγκριση του Επιβλέποντα ο οποίος όμως μπορεί να κρίνει εκ των υστέρων για το δικαιολογημένο ή μη της άμεσης και χωρίς προηγούμενη συνεννόηση εκτέλεση των εργασιών.

Κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος σε οποιαδήποτε περίπτωση και σε οποιοσδήποτε συνθήκες σε αντιστηρίξεις ή μη καθώς και οι συνέπειες από αυτή (εργατικά ατυχήματα, ζημιές προς τρίτους, ζημιές έργων κ.λπ.) και η οποία δεν ήταν δυνατόν να αποφευχθεί για οποιοδήποτε λόγο, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο εφ' όσον δεν ζήτησε έγκαιρα σχετική έγκριση ή δεν προέβη αυτεπάγγελα στην έγκαιρη λήψη μέτρων για την αποφυγή της κατάπτωσης. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει κάθε νόμιμη αποζημίωση, να αποκαταστήσει τις βλάβες και να αναλάβει κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

Ο Επιβλέπων μπορεί να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων αντιστηρίξεων, ή ενίσχυση των υπαρχουσών στα σημεία τα οποία αυτός το κρίνει απαραίτητο.

Παρά το δικαίωμα αυτό, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτος υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών και των κατασκευών.

2. Υλικά - Εκτέλεση εργασιών

Τα υλικά αντιστήριξης θα είναι κατάλληλης φέρουσας ικανότητας και ποιότητας για τον σκοπό που θα χρησιμοποιηθούν, και θα παραμείνουν μετά τη χρήση τους στην κυριότητα του Αναδόχου.

Οι αντιστηρίξεις θα βεβαιώνονται ως «αφανείς εργασίες» από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Δεν γίνονται δεκτές για επιμέτρηση αντιστηρίξεις, η πραγματοποίηση των οποίων δεν είχε εγκαίρως βεβαιωθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Στο πρωτόκολλο παραλαβής αφανών εργασιών της αναγραφόμενης ποσότητας και είδους αντιστήριξης, θα σημειώνεται απαραίτητως ο χαρακτηρισμός εδάφους που έχει καθοριστεί για το επιμετρούμενο σκάμμα μετά της απαιτούμενης πλήρους φωτογραφικής κάλυψης όλων των φάσεων τοποθέτησης των αντιστηρίξεων, προκειμένου να πιστοποιηθεί η αναφερόμενη εργασία.

Για την αντιστήριξη των παρειών των ορυγμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανά περίπτωση τα είδη προσωρινής αντιστήριξης που περιγράφονται στη συνέχεια.

3.1. Εφαρμοζόμενοι τύποι αντιστήριξης στο έργο

3.1.1. Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα

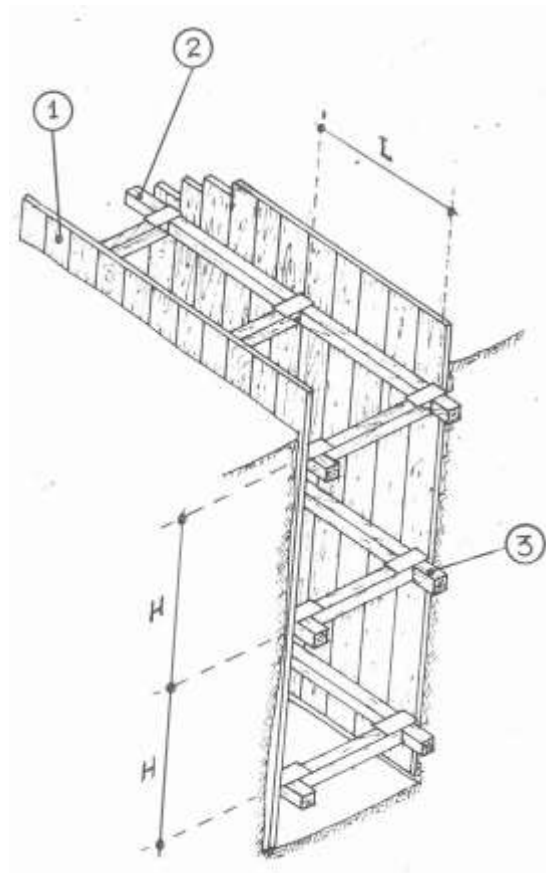
3.1.1.1. Γενικά

Η επαφή με τις παρειές γίνεται με ξυλεία και η στήριξη με διαμήκεις δοκούς και εγκάρσιες ξύλινες αντηρίδες ή εναλλακτικώς με μεταλλικές κοχλιωτές αντηρίδες.

Εφαρμόζεται για την αντιστήριξη των πρανών των ορυγμάτων και σε περιπτώσεις σταθερών εδαφών, ήτοι εδαφών τα οποία επιτρέπουν την ολοκλήρωση της εκσκαφής του ορύγματος χωρίς σημαντικές καταπτώσεις στις παρειές, καθώς και την μετέπειτα υλοποίηση της αντιστήριξης.

Το σκαρίφημα που ακολουθεί είναι ενδεικτικό. Η καταλληλότητα και η επάρκεια του συστήματος αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα που θα εφαρμοστεί στο έργο θα αποδεικνύεται από μελέτη εφαρμογής που θα συντάξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Ανεξαρτήτως της έγκρισης αυτής, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτος υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών και των κατασκευών.



- 1 : Σανίδωμα ελάχιστου πάχους 6cm
 2 : Διαμήκεις δοκοί (μπορεί να είναι ξύλινοι ή μεταλλικοί)
 3 : Εγκάρσια ξύλινη αντηρίδα

Συνολικό βάθος εκσκαφής (m)	Lmax (m)	Hmax (m)	Διατομή διαμήκους ξύλινου δοκού (cm x cm)	Διατομή ξύλινης αντηρίδας (cm x cm)
< 2,0	1,20	1,70	10 x 10*	10 x 15*
≥ 2,0	1,20	1,50	10 x 15*	15 x 15*

* ή ισοδύναμης επιφάνειας

Το επάνω μέρος της αντιστήριξης πρέπει να υπερβαίνει την επιφάνεια του εδάφους το λιγότερο κατά 0,15m (ως ισχύει σύμφωνα με το Σχήμα 1, της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων») εκτός αν για λόγους ασφαλείας του προσωπικού εργασίας εντός του ορύγματος απαιτηθεί σε κάποιες περιπτώσεις μεγαλύτερο ύψος.

3.1.1.2. Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 7 της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων Δικτύων».

3.1.2. Αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά πετάσματα

3.1.2.1. Εισαγωγή

Η αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία (μεταλλικά πετάσματα ενδεικτικού τύπου KRINGS ή ανάλογου) εφαρμόζεται για ορύγματα αγωγών ή/και τεχνικών έργων, στην περίπτωση που οι επικρατούσες συνθήκες που καθιστούν τη χρήση ξυλοζευγμάτων δυσχερή ή αδύνατη.

Σύμφωνα με το συμβατικό [A.T. 26.0](#) («Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή»), ισχύουν - εκτός άλλων - τα ακόλουθα :

- Το σύστημα μεταλλικών αμφιπλευρών πετασμάτων θα είναι βιομηχανικής προέλευσης, ενδεικτικού τύπου KRINGS ή αναλόγου, με την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα για την παραλαβή των ωθήσεων γαιών και των πλευρικών επιφορτίσεων από μόνιμα ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτων ή μηχανημάτων έργων, σύμφωνα με την μελέτη του έργου ή την μελέτη εφαρμογής του Αναδόχου.
- Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η καταβίβαση των πετασμάτων μετά την υλοποίηση της εκσκαφής.
- Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η σταδιακή εξόλκωση κατά την επίχωση του ορύγματος.

Επίσης, σύμφωνα με το συμβατικό [A.T. 27.0](#) («Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά Πετάσματα»), ισχύουν - εκτός άλλων - τα ακόλουθα :

- Το σύστημα μεταλλικών αμφιπλευρών πετασμάτων θα είναι βιομηχανικής προέλευσης, ενδεικτικού τύπου KRINGS ή αναλόγου, με την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα για την παραλαβή των ωθήσεων γαιών και των πλευρικών επιφορτίσεων από μόνιμα ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτων ή μηχανημάτων έργων, σύμφωνα με την μελέτη του έργου ή την μελέτη εφαρμογής του Αναδόχου.
- Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η σταδιακή καταβίβαση των πετασμάτων στο προς εκσκαφή όρυγμα και η τυχόν απαιτούμενη βοηθητική έμπηξη.
- Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η σταδιακή εξόλκωση κατά την επίχωση του ορύγματος.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής καθώς και στο πλαίσιο των προαναφερόμενων:

- Η μεταλλική αντιστήριξη που θα εφαρμοστεί στο έργο, θα αποτελείται από προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία βιομηχανικής κατασκευής αναγνωρισμένου οίκου (σε καμία περίπτωση δεν θα αποτελούν ιδιοκατασκευή), ενδεικτικού τύπου KRINGS ή αναλόγου.
- Η προβλεπόμενη συμβατικώς εργασία αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα του [A.T. 27.0](#) θα εφαρμόζεται σε ασταθή και χαλαρά εδάφη, όπου δεν είναι δυνατή η υλοποίηση της εκσκαφής και η μετέπειτα υλοποίηση της αντιστήριξης. Για τον λόγο αυτό η αντιστήριξη του τύπου αυτού θα υλοποιείται σε γαιώδη εδάφη, όπου αναμένονται συνθήκες αστάθειας των πρηνών του ορύγματος. Σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να πιστοποιείται η συμβατική εργασία αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα του [A.T. 27.0](#) σε βραχώδη εδάφη.
- Η προβλεπόμενη συμβατικώς εργασία αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα που δεν υλοποιείται ταυτόχρονα με την εκσκαφή ([A.T. 26.0](#)) θα εφαρμόζεται μόνο στην περίπτωση σταθερών εδαφών, στα οποία είναι μεν δυνατή η εκσκαφή του ορύγματος έως το τελικό προβλεπόμενο βάθος, αλλά δεν μπορεί αποδεδειγμένα (βάσει της μελέτης του Αναδόχου) να εφαρμοστεί αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα π.χ. μεγάλο βάθος ορύγματος.
- Η εφαρμογή των αντιστηρίξεων τύπου μεταλλικών πετασμάτων του [A.T. 27.0](#) - ως προδιαγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια της παρούσας Τ.Π. - θα πραγματοποιείται ταυτόχρονα με την εκσκαφή με τρόπο που θα εξασφαλίζει την ευστάθεια των πρηνών του ορύγματος. Η καταβίβαση τους θα είναι σταδιακή και θα υλοποιείται ταυτόχρονα με την εκσκαφή του ορύγματος, ενώ θα προβλέπεται στις περιπτώσεις ασταθών εδαφών η σταδιακή έμπηξη τους.
- Η αφαίρεσή των αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα ([A.T. 26.0](#) και [A.T. 27.0](#)) θα υλοποιείται σε κάθε περίπτωση ταυτόχρονα και παράλληλα με τις εργασίες εγκιβωτισμού του αγωγού και επίχωσης του ορύγματος (αυτό θα ισχύει για κάθε είδος αντιστήριξης

προκειμένου να εξασφαλιστεί ή άρτια κατασκευή του δικτύου και η αποφυγή προβλημάτων καθίζησης του υλικού επίχωσης και παραμόρφωσης των υπόγειων πλαστικών σωλήνων.

3.1.2.2. Τύποι αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα

Τα συστήματα που θα εφαρμοστούν θα είναι προσαρμοσμένα στις ειδικές συνθήκες του έργου, τις τυχόν πλευρικές επιφορτίσεις από μόνιμα φορτία ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτου ή μηχανημάτων έργων και θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα, όπως μεταλλικούς κατακόρυφους οδηγούς – ορθοστάτες, συνδέσμους, αντηρίδες, σύστημα πανέλων κ.λπ. Το σύστημα αντιστήριξης θα είναι επίσης κατάλληλο για την αντιμετώπιση εμποδίων, όπως αγωγών, καλωδίων κ.λπ. τα οποία διέρχονται εγκάρσιως στο όρυγμα και πρέπει να διατηρηθούν κατά την κατασκευή.

Η καταλληλότητα των συστημάτων αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα που θα εφαρμοστεί στο έργο θα αποδεικνύεται από μελέτη εφαρμογής που θα συντάξει ο Ανάδοχος (βάσει των τεχνικών στοιχείων των μεταλλικών πετασμάτων του προμηθευτή τους) και θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Ανεξαρτήτως της έγκρισης αυτής, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτος υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών και των κατασκευών.

Για τους προβλεπόμενους στο έργο τύπους μεταλλικών πετασμάτων αντιστήριξης, ισχύουν τα ακόλουθα :

A.T. 27.0 «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα»

Τα μεταλλικά πετάσματα, τα οποία ανταποκρίνονται στην απαίτηση υλοποίησης της αντιστήριξης ταυτόχρονα με την εκσκαφή, θα έχουν τη δυνατότητα σταδιακής βύθισης – έμπηξης κατά το στάδιο των εκσκαφών και διακρίνονται εν γένει σε δύο συστήματα :

- α. Το σύστημα των «σταθερών αντηρίδων» (Trench Boxes), στο οποίο οι αντηρίδες συνδέονται με σταθερό / αρθρωτό τρόπο με κατακόρυφους ορθοστάτες, οι οποίοι φέρουν σταθερά εδρασμένα πετάσματα (panels). Το σύστημα επιτρέπει αντιστήριξη μέχρι βάθους έως 4,0 m περίπου (ανάλογα με τον προμηθευτή του συστήματος).
- β. Το σύστημα των «πλευρικών οδηγών» (Slide Rail). Το σύστημα απαρτίζεται από τους πλευρικούς οδηγούς / ορθοστάτες (γλύστρες) με τις αντηρίδες, οι οποίοι θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση ώστε εντός αυτών να μπορούν να σύρονται τα πετάσματα (panels). Τα πετάσματα (panels) μπορεί να είναι μονά ή διπλά (επάλληλα) ανά παρειά. Το σύστημα αυτό επιτυγχάνονται βάθη αντιστήριξης μέχρι και 8,0 m (ανάλογα με τον προμηθευτή του συστήματος).

A.T. 26.0 «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή»

Υπάρχουν συστήματα τύπου Trench box με σταθερή και όχι αρθρωτή αντηρίδα και με δυνατότητα ρύθμισης μόνο του ανοίγματος (πλάτους) του συστήματος. Τα συστήματα αυτά προκατασκευάζονται πλήρως εκτός του ορύγματος και τοποθετούνται εκ των υστέρων εντός του ορύγματος και αφού έχει ολοκληρωθεί η εκσκαφή στο επιθυμητό βάθος, ως εκ τούτου δεν καταβιβάζονται σταδιακά στο όρυγμα με ταυτόχρονη υλοποίηση της εκσκαφής και βοηθητική έμπηξη του πετάσματος. Η εφαρμογή των συστημάτων αυτών στο έργο θα γίνεται σε περιπτώσεις σταθερών εδαφών, τα οποία επιτρέπουν την εξαρχής υλοποίηση της εκσκαφής του ορύγματος στο συμβατικό πλάτος ορύγματος της μελέτης (και όχι σε μεγαλύτερο λόγω π.χ. καταπτώσεων κατά το στάδιο της εκσκαφής).

Στην περίπτωση αυτή μετά την υλοποίηση της εκσκαφής έως το συμβατικό βάθος, θα τοποθετείται η προκατασκευασμένη μονάδα αντιστήριξης και η τυχόν επέκτασή της εντός του ορύγματος θα επιχώνεται σε κάθε περίπτωση το κενό μεταξύ παρειάς του ορύγματος και πετάσματος και θα γίνεται κατάλληλη ρύθμιση της αντηρίδας ώστε να μεγαλώσει το άνοιγμα και να αντιστηριχτεί πλήρως το όρυγμα.

Για την περίπτωση και των δύο τύπων μεταλλικών πετασμάτων (Α.Τ. 16.3 και Α.Τ. 16.2), η εξόλκωση της αντιστήριξης θα γίνεται σταδιακά κατά την επίχωση του ορύγματος, φάση κατά την οποία θα συντελούνται παράλληλα η προβλεπόμενη συμβατικώς συμπίεση των υλικών έδρασης - εγκιβωτισμού του αγωγού και επίχωσης του ορύγματος.

3.1.2.3. Διαδικασία αρχικής εγκατάστασης (αφορά το [Α.Τ. 27.0](#))

Αρχικώς θα γίνεται μια προεκσκαφή περιορισμένου βάθους (ανάλογα με τη φύση του εδάφους) και μήκους λίγο μεγαλύτερου με το μήκος της μονάδας αντιστήριξης. Σε περίπτωση πολύ ασταθών εδαφών η εκσκαφή αυτή θα αφορά μόνο την επιμελημένη καθαίρεση των οδοστρωμάτων (ασφαλτικά οδοστρώματα, οδοστρώματα από σκυρόδεμα κ.λπ.).

Στο χρονικό διάστημα μεταξύ της αρχής της εκσκαφής και της ολοκλήρωσης της τοποθέτησης του αρχικού πετάσματος που αναφέρεται στη συνέχεια, θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην δημιουργία καταπτώσεων.

Τα πρηνή δεν θα πρέπει να καταπονούνται από εξωτερικά κινητά φορτία (π.χ. κυκλοφορία μηχανημάτων και αυτοκινήτων), μέχρι την πλήρη τοποθέτηση της κύριας (πρώτης) μονάδας της αντιστήριξης, ως περιγράφεται στη συνέχεια.

Τα συστήματα τύπου Trench Box καθώς και πλευρικοί οδηγοί των συστημάτων τύπου Slide Rail (ορθοστάτες – αντηρίδες), θα προσυναρμολογούνται και θα ρυθμίζονται πλήρως εκτός ορύγματος, πριν την σταδιακή τοποθέτησή τους εντός του ορύγματος με τη διαδικασία της έμπηξης - βύθισης που περιγράφεται στη συνέχεια.

Στα συστήματα τύπου Trench Box θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την αρχική τοποθέτηση ώστε το κάτω μέρος της τοποθετημένης μονάδας να έχει ελαφρώς μεγαλύτερο πλάτος από το πάνω σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των πετασμάτων (εάν αυτό δεν εφαρμοστεί, τα ζευγάρια των πλακών τοποθετούνται με μορφή σφηνοειδή και εμποδίζεται η βύθισή τους, ενώ στραβώνει και το ζεύγος των πλακών από την πίεση).

Στα συστήματα τύπου Slide Rail, θα πρέπει να ελεγχθεί ενδελεχώς η παραλληλία των ορθοστατών και των panels κατά την τοποθέτηση του συστήματος στην προεκσκαφή και πριν την έναρξη της διαδικασίας έμπηξης – βύθισης. Αυτό θα γίνεται με το έλεγχο τήρησης ίσης απόστασης στα τέσσερα άκρα της κάτωφης της διάταξης των τεσσάρων ορθοστατών και των δύο παράλληλων panels τόσο παράλληλα όσο και διαγώνια.

3.1.2.4. Διαδικασία βύθισης - έμπηξης (αφορά το [Α.Τ. 27.0](#))

Στη διαδικασία βύθισης (έμπηξης) οι μονάδες αντιστήριξης (panels) ωθούνται στο έδαφος ταυτόχρονα με την υλοποίηση της εκσκαφής, συνήθως με την βοήθεια του εκσκαφέα.

Αρχικώς θα τοποθετηθεί και θα βυθιστεί πρώτα η κύρια (πρώτη) μονάδα αντιστήριξης και στη συνέχεια οι επικαθήμενες μονάδες (επεκτάσεις), εφόσον αυτό απαιτείται βάσει του επιθυμητού βάθους εκσκαφής.

Η βύθιση των μεταλλικών panels πρέπει να γίνει σε όσο το δυνατόν μικρότερα βήματα (δεν επιτρέπεται το βάθος της εκσκαφής να υπερβαίνει τα 0,50 m χωρίς να ακολουθεί η έμπηξη), ώστε να αποφευχθεί αλλαγή του πλάτους τους από τις διάφορες δυνάμεις που ασκούνται στο έδαφος.

Διαδικασία καταβίβασης / βύθισης και έμπτυξης κύριας μονάδας

- α. Στην περίπτωση συστημάτων τύπου Trench Box θα πιέζεται εναλλάξ το ένα panel της κύριας μονάδας και στη συνέχεια το παράλληλο (οι αρθρωτές αντηρίδες εξασφαλίζουν την δυνατότητα αυτή), έως ότου το πάνω μέρος της κύριας μονάδας φθάσει περίπου 10 cm πάνω από το επίπεδο του εδάφους μέσα στο έδαφος. Παράλληλα με την έμπτυξη αυτή θα πραγματοποιείται σταδιακά και η εκσκαφή του ορύγματος μέσω εκσκαφέα κατάλληλου πλάτους. Τα δύο παράλληλα panels της κύριας μονάδας θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση αιχμής στο κάτω άκρο τους, ώστε να βυθίζονται με ευκολία στο χαλαρό έδαφος.
- β. Στην περίπτωση συστημάτων τύπου Slide Rail θα πιέζεται και θα τοποθετείται πρώτα το ένα προκατασκευασμένο πλαίσιο ζεύγους ορθοστατών / αντηρίδων, κάθετα στο όρυγμα. Ο κάθε μεταλλικός ορθοστάτης θα έχει ορθογωνική διατομή και σε όλο το μήκος θα είναι προσαρμοσμένες υποδοχές – οδηγούς μέσα στους οποίους θα μπορούν να εισέρχονται οι καθ' ύψος πλευρές των μεταλλικών panels. Στη συνέχεια θα τοποθετούνται και θα ευθυγραμμίζονται τα δύο panels στις δύο πλευρές του ορύγματος, τα οποία θα πιέζονται και θα γλιστρούν στον ορθοστάτη - οδηγό ώστε να κατέλθουν έως στο υψόμετρο του αρχικού βάθους εκσκαφής.

Κατόπιν θα τοποθετείται το δεύτερο προκατασκευασμένο πλαίσιο ζεύγους ορθοστατών / αντηρίδων κάθετα στο όρυγμα. Τα panels στις δύο πλευρές του ορύγματος πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένα με ακρίβεια, ώστε να είναι παράλληλα (θα ελεγχθεί η οριζόντια η διαγώνια απόσταση στα τέσσερα της κάτοψης του διαμορφούμενου πλαισίου). Στη συνέχεια θα πιέζονται κατάλληλα και εναλλάξ οι ορθοστάτες και τα panels, έως ότου το πάνω μέρος της κύριας μονάδας φθάσει περίπου 10 cm πάνω από το επίπεδο του εδάφους μέσα στο έδαφος.

Παράλληλα με την έμπτυξη αυτή θα πραγματοποιείται σταδιακά και η εκσκαφή του ορύγματος. Τα δύο παράλληλα panels της κύριας μονάδας θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση αιχμής στο κάτω άκρο του, ώστε να βυθίζονται με ευκολία στο έδαφος.

Διαδικασία τοποθέτησης και βύθισης μονάδας επέκτασης

Όταν τοποθετηθεί η κύρια (πρώτη) μονάδα και εφόσον το προβλεπόμενο βάθος του ορύγματος είναι μεγαλύτερο από το ύψος της βασικής μονάδας, θα γίνεται η τοποθέτηση μονάδας επέκτασης.

Στην περίπτωση συστημάτων τύπου Trench Box η μονάδα θα είναι προσυναρμολογημένη και πλήρως ρυθμισμένη εκτός του ορύγματος. Στην περίπτωση συστημάτων τύπου Slide Rail θα τοποθετούνται επιπλέον panels εντός των οδηγών, οι οποίοι θα έχουν εξαρχής προβλεφθεί με το κατάλληλο μήκος για τον σκοπό αυτό.

Η επικαθήμενη μονάδα θα συνδέεται με την βασική με συνδετήρες, πύρους και ασφάλειες (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή) και θα συνεχίζεται η τοποθέτηση αντιστήριξης έως το επιθυμητό βάθος, με την εφαρμογή κατάλληλης ώθησης. Παράλληλα με την έμπτυξη αυτή θα πραγματοποιείται σταδιακά και η εκσκαφή του ορύγματος.

Επισημαίνεται ότι η έμπτυξη των μονάδων πρέπει να γίνεται με πίεση στο πάνω μέρος των panels ή/και στους ορθοστάτες, ενώ απαγορεύεται η έμπτυξη με άσκηση πίεσης στις αντηρίδες.

3.1.2.5. Διαδικασία απεγκατάστασης - εξαγωγής (αφορά τα [A.T. 26.0](#) & [A.T. 27.0](#))

Μετά την πλήρη εκσκαφή έως το προβλεπόμενο βάθος του ορύγματος, πραγματοποιείται η τοποθέτηση της στρώσης έδρασης του αγωγού. Κατόπιν ανυψώνονται εναλλάξ οι ορθοστάτες και τα panels των μονάδων αντιστήριξης πάνω από το άνω υψόμετρο της στρώσης έδρασης, πραγματοποιείται η συμπλήρωση του απαιτούμενου υλικού έδρασης και η συμπίεση της στρώσης έδρασης σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές.

Στη συνέχεια θα πραγματοποιείται η ακριβής τοποθέτηση του σωλήνα σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο μηκοτομής της μελέτης, καθώς και η τοποθέτηση του υλικού εγκιβωτισμού πλευρικά του σωλήνα και έως την άντυγα του αγωγού. Κατόπιν ανυψώνονται εναλλάξ τα panels των μονάδων αντιστήριξης πάνω από το άνω υψόμετρο της άντυγας του αγωγού, πραγματοποιείται η συμπλήρωση του απαιτούμενου υλικού και η συμπύεση του υλικού σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές.

Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται έως και την πλήρη επίχωση του ορύγματος ώστε να εξασφαλίζεται η αφαίρεση των αντιστήριξεων ταυτόχρονα με την επίχωση του ορύγματος. Σύμφωνα με τα παραπάνω για την ασφαλή και άρτια υλοποίηση των εργασιών, είναι απαραίτητο να υλοποιούνται κατά τη διάρκεια της απομάκρυνσης της αντιστήριξης, διαδοχικά, τα παρακάτω βήματα:

- μερική επίχωση στο επιθυμητό ύψος
- εξαγωγή της μονάδας αντιστήριξης έως κατάλληλο ύψος
- συμπλήρωση υλικού - συμπύκνωση
- συνέχιση με την ίδια σειρά

3.1.2.6. Ιδιαίτερες απαιτήσεις (αφορά τα [A.T. 26.0](#) & [A.T. 27.0](#))

Θα αντιστήριζονται - εφόσον απαιτείται - και τα μετωπικά (κάθετα στον άξονα του ορύγματος) πρηνή. Αυτό έχει ιδιαίτερη εφαρμογή για τη κατασκευή φρεατίων έως ένα όριο πλάτους εκσκαφής, το οποίο μπορεί να ανέλθει έως και 6,0m (ανάλογα με τον κατασκευαστή των πετασμάτων).

Το επάνω μέρος των μονάδων αντιστήριξης πρέπει να υπερβαίνει την επιφάνεια του εδάφους το λιγότερο κατά 0,15m (σύμφωνα με το Σχήμα 1 της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων») εκτός αν για λόγους ασφαλείας του προσωπικού εργασίας εντός του ορύγματος απαιτηθεί σε κάποιες περιπτώσεις μεγαλύτερο ύψος. Σε όλους τους τύπους εδαφών εκτός από βράχους, επιτρέπεται να σταματά η αντιστήριξη στην βραχώδη ζώνη, αφού η μονάδα δεν μπορεί να βυθιστεί σε αυτή.

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να τοποθετούνται χωρίς κανένα κενό διάστημα μεταξύ τους.

Όταν οι μονάδες τοποθετούνται η μια πάνω στην άλλη, πρέπει να συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους, βάσει των οδηγιών του κατασκευαστή των μονάδων αντιστήριξης.

Για λόγους ασφάλειας, οι μονάδες πρέπει να εγκατασταθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιστήριζουν και τις δύο πλευρές του σκάμματος και σε μήκος τόσο όσο και το συνολικό μήκος του ανοικτού ορύγματος.

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να στοιβάζονται και να φυλάσσονται με ασφάλεια. Για να αποφευχθούν τυχόν πτώσεις τους, θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένες έτσι ώστε κατά την τοποθέτησή τους σε επίπεδο έδαφος, η επιφάνειά τους να μην δημιουργεί κλίση άνω των 5 μοιρών σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται να στερεωθούν, να μετακομισθούν, ή να βγουν από τις τάφρους με την βοήθεια των αντηρίδων, επειδή αυτές δεν είναι κατασκευασμένες για τον σκοπό αυτό.

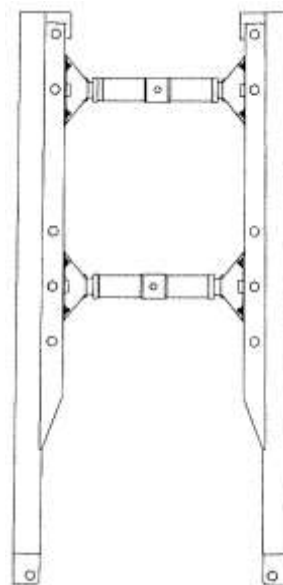
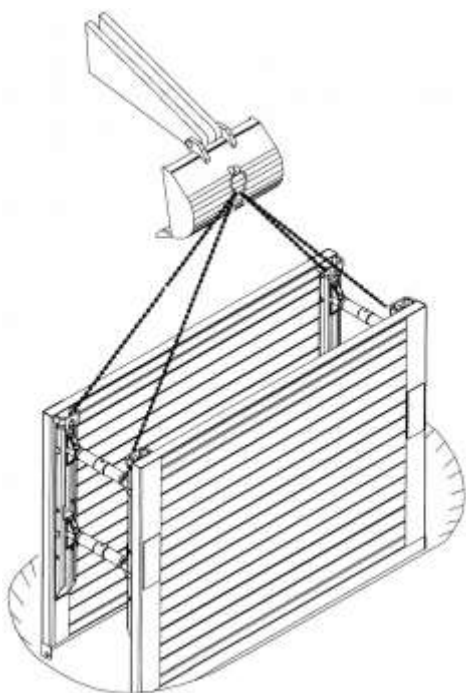
Εάν η μεταφορά τους στην θέση εγκατάστασης γίνει χειρωνακτικά, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθούν απαραίτητα κάποια βοηθητικά μέσα, όπως π.χ. σχοινί, αλυσίδες, συρματόσχοινο. Ο καλύτερος τρόπος μεταφοράς των μονάδων επιτυγχάνεται με την χρήση του κάδου του εκσκαφέα ή κάποιου γερανού και με την βοήθεια συρματόσχοινου.

Οι μονάδες θα εξετάζονται πριν την εγκατάστασή τους από την Υπηρεσία για πιθανές ελλείψεις και ελαττώματα. Εάν διαπιστωθούν μικρές βλάβες, αυτές πρέπει πρώτα να επισκευασθούν και μετά να τοποθετηθούν οι μονάδες. Εάν οι βλάβες δεν είναι επισκευάσιμες, τότε οι μονάδες δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν και ο Ανάδοχος θα πρέπει αναντίρρητα να τις αποσύρει.

3.1.2.7. Ενδεικτικά σχήματα υλοποίησης αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα

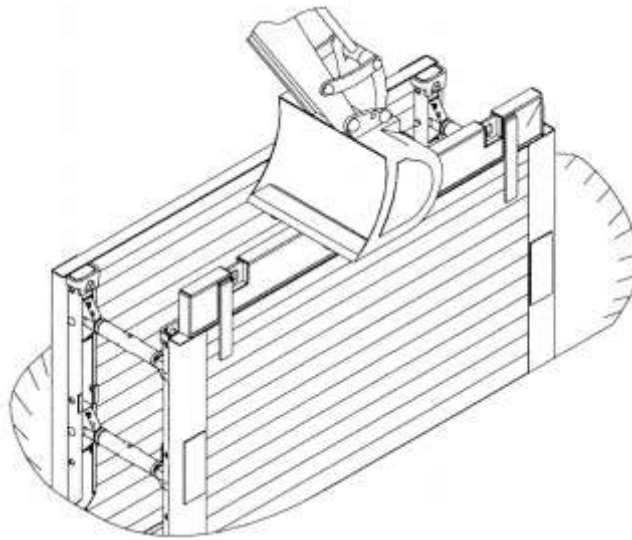
A. Σύστημα «σταθερών αντηρίδων» (Trench Boxes).

A.1. Σύστημα αντιστήριξης συμβατό με το Άρθρο Τιμολογίου [A.T. 27.0](#) «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα»

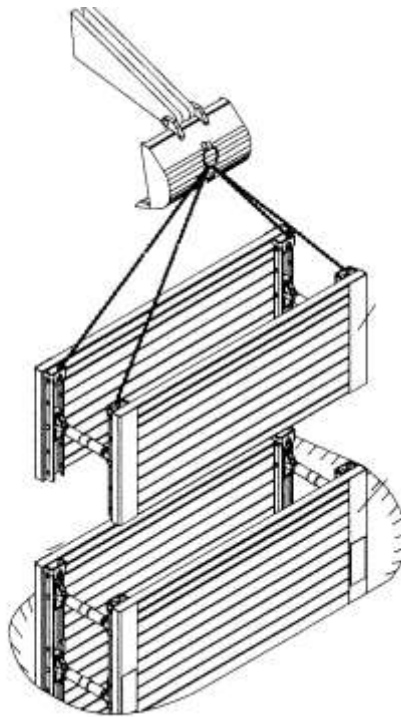


Ενδεικτική τομή στοιχείου

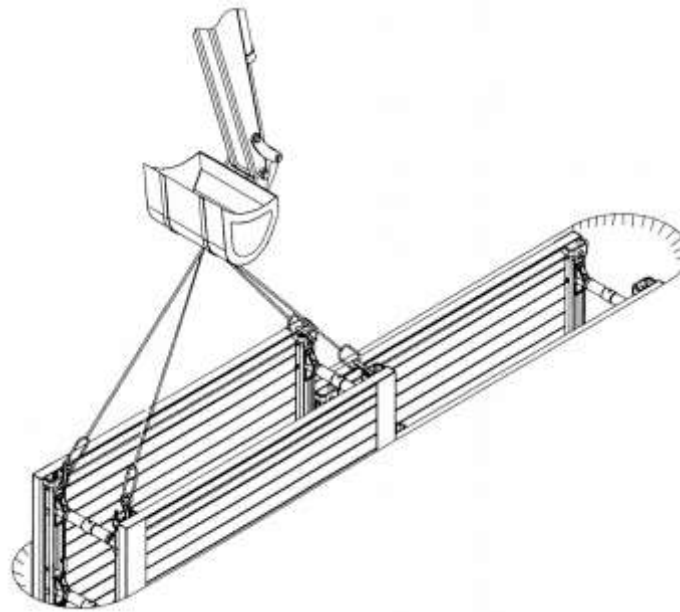
ΒΗΜΑ 1: Υλοποίηση προεκσκαφής – τοποθέτηση κύριας προσυναρμολογημένης μονάδας εντός του ορύγματος



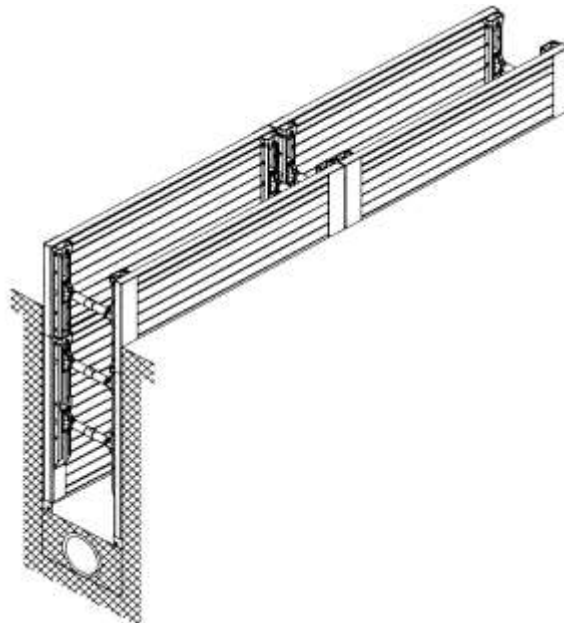
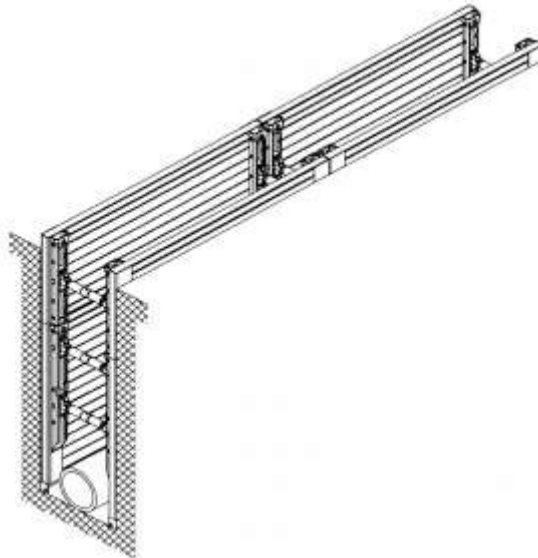
ΒΗΜΑ 2: Βύθιση με σταδιακή εναλλάξ έμπηξη των panels και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



ΒΗΜΑ 3: Τοποθέτηση panels επέκτασης (απαιτείται κατάλληλη σύνδεση των panels σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των πετασμάτων) - Βύθιση με σταδιακή εναλλάξ έμπηξη των panels και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



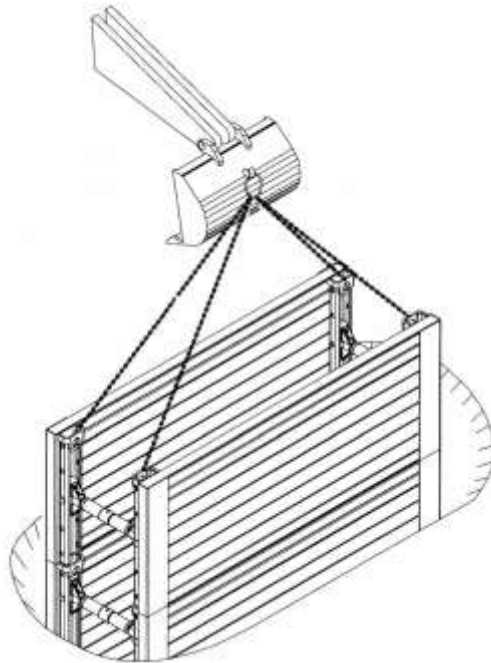
ΒΗΜΑ 4: Εγκατάσταση επόμενης εν σειρά μονάδας αντιστήριξης μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της προηγούμενης (σε επαφή με την προηγούμενη)



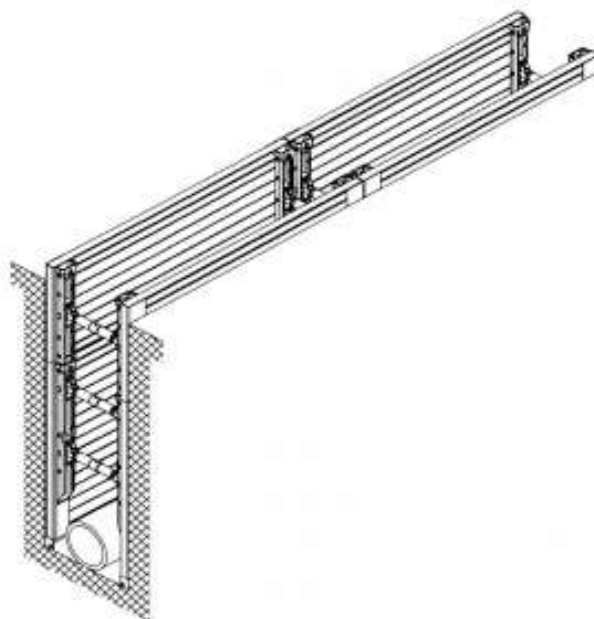
ΒΗΜΑ 5: Εγκατάσταση αγωγού – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με την διαμόρφωση της στρώσης έδρασης του σωλήνα

ΒΗΜΑ 6: Υλοποίηση εγκιβωτισμού & επίχωσης – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με τον εγκιβωτισμό και επίχωση

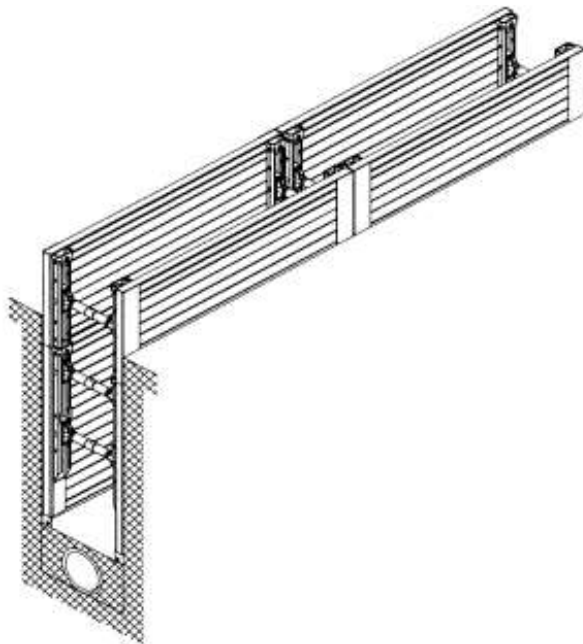
A.2. Σύστημα αντιστήριξης συμβατό με το A.T. 26.0 «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή»



ΒΗΜΑ 1: Ολοκλήρωση της εκσκαφής έως το τελικό βάθος – τοποθέτηση του προσυναρμολογημένου συστήματος αντιστήριξης εντός του ορύγματος – επίχωση κενών μεταξύ παρειάς ορύγματος και πετάσματος



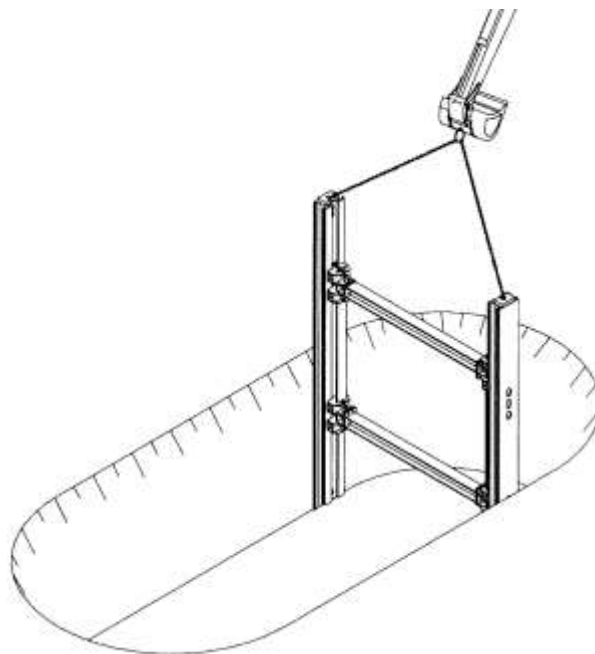
ΒΗΜΑ 2: Εγκατάσταση αγωγού – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με την διαμόρφωση της στρώσης έδρασης του σωλήνα



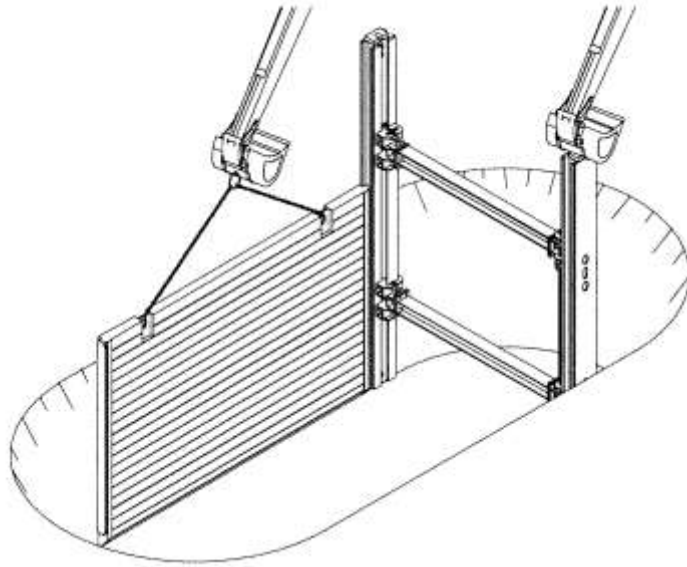
ΒΗΜΑ 3: Υλοποίηση εγκιβωτισμού & επίχωσης – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με τον εγκιβωτισμό και επίχωση

B. Σύστημα «πλευρικών οδηγών» (Slide Rail)

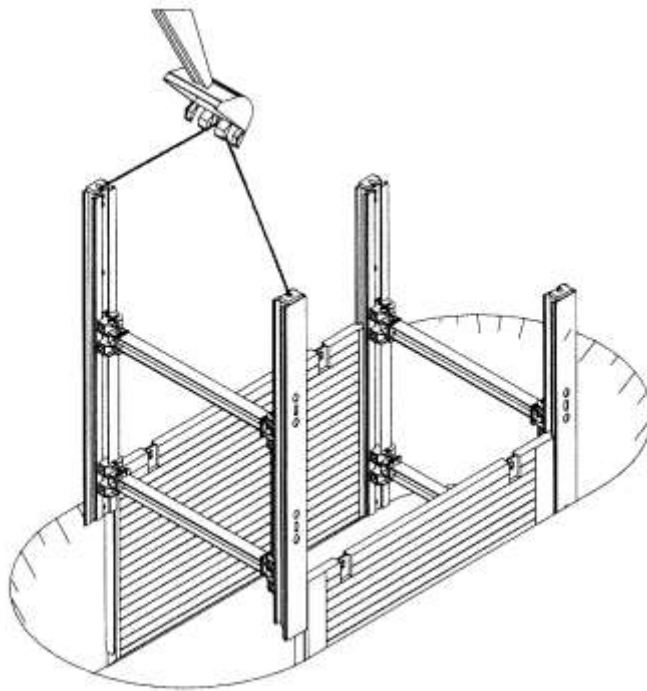
Σύστημα αντιστήριξης συμβατό με το άρθρο τιμολογίου [A.T. 27.0](#) «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα»



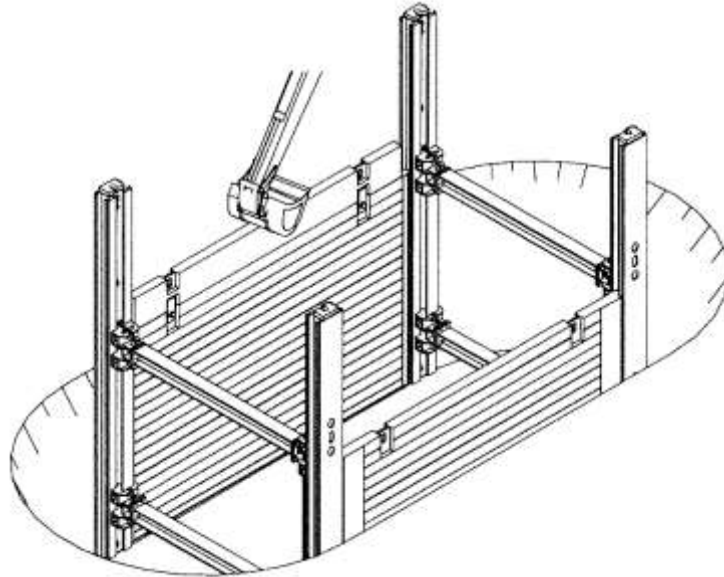
ΒΗΜΑ 1: Υλοποίηση προεκσκαφής – τοποθέτηση 1ου ζεύγους ορθοστατών / αντηρίδων



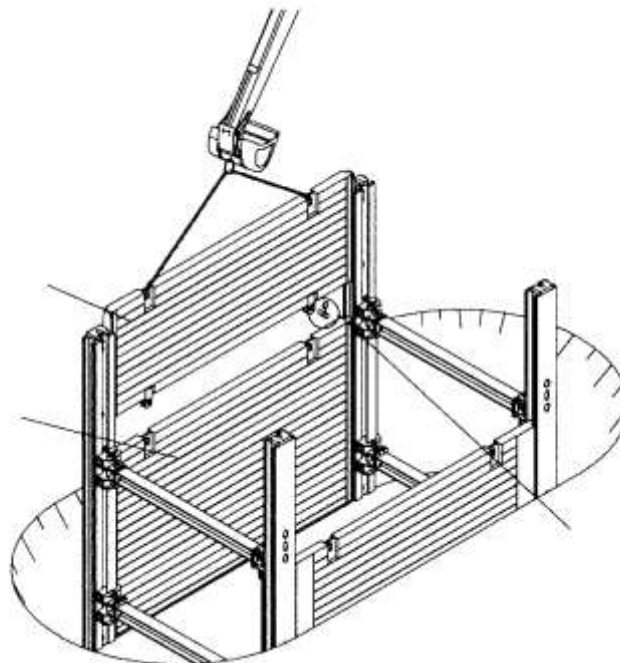
ΒΗΜΑ 2: Τοποθέτηση panels (και στις δύο πλευρές του ορύγματος)



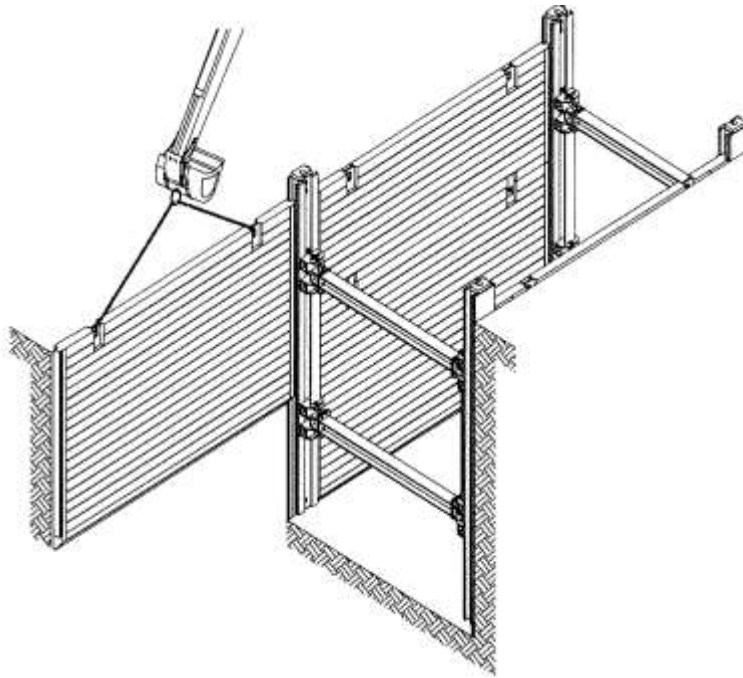
ΒΗΜΑ 3: Τοποθέτηση 2ου ζεύγους ορθοστατών / αντηρίδων (μετά την τοποθέτηση των panels και την ευθυγράμμιση για την εξασφάλιση της παραλληλίας τους)



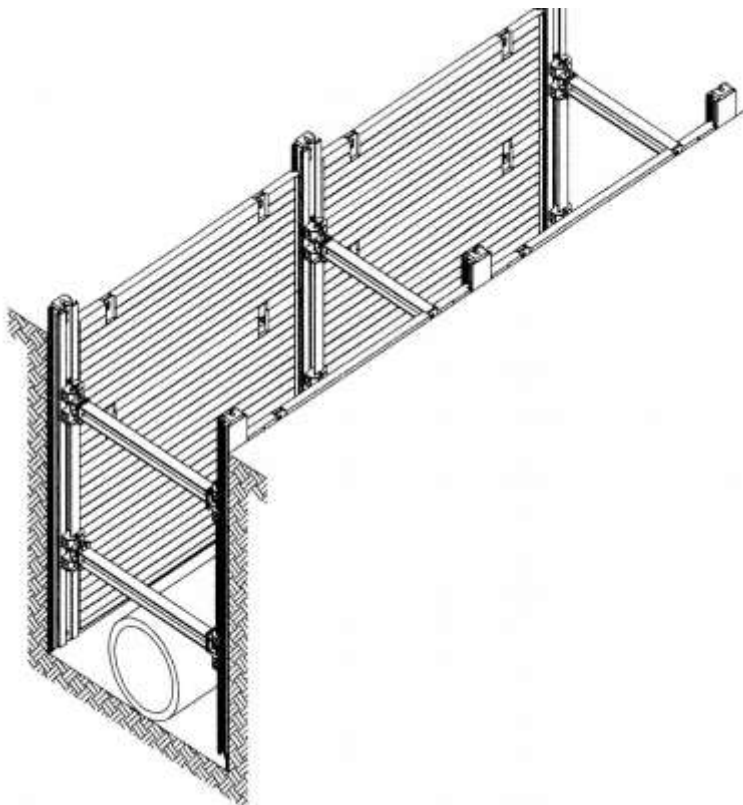
ΒΗΜΑ 4: Βύθιση με σταδιακή έμπηξη panels / ορθοστατών και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



ΒΗΜΑ 5: Τοποθέτηση panels επέκτασης (απαιτείται κατάλληλη σύνδεση των panels σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των πετασμάτων) - Βύθιση με σταδιακή έμπηξη panels και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



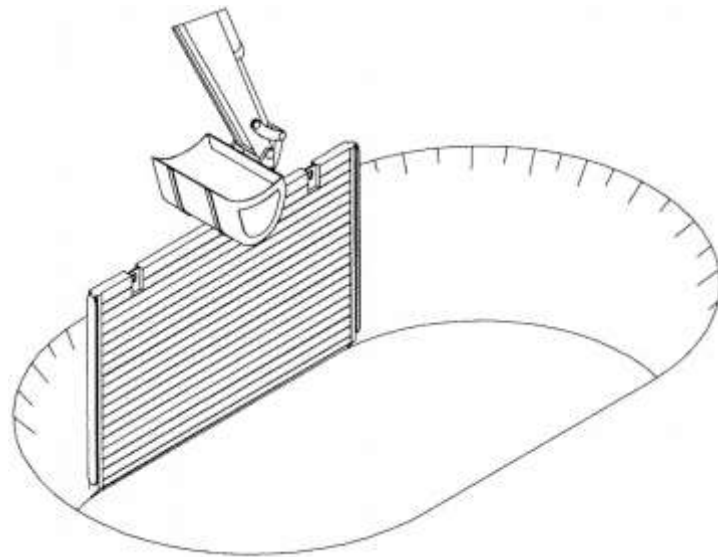
ΒΗΜΑ 6: Εγκατάσταση επόμενης εν σειρά μονάδας αντιστήριξης μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της προηγούμενης



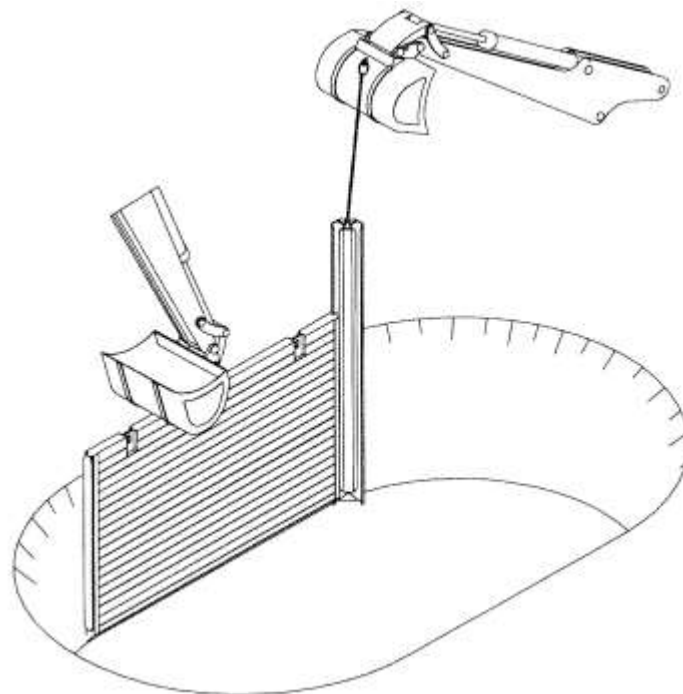
ΒΗΜΑ 7: Εγκατάσταση αγωγού – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με την επίχωση (κατασκευή στρώσης έδρασης, τοποθέτηση αγωγού, εγκιβωτισμού, επίχωσης κ.λπ.)

Σύστημα «πλευρικών οδηγών» (Slide Rail) για την υλοποίηση αντιστήριξης κατασκευής εκσκαφών μεγάλων τεχνικών

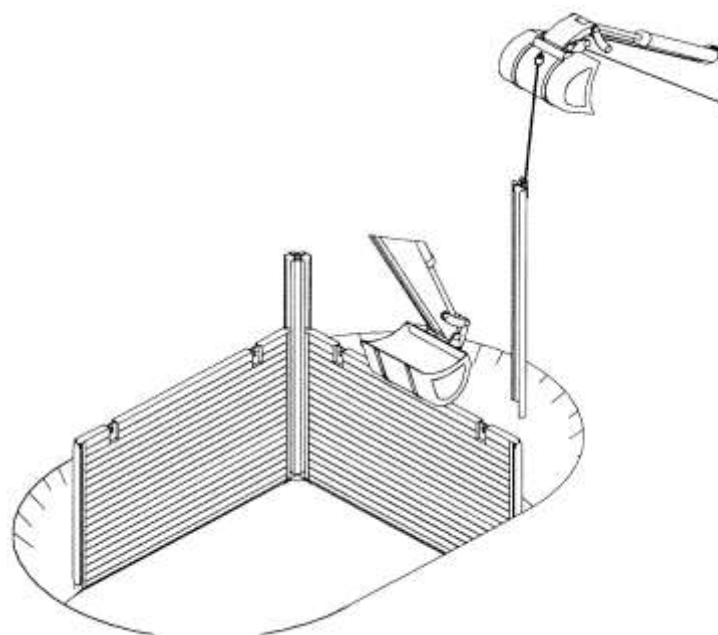
Σύστημα αντιστήριξης συμβατό με το άρθρο τιμολογίου [A.T. 27.0](#) «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα»



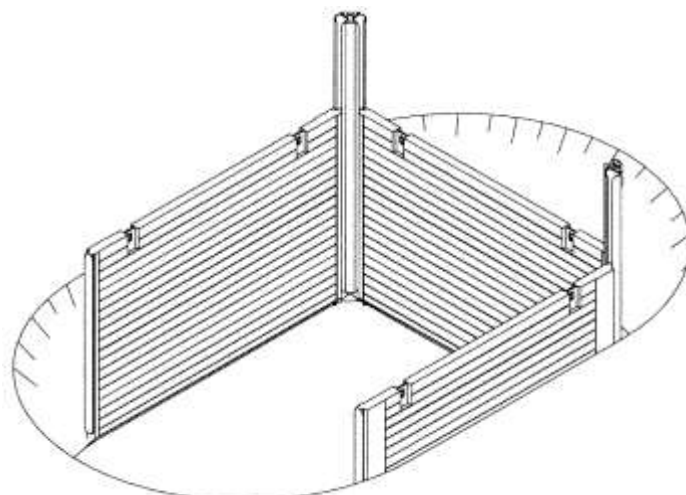
ΒΗΜΑ 1: Υλοποίηση προεκσκαφής – τοποθέτηση 1ου panel (τοποθετείται σταθερά και κατακόρυφα μέσω στήριξης από τον εκσκαφέα)



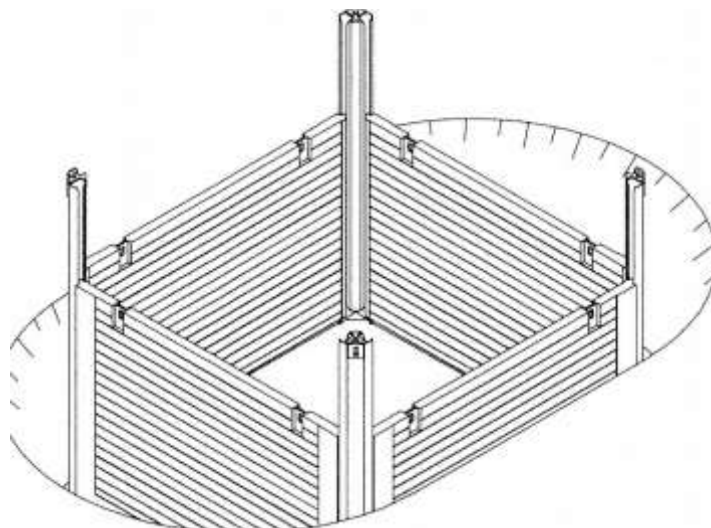
ΒΗΜΑ 2: Τοποθέτηση γωνιακού οδηγού / ορθοστάτη με την βοήθεια ανεξάρτητου μηχανήματος



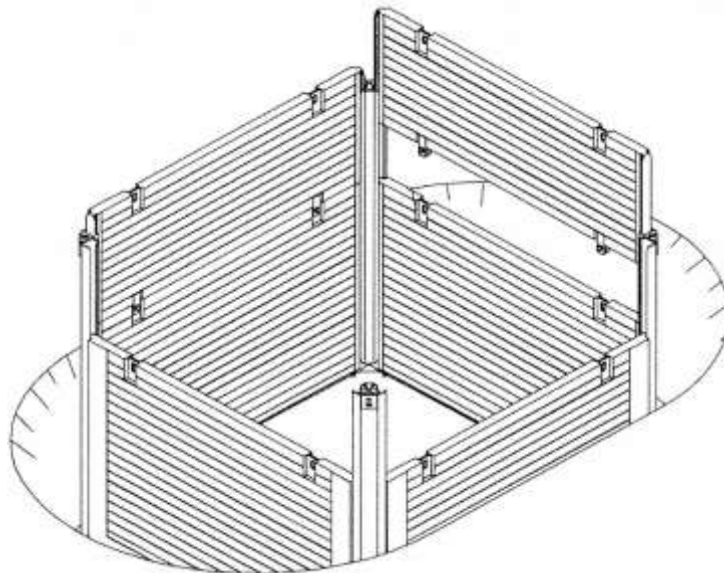
ΒΗΜΑ 3: Σταδιακή περιμετρική τοποθέτηση και έμπηξη panels και ορθοστατών



ΒΗΜΑ 4: Ευθυγράμμιση ορθοστατών / αντηρίδων και panels για την εξασφάλιση της παραλληλίας τους



ΒΗΜΑ 5: Ολοκλήρωση περιμετρικής τοποθέτησης panels και βύθιση με σταδιακή έμπηξη panels / ορθοστατών και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



ΒΗΜΑ 6: Τοποθέτηση panels επέκτασης (απαιτείται κατάλληλη σύνδεση των panels σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των πετασμάτων) - Βύθιση με σταδιακή έμπηξη panels/ορθοστατών και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής

3.1.2.8. Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 7 της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων Δικτύων».

3.2. Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 7 της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων Δικτύων».

3.3. Περιλαμβανόμενες δαπάνες - Επιμέτρηση και πληρωμή

3.3.1. Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα

Στην τιμή περιλαμβάνονται οι εργασίες αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα, σανιδώματα, μαδέρια ή παρεμφερούς τύπου μεθοδολογία σε οποιοδήποτε πλάτος ή βάθος σκάμματος, με τα απαιτούμενα υλικά και συνδέσμους καθώς και την εργασία πλήρους κατασκευής, αποσύνδεσης και απομάκρυνσης των υλικών για επαναχρησιμοποίηση.

Η επιμέτρηση των ξυλοζεύξεων αντιστηρίξεων θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) της σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος επιφάνειας της ξυλείας (ήτοι επιμετράται η πραγματική αντιστηριζόμενη επιφάνεια και όχι το σύνολο του βάθους του σκάμματος).

Η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνεται με βάση την επιφάνεια που επιμετράται επί την τιμή του Τιμολογίου για αντιστήριξη παρειών σκάμματος με ξυλοζεύγματα.

3.3.2. Αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά πετάσματα

Στην τιμή μονάδας αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα (A.T. 26.0 και A.T. 27.0) περιλαμβάνονται η αποζημίωση για την χρήση του εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένων των

απαιτούμενων αντηρίδων, συνδέσμων κ.λπ.) η φθορά, η προσκόμιση και αποκόμιση και οι μετακινήσεις από θέση σε θέση του εξοπλισμού, η εργασία συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης, η απασχόληση των πάσης φύσεως απαιτούμενων μηχανημάτων για την σταδιακή καταβίβαση των πετασμάτων στο προς εκσκαφή όρυγμα και την τυχόν απαιτούμενη βοηθητική έμπηξη (αφορά μόνο το [A.T. 27.0](#)), τη σταδιακή εξόλκωση/απομάκρυνση κατά την επίχωση και κάθε άλλη σχετική εργασία και δαπάνη για την πλήρη και έντεχνη περάτωση των εργασιών.

Οι εργασίες αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα, θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ως άνω παρ. 3.1.2.

Η επιμέτρηση ολοκληρωμένων εργασιών αντιστήριξεων με μεταλλικά πετάσματα ([A.T. 26.0](#) και [A.T. 27.0](#)) σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) επιφάνειας αντιστήριξης σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος/ορύγματος (ήτοι επιμετράται η πραγματική αντιστηριζόμενη επιφάνεια και όχι το σύνολο του βάθους 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.

Θα επιμετράται μόνο το τμήμα των αντιστηρίξεων πάνω από την στάθμη εκσκαφής του πυθμένα του ορύγματος και μέχρι 20cm πάνω από την στάθμη του εδάφους. Έτσι σε περίπτωση, που τα μεταλλικά πετάσματα που θα εφαρμοστούν εξέχουν περισσότερο από 20cm από τη στάθμη του εδάφους, θα επιμετρηθεί τελικώς ύψος 20cm και όχι περισσότερο.

Επιπλέον, βάσει της της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων», σε ότι αφορά την επιμέτρηση και την πληρωμή των αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα ([A.T. 26.0](#) και [A.T. 27.0](#)), ισχύουν τα ακόλουθα :

Δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις παρειών ορυγμάτων τάφρων και διωρύγων μέχρι ποσοστού 10% επί της συνολικής επιφάνειας αυτών θεωρούνται ανηγμένες στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών, θα επιμετρώνται το 90% των επιφανειών που κατά τη μελέτη προβλέπεται να αντιστηριχτούν.

Τ.Π.2 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την αποκατάσταση οδοστρωμάτων οδών, στις οποίες εκτελείται εκσκαφή ορυγμάτων για την εγκατάσταση αγωγών ή κατασκευή τεχνικών έργων (φρεατίων κλπ.). Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα καλύψει υποχρεωτικά όλα τα τμήματα της επιφάνειας των οδών που θα έχουν καθαριρευθεί.

2. Περιλαμβανόμενες εργασίες

2.1 Γενικές εργασίες για κάθε τύπο οδοστρώματος

Μετά την τοποθέτηση του αγωγού μέσα στην τάφρο και ύστερα από την εκτέλεση των δοκιμασιών που προβλέπονται, πρέπει αυτή να επαναπληρωθεί αμέσως και να συμπυκνωθεί το υλικό πλήρωσης σύμφωνα με την αντίστοιχη ΕΤΕΠ, ώστε να αποφευχθούν πιθανές καθιζήσεις. Εάν η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θεωρήσει απαραίτητο, μπορεί να διατάξει προσωρινή επίχωση του σκάμματος έως την άνω στάθμη της ζώνης οδοστρωσίας, με σύγχρονη διαβροχή των υλικών επίχωσης. Ο επί πλέον όγκος της επίχωσης πληρώνεται σύμφωνα με τα αντίστοιχα τιμολόγια επιχώσεων της μελέτης.

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

Όταν επιτευχθεί ικανοποιητική συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης, γίνεται η αφαίρεση των πλεοναζόντων υλικών επίχωσης, ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο πάχος. Η αφαίρεση του υλικού της προσωρινής επίχωσης της ζώνης οδοστρωσίας αποζημιώνεται με το άρθρο "ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΚΑΦΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ" του τιμολογίου της μελέτης.

Εάν για διάφορους λόγους, η οριστική αποκατάσταση του οδοστρώματος δεν μπορεί να γίνει ευθύς αμέσως μετά την επαναπλήρωση της τάφρου του αγωγού, κατόπιν εντολής της Επίβλεψης ή του φορέα, θα εφαρμόζεται είτε προσωρινή στρώση ασφαλτομίγματος (ασφαλτική προεπάλειψη), είτε στρώση 5 cm από σκυρόδεμα C12/15. Εάν εμφανιστούν βλάβες της προσωρινής αυτής επικάλυψης θα αποκαθίστανται άμεσα.

2.2 Τσιμεντόστρωτα - Λιθόστρωτα

2.2.1 Ως συμβατικό πλάτος αποκατάστασης οδοστρωμάτων, ορίζεται το συμβατικό πλάτος ορύγματος προσαυξημένο κατά 20 cm εκατέρωθεν αυτού, ήτοι B+0,40 m. Εάν για διάφορους λόγους απαιτηθεί μεγαλύτερο πλάτος αποκατάστασης γίνεται κατόπιν εντολής της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Σπασμένα κομμάτια οδοστρώματος κοντά στην ακμή θα πρέπει να απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή, και εάν είναι δυνατόν με μηχάνημα κοπής οδοστρωμάτων. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος πρέπει να εκτελεσθεί κατά τον ίδιο τρόπο και στην ίδια ποιότητα με το συνεχόμενο οδόστρωμα.

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

Οι προβλεπόμενες εργασίες για την αποκατάσταση θα είναι οι εξής:

2.2.1.1 Για τσιμεντόστρωτα:

- Διαμόρφωση σκάφης οδοστρώματος.
- Κατασκευή βάσης συνολικού πάχους 10 εκ. που θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο155, με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου.
- Σκυρόδεμα οδοστρωσίας κατηγορίας C 16/20, τελικού πάχους 15 εκ.

2.2.1.2 Για λιθόστρωτα/κυβολιθόστρωτα:

- Διαμόρφωση σκάφης οδοστρώματος.
- Κατασκευή βάσης συνολικού πάχους 10 εκ. που θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο155, με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου.
- Εξομαλυντική στρώση από σκυρόδεμα C 12/15, τελικού πάχους 10 εκ.
- Λιθόστρωση ή κυβολιθόστρωση προέλευσης, σχήματος και διάταξης τέτοιας ώστε να αποκαθιστά απόλυτα την μορφή και την στερεότητα της αρχικής επιφάνειας (προ της εκσκαφής).

2.2.2 Όπου τα δίκτυα κατασκευάζονται σε στενούς δρόμους, με αποτέλεσμα την εκτεταμένη φθορά των οδοστρωμάτων κατά το στάδιο κατασκευής των δικτύων, ενδέχεται να απαιτηθεί η αποκατάσταση των οδοστρωμάτων σε όλο το πλάτος του δρόμου. Στην περίπτωση αυτή οι προβλεπόμενες εργασίες είναι οι εξής:

2.2.2.1 Για τσιμεντόστρωτα:

- Διαμόρφωση σκάφης οδοστρώματος.
- Κατασκευή ρείθρων όπου απαιτείται.
- Σκυρόδεμα οδοστρωσίας κατηγορίας C 16/20, τελικού πάχους 15 εκ.

2.2.2.2 Για λιθόστρωτα/κυβολιθόστρωτα:

- Διαμόρφωση σκάφης οδοστρώματος.
- Κατασκευή ρείθρων όπου απαιτείται.
- Εξομαλυντική στρώση από σκυρόδεμα C 12/15, τελικού πάχους 10 εκ.
- Λιθόστρωση ή κυβολιθόστρωση προέλευσης, σχήματος και διάταξης τέτοιας ώστε να αποκαθιστά απόλυτα την μορφή και την στερεότητα της αρχικής επιφάνειας (προ της εκσκαφής).

2.3 Ασφαλτικά οδοστρώματα

2.3.1 Η αποκατάσταση της ασφάλτου γίνεται σε επαρχιακό οδικό δίκτυο. Απαιτείται άδεια τομής ασφάλτου, από τη Δ.Τ.Υ. Περιφέρειας Β. Αιγαίου και η αποκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τη διατομή που επιβάλλεται από αυτή.

Η διαδικασία για την έκδοση της εν λόγω αδείας γίνεται από τον ανάδοχο.

Οι συνήθεις προβλεπόμενες εργασίες είναι οι εξής:

- Αφαίρεση των πλεοναζόντων υλικών επίχωσης
- Κατασκευή εξομαλυντικής στρώσης από σκυρόδεμα C12/15 πάχους 15 εκ.
- Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη με ασφαλτικό διάλυμα ME-5 ή καθαρή άσφαλτο ή ασφαλτικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης σύμφωνα με την αντίστοιχη ΕΤΕΠ.
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας, σύμφωνα με την αντίστοιχη ΕΤΕΠ, πάχους 5 εκ.

3. Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στις τιμές μονάδας του Τιμολογίου για αποκατάσταση των διαφόρων τύπου οδοστρωμάτων, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, υλικά και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των εργασιών αποκατάστασης.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για την εκτέλεση των περιλαμβανομένων στο κεφάλαιο 2 της παρούσας Τ.Π. σχετικών εργασιών, που επιμετρώνται και πληρώνονται με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης.

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

4.1. Στην περίπτωση ασφαλικών οδοστρωμάτων για αποκατάσταση στο πλάτος του ορύγματος, επιμετράται η επιφάνεια του αποκατασταθέντος οδοστρώματος και πληρώνεται με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

4.2. Η επιμέτρηση της αποκατάστασης λιθόστρωτων/κυβολιθόστρωτων οδοστρωμάτων και οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα γίνεται για την επιφάνεια των αποκατεστημένων οδοστρωμάτων αναλυτικά για κάθε ομάδα εργασίας που απαιτείται (μόρφωση σκάφης, βάση, εξομαλυντική στρώση κλπ.), σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο 2 της παρούσας Τ.Π. και τα πληρώνεται με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης.

Τ.Π.3 ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Περιγραφή αφορά την χρήση στεγανωτικού μάζας των υπογείων κατασκευών από σκυρόδεμα. Η χρήση στεγανωτικού προβλέπεται όπου αναφέρεται στα σχέδια και στις Τεχνικές Προδιαγραφές ή όπου συμπληρωματικά διαταχθεί από την Επίβλεψη.

2. Τύπος υλικού

Το στεγανωτικό μάζας θα είναι υγρό ανόργανο και θα προστίθεται στο νερό παρασκευής του σκυροδέματος σε αναλογία προσδιορισμένη από τον προμηθευτή του, ώστε να εξασφαλίζει ικανοποιητική στεγάνωση της μάζας του σκυροδέματος.

Το στεγανωτικό πρέπει να μην επιδρά δυσμενώς στο σκυρόδεμα και ιδίως στην αντοχή, τον ερπυσμό και την συστολή λόγω πήξεως. Επίσης να μην επιδρά δυσμενώς στο σιδηρού οπλισμό.

Ο τύπος στεγανωτικού και η αναλογία προσμίξεως, θα εγκριθούν από την Επίβλεψη μετά από πρόταση του Αναδόχου με συνημμένο πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου, το οποίο θα αφορά στο προτεινόμενο στεγανωτικό, θα βεβαιώνεται η επιτυγχανόμενη με αυτό στεγανότητα και η μη δημιουργία δυσμενών επιδράσεων στο σκυρόδεμα και τον σιδηρού οπλισμό.

3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

3.1. Η επιμέτρηση του υλικού θα γίνεται ανά χιλιόγραμμο εγκεκριμένου και χρησιμοποιηθέντος υλικού.

3.2. Η πληρωμή θα γίνεται με την αντίστοιχη τιμή μονάδας, η οποία περιλαμβάνει τις δαπάνες για την προμήθεια, προσκόμιση, φορτοεκφόρτωση, την εργασία ανάμιξης και τις τυχόν επιβαρύνσεις για δοκιμές, ελέγχους και πιστοποιητικού, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

Τ.Π.4 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΕΣ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται με την παρούσα αφορούν στη διάθεση του συνόλου του εξοπλισμού, των υλικών και την εργασία της στεγάνωσης (εξωτερική ή/και εσωτερική), όπου αναφέρεται στα σχέδια και στις Τεχνικές Προδιαγραφές ή όπου συμπληρωματικά διαταχθεί από την Επίβλεψη, με τσιμεντοειδές στεγανωτικό υλικό.

2. Υλικά - Εκτέλεση εργασίας

2.1. Το τσιμεντοειδές στεγανωτικό θα πρέπει να αποτελείται από τσιμέντο, χαλαζιακή άμμο και ειδικές χημικές ανόργανες ενώσεις, θα πρέπει να είναι προέλευσης ανεγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου και θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Το τσιμεντοειδές στεγανωτικό θα πρέπει να είναι κατάλληλο για ανάληψη θετικών και αρνητικών υδροστατικών πιέσεων, να αντέχει σε μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές βάσει του DIN 52104, και να είναι στεγανό σύμφωνα με το DIN 1048. Επίσης θα πρέπει η τελική επιφάνεια να είναι σκληρή, ανθεκτική σε επίχωση, να μην περιέχει τοξικά και να μπορεί να βαφεί ή και να δεχθεί άλλο υλικό.

Όλες οι παραπάνω ιδιότητες θα πρέπει να αποδειχθούν από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία όλες εκείνες τις πληροφορίες (προσπέκτους, εμπειρίες από διάφορα έργα, αποδεικτικά στοιχεία ότι το προτεινόμενο υλικό έχει επιτυχώς χρησιμοποιηθεί σε αντίστοιχα έργα, κλπ.) που είναι απαραίτητες για την έγκριση του υλικού.

2.2. Η εφαρμογή του στεγανωτικού θα γίνεται από τον Ανάδοχο με κάθε επιμέλεια και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του υλικού. Προς τούτο πριν την εφαρμογή του υλικού η επιφάνεια του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι καθαρή και ομαλή, χωρίς άλατα, σκόνες, έλαια, τρύπες και ξένα υλικά (φουρκέτες, κλπ.). Ο καθαρισμός της επιφανείας θα γίνεται με ιδιαίτερη επιμέλεια, είτε με συρματόβουρτσα, είτε με υδροβολή υψηλής πίεσης. Όλα τα σαθρά σημεία και οι ρηγματώσεις πρέπει να απομακρύνονται και να επισκευάζονται αντίστοιχα. Η επισκευή θα γίνεται με κατάλληλα υλικά, απόλυτα συμβατά με το τσιμεντοειδές στεγανωτικό και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του στεγανωτικού. Πριν την εφαρμογή του υλικού η καθαρή πλέον επιφάνεια διαβρέχεται με νερό μέχρι κορεσμού. Η επάλειψη θα γίνει σε τρεις στρώσεις (δύο στρώσεις και άνω όπως προδιαγράφεται) με τσιμεντοειδές στεγανοποιητικό υλικό αραιωμένο σε νερό, σε αναλογία που θα προσδιορισθεί από τον κατασκευαστή του υλικού. Η εφαρμογή των στρώσεων θα γίνεται πριν ξεραθεί και όταν σκληρυνθεί επαρκώς η προηγούμενη επάλειψη και σε χρονικά διαστήματα και θερμοκρασιακές συνθήκες, που καθορίζονται από τον προμηθευτή του στεγανοποιητικού.

Ο Ανάδοχος μετά την εφαρμογή του υλικού θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας της στεγάνωσης (διατήρηση υγρασίας, προστασία από άμεση ηλιακή ακτινοβολία, προστασία από άνεμο και παγετό, κλπ.), που καθορίζονται από τον κατασκευαστή του στεγανοποιητικού.

Τ.Π.5 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΜΕ ΥΛΙΚΟ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην επάλειψη με ασφαλτικό υλικό των εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος των φρεατίων αποχέτευσης. Τα φρεάτια θα επαλειφθούν με υλικό στεγάνωσης στις εξωτερικές κατακόρυφες επιφάνειες τους καθ' όλο το ύψος αυτών.

2. Εργασία και υλικά

2.1. Η στεγάνωση θα γίνει με βούρτσα ή μηχανήμα εκτόξευσης πάνω σε καθαρές επιφάνειες. Η στεγάνωση θα γίνει με υλικό κατάλληλο του εμπορίου ασφαλτικής βάσης σε κατάλληλο αριθμό στρώσεων (σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του τρόπου χρήσης αυτού) επί της επιφάνειας του σκυροδέματος ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη πρόσφυση αυτού με το μπετόν.

2.2. Η επιφάνεια του σκυροδέματος που θα δεχθεί το στεγανωτικό υλικό θα πρέπει να καθαρίζεται με επιμέλεια με καθαρή σκούπα, ή εν ανάγκη με συρμάτινη ώστε να αφαιρεθούν όλα τα κονιάματα που πλεονάζουν ή τυχόν σαθρά μέρη.

2.3. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί κατά την επίστρωση του υλικού στον χρόνο που απαιτείται για το στέγνωμα αυτού, και ο οποίος χρόνος θα πρέπει να είναι επακριβώς όσο ορίζεται από το εγχειρίδιο χρήσης αυτού, ώστε να είναι σίγουρη η πρόσφυση του υλικού στο σκυρόδεμα.

2.4. Η τελική επιφάνεια θα πρέπει να είναι ομοιογενής, ενώ στις γωνίες των διαφόρων επιφανειών πρέπει η επάλειψη του στεγανωτικού υλικού να γίνει προσεκτικά ώστε να καλυφθούν όλα τα σημεία που υπάρχει σκυρόδεμα. Η ιδιαίτερη εργασία που χρειάζεται στις ακμές, γωνίες κλπ. δεν θα αμείβεται ιδιαίτερα και επιπλέον της τιμής του σχετικού άρθρου γιατί περιλαμβάνεται στην συμβατική τιμή.

3. Πληρωμή

3.1. Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας που μονώνεται.

3.2. Η πληρωμή θα γίνει με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου της μελέτης. Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια και μεταφορά επιτόπου όλων υλικών και μικροϋλικών που απαιτούνται για την καλή και έντεχνη εργασία σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τ.Π.

Τ.Π.6 ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ - ΟΜΒΡΙΩΝ Κ.Λ.Π.

1. Αντικείμενο

Η τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή των πάσης φύσεως φρεατίων αγωγών αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, από χυτό επιτόπου σκυρόδεμα, καθώς και την κατασκευή των φρεατίων ιδιωτικής σύνδεσης.

2. Γενικά

Τα διάφορα φρεάτια θα κατασκευασθούν στις θέσεις και με τις διαστάσεις και μορφή που προβλέπονται στα σχέδια της μελέτης.

Οι διάφορες στάθμες των φρεατίων θα ελεγχθούν από τον Ανάδοχο μήπως απαιτείται κάποια τροποποίηση, λόγω των επιτόπου συνθηκών του έργου.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος να εξασφαλίσει την ευστάθεια των διαφόρων τεχνικών έργων σε άνωση και κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος να εξασφαλίσει την ακώλυτη απορροή των ομβρίων υδάτων, κατά την διάρκεια κατασκευής των φρεατίων κάτω από ρέματα ή αγωγούς.

Για την κατασκευή των τοιχωμάτων όλων γενικώς των τεχνικών έργων, πλην του φρεατίου ιδιωτικής σύνδεσης, θα χρησιμοποιηθεί εξωτερικός ξυλότυπος απαγορευμένης της χρησιμοποίησης της παρειάς του ορύγματος ως ξυλοτύπου. Επομένως οι σχετικές εκσκαφές θα πρέπει να πραγματοποιηθούν σε διαστάσεις τέτοιες που να αφήνουν επαρκή χώρο για την τοποθέτηση και αφαίρεση των τύπων και τις λοιπές εργασίες (ανάλογα με το βάθος του τεχνικού, την φύση του εδάφους, κλπ.).

3. Χωματοургικές εργασίες

Το όρυγμα κάθε τεχνικού έργου θα αντιστηριχτεί με κατάλληλο τρόπο αντιστήριξης (ξύλινες αντιστήριξεις, μεταλλικές πασσαλοσανίδες, κλπ.) με δαπάνες και ευθύνη του Αναδόχου.

Με δαπάνες και ευθύνη του Αναδόχου θα διενεργηθούν, σε όποιο βαθμό απαιτηθούν αντλήσεις υπογείων νερών ή λυμάτων, ώστε η όλη εργασία να γίνει εν ξηρώ.

Το περί το τεχνικό έργο απομένον ελεύθερο όρυγμα θα επιχωθεί, όπως προβλέπεται γενικώς να επιχωθούν οι αγωγοί.

Η αποκομιδή και διάστρωση των προϊόντων εκσκαφών θα γίνει κατά καθοριζόμενα στην αντίστοιχη Τ.Π.

4. Τρόπος κατασκευής φρεατίων

4.1 Γενικά

Τα φρεάτια διακρίνονται σε φρεάτια επίσκεψης, διακλαδώσεων, συμβολής, πτώσης, υδροσυλλογής, κλπ. και κατασκευάζονται στις θέσεις που προβλέπει η μελέτη.

Τα φρεάτια θα πρέπει να είναι επισκέψιμα και ανάλογα με την διάμετρο, την υψομετρική τους θέση και τη διαφορά στάθμης ροής των συνδεομένων αγωγών κατασκευάζονται με βάση την αναφερόμενη στα σχέδια ειδική για το καθένα περίπτωση.

Είναι δυνατό να απαιτούνται, κατά την κατασκευή των έργων, μικροτροποποιήσεις των φρεατίων που επιβάλλονται από τοπικές συνθήκες ή εμπόδια από εγκαταστάσεις Εταιρειών κοινής ωφελείας (αγωγούς, φρεάτια κλπ.). Οι μικροτροποποιήσεις αυτές υποδεικνύονται ή από τον Ανάδοχο στην Επίβλεψη για έγκριση ή επιβάλλονται από την Επίβλεψη και εφαρμόζονται, χωρίς να δημιουργούνται πρόσθετες οικονομικές ή άλλης φύσεως αξιώσεις για τον Ανάδοχο.

4.2 Φρεάτια Ακαθάρτων

Όλα τα φρεάτια επίσκεψης του δικτύου ακαθάρτων, θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 με τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά, με κατάλληλο στεγανωτικό μάζας (προστιθέμενο σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του) και σιδηρό οπλισμό S500s, σύμφωνα με τα σχέδια μελέτης.

Οι εσωτερικές επιφάνειες όλων των φρεατίων και των λαιμών θα στεγανωθούν με τσιμεντοειδές στεγανοποιητικό "Vandex" (ή αναλόγου) και σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Στις εξωτερικές επιφάνειες των φρεατίων και των λαιμών, προβλέπεται διπλή επάλειψη με ασφαλτικό υλικό, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τ.Π.

Στο δάπεδο των φρεατίων θα δημιουργηθούν αύλακες για τη ροή των λυμάτων. Η διαμόρφωση των αυλάκων μπορεί να γίνει συγχρόνως με την κατασκευή της βάσης ή χωριστά με σκυρόδεμα C 12/15 (των 300 χγρ τσιμέντου). Όλες οι καμπύλες συναρμογής θα είναι ομαλές. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων θα αρχίσει το νωρίτερο δυνατόν για να υπάρξει καλή πρόσφυση και στεγανότητα με το σκυρόδεμα της βάσης. Σε περίπτωση καθυστέρησης και εφόσον το σκυρόδεμα βάσης έχει πήξει τόσο ώστε να μην μπορεί να επιτευχθεί καλή πρόσφυση και στεγανότητα με τα τοιχώματα, οι αρμοί διακοπής μεταξύ της βάσης και των πλευρικών τοιχωμάτων αφού καθαριστούν επιμελώς θα επιχρίονται με ειδικό συγκολλητικό σκυροδέματος πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους τυχόν υπόλοιπους αρμούς διακοπής εργασιών κατά την κατασκευή του φρεατίου.

Βαθμίδες, θα τοποθετηθούν σε όλα τα φρεάτια με βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m. Οι βαθμίδες θα είναι χυτοσιδηρές αντιολισθηρές, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τ.Π., θα είναι καταλλήλων διαστάσεων και θα τοποθετούνται σε μετατιθέμενη διάταξη και καθ' ύψος απόσταση 30 περίπου εκ., όπως υποδεικνύεται στα σχέδια της μελέτης. Οι βαθμίδες πρέπει να αγκυρώνονται επιμελώς στα τοιχώματα των φρεατίων.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσιδηρά κυκλικά διαμέτρου Φ60, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή και θα εδράζονται πάνω σε χυτοσιδηρά πλαίσια που θα ενσωματώνονται στα σκυρόδεμα των λαιμών.

Για την επίτευξη στεγανότητας στη σύνδεση των πλαστικών αγωγών με τα φρεάτια, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης, θα χρησιμοποιείται ειδικός σύνδεσμος φρεατίων. Επιπλέον, θα γίνεται πλήρωση του αρμού με πατητή τσιμεντοκονία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη ΕΤΕΠ 1501-08-05-01-04.

Όπου υποδεικνύεται από την Επίβλεψη θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές συνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής πρέπει να εξέχουν τουλάχιστον 50 εκατοστά του εξωτερικού των τοιχωμάτων του φρεατίου και να φράσσονται υδατοστεγανά, με ανάλογο πώμα.

Οι λαιμοί των φρεατίων, όπου προβλέπεται η κατασκευή τους, επιβάλλεται να προσαρμόζονται με επιμέλεια στο κύριο σώμα του φρεατίου και ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους, ανάλογα με την προβλεπόμενη ερυθρά του δρόμου ή με άλλες οδηγίες που θα δοθούν από την Επίβλεψη.

4.3 Φρεάτια Ομβρίων

Όλα τα φρεάτια επίσκεψης του δικτύου ομβρίων, θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C 20/25 (των 350 χγρ τσιμέντου), με κατάλληλο στεγανωτικό μάζας (προστιθέμενο σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του) και σιδηρού οπλισμό S500s, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Σε όλα τα φρεάτια η μεταφορά των ομβρίων θα γίνεται με διαμόρφωση αυλάκων στον πυθμένα αυτών. Τα αυλάκια θα κατασκευάζονται μαζί με την βάση ή θα διαμορφώνονται χωριστά με σκυρόδεμα C 12/15 (των 300 χγρ τσιμέντου). Όλες οι καμπύλες συναρμογής θα είναι ομαλές.

Βαθμίδες, θα τοποθετηθούν σε όλα τα φρεάτια με βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m. Οι βαθμίδες θα είναι σιδηρές ή χυτοσιδηρές αντιολισθηρές, σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, θα είναι καταλλήλων διαστάσεων και θα τοποθετούνται σε μετατιθέμενη διάταξη και καθ' ύψος απόσταση 30 περίπου εκ., όπως υποδεικνύεται στα σχέδια της μελέτης. Οι βαθμίδες πρέπει να αγκυρώνονται επιμελώς στα τοιχώματα των φρεατίων.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσιδηρά κυκλικά διαμέτρου Φ600 mm σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή και θα εδράζονται πάνω σε χυτοσιδηρά πλαίσια που θα ενσωματώνονται στα σκυρόδεμα των λαιμών.

Οι λαιμοί των φρεατίων, όπου προβλέπεται η κατασκευή τους, επιβάλλεται να προσδιορίζονται με επιμέλεια στο κύριο σώμα του φρεατίου και ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους, ανάλογα με την προβλεπόμενη ερυθρά του δρόμου ή με άλλες οδηγίες που θα δοθούν από την Επίβλεψη.

4.4 Φρεάτια Ιδιωτικής Παροχής Αποχέτευσης

Τα φρεάτια ιδιωτικής παροχής αποχέτευσης θα είναι κυκλικής διατομής από PVC, χυτά, με την προσαρμογή τμήματος πλαστικού σωλήνα PVC σειράς 41, εσωτερικής διαμέτρου 250 mm για την επίτευξη του απαιτούμενου βάθους του φρεατίου και την σύνδεσή του με εσωτερικό δίκτυο της οικοδομής.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσιδηρά τετράγωνα ή ορθογωνικά, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή και θα εδράζονται πάνω σε χυτοσιδηρά πλαίσια που θα ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα εγκιβωτισμού του φρεατίου.

5. **Τρόπος εκτέλεσης επί μέρους εργασιών**

Όλες οι επιμέρους εργασίες (χωματουργικές εργασίες, σκυροδέματα, σιδηροί οπλισμοί, χυτοσιδηρά τεμάχια, κλπ.), θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων Τεχνικών Προδιαγραφών τους.

6. **Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση και πληρωμή των φρεατίων ιδιωτικών παροχών αποχέτευσης γίνεται ανά τεμάχιο, πλήρως τοποθετημένου φρεατίου, επί την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου της μελέτης. Η επιμέτρηση και πληρωμή των υπολοίπων φρεατίων γίνεται με αναλυτική επιμέτρηση των επί μέρους εργασιών κατασκευής αυτών και η πληρωμή γίνεται με την αντίστοιχη για κάθε εργασία τιμή του τιμολογίου της μελέτης.

Τ.Π.7 ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η κατασκευή και τοποθέτηση σιδηρών κατασκευών (καλύμματα φρεατίων, κλιμάκων, εσχάρων, κιγκλιδωμάτων, κινητών παταριών, στηρίγματα αγωγών και λοιπών απλών αναλόγων σιδηρών κατασκευών).

2. Τρόπος κατασκευής

2.1. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή σχέδια των προς εκτέλεση σιδηρών κατασκευών, με βάση τις απαιτήσεις της μελέτης. Μόνο μετά την έγκριση των σχεδίων αυτών θα προχωρήσει στην εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

2.2. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την έντεχνη κατασκευή. Όλα τα υλικά της κατασκευής θα είναι αρίστης ποιότητας, υποκείμενα στον έλεγχο και έγκριση της Υπηρεσίας. Ο σίδηρος θα είναι καινούργιος και χωρίς σκουριές. Οι ενώσεις θα γίνονται με ηλεκτροσυγκόλληση και όλες οι ανωμαλίες θα λειαίνονται. Όλα τα σιδηρά εξαρτήματα θα πακτωθούν στερεά στις θέσεις που προβλέπεται.

2.3. Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι εφοδιασμένα με λουκέτα ασφαλείας τύπου YALE και οι θύρες θα είναι εφοδιασμένες με κλειδαριές ασφαλείας τύπου YALE.

2.4. Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια πριν από την τοποθέτησή τους θα υποβάλλονται σε μία στρώση βαφής μίνιου. Μετά την επί τόπου τοποθέτηση θα εφαρμόζεται βαφή μίνιου σε όλες τις θέσεις, όπου το υφιστάμενο στρώμα υπέστη φθορά από κρούσεις ή απόξεση.

Μετά την συμπλήρωση αυτή της αρχικής στρώσης μίνιου, εφαρμόζεται σε δύο στρώσεις η τελική προστατευτική βαφή.

Ως βαφή μπορεί να χρησιμοποιηθούν ελαιοχρώματα ή χρώματα εκ συνθετικών ρητινών κατάλληλα για το διαβρωτικό περιβάλλον χρήσης τους. Η έγκριση και ο τύπος του χρώματος θα γίνει από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Οποιοδήποτε από τα παραπάνω χρώματα και αν χρησιμοποιηθεί καμία επιπρόσθετη αποζημίωση δικαιούται ο Ανάδοχος.

Οι βαφές που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να προέρχονται από εργοστάσιο αναγνωρισμένης ικανότητας και εμπειρίας του εσωτερικού ή του εξωτερικού.

2.5. Οι σιδηρές κατασκευές θα είναι πλήρως τοποθετημένες.

3. Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνεται η αξία του σιδήρου, η κατεργασία σε σιδηρουργείο, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η πλήρης τοποθέτηση με τα απαιτούμενα μικροϋλικά, το κλείθρο ασφαλείας για τα καλύμματα και τις θύρες, η βαφή με μίνιο και ελαιοχρώμα των επιφανειών και των εξαρτημάτων, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη για εργασία πλήρους κατασκευής.

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των σιδηρών κατασκευών θα γίνεται για τον πραγματικό αριθμό χιλιόγραμμων σιδηρών κατασκευών, που τοποθετήθηκαν ικανοποιητικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και των λοιπών συμβατικών τευχών και σχεδίων της μελέτης.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση το παραπάνω επιμετρούμενο βάρος επί τη αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου της μελέτης.

Τ.Π.8 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE)

1. Αντικείμενο εργασιών

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων καταθλιπτικών αγωγών αποχέτευσης και ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 100.

2. Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

2.1 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) είναι:

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 2ης και 3ης γενιάς.
- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Οι σωλήνες ονομαστικής πίεσης μεγαλύτερης των 16 atm κατασκευάζονται κατά κανόνα από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς (PE 100).

Η ονομαστική πίεση των σωλήνων δεν πρέπει να συγγέεται με την κλάση του υλικού (PE 80, PE 100).

Το πολυαιθυλένιο υψηλής ποιότητας HDPE (High Density Polyethylene), το πολυαιθυλένιο χαμηλής ποιότητας LDPE (Low Density Polyethylene) και το πολυπροπυλένιο (PP) υπάγονται στην κατηγορία των πολυολεφινών.

Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επαναστερεοποιηθούν οσεσδήποτε φορές.

Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου κυμαίνεται από 2000 έως 40.000.

Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Ιδιότητα	Μονάδα	Μέθοδος δοκιμής	Τιμή
Δείκτης ροής MFI 190/5	g/10min	EN ISO 1133:2000-02 ¹	0,3 - 0,7
<i>Μηχανικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία 50%</i>			
Όριο διαρροής	N/mm ²	EN ISO 527-1:1996 ²	22
Επιμήκυνση στο σημείο διαρροής	%	EN ISO 527-1:1996 ²	15
Αντοχή εφελκυσμού στη θραύση	N/mm ²	Ταχύτητα δοκιμής	32
Επιμήκυνση στη θραύση	%	125 mm/min	>800
Αντοχή στη κάμψη	N/mm ²	EN ISO 178:2003 ³	28
Μέτρο κάμψεως	N/mm ²		800
Σκληρότητα Shore D	-	DIN 53505:2000-08 ⁴	60
Αντοχή σε κρούση	-	EN ISO 8256:2004 ⁵	χωρίς θραύση
<i>Θερμικές ιδιότητες</i>			
Περιοχή τήξεως	°C		130
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	K ⁻¹	ASTM D 696-03 ⁶	1,7•10 ⁻⁴
Θερμική αγωγιμότητα στους 20 °C	W / m • K	DIN 52612-1 ⁷	0,43
<i>Ηλεκτρικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 20 °C και σχετική υγρασία 50%</i>			
Ειδική αντίσταση	Ω•cm	ASTM D257-99 ⁸	>10 ¹⁶
Επιφανειακή αντίσταση	Ω	ASTM D257-99 ⁸	>10 ¹³

2.2 Εφαρμοζόμενα πρότυπα και προδιαγραφές

2.2.1 Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ύδρευσης

- EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.
- EN 12201-2:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes - Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 2: Σωλήνες.
- EN 12201-3:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 3: Εξαρτήματα.
- EN 12201-4:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 4: Βάνες.
- EN 12201-5:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system. -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων.

2.2.2 Πρότυπα για δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων υπό πίεση για σωλήνες υπόγειων και υπέργειων δικτύων

- EN 13244-1:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purpose, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικά.
- EN 13244-2:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purpose, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 2: Σωλήνες.
- EN 13244-3:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purpose, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 3: Εξαρτήματα.
- EN 13244-4:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purpose, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 4: Δικλείδες.
- EN 13244-5:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purpose, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων.

2.2.3 Πρότυπα εξαρτημάτων

EN 1680:1997	Plastics piping systems - Valves for polyethylene (PE) piping systems - Test method for leaktightness under and after bending applied to the operating mechanisms -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βαλβίδες για συστήματα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) - Μέθοδος δοκιμής για στεγανότητα υπό κάμψη του μηχανισμού λειτουργίας και μετά από αυτή.
EN 10284:2000	Malleable cast iron fitting with compression ends for polyethylene (PE) piping systems -- Λυόμενοι σύνδεσμοι μαλακού χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων πολυαιθυλενίου (PE).
EN 12100:1997	Plastics piping systems - Polyethylene (PE) valves - Test method for resistance to bending between supports -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βαλβίδες πολυαιθυλενίου (PE) - Μέθοδος δοκιμής της αντοχής σε κάμψη μεταξύ στηριγμάτων.

2.2.4 Πρότυπα δοκιμών

EN 12099	Plastics Piping Systems - Polyethylene Piping Materials and Components - Determination of Volatile Content -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Υλικά και συστατικά μέρη σωληνώσεων πολυαιθυλενίου - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των πτητικών.
EN 921:1994	Plastics piping systems - Thermoplastics pipes - Determination of resistance to internal pressure at constant temperature -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.
EN 12119:1997	Plastics piping systems - Polyethylene (PE) valves - Test method for resistance to thermal cycling -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βάνες πολυαιθυλενίου (PE) - Μέθοδος δοκιμής για την αντοχή σε κυκλική θερμική εναλλαγή.

2.3 Αποδεκτά υλικά - Δοκιμές μίγματος πρώτης ύλης - Δοκιμές σωλήνων

2.3.1 Γενικά

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE,
- πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα /εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (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), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. πίνακα προτύπων),
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,

- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/σύνδεσης.

Τα παραπάνω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools).

Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμισή τους στο έργο προς τοποθέτηση.

2.3.2 Σύνθεση της πρώτης ύλης πολυαιθυλενίου (compound) - Τιμή MRS

Το μίγμα του πολυαιθυλενίου - υψηλής πυκνότητας HDPE (compound) των σωλήνων θα είναι:

- δεύτερης γενιάς, τύπου PE 80 (MRS 8 κατά EN ISO 9080:2003-109, EN ISO 1167-1:2003-0710, EN ISO 12162:1996-0411) ή
- τρίτης γενιάς τύπου, PE 100 (MRS 10 κατά EN ISO 9080:2003-101, EN ISO 1167-1:2003-072, EN ISO 12162:1996-043).

MRS: Minimum Required Strength: ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή: είναι η αντοχή του υλικού όπως προκύπτει από υδραυλικές δοκιμές πίεσης κατά EN ISO 1167-1:2003-07 ή κατά EN 921:1994 (αναμενόμενη αντοχή μετά από περίοδο 50 ετών που προσδιορίζεται τουλάχιστον 30 δοκιμές πίεσης σε θερμοκρασίες 200, 600, 800 C).

Η κλάση 100 είναι περίπου κατά 25% ανθεκτικότερη σε πίεση από την κλάση 80, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα μικρότερα πάχη τοιχωμάτων για την ίδια ονομαστική πίεση του σωλήνα.

Η επιλογή της κλάσης PE 100 ή PE 80 καθορίζεται στην Μελέτη. Εάν δεν καθορίζεται στην μελέτη, συνίσταται η επιλογή της κλάσης PE 100, καθώς η κλάση αυτή παρουσιάζει καλύτερη αντίσταση στην δοκιμή RCP (Rapid crack propagation: ταχεία επέκταση ρηγματώσεων) και μειώνει την πιθανότητα διαρροών του δικτύου.

2.3.3 Ειδικό βάρος

Το πολυμερές κατασκευής των σωλήνων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή 953 - 960 Kg/m³ στους 23° C και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m³. Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στην διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα.

Για την διάκριση μεταξύ των διαφόρων κλάσεων πολυαιθυλενίου και τον έλεγχο τυχόν ενσωμάτωσης υλικού άλλης ποιότητας παρατίθενται οι πυκνότητες διαφόρων κατηγοριών πολυαιθυλενίου:

HDPE (Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) :	940 - 965 Kg/m ³
MDPE (Πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας) :	930 - 940 Kg/m ³
LLDPE (Γραμμικό, χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο) :	910 - 930 Kg/m ³
LDPE (Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας) :	900 - 910 Kg/m ³

2.3.4 Δείκτης ροής

Θα τηρούνται τα όρια που προβλέπονται στο EN 12201-1:2003. Η δοκιμή αφορά στην συμπεριφορά του ρευστού υλικού (σχετικό πρότυπο EN ISO 1133:2000-02: Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics (ISO 1133:1997) -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών).

Ο δείκτης ροής MFI (Melt flow index) θα είναι το πολύ 0,4 - 0,5 g/10 min.

2.3.5 Περιεκτικότητα σε πτητικά και νερά

Μετράται η απώλεια υλικού μετά από 1 ώρα σε φούρνο στους 105°C κατά EN 12118:1997 (Plastics piping systems - Determination of moisture content in thermoplastics by coulometry - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε υγρασία στα θερμοπλαστικά με κουλλομετρία).

Η επιτρεπόμενη απώλεια πτητικών ανέρχεται σε 350kg/m³, η δε επιτρεπόμενη απώλεια νερού κάτω από 300 mg/kg.

2.3.6 Αντίσταση σε επέκταση ρωγμής

Για τον έλεγχο αυτό υπάρχουν δύο μέθοδοι δοκιμής:

- α) Η πλήρης δοκιμή σύμφωνα με το EN ISO 13478:2005-04 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP] - Full-scale test [FST] [ISO/DIS 13478:2004] -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντίστασης σε γρήγορη ανάπτυξη ρήγματος [RCP] - Δοκιμή πλήρους κλίμακας [FST]).
- β) Η μικρής κλίμακας δοκιμή (Small scale Steady state - S4 - Test) κατά EN ISO 13477:2005-05 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids -- Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP] - Small-scale steady-state test [S4 test] [ISO/DIS 13477:2005] - Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών. Προσδιορισμός της αντίστασης σε ταχεία επέκταση ρηγματώσης. Δοκιμή μικρής κλίμακας υπό σταθερές συνθήκες).

Κατά την δοκιμή αυτή δημιουργείται μια ρωγμή συγκεκριμένου μεγέθους. Κατόπιν αυξάνεται η πίεση του αγωγού και μετράται η κρίσιμη πίεση η οποία και καταγράφεται.

2.4 **Σήμανση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή, π.χ. για PE 100:

Φορέας Έργου - ΑΓΩΓΟ HDPE /Φ AAA X BBB PN 12,5
XXXX = YYYY = ZZZZ = PE 100 =

όπου:

HDPE	=	πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
ΦAAA X BBB	=	εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος
PN 12,5	=	κλάση πίεσης σε atm ή bar
XXXX	=	όνομα κατασκευαστή

YYYY	=	χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους από την αντιδιαμετρική
ZZZZ	=	τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών
PE 100	=	η κατάταξη της πρώτης ύλης

2.5 Διαστάσεις των σωλήνων

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα.

Ενδεικτικά δίνεται ο παρακάτω πίνακας τυπικών διαστάσεων για σωλήνες PE 100 των 12,5 atm.

Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχωμάτων (mm)		Βάρος (Kg/m)
	Min	Max	
110	8,1	9,1	2,60
125	9,2	10,3	3,35
140	10,3	11,5	4,20
160	11,8	13,1	5,49
180	13,3	14,8	6,96
200	14,7	16,3	8,54
225	16,6	18,4	10,8
250	18,4	20,4	13,4
280	20,6	22,8	16,7
315	23,2	25,7	21,2
355	26,1	28,9	26,9
400	29,4	32,5	34,1
450	33,1	36,6	43,2

3. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

3.1 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 σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η καρότσα θα έχει λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

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.

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους 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:

- Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.
- Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή (μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα).

- γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση (μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση κατά διάμετρο).
- δ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.
- ε) 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 γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθόλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Εάν 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.

3.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται.

Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τα εξής όρια :

Φ 500 mm:	3,0°
Φ 600 έως 900 mm:	2,0°
Φ 1000 έως 1400 mm:	1,0°
Φ 1400 mm:	0,5°

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνα και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την Τ.Π. 6.

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων, ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο θα εμφράσσεται για προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

3.3 Σύνδεση σωλήνων

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE εξαρτάται από την διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους.

Για διαμέτρους σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding).

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220°C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

3.3.1 Ηλεκτροσυγκόλληση

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από PE με ενσωματωμένη σπειροειδή διάταξη ηλεκτρικής αντίστασης: ηλεκτρομούφα (electrofusion socket). Η ηλεκτρομούφα τροφοδοτείται από ηλεκτρογεννήτρια, η έξοδος της οποίας ρυθμίζεται αναλόγως της διαμέτρου του σωλήνα.

Προετοιμασία: Οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξειδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορρυπαντικό (π.χ. ασετόν). Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Τα προς σύνδεση τμήματα θα ευθυγραμμίζονται και θα διατηρούνται ομοαξονικά με χρήση συσφιγκτήρων, οι οποίοι θα παραμένουν μέχρι να ψυχθεί πλήρως η ηλεκτρομούφα.

Κατά την συγκόλληση δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συνδετήρα ευθυγράμμισης, η άσκηση πίεσης στο σημείο σύνδεσης, καθώς και η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ.).

Για την δοκιμή του συγκολλημένου σωλήνα είναι απαραίτητο να παρέλθει χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο ωρών μετά την ηλεκτροσυγκόλληση.

3.3.2 Μετωπική συγκόλληση

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2 mm (ότι είναι μικρότερο).

Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο θα αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφιγκτήρων, είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή και η μικρότερη δυνατή απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων / εξαρτημάτων θα πλανίζονται πριν την κόλληση και θα καθαρίζονται με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τεφλόν.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρα, σε θερμοκρασίες στην περιοχή από - 5°C έως + 40°C.

Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των $0,15 \text{ N/mm}^2$, η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδίπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα $0,02 \text{ N/mm}^2$ περίπου, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού η οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης και συνεχίζεται η επιφανειακή θέρμανση. Μετά την παρέλευση του προβλεπόμενου από τον κατασκευαστή χρόνου απομακρύνεται η θερμαντική πλάκα και τα άκρα των σωλήνων πλησιάζουν μεταξύ τους με προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη (χρονικό διάστημα που εξαρτάται από την διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/εξαρτήματος). Μετά την σταδιακή ψύξη της ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφιγκτήρες.

Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πετρευσμένο αέρα κλπ.

3.4 Σώματα αγκύρωσης

Σώματα αγκύρωσης από σκυρόδεμα θα κατασκευασθούν στις θέσεις παρεμβολής ειδικού τεμαχίου, διακλάδωσης, καμπύλης ή συστολής σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η εκσκαφή για την θεμελίωση των σωμάτων αγκύρωσης στις απαιτούμενες διαστάσεις θα εκτελείται πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων.

Κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων για την διάστρωση του σκυροδέματος θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού των σωλήνων.

3.5 Δοκιμές στεγανότητας

3.5.1 Γενικά

Οι δοκιμές στεγανότητας θα γίνονται 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,
- κύρια δοκιμή υπό πίεση,
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το μη επιχωμένο τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Τυχόν εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 500 έως 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με φλαντζωτές τάπες.

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 $\pm 1 \text{ lt}$ και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης $0,1 \text{ atm}$. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Η εκτέλεση της δοκιμασίας θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο όρυγμα κατά την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

3.5.2 Προδοκιμασία

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

3.5.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

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

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

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

Η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

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

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχόμενων 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 και επανάληψη της δοκιμής.

3.5.4 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επαναπληρώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων του δικτύου που υποβλήθηκαν σε κυρίως δοκιμασία πίεσης.

Κατά την φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν πίεσης (η πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα).

Μετά την τμηματική επαναπλήρωση των ορυγμάτων, 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 πίεσης.

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

3.5.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και του Αναδόχου.

3.6 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής δοκιμασίας θα εκτελεστεί η πλύση των αγωγών, έτσι ώστε να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται

μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια του εκρέοντος νερού, το οποίο θα πρέπει να είναι καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

Μετά την ολοκλήρωση της πλύσης του το δίκτυο, αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη (π.χ. χλώριο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον. Κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού, όλες οι δικλίδες κλπ. θα είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου, θα γίνει έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου του οικισμού.

Μετά την εκ νέου απόπλυση του δικτύου με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία αυτού καθώς και από σημεία τυχόν υφιστάμενου παλαιού δικτύου κοντά στο σημείο τροφοδοσίας του νέου. Στα εντός του νέου δικτύου σημεία το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού του οικισμού. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, πρέπει να γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

4. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- 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).
- Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

5. Περιλαμβανόμενες δαπάνες

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

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

- Την διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών
- Την προμήθεια επί τόπου του έργου και την φθορά των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από πολυαιθυλένιο
- Τις κάθε είδους δαπάνες μεταφορών και φορτοεκφορτώσεων από το εργοστάσιο στο εργοτάξιο και από εκεί επί τόπου του έργου
- Την τοποθέτηση των σωλήνων και των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων αυτών εντός του ορύγματος μετά των απαιτούμενων τομών και торνεύσεων
- Τις εργασίες και τα υλικά για την διέλευση των σωλήνων από τα τεχνικά έργα.
- Τις δοκιμές στεγανότητας των σωλήνων
- Την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας
- Τις κάθε είδους συνδέσεις των σωλήνων
- Τα ειδικά τεμάχια από χυτοσίδηρο καθώς και οι χυτοσιδηροί σωλήνες μικρού μήκους όπου αυτοί απαιτηθούν

Στις παραπάνω τιμές δεν περιλαμβάνονται τα σώματα αγκύρωσης, ο εγκιβωτισμός με άμμο ή το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού που πληρώνεται ιδιαιτέρως.

Επίσης, δεν συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες πλήσης/ απολύμανσης του δικτύου, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα (όταν προβλέπεται η εκτέλεσή τους), ανά km δικτύου.

6. Επιμέτρηση και πληρωμή σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο

Η επιμέτρηση των σωλήνων του δικτύου μονίμων σωληνώσεων θα γίνει βάσει του πραγματικού μήκους σε μέτρα μήκους των σωλήνων από πολυαιθυλένιο που εγκαταστάθηκαν ικανοποιητικά σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, χωριστά κατά ονομαστικές διαμέτρους.

Διευκρινίζεται ότι τα μήκη των σωληνώσεων θα επιμετρώνται αξονικά χωρίς να αφαιρούνται τα μήκη των ειδικών τεμαχίων.

Η πληρωμή θα γίνει βάσει των παραπάνω επιμετρηθέντων συνολικών μηκών σωλήνωσης για κάθε προβλεπόμενη ονομαστική διάμετρο με τις αντίστοιχες συμβατικές μονάδες του τιμολογίου.

Τ.Π.9 ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή των τεχνικών έργων αναμονής ιδιωτικών συνδέσεων ακαθάρτων. Το τεχνικό έργο αναμονής ιδιωτικής σύνδεσης κατασκευάζεται από σωληνωτό αγωγό αποχέτευσης από σωλήνα PVC 160 σειράς 41 από τον αγωγό του δικτύου έως το πεζοδρόμιο ή την άκρη του δρόμου.

Στο σημείο αυτό ο αγωγός θα ταπωθεί με πώμα PVC 160. Ο αγωγός σύνδεσης θα εγκιβωτισθεί με άμμο ή σκυρόδεμα ανάλογα το βάθος και θα επιχωθεί με κατάλληλα υλικά που ισχύουν στις επιχώσεις των ορυγμάτων αγωγών του δικτύου.

Η σύνδεση του αγωγού PVC 160 με τον αγωγό του δικτύου θα γίνει με σαμάρι ή ημιταύ ανάλογα με τις συνθήκες του έργου.

2. Εργασίες που θα εκτελεσθούν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν για την κατασκευή της παρούσας εργασίας είναι οι ακόλουθες:

- Εκσκαφή ορύγματος
- Επιχώσεις
- Αποκατάσταση οδοστρωμάτων
- Σκυροδέματα
- Σωλήνες και εξαρτήματα από PVC

Όλες οι παραπάνω εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Το τεχνικό έργο αναμονής ιδιωτικών συνδέσεων επιμετράται σε τεμάχια πλήρως κατασκευασθέντα σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τ.Π.

Η πληρωμή γίνεται για τον αριθμό των επιμετρηθέντων έργων αναμονής με τις αντίστοιχες τιμές του τιμολογίου. Σε κάθε τεμάχιο περιλαμβάνεται η αξία των απαιτούμενων υλικών, οι εργασίες εκσκαφής και επιχώσεων, ο εγκιβωτισμός των σωλήνων και η τοποθέτηση των τεμαχίων (σαμάρια, ημιταύ, γωνίες, πώματα κλπ.) καθώς και όλα τα μικροϋλικά των συναφών εργασιών και όλων των δοκιμασιών.

Τ.Π.10 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η κατασκευή υπογείων δικτύων βαρύτητας για την αποχέτευση ομβρίων, από τσιμεντοσωλήνες άοπλους ή οπλισμένους με ή χωρίς προστατευτική επένδυση.

2. Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

2.1 Χαρακτηριστικά τσιμεντοσωλήνων

Οι τσιμεντοσωλήνες κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- **άοπλοι:** κατηγορίες Α1 (συνήθους αντοχής) και Α2 (εξαιρετικής αντοχής) με σύνδεση δια τόρμου - εντορμίας (της παλαιάς Π.Τ.Π. Τ110 του ΥΠΕΧΩΔΕ).
- **οπλισμένοι:** σωλήνες με κώδωνα και ελαστικό δακτύλιο κατηγοριών Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV και V, με τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση ΕΔ2α/02/44/Φ 1.1/84 (ΦΕΚ 253/τΒ/84). Από τις κατηγορίες αυτές συνήθεις είναι οι ΙΙ, ΙΙΙ και ΙV οι οποίες έχει επικρατήσει να χαρακτηρίζονται ως σειρές 75, 100 και 150 (ο αριθμός υποδηλώνει το φορτίο θραύσεως σε Ν/μ ανά mm διαμέτρου αγωγού).
- **Ειδική κατηγορία** οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων αποτελούν οι σωλήνες που προορίζονται για τοποθέτηση με τεχνικές χωρίς επιφανειακή εκσκαφή (trenchless techniques).

Η κατηγορία των σωλήνων (τύπος και πάχος τοιχωμάτων τοιχωμάτων) καθώς και ο τρόπος εγκιβωτισμού τους θα καθορίζονται στην μελέτη του έργου.

Οι προκατασκευασμένοι τσιμεντοσωλήνες παράγονται με δονητικές ή φυγοκεντρικές μεθόδους σε εργοστασιακές ή εργοταξιακές εγκαταστάσεις κατάλληλα εξοπλισμένες. Συνήθως εφαρμόζονται τεχνικές επιτάχυνσης της ωρίμανσης με χρήση ατμού.

Οι τσιμεντοσωλήνες όλων των κατηγοριών παραδίδονται κατά κανόνα σε τεμάχια μήκους 1,0 m. Οι οπλισμένοι σωλήνες διατίθενται και σε μήκη 2,0 m ή 2,5 m.

Στις περιπτώσεις δικτύων διερχομένων από διαβρωτικά εδάφη ή κοντά στην θάλασσα συνιστάται η χρήση τσιμεντοσωλήνων με εσωτερική ή και εξωτερική προστασία (ασφαλτική ή εποξειδική).

Για τους σωλήνες από οπλισμένο σκυρόδεμα έχει ισχύ η «Προδιαγραφή Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (Υπουργική Απόφαση ΕΔ2α/02/44/Φ 1.1/84) (ΦΕΚ 253/τΒ/84), η οποία καθορίζει τα της δειγματοληψίας, τα υλικά κατασκευής, τις ανοχές ονομαστικών διαστάσεων και τις απαιτούμενες δοκιμές αντοχής και υδατοπερατότητας.

Σχετικά πρότυπα:

EN 598:1994

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.

EN 1916:2002

Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced. Τσιμεντοσωλήνες και εξαρτήματα, από άοπλο, ινοπλισμένο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

EN 639:1994

Common requirements for concrete pressure pipes including joints and fittings -- Κοινές απαιτήσεις για σωλήνες πίεσης από σκυρόδεμα συμπεριλαμβανομένων των συνδέσμων και εξαρτημάτων.

EN 12763:2000 Fibre-cement pipes and fittings for discharge systems for buildings - Dimensions and technical terms of delivery -- Σωλήνες και εξαρτήματα ινοτσιμέντου για συστήματα απορροής κτιρίων - Διαστάσεις και τεχνικοί όροι παράδοσης.

ASTM C497-04 Standard Test Methods for Concrete Pipe, Manhole Sections, or Tile.

Προσφάτως έχει τεθεί σε ισχύ το πρότυπο EN 1916:2002: Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced. Τσιμεντοσωλήνες και εξαρτήματα, από άοπλο, ινοπλισμένο ή οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι διατάξεις του προτύπου αυτού υπερισχύουν όλων των προηγούμενων.

Οι προσκομιζόμενοι στο εργοτάξιο προκατασκευασμένοι σωλήνες προς εγκατάσταση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή τους προς τις ισχύουσες προδιαγραφές για εκάστη κατηγορία σωλήνων, αόπλων, οπλισμένων, επενδεδυμένων και μη.

Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει πρόσθετες δοκιμές επί τυχαίων δειγμάτων προσκομισθέντων σωλήνων. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει τις απαιτούμενες διευκολύνσεις προς τον σκοπό αυτό.

2.2 Παραγωγή/κατασκευή τσιμεντοσωλήνων

Οι εργοστασιακές εγκαταστάσεις παραγωγής τσιμεντοσωλήνων:

- θα εφαρμόζουν μεθόδους πλήρους ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας σε όλα τα στάδια αυτής, υπό την εποπτεία Διπλωματούχων Μηχανικών.
- θα διαθέτουν πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο δοκιμών των σωλήνων σε κάθε φάση παραγωγής τους.
- θα εφαρμόζουν σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο κατά ISO 9002:2000 από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης (EQNET).

Η προκατασκευή σωλήνων στο εργοτάξιο επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων και λεπτομερή περιγραφή του τρόπου κατασκευής και δοκιμών των τσιμεντοσωλήνων.

Οι αγωγοί αποχέτευσης από σκυρόδεμα μπορεί να είναι και χυτοί επί τόπου, εάν αυτό προβλέπεται από την μελέτη.

Η κατασκευή χυτών σωληνωτών αγωγών μπορεί εναλλακτικά να γίνει με πνευματικό τύπο (φουσκωτό καλούπι) ή λυόμενους ξυλότυπους / σιδηρότυπους, με εφαρμογή της ποιότητας σκυροδέματος, της διάταξης του σιδηροπλισμού και του πάχους τοιχώματος που προβλέπεται από την μελέτη.

Για την σκυροδέτηση επί τόπου των σωλήνων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τ.Π. 10.

2.3 Υλικά κατασκευής τσιμεντοσωλήνων

2.3.1 Τσιμέντο

Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.), του προτύπου EN 1971 και της Προδιαγραφής σωλήνων από οπλισμένο σκυρόδεμα με ή χωρίς προστατευτική επένδυση για μεταφορά οικιακών λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων και ομβρίων (ΦΕΚ 253/τΒ/84).

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, για τους αγωγούς ομβρίων θα επιλέγεται τσιμέντο κατηγορίας CEM I κατά ΕΛΟΤ EN 197-1:2000.

Για αγωγούς εντός διαβρωτικών εδαφών θα επιλέγεται τσιμέντο κατηγορίας IV 45 SR (sulfate resistant: ανθεκτικό στα θειικά). Η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στο θείο θα πιστοποιείται με εργαστηριακούς ελέγχους τεμαχίων σωλήνα (π.χ. με κρυσταλλογραφική ανάλυση με περίθλαση ακτίνων Χ, χημική ανάλυση, φασματομετρία ατομικής απορρόφησης ή άλλη δόκιμη μέθοδο).

Η ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου προκατασκευασμένων σωλήνων συνιστάται να είναι 350 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

2.3.2 Αδρανή

Τα αδρανή υλικά θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. και της «Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (ΦΕΚ 253/Β/84).

Θα είναι σκληρά, ασβεστολιθικής προέλευσης, με ελεγμένη κοκκομετρική διαβάθμιση και μικρή περιεκτικότητα σε παιπάλη. Ο μέγιστος κόκκος αδρανών δεν θα υπερβαίνει τα 20 mm. Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών και η εν γένει σύνθεση του σκυροδέματος θα καθορίζεται εργαστηριακά στο εργοστάσιο παραγωγής ανάλογα με την διάμετρο ή /και το πάχος τοιχώματος των σωλήνων.

2.3.3 Οπλισμός

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός S 400s ή S 500s θα πληροί τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. και της αντίστοιχης Τ.Π. 13.

Ο οπλισμός θα καθορίζεται με βάση την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα των σωλήνων, είτε από την μελέτη του έργου (περίπτωση χυτών επί τόπου σωλήνων) είτε μετά από τις προβλεπόμενες δοκιμές στο εργοστάσιο παραγωγής (προκατασκευασμένοι σωλήνες διαφόρων κατηγοριών).

Οι βασικές απαιτήσεις διαμόρφωσης του εκάστοτε απαιτούμενου οπλισμού είναι οι εξής:

Ο οπλισμός θα είναι μορφής κλωβού (μονής ή διπλής) με περιφερειακές και διαμήκεις ράβδους. Οι ράβδοι του περιφερειακού οπλισμού θα προσδένονται με τις διαμήκεις ράβδους οι οποίες θα επεκτείνονται σε όλο το μήκος του σωλήνα, και θα χρησιμοποιούνται αναβολείς (αποστάτες, spacers) καταλλήλων διαστάσεων για την προβλεπόμενη επικάλυψη, η οποία δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 25 mm.

Η εξωτερική εσχάρα του οπλισμού θα επεκτείνεται μέχρι τα άκρα του σωλήνα, τα οποία (τόσο ο κώδωνας όσο και το αρσενικό άκρο) θα φέρουν πρόσθετο οπλισμό ενίσχυσης.

Οι σωλήνες που προορίζονται για την κατασκευή δικτύων σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας συνιστάται να είναι διαμορφωμένοι με πάχος επικάλυψης οπλισμού τουλάχιστον 35 mm.

Η διάμετρος των διαμήκων ράβδων (της ίδιας κατηγορίας με τον κύριο οπλισμό) θα είναι τουλάχιστον Φ6 και οι αποστάσεις μεταξύ τους δεν θα υπερβαίνουν τα 30 cm.

2.3.4 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα θα πληροί τις απαιτήσεις της «Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (ΦΕΚ Β 253/84).

Η κατηγορία σκυροδέματος θα είναι τουλάχιστον C20/25. Για ειδικές περιπτώσεις εφαρμογών μπορεί να ζητηθεί από την Υπηρεσία η προσθήκη προσμίκτων στο σκυρόδεμα ή / και εφαρμογή σκυροδέματος C30/37.

Γενικά το σκυρόδεμα θα περιέχει τουλάχιστον 350 kg τσιμέντο ανά m³ και ο λόγος νερού προς τσιμέντο δεν θα υπερβαίνει το 0,45.

Στην περίπτωση εργοστασιακής κατασκευής των σωλήνων η διαδικασία παραγωγής και ελέγχων του σκυροδέματος θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στον Κ.Τ.Σ. Η διαδικασία παραγωγής του σκυροδέματος θα εξασφαλίζει πλήρη και ομοιόμορφη ανάμιξη και σταθερή ποιότητα όλων των μειγμάτων (χαρμανιών), και θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες ηλεκτρονικώς ελεγχόμενοι, με' διάταξη προσδιορισμού της περιεχόμενης υγρασίας των αδρανών και αυτόματης ρύθμισης του παρεχόμενου νερού και με δυνατότητα έκδοσης δελτίου σύνθεσης του μίγματος από εκτυπωτή.

Το εργοστάσιο παραγωγής των τσιμεντοσωλήνων θα διατηρεί πλήρες αρχείο (ημερολόγιο) καταγραφής των αποτελεσμάτων των δοκιμών αντοχής του σκυροδέματος καθώς και της ποιότητας και της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών.

2.4 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά σωλήνων

Η ονομαστική διάμετρος των οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων αντιστοιχεί στην εσωτερική διάμετρο και δίνεται στους πίνακες της «Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (ΦΕΚ 253/τΒ/84).

Γίνονται αποδεκτές όλες οι διαμέτροι οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων που αναφέρονται στους πίνακες της παραπάνω προδιαγραφής και συνοδεύονται και από στατική μελέτη.

2.4.1 Πάχος τοιχωμάτων

Στο ΦΕΚ 253 οι τσιμεντοσωλήνες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος τους ως κάτωθι:

- Τοίχωμα Α: Λεπτό τοίχωμα
- Τοίχωμα Β: Μεσαίου πάχους τοίχωμα
- Τοίχωμα Γ: Μεγάλου πάχους τοίχωμα

2.4.2 Ανοχές διαστάσεων

Η αποδεκτή διαφορά μήκους μεταξύ δύο αντιδιαμετρικών γενετειρών του σωλήνα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο ΦΕΚ 253/84, έχει ως εξής:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Αποδεκτή διαφορά μήκους αντιδιαμετρικών γενετειρών (mm)
300 - 600	6 mm
600 - 1500	10 mm
1650 - 2100	16 mm
2250 και άνω	19 mm

2.4.3 Απόκλιση από την ευθυγραμμία

Η μέγιστη αποδεκτή απόκλιση από την ευθυγραμμία μετρούμενη κατά γενέτειρα καθορίζεται σε 5 mm ανά τρέχον μέτρο μήκους σωλήνα.

2.5 Εργαστηριακές δοκιμές τσιμεντοσωλήνων

Αντοχή σε αντιδιαμετρική θλίψη κατά την μέθοδο των τριών ακμών με την δοκιμή που περιγράφεται στην Πρότυπη Μέθοδο ASTM C497-04. Το φορτίο θραύσης του σωλήνα δεν θα είναι μικρότερο από το καθοριζόμενο στους πίνακες του ΦΕΚ 253 Β/84 για την κατηγορία του σωλήνα: Σχετικό πρότυπο ASTM C497-04 και EN 1916:2002.

Υδατοαπορροφητικότητα σκυροδέματος. Η δοκιμή εκτελείται επί δύο δοκιμίων προερχόμενων από το τοίχωμα του σωλήνα, χωρίς σπλισμό, ελάχιστης μάζας 0,10 kg, απαλλαγμένα από εμφανείς ρωγμές. Η υδατοαπορροφητικότητα δεν θα υπερβαίνει το 9% (βάρος απορροφούμενου νερού ως προς το βάρος αποξηραμένου δείγματος). Σχετικό πρότυπο ASTM C497-04 (μέθοδος A).

Υδατοπερατότητα σωλήνων. Η δοκιμή γίνεται σύμφωνα με την Πρότυπη Μέθοδο ASTM C497 M (§ 7.5.1.). Κατά την δοκιμή αυτή ο σωλήνας υποβάλλεται επί 10 min σε υδροστατική πίεση 70 kPa. Η εμφάνιση στην επιφάνεια του σωλήνα υγρών κηλίδων ή μεμονωμένων σταγόνων δεν θεωρείται διαρροή.

Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα σωλήνων, όλα τα δοκίμια που θα υποβληθούν στις παραπάνω τρεις δοκιμές θα πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις. Σε περίπτωση που κάποιο από τα δοκίμια δεν καλύπτει μία εκ των απαιτήσεων η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται με δύο επιπρόσθετα δοκίμια, από την ίδια παρτίδα σωλήνων.

2.6 Ελαστικοί δακτύλιοι - Σφράγιση αρμών

Οι χρησιμοποιούμενοι ελαστικοί δακτύλιοι θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικό ελαστικό, κυκλικής ή σύνθετης διατομής, και θα είναι συμπαγείς, ομοιογενείς και χωρίς ατέλειες, πόρους και φουσκάλες. Για τα χαρακτηριστικά του υλικού κατασκευής των δακτυλίων έχει εφαρμογή το πρότυπο:

EN 681-1:1996: Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Για τους ελέγχους των δακτυλίων στεγάνωσης σε εφελκυσμό, σκληρότητα, υδατοαπορροφητικότητα και γήρανση ισχύει το πρότυπο:

ASTM C443M Standard specification for joints for concrete pipe and manholes, using rubber gaskets (metric): Πρότυπη προδιαγραφή αρμών τσιμεντοσωλήνων και φρεατίων με ελαστικούς δακτυλίους (μετρικό σύστημα).

Σχετικά Βρετανικά Πρότυπα:

BS 903-0:2003 Physical testing of rubber. General -- Φυσικοί έλεγχοι ελαστικού. Γενικότητες.

Εάν προβλέπεται και σφράγιση του αρμού θα χρησιμοποιούνται ελαστομερή υλικά ψυχρού βουλκανισμού, δύο συστατικών, σουλφιδικής ή πολυουρεθανικής βάσης, με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

- Να μην αποκολλώνται από την επιφάνεια του σκυροδέματος υπό εσωτερική πίεση 300 kPa (3,0 atm).
- Να διαθέτουν ικανότητα επαναφοράς 85% μετά από επιμήκυνση κατά 100% επί 24 ώρες.

Ισχύοντα πρότυπα δοκιμών:

DIN 52453-2:1977-09 Testing of sealing compounds for sealing and glazing in building constructions; Migration of binder, paper filter method -- Έλεγχοι σφραγιστικών υλικών αρμών και υαλοστασίων δομικών κατασκευών. Προσδιορισμός απωλειών συνδετικού υλικού με την μέθοδο του χάρτινου φίλτρου.

EN ISO 11600:2004-04 Building construction - Jointing products - Classification and requirements for sealants (ISO 11600:2002). Δομικές κατασκευές. Προϊόντα αρμών. Κατηγοριοποίηση και απαιτήσεις για τα σφραγιστικά.

2.7 Προστασία σωλήνων από χημικές επιδράσεις

Οι οπλισμένοι τσιμεντοσωλήνες διατίθενται με εσωτερική ή /και εξωτερική προστασία για τις περιπτώσεις δικτύων ακαθάρτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, ή δικτύων διερχόμενων από διαβρωτικό περιβάλλον, σε ζώνες με υψηλό υπόγειο ορίζοντα ή πλησίον της θάλασσας.

Οι προστατευτικές επενδύσεις σε συνδυασμό με την προσθήκη τσιμέντου ανθεκτικού στο θείο (SR) συντελούν στην αύξηση της διάρκειας της ζώνης των σωλήνων.

Οι συνήθεις τύποι προστασίας και οι ελάχιστες απαιτήσεις που θα πληρούνται έχουν ως εξής:

α. Εσωτερική προστασία με επάλειψη με εποξειδική ρητίνη

Θα είναι ισόπαχη και θα εφαρμόζεται σε τρεις στρώσεις πάχους από 0,30 έως 0,50 mm αφού προηγουμένως ο σωλήνας καθαριστεί επιμελώς και απαλλαγεί πλήρως από σκόνες κλπ.

Θα καλύπτονται πλήρως και οι επιφάνειες των άκρων των σωλήνων.

Το πάχος της επένδυσης μετράται με παχύμετρο ακριβείας.

Οι απαιτήσεις προστασίας των τσιμεντοσωλήνων με εποξειδικές ρητίνες περιγράφονται λεπτομερώς στο προαναφερθέν ΦΕΚ 253B/84.

β. Εφαρμογή αλουμινούχου τσιμέντου σύμφωνα με την Προδιαγραφή BS

γ. Χυτές αυτοεπιπεδούμενες ρητίνες εποξειδικής βάσης τριών συστατικών πάχους 2-3 mm.

δ. Επένδυση τσιμεντοσωλήνων με φύλλα πολυαιθυλενίου κατά το στάδιο παραγωγής των σωλήνων στο εργοστάσιο. Εφαρμόζονται φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 3,00 mm ή μεγαλύτερου, τα οποία στην επιφάνεια επαφής τους με το σκυρόδεμα φέρουν κωνοειδείς απολήξεις αγκύρωσης (συνήθως 400 τεμάχια ανά m² επιφανείας: κάρναβος 5 x 5 cm).

Η τεχνική αυτή μπορεί να εφαρμοστεί και στους χυτούς επί τόπου σωλήνες, με ιδιαίτερη προσοχή κατά την σκυροδέτηση για την αποφυγή δημιουργίας πτυχώσεων από εγκλωβισμό αέρα.

Τυπικά χαρακτηριστικά των στοιχείων αγκύρωσης:

- Αντοχή σε εφελκυσμό (εξολκυση) ≥ 1000 N (100 kg) ανά αγκύριο
- Αντοχή σε διάτμηση ≥ 7000 N (700 kg) ανά αγκύριο

Τα φύλλα της επένδυσης κατά μήκος του δημιουργούμενου αρμού θα είναι συγκολλημένα με θερμικές μεθόδους (αυτογενής συγκόλληση χωρίς ίχνη ραφής) για την εξασφάλιση στεγανότητας.

Ισχύοντα πρότυπα για τα φύλλα πολυαιθυλενίου:

DIN 16925:06.87 High Density Polyethylene (HDPE) Extruded Sheet; Technical Delivery Conditions. -- Φύλλα πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας δί' εξωθήσεως. Τεχνικοί όροι παράδοσης.

DIN EN 1610:1979 Construction and testing of drains and sewers -- Κατασκευή και δοκιμές και ομβρίων και αποχετεύσεων.

EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.

Οι σωλήνες με προστατευτικές επενδύσεις/ επιστρώσεις θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων για τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τις ιδιότητές τους.

Τα πιστοποιητικά θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον στις μετρήσεις του πάχους της επένδυσης, της πρόσφυσης και της αντοχής σε όξινο και σε αλκαλικό περιβάλλον.

3. Εγκατάσταση/Κατασκευή σωλήνων - Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας

3.1 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων

Οι προκατασκευασμένοι σωλήνες θα μεταφέρονται και θα αποθηκεύονται με προσοχή για την αποφυγή οποιασδήποτε ζημιάς.

Επισημαίνονται τα παρακάτω:

- α. Απαγορεύεται η εκφόρτωση με πτώση.
- β. Ο χειρισμός των σωλήνων (ανύψωση - καταβιβασμός) θα γίνεται με ανυψωτικά μέσα (γερανοί ή εκσκαφείς) εφοδιασμένα με ειδικό άγγιστρο ανάρτησης σωλήνων.
- γ. Οι σωλήνες θα σταθεροποιούνται κατά την μεταφορά τους με τακαρίες για την αποφυγή μετακινήσεων και κρούσεων.
- δ. Οι σωλήνες θα εδράζονται σε ομαλό έδαφος ή επί στρώσεως γαιωδών ή αμμοχαλικωδών υλικών χωρίς μεγάλους λίθους και θα ασφαρίζονται έναντι ολισθήσεως με παρεμβολή κατάλληλων εμποδίων.

3.2 Τοποθέτηση σωλήνων

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται επί του υποστρώματος που προβλέπεται από την μελέτη.

Οι προκατασκευασμένοι σωλήνες με τórμο/εντορμία εδράζονται κατά κανόνα επί υποστρώματος από ισχνό σκυρόδεμα (κοιτόστρωση C 8/10 ή C 10/12).

Κοιτόστρωση απαιτείται επίσης και για τους κατασκευασμένους επί τόπου σωλήνες (είτε διαμορφώνονται με πνευματικούς τύπους είτε με λυόμενους συμβατικούς ξυλότυπους ή σιδηρότυπους).

Η γεωμετρική ακρίβεια της στάθμης της κοιτόστρωσης είναι ουσιώδης για την υδραυλική συμπεριφορά του δικτύου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη. Απαιτείται ως εκ τούτου ιδιαίτερη προσοχή για την διαμόρφωση των απαιτούμενων μηκοτομικών κλίσεων (π.χ. τοποθέτηση σε τακτές αποστάσεις πασσάλων επισήμανσης με χρωματισμένη την στάθμη αναφοράς ή χρήση συστημάτων οπτικής καθοδήγησης laser).

Οι σωλήνες με κώδωνα εδράζονται κατά κανόνα επί σκυροδέματος που διαμορφώνεται ενιαίο στον πυθμένα του ορύγματος στις προβλεπόμενες κλίσεις. Η τοποθέτηση των σωλήνων γίνεται συνήθως από τα κατάντη προς τα ανάντη, οι δε σωλήνες διατάσσονται έτσι ώστε οι κώδωνες να ευρίσκονται ανάντη κατά την ροή.

Για την τοποθέτηση του σωλήνα ανασκάπτεται τοπικά το υπόστρωμα για να εισχωρήσει η προεξοχή του κώδωνα.

Οι τσιμεντοσωλήνες με κώδωνα συνδέονται μεταξύ τους με εφαρμογή ελαστικού δακτυλίου στο εσωτερικό του κώδωνα.

Ο ελαστικός δακτύλιος εφαρμόζεται στην εγκοπή που υπάρχει και ο σωλήνας προωθείται από την πλευρά του κώδωνα πριν από τον προηγούμενη ήδη τοποθετημένο σωλήνα με κατάλληλες μηχανικές ή υδραυλικές διατάξεις. Κατά την εφαρμογή της δύναμης προώθησης θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή μονομερούς φόρτισης της μούφας, που μπορεί να οδηγήσει σε θραύση. Η φόρτιση θα είναι ισοκατανεμημένη σε όλη την περίμετρο του κώδωνα.

Ο αρμός που δημιουργείται μεταξύ των συνδεδεμένων σπονδύλων θα σφραγίζεται με ειδικά ελαστομερή υλικά εσωτερικά στην περίπτωση μεγάλων διαμέτρων και εξωτερικά στην περίπτωση μικρών διαμέτρων.

3.3 Έλεγχοι τσιμεντοσωλήνων

3.3.1 Εργαστηριακοί έλεγχοι

- Στην περίπτωση εργοταξιακής παραγωγής τσιμεντοσωλήνων θα πραγματοποιούνται εργαστηριακοί έλεγχοι των σωλήνων σε ποσοστό 2% ανά διάμετρο και τύπο τσιμεντοσωλήνων και κατ' ελάχιστον σε 5 τεμάχια ανά διάμετρο, σε κατάλληλα εξοπλισμένα και κατά προτίμηση πιστοποιημένα εργαστήρια με δαπάνη και μέριμνα του Αναδόχου. Η επιλογή των δειγμάτων θα γίνεται από την Επίβλεψη.
- Για κάθε δοκιμαζόμενη παρτίδα σωλήνων θα συντάσσεται πρακτικό δοκιμών στο οποίο καταγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών σε καμπτικό φορτίο θραύσης, η συμπεριφορά των σπονδύλων σε δοκιμή υδατοστεγανότητας, το πάχος του τοιχώματος, η ποιότητα του σκυροδέματος και η διάταξη των ράβδων οπλισμού (περιμετρικών και διαμήκων).
- Μία παρτίδα σωλήνων θα γίνεται αποδεκτή όταν όλα τα εξεταζόμενα δοκίμια δίνουν αποδεκτά αποτελέσματα. Για κάθε δοκίμιο που πιθανόν βρεθεί εκτός προδιαγραφής η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται με δύο πρόσθετα δοκίμια από την ίδια παρτίδα σωλήνων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα επανελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή.

Για την εξακρίβωση της χρήσης τσιμέντου ανθεκτικού σε θείο (SR) θα προσκομίζονται πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου ή θα ζητείται ανάλογος εργαστηριακός έλεγχος (ειδικές χημικές αναλύσεις, κρυσταλλογραφία κ.λπ.).

3.3.2 Μακροσκοπικοί έλεγχοι

Συνιστάται η εκτέλεση μακροσκοπικών δειγματοληπτικών ελέγχων για την επί τόπου διαπίστωση των ιδιοτήτων των σωλήνων.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καλής ποιότητας των σωλήνων.

- Κατά την κρούση του σωλήνα με σφυρί θα παράγεται ήχος μεταλλικής χροιάς (κωδωνισμός).
- Κατά την θραύση τμήματος του σωλήνα τα αδρανή θα θραύονται χωρίς να αποκολλούνται.
- Οι σωλήνες θα εμφανίζουν εικόνα συμπαγή, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φουσαλίδες και αποκολλημένα τμήματα.
- Κώδωνες μη ομαλοί ή φθαρμένοι από κρούσεις επηρεάζουν την σωστή σύνδεση των σωλήνων και την στεγανότητα. Σωλήνες με τέτοιους κώδωνες είναι ακατάλληλοι και θα απορρίπτονται.
- Σωλήνες με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.
- Οι σωλήνες δεν θα εμφανίζουν ρωγμές και η εσωτερική τους επιφάνεια θα είναι ομαλή και λεία.
- Σύμφωνα με το άρθρο 12 του ΦΕΚ 253/84 ως μη αποδεκτοί χαρακτηρίζονται

οι τσιμεντοσωλήνες που εμφανίζουν τα ακόλουθα:

- σπασίματα ή διαμπερείς ρωγμές
 - ελαττώματα ενδεικτικά κακής αναλογίας, ανάμιξης ή συμπίκνωσης του σκυροδέματος
 - επιφάνεια κυψελωτή ή πορώδη
 - βλάβες ή σπασίματα στα άκρα, που πιθανόν θα εμποδίσουν την ικανοποιητική σύνδεση των σωλήνων
 - οποιοδήποτε συνεχές ράγισμα που έχει επιφανειακά πλάτος $\geq 0,3$ mm και μήκος ≥ 300 mm, ανεξάρτητα από την θέση του στο τοίχωμα του σωλήνα
- Τα άκρα τους δεν θα εμφανίζουν σκασίματα ή ελαττώματα και το επίπεδό τους θα είναι κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα.
 - Οι σωλήνες θα είναι λείοι και ευθύγραμμοι.

3.4 Δοκιμές στεγανότητας τσιμεντοσωλήνων

Για αγωγούς διαμέτρου άνω των 700 mm η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει έλεγχο στεγανότητας με ειδικά όργανα στο σύνολο ή σε τμήμα του αγωγού με χρήση ειδικών τεχνικών και εξοπλισμού (π.χ. έμφραξη αρμών με μπαλόνια και εφαρμογή αρχικής υδροστατικής πίεσης ελεγχόμενης χρονικά μέσω μανομέτρων).

Τυχόν ελαττώματα που θα διαπιστώνονται κατά τις δοκιμασίες αυτές θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο, χωρίς ιδιαίτερη προς τούτο αποζημίωση.

Στις περιπτώσεις αυτές, μετά την αποκατάσταση των ελαττωμάτων θα γίνεται νέα δοκιμασία του τμήματος της σωλήνωσης.

4. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Κατά την παραλαβή του δικτύου από τσιμεντοσωλήνες θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών και πιστοποιητικών. Σε περίπτωση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων που φέρουν σήμανση CE, συμμόρφωσης με το νέο EN 1916:2002 δεν απαιτούνται περαιτέρω εργαστηριακοί έλεγχοι.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσης (εφ' όσον προβλέπονται από την μελέτη).
- Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει βιντεοσκόπηση του εσωτερικού της σωληνογραμμής, εάν αυτό προβλέπεται από την μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

5. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των προκατασκευασμένων σωλήνων θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος του δικτύου σε μέτρα (m), κατά διάμετρο και τύπο σωλήνα (οπλισμένοι κατά σειρά αντοχών, άοπλοι, με επενδύσεις προστασίας κλπ.).

Τα μήκη των σωληνώσεων θα επιμετρούνται μεταξύ των εσωτερικών παρειών των διαδοχικών φρεατίων.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου ή ανώτερης ποιότητας θα επιμετρώνται με βάση τα προβλεπόμενα από την μελέτη.

Οι χυτοί επί τόπου σωληνωτοί αγωγοί θα επιμετρώνται αναλυτικά ως κατασκευές σκυροδέματος, ήτοι :

- Προμήθεια σκυροδέματος, μεταφορά επί τόπου, σκυροδέτηση και συμπύκνωση σε κυβικά μέτρα ανά κατηγορία σκυροδέματος
Διατομές στερεού με διαστάσεις (εξωτερικές) μεγαλύτερες των προβλεπόμενων από την μελέτη δεν γίνονται αποδεκτές.
- Κατασκευή καλουπιού, ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας.
Τα καλούπια θα διακρίνονται σε πνευματικά (φουσκωτά) και συμβατικά (λυόμενοι ξυλότυποι ή σιδηρότυποι).
- Χαλύβδινος οπλισμός σε χιλιόγραμμα βάσει αναλυτικών πινάκων οπλισμού.
Η τυχόν τοποθέτηση σιδηροοπλισμού πέραν του προβλεπόμενου στην μελέτη δεν θα γίνεται αποδεκτή προς επιμέτρηση.
- Πρόσθετα σκυροδέματος, πλην ρευστοποιητών, ανά Kg βάρους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης, για το αποδεκτό προς επιμέτρηση σκυρόδεμα.
Συμπεριλαμβάνονται στεγανοποιητικά μάζας, επιταχυντές ή επιβραδυντές πήξης, ίνες και ειδικά τσιμέντα (π.χ. ανθεκτικά στο θείο).

Η εκσκαφή και επαναπλήρωση των ορυγμάτων των δικτύων, καθώς και ο εγκιβωτισμός τους επιμετρώνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην τυπική διατομή της μελέτης.

Στις παραπάνω τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η δαπάνη του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανημάτων, εργαλείων κλπ. εξοπλισμού για την πλήρη εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την παρούσα Τ.Π.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των πάσης φύσεως σωλήνων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών.
- Η πραγματοποίηση όλων των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τ.Π.
- Η δαπάνη εργασίας και υλικών για τυχόν αποκατάσταση ατελειών ή μη αποδεκτών κατασκευών κατά τον έλεγχο.

Οι πληρωμές θα γίνονται με τα αντίστοιχα τιμολόγια της μελέτης.

Τ.Π.11 ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ

1. Γενικά χαρακτηριστικά

1.1 Οι υδρομετρητές θα είναι ταχυμετρικοί, ½" ξηρού τύπου, απλής ριπής, ευθείας ή μικτής ανάγνωσης.

1.2 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ταχυμετρικών υδρομετρητών θα πρέπει να πληρούν τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα. Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί υδρομετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/Ε.Ε. ή τη νεότερη MID 2014/32/Ε.Ε. υπό την προϋπόθεση ότι το εργοστάσιο κατασκευής φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με τη συγκεκριμένη οδηγία (παραρτήματα H1+D ή B+D).

Μετρολογικής κατηγορίας R200-H/R80-V και να πληρούν τα κάτωθι:

- Μήκος: L=110 ή 115
- Μόνιμη παροχή Q3=2,5 m³/h
- Σπείρωμα σύνδεσης άκρων: G3/4" B
- Ονομαστική διατομή υδρομετρητή : DN 15mm
- Σχέση Q2/Q1=1,6
- Σχέση Q4/Q3=1,25
- Κλάση θερμοκρασίας T50
- Κλάση πίεσης MAP 16
- Κλάση απώλειας πίεσης ΔΡ63 για τη ζητούμενη μόνιμη παροχή Q3
- Περιστροφή μηχανισμού ανάγνωσης 360°

1.3 Για τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά που δεν αναφέρονται παραπάνω, οι υδρομετρητές θα είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα κατασκευής ISO4064 ή το νεότερο EN 14154:2005, ανάλογα με την Ευρωπαϊκή οδηγία με την οποία συμμορφώνονται.

2. Ειδικά χαρακτηριστικά

2.1 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να γνωστοποιήσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία τα πραγματικά μετρολογικά χαρακτηριστικά του υδρομετρητή. Ειδικά για την παροχή έναρξης καταγραφής, είναι επιθυμητή μικρότερη από 5l/h. Η μετρολογική κλάση των υδρομετρητών δε θα πρέπει να εξαρτάται από την ύπαρξη ή μη, ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών πριν και μετά τη θέση εγκατάστασης (U0/D0). Η επαλήθευση των αναφερόμενων μετρολογικών χαρακτηριστικών είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί, εάν κριθεί σκόπιμο από την υπηρεσία, σε διαπιστευμένο από ανεξάρτητο φορέα, εργαστήριο υδρομετρητών της Ελλάδος ή της Ευρωπαϊκής ένωσης, επιλογής της υπηρεσίας.

2.2 Οι υδρομετρητές θα χρησιμοποιηθούν για τοποθέτηση σε παροχές πόσιμου νερού και θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για το σκοπό αυτό. Για την πιστοποίηση της συγκεκριμένης απαίτησης, ο προμηθευτής θα προσκομίσει πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς-Φορείς.

2.3 Οι υδρομετρητές θα τοποθετηθούν σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση λειτουργίας, καθώς και σε collector.

2.4 Οι υδρομετρητές κατά τη φάση της αξιολόγησης (δείγματα) αλλά και κατά την παράδοση (ποσότητα παραλαβής), θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά δοκιμής τους κατά την αρχική παραγωγή τους.

2.5 Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα πρέπει να έχουν έγκριση προτύπου κυκλοφορίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης σύμφωνα με όσα περιγράφονται στην παραπάνω παράγραφο 1.2 .

2.6 Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομέτρων μπορεί να είναι κατασκευασμένο είτε από συνθετικό υλικό που θα διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και θα πληροί τις συνθήκες καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό, είτε από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας.

2.7 Για την περίπτωση κατασκευής του κελύφους των υδρομετρητών με κράμα ορείχαλκου, θα πρέπει η περιεκτικότητα σε χαλκό να είναι είτε 75% είτε από 57% έως 61% με κατάλληλες αναλογίες κασσίτερου, ψευδάργυρου, κλπ. ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μηχανικές ιδιότητες. Επιθυμητό είναι να φέρει την δυνατόν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μόλυβδο. Σε κάθε περίπτωση η περιεκτικότητα σε μόλυβδο θα πρέπει να είναι μικρότερη του 2,0%.

2.8 Ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλει επίσημη χημική ανάλυση του κράματος κατασκευής που χρησιμοποιεί, από αναγνωρισμένο εργαστήριο ελέγχου. Αναλύσεις από ιδιωτικά μη επίσημα διαπιστευμένα για την διενέργεια ελέγχων εργαστήρια δεν γίνονται δεκτές. Στην ανάλυση του κράματος θα φαίνεται με σαφήνεια η περιεκτικότητα των στοιχείων που απαρτίζουν το κράμα καθώς και η κωδική του ονομασία.

2.9 Η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων, κλπ. των ορειχάλκινων τμημάτων, με ξένη ύλη ή κόλληση απαγορεύεται. (ισχύει μόνο για την περίπτωση υλικού κατασκευής σώματος από ορείχαλκο)

2.10 Στο σώμα των υδρομετρητών θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης της ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους σε δύο τουλάχιστον θέσεις.

2.11 Στο στόμιο εισαγωγής νερού στους μετρητές θα προσαρμόζεται φίλτρο τύπου σίτας, του οποίου η ελεύθερη επιφάνεια θα είναι τουλάχιστον διπλάσια από την διατομή εισόδου του νερού.

2.12 Όλα τα σπειρώματα του σώματος των μετρητών θα έχουν τις προβλεπόμενες από τους σχετικούς περί σπειρωμάτων κανονισμούς ανοχές που θα εξασφαλίζουν ομαλή και ασφαλή κοχλίωση.

2.13 Ο αριθμός σειράς των υδρομετρητών (που θα καθορίζεται από την Υπηρεσία) θα είναι χαραγμένος ή τυπωμένος με έντονα ανεξίτηλα στοιχεία ύψους 5-6mm, σε δύο θέσεις ,μια επί του καλύμματος και η άλλη σε σταθερή επιφάνεια του υδρομετρητή, εύκολα αναγνώσιμη. Ακόμη θα πρέπει να υπάρχει εκτύπωση γραμμωτού κώδικα (barcode) επί του καλύμματος ή επί του μετρητικού μηχανισμού για την ανάγνωση της ταυτότητας του υδρομετρητή μέσω οπτικού αναγνώστη (barcode reader).

Επίσης γίνεται αποδεκτή και η πιο σύγχρονη εκδοχή barcode που ονομάζεται QR code και έχει την εξής απεικόνιση :



2.14 Η άρθρωση συναρμογής καλύμματος - περικαλύμματος μετρητικού μηχανισμού πρέπει να εξασφαλίζει ασφαλή και ομαλή λειτουργικότητα. Τα περικόχλια των ακροστομιών θα διαθέτουν προεξοχές που θα είναι τρυπημένες, με διάμετρο 2mm τουλάχιστον.

2.15 Το υλικό κατασκευής του προστατευτικού του μετρητικού μηχανισμού θα είναι κρύσταλλο ή πλαστικό άριστης ποιότητας και κατάλληλου πάχους ώστε να αντέχει σε υδραυλική πίεση ίση με την πίεση δοκιμής η οποία ορίζεται σε PNx1,5(24 bar).

2.16 Οι υδρομετρητές θα έχουν την δυνατότητα μελλοντικής σύνδεσης με μονάδα ασύρματης επικοινωνίας (δικατευθυντική επικοινωνία), χωρίς επιπλέον εσωτερικές τροποποιήσεις και χωρίς να απαιτείται η απομάκρυνση των από το δίκτυο όπου θα βρίσκονται τοποθετημένοι. Ο παλμοδότης θα πρέπει να είναι σε θέση να μεταδώσει θετική ή αρνητική φορά παροχής. Η παλμοδοτική διάταξη θα είναι προστατευμένη από εξωτερικά μαγνητικά πεδία και να διαθέτει

βαθμό προστασίας IP68, ώστε να λειτουργεί και να μεταδίδει παλμούς ακόμα και σε συνθήκες πλήρους βύθισης. Ο παλμοδότης θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομος και να μεταδίδει τους παλμούς χωρίς να απαιτείται η παροχή ρεύματος από τρίτη διάταξη για την εξαγωγή των παλμών, όπως π.χ καταγραφικά συστήματα ασύρματης μετάδοσης ενδείξεων υδρομετρητών κ.λπ. Η ενεργειακή αυτονομία της παλμοδοτικής διάταξης θα έχει διάρκεια τουλάχιστον δέκα (10) ετών, ανεξαρτήτως της χρήσης της. Η ανάλυση της παλμοδοτικής διάταξης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1λίτρο / παλμό. Η συγκεκριμένη απαίτηση θα βεβαιώνεται από τον ανάδοχο, ο οποίος θα προσκομίσει και σύντομη έκθεση – περιγραφή της μεθόδου ασύρματης επικοινωνίας και καταμέτρησης, που εφαρμόζεται με τον προσφερόμενο υδρομετρητή.

Οι μονάδες ασύρματης επικοινωνίας θα εξασφαλίζουν επικοινωνία δύο κατευθύνσεων (δικατευθυντική) ανάμεσα στον υδρομετρητή και το τελικό σημείο καταχώρησης των μετρήσεων. Η επικοινωνία δύο κατευθύνσεων θα εξασφαλίζει ότι το σύστημα μπορεί να κλιμακώνεται από κινητό σε σταθερό δίκτυο, ή να χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό και των δύο, καθιστώντας το την επιλογή με την καλύτερη σχέση κόστους / αποτελεσματικότητας.

2.17 Για την άμεση αντίληψη της κίνησης (λειτουργίας) του μηχανισμού και για τη δοκιμή του υδρομετρητή με ηλεκτρονικό όργανο, θα υπάρχει συμπληρωματική διάταξη με αστερίσκο με ανακλαστικά στοιχεία, σύμφωνα με τις ισχύουσες διεθνείς προδιαγραφές. Στην υποβολή του αναδόχου πρέπει να αναφέρεται σαφώς η σχέση παλμών ανά λίτρο του αστερίσκου.

2.18 Ο υδρομετρητής θα έχει ειδικά διαμορφωμένη υποδοχή ένθετη (που να μην αυξάνει το μήκος τους) στο άκρο εξόδου του, όπου θα είναι τοποθετημένη ειδική βαλβίδα αντεπιστροφής, PN 10 atm, compact, με ελατήριο ανθεκτικό σε οξειδωτική ή διαβρωτική δράση, ενδεικτικού τύπου ocean, που θα αντικαθίσταται εύκολα, δεν θα παρασύρεται εύκολα από τη ροή του νερού και θα είναι κατασκευασμένη από υλικά υψηλής αντοχής, κατάλληλα για χρήση σε πόσιμο νερό. Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για χρήση σε πόσιμο νερό.

2.19 Ο μηχανισμός του υδρομετρητή μπορεί να κατασκευασθεί από πλαστικά υλικά (POLYMER) αρκεί να ανταποκρίνονται άριστα στο σκοπό για τον οποίο προορίζονται.

2.20 Η σήμανση του υδρομετρητή θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα κατασκευαστικά πρότυπα ISO 4064 ή EN 14154. Οι ελάχιστες πληροφορίες που πρέπει να αναγράφονται με ανεξίτηλο τρόπο επί του υδρομετρητή είναι οι ακόλουθες:

- Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή.
- Η μετρολογική κλάση ή η σχέση R.
- Η ονομαστική παροχή (Q3) σε m³/h.
- Το έτος κατασκευής.
- Η μέγιστη πίεση λειτουργίας σε bar (MAP).
- Κατάλληλη σήμανση για την πιστοποιημένη θέση λειτουργίας σύμφωνα με το αντίστοιχο πρότυπο.
- Το σήμα εγκρίσεως προτύπου ΕΕ.
- Κλάση ακρίβειας.
- Ο αριθμός εγκρίσεις βάσει των Ευρωπαϊκών οδηγιών (MID).

2.21 Τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά, η ακρίβεια ενδείξεων, τα ανεκτά σφάλματα, η πτώση πίεσης, η στεγανότητα, η αντοχή στην πίεση και τα χαρακτηριστικά του μετρητικού μηχανισμού θα είναι σύμφωνα με τους παραπάνω αναφερόμενους κανονισμούς και οδηγίες.

2.22 Για κατασκευαστικά, κλπ στοιχεία που δεν αναφέρονται στην παρούσα, ισχύουν τα προβλεπόμενα από τους παραπάνω κανονισμούς.

3. Ακρίβεια Ενδείξεων-Μέγιστα ανεκτά σφάλματα

Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της μεταβατικής παροχής Q2 (συμπεριλαμβανομένης) και της Μέγιστης παροχής Q4 δεν θα υπερβαίνει το $\pm 2\%$ για θερμοκρασίες μέχρι 30°C και το $\pm 3\%$ για θερμοκρασίες μεταξύ 30°C και 50°C .

Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Ελάχιστης παροχής Q1 (συμπεριλαμβανομένης) και της μεταβατικής παροχής Q2 (εξαιρουμένης) δεν θα υπερβαίνει το $\pm 5\%$.

4. Αντοχή στη πίεση

4.1 Οι υδρομετρητές πρέπει να αντέχουν τη συνεχή πίεση του νερού για την οποία είναι κατασκευασμένοι (πίεση λειτουργίας) χωρίς να παρουσιάζονται προβλήματα ή ελαττώματα. Η πίεση λειτουργίας θα είναι 16 bar.

Κάθε υδρομετρητής πρέπει να αντέξει χωρίς καταστροφή ή εμπλοκή πίεση ίση με δύο φορές τη μέγιστη πίεση λειτουργίας εφαρμοζόμενη επί 1 λεπτό.

4.2 Η απώλεια πιέσεως η οφειλόμενη στον υδρομετρητή (περιλαμβανομένου και του φίλτρου) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0.30 bar (0.030 MPa) υπό ελάχιστη παροχή Q1 ,τα 063 bar (0.063 MPa) υπό ονομαστική παροχή Q3 και το 1bar (0.10 MPa) στη μέγιστη παροχή Q4.

5. Μετρητικός Μηχανισμός

5.1 Η διάταξη της ενδείξεως πρέπει να επιτρέπει την εύκολη, ασφαλή και σωστή ανάγνωση του όγκου του μετρούμενου νερού που εκφράζεται σε κυβικά μέτρα. Το καταγραφικό θα έχει την δυνατότητα περιστροφής.

5.2 Ο όγκος προκειμένου για μηχανισμούς ευθείας ανάγνωσης, δίδεται με την ανάγνωση των διαδοχικών κατά σειρά ψηφίων που εμφανίζονται σε θυρίδες.

5.3 Για μηχανισμούς μεικτής ανάγνωσης, ο όγκος δίδεται με το συνδυασμό ευθείας και κυκλικής ανάγνωσης όπου με ευθεία ανάγνωση θα καταγράφονται τα κυβικά μέτρα (μονάδες, δεκάδες και μονάδες χιλιάδων κυβικών) και στην κυκλική, οι υποδιαιρέσεις του κυβικού μέτρου (εκατοντάδες, δεκάδες, μονάδες και δέκατα λίτρων).

5.4 Για όλους τους τύπους μετρητικών μηχανισμών το μαύρο χρώμα είναι ενδεικτικό των κυβικών μέτρων και των πολλαπλασίων τους. Το κόκκινο χρώμα είναι ενδεικτικό των υποδιαιρέσεων του κυβικού μέτρου.

6. Δοκιμές

6.1 Η ρύθμιση και η δοκιμή όλων των υδρομετρητών θα γίνει από τον κατασκευαστή στο εργοστάσιο του και σε διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών που υποχρεούται να διαθέτει (σύμφωνα με EN ISO/IEC 17025). Οι σχετικές δαπάνες των δοκιμών συμπεριλαμβάνονται στο τιμολόγιο της μελέτης. Οι παροχές δοκιμής θα είναι τουλάχιστον τρεις (3) και επιπλέον η ρύθμιση στα όρια ακρίβειας. Οι μετρήσεις στις παροχές αυτές θα διενεργούνται με χαρακτηριστικά (όγκος ή χρόνος) τα οποία θα διασφαλίζουν αβεβαιότητα μέτρησης καλύτερη ή ίση με το 1/10 της μέγιστης επιτρεπόμενης απόκλισης στην κάθε παροχή, βάσει του προτύπου ISO 4064.

6.2 Με κάθε παρτίδα θα παραδίδονται τα αντίστοιχα πρωτόκολλα δοκιμών όλων των υδρομετρητών με τα χαρακτηριστικά της μέτρησης (πραγματική παροχή, θερμοκρασία, όγκος ή χρόνος ή παλμοί περισυλλογής κάθε παροχής δοκιμής) και τις αποκλίσεις των υδρομετρητών με τους αριθμούς σειράς αυτών. Η απαίτηση αυτή ισχύει και για τα δείγματα.

7. Έλεγχος Παραλαβής

7.1 Ο ανάδοχος υποχρεούται να χορηγεί στους εκπροσώπους της Υπηρεσίας κάθε στοιχείο σχετικό με τους υδρομετρητές αλλά και με τις τράπεζες δοκιμών, προκειμένου να διαπιστωθεί ότι η κατασκευή τους εκτελείται σύμφωνα με τους όρους της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής και των αναφερόμενων προτύπων. Ανεξάρτητα από τον έλεγχο κατά την παραλαβή, ο ανάδοχος υποχρεούται να αντικαταστήσει με δική του δαπάνη εντός 5 ημερών κάθε υδρομετρητή που θα παρουσιάσει κατασκευαστικές αστοχίες ή ατέλειες κατά το χρόνο ισχύος της εγγύησής του.

7.2 Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποστείλει για έλεγχο δείγματα από τη παραληφθείσα ποσότητα σε ανεξάρτητο διαπιστευμένο Εργαστήριο Υδρομετρητών για έλεγχο των μετρολογικών τους χαρακτηριστικών. Σε περίπτωση που θα παρατηρηθεί αστοχία στις δοκιμές έστω και σε έναν υδρομετρητή, θα ενημερώνεται σχετικά ο ανάδοχος και θα επαναλαμβάνεται η διαδικασία ελέγχου στο εργαστήριο με δαπάνη του. Σε περίπτωση εκ νέου αστοχίας έστω και σε έναν υδρομετρητή, θα αντικαθίσταται όλη η ποσότητα με ευθύνη και δαπάνη του αναδόχου.

7.3 Οι δοκιμές θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην σχετική παράγραφο.

7.4 Ο ανάδοχος υποχρεούται με κάθε παρτίδα να παραδίδει τα αντίστοιχα πρωτόκολλα δοκιμών όλων των υδρομετρητών με τα χαρακτηριστικά της μέτρησης (πραγματική παροχή, θερμοκρασία, όγκος ή χρόνος ή παλμοί περισυλλογής κάθε παροχής δοκιμής) και τις αποκλίσεις των υδρομετρητών με τους αριθμούς σειράς αυτών.

8. Παράδοση υδρομετρητών

8.1 Οι μετρητές θα παραδίδονται σφραγισμένοι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα θα φέρουν προστατευτικά πλαστικά πώματα στα ακροστόμια εισαγωγής-εξαγωγής και να έχουν υποστεί την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία.

8.2 Οι δαπάνες των υλικών σφράγισης και βαφής και της σχετικής εργασίας βαρύνουν τον Ανάδοχο.

8.3 Κάθε υδρομετρητής θα είναι τοποθετημένος σε κουτί συσκευασίας με τις πλαστικές του ασφάλειες & τα ενωτικά παρεμβύσματα.

9. Εγγυήσεις

Οι υδρομετρητές θα είναι εγγυημένοι για χρονική διάρκεια ομαλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών από την ημέρα παραλαβής τους. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει με καινούργιο κάθε υδρομετρητή που θα υποστεί βλάβη που θα οφείλεται σε κατασκευαστική αστοχία ή ποιοτική ανεπάρκειά του.

10. Στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν από τον ανάδοχο

10.1 Τεχνικά φυλλάδια ή και πλήρη τεχνική περιγραφή των χαρακτηριστικών των προσφερόμενων υδρομετρητών όπου θα παρουσιάζονται αναλυτικά τα μετρολογικά χαρακτηριστικά και το σημείο έναρξης καταγραφής των υδρομέτρων. Τα μετρολογικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να αφορούν το προσφερόμενο προϊόν. Επιπρόσθετα στοιχεία που τεκμηριώνουν τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παραγράφου 2 καθώς και:

- Διάγραμμα της καμπύλης πτώσης πίεσης, σε συνάρτηση με την παροχή
- Τη σχέση pulse/lit της διάταξης ηλεκτρονικού ελέγχου (αστερίσκου), για τον προσφερόμενο υδρομετρητή
- Σχέδια ή παραστάσεις με τις κατάλληλες τομές για την αναγνώριση των εξαρτημάτων
- Περιγραφή των υλικών κατασκευής για κάθε επί μέρους εξάρτημα του υδρομετρητή
- Πλήρη και αναλυτικά στοιχεία για τα ρακόρ και τις βαλβίδες αντεπιστροφής με τα οποία θα πιστοποιούνται τα χαρακτηριστικά τους (τεχνικά φυλλάδια, κατασκευαστικά σχέδια, αναλυτική τεχνική περιγραφή, κλπ.)

10.2 Περιγραφή της δυνατότητας μετατροπής των υδρομετρητών σε μετρητές απομακρυσμένης ανάγνωσης καθώς και των τύπων των παλμοδοτών με τους οποίους μπορούν να εξοπλιστούν (εικονογραφημένοι κατάλογοι, τεχνική περιγραφή, κλπ).

10.3 Εγγύηση του προμηθευτή και του οίκου κατασκευής για την καλή λειτουργία των υδρομετρητών που προσφέρει για πέντε (5) χρόνια τουλάχιστον. Στην εγγύηση θα αναφέρεται ρητά ότι ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει με καινούργιους όλους τους υδρομετρητές στους οποίους θα παρουσιαστούν κατασκευαστικές αστοχίες ή ατέλειες εντός του χρόνου εγγύησης.

10.4 Πιστοποιητικό (ANNEX B) έγκρισης του υδρομετρητή σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EK- MID 2014/32/E.E .

10.5 Πιστοποιητικό (ANNEX D) για το εργοστάσιο κατασκευής του υδρομετρητή σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EK- MID 2014/32/E.E.

10.6 Πιστοποιητικό κατά ISO 9001:2008 του εργοστασίου κατασκευής, συναρμολόγησης και δοκιμής των υδρομετρητών.

10.7 Πιστοποιητικό καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς-Φορείς(KTW /DVGW /ACS /WRAS...κλπ) ότι οι υδρομετρητές ως τελικά προϊόντα ή και τα επί μέρους εξαρτήματα ή υλικά κατασκευής που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό, καθώς επίσης οι στεγανωτικοί δακτύλιοι, ρακόρ & βαλβίδες, είναι κατάλληλα για χρήση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού.(παρ. 2.7)

10.8 Πιστοποιητικό επίσημα αναγνωρισμένου εργαστηρίου για την αναλυτική χημική σύσταση του κράματος κατασκευής του κελύφους (για κέλυφος από κράμα ορείχαλκου)(παρ. 2.7, 2.8).

10.9 Πιστοποιητικό διαπίστευσης του εργαστηρίου δοκιμής των υδρομετρητών, που διαθέτει ο κατασκευαστής, το οποίο θα έχει εκδοθεί από επίσημο φορέα διαπίστευσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά EN 17025. Ο κοινοποιημένος φορέας διαπίστευσης του εργαστηρίου κατά το πρότυπο EN 17025 πρέπει να ανήκει σε διεθνή οργανισμό διαπίστευσης εργαστηρίων. Δηλώσεις συμμόρφωσης με το παραπάνω πρότυπο από αναρμόδιους φορείς δεν γίνονται αποδεκτές.

10.10 Ο Ανάδοχος ακόμη πρέπει να επισυνάψει δήλωση όπου θα αναφέρεται με ακρίβεια η τοποθεσία της εγκατάστασης του πιστοποιημένου εργαστηρίου δοκιμών κατά EN ISO/IEC 17025, που διαθέτει ο κατασκευαστής, στο οποίο διεξάγονται οι δοκιμές και μετρήσεις των προσφερόμενων υδρομετρητών.

10.11 Δήλωση στην οποία θα αναφέρονται με σαφήνεια τα στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής αλλά και τα στοιχεία του προμηθευτή (Επωνυμία, ταχ. Διεύθυνση, Αντικείμενο, κ.λ.π).

10.13 Υπεύθυνες δηλώσεις του νόμιμου εκπροσώπου του προμηθευτή σύμφωνα με την παρ.4 του άρθρου 8 του Ν.1599/1986, όπως εκάστοτε ισχύει, με θεώρηση γνησίου υπογραφής, στην οποία θα αναφέρονται ότι αποδέχεται όλες τις απαιτήσεις όπως περιγράφονται στις παραγράφους 6 & 7.

10.14 Τεχνικά φυλλάδια ή και πλήρη τεχνική περιγραφή των χαρακτηριστικών των προσφερόμενων υδρομετρητών όπου θα παρουσιάζονται αναλυτικά τα μετρολογικά χαρακτηριστικά και το σημείο έναρξης καταγραφής των υδρομέτρων. Τα μετρολογικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να αφορούν το προσφερόμενο προϊόν. Επιπρόσθετα στοιχεία που τεκμηριώνουν τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παραγράφου 2 καθώς και:

- Διάγραμμα της καμπύλης πτώσης πίεσεως, σε συνάρτηση με την παροχή
- Τη σχέση pulse/lit της διάταξης ηλεκτρονικού ελέγχου (αστερίσκου), για τον προσφερόμενο υδρομετρητή

- Σχέδια ή παραστάσεις με τις κατάλληλες τομές για την αναγνώριση των εξαρτημάτων
- Περιγραφή των υλικών κατασκευής για κάθε επί μέρους εξάρτημα του υδρομετρητή
- Πλήρη και αναλυτικά στοιχεία για τα ρακόρ και τις βαλβίδες αντεπιστροφής με τα οποία θα πιστοποιούνται τα χαρακτηριστικά τους (τεχνικά φυλλάδια, κατασκευαστικά σχέδια, αναλυτική τεχνική περιγραφή, κλπ.)

11. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των υδρομετρητών γίνεται ανά τεμάχιο, πλήρως τοποθετημένου υδρομετρητή, επί την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου της μελέτης.

ΜΥΤΙΛΗΝΗ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΟΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ –
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΛΕΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ. ΔΕΥΑΛ

ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΜΠΩΚΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ ΦΙΝΔΑΝΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.