



**Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.**

**Δ/ΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΝΕΩΝ**

**ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΝΕΩΝ**

**ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

**ΕΡΓΟ:**

**«No74 – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:**

**ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:**

**€1.400.000,00 πλέον ΦΠΑ**

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΕΥΑΜΒ**

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### Περιεχόμενα

|                                                                               | σελ. |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| Γ1. ΓΕΝΙΚΑ                                                                    | 3    |
| Χ1. Χωματοургικές Εργασίες                                                    | 6    |
| Χ2. Εγκιβωτισμός σωλήνων με λεπτόκοκκο υλικό                                  | 13   |
| Χ3. Στραγγιστήρια – Αντλήσεις                                                 | 14   |
| Τ1. Σκυρόδεμα - Ικριώματα - Ξυλότυποι                                         | 17   |
| Τ2. Σιδηρούς Οπλισμός                                                         | 20   |
| Τ3. Στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος                                            | 21   |
| Τ5. Γεωύφασμα προστασίας                                                      | 22   |
| Τ6. Στεγάνωση με τσιμεντοειδές στεγανωτικό                                    | 23   |
| Τ8. Φρεάτια Αποχέτευσης                                                       | 24   |
| Τ9. Χυτοσιδηρά τεμαχία                                                        | 27   |
| Τ10 Σώματα Αγκύρωσης                                                          | 29   |
| Υ1. Αγωγοί υπονόμων με σωλήνες από σκληρό PVC                                 | 31   |
| Υ2. Αγωγοί και εξαρτήματα από PE υψηλής πυκνότητας (HDPE)                     | 38   |
| Υ3. Αγωγοί Ύδρευσης από PVC                                                   | 49   |
| Υ4. Αγωγοί από χαλυβδοσωλήνες – χαλύβδινα ειδικά τεμάχια                      | 58   |
| Υ5. Χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια                                                 | 67   |
| Υ6. Χαλύβδινα ειδικά τεμάχια                                                  | 71   |
| Υ7. Εξαρτήματα και συσκευές ασφαλείας αγωγών ύδρευσης                         | 72   |
| Υ8. Σύνδεση με ωτίδες (φλάντζες)                                              | 84   |
| Υ9. Πλύση και αποστείρωση αγωγών δικτύου ύδρευσης                             | 85   |
| Υ10. Σύνδεση μεμονωμένων παροχών ή συστημάτων                                 | 87   |
| Υ11. Δίκτυο σήμανσης υπόγειου αγωγού (πλέγμα)                                 | 91   |
| Ο1. Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων                                      | 92   |
| Ο2. Άρση και επανατοποθέτηση κρασπέδων και ρείθρων πεζοδρομίων                | 94   |
| Ο3. Άρση και επανατοποθέτηση πλακών πεζοδρομίου και πλακόστρωτων οδοστρωμάτων | 95   |

**(1) Γενικοί Όροι**

- 1.1 Αντικείμενο του Τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Π.) είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων, σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα, από τον Κύριο του Έργου, λοιπά Τεύχη και Σχέδια της Μελέτης θα εκτελεσθεί το, εν λόγω, έργο.
- 1.2 Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει των όσων, ειδικότερα, αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- 1.3 Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν εφαρμογή, έστω και εάν δεν γίνεται μνεία στις Τεχνικές Προδιαγραφές, όλοι οι επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (π.χ. Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα, Αντισεισμικός Κανονισμός, διατάξεις περί ασφαλείας στα εργοτάξια, κ.λ.π. και οι συναφείς ισχύουσες διατάξεις, καθώς και τα πρότυπα ΕΛ.Ο.Τ. Ισχύουν, επίσης, και τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα», όπως αυτά καθορίζονται στην παράγραφο 2 του άρθρου 11 του Π.Δ/τος 23/1984.
- 1.4 Στο έργο εφαρμόζονται υποχρεωτικά οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), όπως έχουν δημοσιευθεί στο ΦΕΚ και ισχύουν σήμερα.
- 1.5 Σε περίπτωση που οι εγκεκριμένες ΕΤΕΠ δεν καλύπτουν όλες τις εργασίες του έργου, για τις εργασίες αυτές θα ισχύουν κατά σειρά προτεραιότητας:  
α) οι Τεχνικές Προδιαγραφές της ΔΕΥΑΜΒ  
β) οι Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ)
- 1.6 Σαν «αποδεκτά» πρότυπα χαρακτηρίζονται, πλην των Ελληνικών προτύπων (και σχεδίων προτύπων) του ΕΛ.Ο.Τ. και των «Ευρωπαϊκών προτύπων», τα διεθνή ISO, τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και τα αμερικάνικα ASTM και AWWA.  
Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία έκδοσης των προτύπων, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοση αυτών.
- 1.7 Όσες φορές αναφέρεται ότι κάποια εργασία ή υλικό θα κατασκευασθεί, σύμφωνα με ορισμένο πρότυπο Π.Τ.Π. ή άλλη προδιαγραφή, εξυπακούεται, εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές, ότι είναι υποχρεωτική και η εκτέλεση όλων των αντίστοιχων δοκιμών, που προδιαγράφονται, έστω και αν αναφέρονται ως προαιρετικές στο πρότυπο αυτό ή τις προδιαγραφές αυτές, περιλαμβανομένων των σχετικών δαπανών στις αντίστοιχες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.
- 1.8 Σε όσα σημεία το κείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης είναι διαφορετικό του κειμένου Π.Τ.Π. ή άλλων προδιαγραφών, στις οποίες αναφέρεται, υπερισχύει το κείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης.
- 1.9 Οι εργασίες, γενικώς, θα εκτελεσθούν 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 μεγαλύτερο από τα προβλεπόμενα στην μελέτη ή σε όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, γίνονται, από τεχνική άποψη, αποδεκτές μόνον εφόσον δεν παραβλάπτουν, κατά την κρίση της επίβλεψης, την ασφάλεια ή την λειτουργικότητα του όλου έργου.
- 1.10 Οι εργασίες, γενικά, θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις, περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων, που ισχύουν για την εκτέλεσή τους.

## (2) Εφαρμογή οριστικής μελέτης στο έδαφος

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

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

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

- Σε όλες τις θέσεις, που πιθανολογείται ότι διασταυρώνονται οι προς κατασκευή αγωγοί με υφιστάμενους, πάσης, φύσεως, αγωγούς κοινής ωφέλειας.
- Ανά αποστάσεις το πολύ 30 m, όπου πιθανολογείται παράλληλη τοποθέτηση αγωγών με υφιστάμενους, πάσης φύσεως, αγωγούς κοινής ωφέλειας.
- Στις θέσεις των υφιστάμενων ιδιωτικών συνδέσεων αποχέτευσης, πλησίον των οικοδομών.
- Σε όποιες άλλες θέσεις κριθεί απαραίτητο, ώστε να εξασφαλιστεί μια πλήρης εικόνα των υφιστάμενων εμποδίων.

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

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

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

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

Για ευρύτερες τροποποιήσεις της μελέτης θα ζητείται η γνώμη του μελετητή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα από την παράγραφο 5, αριθμ. 19 του Ν.716/1977 και το άρθρο 144 του Ν. 4412/16.

Η κατασκευή των έργων, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής τους, το οποίο θα συνταχθεί και θα εγκριθεί κατά την διαδικασία του άρθρου 145 του Ν. 4412/16, θα αρχίσει μόνο μετά την εκτέλεση των παραπάνω προκαταρκτικών εργασιών και την έγκριση, από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, της, επί του εδάφους, εφαρμογής των χαράξεων και των ενδεχόμενων τροποποιήσεων της μελέτης.

Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνωμετρικά και πολυγωνικά, χωροσταθμικές αφετηρίες, κ.λ.π.) θα εξασφαλιστούν και θα διατηρηθούν με φροντίδα, ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου, σε όλη τη διάρκεια

εκτέλεσης των έργων. Σε περίπτωση που, για οποιονδήποτε λόγο, καταστραφούν σταθερά σημεία, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει.

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

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

**(3) Λειτουργία υφιστάμενων δικτύων αποχέτευσης κατά την διάρκεια κατασκευής των έργων.**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων, να εξασφαλίζει, με οποιαδήποτε προσωρινή κατασκευή, την λειτουργία των υφιστάμενων έργων αποχέτευσης ομβρίων και, έστω και με άντληση, την λειτουργία των υφιστάμενων έργων αποχέτευσης ακαθάρτων.

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

**(4) Επιμετρήσεις**

Οι επιμετρήσεις συντάσσονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου και υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας, όπως καθορίζεται στο άρθρο 151 του Ν. 4412/2016.

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

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

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

**(5) Τιμές μονάδος**

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

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

**(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην εκτέλεση των κάθε είδους χωματουργικών εργασιών, που χρειάζονται για την κατασκευή των έργων.

Συμπληρωματικά, με την παρούσα ισχύει και η Π.Τ.Π. Χ-1.

**(2) Προκαταρκτικές εργασίες**

Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, θα εκτελεσθούν, κατά τμήματα, οι εξής προκαταρκτικές εργασίες, σε όλο το πλάτος κατάληψης των έργων:

- Κόψιμο και ξερίζωμα των θάμνων και δένδρων
- Κατεδάφιση κτισμάτων, μαντρότοιχων, περιφράξεων, κ.λ.π.
- Καθαίρεση ασφαλικών και άλλων οδοστρωμάτων ή πεζοδρομίων. Το κόψιμο του ασφαλτοτάπητα ή του σκυροδέματος θα γίνεται με ειδικά μηχανήματα, έτσι που να προκύπτουν ευθύγραμμες παρειές και ομαλές επιφάνειές τους.
- Ερευνητικές τομές, σύμφωνα με τις αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή Γ1.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει τις απαιτούμενες άδειες (κατεδάφισης, τομής οδοστρωμάτων, κ.λ.π.) από τις αρμόδιες Αρχές. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωση από καθυστέρηση στην έκδοση των παραπάνω αδειών.

Η τομή της ασφάλτου θα γίνει με ειδικό μηχάνημα (κόφτη) στο καθοριζόμενο, στα σχέδια της μελέτης, πλάτος τομής ανά διατομή αγωγού. Δεν επιτρέπεται διενέργεια εκσκαφών πριν από την κοπή της ασφάλτου.

Η μεταφορά και η απόρριψη των προϊόντων κατεδαφίσεων, εκθαμνώσεων, εκριζώσεων, αποσύνθεσης οδοστρωμάτων, κ.λ.π., θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5 για τα προϊόντα εκσκαφών.

Ο Ανάδοχος μπορεί, μετά από αίτησή του και έγκριση της επίβλεψης, να κατασκευάσει οδούς προσπέλασης διαφόρων τμημάτων των έργων, χωρίς όμως ιδιαίτερη αποζημίωση.

**(3) Γενικά περί εκσκαφών**

Οι εκσκαφές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα σχέδια και τα λοιπά στοιχεία της μελέτης, είτε πρόκειται για ύδρευση, είτε για αποχέτευση.

Οι εκσκαφές θα γίνουν με τα χέρια ή με τα κατάλληλα μηχανικά μέσα, κατά την κρίση και ευθύνη του Αναδόχου, ο οποίος δεν δικαιούται ιδιαίτερη αποζημίωση, εάν και σε οποιαδήποτε έκταση αναγκαστεί, για οποιονδήποτε λόγο, να εκτελέσει εκσκαφές με τα χέρια και ιδιαίτερα κατά την εγκατάσταση των αγωγών ύδρευσης στα πεζοδρόμια.

Χρήση εκρηκτικών υλών επιτρέπεται μόνον μετά από άδεια των αρμοδίων Αστυνομικών Αρχών και σύμφωνα με τις αστυνομικές διατάξεις, που ισχύουν.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει κάθε ενδεικνύμενο μέτρο για την ασφάλεια του εργαζόμενου προσωπικού και κάθε τρίτου, καθώς επίσης, και για την ασφάλεια των πλησίον οικοδομών, τεχνικών έργων, δικτύων κοινής ωφέλειας, κ.λ.π.

Έχει, δε, ακέραιη την ποινική και αστική ευθύνη για κάθε ατύχημα ή ζημιά, που τυχόν θα συμβεί. Ουδμία πρόσθετη αποζημίωση δικαιούται ο Ανάδοχος σε περίπτωση άρνησης των αστυνομικών αρχών να χορηγήσουν άδεια χρησιμοποίησης εκρηκτικών υλών.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προστατεύσει το σκάμμα από εισροή επιφανειακών νερών, με την κατασκευή πρόχειρων αναχωμάτων ή και τάφρων κατά μήκος του σκάμματος και να αποχετεύει τα υπόγεια και επιφανειακά νερά με άντληση ή οποιοδήποτε άλλο πρόσφορο μέσο σε κατάλληλο αποδέκτη.

**(4) Εκσκαφές ορυγμάτων**

Τα ορύγματα - σκάμματα, στα οποία θα εγκατασταθούν οι αγωγοί αποχέτευσης ή ύδρευσης θα

εκσκαφθούν καταρχήν με κατακόρυφες παρειές και θα έχουν πλάτος, τουλάχιστον, το καθοριζόμενο ανά διατομή αγωγού, ως συμβατικό στα σχέδια της μελέτης.

Επιτρέπεται να εκσκαφθούν τα σκάμματα των αγωγών με μεγαλύτερο πάχος ή και κεκλιμένα πρηνή, όπως επίσης επιτρέπεται και η δημιουργία δαπέδων εργασίας, υπό την προϋπόθεση ότι οι εκσκαφές θα περιοριστούν μέσα σε όρια, που θα οριστούν από την επίβλεψη και ότι θα εξασφαλίζεται η αντοχή των αγωγών.

Τα σκάμματα, γενικά, θα σκαφτούν στο καθοριζόμενο από την μελέτη βάθος, είτε πρόκειται για αποχέτευση, είτε για ύδρευση. Εάν τα σκάμματα γίνουν βαθύτερα από όσο καθορίζεται στην μελέτη, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα επιχώσει μέχρι το οριζόμενο βάθος με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. 0-150, όπως προβλέπεται στην σχετική παράγραφο «περί επιχώσεων» της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Τόσο για την επιπλέον εις βάθος εκσκαφή, όσο και για τις συμπαραομαρτούσες εργασίες (αποκομιδή προϊόντων εκσκαφής, κ.λ.π.), όσο και για την επιπλέον επίχωση, ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα.

Στα φρεάτια επίσκεψης, στα φρεάτια υδροσυλλογής και τους ορθογωνικούς αγωγούς ομβρίων, που θα κατασκευασθούν από χυτό επιτόπου σκυρόδεμα, προβλέπεται υποχρεωτική χρήση εξωτερικών ξυλοτύπων στα περιμετρικά τοιχώματα. 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, τη φύση του εδάφους, κ.λ.π.).

Σε περίπτωση που προβλέπεται στο Τιμολόγιο, οι εκσκαφές χαρακτηρίζονται, σύμφωνα με την παράγραφο 1.3.1. της Π.Τ.Π. Χ-1, αφενός σε εκσκαφές σε εδάφη γαιώδη και ημιβραχώδη και αφ' ετέρου σε εκσκαφές σε εδάφη βραχώδη.

Για την διαδικασία χαρακτηρισμών των εκσκαφών ισχύει η παράγραφος 1.3.2. της Π.Τ.Π. Χ-1 και το άρθρο 151 του Ν. 4412/16

**(5) Αποκομιδή προϊόντων εκσκαφών, κ.λ.π.**

Τα προϊόντα εκσκαφών, καθώς και τα προϊόντα κατεδαφίσεων, καθαιρέσεων και κάθε είδους εκθαμνώσεων, εκριζώσεων, αποσύνθεσης οδοστρωμάτων, κ.λ.π. θα μεταφέρονται σε οποιαδήποτε απόσταση, σε κατάλληλους χώρους, που θα καθορίζει η επίβλεψη. Τα γαιώδη και ημιβραχώδη προϊόντα εκσκαφής θα διαστρώνονται και τα βραχώδη θα ισοπεδώνονται.

**(6) Προσωρινή απομάκρυνση προϊόντων εκσκαφής**

Προϊόντα εκσκαφής, τα οποία δεν μπορούν να παραμείνουν κοντά στο σκάμμα για κυκλοφοριακούς ή άλλους λόγους, απομακρύνονται, μεταφερόμενα με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου σε οποιαδήποτε απόσταση και αποτίθενται προσωρινά σε θέσεις επιτρεπόμενες από τις αρμόδιες Αρχές.

Η σχετική άδεια θα πρέπει να εκδοθεί με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου.

**(7) Περιφράξεις, διαβάσεις και μέτρα ασφαλείας**

Τα κατάλληλα σήματα για την ημέρα και λυχνίες ασφαλείας για την νύχτα πρέπει να τοποθετηθούν στα άκρα των ορυγμάτων και σκαμμάτων για την πρόληψη ατυχημάτων.

Κατά μήκος των ορυγμάτων και σκαμμάτων πρέπει, κατά την κρίση του Αναδόχου, ως μοναδικού και αποκλειστικού υπευθύνου για κάθε ατύχημα, να τοποθετούνται ανθεκτικά συνεχή ξύλινα περιφράγματα για να προλαμβάνονται ατυχήματα από πτώση εργατών, διαβατών ή τροχοφόρων μέσα στο όρυγμα. Η μορφή των περιφραγμάτων και ο τρόπος στήριξης θα εγκριθούν από την επίβλεψη.

Κατά μήκος των σκαμμάτων και στα χείλη τους, ο Ανάδοχος οφείλει να δημιουργήσει μικρού ύψους ξύλινα φράγματα, ικανά να συγκρατήσουν πέτρες, σκύρα ή χώματα, που παρασύρονται μέχρι τα χείλη και να αποφεύγεται η πτώση τους μέσα στο όρυγμα και να μην προκύπτει κίνδυνος ατυχημάτων στο προσωπικό, που εργάζεται μέσα στα ορύγματα.

Ο Ανάδοχος οφείλει, επίσης, να εξασφαλίσει την επικοινωνία μεταξύ των δύο πλευρών των σκαμμάτων, κατασκευάζοντας σε θέσεις που θα υποδείξει η επίβλεψη, προσωρινές πεζογέφυρες και διελύσεις για τροχοφόρα.

**(8) Υποστηρίξεις αγωγών και τεχνικών έργων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας**

Ο Ανάδοχος, με δαπάνες του, θα προβαίνει κατά την κατασκευή των έργων στην κατάλληλη υποστήριξη ή ανάρτηση των διασταυρούμενων (έστω και υπό γωνία) με το σκάμμα, περιλαμβανομένου του επιπλέον σκάμματος, που απαιτείται για την κατασκευή των φρεατίων, αγωγών αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, ύδρευσης, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, αερίου, τηλεπικοινωνιών, κ.λ.π.

Θα λαμβάνει, με δαπάνες του, κάθε απαραίτητο μέτρο προστασίας τους, ευθυνόμενος για κάθε βλάβη, η οποία θα προξενηθεί σ' αυτούς από την εκτέλεση των έργων. Η υποστήριξη αυτή, όπου παρουσιάζεται ανάγκη, θα εκτελείται σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων υπαλλήλων των οικείων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί κατά την επίχωση των σκαμμάτων, όπου υφίστανται τέτοιοι αγωγοί, για να μην συμβεί υποχώρηση του εδάφους κάτω από τους αγωγούς των εγκαταστάσεων Κοινής Ωφέλειας, με συνέπεια τη θραύση ή γενικά την παραμόρφωση των αγωγών. Η αποκατάσταση κάθε βλάβης στους αγωγούς αυτούς, έστω και εάν διαπιστωθεί και μετά την επίχωση, βαρύνει τον Ανάδοχο. Η επισκευή θα γίνεται από την Υπηρεσία, στην οποία ανήκει ο αγωγός, σε βάρος του Αναδόχου, στον οποίο συγχρόνως θα καταλογίζονται όλες οι, προς τρίτους, τυχόν καταβληθισόμενες αποζημιώσεις, που θα προξενηθούν ενδεχόμενα σε αυτούς από την παραπάνω αιτία.

Όμοια, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντιστηρίξει όλους τους στύλους ΔΕΗ, ΟΤΕ, κ.λ.π., που βρίσκονται παρά τις παρειές των σκαμμάτων, ευθυνόμενος για κάθε ζημία, που μπορεί να προκληθεί σ' αυτούς.

Τέλος, ο Ανάδοχος οφείλει, με δαπάνες του, να υποστηρίξει, εφόσον απαιτείται, κάθε φύσεως αγωγό ή τεχνικό Ο.Κ.Ω. υπάρχει πλησίον και κατά μήκος του σκάμματος, αλλά εκτός του συμβατικού εύρους καταλήψεώς του.

Εάν, πάσης φύσεως αγωγοί κοινής ωφέλειας υπάρχουν κατά μήκος του, προς εκτέλεση, αγωγού εντός όμως του συμβατικού εύρους καταλήψεως του αγωγού και απαιτείται η μετάθεσή τους, σύμφωνα με την γνώμη της επίβλεψης, η μετάθεσή τους θα εκτελείται με δαπάνες του Εργοδότη. Στύλοι ΔΕΗ και ΟΤΕ, που υπάρχουν εντός του συμβατικού εύρους καταλήψεως του σκάμματος των αγωγών και του σκάμματος των φρεατίων μετατίθενται, επίσης, με δαπάνες του Εργοδότη.

Την μετάθεση οποιουδήποτε αγωγού ή τεχνικού έργου Κοινής Ωφέλειας την εκτελεί η αρμόδια Υπηρεσία, με δαπάνες του Εργοδότη. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωση από τυχόν πρόσθετες δυσχέρειες, καθυστερήσεις ή κάποια άλλη αιτία, που θα δημιουργηθούν από την ανάγκη μετάθεσης αγωγών, καλωδίων, στύλων και τεχνικών Κοινής Ωφέλειας, υποχρεούμενος πριν από την υποβολή της προσφοράς του να λάβει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες και να εκτιμήσει τις πρόσθετες δαπάνες και καθυστερήσεις, που θα του επιφέρει κάθε μετάθεση αγωγού και τεχνικού Κοινής Ωφέλειας, που θα χρειαστεί να γίνει.

Ο Ανάδοχος οφείλει, επίσης, να λάβει κάθε μέτρο εξασφάλισης του προσωπικού του ή τρίτων από την διατήρηση των αγωγών αυτών στο ύπαιθρο, στο διάστημα που εκτελούνται οι εργασίες, επειδή είναι ο μοναδικός υπεύθυνος για κάθε ατύχημα, που θα προκληθεί από αυτή την αιτία.

**(9) Δυσχέρειες στην κατασκευή των έργων από αγωγούς και τεχνικά έργα Ο.Κ.Ω.**

Ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται, ιδιαίτερα, για τις επιπλέον δυσκολίες, που προκύπτουν κατά τη διενέργεια χωματουργικών και άλλων εργασιών από τους πάσης φύσεως αγωγούς, τεχνικά έργα και στύλους Ο.Κ.Ω., που θα συναντηθούν (όπως αναλυτικά αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο) κατά την κατασκευή του έργου.

**(10) Αντιστηρίξεις ορυγμάτων**

Όταν η φύση του εδάφους το απαιτεί, ο Ανάδοχος προβαίνει στην κατάλληλη (με ξυλοζεύγματα, ολισθαίνουσες σιδερένιες πλάκες τύπου kringes ή αναλόγου, σιδερένιες πασσαλοσανίδες, κ.λ.π.) αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος, όπως αυτή επιβάλλεται από τους κανόνες ασφαλείας.

Ο Ανάδοχος είναι ο μοναδικός υπεύθυνος για την επιλογή του τρόπου, τύπου και έκτασης των αντιστηρίξεων, που θα χρειασθούν, ανάλογα με τις συνθήκες του εδάφους, το βάθος του ορύγματος, την

ύπαρξη υπογείων νερών, κ.λ.π.

Όλες οι αντιστηρίξεις, οποιουδήποτε είδους και οποιασδήποτε έκτασης απαιτηθούν, θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου(βλέπε όπως Τιμολόγιο)

Κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος σε οποιαδήποτε περίπτωση και με οποιοσδήποτε συνθήκες και εάν συμβεί, σε αντιστηριζόμενες ή μη παρειές ορυγμάτων και οι οποιοσδήποτε συνέπειές της, όπως εργατικά ατυχήματα ή ζημιές σε πρόσωπα ή έργα, ανεξάρτητα από την αιτία που θα προκληθεί, βαρύνει αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να καταβάλει κάθε νόμιμη αποζημίωση για την αποκατάσταση των βλαβέντων έργων και αναλαμβάνει, γενικά, κάθε ποινική και αστική ευθύνη. Σε κάθε περίπτωση και με οποιοσδήποτε συνθήκες, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μοναδικός και αποκλειστικός υπεύθυνος για την ασφάλεια των γενομένων εκσκαφών, του προσωπικού του και τρίτων.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα να διατάξει συμπληρωματικές αντιστηρίξεις ή ενίσχυσής τους, αν κρίνει ότι οι προβλεπόμενες από τον Ανάδοχο πρόδηλα δεν παρέχουν την απαιτούμενη ασφάλεια, χωρίς αυτό να αναιρεί την, κατ' αποκλειστικότητα, ευθύνη του Αναδόχου για την ασφάλεια των γενομένων εκσκαφών.

#### **(11) Αντλήσεις - Στραγγιστήρια**

Εφόσον υπάρχουν υπόγεια νερά, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην άντλησή τους, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Οι αντλήσεις νερών, λυμάτων, κ.λ.π., όσες και αν απαιτηθούν, θα γίνονται με δαπάνες και αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου, καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής τμήματος του έργου (π.χ. από φρεάτιο σε φρεάτιο), έτσι ώστε το τμήμα του σκάμματος να διατηρείται «εν ξηρώ» μέχρι και την πλήρη επίχυσή του.

Στραγγιστήρια θα κατασκευασθούν στις περιπτώσεις που οι συνθήκες του υπόγειου ορίζοντα και η σύσταση του εδάφους δεν επιτρέπουν την, χωρίς στραγγιστήρια, άντληση των υπογείων νερών, για την έντεχνη κατασκευή των έργων. Το στραγγιστήριο θα κατασκευάζεται, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή και τα σχέδια της μελέτης. Τα στραγγιστήρια, σε όσο μήκος και αν απαιτηθούν, θα γίνονται με δαπάνες και αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου.

#### **(12) Επιχώσεις**

Οι επιχώσεις των σκαμμάτων (πέραν του «λεπτόκοκκου υλικού εγκιβωτισμού των σωλήνων» και των στρώσεων «βάσης και υπόβασης» του οδοστρώματος, που θα εκτελεσθούν, σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, θα πραγματοποιηθούν με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. 0-150.

Μόνον κατόπιν γραπτής εντολής της επίβλεψης μπορεί οι επιχώσεις να γίνουν σε συγκεκριμένα τμήματα του έργου, διαλεγμένα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής, σύμφωνα με τις παραγράφους 2.9.2.1. και 2.9.2.3. της Π.Τ.Π. Χ-1, μεταφερόμενα από οποιοδήποτε σημείο του έργου, κατόπιν διαλογής.

Η επίχωση, γενικώς, θα γίνει σε στρώσεις κατάλληλου πάχους (ανάλογα με τα μηχανήματα συμπύκνωσης, που θα χρησιμοποιηθούν και τον αριθμό διελεύσεών τους) της έγκρισης της επίβλεψης, που θα διαβρέχονται και συμπυκνώνονται με την χρησιμοποίηση κατάλληλων (όχι επιβλαβών για τους σωλήνες) μέσων, ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός συμπύκνωσης όχι μικρότερος από 95% της τροποποιημένης δοκιμασίας Proctor.

Πάντως, σε καμία περίπτωση δεν θα γίνουν αποδεκτές επιχώσεις σε στρώσεις πάχους μεγαλύτερου των 25 cm, χωρίς προηγούμενη γραπτή έγκριση της επίβλεψης.

Σε κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά στους αγωγούς, που θα οφείλεται στη συμπύκνωση, καθώς και για κάθε καθίζηση του εδάφους μετά την αποπεράτωση της επίχωσης, οφείλει δε να επανορθώσει κάθε ζημιά με δικές του δαπάνες, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Τόσο η επίχωση των σκαμμάτων, όσο και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με λεπτόκοκκο υλικό, διενεργείται σε δύο φάσεις:

**1η Φάση:** Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων κάθε τμήματος του αγωγού και πριν από την δοκιμή στεγανότητας, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιχώσει προσωρινά κάθε σωλήνα, αφήνοντας ακάλυπτα γύρω από τους αρμούς σύνδεσης τμήματα της σωλήνωσης, για να είναι δυνατός ο έλεγχος των αρμών, κατά τη διενέργεια της δοκιμής στεγανότητας, καθώς και η εύκολη επισκευή τους, αν παρουσιαστεί διαρροή.

**2η Φάση:** Μετά την επιτυχημένη δοκιμή και την παραλαβή κάθε τμήματος του αγωγού, ολοκληρώνεται ο εγκιβωτισμός των σωλήνων και η επίχωση, σύμφωνα με τα παραπάνω αναφερόμενα.

Η συμπύκνωση θα ελέγχεται, τουλάχιστον, μία φορά ανά 150 μ. αγωγού.

Εάν κατά την κατασκευή των έργων συναντηθούν παλαιοί βόθροι, αυτοί θα εκκενωθούν και επιχωθούν κατά τα ανωτέρω με δαπάνες του Αναδόχου.

**(13) Δαπάνες εργασιών, που περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδος του τιμολογίου για χωματοургικές εργασίες**

Στις τιμές μονάδος του Τιμολογίου για χωματοургικές εργασίες περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών αυτών, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ή σε άλλα συμβατικά τεύχη της μελέτης.

Ειδικότερα :

13.1 Στην τιμή μονάδος των εκσκαφών περιλαμβάνονται, ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για:

- την αναγνώριση του εδάφους, επισήμανση των αφανών εμποδίων, επιτόπου χάραξη των έργων, εγκατάσταση και διατήρηση σταθερών τοπογραφικών σημείων, τυχόν απαιτούμενη τροποποίηση της μελέτης, κ.λ.π.
- την έκδοση των αδειών (τομές οδοστρωμάτων πεζοδρομίων, κατεδαφίσεων, κ.λ.π.), που απαιτούνται από οποιεσδήποτε αρμόδιες, κατά περίπτωση, αρχές.
- την κοπή και εκρίζωση κάθε είδους θάμνων και δένδρων, κατεδάφιση, καθαίρεση και αποξήλωση κάθε φύσεως εμποδίων, κτισμάτων, μαντρότοιχων, περιφράξεων, τεχνικών έργων, κ.λ.π., την καθαίρεση ασφαλικών πεζοδρομίων και λοιπών οδοστρωμάτων και μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων αυτών σε απόσταση μέχρι 50 m.
- η αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών, κατεδαφίσεων, εκθαμνώσεων, κοπής δένδρων, κ.λ.π. πληρώνονται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα οικεία άρθρα του Τιμολογίου, εφόσον μετακινούνται σε αποστάσεις μεγαλύτερες από 50 m.
- τις οποιεσδήποτε ερευνητικές τομές για τον εντοπισμό αγωγών, οχετών και δικτύων Ο.Κ.Ω., κ.λ.π., καθώς και την επαναφορά του ορύγματος της τομής στην αρχική του κατάσταση.
- τις κάθε φύσεως οδούς προσπέλασης και γενικά τις επιπλέον από τις προβλεπόμενες εκσκαφές, που τυχόν θα εκτελέσει ο Ανάδοχος για να διευκολύνει τις εργασίες του
- τα μέτρα προστασίας του σκάμματος από τα επιφανειακά νερά, καθώς και τις οποιασδήποτε έκτασης και διάρκειας αντλήσεις των κάθε είδους νερών και λυμάτων επιφανειακών ή υπογείων, καθ' όλη τη διάρκεια εργασιών εγκατάστασης του αγωγού, εγκιβωτισμού του με άμμο και επανεπίχωσης του σκάμματος
- τη χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων
- την τυχόν απαιτούμενη κατασκευή στρώσης στραγγιστηρίου (περιλαμβανομένης της προμήθειας και μεταφοράς επιτόπου όλων των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση, καθώς και άλλη απαιτούμενη εργασία για την πλήρη κατασκευή και προστασία του στραγγιστηρίου)
- τις πρόσθετες δυσχέρειες εκσκαφής, που οφείλονται στις υπό τη στάθμη των υπογείων νερών, ακόμη και της θάλασσας, εκσκαφές ή και στο, μετά την άντληση, διατηρούμενο λασπώδες ή υδαρές έδαφος

- την, με οποιοδήποτε μέσο, μετακίνηση για απόρριψη των προϊόντων εκσκαφών σε απόσταση μέχρι 50 m.
  - την προσωρινή απομάκρυνση - μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή απόθεση προϊόντων εκσκαφής, τα οποία, για κυκλοφοριακούς ή άλλους λόγους, δεν μπορούν να παραμείνουν κοντά στα σκάμματα
  - την υποστήριξη ή αντιστήριξη όλων των αγωγών κοινής ωφέλειας, των στύλων ΔΕΗ, ΟΤΕ, κ.λ.π., που χρειάζεται από την εκτέλεση των εκσκαφών
  - τις κάθε φύσεως περιφράξεις, διαβάσεις και τα υπόλοιπα μέτρα ασφαλείας, όπως περιγράφονται στην παράγραφο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
  - την οποιαδήποτε επιπλέον εργασία, που θα χρειασθεί, λόγω δυσκολιών από την ύπαρξη, κατά μήκος ή εγκάρσια προς το σκάμμα αγωγών κοινής ωφέλειας
  - τις κάθε είδους και έκτασης αντιστηρίξεις των παρειών του σκάμματος ή και των ορυγμάτων, που θα χρειασθούν
  - την άρση οποιωνδήποτε καταπτώσεων
  - τις πάσης φύσεως απαιτούμενες δοκιμές και ελέγχους
- 13.2 Στην τιμή μονάδος ενός κυβικού μέτρου επιχώσεως με θραυστό υλικό λατομείου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι εξής εργασίες:
- η προμήθεια και μεταφορά επιτόπου του έργου του θραυστού υλικού από οποιαδήποτε απόσταση
  - η έκκριψη στο σκάμμα, διάστρωση, διαβροχή και συμπίκνωση του θραυστού υλικού
  - οι πάσης φύσεως απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι
  - η εκκένωση και επίχωση τυχόν παλαιών βόθρων
- 13.3 Στην τιμή μονάδος ενός κυβικού μέτρου επιχώσεως με διαλεγμένα προϊόντα εκσκαφής περιλαμβάνονται, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι εξής εργασίες:
- η μεταφορά επιτόπου των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής από οποιοδήποτε σημείο του έργου ή θέση προσωρινής εναπόθεσης
  - η διαλογή των κατάλληλων για επίχωση προϊόντων εκσκαφής
  - η έκκριψη στο σκάμμα, διάστρωση, διαβροχή και συμπίκνωση των διαλεγμένων προϊόντων των εκσκαφών
  - οι πάσης φύσεως απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι
  - η εκκένωση και επίχωση τυχόν παλαιών βόθρων

#### **(14) Επιμέτρηση και πληρωμή**

**14.1** Συμβατική διατομή σκάμματος

**14.2** Η επιμέτρηση των εκσκαφών και επιχώσεων θα γίνει με βάση συμβατική διατομή σκάμματος με

κατακόρυφες παρειές και ορισμένο συμβατικό πλάτος σκάμματος B, που καθορίζεται ανά διατομή αγωγού στα σχέδια της μελέτης, ανάλογα για αγωγό αποχέτευσης ή ύδρευσης. Το συμβατικό αυτό πλάτος σκάμματος εφαρμόζεται ανεξάρτητα εάν ο Ανάδοχος, τηρουμένων πάντως των περιορισμών και απαιτήσεων των σχεδίων της μελέτης και της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, διαφοροποιήσει το πλάτος του σκάμματος και πραγματοποιήσει την ανόρυξη του σκάμματος με κεκλιμένα πρηνή.

- 14.3** Η επιμέτρηση των εκσκαφών σκαμμάτων αγωγών, με την εξαίρεση των εκσκαφών των κατασκευών, που αναφέρονται παρακάτω, γίνεται σε κυβικά μέτρα όγκου εκσκαφών σκαμμάτων αγωγών, σε κάθε είδους εδάφη (γαιώδη, ημιβραχώδη και βραχώδη) και πετρώματα.
- 14.4** Ο όγκος αυτός προκύπτει κάθε φορά από τον πολλαπλασιασμό του αντίστοιχου μήκους του σκάμματος, υπολογιζομένου από κέντρο σε κέντρο φρεατίου επισκέψεως, μη αφαιρουμένου δηλαδή του μήκους του φρεατίου, επί το προβλεπόμενο στα σχέδια της μελέτης βάθος του σκάμματος, περιλαμβανομένου του επιπλέον βάθους για τα στραγγιστήρια, όπου κατασκευασθούν, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή και επί το ανά διατομή αγωγού συμβατικό πλάτος B του σκάμματος. Η πληρωμή θα γίνει με την αντίστοιχη κατά περίπτωση τιμή μονάδος του Τιμολογίου.
- 14.5** Η επιμέτρηση των επιχώσεων σκαμμάτων αγωγών, με την εξαίρεση των επιχώσεων των κατασκευών, που αναφέρονται παρακάτω, γίνεται σε κυβικά μέτρα όγκου συμπυκνωμένης επίχωσης σκαμμάτων αγωγών. Ο όγκος αυτός προκύπτει, κάθε φορά, από τον πολλαπλασιασμό του αντίστοιχου μήκους του σκάμματος, από εξωτερική σε εξωτερική πλευρά των φρεατίων, επί το προβλεπόμενο στα σχέδια της μελέτης ύψος επιχώσεως, ανάλογα με το βάθος του σκάμματος, κ.λ.π. και το αναφερόμενο παρακάτω συμβατικό πλάτος B του σκάμματος, είτε για αγωγό αποχέτευσης, είτε για αγωγό ύδρευσης. Η πληρωμή θα γίνει με την αντίστοιχη, κατά περίπτωση, τιμή μονάδος του Τιμολογίου.
- 14.6** Η επιμέτρηση της αποκομιδής προϊόντων εκσκαφής, περιλαμβανομένων των προϊόντων πάσης φύσεως καθαιρέσεων, με την εξαίρεση της αποκομιδής προϊόντων εκσκαφής των κατασκευών, που αναφέρονται παρακάτω, θα γίνει σε κυβικά μέτρα ορύγματος, υπολογιζόμενα όπως στις εκσκαφές. Θα αφαιρεθεί ο όγκος σε όρυγμα των τυχόν επιχώσεων με διαλεγμένα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών. Η πληρωμή θα γίνει με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.
- 14.7** Οι εκσκαφές, επιχώσεις και αποκομιδή προϊόντων εκσκαφής ειδικών τεχνικών έργων, κάθε είδους φρεάτια, έργα πώσης, κ.λ.π., για τα οποία προβλέπεται στα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου και τις Τεχνικές Προδιαγραφές, ιδιαίτερος τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής, θα επιμετρηθούν και πληρωθούν, σύμφωνα με όσα καθορίζονται γι' αυτά στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου και των Τεχνικών Προδιαγραφών.

**(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στον εγκιβωτισμό σωλήνων με λεπτόκοκκο υλικό (άμμο).

**(2) Υλικά και τρόπος κατασκευής**

Η άμμος θα προέρχεται, όπως καθορίζεται στη μελέτη, ή από λατομείο ή από κοίτες ποταμών ή χειμάρρων της έγκρισης της Επίβλεψης. Θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς και δεν θα περιέχει άργιλο και οργανικές ουσίες.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού θα είναι τέτοια, ώστε :

- Το 100% του υλικού να διέρχεται από το κόσκινο των 3/8" (άνοιγμα βροχίδας 9,25 mm)
- τουλάχιστον το 95% του υλικού (κατά βάρος) να διέρχεται από το κόσκινο Νο 4 (άνοιγμα βροχίδας 4,76 mm) και
- το πολύ το 5% του υλικού (κατά βάρος) να διέρχεται από το κόσκινο Νο 200 (άνοιγμα βροχίδας 0,074 mm).

Η άμμος θα διαστρώνεται, διαβρέχεται και συμπυκνώνεται κατά ομοιόμορφες στρώσεις τελικού πάχους κάθε στρώσης το πολύ 15 cm.

Κατά τη διάστρωση θα πρέπει να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του πιο χονδρόκοκκου υλικού από το λεπτόκοκκο. Η τύπανση θα γίνεται με τέτοια μέτρα και τρόπο, ώστε να μην προκληθεί φθορά στους σωλήνες. Ο βαθμός συμπίκνωσης δεν θα πρέπει να είναι κατώτερος από 95% (τροποποιημένη δοκιμή Proctor). Η συμπίκνωση θα ελέγχεται, τουλάχιστον, μία φορά ανά 150 m αγωγού.

Οι σωλήνες θα εγκιβωτισθούν με λεπτόκοκκο υλικό σε όλο το πλάτος του σκάμματος. Το πάχος του λεπτόκοκκου υλικού για την έδραση και επικάλυψη των σωλήνων θα είναι κατ' ελάχιστο όσο αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης για αγωγό αποχέτευσης ή αγωγό ύδρευσης. Πλευρικά του αγωγού, η άμμος θα διαστρώνεται και συμπυκνώνεται συγχρόνως και από τις δύο πλευρές του σωλήνα.

Ο εγκιβωτισμός θα γίνει σε δύο φάσεις, πριν από την εκτέλεση της δοκιμής στεγανότητας και μετά την επιτυχημένη διενέργειά της, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

**(3) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε όγκο (κυβικά μέτρα) τοποθετημένου και συμπυκνωμένου κατά τα παραπάνω λεπτόκοκκου υλικού εγκιβωτισμού σωλήνων.

Ο επιμετρούμενος όγκος προκύπτει από το εκάστοτε μήκος του αγωγού και τα στοιχεία της συμβατικής διατομής του σκάμματος τοποθέτησής του, είτε πρόκειται για αγωγό ύδρευσης ή αποχέτευσης, όπως καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης.

Η πληρωμή γίνεται με βάση τις, σύμφωνα με τα παραπάνω, επιμετρούμενες ποσότητες σε κυβικά μέτρα με την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται οποιασδήποτε επιπλέον αμοιβής για τον εγκιβωτισμό των σωλήνων σε πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο από τα σχέδια της μελέτης ή σε πλάτος μεγαλύτερο από το οριζόμενο ως συμβατικό.

**(1) Αντικείμενο**

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

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

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

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

**(2) Προδιαγραφόμενες εργασίες**

Οι, προς εκτέλεση, εργασίες περιλαμβάνουν την επιπλέον εκσκαφή του σκάμματος, (που πληρώνεται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή), την πλήρωση με κοκκομετρικά διαβαθμισμένο υλικό, την προμήθεια και τοποθέτηση των διάτρητων τσιμεντοσωληνών, εφόσον προβλέπεται η τοποθέτησή τους.

**(3) Αμμοχάλικο στραγγιστηρίων**

Τα υλικά των στραγγιστηρίων αποτελούνται, όπως καθορίζεται στη μελέτη, από αμμοχάλικο χειμάρρων ή από σκύρα λατομείου, ορισμένης κάθε φορά κοκκομετρικής διαβάθμισης και οπωσδήποτε απαλλαγμένων από προσμίξεις αργίλου και οργανικών ουσιών.

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

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

**ποσοστό βάρους αμμοχάλικου**

p = 15%  
p = 50%  
p = 85%

**οπή κόσκινου**

D = 4D15 - 4D85  
D = 5D15 - 6D85  
D = 6D15 - 10D85

Για έδαφος π.χ.  $D_{15} = 0,12$  και  $D_{85} = 0,30$  mm, η κοκκομετρική σύσταση του στραγγιστηρίου πρέπει να είναι η παρακάτω :

|            |                      |
|------------|----------------------|
| $p = 15\%$ | $D = 0,48 - 1,20$ mm |
| $p = 50\%$ | $D = 0,60 - 1,80$ mm |
| $p = 85\%$ | $D = 0,72 - 3,00$ mm |

Τα παραπάνω ισχύουν για πάχος στραγγιστηρίου μέχρι 25 cm. Για μεγαλύτερη πάχη στραγγιστηρίου εφαρμόζεται το διαβαθμισμένο φίλτρο (graded filter), όπου η κοκκομετρική σύσταση της πρώτης επαπτόμενης με το έδαφος στρώσης, πάχους 25 cm μπορεί να καθοριστεί όπως παραπάνω. Η κοκκομετρική σύσταση της δεύτερης στρώσης μπορεί να καθοριστεί, επίσης, όπως παραπάνω, λαμβανομένων ως  $D_{15}$  και  $D_{85}$  των αντιστοίχων της πρώτης στρώσης. Τα ίδια ισχύουν και για τις υπόλοιπες στρώσεις.

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

#### (4) Σωλήνες στραγγιστηρίου

Για την κατασκευή των αγωγών των στραγγιστηρίων χρησιμοποιούνται διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες, κατάλληλης διαμέτρου, με πλήρως ή κατά το άνω μισό διάτρητο μανδύα. Οι τσιμεντοσωλήνες τοποθετούνται χωρίς να συνδέονται μεταξύ τους, ο ένας δίπλα στον άλλο με αρμό ενός εκατοστού.

Οι τσιμεντοσωλήνες θα πρέπει να έχουν κατασκευασθεί, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Π.Τ.Π. Τ.110, παράγραφος 4.4.2.1.10.5.1. (Πίνακας II - Σωλήνες από μη οπλισμένο σκυρόδεμα υψηλής αντοχής για υπόγειες αποστραγγίσεις, διάτρητοι, προκατασκευασμένοι).

#### (5) Αντλήσεις

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

Ως «υπόγεια ύδατα» νοούνται :

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

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

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

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

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

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

**(6) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

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

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

**(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα και στις συναφείς με αυτό εργασίες (κατασκευή ικριωμάτων και ξυλοτύπων).

**(2) Ισχύοντες Κανονισμοί**

Για το σκυρόδεμα (τσιμέντο, αδρανή, παρασκευή και έλεγχος) και τους ξυλοτύπους, ισχύουν οι εξής Κανονισμοί :

- ο ισχύων «Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα»
- ο ισχύων «Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος»
- το Π.Δ.244/80 (ΦΕΚ 69Α/28.3.80) «Περί Κανονισμού Τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα».

Για τα ικριώματα ισχύει το Π.Δ. 447/75 (ΦΕΚ 142Α/17.7.1975) «περί ασφαλείας των ασχολουμένων στις οικοδομικές εργασίες», όπως μεταγενέστερα συμπληρώθηκε και τροποποιήθηκε.

Συμπληρωματικά ισχύουν, σε όσα σημεία δεν είναι αντίθετα με τα παραπάνω Β.Δ., Π.Δ. ή Κανονισμούς, τα Ελληνικά Πρότυπα (Ε.Π.) ή τα Σχέδια Ελληνικών Προτύπων (Σ.Ε.Π.), μέχρι να οριστικοποιηθούν, οπότε ισχύει η οριστική μορφή τους, του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛ.Ο.Τ.), που προσαρτώνται σε παράρτημα στο τέλος αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής.

**(3) Εκτέλεση των Εργασιών**

Οι εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους Κανονισμούς, που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο (2).

Προς αυτούς θα ανταποκρίνονται απόλυτα και όλα τα υλικά, που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή των σκυροδεμάτων, την κατασκευή των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων.

Ο υπολογισμός της απαιτούμενης αντοχής των κατηγοριών σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Χρησιμοποίηση κατακόρυφων παρειών σκάμματος ως ξυλοτύπων, για την κατασκευή φρεατίων ή άλλων τεχνικών έργων απαγορεύεται, εκτός εάν ρητά αυτό επιτρέπεται από τις Τεχνικές Προδιαγραφές του συγκεκριμένου έργου.

Ο καθορισμός της σύνθεσης (αναλογίες αδρανών υλικών - νερού) για κάθε κατηγορία σκυροδέματος γίνεται μετά από μελέτη, από αναγνωρισμένο εργαστήριο, με βάση αντιπροσωπευτικές ποσότητες υλικών. Η μελέτη επαναλαμβάνεται στην περίπτωση μεταβολής της πηγής προμήθειας των υλικών. Οι σχετικές δαπάνες επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

**(4) Περιλαμβανόμενες Εργασίες**

Στις τιμές μονάδος των σκυροδεμάτων και των ξυλοτύπων, περιλαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα υλικά και οι εργασίες για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη κατασκευή των έργων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, αναφέρεται ότι περιλαμβάνονται τα εξής :

**4.1 Κατασκευές από σκυρόδεμα**

Τα υλικά, τσιμέντο (ανθεκτικό στα θειικά ή μη), αδρανή, νερό, κ.λ.π., που χρειάζονται για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης αντοχής, στις αναλογίες που καθορίζει η μελέτη σύνθεσης.

Κάθε μεταβολή των παραπάνω αναλογιών, που θα προκύψει, μετά από έλεγχο της κοκκομετρικής σύστασης των αδρανών υλικών, από αρμόδιο εργαστήριο, εφαρμόζεται υποχρεωτικά από τον Ανάδοχο, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

Η ποσότητα νερού, που χρειάζεται για την παρασκευή του σκυροδέματος, καθώς και αυτή που χρειάζεται για το κατάβρεγμα μέχρι την πήξη του.

Η προσκόμιση και προσέγγιση όλων των υλικών, οι εργασίες για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης, η καταμέτρηση, η ανάμιξη των υλικών με μηχανικό αναμικτήρα και η κατηγορία του μίγματος για την παραγωγή του σκυροδέματος.

Η μεταφορά του μίγματος σε κάθε κατεύθυνση μέσα στο εργοτάξιο, η διάσπρωση και συμπίκνωση με δονητές, μέσα στους ξυλοτύπους, η αποζημίωση κάθε μηχανικού μέσου, που θα χρησιμοποιηθεί και το κατάβρεγμα του διαστρωθέντος σκυροδέματος μέχρι την τελική πήξη του.

Η μόρφωση οπών, φωλεών ή αυλάκων στις θέσεις που καθορίζουν τα σχέδια της μελέτης και η επίβλεψη, για την διέλευση ή των υποδοχή τμημάτων άλλων κατασκευών ή εγκαταστάσεων.

Οι δαπάνες δειγματοληψιών και ελέγχων του σκυροδέματος και της εκπόνησης της αρχικής μελέτης σύνθεσης ή τυχόν επαναλήψεων της.

#### **4.2 Κατασκευή Ξυλοτύπων - Ικριωμάτων**

Τα απαιτούμενα υλικά για την διαμόρφωση και ασφαλή στήριξη των κάθε είδους τύπων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τα ικριώματα κάθε μορφής και οι ειδικές προστατευτικές κατασκευές για την ασφάλεια των εργαζομένων και των διερχομένων (κουπαστές, προστεγάσματα, κ.λ.π.).

Δαπάνες μεταφοράς και προσκόμισης των απαιτούμενων υλικών, καθώς και της σύνθεσης, αποσύνθεσης και αποκομιδής τους.

#### **(5) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η επιμέτρηση και πληρωμή των παραπάνω εργασιών θα γίνει όπως ορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του παρόντος Τιμολογίου.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την κατασκευή των σκυροδεμάτων, περιλαμβανομένων της προμήθειας επιτόπου των έργων από οποιαδήποτε απόσταση όλων των απαιτούμενων υλικών (τσιμέντου, αδρανών, κ.λ.π.) και μικροϋλικών και όλων των απαιτούμενων εργασιών, ελέγχων και δοκιμών, χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων, υλικά και μικροϋλικά επιτόπου των έργων, κ.λ.π.

- **Σκυρόδεμα**

ΕΛΟΤ 344-79 (ΣΕΠ) Συσχέτιση της αντοχής αποκοπτόμενου πυρήνα σκυροδέματος από θραυστά ασβεστολιθικά αδρανή προς τη συμβατική αντοχή.  
ΕΛΟΤ 345-79 (ΣΕΠ) Το νερό ανάμιξης και συντήρησης σκυροδέματος  
ΕΛΟΤ 346-79 (ΣΕΠ) Το έτοιμο σκυρόδεμα.  
ΕΛΟΤ 408-79 (ΣΕΠ) Θραυστά αδρανή για συνήθη σκυροδέματα.  
ΕΛΟΤ 515-81 (ΣΕΠ) Σκυροδέτηση, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή.  
ΕΛΟΤ 516-82 (ΕΠ) Νωπό σκυρόδεμα – Δειγματοληψία  
ΕΛΟΤ 517-81 (ΣΕΠ) Σκυροδέτηση, όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλή.  
ΕΛΟΤ 520-81 (ΣΕΠ) Δοκιμή VEBE (καθορισμός της συνοχής του σκυροδέματος)  
ΕΛΟΤ 521-81 (ΣΕΠ) Δοκιμή κάθισης  
ΕΛΟΤ 671-81 (ΣΕΠ) Παρασκευή και συντήρηση δοκιμών σκυροδέματος.  
ΕΛΟΤ 722 - 81 (ΣΕΠ) Έλεγχος αντοχής σε θλίψη για δοκίμια σκυροδέματος.  
ΕΛΟΤ 739-81 (ΣΕΠ) Έλεγχος αντοχής σε κάμψη

- **Τσιμέντο**

ΕΛΟΤ EN 196.02-89 (ΕΠ)  
Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 2: Χημική ανάλυση τσιμέντου  
ΕΛΟΤ EN 196.03-89 (ΕΠ)  
Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Προσδιορισμός χρόνου πήξης και σταθερότητας όγκου.

ΕΛΟΤ EN 196.05-89 (ΕΠ)  
Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Δοκιμή ποζολανικότητας για ποζολανικά τσιμέντα.

ΕΛΟΤ 1111-89 (ΣΕΠ)  
Τσιμέντα - Ορισμοί - Συνθέσεις

- **Μεταλλικές σκαλωσιές**

ΕΛΟΤ EN 39-83 (ΕΠ)  
Χαλυβδοσωλήνες για σκαλωσιές κτιρίων - Απαιτήσεις και δοκιμές.

ΕΛΟΤ 555-81 (ΣΕΠ)  
Ικρίωματα γενικής χρήσης από προκατασκευασμένα στοιχεία - Μέρος 1: Υλικά, διαστάσεις, φορτία και διατάξεις ασφαλείας.

**(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στο σιδηρό οπλισμό των σκυροδεμάτων.

**(2) Ισχύοντες Κανονισμοί**

Για τον σιδηρό οπλισμό των σκυροδεμάτων ισχύουν, κατά σειρά προτεραιότητας :

Ο ισχύων «Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από Σκυρόδεμα», καθώς και τα εξής Ελληνικά Πρότυπα (ΕΠ) του ΕΛ.Ο.Τ. :

- ΕΛΟΤ 959 - 87 (ΕΠ) «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος»
- ΕΛΟΤ 971 - 87 (ΕΠ) «Συγκολλήσιμοι Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος»

**(3) Τρόπος Κατασκευής**

Όπως ορίζεται στον παραπάνω Κανονισμό και Ελληνικά Πρότυπα, καθώς και στην Π.Τ.Π. Β-2.

Οι επικαλύψεις των οπλισμών θα είναι όσο φαίνονται στα σχέδια της μελέτης και εφόσον δεν γίνεται ειδική μνεία, όπως προβλέπεται από τις διατάξεις των παραπάνω (Κανονισμού, Ελληνικών Προτύπων και Π.Τ.Π.).

**(4) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η πληρωμή γίνεται με βάση τις, σύμφωνα με τα παραπάνω, επιμετρούμενες ποσότητες σε κιλά με την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για τον κάθε είδους σιδηρού οπλισμό, που τοποθετείται στα τεχνικά έργα (κάθε είδους φρεάτια, τσιμεντοστρωμένα οδοστρώματα, κ.λ.π.), περιλαμβανομένων της προμήθειας και μεταφορά επιτόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση, του οπλισμού και των μικροϋλικών και όλων των απαιτούμενων εργασιών, των ελέγχων και δοκιμών, που απαιτούνται, καθώς και την χρήση και μεταφορά επιτόπου των έργων οποιουδήποτε εξοπλισμού απαιτείται, κ.λ.π.

**(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στη χρήση στεγανωτικού μάζας των υπογείων κατασκευών από σκυρόδεμα. Η χρήση στεγανωτικού προβλέπεται, όπου αναφέρεται στα σχέδια και στις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης.

**(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, στον ερπυσμό και στη συστολή, λόγω πήξεως. Επίσης, να μην επιδρά δυσμενώς στο σιδηρό οπλισμό.

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

**(3) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η πληρωμή γίνεται με βάση τις, σύμφωνα με τα παραπάνω, επιμετρούμενες ποσότητες σε κιλά με την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις παραπάνω εργασίες, ελέγχους και δοκιμές, χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων, υλικά και μικροϋλικά επιτόπου των έργων.

**(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και τοποθέτηση γεωυφάσματος προστασίας της εξωτερικής στεγάνωσης κατασκευών από σκυρόδεμα, όπου αναφέρεται στα σχέδια και στις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης, ώστε να αποφεύγεται η καταστροφή της κατά την επίχωση των ορυγμάτων.

**(2) Υλικά - Εκτέλεση Εργασίας**

Το γεωύφασμα πρέπει να είναι μη υφασμένο πολυπροπυλενικό γεωύφασμα μηχανικής σύνδεσης από συνεχείς ίνες, προέλευσης αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Το γεωύφασμα θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε σχίσιμο ή τρύπημα κατά τη διαδικασία της επίχωσης των ορυγμάτων και την τοποθέτησή του.

Όλες οι παραπάνω ιδιότητες θα πρέπει να αποδειχθούν από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία όλες εκείνες τις πληροφορίες (prospects, εμπειρίες από διάφορα έργα, αποδεικτικά στοιχεία ότι το προτεινόμενο υλικό έχει επιτυχώς χρησιμοποιηθεί σε αντίστοιχα έργα, κ.λ.π.), που είναι απαραίτητες για την έγκριση του υλικού. Επίσης, μαζί με όλα τα παραπάνω στοιχεία θα υποβληθούν και δείγματα του υλικού.

Η τοποθέτηση του γεωυφάσματος θα πρέπει να γίνεται από τον Ανάδοχο με κάθε επιμέλεια, ώστε να αποφευχθεί στο ελάχιστο το σχίσιμο ή τρύπημα του υλικού.

Προς τούτο, πριν από την έναρξη τοποθέτησης του γεωυφάσματος, η επιφάνεια του σκυροδέματος θα προετοιμαστεί κατάλληλα, με την απομάκρυνση όλων των υλικών, που μπορούν να προκαλέσουν ζημιά στο γεωύφασμα. Η τοποθέτηση των λωρίδων του γεωυφάσματος θα γίνεται, έτσι ώστε να υπάρχει επικάλυψη μεταξύ των λωρίδων, που δεν θα είναι μικρότερη από 30 cm. Το βάρος του γεωυφάσματος δεν θα είναι μικρότερο από 400 gr/m<sup>2</sup>.

**(3) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η πληρωμή γίνεται με βάση τις, σύμφωνα με τα παραπάνω, επιμετρούμενες ποσότητες σε τετραγωνικά μέτρα με την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις παραπάνω εργασίες, ελέγχους και δοκιμές, χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων, υλικά και μικροϋλικά επιτόπου των έργων.

**(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στη στεγάνωση (εξωτερική και εσωτερική), όπου αναφέρεται στα σχέδια και στις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης, με τσιμεντοειδές στεγανωτικό υλικό.

**(2) Υλικά - Εκτέλεση Εργασίας**

Το τσιμεντοειδές στεγανωτικό θα πρέπει να αποτελείται από τσιμέντο, χαλαζιακή άμμο και ειδικές χημικές ανόργανες ενώσεις, θα πρέπει να είναι προέλευσης αναγνωρισμένου 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 να 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 (prospects, εμπειρίες από διάφορα έργα, αποδεικτικά στοιχεία ότι το προτεινόμενο υλικό έχει επιτυχώς χρησιμοποιηθεί σε αντίστοιχα έργα, κ.λ.π.), που είναι απαραίτητες για την έγκριση του υλικού.

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, κ.λ.π.). 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 με τσιμεντοειδές στεγανοποιητικό υλικό αραιωμένο σε νερό, σε αναλογία που θα προσδιοριστεί από τον κατασκευαστή του υλικού. Η εφαρμογή των στρώσεων θα γίνεται πριν ξεραθεί 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, κ.λ.π.), που καθορίζονται από τον κατασκευαστή του στεγανοποιητικού.

Καμία εργασία (τοποθέτηση γεφυφάσματος, κ.λ.π.) δεν θα λαμβάνει χώρα πριν την τελική σκλήρυνση του στεγανοποιητικού.

**(3) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η πληρωμή γίνεται με βάση τις, σύμφωνα με τα παραπάνω, επιμετρούμενες ποσότητες σε κιλά, με την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις παραπάνω εργασίες, ελέγχους και δοκιμές, χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων, υλικά και μικροϋλικά επιτόπου των έργων.

**(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή των πάσης φύσεως φρεατίων των αγωγών αποχέτευσης του δικτύου ακαθάρτων και των λαιμών τους από χυτό επιτόπου σκυρόδεμα.

**(2) Γενικά**

Τα διάφορα φρεάτια και οι λαιμοί τους 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 για τυχόν απαιτούμενες τροποποιήσεις, λόγω των επιτόπου συνθηκών του έργου.

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

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση της ακώλυτης απορροής των ομβρίων υδάτων, κατά την διάρκεια κατασκευής φρεατίων κοντά σε ρέματα ή αγωγούς ομβρίων.

Για την κατασκευή των τοιχωμάτων, όλων γενικώς των τεχνικών έργων, θα χρησιμοποιηθεί εξωτερικός ξυλότυπος απαγορευμένης της χρησιμοποίησης της παρειάς του ορύγματος του ξυλότυπου. 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, τη φύση του εδάφους, κ.λ.π.).

**(3) Χωματοургικές Εργασίες**

Το όρυγμα κάθε τεχνικού έργου θα αντιστηριχθεί με κατάλληλο τρόπο αντιστήριξης (ξύλινες αντιστηρίξεις, μεταλλικές πασσαλοσανίδες, κ.λ.π.) 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 τα καθοριζόμενα στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Όπου υποδειχθεί, από την Επίβλεψη, θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές συνδέσεις.

Οι αγωγοί αναμονής από PVC σειράς 41, της προβλεπόμενης διαμέτρου, πρέπει να εξέχουν τουλάχιστον 50 εκατ. του εξωτερικού των τοιχωμάτων του φρεατίου και να φράσσονται υδατοστεγανά με ανάλογο πώμα από PVC.

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

**(4) Έργα πτώσης αγωγών ακαθάρτων σε φρεάτια επισκέψεως**

Όταν η διαφορά στάθμης ροής των συνδεόμενων αγωγών είναι μεγαλύτερη από 0,50 μ., τότε προβλέπεται η κατασκευή έργου πτώσης του αγωγού στο φρεάτιο σύνδεσης. Ανάλογα με την διάμετρο του αγωγού, που πραγματοποιεί την πτώση, θα κατασκευασθεί το αντίστοιχο έργο πτώσης, όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης.

**(5) Περιλαμβανόμενες εργασίες και δαπάνες**

Στο κατ'αποκοπή τίμημα πλήρως κατασκευασμένου τεχνικού (φρεατίων, λαιμών, πτώσεων κ.λ.π.) περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες εργασίες, χρήση εξοπλισμού, υλικά και μικροϋλικά για την πλήρη κατασκευή τους, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, αναφέρεται ότι περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες :

- ◇ Οι οποιεσδήποτε ερευνητικές τομές για τον εντοπισμό αγωγών, οχετών και δικτύων Εταιρειών ή Ο.Κ.Ω., κ.λ.π., καθώς και την επαναφορά του ορύγματος της τομής στην αρχική του κατάσταση.
- ◇ Οι οποιεσδήποτε καθαιρέσεις πάσης φύσεως κτισμάτων, μαντρότοιχων και λοιπών εμποδίων, η κοπή

και η εκρίζωση δένδρων, θάμνων, κ.λ.π. και γενικά, η άρση κάθε εμποδίου και η αποκομιδή των προϊόντων καθαιρέσεων, εκθαμνώσεων, κ.λ.π.

- ◇ Οι οποιοσδήποτε υποστηρίξεις αγωγών, καλωδίων, κ.λ.π.
- ◇ Οι οποιοσδήποτε εκσκαφές, σε οποιοδήποτε βάθος, πλάτος, σε κάθε είδους εδάφη και πετρώματα για την κατασκευή του έργου.
- ◇ Οι οποιοσδήποτε αντλήσεις των πάσης φύσεως υδάτων, λυμάτων, διαρροών, κ.λ.π. μετά της κατασκευής των τυχόν απαιτούμενων στραγγιστηρίων, κ.λ.π.
- ◇ Οι οποιοσδήποτε τύπου και έκτασης αντιστηρίξεις, περιλαμβανομένων και σιδηρών πασσαλοσανίδων, είναι αναγκαίες για την πραγματοποίηση των εκσκαφών και την ασφαλή κατασκευή του έργου, περιλαμβανομένων και τυχόν αντηρίδων, κ.λ.π.
- ◇ Το άοπλο σκυρόδεμα C12/15 εξυγίανσης.
- ◇ Οι φέρουσες κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 (με τσιμέντο ανθεκτικό στα θεϊκά, προκειμένου για φρεάτια αγωγών ακαθάρτων), στις διαστάσεις που προβλέπονται στη μελέτη, περιλαμβανομένου του κατάλληλου στεγανωτικού μάζας και του σιδηρού οπλισμού.
- ◇ Οι πάσης φύσεως ξυλότυποι ή σιδηρότυποι, που χρειάζονται για την εκτέλεση των παραπάνω κατασκευών, περιλαμβανομένων των απολλυμένων ξυλοτύπων.
- ◇ Οι πάσης φύσεως σιδηροί οπλισμοί, που χρειάζονται, σύμφωνα με την μελέτη για τις παραπάνω κατασκευές.
- ◇ Η επάλειψη με ασφαλικό υλικό, όπου προβλέπεται.
- ◇ Η στεγάνωση των εσωτερικών και εξωτερικών, όπου προβλέπεται, επιφανειών του σκυροδέματος με τσιμεντοειδές στεγανοποιητικό υλικό τύπου Vandex super ή άλλου αναλόγου.
- ◇ Η προστασία της εξωτερικής στεγάνωσης με γεωύφασμα, βάρους 400 γρ/μ<sup>2</sup>, τύπου Polyfelt TS80 ή άλλου αναλόγου, όπου προβλέπεται.
- ◇ Οι πάσης φύσεως διαμορφώσεις των αυλάκων και του δαπέδου με σκυρόδεμα C12/15.
- ◇ Η προμήθεια, μεταφορά επιτόπου των έργων, δοκιμές και η εγκατάσταση των χυτοσιδηρών κατασκευών, καθώς και όλα τα υλικά και μικροϋλικά, που χρειάζονται για την ασφαλή στήριξή τους και τον εγκιβωτισμό τους στα δομικά στοιχεία του έργου.
- ◇ Η επανεπίχωση και συμπίκνωση των скаμμάτων.
- ◇ Η φορτοεκφόρτωση, μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση και διάστρωση των προϊόντων εκσκαφής, σε θέσεις που επιτρέπονται από τις αρμόδιες Αρχές.
- ◇ Η προμήθεια, μεταφορά επιτόπου των έργων και τοποθέτηση τυχόν σωλήνων αναμονής για μελλοντικές διασυνδέσεις αγωγών ακαθάρτων με τα αντίστοιχα πώματα (PVC σειράς 41, οποιασδήποτε διαμέτρου) τους, οι ειδικοί σύνδεσμοι σύνδεσης των σωλήνων με τα τοιχώματα του φρεατίου, όπου απαιτούνται, καθώς και κάθε εργασία, που χρειάζεται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή των φρεατίων.

Η αποκατάσταση οποιωνδήποτε αγωγών ή άλλων έργων, τα οποία υπέστησαν ζημιές από τις επιμέρους εργασίες κατασκευής του φρεατίου.

## **(6) Τρόπος εκτέλεσης των επιμέρους εργασιών**

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

## **(7) Προκατασκευασμένα φρεάτια**

Επιτρέπεται, κατόπιν ειδικής γραπτής αδείας της Επίβλεψης, η τοποθέτηση προκατασκευασμένων φρεατίων και λαιμών φρεατίων.

Προς τούτο, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει σχετική πρόταση που :

- ◇ θα περιλαμβάνει λεπτομερή σχέδια και περιγραφή των φρεατίων και των λαιμών
- ◇ θα καθορίζει τον τρόπο και τόπο κατασκευής τους, και
- ◇ θα αποδεικνύει ότι τα προκατασκευασμένα φρεάτια και οι λαιμοί τους πληρούν όλες τις απαιτήσεις (στεγανότητα, αντοχή σε φορτία και διάβρωση, δυνατότητα σύνδεσης των αγωγών με το φρεάτιο, κ.λ.π.)

**(8) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η επιμέτρηση των φρεατίων θα γίνει για κάθε τύπο φρεατίου κατ' αποκοπή ανά φρεάτιο και η πληρωμή με την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Η επιμέτρηση των έργων πτώσης αγωγών και κατασκευής λαιμών σε φρεάτιο συμπεριλαμβάνεται στην τιμή του φρεατίου.

**(1) Αντικείμενο**

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

**(2) Χυτοσιδηρά τεμάχια από φαιό ή ελατό χυτοσίδηρο**

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

**(3) Κατηγορία καλυμμάτων και εσχάρων**

Τα καλύμματα των φρεατίων επίσκεψης θα είναι κυκλικά, χωρίς στόμιο αερισμού και θα είναι κατηγορίας (ομάδας) D400 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 124. Με ειδική γραπτή εντολή της Επібλεψης είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν καλύμματα της κατηγορίας E600. Διευκρινίζεται ότι απαγορεύεται ρητά η χρήση καλυμμάτων μικρότερης κατηγορίας αντοχής από αυτή των D400.

**(4) Σήμανση**

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

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

**(5) Διαστάσεις των τεμαχίων**

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι, κατ'ελάχιστον, αυτές, που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης. Σε περίπτωση που, ο Ανάδοχος τοποθετήσει χυτοσιδηρά τεμάχια μεγαλύτερων διαστάσεων και μεγαλύτερης κατηγορίας αντοχής από την προβλεπόμενη στη μελέτη, δεν δικαιούται επιπλέον αποζημίωσης.

**(6) Τοποθέτηση καλυμμάτων και βαθμίδων**

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

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

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

**(7) Παραλαβή της προμήθειας**

Στην περίπτωση που θα απορριφθεί κάποια ποσότητα από τα είδη της προμήθειας, ο Ανάδοχος είναι

υποχρεωμένος να την αντικαταστήσει μέσα σε ένα μήνα. Αν περάσει άπρακτη η προθεσμία αυτή, ο Εργοδότης αγοράζει αντίστοιχο αριθμό από τα είδη σε βάρος του Αναδόχου.

**(8) Περιλαμβανόμενες εργασίες**

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

**(9) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

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

**(1) Αντικείμενο**

- 1.1** Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης αγωγών πίεσης.

Σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν σε όλες τις θέσεις των αγωγών, όπου, λόγω χάραξης ειδικών τεμαχίων ή μεγάλης κατά μήκος κλίσης, υπάρχει κίνδυνος να μετακινηθούν οι σωλήνες.

- 1.2** Γενικά, σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν στις θέσεις και με τις διατάξεις, που προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη ή σε άλλες αντίστοιχες θέσεις, σε περίπτωση τροποποιήσεων των χαράξεων ή των μηκοτομών και σε όσες συμπληρωματικές θέσεις θα κριθεί αναγκαίο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Σε κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, ανάλογα με τις συνθήκες, που θα παρουσιασθούν κατά την κατασκευή του έργου, να επισημάνει την ανάγκη κατασκευής και άλλων συμπληρωματικών σωμάτων αγκύρωσης ή τροποποιήσεων των προβλεπόμενων και να τα κατασκευάσει, εφόσον θα πάρει την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ευθυνόμενος για κάθε ζημιά από έλλειψη σωμάτων αγκύρωσης ή κατασκευή ανεπαρκών, εφόσον δεν ζήτησε έγκαιρα από την Διευθύνουσα Υπηρεσία έγκριση για την κατασκευή τους.

- 1.3** Οι διαστάσεις των σωμάτων αγκύρωσης, που προτείνονται στα σχέδια της μελέτης, ανταποκρίνονται σε ορισμένη αντοχή του εδάφους στήριξης. Εφόσον, κατά τις εκσκαφές των ορυγμάτων, θα διαπιστωθεί διαφορετική αντοχή του εδάφους, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προτείνει νέες, αντίστοιχες διαστάσεις, προσαρμοσμένες στις επιτόπου του έργου συνθήκες και μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας να κατασκευάσει τα σώματα αγκύρωσης, σύμφωνα με την εγκεκριμένη πρότασή του. Κατά τους υπολογισμούς, λαμβάνεται υπόψη η πίεση δοκιμής του δικτύου και όχι η πίεση λειτουργίας.

**(2) Τρόπος κατασκευής**

- 2.1** Τα σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C12/15, για το οποίο ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή Τ1.

Για τους σιδερένιους οπλισμούς ισχύει, επίσης, η αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή Τ2.

Η εκσκαφή για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα πρέπει να γίνει ακριβώς στις απαιτούμενες διαστάσεις, ώστε η βάση και οι κατακόρυφες πλευρές των σωμάτων αγκύρωσης να εφάπτονται στο φυσικό έδαφος.

- 2.2** Στην περίπτωση που η εκσκαφή δεν μπορεί ή γενικά δεν γίνει, όπως ορίζεται παραπάνω, η επιπλέον εκσκαφή θα γεμίσει με σκυρόδεμα C12/15, απαγορευμένο απόλυτα το γέμισμα της επιπλέον εκσκαφής με χώματα.

- 2.3** Η εκσκαφή για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα γίνει πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων, αλλά πάντως σε χρόνο τέτοιο, που να επιτρέπει τον ακριβή προσδιορισμό της θέσης τους.

- 2.4** Η κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα πρέπει να γίνει έτσι ώστε, να μην καλυφθούν στο σκυρόδεμα οι συνδέσεις των σωληνώσεων, για να είναι εύκολος ο έλεγχος της στεγανότητας των συνδέσεων. Μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας επιτρέπεται η κάλυψη συνδέσεων.

- 2.5** Κατά την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης πρέπει να καταβληθεί ιδιαίτερη επιμέλεια για να αποφευχθούν κρούσεις στους σωλήνες, που μπορεί να μειώσουν την αντοχή τους.
- 2.6** Τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να είναι ικανά να εξασφαλίζουν το αμετακίνητο των αγωγών, σε κάθε κατεύθυνση, οριζόντια και κατακόρυφα, τόσο για την μέγιστη πίεση λειτουργίας, με ικανό περιθώριο ασφαλείας, όσο και για την μέγιστη πίεση δοκιμής τους.

**(3) Περιλαμβανόμενες εργασίες**

Στη συμβατική τιμή περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες, οι απαραίτητες για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, δηλαδή η, επιπλέον του σκάμματος του αγωγού, εκσκαφή, σε οποιοδήποτε έδαφος και βάθος από την επιφάνεια του εδάφους, οι απαιτούμενοι ξυλότυποι αντιστήριξης της εκσκαφής και διαμόρφωσης του σώματος κατά την έκχυση του σκυροδέματος, ο οπλισμός, το σκυρόδεμα C12/15 και η επανεπίχωση της, επιπλέον του σκάμματος, εκσκαφής με συμπυκνωμένα προϊόντα εκσκαφών.

**(4) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

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

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

**(1) Αντικείμενο - Εργασίες προς εκτέλεση**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή αγωγών ελευθέρως ροής με σωλήνες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο χωρίς πλαστικοποιητικό (σκληρό PVC 100), για την αποχέτευση ακαθάρτων. Όπου παρακάτω γίνεται αναφορά σε Ελληνικά ή Διεθνή πρότυπα, οι προδιαγραφές αυτές νοούνται της τελευταίας εκδόσεώς τους. Όλες οι διατάξεις της παρούσας κατισχύουν κάθε άλλης διατάξεως των ανωτέρω προτύπων ή προδιαγραφών.

**(2) Σωλήνες και ειδικά τεμάχια από PVC**

**2.1. Ισχύοντα πρότυπα**

Για την κατασκευή, διαστάσεις, δοκιμασία και παραλαβή των σωλήνων από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο, τύπου PVC 100 και των ειδικών τεμαχίων από το ίδιο υλικό, ισχύουν σε όλη τους την έκταση, κατά περίπτωση, οι απαιτήσεις των Ελληνικών Προτύπων (ΕΠ-ΕΛΟΤ) της Τ.Ε.Β. του ΕΛΟΤ «Πλαστικοί Σωλήνες και Εξαρτήματα» και οι παραπομπές τους και ειδικότερα το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ - 476 (ΕΠ) «Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλχλωρίδιο (σκληρό PVC) για αγωγούς υπογείων αποχετεύσεων - Προδιαγραφές».

Συμπληρωματικά, ισχύουν οι διατάξεις των σχετικών γερμανικών κανονισμών DIN.

Κατωτέρω, αναφέρονται τα πρότυπα του ΕΛΟΤ της Τ.Ε.Β. :

- \* ΕΛΟΤ 9  
Σωλήνες από θερμοπλαστικά υλικά για τη μεταφορά ρευστών  
Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και ονομαστικές πιέσεις
- \* ΕΛΟΤ 16  
Εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) με συνδέσμους συγκολλήσεως για σωλήνες πίεσεως  
Αποστάσεις κατά την σύνδεση
- \* ΕΛΟΤ 273  
Σωλήνες από πλαστικά υλικά - Μέτρηση διαστάσεων
- \* ΕΛΟΤ 274  
Χυτά εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο και χρήση σε πίεση - κλιβάνου.
- \* ΕΛΟΤ 287  
Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλχλωρίδιο (σκληρό PVC) -  
Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλακύνσεως Vicat.
- \* ΕΛΟΤ 290  
Χυτά εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC)-  
Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλακύνσεως Vicat
- \* ΕΛΟΤ 340  
Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) -  
Προδιαγραφή και μέτρηση της αδιαφάνειας
- \* ΕΛΟΤ 347  
Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) -  
Επίδραση θειικού οξέως - Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής
- \* ΕΛΟΤ 362  
Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC)- Προσδιορισμός της απορρόφησης νερού
- \* ΕΛΟΤ 363  
Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για παροχή πόσιμου νερού - Εκχυλιστικότητα μολύβδου και κασσίτερου - Μέθοδος δοκιμής
- \* ΕΛΟΤ 364

- Χυτά εξαρτήματα σωλήνων πίεσης από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο - Δοκιμή αντοχής σε εσωτερική πίεση
- \* ΕΛΟΤ 391  
Πλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση
- \* ΕΛΟΤ 475  
Χυτά εξαρτήματα για σωλήνες πίεσης από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Δοκιμασία κλιβάνου
- \* ΕΛΟΤ 550  
Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Προσδιορισμός θερμικής αντοχής - Δοκιμασία κλιβάνου
- \* ΕΛΟΤ 551  
Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για τη μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός και προδιαγραφή αντοχής σε εξωτερικά χτυπήματα.
- \* ΕΛΟΤ 709  
Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Ανοχές στις εξωτερικές διαμέτρους και στα πάχη τοιχωμάτων
- \* ΕΛΟΤ 724  
Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Προδιαγραφή και προσδιορισμός της αντοχής σε ακετόνη

## 2.2. Σειρά σωλήνων

Οι σωλήνες θα είναι της σειράς 41, εκτός εάν διαφορετικά αναφέρεται ρητά στην μελέτη του έργου.

## 2.3. Μήκη σωλήνων

Οι σωλήνες θα έχουν γενικά ωφέλιμο μήκος 6,00 μ. Σωλήνες μικρότερου μήκους θα χρησιμοποιηθούν μόνο στις περιπτώσεις, που οι ανάγκες του έργου το απαιτούν.

## 2.4. Κατασκευή σωλήνων

Οι σωλήνες θα έχουν κατασκευασθεί ανά διάμετρο από την ίδια βιομηχανία, η οποία πρέπει να είναι ευρέως γνωστή για την καλή ποιότητα των προϊόντων της.

## 2.5. Ειδικά τεμάχια από PVC

Τα ειδικά τεμάχια (ταυ, ημιταυ, πώματα, συστολές, κ.λ.π.), που χρησιμοποιούνται στα φρεάτια πτώσεως και στους αγωγούς ιδιωτικών συνδέσεων, θα κατασκευασθούν με συγκόλληση επιμέτρους τεμαχίων σωλήνων PVC, σειράς 41 και μόνον.

Τα ανωτέρω ειδικά τεμάχια πρέπει να πληρούν και τις απαιτήσεις του DIN 19534.

Οι καμπύλες μέχρι και διαμέτρου 315 χλστ. θα είναι χυτοπρεσσαριστές. Οι καμπύλες διαμέτρου 255 και άνω θα είναι συγκολλητές από τεμάχια σωλήνων, σειράς 41.

Όλα τα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να κατασκευαστούν σε ειδικευμένο εργοστάσιο, απαγορευμένης της εργοταξιακής τους κατασκευής.

## 2.6. Δοκιμές αποδοχής

Οι δοκιμές αποδοχής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους, κατά περίπτωση, θα γίνουν όπως προβλέπεται στο Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 476 (ΕΠ). Θα εκτελεσθούν και οι δοκιμασίες, που στα παραπάνω πρότυπα και τις παραπομπές του αναφέρονται ως προαιρετικές.

## 2.7. Καταλληλότητα των υλικών

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πίνακα, στον οποίο θα αναφέρεται ο κατασκευαστής, του οποίου τα προϊόντα προτίθεται να χρησιμοποιήσει (κατά διάμετρο).

Ο πίνακας πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικά για επιτυχή εκτέλεση ανάλογων σωληνώσεων με προϊόντα του κατασκευαστή, που προτείνει ο Ανάδοχος και πιστοποιητικά εργαστηρίου, αναγνωρισμένης εγκυρότητας, από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμμορφα προς τις διατάξεις των Ελληνικών Προτύπων.

Στον πίνακα θα επισυναφθούν, επίσης, και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία, ικανά να πιστοποιήσουν το δόκιμο των προτεινόμενων για εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή τους.

## 2.8. Ποιοτική παραλαβή σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

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

Ο κύριος του έργου έχει δικαίωμα να αναθέσει έγκαιρα σε ειδικευμένο οίκο ή πρόσωπο, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής σε όλες τις φάσεις της. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας του υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας, κ.λ.π., σε δείγματα που λαμβάνονται, σύμφωνα με τις συναφείς διατάξεις των οικείων Ελληνικών Προτύπων και σε ελλείψεις ή ασάφειές τους προς αυτές των αντίστοιχων Γερμανικών Προτύπων DIN.

Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω πρότυπες, από άποψη είδους, δοκιμασίες και τα αποτελέσματά τους.

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

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

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

Στην περίπτωση που, για οποιονδήποτε λόγο, γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο εργοτάξιο για τοποθέτηση, διενεργούμενες στο εργαστήριο Αντοχής Υλικών του ΕΜΠ ή άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισής της. Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του κύριου του έργου.

Τότε, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει, με δαπάνη του, τα αναγκαία υλικά για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα την καταλληλότητα των υλικών ή για την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του κύριου του έργου και να αποσύρει, με δαπάνες του, τα ακατάλληλα από το εργοτάξιο.

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

### **(3) Σύνδεσμοι**

Οι σωλήνες θα φέρουν ενσωματωμένους συνδέσμους (μούφες) υποδοχής, στεγανοποιημένους με ελαστικούς δακτυλίους.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα πρέπει να είναι ποιότητας εφάμιλλης της προδιαγραφόμενης στις «Προδιαγραφές για ελαστικούς δακτυλίους για αμιαντοτσιμεντοσωλήνες» ASTM Designation d 1869, ανθεκτικών σε έλαια (oil-resistant) δακτυλίων.

### **(4) Μεταφορά, αποθήκευση, κ.λ.π., σωλήνων και ειδικών τεμαχίων**

Κατά την μεταφορά και αποθήκευση, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα στηρίζονται, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η κάμψη τους, η παραμόρφωσή τους και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα.

Τόσο κατά τη διάρκεια της φόρτωσης και της εκφόρτωσης, όσο και κατά τη μεταφορά τους στο χώρο αποθήκευσης δεν ενδείκνυται να σύρονται επί του δαπέδου του φορτηγού αυτοκινήτου ή επί του εδάφους.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια από PVC σε περιπτώσεις θερμοκρασιών παγετού. Επίσης, πρέπει να προφυλάσσονται από την άμεση ακτινοβολία του ήλιου και την επαφή με έλαια, λίπη, χρώματα, βενζίνη, κ.λ.π.

Οι σωλήνες πρέπει, υποχρεωτικά, να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και να διαχωρίζονται

μεταξύ τους κατά στρώσεις με αυλακωτά φύλλα χαρτονιού ή ψάθα.

Επίσης, πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη, ώστε να αποφευχθούν, λόγω υπερκείμενου βάρους, στρεβλώσεις και παραμορφώσεις των σωλήνων (μέγιστο ύψος αποθήκευσης όχι μεγαλύτερο από 2,00 μ.).

Οι σύνδεσμοι με τους ελαστικούς δακτυλίους πρέπει να είναι αποθηκευμένοι σε κλειστό χώρο μέχρι την ημέρα της χρησιμοποίησής τους. Οι ελαστικοί δακτύλιοι πρέπει να παραμένουν μέσα στους σάκους ή κιβώτια, που ήταν συσκευασμένοι κατά την προμήθειά τους. Πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως, από έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας, κ.λ.π.

## **(5) Κοπή σωλήνων**

Όπου απαιτηθεί η χρησιμοποίηση μικρού μήκους σωλήνων, επιτρέπεται η κοπή των σωλήνων. Μπορεί να επιτραπεί η κοπή των σωλήνων, χαρακτηρισθέντων ως ακατάλληλων, υπό την προϋπόθεση ότι το τμήμα, που θα χρησιμοποιηθεί, δεν θα έχει κανένα ελάττωμα.

Επιτρέπεται η κοπή σωλήνα με πριόνι για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου και με ειδική κοπτική μηχανή για τους σωλήνες μεγάλης διαμέτρου. Σε κάθε περίπτωση, απαιτείται, με ειδικό εργαλείο, η επεξεργασία των άκρων, ώστε να εξασφαλίζεται άψογη σύνδεση του συνδέσμου. Σε καμία περίπτωση, η επιφάνεια κοπής δεν πρέπει να παρουσιάζει θραύση ή ρήγματα.

## **(6) Εγκατάσταση και σύνδεση των σωλήνων**

Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν όπως προβλέπονται στα σχέδια της μελέτης ή τις εγκεκριμένες από την Διευθύνουσα Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής.

Η κατασκευή των αγωγών προβλέπεται να γίνει εν ξηρώ (με αντλήσεις, όπου απαιτείται).

Οι σωλήνες θα εγκιβωτισθούν με άμμο, πάχους κατ'ελάχιστον, όπως ορίζεται στο αντίστοιχο σχέδιο της μελέτης, το οποίο θα καταλαμβάνει όλο το πλάτος του σκάμματος.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει βεβαίωση του προμηθευτή των σωλήνων ότι ο αγωγός στα βάθη, που προτείνεται να κατασκευασθεί και με τον εγκιβωτισμό και επίχωση, που προβλέπεται, παρέχει για τα μόνιμα φορτία και για κινητά φορτία 60 τ. στους δρόμους, που είναι πιθανή η προέλευση βαρέων οχημάτων και 30 τ. στο υπόλοιπο δίκτυο, πλήρη ασφάλεια, όσον αφορά στην αντοχή των σωλήνων και των συνδέσεων, όπως και στη στεγανότητα των συνδέσεων και να λάβει κάθε επιπλέον μέτρο στον εγκιβωτισμό, που τυχόν απαιτείται, χωρίς οποιαδήποτε οικονομική ή άλλη απαίτηση.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετηθούν επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης ή τις εγκεκριμένες, από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, τροποποιήσεις αυτής. Μεταξύ φρεατίων, ο αγωγός πρέπει να είναι σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή απόλυτα ευθύγραμμος.

Η προσέγγιση στο σκάμμα των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να εκτελείται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, με ειδικευμένο προσωπικό για αποφυγή φθορών των σωλήνων ή μείωση της αντοχής τους, λόγω κρούσεων. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά, που θα προκύπτει.

Το σκάμμα, στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες πρέπει να έχει το ελάχιστο συμβατικό πλάτος, που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης, η δε απόσταση της εξωτερικής παρειάς του σωλήνα, σε καμία θέση του αγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που καθορίζεται ως ελάχιστη στα σχέδια της μελέτης.

Αρχικά, οι σωλήνες θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους του σκάμματος και θα επιθεωρηθούν με προσοχή για εξακρίβωση ενδεχόμενων βλαβών από την μεταφορά τους και θα καθαριστούν με επιμέλεια από κάθε ξένη ουσία, ιδιαίτερα στα άκρα, όπου γίνεται η σύνδεση. Οι σωλήνες, που παρουσιάζουν ορισμένες βλάβες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εάν διαπιστωθεί ότι δεν έχει υποστεί ανεπανόρθωτη βλάβη ολόκληρος ο σωλήνας και αφού κοπεί με επιμέλεια το κατεστραμένο τμήμα τους.

Οι σωλήνες και οι σύνδεσμοι κατεβάζονται με προσοχή στο όρυγμα, ανάλογα με το βάρος τους και το βάθος του ορύγματος, είτε με χέρια, είτε με μηχανικά μέσα. Σε περίπτωση βάθους μεγαλύτερου του 1,5 μέτρου, το κατέβασμά τους θα γίνεται με τη βοήθεια σχοινιών ή μηχανικών μέσων.

Η σύνδεση δύο ή περισσότερων σωλήνων έξω από την τάφρο απαγορεύεται απόλυτα.

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με την εισδοχή του ευθέος άκρου του ενός σωλήνα στη μούφα του προηγούμενου σωλήνα.

Πριν τη σύνδεση κάθε σωλήνα καθαρίζεται με επιμέλεια το ευθύ του άκρο και η μούφα (και το αυλάκι

ελαστικού δακτυλίου) εσωτερικά.

Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας στο αυλάκι της μούφας και γίνεται επάλειψη με μαλακό ρευστό σαπούνι της εξωτερικής επιφανείας του ευθέος άκρου του σωλήνα. Γίνεται η σύνδεση του σωλήνα με τον προηγούμενό του, χωρίς το ευθύ άκρο του σωλήνα να τερματίζει μέσα στη μούφα, αλλά αφήνεται ελεύθερο διάστημα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

Για τη σύνδεση σπρώχνεται ο σωλήνας με το ευθύ άκρο μέσα στη μούφα, ήδη τοποθετημένου σωλήνα. Για τη σύνδεση χρησιμοποιείται υποχρεωτικά η ειδική συσκευή σύνδεσης (παλάγκο) αλυσίδας με δακτύλιο. Γενικά, δεν επιτρέπεται η σύνδεση να γίνεται με κρούση ή με άλλα μέσα (π.χ. κάδο εκσκαφέα), που θα έχει ως αποτέλεσμα να ωθείται όλο το ήδη σωληνωμένο τμήμα και να εξαφανίζεται έτσι το διάκενο, που υπάρχει στη σύνδεση δύο σωλήνων.

Κατά τη διάρκεια των διακοπών της εργασίας, και ιδιαίτερα τη νύχτα, το στόμιο του τελευταίου σωλήνα, που τοποθετήθηκε, θα φράσσεται με ξύλινο πώμα, ώστε να μην είναι δυνατή η διείσδυση γαιών, ξένων σωμάτων, ομβρίων υδάτων ή μικρών ζώων μέσα στον σωλήνα.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη συγκράτηση των σωλήνων στις βάσεις τους (οριζοντιογραφικά και καθ' ύψος) κατά τη διάρκεια εγκιβωτισμού τους, λόγω του μικρού βάρους τους υπάρχει κίνδυνος να μετατοπισθούν. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να στερεώνονται κατάλληλα, για να διατηρούνται στις θέσεις τους, πάντως όχι με υλικά που θα μπορούν να τους τραυματίσουν (πέτρες, κ.λ.π.).

Η σύνδεση των σωλήνων με τα, εκ σκυροδέματος, τοιχώματα των φρεατίων και αντλιοστασίων γίνεται μέσω ειδικού συνδέσμου (από αμιαντοτσιμέντο ή άλλο κατάλληλο υλικό) της αντίστοιχης με τους σωλήνες διαμέτρου.

Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις, πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η εξωτερική επιφάνεια των συνδέσμων πρέπει να είναι ανώμαλη, ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση του σκυροδέματος των φρεατίων.

Εσωτερικά, οι σύνδεσμοι αυτοί θα φέρουν μία τουλάχιστον περιφερική εγκοπή για την τοποθέτηση ενός ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας, που να πληρεί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και να επιτρέπει τις εξής τουλάχιστον αποκλίσεις του άξονα του συνδεόμενου σωλήνα με τον κάθετο στο τοίχωμα άξονα, ανεξάρτητα του ότι, τελικά, ο κατασκευαζόμενος αγωγός θα πρέπει να είναι ευθύγραμμος :

| <b>Εξωτερική διάμετρος σωλήνων</b> | <b>Απόκλιση σε<br/>μύρες</b> |
|------------------------------------|------------------------------|
| Φ 125 έως Φ 200                    | 4                            |
| Φ 250 έως Φ 400                    | 3                            |
| Φ 450 έως Φ 500                    | 2                            |
| Φ 630                              | 1                            |

Σε περίπτωση που αγωγός προς κατασκευή καταλήγει σε υφιστάμενο φρεάτιο, διανοίγεται, στο τοίχωμα του φρεατίου, οπή κατάλληλων διαστάσεων και τοποθετείται ειδικός, ως ανωτέρω, σύνδεσμος, στερεούμενος κατάλληλα στο φρεάτιο, με τρόπο ώστε η σύνδεση να είναι στεγανή.

Εκατέρωθεν των φρεατίων επισκέψεως και στην κατάληξη του αγωγού σε αντλιοστάσιο θα τοποθετηθούν δύο μικρού μήκους (0,80 έως 1,20 μ.) σωλήνες.

Εφιστάται η προσοχή του Αναδόχου στο ότι, **εργασίες τοποθέτησης σωλήνων δεν θα γίνονται, κατά την θερινή περίοδο, τις μεσημεριανές ώρες**, που η θερμοκρασία είναι υψηλή.

## **(7) Ιδιωτικές συνδέσεις**

Οι ιδιωτικές συνδέσεις θα κατασκευασθούν από σωλήνες PVC της καθοριζόμενης, στην μελέτη, διαμέτρου.

Η σύνδεσή τους στους αγωγούς του δικτύου γίνεται, όπως προβλέπεται στη μελέτη, στο άνω μισό τμήμα του σωλήνα του αγωγού του δικτύου με ταυ ή ημιταύ δύο κεφαλών, τα οποία ενσωματώνονται στον αγωγό του δικτύου. Τα ανωτέρω ταυ ή ημιταύ έχουν ως βασική διάμετρο εκείνη του αγωγού, στον οποίο ενσωματώνονται και δευτερεύουσα διάμετρο εκείνη του αγωγού της ιδιωτικής σύνδεσης ή την μικρότερη διάμετρο, με την οποία κατασκευάζονται ταυ ή ημιταύ της αντίστοιχης βασικής διαμέτρου. Στην περίπτωση αυτή, θα συνδεθεί στο ταυ ή ημιταύ και συστολή από PVC, ώστε η μικρότερη διάμετρος της συστολής να είναι ίδια με την διάμετρο του αγωγού της ιδιωτικής σύνδεσης.

Μέχρι την κατασκευή του αγωγού της ιδιωτικής σύνδεσης, το ταυ ή ημιταύ ή και η συστολή, εάν έχει τοποθετηθεί, θα ταπωθεί με πώμα τέρματος από PVC αρσενικό.

Οι θέσεις των ιδιωτικών συνδέσεων θα καθοριστούν από την Επίβλεψη.

Οι αγωγοί των ιδιωτικών συνδέσεων θα διαμορφωθούν, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης από σωλήνες και καμπύλες 15,30 ή το πολύ 45.

Πάντως, οι αγωγοί θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμοι και να έχουν κατά μήκος κλίση, τουλάχιστον 2%.

Οι ιδιωτικές συνδέσεις θα φθάνουν οριζοντιογραφικά σε απόσταση περίπου 0,50 μ. από τη ρυμοτομική γραμμή και σε βάθος περίπου 1,20 μ. ή σε όση απόσταση και βάθος καθοριστεί σε κάθε περίπτωση από την Επίβλεψη. Στο άκρο αυτό, οι σωλήνες θα ταπωθούν με πώμα τέρματος από PVC μέχρι τη σύνδεση με την εγκατάσταση αποχέτευσης του ακινήτου.

Κατά τα λοιπά (τρόπος κατασκευής, κ.λ.π.), ισχύει, για τους αγωγούς ιδιωτικής σύνδεσης, ότι και για τους λοιπούς αγωγούς από PVC, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

## **(8) Δοκιμές στεγανότητας**

### **8.1. Αρχική δοκιμή στεγανότητας**

Μετά την πλήρη σύνδεση τμήματος αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, περιλαμβανομένων και των ιδιωτικών συνδέσεων του τμήματος αυτού, διενεργείται δοκιμή στεγανότητας του αγωγού σε εσωτερική υδραυλική πίεση.

Πριν από την έναρξη της δοκιμής θα ελεγχθεί η απρόσκοπτη ροή με την παροχέτευση ποσότητας νερού στο ανάντι φρεάτιο και θα παρατηρηθεί η διέλευσή του προς το κατάντι.

Τα, προς δοκιμή, όργανα, αντλίες, μανόμετρα, σωλήνες, πώματα, κ.λ.π., οφείλει, να τα προμηθεύσει και μεταφέρει επιτόπου της χρησιμοποιήσεώς τους, ο Ανάδοχος με δαπάνη του.

Πριν από τη δοκιμή, ο αγωγός θα καλυφθεί επαρκώς, θα στερεωθεί και θα αγκυρωθεί, ώστε να αποκλεισθεί κάθε μετακίνησή του κατά τη διάρκεια της πλήρωσής του με νερό και της δοκιμής, που θα ακολουθήσει, ώστε να αποκλεισθεί κάθε βλάβη στην στεγανότητα των συνδέσεων. Θα παραμείνουν ακάλυπτες μόνον οι συνδέσεις του αγωγού.

Ο αγωγός θα γεμίζει με νερό προσεκτικά και σιγά - σιγά και, αν είναι δυνατόν, εκ των κάτω προς τα πάνω, ώστε να φύγει τελείως ο αέρας. Μετά την πλήρωση με νερό τμήματος του αγωγού, που θα δοκιμασθεί και την πλήρη εξαέρωσή του, εφαρμόζεται υδροστατική πίεση 0,5 ατμ. (5 μ. στήλης άλατος στο υψηλότερο - ανάντι - τμήμα του). Η πίεση αυτή διατηρείται επί 30 λεπτά, κατά τη διάρκεια δε του χρόνου αυτού, δεν πρέπει να εμφανισθούν διαρροές στους συνδέσμους, ούτε απώλεια νερού.

Εφόσον, κατά τη δοκιμή, εμφανισθούν σημεία μη στεγανά, είτε στα τοιχώματα των σωλήνων, είτε στις συνδέσεις, πρέπει να διακοπεί ο έλεγχος και να εκκενωθεί βαθμιαία η σωλήνωση, μέχρις ότου ελευθερωθούν όλα τα σημεία διαρροής από το νερό. Επίσης, σε περίπτωση παρουσίας ελαττωμάτων κατά τη δοκιμή, πρέπει να παραμείνουν ακάλυπτοι οι σύνδεσμοι μέχρι της πλήρους αποκατάστασης της στεγανότητας του δικτύου. Η δοκιμή πρέπει να ξαναρχίσει μόνο μετά την επισκευή όλων των ελαττωμάτων. Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης, η οποία διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές, επανορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

Επίσης, υποχρεούται ο Ανάδοχος να αντικαταστήσει τους σωλήνες ή τους συνδέσμους, που υπέστησαν βλάβη κατά τις δοκιμές με δαπάνη του.

Μετά το πέρας της δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο, το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και τον Ανάδοχο.

Κανένα τμήμα της σωλήνωσης δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί, εάν δεν έγινε επιτυχώς η απαραίτητη δοκιμή πίεσεως, απαγορεύεται, δε απολύτως, η επίχωση του σκάμματος, μέσα στο οποίο υπάρχει αγωγός, που δεν έχει δοκιμασθεί.

Μετά την επίχωση των σκαμμάτων, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει επανάληψη της δοκιμής κατά τα ανωτέρω, εάν κρίνει ότι η επίχωση έγινε κατά τρόπο που θα ήταν δυνατόν να προκαλέσει ζημιές στους αγωγούς.

### **8.2. Τελική δοκιμή στεγανότητας.**

Μετά την ολοκλήρωση και αρχική δοκιμή στεγανότητας μεγαλύτερων τμημάτων του δικτύου και ανά τμήματα δικτύου, μήκους μέχρι 500 - 1.000 μ., τα οποία θα επιλεγούν από την Επίβλεψη, ώστε να μην παρουσιάζουν σοβαρές υψομετρικές διαφορές εδάφους, θα διενεργηθεί η τελική

δοκιμή στεγανότητας, ως εξής :

Πριν από την έναρξη της δοκιμής, θα παροχετευθεί ποσότητα νερού σε καθένα ανάντι φρεάτιο χωριστά και θα παρατηρηθεί η απρόσκοπτη ροή τους προς τα κατάντι φρεάτια.

Μετά τον έλεγχο της απρόσκοπτης ροής θα πληρωθεί ο αγωγός και τα φρεάτια επισκέψεως μέχρι το έδαφος με νερό, θα σφραγισθούν τα φρεάτια και θα μετρηθούν οι απώλειες του νερού μετά από (24) ώρες. Οι απώλειες νερού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 3% του συνολικού περιεχόμενου όγκου νερού.

Μετά το πέρας της δοκιμής, θα συντάσσεται πρωτόκολλο, το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της επίβλεψης και τον Ανάδοχο.

Κανένα τμήμα του δικτύου δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί, εάν δεν έχει γίνει επιτυχώς η παραπάνω δοκιμή στεγανότητας.

### **8.3. Ειδικές Δοκιμές.**

Όπου ο αγωγός βρίσκεται μέσα σε υδατοπερατά εδάφη και ιδίως μέσα σε υδροφόρο ορίζοντα και σε όποιες και όσες θέσεις επιλέξει η Διευθύνουσα Υπηρεσία, ελέγχεται η στεγανότητα του αγωγού σε εισροές από το εξωτερικό προς το εσωτερικό, αφού προηγουμένως αφαιρεθεί το νερό από το εσωτερικό του αγωγού και τα φρεάτια.

## **(9) Περιλαμβανόμενες Εργασίες & Δαπάνες.**

Στην τιμή μονάδος του Τιμολογίου, για την κατασκευή αγωγών υπονόμων από σωλήνες PVC, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή τους, σύμφωνα με τα σχέδια και τις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης.

Ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, αναφέρεται ότι περιλαμβάνονται οι δαπάνες για τις εξής εργασίες :

- Προμήθεια, μεταφορά στην περιοχή του έργου, αποθήκευση, μεταφορά επιτόπου, κ.λ.π. των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων και των ελαστικών δακτυλίων.
- Κοπή και φρεζάρισμα των άκρων των σωλήνων και γενικώς χρησιμοποίηση, όπου απαιτείται, σωλήνων, μήκους μικρότερου του κανονικού.
- Τοποθέτηση, σύνδεση και πάσης φύσεως δοκιμές των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων.
- Σύνδεση των αγωγών στα φρεάτια, περιλαμβανομένων των υφιστάμενων φρεατίων.

Διευκρινίζεται, ρητά, ότι ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση για τις επιπλέον δυσχέρειες τοποθέτησης και δοκιμασίας του αγωγού, λόγω της υψηλής στάθμης των υπογείων υδάτων ή ακόμα σε περιοχές υπό τη στάθμη της θάλασσας.

## **(10) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η επιμέτρηση των αγωγών δικτύου υπονόμων από PVC θα γίνει σε μέτρα μήκους πλήρως εγκατεστημένων αγωγών, ανάλογα με τη διάμετρο των σωλήνων.

Το μήκος θα επιμετράται μεταξύ των εσωτερικών επιφανειών των τοιχωμάτων των φρεατίων, αφαιρουμένου του μήκους των ειδικών τεμαχίων (ταυ ή ημιταύ), που ενσωματώνονται στους αγωγούς για τις ιδιωτικές συνδέσεις.

Η πληρωμή θα γίνεται με την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Τα ενσωματωμένα, στους αγωγούς του δικτύου, ταυ και πώμα θα επιμετρούνται σε τεμάχια και θα πληρώνονται με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Η επιμέτρηση των αγωγών των ιδιωτικών συνδέσεων από PVC θα γίνει σε μέτρα μήκους πλήρως εγκατεστημένου αγωγού.

Το μήκος θα επιμετράται από το άκρο της δευτερεύουσας διαμέτρου του ενσωματωμένου, στους αγωγούς δικτύου, ταυ ή ημιταύ μέχρι το ανάντι άκρο του πώματος τέρματος παρά την ρυμοτομική γραμμή.

Θα επιμετράται το πραγματικό μήκος του αγωγού, περιλαμβανομένου του μήκους, τόσο των σωλήνων, όσο και των ειδικών τεμαχίων.

Η πληρωμή θα γίνεται με την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

**(1) Γενικά**

Οι αγωγοί πολυαιθυλενίου, που θα κατασκευασθούν, θα αντέχουν σε πιέσεις λειτουργίας με νερό μέχρι τα 10 bar (PN 10).

Σαν ελάχιστη απαίτηση σε αντοχή στην εσωτερική πίεση και στο χρόνο είναι: 50 χρόνια ζωής στους 20 °C (5 Mpa x 1,6 = 8 MPA τάση (σ) στα τοιχώματα του αγωγού).

Ο καθορισμός των διαστάσεων θα γίνει με βάση την κατηγορία SDR11 - S5.

**(2) Πρώτη Ύλη**

**2.1 Ιδιότητες πρώτης ύλης**

- Η πρώτη ύλη, που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE τρίτης γενιάς (MRS 10, PE 100) διανομής πόσιμου νερού από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) CE 100, τρίτης γενιάς, MRS 10 (Minimum Required Strength = Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή = 10 Mpa) κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2003.
- Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23 °C θα είναι: 0,942 έως 0,952 gr/cm<sup>3</sup>.
- Με τον όρο ονομαστική πυκνότητα εννοείται η πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετά την προσθήκη των κατάλληλων πρόσθετων.
- Ο δείκτης ροής (melt flow index) της πρώτης ύλης, θα είναι MFI 190/5 = 0,4 έως 1,0 gr/10 min.
- Η επιτρεπόμενη τάση τοιχώματος (σ) της πρώτης ύλης θα είναι μεγαλύτερη από 5 MPa.

**2.2 Πιστοποιητικά πρώτης ύλης.**

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν την ανάθεση κατασκευής των σωλήνων θα παραδοθεί από τον Ανάδοχο στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, πρωτότυπο πιστοποιητικό, καθώς και η επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα του κατασκευαστή της πρώτης ύλης, στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης ροής (melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση (σ).

Επίσης, θα προσκομίζεται πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για πόσιμο νερό από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία, μέσα σε πέντε (5) εργάσιμες ημέρες από την υποβολή, θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της πρώτης ύλης, που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των σωλήνων.

**(3) Σωλήνες**

**3.1 Χαρακτηριστικά σωλήνων**

Οι σωλήνες θα είναι χρώματος **ΜΑΥΡΟΥ** για τα δίκτυα αποχέτευσης και **ΜΠΛΕ** για τα δίκτυα ύδρευσης και θα κατασκευασθούν, όσον αφορά στις διαστάσεις, κατά EN 12201-2. Οι έλεγχοι θα γίνουν κατά EN 12201-2.

**3.2 Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων**

Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές, που προβλέπονται από το EN 12201-2, όπως:

- α) Έλεγχος διαστάσεων και ανοχών. Θα ελέγχεται, επίσης, και η ovalite των σωλήνων.
- β) Δοκιμές Αντοχής, δηλαδή έλεγχος αντοχής σε εσωτερική πίεση και έλεγχος μεταβολής κατά τη θερμική επεξεργασία.
- γ) Δοκιμή squeeze-off.
- δ) Δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύση.
- ε) Μέτρηση δείκτη ροής.

στ) Μέτρηση τραχύτητας.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα παρακολουθήσει τους εργαστηριακούς ελέγχους, είτε με το δικό της προσωπικό, είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο συνεργάτη της.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει, με έγγραφό του, την Διευθύνουσα Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης των εργαστηριακών ελέγχων, τουλάχιστον δέκα (10) ημέρες νωρίτερα.

#### **(4) Εργαστήριο Ελέγχων**

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν σε εργαστήριο κοινής αποδοχής, παρουσία των εκπροσώπων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα έξοδα των ελέγχων βαρύνουν τον Ανάδοχο και θα είναι ενσωματωμένα στις τιμές προσφοράς των σωλήνων. Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα υποβληθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, σε κατάλληλο πιστοποιητικό κατά DIN 50049.

Πέραν των πιστοποιητικών, που θα εκδοθούν και θα καλύπτουν όλους τους ελέγχους, που αναφέρονται και θα γίνουν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα δοθούν και όλες οι μετρήσεις, που θα καταγράφονται στη διάρκεια των ελέγχων.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και εκείνων των Προδιαγραφών DIN, ισχύουν οι όροι που προβλέπουν αυστηρότερους ελέγχους και παρέχουν υψηλότερο βαθμό ασφαλείας.

#### **(5) Μήκη σωλήνων**

Τα μήκη των ευθύγραμμων σωλήνων θα είναι 6 - 12 m για ευθύγραμμους σωλήνες και 50 - 100 m για τους σωλήνες σε ρολό. Ειδικά για το ρολό, το μήκος μπορεί να είναι και μεγαλύτερο.

#### **(6) Συσκευασία σωλήνων**

Οι σωλήνες, κατά τη μεταφορά, τοποθέτηση και αποθήκευση, θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από LDPE και θα είναι συσκευασμένοι (1m x 1m x το μήκος), κατά τέτοιο τρόπο, που να μπορούν να αποθηκεύονται καθ' ύψος. Στην περίπτωση που οι αγωγοί βρίσκονται σε κουλούρες, τότε η εσωτερική διάμετρος θα ισούται με την ονομαστική διάμετρο επί (20) φορές.

#### **(7) Σήμανση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο (2) σειρές σήμανσης, χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής μορφή :

**ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ HDPE / Φ 63 x 5,8 PN 10 XXXX = YYYY**

Όπου:

- **HDPE**: πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
- **Φ63 x 5,8**: εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος
- **PN 10**: ονομαστική πίεση
- **XXXX**: όνομα κατασκευαστή
- **YYYY**: χρόνος παραγωγής από τη μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική.

#### **(8) Εξαρτήματα πολυαιθυλενίου**

Τα εξαρτήματα, που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE) χρώματος μαύρου, τρίτης γενιάς (MRS 10, PE 100), και θα αντέχουν σε πιέσεις λειτουργίας με νερό μέχρι τα 16 bar (PN 16). Θα είναι κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφα και συνεργάσιμα με σωλήνα, που θα φτιαχθεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE.

Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των εξαρτημάτων θα είναι τέτοιες, ώστε να

εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, η καλή ποιότητα της συγκόλλησης, καθώς και η τήρηση αντοχής μετά την συγκόλληση.

Στις προσφορές θα αναφέρονται, σαφώς, ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρεία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των εξαρτημάτων και θα γίνεται παραπομπή στους καταλόγους, που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

Τα εξαρτήματα, κατά την παράδοσή τους, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων και θα καλύπτουν τα εξής :

- Ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού, που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης
- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχή σε εσωτερική πίεση (τεστ 170 ωρών)
- Μεταβολές μετά από θερμική επεξεργασία
- Μέτρηση διαστάσεων και ανοχών.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές, που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας παραγωγής των εξαρτημάτων, που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία, για όλους τους παραπάνω ελέγχους, διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της.

Επίσης, θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10.000 ωρών), που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Στις προσφορές θα αναφέρονται οι προδιαγραφές, των οποίων οι απαιτήσεις πληρούν τα συγκεκριμένα εξαρτήματα, έστω και αν οι προδιαγραφές αυτές βρίσκονται σε φάση προσχεδίου και θα επισυνάπτονται με την προσφορά.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να κάνει δειγματοληπτικό έλεγχο των εξαρτημάτων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή ή σε εργαστήριο κοινής αποδοχής.

Ειδικά, για τις σέλλες γίνονται αποδεκτές μόνο αυτές, οι οποίες περιβάλλουν τον αγωγό και θα φέρουν ηλεκτρική αντίσταση σε όλη την εσωτερική περίμετρό τους.

Επίσης το εργοστάσιο παραγωγής των εξαρτημάτων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας της σειράς ISO 9000 στο οποίο θα αναφέρονται τα προϊόντα για τα οποία είναι διαπιστευμένο. Αντίγραφο του πιστοποιητικού θα επισυνάπτεται στην προσφορά του κάθε προμηθευτή.

Όλα τα εξαρτήματα θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με το DIN 50049 (EN 10204) για τα αποτελέσματα των δοκιμών (πυκνότητα πρώτης ύλης, μέτρηση δείκτη ροής, σύνθεση πρώτης ύλης, αντοχή σε εσωτερική πίεση, διαστασιολόγηση κλπ).

### **Σέλλες παροχής με ενσωματωμένο κοπτικό και θερμική αντίσταση**

Οι σέλλες παροχής θα χρησιμοποιηθούν για τη συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 16 bar (PN 16) χωρίς διακοπή της παροχής αλλά και επίσης σε αγωγούς χωρίς πίεση. Οι σέλλες αυτές θα διαθέτουν ενσωματωμένο κοπτικό για το τρύπημα του κυρίως αγωγού, καθώς και για το κλείσιμο της οπής, όποτε αυτό απαιτηθεί.

Για τη συγκράτηση της σέλλας στον αγωγό, κατά τη διαδικασία της συγκόλλησης, είναι απαραίτητο το

τμήμα συγκράτησης (κάτω μέρος), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ασφαλής συγκόλληση τουλάχιστον μέχρι και τη διάμετρο του  $\Phi 200$ .

Το κοπτικό θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο μέταλλο ανθεκτικό στη διάβρωση και θα κινείται σε μεταλλικό οδηγό, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή διάτρηση του σωλήνα, καθώς και η χρησιμοποίηση του πάνω από μία φορά. Το δε καπάκι (πώμα) της σέλλας πρέπει να διασφαλίζει στεγανότητα μέχρι την πίεση και των 16 bar τουλάχιστον και η στεγανότητα θα εξασφαλίζεται με βίδωμα με το χέρι και όχι με τη χρήση κλειδιού. Θα μπορεί δε να αφαιρεθεί οπότε χρειάζεται.

Οι σέλλες θα πρέπει να έχουν προροθμισμένα άνω και κάτω “stop” στο κοπτικό ώστε να υπάρχει προκαθορισμένο βάθος διείσδυσης του κοπτικού, αλλά και ασφαλής επαναφορά μέχρι ορισμένου σημείου.

Το ελεύθερο άκρο της σέλλας (spigot) θα έχει κατάλληλο μήκος, ώστε να μπορεί να συγκολληθεί δύο φορές τουλάχιστον.

Η ηλεκτρική αντίσταση θα είναι μονοκαλωδιακή και θα πρέπει απαραίτητα να είναι εκτεθειμένη εσωτερικά στη σέλλα και όχι καλυμμένη από πολυαιθυλένιο, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη μετάδοση της θερμότητας κατά τη διάρκεια της σύντηξης.

Οι σέλλες θα φέρουν δείκτες τήξης, ώστε να υπάρχει οπτικός έλεγχος της λήξης της συγκόλλησης.

Οι σέλλες παροχής θα διαθέτουν ψυχρές ζώνες περιφερειακά της θερμικής αντίστασης, αλλά και στο κέντρο αυτής και περιφερειακά του ευθέως άκρου που φέρει εσωτερικά το κοπτικό εργαλείο.

Η ζώνη συγκόλλησης και το βάθος διείσδυσης της σέλλας θα έχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος, ώστε να επιτυγχάνεται συγκόλληση με μεγαλύτερο μέρος του αγωγού.

Οι σέλλες θα φέρουν ετικέτα γραμμωτού κώδικα (barcode) για πλήρως αυτόματη συγκόλληση. Στο barcode θα περιλαμβάνονται, η διάμετρος του εξαρτήματος, ο χρόνος και η τάση συγκόλλησης, καθώς και ο χρόνος ψύξης. Επίσης πάνω στο σώμα της σέλλας θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος της σέλλας.

### **Ηλεκτροσύνδεσμοι (Ηλεκτρομούφες)**

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι (ηλεκτρομούφες) θα χρησιμοποιηθούν για την συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 16 bar (PN 16). Η κατασκευή των ηλεκτροσυνδέσμων θα είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και θα προσφέρουν μόνιμες, στεγανές και ανθεκτικές συνδέσεις αγωγών PE.

Δεν απαιτούνται συσκευές συγκράτησης για την συγκόλληση τους.

Η ηλεκτρική αντίσταση θα πρέπει απαραίτητα να μην είναι καλυμμένη από PE, αλλά να είναι εκτεθειμένη εσωτερικά στον ηλεκτροσύνδεσμο, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη μετάδοση της θερμότητας κατά τη διάρκεια της σύντηξης. Για διαμέτρους μεγαλύτερες ή ίσες των 280 mm, η συγκόλληση θα πρέπει να γίνεται σε δύο φάσεις, χωριστά για την κάθε πλευρά της ηλεκτρομούφας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σίγουρη και επιτυχής συγκόλληση του σωλήνα. Επίσης, από  $\Phi 280$  και άνω, οι ηλεκτρομούφες θα διαθέτουν κωδικό προθέρμανσης.

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα φέρουν δείκτες τήξης, ώστε να υπάρχει οπτικός έλεγχος της λήξης της συγκόλλησης.

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα διαθέτουν ψυχρές ζώνες στα άκρα τους, αλλά και στο κέντρο τους, ώστε να προλαμβάνεται η ροή τηγμένου υλικού.

Η ζώνη συγκόλλησης και το βάθος διείσδυσης του ηλεκτροσυνδέσμου θα έχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος, ώστε να επιτυγχάνεται συγκόλληση με μεγαλύτερο μέρος του αγωγού.

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα απαιτούν χαμηλή τάση (42 V max) για τη συγκόλληση τους, ώστε να είναι ασφαλής η συγκόλληση για τους τεχνικούς. Επίσης, οι ακροδέκτες της ηλεκτρικής αντίστασης θα είναι προστατευμένοι, ώστε να μην μπορεί να έρθουν σε επαφή με τον τεχνικό κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης.

Σε περίπτωση ηλεκτροσυνδέσμου με εσωτερικό “stop”, τότε αυτό θα πρέπει να είναι εύκολα αφαιρούμενο, ώστε ο ηλεκτροσύνδεσμος να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επισκευή αγωγών PE (περαστός).

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα φέρουν ετικέτα γραμμωτού κώδικα (barcode) για πλήρως αυτόματη συγκόλληση. Στο barcode θα περιλαμβάνονται, η διάμετρος του εξαρτήματος, ο χρόνος και η τάση συγκόλλησης, καθώς και ο χρόνος ψύξης. Επίσης πάνω στο σώμα του ηλεκτροσυνδέσμου θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του ηλεκτροσυνδέσμου.

### **Φλάντζες λαιμού**

Οι φλάντζες λαιμού ως εξαρτήματα θα τοποθετούνται στο άκρο αγωγού PE για την εξασφάλιση της δυνατότητας σύνδεσης με φλάντζα αντίστοιχης διάστασης μεταλλικού εξαρτήματος (π.χ. φλάντζα άκρου μεταλλικού αγωγού, δικλείδας, υδρομετρητή κλπ).

Οι φλάντζες λαιμού θα μπορούν να είναι είτε ενιαία εξαρτήματα είτε να αποτελούνται από δύο τεμάχια και να έχουν ονομαστική πίεση PN 16.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση τα εξαρτήματα θα έχουν την ακόλουθη διάταξη:

α) ένα ευθύ άκρο για ηλεκτροσυγκόλληση με αγωγό PE ή άλλο εξάρτημα PE. Το ευθύ άκρο της φλάντζας λαιμού (flange adaptor) θα είναι κατασκευασμένο από PE 100 (SDR 11) χρώματος μαύρου.  
β) ένα άκρο φλάντζα για τη σύνδεση με φλάντζα μεταλλικού εξαρτήματος. Το φλαντζωτό άκρο θα είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο υλικό και με την κατάλληλη παραγωγική διαδικασία, ώστε να αντέχει τη μόνιμη σύνδεση με φλάντζα της ίδιας διάστασης μεταλλικού εξαρτήματος. Η διαστασιολόγηση των οπών και οι αποστάσεις αυτών θα είναι σύμφωνα με το DIN 2501. Επιθυμητο υλικό κατασκευής είναι χάλυβας προστατευμένος από οξείδωση με γαλβάνισμα εν θερμώ είτε άλλη ισχυροτέρων προδιαγραφών βαφή. Σε περίπτωση που το υλικό της φλάντζας θα είναι κάποιο πλαστικό PE, PP κλπ, τότε θα πρέπει να αντέχει (χωρίς να στρεβλώνεται το σχήμα του ή να σχηματίζει ρωγμές ή να σπάσει) τη μόνιμη σύνδεση με αντίστοιχη μεταλλική φλάντζα και όλες τις καταπονήσεις που αυτή μπορεί να προκαλεί στο υλικό. Ενδεικτικά αναφέρεται ως τρόπος ενίσχυσης των πλαστικών φλαντζών ο πυρήνας από μεταλλικό έλασμα, το οποίο όμως θα πρέπει να έχει ενσωματωθεί στο σώμα της φλάντζας κατά τη φάση παραγωγής της.

Θα προτιμηθούν φλάντζες λαιμού δύο τεμαχίων, οι οποίες κατά τη σύνδεση με φλαντζωτό άκρο μεταλλικού αγωγού ή εξαρτήματος δεν απαιτούν μέριμνα στον προκαρισμό της θέσης της φλάντζας, ώστε να συμπίσουν οι οπές της με τις οπές της φλάντζας του μεταλλικού αγωγού ή εξαρτήματος.

Επίσης πάνω στο σώμα των εξαρτημάτων θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του εξαρτήματος.

### **Τάτες – Ταυ – Συστολές - Καμπύλες (γωνίες) 90° και 45°**

Τα παραπάνω εξαρτήματα θα χρησιμοποιηθούν για την συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 16 bar.

Θα είναι ευθέων άκρων (spigot) κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφες και συνεργάσιμα με σωλήνα, που θα φτιαχθεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE.

Επίσης πάνω στο σώμα των εξαρτημάτων θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του εξαρτήματος.

#### (9) Διαδικασία συγκόλλησης αγωγών PE

Τα εξαρτήματα του πολυαιθυλενίου, πριν τη διαδικασία συγκόλλησης, δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35 °C.

Γενικότερα, για να έχουμε σαν αποτέλεσμα μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο Ανάδοχος να δώσει μεγάλη προσοχή στα πιο κάτω σημεία :

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0 °C έως 35 °C και μόνο τότε να πραγματοποιούμε συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονά του και να έχουμε μια λοξοτόμηση της τάξης των 5° προς τα έξω.
- Να καθαρίζουμε με ένα στεγνό και καθαρό πανί τις, προς συγκόλληση, επιφάνειες.
- Να ξύνουμε προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
- Για σύνδεση σέλλας παροχής ή σέλλας επισκευής, το μήκος του αγωγού, που ξύνουμε, είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος της σέλλας, συνήθως κατά 150 mm.
- Πρέπει να χρησιμοποιούμε πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Πρώτα να ελέγχουμε το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξαμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετούμε κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης (clamp), ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού, κατά τη συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέψουμε, ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί, ούτε τα εξαρτήματα κατά τη διάρκεια της ψύξης. Ανάλογα με την κατασκευαστική εταιρεία, ο χρόνος ψύξης της ηλεκτρομούφας κυμαίνεται από 10 λεπτά για Φ20 mm έως 30 λεπτά για Φ225 mm και για σέλλες, γενικά, απαιτούνται 15 λεπτά.
- Στη διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης, συμπληρώνεται, από τον επικεφαλής του συνεργείου, ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Επιβλέποντα Μηχανικό.
- Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω της συσκευής συγκόλλησης και θα είναι τα εξής :

1. Κωδικός Έργου
2. Κωδικός εξαρτήματος
3. Κωδικός Τεχνίτη
4. Ημερομηνία εργασίας
5. Ώρα εργασίας
6. Αύξων αριθμός συγκόλλησης
7. Διάμετρος αγωγού

8. Είδος εξαρτήματος
9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
10. Χρόνος συγκόλλησης
11. Καταγραφή στη μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Η λήψη των παραπάνω στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με υπολογιστή PC και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες, υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο Software.

**(10) Έλεγχος συγκολλήσεων και δοκιμών**

Τα δίκτυα διανομής πόσιμου νερού από αγωγό PE κατασκευάζονται για να λειτουργούν σε πίεση μέχρι και 10 bar. Επομένως, όλοι οι έλεγχοι και τα τεστ πρέπει να γίνονται σε σχέση με τα 10 bar.

Για να έχουμε ένα καλό αποτέλεσμα από τον έλεγχο πρέπει να λάβουμε υπόψη τον μεγάλο συντελεστή θερμικής διαστολής και είναι απαραίτητο να σημειώσουμε ότι, κατά τη διάρκεια των τεστ στεγανότητας, η θερμοκρασία δεν πρέπει να εναλλάσσεται σημαντικά.

**(11) Έλεγχος αντοχής**

Το τεστ αντοχής πραγματοποιείται στα 12 bar και διαρκεί δύο (2) ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται από μανόμετρα και, αν η απόλυτη πτώση της πίεσης είναι μικρότερη από 10 mbar, τότε ο έλεγχος θεωρείται ικανοποιητικός.

**(12) Έλεγχος στεγανότητας**

Μετά το τεστ πίεσης και αν το αποτέλεσμά του είναι ικανοποιητικό, η πίεση πέφτει μεταξύ 3 και 5 bar, τουλάχιστον για (48) ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται και πάλι από μανόμετρα.

**(13) Πιστοποιητικό ελέγχου**

Για κάθε τμήμα του δικτύου, που θα ελέγχεται, θα συντάσσεται πιστοποιητικό ελέγχου, στο οποίο θα φαίνεται εάν το τεστ είχε ικανοποιητικά αποτελέσματα ή όχι. Εάν όχι, ψάχνονται οι διαφυγές και επισκευάζονται, γίνεται επανέλεγχος, κ.ο.κ. μέχρι το αποτέλεσμα να είναι τελείως ικανοποιητικό. Κατά τη διάρκεια του ελέγχου δεν επιτρέπεται καμία πτώση πίεσης και θα ελέγχεται από καταγραφικό μανόμετρο. Το πιστοποιητικό θα υπογράφεται από τον Ανάδοχο και τον Επιβλέποντα Μηχανικό και θα παραδίδεται στην Διευθύνουσα Αρχή.

## ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

### ΔΕΥΑΜΒ

ΕΡΓΟ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΡΕ

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: \_\_\_\_\_

ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ (m): \_\_\_\_\_

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ: \_\_\_\_\_

#### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ** (πίεση 12 bar για 2 ώρες)

Ημερομηνία ελέγχου: \_\_\_\_\_

Διάρκεια ελέγχου: \_\_\_\_\_

Αποτέλεσμα ελέγχου: \_\_\_\_\_

#### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ** (πίεση 3 bar για 48 ώρες)

| ΗΜ/ΝΙΑ      | ΩΡΕΣ | ΠΙΕΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ mbar |             |         |
|-------------|------|-----------------------|-------------|---------|
|             |      | Ατμοσφαιρική          | Μανομετρική | Απόλυτη |
| Αρχή .....  |      |                       |             | P1=     |
| Τέλος ..... |      |                       |             | P2=     |
|             |      |                       |             | ΔΡ =    |

Εάν η απόλυτη πτώση πίεσης είναι μικρότερη των 10 mbar, τότε ο έλεγχος θεωρείται ικανοποιητικός.

**Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ**

**Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ**

(14) **Διαδικασία εγκατάστασης κεντρικών και παροχευτικών αγωγών PE στο χαντάκι**

**14.1 Κεντρικοί αγωγοί**

**14.1.1 Επιλογή Διαδρομής**

Η διαδρομή των Κεντρικών Αγωγών σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη τον έλεγχο για τον εντοπισμό σωλήνων και καλωδίων άλλων Οργανισμών, από σχέδιά τους, από επιφανειακή έρευνα, δοκιμαστικές τομές, όπου υπάρχει ανάγκη και τη δυνατότητα κάμψης του σωλήνα PE κατά την καταβίβασή του μέσα στο χαντάκι στα σημεία αλλαγής της διαδρομής του, όταν δεν χρησιμοποιείται καμπύλη.

Σ' αυτή την περίπτωση, η ακτίνα κάμψης θα είναι έως 30 φορές η εξωτερική διάμετρος του αγωγού PE για θερμοκρασία περιβάλλοντος 20 °C.

**14.1.2 Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών PE**

| ΕΞΩΤ. ΔΙΑΜ. | Φ 63 | Φ 90 | Φ 110 | Φ 125 | Φ >160  |
|-------------|------|------|-------|-------|---------|
| ΑΚΤΙΝΑ (m)  | 1,90 | 2,70 | 3,30  | 3,75  | καμπύλη |

Όταν δεν μπορούμε, λόγω εμποδίων, να χρησιμοποιήσουμε την καμπυλότητα, που δίνει ο ΠΙΝΑΚΑΣ, τότε χρησιμοποιούμε εξάρτημα καμπύλης. Επίσης, η ακτίνα (m) αυξάνεται όταν η θερμοκρασία πέφτει χαμηλότερα από τους 20 °C.

**14.1.3 Χαρακτηριστικά ορύγματος**

Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο. Τα τοιχώματα του χαντακιού πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό ή αντικείμενο, ικανό να καταστρέψει, ακόμη και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο του χαντακιού.

Επειδή, ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερά και συνεκτικά.

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σιφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι 0,10 m για όλες τις περιπτώσεις.

**14.1.4 Ποιότητα αποκατάστασης χαντακιού**

Η υπόβαση πρέπει να συμπίεζεται πριν την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0,10 m μετά τη συμπίεση.

Η αρχική επίχωση με άμμο συμπίεζεται σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από τα 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από τα 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0,20 ή 0,30 m με άμμο.

Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0,30 m και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται.

Η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι τη στάθμη του οδοστρώματος με 3Α, ενώ, στο πεζοδρόμιο, η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι την επάνω επιφάνεια του πεζοδρομίου με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής.

Σε κάθε στρώση αρχικής ή τελικής επίχωσης, το υλικό συμπυκνώνεται με δονητή, κινούμενο με πεπιεσμένο αέρα, η δε απόσταση μεταξύ των δονήσεων μπορεί να είναι 40 cm και ο αριθμός συμπίεσεων να εξαρτάται από το βάθος του χαντακιού.

Τέλος, η διαδικασία εγκατάστασης Κεντρικού Αγωγού PE συμπληρώνεται και με τις Τεχνικές Προδιαγραφές του εκάστοτε έργου.

## **14.2 Παροχετευτικοί αγωγοί**

### **14.2.1 Επιλογή Διαδρομής**

Η διαδρομή του παροχετευτικού αγωγού PE σχεδιάζεται πάντα κάθετα προς τον Κεντρικό Αγωγό, λαμβάνοντας υπόψη την επιφανειακή έρευνα για τον εντοπισμό άλλων αγωγών. Οι διαστάσεις εκσκαφής του ορύγματος πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

### **14.2.2 Βάθος τοποθέτησης**

Το βάθος εκσκαφής ακολουθεί το βάθος του κεντρικού αγωγού (επάνω μέρος) και έχει κλίση 0,5% (π.χ. για 10 m δρόμο, 5 cm διαφορά προς τον κεντρικό αγωγό).

Εάν, για οποιοδήποτε λόγο, το επάνω μέρος του παροχετευτικού αγωγού έχει μικρότερο βάθος από 50 cm, τότε ο αγωγός πρέπει να τοποθετείται μέσα σε προστατευτικό αγωγό (φουρώ) από PVC.

Η διάμετρος του φουρώ είναι 1,5 Daγ.

## **(15) Διαδικασία τοποθέτησης αγωγών και εξαρτημάτων στο όρυγμα**

### **15.1 Κεντρικοί αγωγοί**

**15.1.1** Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος. Οι ευθύγραμμοι αγωγοί, πριν από την τοποθέτησή τους στο όρυγμα, ελέγχονται και καθαρίζονται εσωτερικά. Κατά το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα κλείνουμε τα άκρα τους, ώστε να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα και μετά ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τους υπόλοιπους σωλήνες και ακολουθείται η διαδικασία συγκόλλησης.

Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρέιλερ κοντά στο όρυγμα και τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξη. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του.

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μια ειδική κεφαλή, που επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση και έλξη του, μέσα στο όρυγμα και αποκλείει κάθε εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό.

Ο αγωγός πρέπει να οδηγείται με κυλίνδρους - ειδικά ράουλα - μέσα στο όρυγμα :

- στις αλλαγές διεύθυνσής του
- όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο, με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού.

### **15.1.2 Τοποθέτηση Αγωγών PE σε κοινά ορύγματα**

Σε περιπτώσεις που ένα όρυγμα έχει να κάνει με πολλούς χρήστες (άλλου είδους δίκτυα), η τοποθέτηση αγωγών PE απαιτεί ειδικές ενέργειες, ώστε να μείνει σταθερός ο αγωγός μέχρι την τελική επίχωση.

Λόγω της έκθεσής τους στον φως και της ύπαρξης υψηλών θερμοκρασιών, κατά συνέπεια αύξηση του συντελεστή της γραμμικής διαστολής, ο αγωγός μπορεί να μετακινηθεί και να καταστραφεί από παρακείμενα δίκτυα άλλων Οργανισμών, γι' αυτό η επίχωση του αγωγού, αμέσως μετά την τοποθέτηση, συνιστά την καλύτερη σταθεροποίηση. Εάν αυτή η λύση δεν μπορεί να επιτευχθεί, είναι απαραίτητο να επικαλύψουμε μερικώς τον αγωγό για να τον σταθεροποιήσουμε.

## 15.2 **Παροχτευτικοί Αγωγοί και Σέλλες**

Πριν την τοποθέτηση των παροχών PE στο όρυγμα γίνεται έλεγχος στο δάπεδο του ορύγματος, που πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα αντίστοιχα σχέδια.

Τα πλαϊνά τοιχώματα του ορύγματος πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κάθε αντικείμενο, ικανό να προκαλέσει βλάβη στον αγωγό PE.

Κατά την τοποθέτηση των παροχτευτικών αγωγών μέσα στο όρυγμα, τα άκρα του αγωγού πρέπει να έχουν πώματα, που να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα.

Η επιλογή του σημείου τοποθέτησης της σέλλας παροχής στον Κεντρικό Αγωγό γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τον παρακάτω περιορισμό: Το σημείο τοποθέτησης πρέπει να απέχει τουλάχιστον τρεις (3) φορές την εξωτερική διάμετρο του κεντρικού αγωγού από άλλα εξαρτήματα :

- Ηλεκτρομούφες
- Σέλλες επισκευής
- Σέλλες παροχών
- Σημεία, που στο παρελθόν έχει γίνει squeeze - off
- Δικλείδες και λοιπά ειδικά τεμάχια.

## 15.3 **Ειδικά Μέτρα Ασφαλείας**

Η προστασία μπορεί να επιτευχθεί, τοποθετώντας τον αγωγό PE, μέσα σε φουρώ.

Το φουρώ μπορεί να αποτελείται από χάλυβα, χυτοσίδηρο, PVC ή άλλο υλικό και πρέπει να αντέχει στις μηχανικές καταπονήσεις, λόγω υπερκείμενων φορτίων και θα τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Η διάμετρος του φουρώ πρέπει να είναι 1,5 φορά την εξωτερική διάμετρο του αγωγού PE.

Στις περιπτώσεις, που το φουρώ χρησιμοποιείται για θερμική προστασία (κοντά σε πηγές θερμότητας), είναι απαραίτητο ο αγωγός PE να κεντράρεται μέσα στο φουρώ.

Στην είσοδο και έξοδο των αγωγών από το φουρώ τοποθετούνται προστατευτικοί δακτύλιοι με την αποφυγή των γδαρσιμάτων του αγωγού PE.

Επίσης, όταν το φουρώ αποτελείται από παλαιά τμήματα, περίπτωση ήδη υπάρχοντος χυτοσιδηρού φουρώ, τότε ελέγχουμε το εσωτερικό του φουρώ με πέρασμα πιλότου.

## (16) **Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση του αγωγού θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρους εγκατεστημένων αγωγών, ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο των σωλήνων.

Θα επιμετράται το ολικό μήκος τους, συμπεριλαμβανομένου και του μήκους των επί του αγωγού ενσωματωμένων συνδέσμων (ηλεκτρομούφες), που χρησιμοποιούνται για την αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού (σε οριζοντιογραφία) και κατά μήκος τομή και στους κόμβους του δικτύου.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό μέτρων μήκους αγωγού επί την αντίστοιχη, ανάλογα με την διάμετρο των σωλήνων, τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Οι τιμές μονάδος αυτές αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή των απαιτούμενων εργαλείων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών επιτόπου του έργου και εργασίες, ώστε τα έργα να εκτελεσθούν πλήρως και έντεχνα, όπως ορίζεται παραπάνω.

Περιλαμβάνει, επίσης, την αποζημίωση για την πραγματοποίηση όλων των ελέγχων και δοκιμών, που απαιτούνται.

**(1) Αντικείμενο**

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στην κατασκευή αγωγών υπό πίεση πόσιμου νερού με σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (σκληρό PVC 100).

**(2) Σωλήνες και ειδικά τεμάχια από PVC - Διαδικασία Ελέγχου - Παραλαβή Σωλήνων**

**2.1** Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ανταποκρίνονται σε όλη τους την έκταση, κατά περίπτωση, στις περιπτώσεις των Ελληνικών Προτύπων (Ε.Π. – ΕΛ.Ο.Τ.) της Τ.Ε. 8 του ΕΛ.Ο.Τ. «Πλαστικοί Σωλήνες και Εξαρτήματα» και στις παραπομπές τους. Μέχρι την έκδοση οριστικών προτύπων (Ε.Π.) θα ισχύσουν οι απαιτήσεις των Σχεδίων Ελληνικών Προτύπων (Σ.Ε.Π. – ΕΛ.Ο.Τ.).

Ειδικότερα: Στο Σχέδιο Ελληνικού Προτύπου ΕΛ.Ο.Τ. (Σ.Ε.Π.) 474/87 «Πλαστικοί Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (σκληρό PVC) για τη μεταφορά ρευστών υπό πίεση», μέχρι την οριστικοποίησή του. Μετά θα ισχύει το Ε.Π.-ΕΛ.Ο.Τ., όπως θα οριστικοποιηθεί.

**2.2** Η ονομαστική πίεση λειτουργίας των σωλήνων υπό πίεση θα είναι 16 atm.

**2.3** Οι σωλήνες και των δύο κατηγοριών θα έχουν ωφέλιμο μήκος 6,00 m. Ανά διάμετρο θα έχουν κατασκευασθεί από την ίδια βιομηχανία, που πρέπει να είναι ευφώνως γνωστή για την καλή ποιότητα των προϊόντων της.

**2.4** Οι δοκιμές αποδοχής των σωλήνων και των εξαρτημάτων τους, κατά περίπτωση, θα γίνουν όπως προβλέπεται στο Ελληνικό Πρότυπο ΕΛ.Ο.Τ. 474. Θα εκτελεσθούν και οι δοκιμασίες, που, στα παραπάνω πρότυπα και τις παραπομπές τους, αναφέρονται ως προαιρετικές.

**2.5 Καταλληλότητα υλικών**

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πίνακα, στον οποίο θα αναφέρεται ο κατασκευαστής του οποίου τα προϊόντα προτίθεται να χρησιμοποιήσει (κατά διάμετρο).

Στην έκθεση θα επισυναφθούν πιστοποιητικά για επιτυχή εκτέλεση ανάλογων σωληνώσεων με προϊόντα του κατασκευαστή, που προτείνει ο Ανάδοχος και πιστοποιητικά εργαστηρίου αναγνωρισμένης εγκυρότητας, από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμμορφα προς τις διατάξεις των Ελληνικών Προτύπων Προδιαγραφών.

Στον πίνακα θα επισυναφθούν επίσης και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία ικανά να πιστοποιήσουν το δόκιμο των προτεινόμενων για εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή τους.

**2.6 Παραλαβή σωλήνων**

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

Η παραλαβή του υλικού θα πραγματοποιηθεί ως εξής: Ο Κύριος του έργου θα αναθέσει έγκαιρα, σε ειδικευμένο οίκο ή πρόσωπο, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής σε όλες τις φάσεις της. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας του υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας, κ.λ.π., σε δείγματα, που λαμβάνονται σύμφωνα με τις συναφείς διατάξεις των οικείων Ελληνικών

Προτύπων Προδιαγραφών και σε ελλείψεις ή ασάφειές τους προς αυτές των Γερμανικών Προτύπων Προδιαγραφών DIN 8061, DIN 19532 και DIN 50049.

Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω πρότυπες, από άποψη είδους, δοκιμασίες και τα αποτελέσματά τους.

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

Υλικά, που δεν πληρούν τους όρους των παραπάνω προδιαγραφών, δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο εργοτάξιο. Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων στον τόπο των έργων.

Στην περίπτωση που, για οποιονδήποτε λόγο, θα γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεσθούν, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο εργοτάξιο για τοποθέτηση, διενεργούμενες στο εργαστήριο αντοχής υλικών του Ε.Μ.Π. ή άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισής της. Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Κυρίου του έργου.

Τότε, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει, με δαπάνη του, τα αναγκαία υλικά για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους.

Στην τελευταία αυτή περίπτωση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του κυρίου του έργου και να αποσύρει, με δαπάνες του, τα ακατάλληλα από το εργοτάξιο.

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

### **(3) Σύνδεσμοι**

**3.1** Οι σωλήνες από PVC θα φέρουν ενσωματωμένους συνδέσμους (μούφες υποδοχής στεγανοποιημένους με ελαστικούς δακτυλίους).

**3.2** Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα πρέπει να είναι ποιότητας εφάμιλλης της προδιαγραφόμενης στις «Προδιαγραφές για ελαστικούς δακτυλίους για αμιαντοτσιμεντοσωλήνες» ASTM Designation D 1869, ανθεκτικών σε έλαια (oil - resistant) δακτυλίων.

### **(4) Ειδικά τεμάχια χυτοσιδηρά**

Τα ειδικά τεμάχια, που θα χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις για την αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού (σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή) και στους κόμβους του δικτύου, όπως προβλέπεται στη μελέτη, καθώς επίσης και σε απρόβλεπτες καταστάσεις, όπως η παρέκκλιση εμποδίων πάσης φύσεως, που θα παρουσιαστούν κατά την κατασκευή, θα είναι από χυτοσίδηρο και θα ανταποκρίνονται πλήρως στην Τ.Π. Υ5.

### **(5) Μεταφορά, αποθήκευση, κ.λ.π. σωλήνων και ειδικών τεμαχίων.**

- 5.1 Κατά την μεταφορά και κατά την αποθήκευση, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα στηρίζονται έτσι που να αποφεύγεται η κάμψη, η παραμόρφωση και ο τραυματισμός τους από βίδες και σίδερα της καρότσας ή άλλα αντικείμενα.

Τόσο κατά την διάρκεια της φόρτωσης και της εκφόρτωσης, όσο και κατά την μεταφορά τους στο χώρο αποθήκευσης δεν θα σύρονται στο δάπεδο του φορτηγού αυτοκινήτου ή στο έδαφος και δεν υφίστανται κρούσεις ή άλλες καταπονήσεις.

- 5.2 Οι σωλήνες από PVC θα αποθηκεύονται σε χώρο προστατευμένο από τις ηλιακές ακτίνες για να μην αποχρωματίζονται, λόγω παρατεταμένης έκθεσης και προσβολής από την ηλιακή ακτινοβολία.

Επίσης, θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη, ώστε να αποφευχθούν από το υπερκείμενο βάρος, στρεβλώσεις και παραμορφώσεις.

- 5.3 Οι σωλήνες, κατά την αποθήκευση, τοποθετούνται έτσι ώστε να βρίσκονται σε επαφή σε όλο το μήκος τους, με τις μούφες ελεύθερες. Το ύψος αποθήκευσης συνιστάται να μην υπερβαίνει τα 2,00 μέτρα.

Γι' αυτό είναι σκόπιμο, τόσο κατά την μεταφορά, όσο και κατά την αποθήκευση, το στοίβαγμα να γίνεται σε διαδοχικές σειρές με τις μούφες εναλλάξ και σε προεξοχή από τη στοίβα.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι θα αποθηκεύονται σε κλειστό χώρο μέχρι την ημέρα χρησιμοποίησής τους και θα παραμείνουν μέσα στους σάκκους ή κιβώτια, που ήταν συσκευασμένοι κατά την προμήθειά τους.

Πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως, λάδια, λίπη, πηγές θερμότητας, κ.λ.π.

#### (6) Κοπή σωλήνων

- 6.1 Όπου χρειάζεται η χρησιμοποίηση μικρού μήκους σωλήνων επιτρέπεται η κοπή τους. Μπορεί να επιτραπεί η κοπή και σωλήνων χαρακτηρισθέντων ως ακατάλληλων, με την προϋπόθεση ότι το τμήμα, που θα χρησιμοποιηθεί, δεν θα έχει κανένα ελάττωμα. Οι πλαστικοί σωλήνες μπορούν να κοπούν με χειροπρίονο ή άλλο μηχάνημα.

- 6.2 Η κοπή του σωλήνα πρέπει να γίνεται κάθετα προς τον άξονά του με πριόνι πυκνής οδόντωσης με την βοήθεια οδηγού. Η επιφάνεια κοπής δεν πρέπει να παρουσιάζει θραύση ή ρήγματα. Μετά την κοπή γίνεται φρεζάρισμα του άκρου του σωλήνα, κατά γωνία 15° με χοντρή λίμα ή ράσπα.

#### (7) Χάραξη αγωγών - Σύνταξη οριζοντιογραφίας και κατά μήκος τομών.

- 7.1 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να χαράξει επιτόπου τους αγωγούς, όπως προβλέπεται στην παράγραφο 2 της Π.Τ. Γ.1.

Μετά από έγκριση από την Διευθύνουσα Υπηρεσία των σχεδίων της επιτόπου χάραξης και πριν από την, κατά τμήματα, τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων, θα υποβάλει οριζοντιογραφία σε κλίμακα 1:2000 ή 1:1000 και μηκοτομή σε κλίμακα 1:100/1:1000 (ύψη/μήκη) ή 1:200/1:2000, κατά την κρίση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, του αντίστοιχου τμήματος του αγωγού. Στα σχέδια αυτά θα προσδιορίζεται ο τρόπος ακριβώς, που πρόκειται να κατασκευασθεί ο αγωγός, τα μήκη κάθε σωλήνα, η ακριβής θέση και ο τρόπος των συνδέσεων, η γωνία απόκλισης των σωλήνων μεταξύ τους σε κάθε σύνδεση, τα ειδικά τεμάχια, τα σώματα αγκύρωσης, κ.λ.π. Μόνο μετά από έγκριση των παραπάνω σχεδίων, από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, επιτρέπεται στον Ανάδοχο η τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων.

- 7.2 Τα τμήματα των αγωγών, που στην οριζοντιογραφία η χάραξή τους προβλέπεται σε καμπύλη, θα

κατασκευασθούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους, σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσμων ή από ειδικά χυτοσιδηρά ή χαλύβδινα τεμάχια (καμπύλες). Πάντως, σε καμμία περίπτωση, η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεδεμένων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του χρησιμοποιούμενου συνδέσμου.

- 7.3 Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων καμπυλών μεγαλύτερης γωνίας από  $45^\circ$ , εκτός από ειδικές περιπτώσεις, που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη.
- 7.4 Όπου στη μηκοτομή παρουσιάζονται αλλαγές κλίσεων του αγωγού, ο αγωγός θα κατασκευασθεί σε καμπύλη. Η κατασκευή θα γίνει με τον ίδιο τρόπο, που αναφέρεται παραπάνω για τις καμπύλες της οριζοντιογραφίας.

## **(8) Εγκατάσταση και Σύνδεση των Σωλήνων**

- 8.1 Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή τροποποιήσεις που, τυχόν, θα ζητηθούν και θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, κατά τη διαδικασία της προηγούμενης παραγράφου 7.

Οι αποκλίσεις του άξονα κατασκευασθέντος αγωγού από τον προβλεπόμενο άξονα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2 cm, σε οριζοντιογραφία και το 1 cm σε μηκοτομή. Οποσδήποτε δεν πρέπει να τοποθετηθεί σωλήνας με κλίση αντίθετη από την προβλεπόμενη.

Η κατασκευή των αγωγών θα γίνει εν ξηρώ με αντλήσεις, όπου χρειάζεται.

- 8.2 Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται ανάλογα με τα βάθη και τις κλίσεις, που προβλέπει η μελέτη. Πρέπει να είναι επίπεδος, απαλλαγμένος από πέτρες. Για την καλύτερη έδραση των σωλήνων πάνω στον πυθμένα, τοποθετείται πρώτα στρώμα από λεπτόκοκκο υλικό στο, προβλεπόμενο από την μελέτη, πάχος, που συμπυκνώνεται. Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων δημιουργούνται φωλιές για την διευκόλυνση της συναρμολόγησης και για να εδράζεται ο σωλήνας σε όλο το μήκος του. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση έδρασης του σωλήνα σε σκυρόδεμα. Σε κάθε περίπτωση, ο σωλήνας θα εδράζεται στο υπόστρωμα ή στο έδαφος, συνεχώς και ομοιόμορφα, σε όλο το μήκος του.

- 8.3 Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τόσο, που να επιτρέπει την επικάλυψη του σωλήνα κατά 80 cm, τουλάχιστον, για να προστατεύεται ο σωλήνας από παγετό και τα κινητά φορτία.

Σε μικρότερα βάθη, όπου κρίνεται απαραίτητο από την εγκεκριμένη μελέτη ή την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, οι αγωγοί θα περιβάλλονται από σκυρόδεμα C12/15, σύμφωνα με τους σχετικούς υπολογισμούς και τα κατασκευαστικά σχέδια.

- 8.4 Οι σωλήνες θα εγκιβωτιστούν με λεπτόκοκκο υλικό, πάχους που ορίζεται στο αντίστοιχο σχέδιο της μελέτης (βλ. «Τυπικές διατομές αγωγών Ύδρευσης»). Το λεπτόκοκκο υλικό θα καταλαμβάνει όλο το πλάτος του σκάμματος. Λεπτομέρειες του εγκιβωτισμού αναφέρονται στην οικεία Τ.Π. Χ.2.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει βεβαίωση του προμηθευτή των σωλήνων, ότι ο αγωγός στα βάθη που προτείνεται να κατασκευασθεί και με τον εγκιβωτισμό και επίχωση, που προβλέπεται, παρέχει για τα μόνιμα και κινητά φορτία 60 t στους δρόμους, που είναι πιθανή η διέλευση βαρέων οχημάτων και 30 t στο υπόλοιπο δίκτυο, πλήρη ασφάλεια, όσον αφορά στην αντοχή των σωλήνων και των συνδέσεων, καθώς και για την στεγανότητα των συνδέσεων και να λάβει κάθε επιπλέον μέτρο για τον εγκιβωτισμό, που τυχόν απαιτείται, χωρίς οποιαδήποτε οικονομική ή άλλη απαίτηση, εκτός αν απαιτείται ο εγκιβωτισμός με σκυρόδεμα, που η αξία του θα πληρώνεται ιδιαίτερα, εφόσον αυτό προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη ή τυχόν τροποποιήσεις της.

**8.5** Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετηθούν επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης ή όποιες εγκεκριμένες τροποποιήσεις της.

**8.6** Η προσέγγιση στο σκάμμα των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, με ειδικευμένο προσωπικό για αποφυγή φθορών των σωλήνων ή μείωση της αντοχής τους από κρούσεις. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά, που προκύπτει.

Αρχικά, οι σωλήνες θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους της τάφρου και θα επιθεωρηθούν προσεκτικά, για να εξακριβωθούν ενδεχόμενες βλάβες από την μεταφορά τους και για να καθαρισθούν με επιμέλεια από κάθε ξένη ουσία, ιδιαίτερα στα άκρα, όπου γίνεται η σύνδεση. Οι σωλήνες, που παρουσιάζουν ορισμένες βλάβες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αν διαπιστωθεί ότι δεν έχει υποστεί ανεπανόρθωτη βλάβη ολόκληρος ο σωλήνας και αφού κοπεί με επιμέλεια το κατεστραμμένο τμήμα τους.

Οι σωλήνες και οι σύνδεσμοι κατεβάζονται με προσοχή στο όρυγμα, ανάλογα με το βάρος τους και βάθος του ορύγματος με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα. Σε περίπτωση βάθους μεγαλύτερου του 1,5 m, το κατέβασμά τους θα γίνεται με τη βοήθεια σχοινιών ή μηχανικών μέσων.

**8.7** Η σύνδεση σωλήνων, έξω από το όρυγμα, απαγορεύεται απόλυτα.

**8.7.1** Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με την εισδοχή του ίσιου άκρου του ενός σωλήνα στη μούφα του προηγούμενου σωλήνα. Πριν από τη σύνδεση κάθε σωλήνα, καθαρίζεται επιμελώς το ίσιο άκρο του εξωτερικά και η μούφα (και το αυλάκι του ελαστικού δακτύλιου) εσωτερικά.

Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας στο αυλάκι της μούφας και γίνεται επάλειψη με μαλακό ρευστό σαπούνι της εξωτερικής επιφανείας του ίσιου άκρου του σωλήνα. Γίνεται η σύνδεση του σωλήνα με τον προηγούμενο, χωρίς το ίσιο άκρο του σωλήνα να τερματίζει μέσα στη μούφα, αλλά αφήνεται ελεύθερο διάστημα, κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

Για τη σύνδεση σπρώχνουμε το σωλήνα περιστροφικά με τα χέρια.

Για διάμετρο σωλήνων μεγαλύτερη από 110 mm, χρησιμοποιείται ξύλινος ή μεταλλικός μοχλός, αφού προστατευθεί το άκρο με ξύλινο τάκο.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους χρησιμοποιείται η ειδική συσκευή σύνδεσης (παλάγκο αλυσίδας με δακτυλίους). Γενικά, δεν επιτρέπεται η σύνδεση να γίνεται με κρούση ή με άλλα μέσα (π.χ. κάδο εκσκαφέα), που θα έχει σαν αποτέλεσμα να ωθείται όλο το ήδη σωληνωμένο τμήμα και να εξαφανίζεται έτσι το διάκενο, που πρέπει να υπάρχει στη σύνδεση δύο σωλήνων.

Κατά τη διάρκεια των διακοπών της εργασίας και ιδιαίτερα τη νύχτα, το στόμιο του τελευταίου σωλήνα, που τοποθετήθηκε, φράσσεται με ξύλινο πώμα, ώστε να μην είναι δυνατή η διείσδυση γαιών, ξένων σωμάτων ομβρίων νερών ή μικρών ζώων, μέσα στο σωλήνα.

**8.7.2** Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες), θα γίνεται με παρένθεση, μεταξύ των φλαντζών δακτύλιου από ελαστικό δακτύλιο, πάχους 4 mm. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα είναι γαλβανισμένοι ή ανοξείδωτοι και θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι που να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στα συνδεόμενα μέρη.

**8.8** Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην συγκράτηση των σωλήνων στις θέσεις τους

(οριζοντιογραφικά και καθ' ύψος) κατά τη διάρκεια του εγκιβωτισμού τους, γιατί, λόγω του μικρού βάρους τους, υπάρχει κίνδυνος να μετατοπισθούν. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να στερεώνονται κατάλληλα για να διατηρούνται στις θέσεις τους. Πάντως, όχι με υλικά, που θα μπορούν να τους τραυματίσουν (πέτρες, ξύλα, πασσάλους, κ.λ.π.).

- 8.9** Η σύνδεση των σωλήνων με τα τοιχώματα από σκυρόδεμα των φρεατίων και αντλιοστασίων γίνεται μέσω ειδικού συνδέσμου από χάλυβα ή χυτοσίδηρο, κατάλληλης διαμέτρου, όπως προβλέπεται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος και εγκιβωτίζονται στα τοιχώματα του φρεατίου. Η εξωτερική επιφάνεια των συνδέσμων πρέπει να είναι ανώμαλη, ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυσή τους στο σκυρόδεμα των φρεατίων.

Οι σύνδεσμοι αυτοί θα έχουν εσωτερικά μία τουλάχιστον περιφερειακή εγκοπή για την τοποθέτηση ενός ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας, που να πληροί τις απαιτήσεις της παραγράφου 3 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και να επιτρέπει τις εξής τουλάχιστον αποκλίσεις του άξονα του συνδεόμενου σωλήνα με τον κάθετο στο τοίχωμα άξονα :

| Εξωτερική διάμετρος σωλήνων | Απόκλιση σε μοίρες |
|-----------------------------|--------------------|
| Φ125 έως Φ200               | 4                  |
| Φ250 έως Φ400               | 3                  |
| Φ400 και Φ500               | 2                  |
| Φ630                        | 1                  |

Εκατέρωθεν των φρεατίων και στην κατάληξη του αγωγού σε αντλιοστάσιο θα τοποθετηθούν δύο μικρού μήκους (0.80 έως 1.20 m) σωλήνες.

- 8.10** Εφιστάται η προσοχή του Αναδόχου στο ότι «εργασίες τοποθέτησης σωλήνων δεν θα γίνονται τις μεσημεριανές ώρες, όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή».
- 8.11** Σώματα αγκύρωσης των αγωγών υπό πίεση θα κατασκευασθούν, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και την αντίστοιχη Τ.Π., όπου τούτο απαιτείται (καμπύλες, ταυ, συστολές, τέρματα).

#### **(9) Δοκιμές στεγανότητας αγωγών υπό πίεση**

Οι δοκιμασίες των κατασκευασθέντων αγωγών θα γίνουν σύμφωνα με το ISO 4483 ή DIN 4279, μέρος 1 και 7.

##### **9.1 Αρχική δοκιμή στεγανότητας.**

Η αρχική και η τελική δοκιμή στεγανότητας θα γίνει κατά τμήματα, που θα περιλαμβάνονται μεταξύ φρεατίων (κενωτηρίων, αερεξαγωγών, κ.λ.π.) και θα έχουν μήκος 500 - 1.000 m. Το ακριβές μήκος των τμημάτων θα καθοριστεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, μετά από πρόταση του Αναδόχου. Εκτός από ειδικές περιπτώσεις, δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 500 m.

Πριν από τη δοκιμή, για να μην υπάρχει μετατόπιση ή αποσύνδεση του δικτύου, επιχώνονται οι σωλήνες μέχρι ύψος 0.80 m και αφήνονται ακάλυπτες οι συνδέσεις για έλεγχο.

Επίσης, απαραίτητο είναι, πριν από κάθε δοκιμή, να εξαερώνεται με επιμέλεια το δίκτυο.

Η αρχική δοκιμή θα γίνει με πίεση 6 atm και η διάρκειά της καθορίζεται σε δώδεκα (12) ώρες. Η πτώση πίεσης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,2 atm.

Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 10.1 της παρούσας Προδιαγραφής.

#### **9.2 Τελική δοκιμή στεγανότητας αγωγών υπό πίεση.**

Μετά την επιτυχή εκτέλεση της αρχικής δοκιμής γίνεται η τελική δοκιμή στεγανότητας.

Η πίεση της τελικής δοκιμής είναι 1,5 φορά επί την ονομαστική πίεση λειτουργίας για δίκτυα με επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας μέχρι 10 atm και αυξημένη κατά 5 atm για δίκτυα με επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας μεγαλύτερη από 10 atm. Η διάρκεια της δοκιμής είναι 3 - 6 ώρες, ανάλογα με την διάμετρο των σωλήνων και καθορίζεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Κατά την τελική δοκιμή, η πτώση πίεσης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,2 atm.

#### **9.3 Δοκιμή μεγάλων τμημάτων.**

Μετά την πλήρη κατασκευή ενός τομέα του δικτύου περιλαμβάνονται σωληνώσεις μήκους 5 έως 10 km και τις επιτυχείς δοκιμασίες των τμημάτων αυτού, σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο, θα διενεργείται συμπληρωματική δοκιμασία σε ολόκληρο τον τομέα για δύο ώρες και με πίεση  $P = P_{\text{ονομ.}} + 1 \text{ atm}$  (όπου  $P_{\text{ονομ.}}$  = η ονομαστική πίεση των σωλήνων) για τον έλεγχο των συνδέσμων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων.

Εννοείται ότι οι θέσεις αυτές σύνδεσης θα μείνουν ακάλυπτες μέχρι την αποπεράτωση της συμπληρωματικής αυτής δοκιμασίας.

#### **9.4 Γενική Δοκιμή**

Τελικά, θα γίνει γενική δοκιμασία σε ολόκληρο το δίκτυο των σωληνώσεων υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας.

Εννοείται και πάλι ότι, οι θέσεις σύνδεσης των χωριστά δοκιμασθέντων μεγάλων τμημάτων σωληνώσεων θα παραμείνουν ακάλυπτες μέχρι να τελειώσει η γενική δοκιμασία για τον έλεγχο της στεγανότητας. Την γενική δοκιμασία θα επακολουθήσει ο καθαρισμός και η απολύμανση των αγωγών και η πλήρωσή του με πόσιμο νερό, σύμφωνα με την οικεία Τ.Π. Υ9.

Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους 10.2, 10.3 και 10.4 της παρούσας Προδιαγραφής.

#### **(10) Περιλαμβανόμενες εργασίες και δαπάνες.**

Κατ' ελάχιστον, περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες :

- Η προμήθεια, μεταφορά στην περιοχή των έργων, αποθήκευση και μεταφορά επιτόπου των έργων των σωλήνων, των συνδέσμων και ελαστικών δακτυλίων.
- Η κοπή και το φρεζάρισμα των άκρων των σωλήνων και γενικώς η χρησιμοποίηση, όπου απαιτείται, σωλήνων μήκους μικρότερου από το κανονικό.
- Τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και συνδέσμων με την δημιουργία φωλεών στα σημεία σύνδεσης.
- Η προμήθεια, μεταφορά επιτόπου και οι εργασίες σύνδεσης με όλα τα μικροϋλικά σύνδεσης των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων στις αλλαγές κατεύθυνσης του αγωγού κατά την οριζόντια ή

κατακόρυφη έννοια, στους κόμβους του δικτύου ή σε απρόβλεπτες καταστάσεις για την παρέκκλιση των εμποδίων.

- Γενικώς, τα έργα απομάκρυνσης επιφανειακών και υπεδαφίων υδάτων.
- Οι πρόσθετες εργασίες και επιβαρύνσεις για την κατασκευή αγωγού σε δυσχερή εδάφη μεγάλων, κατά μήκος, κλίσεων, κ.λ.π., ως π.χ. για τον αγωγό πλήγματος.
- Οι πάσης φύσεως δοκιμές για την παραλαβή των υλικών και οι πάσης φύσεως δοκιμασίες των κατασκευασθέντων αγωγών, περιλαμβανομένων και όποιων προσωρινών κατασκευών (σώματα αγκύρωσης, κ.λ.π.) απαιτούνται για τις δοκιμασίες.
- Ο καθαρισμός των αγωγών και η πλήρωσή τους με νερό μετά την επιτυχή διενέργεια των δοκιμών.

#### (11) Επιμέτρηση - Πληρωμή

- 11.1** Η επιμέτρηση των αγωγών θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρως εγκατεστημένων αγωγών, ανάλογα με τον τύπο, την κλάση ή σειρά και την διάμετρο των σωλήνων.

Για τους αγωγούς υπό πίεση θα επιμετράται το ολικό μήκος τους, περιλαμβανομένου και του μήκους των, επί του αγωγού, ενσωματωμένων χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων, που χρησιμοποιούνται για την αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού (σε οριζοντιογραφία) και κατά μήκος τομή και στους κόμβους του δικτύου, όπως προβλέπεται στη μελέτη, καθώς επίσης και για απρόβλεπτες καταστάσεις, όπως η παρέκκλιση εμποδίων, πάσης φύσεως, που θα παρουσιαστούν κατά την εκσκαφή.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον, κατά τα ανωτέρω, επιμετρούμενο αριθμό μέτρων μήκους αγωγών επί την αντίστοιχη, ανάλογα με τον τύπο, την κλάση ή σειρά και διάμετρο των σωλήνων, τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

- 11.2.** Οι τιμές μονάδος αυτές αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων εργαλείων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών στον τόπο του έργου και εργασίες, ώστε τα έργα να εκτελεσθούν πλήρως και έντεχνα, όπως ορίζεται παραπάνω.

Περιλαμβάνει, επίσης, την αποζημίωση για την πραγματοποίηση όλων των ελέγχων και δοκιμών, που απαιτούνται.

#### (12) Παραπομπές

(Πρότυπα ΕΛΟΤ, που ισχύουν για σωλήνες από PVC των Ε.Π. 476/81 και Σ.Ε.Π. 474/87)

|          |                                                                                                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ΕΛΟΤ 9   | «Σωλήνες από πλαστικά υλικά για την μεταφορά ρευστών - Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και ονομαστικές πιέσεις».                                   |
| ΕΛΟΤ 273 | «Σωλήνες από πλαστικά υλικά - Μέτρηση διαστάσεων».                                                                                                  |
| ΕΛΟΤ 274 | «Χυτά εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (σκληρό PVC) για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο και χρήση σε πίεση - Δοκιμή κλιβάνου». |
| ΕΛΟΤ 287 | «Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλακύνσεων Vicat».                               |
| ΕΛΟΤ 290 | «Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλακύνσεως Vicat χυτών εξαρτημάτων από μη                                                                          |

πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC)».

- ΕΛΟΤ 347 «Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Επίδραση θειικού οξέος - Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής».
- ΕΛΟΤ 364 «Χυτά εξαρτήματα πίεσεως από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο - Δοκιμή αντοχής σε εσωτερική πίεση».
- ΕΛΟΤ 391 «Πλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση».
- ΕΛΟΤ 550 «Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Προσδιορισμός θερμικής αντοχής - Δοκιμασία Κλιβάνου».
- ΕΛΟΤ 551 «Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για την μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός και προδιαγραφή αντοχής σε εξωτερικά χτυπήματα».
- ΕΛΟΤ 686 «Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για αποχετευτικά συστήματα εντός των κτιρίων - Προδιαγραφές».

**(1) Αντικείμενο**

Το άρθρο αυτό αφορά στην προμήθεια, τοποθέτηση, σύνδεση, κοπή και δοκιμή στεγανότητας χαλύβδινου αγωγού ή χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων, στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη ή καθορίζονται από την Υπηρεσία Επιβλεψής, καθώς επίσης και τον έλεγχο των συγκολλήσεων στο εργοτάξιο.

**(2) Χαλυβδοσωλήνες**

**2.1** Οι χαλυβδοσωλήνες θα παράγονται από χαλυβδοταινία, φύλλα ή πλάκες θερμής εξέλασης και θα είναι χωρίς ραφή ή με ελικοειδή ραφή. Σωλήνες με ευθείες και εγκάρσιες ραφές αποκλείονται. Ο χάλυβας θα είναι ποιότητας THOMAS ST 37.2 κατά DIN 1621 ή GRADE B, σύμφωνα με την προδιαγραφή A-285 της ASTM ή TS4/TW4, σύμφωνα με το Σ.Ε.Π. 504-85 του ΕΛ.Ο.Τ.

**2.2** Η μέθοδος συγκόλλησης για την κατασκευή τους πρέπει να είναι μετωπική με ηλεκτρική αντίσταση ή με ηλεκτρική επαγωγή ή με βυθισμένο τόξο ελικοειδούς ραφής.

**2.3** Το μήκος των σωλήνων θα είναι από 3 - 16 m, κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

**2.4** Το πάχος ελάσματος των χαλύβδινων αγωγών θα είναι τουλάχιστον 6,3 mm.

**2.5** Οι χαλυβδοσωλήνες θα ανταποκρίνονται στα εξής πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ. (Ελληνικό πρότυπο Ε.Π. - Σχέδιο Ελληνικού Προτύπου Σ.Ε.Π.) και τις παραπομπές τους :

- ΕΛ.Ο.Τ. 496-92 (Ε.Π.) «Χαλυβδοσωλήνες - Πάχη τοιχώματος»
- ΕΛ.Ο.Τ. 497-82 (Ε.Π.) «Χαλυβδοσωλήνες - Εξωτερικές Διάμετροι»
- ΕΛ.Ο.Τ. 504-85 (Σ.Ε.Π.) «Χαλυβδοσωλήνες με ή χωρίς ραφή για δίκτυα νερού, λυμάτων ή αερίων»
- ΕΛ.Ο.Τ. 541-90 (ΣΕΠ) «Χαλυβδοσωλήνες - Συστήματα ανοχών».

Κατά την παραγωγή τους θα υφίστανται στο εργοστάσιο επιθεώρηση και τις δοκιμές από τον κατασκευαστή, με την παρουσία εκπροσώπου του Κυρίου του έργου, που προβλέπονται από το Σ.Ε.Π. ΕΛ.Ο.Τ. 504-85 και τα πρότυπα, που παραπέμπει.

Η σύνδεση των σωλήνων καθορίζεται μετωπική (σόκορο) με ηλεκτροσυγκόλληση κατά ISO/TC44. Γι' αυτό οι σωλήνες πρέπει στα άκρα τους να είναι λοξοτομημένοι κατάλληλα (υπό γωνία 37,5°), ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος.

**2.6** Πριν από την παραγγελία των σωλήνων, ο Εργολάβος πρέπει να υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία τα εξής στοιχεία :

- Τις διαστάσεις των σωλήνων (μήκη, εξωτερική διάμετρο και πάχος)
- Την ποιότητα χάλυβα
- Την μέθοδο παραγωγής
- Την παραγγελλόμενη ποσότητα (συνολικό βάρος, μήκος και αριθμό σωλήνων κατά διάμετρο)
- Το τελείωμα των άκρων
- Την προστατευτική αντιδιαβρωτική επένδυση (εσωτερικά & εξωτερικά)
- Το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων
- Τις ισχύουσες Προδιαγραφές.

Η παραγγελία και η προμήθεια των σωλήνων θα γίνει αφού η Επιβλέπουσα Υπηρεσία δώσει την έγκρισή της γι' αυτό.

- 2.7** Για τις ποιοτικές απαιτήσεις, που δεν καλύπτονται από πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ., οριστικά (Ε.Π.) ή σε σχέδιο (Σ.Ε.Π.), θα ισχύσουν αντίστοιχα εθνικά ή διεθνή (DIN, BS, ISO, κ.λ.π.).

Στην περίπτωση αυτή, ο Εργολάβος πρέπει να τα γνωστοποιήσει στην Υπηρεσία και να υποβάλει αντίγραφά τους.

## **2.8 Προστατευτική Επένδυση**

Η προστατευτική εσωτερική και εξωτερική επένδυση θα γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή AWWA C - 203. Συνοπτικά, οι εργασίες είναι οι ακόλουθες :

- **Εσωτερική Επένδυση:** Η επιφάνεια των σωλήνων θα καθαριστεί, θα επιχρισθεί με PRIMER τύπου A και θα επικαλυφθεί με βερνίκι από άσφαλτο λιθανθράκων (λιθανθρακόπισσα - coal tar enamel).
- **Εξωτερική Επένδυση:** Η εξωτερική επιφάνεια θα καθαριστεί και μετά την προεπάλειψη θα επικαλυφθεί με βερνίκι ορυκτής πίσσας και με διπλό στρώμα ταινίας από υαλοβάμβακα (Fibrous glass mat). Όλα τα υλικά, η κατεργασία και η εφαρμογή τους θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς της AWWA C -203 και των προσαρτημένων σ' αυτή παραρτημάτων A1 και A2

ή

θα φέρουν εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με σκυρόδεμα εφαρμοζόμενο φυγοκεντρικά (τσιμεντοκονίαμα) κατά AWWA C - 210.

## **(3) Έλεγχος και παραλαβή χαλυβδοσωλήνων**

- 3.1** Στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, παρουσία εκπροσώπου του Εργοδότη, γίνεται η λήψη των δοκιμών και η διενέργεια επιθεώρησης και δοκιμών των σωλήνων, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην παράγραφο 7 του Σ.Ε.Π. 504 του ΕΛ.Ο.Τ.

Εάν ο κατασκευαστής είναι εργοστάσιο του εξωτερικού, ο έλεγχος και οι δοκιμές διενεργούνται από γραφείο ελέγχου, διεθνώς αναγνωρισμένο, που εκδίδει και το σχετικό πιστοποιητικό ελέγχου.

Αν το εργοστάσιο δεν διαθέτει τα μέσα διεξαγωγής των δοκιμών, αυτές διενεργούνται σε κρατικά εργαστήρια, σε εργαστήρια ΑΕΙ ή σε ιδιωτικά, εξουσιοδοτημένα από Κρατική Αρχή.

Σε κάθε περίπτωση, οι δαπάνες λήψης και αξίας των δοκιμών και διεξαγωγής της επιθεώρησης και των δοκιμών, επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

- 3.2** Εάν μία δοκιμή αστοχήσει, διενεργούνται δοκιμές σε διπλάσιο αριθμό δοκιμών.

Εάν και πάλι μια δοκιμή αστοχήσει, όλη η παρτίδα, που αντιστοιχεί στα δοκίμια, απορρίπτεται οριστικά.

- 3.3** Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω προδιαγραφές ή αυτές που θα έχουν γίνει αποδεκτές από την προσφορά του Αναδόχου.

Εφόσον οι έλεγχοι αποδώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα, οι σωλήνες που εκπροσωπούνται από τα ελεγχόμενα δείγματα σημαίνονται κατάλληλα από τον διενεργούντα τον έλεγχο και

γίνονται δεκτές για αποστολή στο εργοτάξιο.

### **3.4 Φορτοεκφόρτωση και Μεταφορά**

Για να αποφευχθούν οι φθορές στην προστατευτική επένδυση, ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα κατά την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των σωλήνων.

Κατά την φορτοεκφόρτωση για την ανάρτηση θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί φαρδείς και ισχυροί ιμάντες και πέδιλα ολίσθησης, κατάλληλα τοποθετημένα, για να μην φθαρεί η προστατευτική επένδυση. Γυμνά καλώδια, αλυσίδες και άγκιστρα δεν πρέπει να έρχονται σε άμεση επαφή με την επένδυση.

Οι σωλήνες θα φορτωθούν επιμελώς στο μεταφορικό μέσο πάνω σε κατάλληλα στηρίγματα. Όλες οι επιφάνειες και στηρίξεις, που βρίσκονται σε επαφή με τους σωλήνες, θα προστατευθούν με κατάλληλα υλικά. Οι σωλήνες δεν θα πρέπει να βρίσκονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους. Η φόρτωση θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγονται οι σχετικές μετακινήσεις των σωλήνων κατά την μεταφορά.

## **(4) Χάραξη αγωγών - Σύνταξη οριζοντιογραφίας και κατά μήκος τομών**

- 4.1** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να χαράξει επιτόπου τους αγωγούς, όπως προβλέπεται στην παράγραφο 2 της Τ.Π. Γ.1.

Μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας των σχεδίων της επιτόπου χάραξης και πριν από την, κατά τμήματα, τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων, θα υποβάλει οριζοντιογραφία σε κλίμακα 1:2000 ή 1:1000 και μηκοτομή σε κλίμακα 1:100 / 1:1000, (ύψη - μήκη) ή 1:200 / 1:2000, κατά την κρίση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, του αντίστοιχου τμήματος του αγωγού.

Στα σχέδια αυτά, θα προσδιορίζεται ο τρόπος που πρόκειται να κατασκευαστεί ο αγωγός, τα μήκη κάθε σωλήνα, η ακριβής θέση και ο τρόπος των συνδέσεων, η γωνία απόκλισης των σωλήνων μεταξύ τους σε κάθε σύνδεση, τα ειδικά τεμάχια, τα σώματα αγκύρωσης, κ.λ.π. Μόνο μετά από έγκριση των παραπάνω σχεδίων από την Διευθύνουσα Υπηρεσία επιτρέπεται στον Ανάδοχο η τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων.

- 4.2** Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων καμπυλών μεγαλύτερης γωνίας από 45°, εκτός από ειδικές περιπτώσεις, που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη.

- 4.3** Όπου στη μηκοτομή παρουσιάζονται αλλαγές κλίσεων του αγωγού, ο αγωγός θα κατασκευασθεί σε καμπύλη. Η κατασκευή θα γίνει με τον ίδιο τρόπο, που αναφέρεται για τις καμπύλες της οριζοντιογραφίας.

- 4.4** Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή τροποποιήσεις, που τυχόν θα ζητηθούν και θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατά την διαδικασία της προηγούμενης παραγράφου 4.1.

Οι αποκλίσεις του άξονα κατασκευασθέντος αγωγού από τον προβλεπόμενο άξονα δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 2 cm σε οριζοντιογραφία και το 1 cm σε μηκοτομή. Οποσδήποτε δεν πρέπει να τοποθετηθεί σωλήνας με κλίση αντίθετη από την προβλεπόμενη.

- 4.5** Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται ανάλογα με τα βάση και τις κλίσεις, που προβλέπει η μελέτη.

- 4.6** Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τόσο, που να επιτρέπει την επικάλυψη του σωλήνα κατά 70-80 cm, τουλάχιστον, για να προστατεύεται ο σωλήνας από τον παγετό και τα κινητά φορτία.

Σε μικρότερα βάθη ή όπου κρίνεται απαραίτητο από την εγκεκριμένη μελέτη ή την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, οι αγωγοί θα περιβάλλονται από σκυρόδεμα C12/15, σύμφωνα με τους σχετικούς υπολογισμούς και τα κατασκευαστικά σχέδια.

**(5) Τοποθέτηση και σύνδεση χαλυβδοσωλήνων και ειδικών τεμαχίων - Στερέωση - Αγκύρωση**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων, ανάλογα με το πάχος του ελάσματος και την μορφή του αρμού κατά τις οδηγίες των οικείων κανονισμών, πάντως όχι σε λιγότερες από δύο, από τις οποίες η πρώτη ομοκεντρικά και η δεύτερη κάθετα προς τον αρμό

(ζιγκ-ζαγκ), ώστε να εξασφαλίζεται η άρτια κατασκευή του αρμού και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων.

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

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

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

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

- 5.6** Ο πυθμένας της τάφρου, πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων, θα συμπυκνώνεται.

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

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

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

Αυτή η λοξή συγκόλληση επιτυγχάνεται, είτε με μία λοξή τομή ή, εφόσον πρόκειται για μικρή γωνία, με προσθήκη υλικού στο ένα άκρο του σωλήνα (εξωτερική παρειά της καμπύλης), είτε με αφαίρεση υλικού στην εσωτερική παρειά της καμπύλης. Έτσι, επέρχεται, μετά από την συγκόλληση των τεμαχίων των σωλήνων, στροφή του ενός τεμαχίου σε σχέση με το άλλο, που ενδεικτικά αναφέρεται εδώ, ότι δεν μπορεί να υπερβαίνει τις  $2^\circ$  για διαμέτρους Φ300 και άνω.

Αντίστοιχα, για διαμέτρους Φ150 έως Φ250 δεν μπορεί να υπερβαίνει τις  $3\frac{1}{2}^\circ$ , για διαμέτρους Φ100 και Φ125 τις  $5^\circ$  και για διαμέτρους μικρότερες από Φ 100 τις  $7^\circ$ .

#### **5.10 Κοπή χαλυβδοσωλήνων**

Η κοπή των χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται με μηχανικό σιδηροπρίονο.  
Απαγορεύεται η κοπή με συσκευή οξυγόνου - ασετυλίνης ή ηλεκτροσυγκόλλησης.

### **(6) Έλεγχος συγκολλήσεων στο εργοτάξιο**

#### **6.1 Έλεγχος με μαγνητικά πεδία, υπέρηχους ή ακτίνες Χ**

**6.1.1** Σε ποσοστό 5% τμήματος αγωγού 1.000 m θα ελέγχονται οι συγκολλήσεις στο εργοτάξιο

με μαγνητικά πεδία, υπερήχους ή ακτίνες Χ από εργαστήριο επιλογής και δαπάνης του Αναδόχου και μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η επιλογή των συγκολλήσεων γίνεται από την Επίβλεψη.

#### **6.1.2 Όρια αποδοχής σφαλμάτων**

1. Ρωγματώσεις : Δεν επιτρέπονται
2. Πόροι : Μεμονωμένοι μέχρι 1/3 T
3. Συγκέντρωση πόρων : Όχι μεγαλύτερη 10 mm
4. Διαμήκεις πόροι : Μήκος μέχρι 1/3 T
5. Εγκλείσματα : Αποδεκτά μέχρι μήκος 1/3 T - Εγκλείσματα χαλκού δεν επιτρέπονται
6. Ατελής τήξη : Δεν επιτρέπεται
7. Ατελής διείσδυση : Δεν επιτρέπεται
8. Καψίματα : Μέχρι βάθος 1,5 mm αποδεκτά
9. Στάξιμο στη ρίζα : μέχρι 3 mm

**Σημείωση :** T = πάχος ελάσματος

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

### **6.2 Δοκιμή αντοχής και στεγανότητας**

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

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

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

- 6.2.2** Η εκκένωση του νερού από τον αγωγό, μετά την επιτυχή δοκιμή της υπερπίεσης, θα συντελεσθεί μέσω των κενωτηρίων του αγωγού ή και με φορητή αντλία, που εγκαθίσταται σε κατάλληλα σημεία του σωληνωτού αγωγού.
- 6.2.3** Τα προς δοκιμή όργανα, δηλαδή πλάκες, συσκευές έμφραξης, σωλήνες, αντλίες, μανόμετρα, νερό, κ.λ.π., οφείλει να προμηθεύσει ο Ανάδοχος και να τα μεταφέρει στον τόπο, που θα χρησιμοποιηθούν, με δαπάνες του.
- 6.2.4** Κανένα τμήμα σωληνωτού αγωγού δεν θεωρείται ότι παραλήφθηκε, εάν δεν γίνει προηγουμένως σε αυτό η δοκιμή πίεσης, απαγορεύεται δε απόλυτα κάθε επίχωση τάφρων, μέσα στις οποίες υπάρχει αγωγός, που δεν δοκιμάστηκε.
- 6.2.5** Σε περίπτωση που παρουσιαστούν ελαττώματα στον σωληνωτό αγωγό κατά την δοκιμή, οι τάφροι θα παραμείνουν ακάλυπτοι, μέχρι να επιτευχθεί η πλήρης στεγανότητα των αρμών του δοκιμαζόμενου τμήματος.

- 6.2.6** Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης ή τυχόν διάρρηξης των σωλήνων, που θα παρατηρηθεί στις δοκιμές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επισκευάζει, με δαπάνες του, και να επαναλαμβάνει την δοκιμή μέχρι την πλήρη επιτυχία.
- 6.2.7** Για δοκιμές στεγανότητας θα συντάσσεται, πριν από την επαναπλήρωση των τάφρων, πρωτόκολλο διαπίστωσης του ικανοποιητικού αποτελέσματος των δοκιμών, που διενεργούνται πάντοτε με την παρουσία του Αναδόχου και της Επίβλεψης.

**(7) Χαλύβδινα Ειδικά Τεμάχια**

- 7.1** Η ποιότητα και τα υπόλοιπα τεχνικά στοιχεία των ειδικών τεμαχίων θα είναι η ίδια με τους χαλυβδοσωλήνες, στους οποίους συναρμολογούνται.

**7.2 Τοποθέτηση**

Η τοποθέτηση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται συγχρόνως με την τοποθέτηση των χαλυβδοσωλήνων του δικτύου και στις θέσεις, που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη.

Στα φρεάτια, τα ειδικά τεμάχια θα τοποθετούνται μετά την κατασκευή των φρεατίων, εκτός από τα εγκιβωτιζόμενα στα τοιχώματά τους, που θα τοποθετούνται πριν από την έκχυση του σκυροδέματος και θα στερεώνονται με επιμέλεια στον ξυλότυπο, για να αποκλεισθεί κάθε μετακίνησή τους.

**7.3 Σύνδεση**

Η σύνδεση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται κατά τους τρόπους, που εμφανίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, δηλαδή, είτε με ηλεκτροσυγκόλληση, εφόσον έχουν ευθέα άκρα, είτε, εφόσον απολήγουν σε ωτίδες, με παρεμβάσματα μολύβδου και κοχλιοφόρους ήλους.

**(8) Τοποθέτηση και σύνδεση σωλήνων και ειδικών τεμαχίων στο ύπαιθρο**

- 8.1** Όπου αυτό καθορίζεται από την εγκεκριμένη μελέτη, οι σωλήνες τοποθετούνται στο ύπαιθρο, σε κατάλληλα διαμορφωμένα υποστηρίγματα (μεταλλικά ή από σκυρόδεμα).
- 8.2** Η τοποθέτηση, η σύνδεση και δοκιμή των σωλήνων γίνεται όπως προσδιορίζεται στις αντίστοιχες παραγράφους αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής, αφού πρώτα διαμορφωθούν τα υποστηρίγματά τους.
- 8.3** Μεταξύ του σωλήνα και του υποστηρίγματος παρεμβάλλεται φύλλο από ελαστικό, ΡΡ ή ΡΕ, πάχους 5 - 10 mm.
- 8.4** Στους υπαίθριους σωλήνες, εκτός από την εξωτερική αντιδιαβρωτική προστασία, που κατασκευάζεται στο εργοστάσιο, γίνεται και μία ειδική εξωτερική προστασία (θερμική, υδραυλική και ηλιακή μόνωση), που η μορφή της καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης και τα οικεία άρθρα του Τιμολογίου.
- 8.5** Σωλήνες και ειδικά τεμάχια, που τοποθετούνται σε δεξαμενές (προθαλάμους - θαλάμους αποθήκευσης), δεν θα έχουν εξωτερική προστατευτική επένδυση, αλλά θα περιβάλλονται με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος..

**(9) Καθοδική προστασία αγωγών**

- 9.1** Στην αντίστοιχη τιμή μονάδος του εγκεκριμένου τιμολογίου προμήθειας, τοποθέτησης και σύνδεσης των χαλυβδοσωλήνων περιλαμβάνεται και η εξασφάλιση του χαλύβδινου αγωγού από τον κίνδυνο ηλεκτρολυτικής διάβρωσης με την εφαρμογή συστήματος καθοδικής προστασίας.
- 9.2** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση, να απομονώσει κατά τμήματα τον αγωγό και τα φρεάτια, με ειδικές μονωτικές φλάντζες, να εγκαταστήσει, επί του αγωγού και μέσα σε ειδικά φρεάτια, τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιήσει για τις μετρήσεις διαφοράς δυναμικού, να προβεί σε αναλύσεις χαρακτηριστικών δειγμάτων του εδάφους και στις απαραίτητες μετρήσεις και με βάση τα στοιχεία, που θα συλλέξει, να υποβάλλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση πλήρη Οριστική Μελέτη και τα Σχέδια του απαιτούμενου συστήματος καθοδικής προστασίας, συντεταγμένη από έμπειρο μηχανικό, που έχει εκπονήσει παρόμοιες μελέτες.
- 9.3** Μετά την έγκριση της παραπάνω μελέτης, ο Ανάδοχος θα προβεί στην κατασκευή του συστήματος, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση. Καθορίζεται ότι η ποσότητα του υλικού της ανόδου πρέπει να είναι τόση όση απαιτείται για λειτουργία του συστήματος επί δέκα (10) τουλάχιστον χρόνια. Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος επιβαρύνει τον Κύριο του έργου.

**(10) Περιλαμβανόμενες εργασίες και δαπάνες**

- 10.1** Στην τιμή μονάδος του Τιμολογίου, για την κατασκευή αγωγών από χαλυβδοσωλήνες, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή τους, σύμφωνα με τα σχέδια και τις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης, καθώς και οι έρευνες, μετρήσεις, η μελέτη και η κατασκευή της καθοδικής προστασίας του αγωγού.
- 10.2** Κατ' ελάχιστον, περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες :
- Η προμήθεια, έλεγχοι και δοκιμές, μεταφορά στην περιοχή των έργων, αποθήκευση και μεταφορά επιτόπου των έργων των σωλήνων, των πάσης φύσεως συνδέσμων και των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων, του προβλεπόμενου τύπου και κλάσεως, που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της κατασκευής του αγωγού (δεν περιλαμβάνονται ειδικά τεμάχια πέραν εκείνων, που χρησιμοποιούνται επί της χάραξης του αγωγού).
  - Η κοπή των σωλήνων και, γενικώς, η χρησιμοποίηση, όπου απαιτείται, σωλήνων μήκους μικρότερου του κανονικού ή η κοπή για διαμόρφωση θλάσεων του αγωγού της παραγράφου 5.9.
  - Η τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων, με την δημιουργία φωλεών στα σημεία σύνδεσης.
  - Γενικώς, τα έργα απομάκρυνσης επιφανειακών και υπεδαφίων υδάτων.
  - Οι πρόσθετες εργασίες και επιβαρύνσεις για την κατασκευή αγωγού σε δυσχερή εδάφη μεγάλων, κατά μήκος, κλίσεων, κ.λ.π., ως π.χ. για τον αγωγό πλήγματος.
  - Οι πάσης φύσεως δοκιμές για την παραλαβή των υλικών και οι πάσης φύσεως δοκιμασίες των κατασκευασθέντων αγωγών, περιλαμβανομένων και όποιων προσωρινών κατασκευών (σώματα αγκύρωσης, κ.λ.π.) απαιτούνται για τις δοκιμασίες.
  - Ο καθαρισμός των αγωγών και η πλήρωσή τους με νερό, μετά την επιτυχή διεξαγωγή των δοκιμών.
  - Η τοποθέτηση μονωτικών φλαντζών και ηλεκτροδίων, έρευνες, μετρήσεις, οριστική μελέτη και κατασκευή καθοδικής προστασίας του αγωγού.

## **(11) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

- 11.1** Η επιμέτρηση των αγωγών θα γίνεται σε μέτρα μήκους, πλήρως εγκατεστημένων αγωγών, ανάλογα με τον τύπο, την κλάση ή σειρά και την διάμετρο των σωλήνων.

Διευκρινίζεται ότι, αν παρεμβάλλονται φρεάτια, επιμετράται το μεταξύ των φρεατίων πραγματικό μήκος, περιλαμβανομένου και του μήκους του ειδικού συνδέσμου ένωσης σωλήνων - φρεατίων.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον, κατά τα ανωτέρω, επιμετρούμενο αριθμό μέτρων μήκους αγωγών επί την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου, περιλαμβανομένου και του μήκους των επί του αγωγού ενσωματωμένων χαλύβδινων ή χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων (καμπύλων), που χρησιμοποιούνται για την αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού (σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή), όπως προβλέπεται στη μελέτη, καθώς επίσης και για απρόβλεπτες καταστάσεις, όπως η παρέκκλιση εμποδίων πάσης φύσεως, που θα παρουσιαστούν κατά την εκσκαφή.

**(1) Αντικείμενο**

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

**(2) Πεδίο Εφαρμογής - Γενικοί όροι κατασκευής**

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

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

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

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

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

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

**2.5.1** Πίνακα των, προς προμήθεια, ειδικών τεμαχίων με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, βάρη, ποιότητα χυτοσιδήρου, κ.λ.π.

**2.5.2** Εργοστάσιο κατασκευής

**2.5.3** Πρότυπα και προδιαγραφές κατασκευής και ποιότητας χυτοσιδήρου (Ελληνικά, διεθνούς κύρους ή γνωστών εργοστασίων).

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

**(3) Ποιότητα - Έλεγχοι Αντοχής - Διαδικασία Ελέγχου & Αποδοχής**

**3.1 Ποιότητα χυτοσιδήρου**

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας και σύμμορφος με τα οριζόμενα στην Γερμανική

### 3.2 Τρόπος χύτευσης

Η χύτευση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει σε τύπους από ειδικό καλό χύμα χυτηρίου ή μεταλλικούς. Μετά τη χύτευση, τα χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να παρουσιάζουν επιφάνεια λεία, απαλλαγμένη από λέπια, φλύκταινες, ρωγμές, φυσαλίδες και κοιλότητες από τον τύπο. Απαγορεύεται οποιαδήποτε εκ των υστέρων με ξένη ύλη πλήρωση κοιλοτήτων, που τυχόν θα εμφανιστούν. Ο χυτοσίδηρος κατά τη θραύση του θα εμφανίζει ομοιογενή σύσταση χωρίς ρωγμές, φυσαλίδες ή σκουριές, θα έχει χρώμα φαιό και θα είναι επιδεκτικός κατεργασίας με τη λίμα και το κοπίδι.

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

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

### 3.3 Έλεγχος αντοχής

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

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

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

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

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

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

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

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

Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων

σωληνώσεων στον τόπο των έργων.

- 3.5** Στην περίπτωση που, για οποιοδήποτε λόγο, θα γεννηθεί αμφιβολία ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο εργοτάξιο, που θα διενεργηθούν στο εργαστήριο αντοχής υλικών του Ε.Μ.Π. ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισης της Υπηρεσίας. Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών δεν θα αποδειχθούν ικανοποιητικά, δύναται να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- 3.6** Όλα τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού και της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης.

#### **(4) Διαμόρφωση άκρων**

- 4.1** Τα άκρα των ειδικών τεμαχίων θα διαμορφωθούν ανάλογα με τους σωλήνες για τους οποίους προορίζονται, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεσή τους με αυτούς με τη χρησιμοποίηση των ίδιων μέσων σύνδεσης.
- 4.1.1 Σωλήνες από αμιαντοσιμέντο**  
Τα άκρα των ειδικών τεμαχίων θα διαμορφωθούν ευθύγραμμα και στο κατάλληλο πάχος, έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύνδεσή τους με σωλήνες της αντίστοιχης διαμέτρου με τους συνδέσμους, που θα χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των σωλήνων ή ειδικά διαμορφωμένους (ειδικοί συστολικοί σύνδεσμοι).
- 4.1.2 Σωλήνες από PVC**  
Είναι φλαντζωτά και συνδέονται με τους σωλήνες με ειδικούς συνδέσμους (ενωτικά). Τα ενωτικά έχουν στο ένα άκρο ενσωματωμένο σύνδεσμο υποδοχής (μούφα), στεγανοποιημένο με ελαστικό δακτύλιο, ποιότητας της ίδιας με αυτούς, που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των σωλήνων και στο άλλο φλάντζα. Σύμφωνα με την τυπική διαδικασία σύνδεσης υφιστάμενου αγωγού PE.
- 4.1.3** Ειδικά τεμάχια προοριζόμενα να συνδεθούν με εξαρτήματα (δικλείδες, αερεξαγωγούς, κ.λ.π.) θα απολήγουν στα άκρα τους σε ωτίδες (φλάντζες) αντίστοιχων προδιαγραφών με τις φλάντζες των εξαρτημάτων.

#### **(5) Προστατευτική Επένδυση**

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

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

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

#### **(6) Επιμέτρηση – Πληρωμή**

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

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

- 6.2** Η πληρωμή τους θα γίνει με το παραπάνω βάρος τους, που θα επιμετρηθεί επί την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου της εγκεκριμένης μελέτης.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια των ειδικών τεμαχίων, τη διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών, των δαπανών έκδοσης των σχετικών πιστοποιητικών ελέγχου, την μεταφορά επιτόπου του έργου, προσέγγιση, τα απαιτούμενα εργατικά χέρια και μηχανήματα.

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

- 6.4** Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των απαραίτητων μικροϋλικών σύνδεσης (σύνδεσμοι, ελαστικοί δακτύλιοι, στεγανωτικά παρεμβύσματα των ωτίδων, κοχλίες, περικόχλια, κ.λ.π.), καθώς και η εργασία σύνδεσης των ειδικών τεμαχίων με το δίκτυο πληρώνονται ιδιαίτερα, διότι οι σχετικές δαπάνες έχουν περιληφθεί σε άλλες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

- 6.5** Τα χυτοσιδηρά τεμάχια, για τα οποία έχει προβλεφθεί ιδιαίτερος τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής, θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν, όπως ορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

**(1) Αντικείμενο**

Αυτή η τεχνική αφορά στην ποιότητα, τον έλεγχο και τις ποιοτικές δοκιμές, την προμήθεια και τοποθέτηση χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων, που χρησιμοποιούνται σε αγωγούς υπό πίεση ή ελεύθερης ροής για την μεταφορά πόσιμου νερού.

**(2) Πεδίο εφαρμογής - Γενικοί όροι κατασκευής**

**2.1** Τα ειδικά τεμάχια από χαλυβδοσωλήνα (καμπύλες, ταυ, συστολές, ενωτικά, κ.λ.π., με ή χωρίς ωτίδες), θα χρησιμοποιούνται σε όλες τις περιπτώσεις, που είναι αδύνατον να χρησιμοποιηθούν χυτοσίδηρά και συγκεκριμένα για σύνδεση υφιστάμενου με νέο αγωγό, κατασκευή αναμονής, σύνδεση πυροσβεστικών κρουνών, δικλείδων αναμονής και στην αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή, κ.λ.π.

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

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

**2.3** Για την κοπή των σωλήνων, την κατασκευή των ειδικών τεμαχίων με ηλεκτροσυγκόλληση, την διαμόρφωση των άκρων, τον έλεγχο των συγκολλήσεων, τον έλεγχο αντοχής του, την προστατευτική επένδυση ισχύουν όσα αναφέρονται στην Τ.Π. Υ4 (αγωγοί από χαλυβδοσωλήνες - χαλύβδινα ειδικά τεμάχια).

**(3) Επιμέτρηση – Πληρωμή**

**3.1** Η επιμέτρηση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα γίνει με βάση το πραγματικό βάρος τους σε χιλιόγραμμα, εφόσον αυτό βρίσκεται μέσα στα όρια αντοχής, που καθορίζουν οι σχετικές προδιαγραφές ( $\pm 8\%$ ) μετά από ζύγιση, για τα από αυτά εγκατεστημένα, κατά τρόπο αποδεκτό.

**3.2** Η πληρωμή τους θα γίνει με το παραπάνω βάρος τους, που θα επιμετρηθεί επί την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου της εγκεκριμένης μελέτης.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια των χαλυβδοσωλήνων, την κατασκευή των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων, την προστασία τους από τη διάβρωση, τη διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών, των δαπανών έκδοσης των σχετικών πιστοποιητικών ελέγχου, την μεταφορά επιτόπου του έργου, προσέγγιση, τα απαιτούμενα εργατικά χέρια, εργαλεία και μηχανήματα.

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

**3.4** Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των απαραίτητων μικροϋλικών σύνδεσης (σύνδεσμοι, ελαστικοί δακτύλιοι, στεγανωτικά παρεμβύσματα των ωτίδων, κοχλίες, περικόχλια, κ.λ.π.), καθώς και η εργασία σύνδεσης των ειδικών τεμαχίων με το δίκτυο πληρώνονται ιδιαιτέρως, διότι οι σχετικές δαπάνες έχουν περιληφθεί σε άλλες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

**3.5** Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια, για τα οποία έχει προβλεφθεί ιδιαίτερος τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής, θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν, όπως ορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

**(1) Αντικείμενο**

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση των κάθε είδους εξαρτημάτων και συσκευών ασφαλείας (δικλείδων, αερεξαγωγών, βαλβίδων αντεπιστροφής πολυτρήτων, κ.λ.π.) αγωγών ύδρευσης.

**(2) Γενικά**

**2.1** Όλες οι συσκευές και τα εξαρτήματα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς αναγνωρισμένα εργοστάσια και να συνοδεύονται από βεβαίωση του εργοστασίου ότι είναι κατάλληλες για να χρησιμοποιηθούν σε αγωγούς πόσιμου ή ακάθαρτου νερού, κατά περίπτωση.

**2.2** Η χρησιμοποίηση των συγκεκριμένων συσκευών και εξαρτημάτων υπόκειται στην έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Γι' αυτό ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από την προμήθειά τους, να προσκομίσει από το εργοστάσιο, για κάθε συσκευή που προτείνει τη χρήση της, καταρχήν, τα εξής στοιχεία :

- Σχέδια σε κατάλληλη κλίμακα
- Περιγραφή των υλικών από τα οποία είναι κατασκευασμένη
- Αναφορά των «αποδεκτών» επίσημων προτύπων, σύμφωνα με τα οποία έχει κατασκευασθεί η συσκευή ή το εξάρτημα και τα επιμέρους τμήματά τους.
- Οδηγίες για την τοποθέτηση και λειτουργία τους
- Οδηγίες για τον τρόπο δοκιμής και πιστοποιητικά ελέγχου του εργοστασίου κατασκευής

Τα παραπάνω στοιχεία πρέπει να υποβληθούν και μεταφρασμένα στα Ελληνικά, σε περίληψη.

**2.3** Η ενσωμάτωση των συσκευών στο έργο επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας και αφού προσκομισθούν τα παραπάνω στοιχεία.

Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος προμηθευτεί ή τοποθετήσει συσκευές χωρίς να τις έχει εγκρίνει, προηγουμένως, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία, δεν δικαιούται αποζημίωση μέχρι την έγκριση.

Στην περίπτωση που αυτές δεν εγκριθούν τελικά, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποζηλώσει, αν τις έχει τοποθετήσει και να τις αποσύρει από την περιοχή του έργου, χωρίς αποζημίωση.

**2.4** Κάθε συσκευή ή εξάρτημα πρέπει να συνοδεύεται από τις εξής πληροφορίες:

- α) Τύπος συσκευής
- β) Ονομαστική διάμετρος
- γ) Τύπος και διάσταση ωτίδων, συναρμολόγησης με τους αγωγούς του δικτύου.
- δ) Υλικά κατασκευής των διαφόρων τμημάτων της, των μέσων σύνδεσης (κοχλιών, κ.λ.π.), στεγανότητας και αντιδιαβρωτικής προστασίας.
- ε) Επιτρεπόμενες θέσεις τοποθέτησης (σε σχέση με τον αγωγό, οριζόντια ή κατακόρυφα, υπό το έδαφος ή σε φρεάτιο).

- στ) Κατεύθυνση ανοίγματος - κλεισίματος.
  - ζ) Εάν επιτρέπεται η χρήση τους για μεταφορά πόσιμου νερού και μέχρι ποια θερμοκρασία.
  - η) Μέγιστη πίεση λειτουργίας.
  - θ) Μέγιστη διαφορική πίεση λειτουργίας (με κλειστό διάφραγμα), όπου αυτό επιβάλλεται από το είδος της συσκευής.
  - ι) Μέγιστη διερχόμενη παροχή και αντίστοιχες απώλειες φορτίου (ή αντίστοιχο διάγραμμα διερχόμενης παροχής - απώλειας φορτίου).
- 2.5** Οι συσκευές πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από υλικά της απαιτούμενης, κάθε φορά, μηχανικής αντοχής, να παρουσιάζουν πλήρη στεγανότητα, να είναι γενικά ανθεκτικές και κατάλληλες, κατά περίπτωση, για να χρησιμοποιηθούν σε επαφή με πόσιμο νερό ή λύματα.
- 2.6** Γενικά, ο τύπος και τα υλικά κατασκευής των συσκευών και εξαρτημάτων, που θα προταθούν για χρήση, πρέπει να έχουν τύχει ευρείας εφαρμογής, σε ανάλογες περιπτώσεις.
- 2.7** Οι πιέσεις λειτουργίας, στις οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται, καθορίζονται στα οικεία τεύχη της μελέτης.
- 2.8** Πριν από τη συναρμολόγησή τους στο εργοστάσιο θα εφαρμόζεται στα επιμέρους τμήματα, εσωτερικά και εξωτερικά, μια αντιδιαβρωτική, προστατευτική επένδυση, με μεγάλη πρόσφυση, που δεν αποκολλάται ή θα απολεπίζεται. Εάν οι συσκευές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε αγωγούς πόσιμου νερού, η προστασία αυτή πρέπει να είναι ακίνδυνη για την υγεία των καταναλωτών και να μην προσδίνει στο νερό γεύση, οσμή ή άρωμα. Τα επιμέρους τμήματα πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους με υλικά, που δεν οξειδώνονται (ανοξείδωτος χάλυβας, ορείχαλκος, κ.λ.π.).
- 2.9** Κάθε συσκευή ελέγχεται συστηματικά σε υδραυλική πίεση, ως εξής, πριν από την εγκατάσταση :
- α) Δοκιμή αντοχής σε πίεση μεγαλύτερη κατά 50% από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας.
  - β) Δοκιμή στεγανότητας σε πίεση μεγαλύτερη κατά 10% από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας με ανοιχτά και κλειστά τυχόν υφιστάμενα διαφράγματα, όπου αυτό επιβάλλεται από το είδος της συσκευής (π.χ. δικλείδες).
  - γ) Δοκιμές θα γίνουν και μετά την εγκατάστασή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή, που θα έχουν εγκριθεί πριν από την προμήθειά τους.
  - δ) Κατά τη δοκιμασία, δεν πρέπει να παρουσιαστούν διαρροές ή εφιδρώσεις. Τεμάχια, που η δοκιμασία τους δεν θα είναι επιτυχημένη, απορρίπτονται.
- Η δοκιμασία στο εργοστάσιο γίνεται ενώπιον εξουσιοδοτημένου εκπροσώπου του Εργοδότη, πριν από την εφαρμογή της αντιδιαβρωτικής επένδυσης, που εκδίδει και υπογράφει και το σχετικό πιστοποιητικό ελέγχου.
- 2.10** Οι συσκευές, γενικά, θα καταλήγουν στα άκρα σε ωτίδες (φλάντζες). Οι φλάντζες θα πρέπει να έχουν κατασκευασθεί με βάση «αποδεκτά» πρότυπα και να εναρμονίζονται με τις φλάντζες των ειδικών τεμαχίων, με τα οποία θα συνδεθούν. Εντοιχιζόμενες συσκευές θα φέρουν κατάλληλα μεταλλικά στοιχεία για να εντοιχιστούν στο σκυρόδεμα των δομικών μερών της κατασκευής.
- 2.11** Τις συσκευές θα συνοδεύουν όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα χειρισμού και στερέωσης, κεφαλές και επιμηκύνσεις βάκτρων, χειροστρόφαλοι, πλωτήρες, μηχανισμοί χειρισμών, αντίβαρα, πλαίσια εντοιχισμού, κ.λ.π.

### (3) Ειδικά χαρακτηριστικά συσκευών και εξαρτημάτων

Γενικά, οι συσκευές και τα εξαρτήματα, εκτός εάν καθορίζεται αλλιώς στο Τιμολόγιο, πρέπει να διαθέτουν, κατ' είδος, τα εξής χαρακτηριστικά στοιχεία:

#### 3.1 **Δικλείδες**

##### 3.1.1 **Γενικά**

Το σώμα των δικλείδων θα είναι, κατά περίπτωση, από χυτοσίδηρο. Το βάκτρο τους και οι κοχλιοφόροι ήλοι συναρμολόγησης των διαφόρων μερών τους θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Θα κλείνουν με δεξιόστροφο χειρισμό του βάκτρου και θα μπορούν να λειτουργήσουν σε κατακόρυφη ή οριζόντια θέση.

##### 3.1.2 Ο χειρισμός τους θα πρέπει να γίνεται, ανάλογα με την διάμετρο, την μέγιστη πίεση λειτουργίας και την μέγιστη διαφορική πίεση, από έναν μόνο άνθρωπο, με έναν από τους εξής τρόπους:

3.1.2.1 Με χειροστρόφαλο ή μοχλό

3.1.2.2 Με χειροστρόφαλο ή μοχλό με την παρεμβολή υποπολλαπλασιαστικού μηχανισμού (ατέρμονα κοχλία, κ.λ.π.)

3.1.2.3 Με ηλεκτρική κίνηση

3.1.2.4 Με πνευματική κίνηση

3.1.2.5 Με υδραυλική κίνηση

3.1.2.6 Σε περίπτωση μεγάλων διαμέτρων, υποβοήθηση των χειρισμών με την παρεμβολή by pass.

3.1.2.7 Εάν ο τρόπος χειρισμού δεν περιγράφεται στη μελέτη, προτείνεται από τον Ανάδοχο και εγκρίνεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

##### 3.1.3 **Δικλείδες με σύρτη**

3.1.3.1 Οι βάνες προορίζονται για πόσιμο νερό και για τοποθέτηση εντός φρεατίου ή εντός εδάφους, με χειρισμό με ειδικό κλειδί μέσω φρεατίου βάνας.

3.1.3.2 Οι βάνες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5996-1984 (E), κατηγορία A με ελαστική έμφραξη. (Συμβολισμός GATE VALVE ISO 5996 45 DN PN NA1).

3.1.3.3 Το σώμα και το κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76 για PN 10 atm.

Τα σώματα και καλύμματα των βανών, μετά τη χύτευση, πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια, χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από την άμμο και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Δεν θα γίνει εξωτερική επάλειψη των βανών, αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά, καθώς και αν δεν έχει γίνει επιθεώρηση από τους εκπροσώπους της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, εφόσον ζητηθεί. Τα σώματα των δικλείδων, μετά από αμμοβολή SAE2 θα επιστρωθούν εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (PRIMER) ψευδαργύρου, πάχους 50 μm.

Κατόπιν, θα βαφούν εξωτερικώς με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος, υψηλής αντοχής, για υπόγεια χρήση, π.χ. εποξειδική βαφή, πολυουρεθάνη, λιθανθρακόπισσα εποξεικής βάσεως, RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμο υλικό, με συνολικό πάχος όλων των στρώσεων, τουλάχιστον 300 μm. Εσωτερικώς, το συνολικό πάχος βαφής ως άνω θα είναι τουλάχιστον 200 μm.

Η σύνδεση σώματος και καλύμματος θα γίνεται με φλάντζες και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%.

Οι κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες, που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος της βάνας, θα είναι κατασκευασμένα από το πιο πάνω υλικό (11,5% τουλάχιστον).

Μεταξύ των φλαντζών σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα τουλάχιστον από NITRILE RUBBER GRADE T και BS 2494 ή ισοδύναμο υλικό. Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη κατάλληλης εξωτερικής διαμόρφωσης της καμπάνας (καλύμματος) για τοποθέτηση οδηγού προστατευτικού σωλήνος (PROTECTION TUBE).

#### 3.1.3.4

Οι βάνες θα είναι μη ανυψούμενου βάκτρου. Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5%.

Η βάνα θα κλείνει όταν το βάκτρο επιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάκτρου θα επιτυγχάνεται με δακτυλίου ORINGS, υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60 βαθμούς Κελσίου ή άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης, που θα εγκριθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, με την προϋπόθεση ότι δεν απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάκτρου θα εξασφαλίζει τα παρακάτω :

- α) Απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάκτρου και διάταξης στεγάνωσης.
- β) Αντικατάσταση βάκτρου και διάταξη στεγάνωσης χωρίς να απαιτείται αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της βάνας. Το περικόχλιο του βάκτρου (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή ανοξείδωτο χάλυβα, θα πρέπει να υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικόχλιου στον σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάκτρου να παραμένει στη θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτου και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

#### 3.1.3.5

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος για PN 10 atm από χυτοσίδηρο

σφαιροειδούς γραφίτου τουλάχιστον GGG 40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76, θα είναι αδιαίρετος και θα είναι επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό υψηλής αντοχής τουλάχιστον NITRILE RUBBER GRADE T, κατά BS 2494 ή ισοδύναμο κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (RESILIENT SEATING). Η κίνηση του σύρτου θα πρέπει να γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο χρώμα της βάνας.

**3.1.3.6** Το μήκος των βανών θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ISO 5752 σειρά 14 (μικρού μήκους) ή 15 (μεγάλου μήκους) και τους πίνακες 2 και 3 του προτύπου ISO 5995-1984 (E).

**3.1.3.7** Το σώμα των βανών θα έχει και στα δύο άκρα φλάντζες διαστάσεων σύμφωνα με την παράγραφο 5 του προτύπου ISO 5996 - 1984 (E) ή πρότυπο DIN 2501.1.

**3.1.3.8** Το σώμα της βάνας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209 για την ονομαστική διάμετρο (DN) και πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία κατασκευαστού και αριθμό παραγωγής της βάνας. Ο αριθμός παραγωγής μπορεί να είναι γραμμένος σε πρόσθετη κατάλληλη μεταλλική πινακίδα, σταθερά στερεωμένη στο σώμα της βάνας.

**3.1.3.9** Οι βάνες θα έχουν στο πάνω άκρο του βάκτρου κεφαλή σχήματος κόλουργης πυραμίδας με τετράγωνες βάσεις 40x40 και 50x50 mm, ωφέλιμου μήκους 50 mm τουλάχιστον, προσαρμοσμένη και στερεωμένη με ασφαλικό κοχλία στο άκρο του βάκτρου. Η τετράγωνη αυτή κεφαλή τοποθετείται για να είναι δυνατή η λειτουργία της βάνας με τα υπάρχοντα κλειδιά χειρισμού των βανών.

**3.1.3.10** Οι βάνες, όταν είναι ανοιχτές, θα πρέπει να ελευθερώνουν πλήρως διατομή, που αντιστοιχεί στην ονομαστική του διάμετρο και να έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απαλλαγμένη εγχοπών, κ.λ.π. στο κάτω μέρος, ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάλυψη φερτών (π.χ. χαλίκι), που θα καθιστά προβληματική την στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βάνας.

**3.1.3.11** Οι βάνες θα είναι κατάλληλης κατασκευής, ώστε, σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής, το κυρίως μέρος της βάνας δεν θα αποσυνδέεται από την σωλήνωση και θα επιτρέπεται η αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκτρου, κ.λ.π.

#### **3.1.4 Δικλείδες πεταλούδας**

**3.1.4.1** Οι βάνες προορίζονται για πόσιμο νερό. Ο χειρισμός τους θα γίνεται με κασάνια (ενδιάμεσων θέσεων) και θα τοποθετηθούν εντός φρεατίων.

**3.1.4.2** Οι βάνες πεταλούδας θα είναι κατασκευασμένες, σύμφωνα με το πρότυπο DIN 3202 και ISO 5752.

**3.1.4.3** Το σώμα και ο δίσκος τους θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου GGG 40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76 για PN 10 atm.

Θα φέρουν επικάλυψη RILSAN, έδρα βαλβίδας από ελαστομερές EPDM (θερμοκρασιακά όρια μέχρι 120 βαθμούς Κελσίου). Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 (13% CR).

**3.1.4.4** Το σώμα της βάνας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209 για την ονομαστική διάμετρο (DN) και πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία κατασκευαστού και αριθμό παραγωγής της βάνας.

Ο αριθμός παραγωγής μπορεί να είναι γραμμένος σε πρόσθετη κατάλληλη μεταλλική πινακίδα, σταθερά στερεωμένη στο σώμα της βάνας.

### **3.1.5 Ωτίδες (φλάντζες)**

Η παρακάτω Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια των ωτίδων (φλάντζων) για την σύνδεση των δικλείδων με τα εκατέρωθεν τμήματα του αγωγού.

**3.1.5.1** Οι ωτίδες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια των δικλείδων. Οι διάμετροι και αποστάσεις των οπών των κοχλιών πρέπει να είναι ακριβείς, ώστε οι οπές να αντιστοιχούν σε οποιαδήποτε θέση, όπως και να τοποθετηθούν οι ωτίδες μεταξύ τους. Πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη φροντίδα την επιτεδότητά τους.

**3.1.5.2** Το υλικό των ωτίδων θα είναι χάλυβας ποιότητας St 37.2 κατά DIN 1710, κατά τα λοιπά ισχύουν οι γερμανικές προδιαγραφές DIN 2632, 2633, 2634 και 2635.

Οι βάνες, ειδικά, θα δοκιμασθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις:

- του προτύπου ISO 5208/1982 σε υδραυλική πίεση, σε πίεση δοκιμής 1,5 φορά μεγαλύτερη της μέγιστης πίεσης λειτουργίας τους
- του προτύπου ISO 5208/1982 παράγραφος 4.3 για έλεγχο στεγανότητας (SEAT TEST) σε πίεση 1,10 φορές την PN.

Κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής δεν πρέπει να εμφανισθεί καμία διαρροή (RATE 3).

Η δοκιμή θα γίνει κατά τις δύο φορές λειτουργίας.

Η ποιότητα του χυτοσιδήρου θα εξασφαλίζεται κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, με κατάθεση πιστοποιητικού δοκιμών αναγνωρισμένου Ινστιτούτου Δοκιμών.

Οι δοκιμές θα γίνονται σύμφωνα με τα οριζόμενα από τα γερμανικά πρότυπα DIN 50109 και DIN 50110.

## **3.2 Βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής αέρα (αερεξαγωγοί).**

**3.2.1** Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης θα πρέπει να ανήκουν σε μία από τις εξής δύο κατηγορίες :

### **3.2.1.1 Πολλαπλής ενέργειας**

Επιτρέπουν την απομάκρυνση του αέρα, που συγκεντρώνεται στα υψηλά σημεία των σωληνώσεων και την εισαγωγή αέρα κατά την εκκένωση του δικτύου ή τις μεταβολές της κατάστασης ροής.

#### **3.2.1.2 Απλής ενέργειας**

Επιτρέπουν την απομάκρυνση του αέρα, που συγκεντρώνεται στα υψηλά σημεία των σωληνώσεων.

- 3.2.2** Το σώμα των βαλβίδων θα είναι από χυτοσίδηρο αρίστης ποιότητας, οι συνδετήριοι κοχλίες των διαφόρων τμημάτων τους από ανοξείδωτο ή επικαδμιωμένο χάλυβα και οι πλωτήρες από ανοξείδωτο χάλυβα, ορείχαλκο ή χάλυβα περιβεβλημένο με ελαστομερές υλικό, για να προστατεύεται από την οξείδωση. Στη συσκευή θα υπάρχει ενσωματωμένη διάταξη διακοπής της ροής προς τη βαλβίδα, που θα χειρίζεται από τη βάση ή την κορυφή της βαλβίδας.
- 3.2.3** Οι βαλβίδες θα πρέπει να είναι αρκετά ευπαθείς, ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διοχέτευση του εισερχόμενου ή εξερχόμενου αέρα στα υψηλά σημεία των αγωγών. Συγχρόνως, να είναι κατάλληλες για την απαγωγή του αέρα, που βρίσκεται μέσα στις σωληνώσεις κατά την πληρωμή του δικτύου, σε χρονικό διάστημα μικρότερο των (8) ωρών, με πίεση μικρότερη των 0,3 kg/cm<sup>2</sup>, με τρόπο που να μην δημιουργούνται υπερπτήσεις, υδραυλικά πλήγματα, κραδασμοί ή άλλες οχλήσεις.
- 3.2.4** Επίσης, πρέπει να εξασφαλίζουν την είσοδο επαρκών ποσοτήτων αέρα μέσα στο δίκτυο, ώστε να διευκολύνεται η εκκένωση των σωληνώσεων, χωρίς να δημιουργούνται υποπίεσεις.
- 3.2.5** Τα υλικά κατασκευής τους θα είναι τέτοια, που να αποκλείουν βλάβες από σκουριά σε κινητά μέρη και οδηγούς και να εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα, εφόσον δεν είναι ανοιχτές για να απομακρυνθεί ο αέρας.

### **3.3 Αντιπληγματικές βαλβίδες διαφραγματικού τύπου με πιλότο**

#### **3.3.1 Περιγραφή**

Η αντιπληγματική βαλβίδα θα αποτελείται από ένα «γωνιακού τύπου» σώμα, υδροδυναμικά σχεδιασμένο και από ένα διαφραγματικό εκκινητή, διπλού θαλάμου, κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο κατά ASTM A126 Class B.

Το σώμα θα διαθέτει μια απλή εξαρμώσιμη έδρα κατασκευασμένη από μπρούντζο κατά ASTM B62 και η στεγανοποίηση θα γίνεται από ελαστομερές δακτύλιο από Buna-N, ο οποίος θα βρίσκεται κάτω από το δίκτυο στεγανοποίησης.

Ο διαφραγματικός εκκινητής θα αποτελείται από δύο διακεκριμένους (ξεχωριστούς) θαλάμους ελέγχου. Ο άνω θάλαμος θα λειτουργεί με την αρχή των δύο δρόμων και θα είναι συνδεδεμένος με τον πιλότο και ο κάτω θα είναι συνδεδεμένος, μέσω σταθερών οπών, με την έξοδο της βαλβίδας.

Μεταξύ των δύο θαλάμων θα βρίσκεται το διάφραγμα, κατασκευασμένο από neoprene, ενισχυμένο με ίνες νάιλον. Το βάκτρο της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα κατά SAE 303. Η συντήρηση της βαλβίδας θα γίνεται χωρίς την εξάρμωση του σώματος από το δίκτυο, γιατί το σύστημα εκκινητή βάκτρου δίσκου θα μπορεί να αφαιρεθεί σαν ένα ενιαίο κομμάτι.

Το κύκλωμα ελέγχου της βαλβίδας θα αποτελείται από ένα δίοδο πιλότο 3/2 (3 πόρτες - 2 δρόμων). Ο πιλότος διατήρησης πίεσης θα διαθέτει εσωτερική βελονοειδή βαλβίδα, που θα ρυθμίζει την ταχύτητα απόκρισης της βαλβίδας και θα είναι κατασκευασμένος από ορείχαλκο ASTM B21. Ο πιλότος θα διαθέτει κοχλία ρύθμισης με τον οποίο θα μπορεί να μεταβάλλεται η πίεση εξόδου κατά βούληση.

Η βαλβίδα επιπλέον θα διαθέτει μεγάλο φίλτρο με ικανότητα 80 mesh και ενδείκτη θέσεως.

### 3.3.2 Λειτουργία

Η αντιπληγματική βαλβίδα είναι μια αυτόματη βαλβίδα ελέγχου, σχεδιασμένη ώστε να εκτονώνει την υπερπίεση των δικτύων. Η αντιπληγματική βαλβίδα 73Q έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, που, ουσιαστικά, αποτελούν πλεονεκτήματα ως προς τις συμβατικές βαλβίδες εκτόνωσης.

- Ακριβής ρύθμιση της πίεσης, η οποία παραμένει αμετάβλητη.
- Πλήρες άνοιγμα ακόμα και για μικρές αυξήσεις της πίεσης στην κύρια γραμμή
- Ρυθμιζόμενη ταχύτητα κλεισίματος, που δίνει ομαλό κλείσιμο χωρίς τη δημιουργία δευτερευόντων πληγμάτων.
- Στιβαρή κατασκευή για λειτουργία κάτω από αντίξοες συνθήκες
- Άμεση και αξιόπιστη απόκριση.
- Υψηλή ικανότητα εκτόνωσης.
- Στεγανό κλείσιμο χωρίς διαρροές
- Σταθερό άνοιγμα ανεξάρτητα από την επενέργεια του πλήγματος επί της βαλβίδας δημιουργίας
- Απλή ρύθμιση μέσω του ρυθμιστικού κοχλία του πιλότου.
- Διαφραγματικό εκκινητή, ο οποίος μειώνει την υστέρηση απόκρισης στο ελάχιστο δυνατό.
- Τοποθέτηση σε όλες τις δυνατές θέσεις. Με μία σωλήνα στην έξοδο της βαλβίδας, οι εκτονούμενες ποσότητες νερού μπορούν να μεταφερθούν σε σημείο της επιλογής μας
- Η συντήρηση και επιθεώρηση της βαλβίδας μπορεί να γίνει χωρίς την εξάρμωσή της από την θέση τοποθέτησης και χωρίς την αλλαγή της πίεσης ρύθμισης
- Μόνο δύο διαφορετικά ελατήρια για να καλύψουν πεδίο ρύθμισης μέχρι 25 kPa/cm<sup>2</sup>.

Στον πιλότο διατήρησης πίεσης μεταφέρεται η πίεση εισόδου σαν αισθητήριο σήμα και ισορροπεί τη δύναμη προέντασης ελατηρίου. Αν για οποιοδήποτε λόγο συμβεί αύξηση της πίεσης εισόδου, τότε ο άνω θάλαμος εκτονώνεται προς την έξοδο της βαλβίδας και η βαλβίδα ανοίγει πλήρως. Μόλις η πίεση εισόδου κατέλθει στην τιμή ρύθμισης, ο πιλότος κλείνει και η πίεση εισόδου μεταφέρεται μέσω της βελονοειδούς βαλβίδας με ελεγχόμενη ταχύτητα και η βαλβίδα κλείνει.

## 3.4 Πολύτρητα υδροληψίας

Αποτελούνται από χυτοσιδερένια ή χαλύβδινη φλάντζα και έναν κύλινδρο διάτρητο από γαλβανισμένο χάλυβα ή χαλκό. Το μέγεθος και η επιφάνεια των οπών του κυλίνδρου πρέπει να επιτρέπουν τη διέλευση της μέγιστης παροχής του αγωγού χωρίς αισθητές απώλειες φορτίου.

### **3.5 Ποδοβαλβίδες ή πολύτρητα αναρρόφησης**

**3.5.1** Πρέπει να εξασφαλίζουν τη διέλευση της μέγιστης παροχής άντλησης χωρίς σοβαρές απώλειες φορτίου, να εμποδίζουν την είσοδο ξένων σωμάτων στον αγωγό αναρρόφησης και την εκκένωση της κατακόρυφης στήλης άντλησης, όταν διακόπτεται η λειτουργία των αντλιών.

**3.5.2** Αποτελούνται από χαλύβδινο ή χυτοσιδερένιο σώμα, που προσαρμόζεται στον αγωγό με ωτίδα, που έχει το ένα τους άκρο. Μια ή περισσότερες βαλβίδες στο εσωτερικό τους από ορείχαλκο, που εφαρμόζουν στο κλείσιμο σε ορειχάλκινη έδρα, επενδεδυμένη με δακτύλιο στεγανότητας από ελαστικό, επιτρέπουν τη διέοδο του νερού, όταν οι αντλίες λειτουργούν και εμποδίζουν το άδειασμα της στήλης, όταν σταματήσουν. Η συσκευή καταλήγει σε διάτρητο κύλινδρο κατασκευής ανάλογης με τα πολύτρητα υδροληψίας.

### **3.6 Βαλβίδες αντεπιστροφής**

Αποτελούνται από χαλύβδινο ή χυτοσιδηρό σώμα, ρωμαλέας κατασκευής, που απολήγει σε ωτίδες.

Οι βαλβίδες θα είναι τύπου HYDROSTOP με ελαστικό βύσμα (βαλβίδα πλαστικής έμφραξης).

### **3.7 Ειδικά τεμάχια εξάρμωσης (σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης)**

Κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο ή χαλύβδινα ηλεκτροσυγκολλημένα τεμάχια (σωλήνες και φλάντζες). Οι κοχλίες είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Αποτελούνται από τρία μέρη. Δύο ωτίδες με λαιμό, από τις οποίες η μία ολισθαίνει μέσα στην άλλη και μία ελεύθερη φλάντζα (δακτύλιο), που συμπιέζει ένα ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας τραπεζοειδούς μορφής, στο κενό μεταξύ των λαιμών, που ολισθαίνουν. Γενικά, η διάταξη των τμημάτων τους πρέπει να επιτρέπει την εύκολη συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση και να εξασφαλίζει τη στεγανότητα του αγωγού, κατά τη λειτουργία του.

### **3.8 Βαλβίδες (κλαπέ) παρεμπόδισης εισροής**

**3.8.1** Τα κλαπέ πρέπει να είναι κατάλληλα για να παρεμποδίζουν την εισροή νερών σε κυκλικούς αγωγούς της αντίστοιχης κάθε φορά διαμέτρου, που θα παίρνουν το σήμα λειτουργίας τους (ανώτατης και κατώτατης στάθμης λειτουργίας) μέσω κατάλληλων αισθητηρίων (επαφής, υπερήχων, κ.λ.π.).

Το άνοιγμα και το κλείσιμο πρέπει να γίνονται με βραδύ ρυθμό, ώστε να εξασφαλίζεται η αποτροπή δημιουργίας πλήγματος.

Το κλαπέ πρέπει να λειτουργεί με ελάχιστες υδραυλικές απώλειες, να ανοίγει με ελάχιστο εσωτερικό φορτίο, να αντέχει σε εξωτερική πίεση υδάτων τουλάχιστον 5 m και να είναι απολύτως στεγανό, όταν υπάρχει εξωτερικό υδραυλικό φορτίο.

**3.8.2** Για το λόγο αυτό, πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ρυθμιζόμενο αντίβαρο, που θα επιτρέπει το εύκολο άνοιγμά του.

Τα υλικά κατασκευής του πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να αντέχουν σε φθορά από συμπαρασυρόμενα από το νερό υλικά (ξύλα, πέτρες, κ.λ.π.).

- 3.8.3** Τα κλαπέ θα συνοδεύονται με αντίστοιχα εντοιχιζόμενα πλαίσια, επί των οποίων θα διαμορφώνονται κατάλληλες επιφάνειες, που θα εξασφαλίζουν τη στεγανότητα, όταν κλείνει το κλαπέ.

### **3.9 Θυροφράγματα**

- 3.9.1** Τα θυροφράγματα πρέπει να είναι κατάλληλα για την απομόνωση κυκλικής διατομής της αντίστοιχης κάθε φορά διαμέτρου (κυκλικής ή ορθογωνικής).

Θα είναι εφοδιασμένα με βάκτρο ανύψωσης μέσω κατάλληλου συστήματος οδοντωτών τροχών, μη ανυψούμενου τύπου, που θα έχει κάθε φορά το απαιτούμενο από τη μελέτη ύψος.

- 3.9.2** Η λειτουργία του θα εξασφαλίζεται με διάταξη κινήσεως του βάρου, με τη βοήθεια χειροστροφάλου και κατάλληλες σχέσεις των οδοντωτών τροχών. Θα συνοδεύεται από εντοιχιζόμενο πλαίσιο, που θα έχει κατάλληλους οδηγούς, επενδεδυμένους με ορείχαλκο μέσα στους οποίους θα ολισθαίνει το θυρόφραγμα.

- 3.9.3** Η τοποθέτησή του θα γίνει σε ειδική βάση, με εντοιχισμό του πλαισίου σ' αυτή και στα τοιχώματα του φρεατίου, που εγκαθίσταται το θυρόφραγμα.

Το θυρόφραγμα πρέπει να αντέχει σε υδροστατική πίεση τουλάχιστον 7,0 m.

### **3.10 Δικλείδες με πλωτήρα**

- 3.10.1** Αποτελούνται από ένα χυτοσιδηρό σώμα, που απολήγει στο ένα άκρο του στην ωτίδα σύνδεσης με τον αγωγό εισροής στη δεξαμενή και στο άλλο στο σωλήνα εκφόρτισης, που είναι εφοδιασμένος με μία επικαθήμενη ορειχάλκινη ή από ανοξείδωτο χάλυβα βαλβίδα, που μετακινείται με τη βοήθεια ενός εμβόλου.

Το σώμα κλείνει με ένα χυτοσιδηρό κάλυμμα, που διαθέτει στο κέντρο του ένα ορειχάλκινο μανδύα κίνησης του εμβόλου. Ένας κινητός βραχίονας χαλύβδινος ενεργοποιεί τη λειτουργία του εμβόλου, που διέρχεται μέσα από τον ορειχάλκινο μανδύα του καλύμματος.

- 3.10.2** Στο άκρο του βραχίονα αναρτάται ένας μετακινούμενος πλωτήρας από χαλκό ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Η δικλείδα πρέπει να επιτρέπει το βαθμιαίο περιορισμό της ροής του νερού μέσα στη δεξαμενή, καθώς ανεβαίνει η στάθμη του και να κλείνει εντελώς, όταν η στάθμη φτάσει σε ένα προκαθορισμένο επίπεδο. Ανάλογα, δε, να ανοίγει όταν πέφτει η στάθμη του νερού.

- 3.10.3** Οι δικλείδες με πλωτήρα είναι δύο τύπων :

- Εγκατεστημένες πάνω από την τελική στάθμη του νερού. Ο πλωτήρας έχει σφαιρικό σχήμα και στερεώνεται στο άκρο του βραχίονα κατευθείαν.
- Εγκατεστημένες στον πυθμένα της δεξαμενής. Ο πλωτήρας είναι κυλινδρικός και προσδένεται στο άκρο του βραχίονα με μία αλυσίδα.

- 3.10.4** Μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, οι

δικλείδες με πλωτήρα είναι δυνατόν να αντικατασταθούν με ηλεκτροκίνητες δικλείδες της ίδιας διαμέτρου, που θα παίρνουν το σήμα λειτουργίας τους (ανωτάτης και κατωτάτης στάθμης λειτουργίας) μέσω κατάλληλων αισθητηρίων (επαφής, υπερήχων, κ.λ.π.).

Το άνοιγμα και το κλείσιμο πρέπει να γίνονται με βραδύ ρυθμό, ώστε να εξασφαλίζεται η αποτροπή δημιουργίας πλήγματος.

### **3.11 Πυροσβεστικά Υδροστόμια**

Τα πυροσβεστικά υδροστόμια θα έχουν τις παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές :

- Τα υδροστόμια θα είναι με δύο κρουνοί.
- Η κατασκευή τους θα είναι από χυτοσίδηρο DIN 1691 και η βαφή κόκκινη.
- Το ύψος τους τουλάχιστον 1 μέτρο.
- Το αδράχτι και το παξιμάδι θα είναι από ορείχαλκο.
- Η βάση θα είναι ορειχάλκινη με δακτυλωτή ελαστική έμφραξη.
- Η έξοδος θα είναι ορειχάλκινη με βόλτα υποδοχής 2" ή 2 ½"
- Η πίεση λειτουργίας θα είναι 10 atm.
- Οι βίδες, καθώς και η σωλήνα του μηχανισμού μήκους είναι ανοξείδωτη.

### **3.12 Δικλείδες ελέγχου μείωσης πίεσης σταθερής εξόδου διαφραγματικού τύπου με πιλότο και με V - κορώνα**

#### **3.12.1 Περιγραφή**

Η βαλβίδα ελέγχου μείωσης πίεσης θα είναι σταθερής εξόδου, θα αποτελείται από ένα «Υ τύπου» σώμα υδροδυναμικά σχεδιασμένο με ημιευθεία ροή και από ένα διαφραγματικό εκκινητή διπλού θαλάμου, κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο κατά ASTM A126 Class B.

Το σώμα θα διαθέτει μια απλή εξαρμώσιμη έδρα, κατασκευασμένη από μπρούντζο κατά ASTM B62 και η στεγανοποίηση θα γίνεται από ελαστομερές δακτύλιο από Buna–N, ο οποίος βρίσκεται κάτω από το δίσκο στεγανοποίησης.

Η βαλβίδα θα διαθέτει εξάρτημα V – Κορώνα, η οποία θα επεκτείνει το εύρος παροχής κατά τη λειτουργία της, αποφεύγοντας έτσι τα ανοιγοκλεισίματα (φαινόμενο chattering) κατά τις μικρές παροχές.

Ο διαφραγματικός εκκινητής θα αποτελείται από δύο διακεκριμένους (ξεχωριστούς) θαλάμους ελέγχου. Ο άνω θάλαμος θα λειτουργεί με την αρχή των δύο δρόμων και θα είναι συνδεδεμένος με τον πιλότο και ο κάτω θα είναι συνδεδεμένος μέσω σταθερών οπών με την έξοδο της βαλβίδας.

Μεταξύ των δύο θαλάμων θα βρίσκεται το διάφραγμα, κατασκευασμένο από neoprene, ενισχυμένο με ίνες νάιλον. Το βάκτρο της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα κατά SAE 303. Η συντήρηση της βαλβίδας θα γίνεται χωρίς την εξάρμωση του σώματος από το δίκτυο, γιατί το σύστημα εκκινητή βάκτρου δίσκου θα μπορεί να αφαιρεθεί σαν ένα ενιαίο κομμάτι.

Το κύκλωμα ελέγχου της βαλβίδας θα αποτελείται από ένα δίοδο πιλότο 3/2 (3 πόρτες - 2 δρόμων). Ο πιλότος διατήρησης πίεσης θα διαθέτει εσωτερική βελονοειδή βαλβίδα, που θα ρυθμίζει την ταχύτητα απόκρισης της βαλβίδας και θα είναι κατασκευασμένος από ορείχαλκο ASTM B21. Ο πιλότος θα διαθέτει κοχλία ρύθμισης με τον οποίο θα μπορεί να μεταβάλλεται η πίεση εξόδου κατά βούληση.

Η βαλβίδα επιπλέον θα διαθέτει μεγάλο φίλτρο με ικανότητα 80 mesh και ενδείκτη θέσεως.

### **3.12.2 Λειτουργία**

Η βαλβίδα ελέγχου μείωσης πίεσης σταθερής εξόδου μειώνει την πίεση εισόδου P1 κατά σε μία σταθερή πίεση εξόδου P2, η οποία είναι ανεξάρτητη των διακυμάνσεων της ροής και της πίεσης εισόδου. Η βαλβίδα διαθέτει και V-κορώννα, η οποία τοποθετείται κάτω από το δίσκο στεγανοποίησης, ώστε να μπορεί να λειτουργεί και σε πολύ χαμηλές παροχές, αποφεύγοντας έτσι τα ανοιγοκλεισίματα (chattering), τα οποία δημιουργούνται από τις πολύ μικρές παροχές.

Στον πιλότο μείωσης πίεσης μεταφέρεται η πίεση εξόδου σαν αισθητήριο σήμα και ισορροπεί τη δύναμη προέντασης ελατηρίου. Αν για οποιοδήποτε λόγο συμβεί μεταβολή της πίεσης εξόδου, τότε ο πιλότος επενεργεί πάνω στον άνω θάλαμο της πίεση εισόδου, με αποτέλεσμα το βάκτρο και ο δίσκος στεγανοποίησης της βαλβίδας να ισορροπηθεί σε τέτοια θέση, ώστε η πίεση εξόδου του μειωτή να είναι ίση με την πίεση ρύθμισης και να αντισταθμίσει την προένταση του ελατηρίου του πιλότου.

## **(4) Μεταφορά και τοποθέτηση**

- 4.1** Κατά την μεταφορά και τοποθέτηση των συσκευών πρέπει να ληφθεί πρόνοια να αποφευχθούν οποιεσδήποτε κρούσεις ή βίαιοι χειρισμοί, που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη οποιουδήποτε εξαρτήματος.
- 4.2** Η τοποθέτηση των συσκευών πρέπει να γίνει με τρόπο που ν' αποφευχθεί η ανάπτυξη τάσεων εφελκυσμού ή άλλων μη κανονικών καταπονήσεων, που μπορεί να προκαλέσουν αποκόλληση των φλαντζών, στρέβλωση ή δυσκολίες στη λειτουργία της και στους χειρισμούς, που απαιτούνται.
- 4.3** Όλες οι συσκευές θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτιο με ασφαλισμένο κάλυμμα, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης, εκτός εάν επιτρέπεται από τον κατασκευαστή και προβλέπεται από τη μελέτη η τοποθέτησή τους υπό το έδαφος.
- 4.4** Η σύνδεση των συσκευών μέσα στα φρεάτια πρέπει να επιτρέπει τη συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση και τον έλεγχό τους, χωρίς να χρειάζεται να καταστραφεί ή απομακρυνθεί άλλο ειδικό τεμάχιο ή εξάρτημα.

## **(5) Περιλαμβανόμενες Εργασίες - Πληρωμή**

- 5.1** Στη συμβατική τιμή μονάδος περιλαμβάνεται η προμήθεια της συσκευής με όλα τα εξαρτήματα, που απαιτούνται για την κανονική λειτουργία της, η μεταφορά επιτόπου του έργου, οι απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, δασμοί και λοιπές επιβαρύνσεις και η εγκατάστασή της. Περιλαμβάνονται ακόμα και όποια μικροϋλικά απαιτούνται, καθώς και η δοκιμή της.
- 5.2** Η πληρωμή τους γίνεται ανά τεμάχιο επί την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου, εκτός εάν η αξία τους, περιλαμβάνεται στην αντίστοιχη τιμή του συστήματος (φρεάτιο, δεξαμενή, αντλιοστάσιο κ.λ.π.) που ενσωματώνεται .

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Υ8 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΩΤΙΔΕΣ (ΦΛΑΝΤΖΕΣ)

### (1) Αντικείμενο

Αντικείμενο αυτής της Προδιαγραφής είναι η σύνδεση σωλήνων ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες).

### (2) Υλικά - Εργασία

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

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

### (3) Κοχλίες - Περικόχλια

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

### (4) Επιμέτρηση - Πληρωμή Συνδέσεων

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

**(1) Αντικείμενο**

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην πλύση των αγωγών του δικτύου ύδρευσης αρχικά με πόσιμο νερό, με βάση το πρόγραμμα πλύσης, που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από τον Εργοδότη και μετά την απολύμανση του δικτύου και των δεξαμενών και την πλήρωσή τους με πόσιμο νερό.

**(2) Πλύση Δικτύου**

**2.1** Η πλύση του δικτύου θα εκτελεσθεί με τρόπο συστηματικό, σύμφωνα με το πρόγραμμα, για να καθαριστούν οι σωλήνες από ξένα υλικά και κυρίως λεπτόκοκκο άμμο και γαιώδεις ουσίες, που εισχωρούν κατά την κατασκευή.

Σημειώνεται ότι, υποχρέωση του Εργολάβου αποτελεί η, κατά τη διάρκεια της κατασκευής των σωληνώσεων, λήψη μέτρων για τον περιορισμό αυτής της ρύπανσης.

**2.2** Τα αποτελέσματα της πλύσης πρέπει να ελέγχονται με δειγματοληψίες και να συγκρίνονται με σειρά δοκιμαστικών σωλήνων, που περιέχουν δείγματα με διαφορετικά ποσοστά θολότητας.

**2.3** Εκτός από την επίτευξη απόλυτης διαύγειας, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να καταβληθεί για τυχόν ύπαρξη λεπτών κόκκων άμμου με δειγματοληψία μέσα σε δοχεία μεγάλου μεγέθους, όπου θα παραμένουν τα δείγματα σε ηρεμία για αρκετές ώρες (6 τουλάχιστον) για να κατακαθίσει η άμμος.

**2.4** Οι πλύσεις θα συνεχίζονται μέχρι να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά. Κατά τη διάρκεια της πλύσης θα τηρείται λεπτομερές ημερολόγιο και στοιχεία δειγματοληψιών, που θα υπογράφεται και από τον επιβλέποντα μηχανικό.

**2.5** Η μέριμνα για τη σύνταξη των απαιτούμενων βοηθητικών οριζοντιογραφιών του δικτύου με τους αριθμημένους κόμβους, δικλείδες, θέσεις στομίων εκκένωσης και αερεξαγωγούς, που είναι απαραίτητες για την παρακολούθηση των εργασιών και η δαπάνη αναπαραγωγής, βαρύνει τον Ανάδοχο.

**2.6** Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στο δίκτυο από την δεξαμενή, που βρίσκεται στην κεφαλή του δικτύου. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, το νερό πλύσης θα προσκομίζεται με βυτίο μεταφοράς πόσιμου νερού.

**2.7** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει όλο το απαιτούμενο προσωπικό, μεταφορικά μέσα, υλικά, εφόδια, εργαλεία και νερό για την πλύση. Είναι υποχρεωμένος, επίσης, για την παροχή διάταξης, που θα επιτρέπει την ακριβή μέτρηση των χρησιμοποιούμενων για την πλύση όγκων νερού.

**(3) Αποστείρωση του δικτύου**

**3.1** Μετά την πλύση του δικτύου, τον πλήρη και επιτυχή έλεγχο με την τελική δοκιμή στεγανότητας, το δίκτυο θα αποστειρωθεί με την προσθήκη στο νερό κατάλληλων χημικών πρόσθετων, όπως χλώριο, μετά από έγκριση της επιβλέπουσας υπηρεσίας.

**3.2** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος για την παροχή των χημικών πρόσθετων, καθώς και του απαιτούμενου προσωπικού, νερού, μεταφορικών μέσων, υλικών και εφοδίων για την αποστείρωση του δικτύου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

**(4) Ζημιές στο δίκτυο**

Τυχόν ζημιές, που θα προκληθούν στο δίκτυο από τους χειρισμούς δικλείδων ή άλλων εξαρτημάτων κατά την πλύση και την αποστείρωση του δικτύου ή και από οποιαδήποτε άλλη αιτία θα αποκατασταθούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου ή και σε περίπτωση άρνησης σε βάρος αυτού.

**(5) Καταβολή αποζημίωσης**

Όλες οι δαπάνες, που απαιτούνται για να γίνει η πλύση και η αποστείρωση του δικτύου (παροχή μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων εργασίας και υλικών, περιλαμβανομένης και της δαπάνης προμήθειας και μεταφοράς του νερού, με οποιοδήποτε μέσο και των χημικών πρόσθετων για την αποστείρωση), περιλαμβάνονται στην τιμή τοποθέτησης των σωλήνων και ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση γι' αυτό το λόγο.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ10 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ ή ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η Προδιαγραφή αφορά στην εργασία σύνδεσης απλών παροχών ύδρευσης με σωλήνα HDPE Φ32 ή Φ25 (PE 100, PN 10) με μία διάτρηση του αγωγού διανομής, όταν αυτός είναι από PE ή αγωγού PVC Φ22 όταν αυτός είναι από PVC ή από αμιαντοτσιμέντο για κάθε παροχή. Συνολικά, οι εργασίες που απαιτούνται είναι οι εξής:

1. Εκσκαφές για την αποκάλυψη του υφιστάμενου δικτύου, ή παλαιού σχηματισμού προς αντικατάσταση, εκσκαφή εγκαρσίου τομής και εκσκαφή θέσεως φρεατίου ή αφαίρεση αυτού.
2. Σε περίπτωση αντικατάστασης παλαιού σχηματισμού από σιδηροσωλήνα περιλαμβάνονται οι εργασίες αφαίρεσης του και η κατασκευή νέου από σωλήνα PVC αντίστοιχης διαμέτρου με τον αγωγό διανομής. Δηλαδή περιλαμβάνονται οι εργασίες της σύνδεσης του νέου τμήματος PVC με ζιμπώ με τον υπόλοιπο αγωγό και η κατασκευή κάθε παροχής στο τμήμα αυτό όπως περιγράφεται παρακάτω.
3. Τοποθέτηση κρουνού συνενώσεως στον αγωγό διανομής, για κάθε παροχή, μόνο για σωλήνες από PVC και μετά από εντολή της υπηρεσίας
4. Τοποθέτηση σωλήνα PE Φ32 ή Φ25 ή PVC Φ22 με τον κρουνό διακοπής, για κάθε παροχή.
5. Τοποθέτηση φρεατίου υδρομετρητού, για μέχρι δύο (2) παροχές ή η κατασκευή του χτιστά με μονό τούβλο για περισσότερες παροχές.
6. Επίχωση και επαναφορά καταστρώματος και πεζοδρομίου.

Οι παραπάνω εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια, που συνοδεύουν την παρούσα Προδιαγραφή.

Αναλυτικά, οι εργασίες θα ακολουθήσουν την παρακάτω σειρά :

### (1) Τοποθέτηση κρουνού συνένωσης

#### 1.1 **Σε αγωγό από αμιαντοτσιμέντο ή PVC**

Στην καθορισμένη θέση διάτρησης του αγωγού τοποθετείται ζωστήρας από PVC για PVC σωλήνες ή χυτοσιδηρός για αμιαντοτσιμεντοσωλήνες, ανάλογος με τη διάμετρο του αγωγού και με την ειδική ελαστική ροδέλα στεγανότητας. Σταθεροποίηση του ζωστήρα με σφίξιμο των κοχλιών του. Τοποθετείται και κοχλιώνεται ο κρουνός συνενώσεως, αφού προηγουμένως περιτυλιχθεί το στερίωμά του με κανάβι και μίνιο ή τεφλόν (όταν το πάσο του κολάρου είναι από πλαστικό), για στεγανότητα. Τοποθετείται η διατρητική μηχανή. Ανοίγεται ο κρουνός συνενώσεως για τη διέλευση του τρυπάνου και γίνεται η διάτρηση του αγωγού. Αποκοχλιώνεται το τρυπάνι, κλείνεται ο κρουνός συνενώσεως και αφαιρείται η διάτρηση του αγωγού.

Οι εργασίες αυτές πρέπει να γίνονται με μέγιστη προσοχή για την αποτροπή σπασίματος του αγωγού, για κάθε παροχή και εφόσον ο αγωγός διανομής βρίσκεται σε λειτουργία. Αποστάσεις παροχών 15 cm για να αποφεύγονται οι ρηγματώσεις.

Σε περίπτωση που δεν λειτουργεί (νέα τμήματα ή αντικαταστάσεις) δεν είναι απαραίτητος ο κρουνός συνένωσης. Τυχόν ζημία στον αγωγό διανομής αποκαθίσταται με δαπάνες του εργολάβου.

#### 1.2 **Σε αγωγό χυτοσιδηρό**

Η εργασία τοποθέτησης της παροχής είναι όπως περιγράφεται στο 1.1 σε αγωγό από αμιαντοτσιμέντο ή PVC.

### 1.3 Σε αγωγό χαλύβδινο

Επικολλάται με ηλεκτροσυγκόλληση, μούφα της κατάλληλης διαμέτρου επάνω στον χαλυβδοσωλήνα.

Κοχλιώνεται ο κρουνός συνένωσης, αφού προηγουμένα περιτυλιχθεί το σπείρωμά του με κανάβι και μίνιο για στεγανότητα.

Τοποθετείται η διατρητική μηχανή, ανοίγεται ο κρουνός συνένωσης για τη διέλευση του τρυπάνου και γίνεται η διάτρηση του αγωγού. Αποκοχλιώνεται το τρυπάνι, κλείνεται ο κρουνός συνένωσης και αφαιρείται η διατρητική μηχανή.

Οι παραπάνω εργασίες γίνονται ανάλογα με το πλήθος των παροχών και εφόσον δεν λειτουργεί ο αγωγός. Εάν λειτουργεί, ισχύει ότι στην 1.1.

### 1.4 Σε αγωγό από PE

Στην καθορισμένη θέση τοποθετείται ειδικό εξάρτημα σέλα υδροληψίας (PE 100, PN 16), κατάλληλης διαμέτρου Φ90/32 ή Φ90/25, που περιβάλλει όλο τον αγωγό και σταθεροποιείται σ' αυτόν με σφιγκτήρα και κοχλίες και συγκολλάται με θερμοσύντηξη (ηλεκτρομούφα). Η όλη εργασία θερμοσύντηξης περιγράφεται στην Τ.Π. Υ2.

Για κάθε συγκόλληση θα γίνεται αυτόματη καταγραφή στην συσκευή συγκόλλησης.

Η σέλα υδροληψίας θα είναι με προέκταση και με ειδικό κοπτικό εργαλείο μέσω της προέκτασης θα ανοίγεται οπή στο σωλήνα, διαμέτρου 3,2 ή 2,5 cm ή πριν την τοποθέτηση της σέλας ανοίγεται οπή, όπου δεν υπάρχει κοπτικό. Η παραπάνω προέκταση με κοπτικό επέχει θέση του κρουνού συνενώσεως.

Και στις τέσσερις περιπτώσεις, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, η διάτρηση του αγωγού πρέπει να γίνεται στο μέσον του άνω τεταρτημορίου του αγωγού προς την πλευρά της παροχής.

Στις περιπτώσεις περισσότερων της μιας διατρήσεων, αυτές πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 0,15 m μεταξύ τους και να μην γίνονται στην ίδια γενέτειρα του αγωγού, για να αποφεύγεται ο κίνδυνος ρηγματώσεώς του.

Ανάλογα με τον αγωγό διανομής PE ή PVC που εφαρμόζεται η παροχή, ακολουθούνται οι εξής εργασίες:

#### (2) Τοποθέτηση σωλήνα PE Φ32 ή Φ25 (PN 10) ή PVC Φ22 (PN 10) με τον κρουνό διακοπής

Κόβεται και ευθυγραμμίζεται ο παραπάνω σωλήνας κατάλληλος για νερό, ανάλογα προς την παροχή μήκους, όσο απαιτείται.

Εφαρμόζονται τα ρακόρ ορειχάλκινα στον σωλήνα από PVC, έτσι ώστε να επιτευχθεί πλήρης και στεγανή εφαρμογή στους κρουνούς συνένωσης και διακοπής. Ο κρουνός συνένωσης είναι ¾" MEB και ο κρουνός διακοπής είναι συστολικός ¾ x ½".

Για το σωλήνα PE Φ32 ή Φ25, αφού έχει συγκολληθεί με ηλεκτρομούφα από το ένα άκρο από τη πλευρά της σέλας στο άλλο άκρο εφαρμόζεται ρακόρ Φ32 ή Φ25 και συστολικός κρουνός 1" x ½".

Οι κοχλιώσεις γίνονται με κανάβι και μίνιο ή τεφλόν. Με προσοχή στρώνεται η σωλήνα PE ή PVC στο δάπεδο του χαντακιού.

Οι απαιτούμενες κάμψεις της σωλήνας γίνονται προοδευτικά (κούρμπες) χωρίς παραμορφώσεις της διαμέτρου ή μειώσεις της διατομής.

Εάν απαιτηθεί, χρησιμοποιείται γωνία από σωλήνα PE Φ32 ή Φ25, που συγκολλάται με ηλεκτρομούφες ή ορειχάλκινη γωνία συνδεδεμένη με τα κατάλληλα ρακόρ για την PVC Φ22.

Οι ανωτέρω εργασίες επαναλαμβάνονται ανάλογα με το πλήθος των παροχών.

Ανοίγονται και οι δύο κρουνοί για τον έλεγχο ενδεχόμενων αποφράξεων, σε συνέχεια κλείνεται ο κρουνός διακοπής για τον έλεγχο στεγανότητας, εφόσον λειτουργεί το δίκτυο. Εάν δεν λειτουργεί, ανοίγεται και κλείνεται ο κρουνός διακοπής, μόλις ο υπό κατασκευή αγωγός συνδεθεί με το υφιστάμενο δίκτυο.

Όλα τα μικροϋλικά σύνδεσης (ταυ, σταυροί, γωνίες  $\frac{1}{2}$  ή  $\frac{3}{4}$ " θα είναι ορειχάλκινα. Οι διακόπτες ή οι κρουνοί θα είναι VOL VAL ή CIM.

### **(3) Τοποθέτηση φρεατίου για μέχρι (2) παροχές**

Τοποθετείται με προσοχή το προκατασκευασμένο εκ σκυροδέματος, διαστάσεων 0,50x0,50 m φρεάτιο, με χυτοσιδηρό κάλυμμα, ώστε, αφενός μεν να εδράζεται σταθερά, αφ' ετέρου δε η ανώτατη επιφάνειά του, συνυπολογιζομένου και του πάχους του χυτοσιδηρού καλύμματος, να συμπίπτει με την επιφάνεια του πεζοδρομίου.

Οι δύο παράλληλες ακμές του φρεατίου πρέπει να τοποθετούνται παράλληλα προς το κράσπεδο και τη ρυμοτομική γραμμή της οδού. Η απόσταση του φρεατίου από την ρυμοτομική γραμμή δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 0,50 m για τη διευκόλυνση σύνδεσης των εσωτερικών εγκαταστάσεων.

### **(4) Κατασκευή φρεατίου για περισσότερες από (2) παροχές**

Η εκσκαφή εκτείνεται σε διαστάσεις ανάλογες του πλήθους των παροχών, όπως περιγράφεται στο σχέδιο, που συνοδεύει την παρούσα Προδιαγραφή.

Η εκσκαφή γίνεται παράλληλα προς την οικοδομική γραμμή σε απόσταση τουλάχιστον 50 cm και σε βάθος 70 cm από την ερυθρά γραμμή του πεζοδρομίου. Στη συνέχεια, στον πυθμένα της τάφρου περιμετρικά και σε πλάτος 20 cm διαστρώνεται άοπλο σκυρόδεμα 200 kg τσιμέντου, πάχους κατ' ελάχιστον 10 cm.

Στη συνέχεια, χτίζεται με μονό τούβλο 10x10x20 cm, έτσι ώστε οι εσωτερικές διαστάσεις του φρεατίου να είναι μικρότερες κατά 20 cm από τις διαστάσεις εκσκαφής (σχ. ΠΚ Ι-Τ), μέχρι το ύψος της ερυθράς γραμμής του πεζοδρομίου, αφού ληφθεί υπόψη και το πάχος του καλύμματος. Κατόπιν προσαρμόζεται το κάλυμμα του φρεατίου.

Το πλαίσιο του καλύμματος, διαστάσεων 74,7x45,2 cm και 49,7x45,2 cm, ανάλογα με τις διαστάσεις του φρεατίου, κατασκευάζεται μετά από ηλεκτροσυγκόλληση τμημάτων σιδηρογωνιών L40x40 mm και σιδήρου μασίφ 10x10 mm σύμφωνα με το σχέδιο, συνοδεύει την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, ώστε να δημιουργηθεί η απαραίτητη πατούρα για την έδραση του καλύμματος και βάφεται με δύο χέρια σασικότ.

Το κάλυμμα θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο GG-25 και βάρους τουλάχιστον 6,6 kg, διαστάσεων 44,5x24,5 cm με την κατάλληλη πατούρα περιμετρικά, έτσι ώστε να εδράζεται στο πλαίσιο. Θα έχει τις κατάλληλες νευρώσεις για να είναι ανθεκτικό στην κυκλοφοριακή φόρτιση και θα έχει υποδοχή για την εύκολη ανασήκωσή του.

Για το φρεάτιο διαστάσεων 50x50 cm απαιτούνται δύο καλύμματα και για το φρεάτιο διαστάσεων 50x75 cm απαιτούνται τρία καλύμματα, όπως περιγράφεται ανωτέρω.

**(5) Αποσύνδεση και σύνδεση του υδρομέτρου με τις εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις της οικοδομής.**

Η σύνδεση του υδρομέτρου γίνεται με κατάλληλου μήκους συνδέσμου από χαλκοσωλήνα. Αφού συνδεθεί το υδρόμετρο με τα κατάλληλα μικροϋλικά (συστολικά), πριν το χαλκοσωλήνα, μετά το υδρόμετρο κοχλιώνεται διακόπτης MEB ½". Κόβεται και ευθυγραμμίζεται με κατάλληλου μήκους χαλκοσωλήνα 11/9. Τοποθετούνται τα ρακόρ συνδέσεως και για τη στεγανότητα με το υδρόμετρο και τις εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται παρεμβύσματα. Στη συνέχεια, ανοίγεται ο κρουνός διακοπής για τον έλεγχο της στεγανότητας.

Η ανωτέρω εργασία επαναλαμβάνεται ανάλογα με το πλήθος των παροχών, που πρόκειται να συνδεθούν και δεν γίνεται για όσες προβλέπονται μελλοντικά.

**(6) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση και πληρωμή των παραπάνω εργασιών θα γίνει όπως ορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του παρόντος Τιμολογίου.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια όλων των υλικών, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επιτόπου του έργου, προσέγγιση, σύνδεση με το δίκτυο και την εσωτερική εγκατάσταση, τα απαιτούμενα εργατικά χέρια, μηχανήματα και μικροϋλικά σύνδεσης, φρεάτια παροχών, κ.λ.π., καθώς και κάθε άλλη δαπάνη, που δεν κατονομάζεται ρητά στα άρθρα του Τιμολογίου, ούτε σε αυτή την Προδιαγραφή για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

**Τεχνικά χαρακτηριστικά**

- Πλάτος  $40 \pm 1$  cm
- Βάρος  $95 \pm 1$  gr/m
- Υφή Δικτυωτή με συνεχή ζώνη στο κέντρο  $7 \pm 1$  cm, όπου θα αναγράφεται ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ. Τα γράμματα να είναι τυπωμένα και ευανάγνωστα σε ύψος  $4 \pm 1$  cm.
- Χρώμα Μπλε, όπως προβλέπεται για αγωγούς νερού με σταθερότητα χρώματος 7-8 της κλίμακας μπλε
- Συσκευασία Σε φύλλα των 200 - 300 m.
- Υλικό Από HDPE.
- Μορφή δικτύου Και από τις δύο πλευρές της κεντρικής ζώνης με την επισήμανση θα φέρει 7-8 κυψελίδες, βρόγχους
- Τύπος Σύμφωνα με τα πρότυπα τα χρησιμοποιούμενα στους αντίστοιχους Οργανισμούς Γαλλίας - Αγγλίας

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 01 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

### (1) Αντικείμενο

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

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

### (2) Περιλαμβανόμενες Εργασίες

Η επαναφορά των ασφαλτικών οδοστρωμάτων περιλαμβάνει την κατασκευή :

- Υπόβασης, συνολικού τελικού συμπιεσμένου πάχους τουλάχιστον 10 cm, κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-150, με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου (ανάλογα όπως καθορίζεται στη μελέτη).
- Βάσης, συνολικού τελικού συμπιεσμένου πάχους τουλάχιστον 10 cm, κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-155 με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου (ανάλογα όπως καθορίζεται στη μελέτη).
- Ασφαλτικής στρώσης κυκλοφορίας (Π.Τ.Π.Α265) πάχους 5cm.
- Ασφαλτικού οδοστρώματος:
  - α) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 5 cm, σε μια στρώση, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265, τύπου Β από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου
  - ή
  - β) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 10 cm, σε δύο στρώσεις, από τις οποίες η κάτω ασφαλτική στρώση βάσης θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-260, τύπου Β σε συμπυκνωμένο πάχος, τουλάχιστον 5 cm από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου και η επάνω στρώση κυκλοφορίας θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265, τύπου Β σε συμπυκνωμένο πάχος τουλάχιστον 5 cm από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου
  - ή
  - γ) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 10 cm, σε μια στρώση, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265, τύπου Β από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου.

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

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

### (3) Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνεται ως εξής :

Για μεν τις αποκαταστάσεις τομών ασφαλικών οδοστρωμάτων, σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας συμβατικού αποκαθιστάμενου ασφατικού οδοστρώματος. Η επιφάνεια αυτή θα υπολογίζεται από πολλαπλασιασμό του μήκους του αγωγού, που κατασκευάζεται σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους επί το συμβατικό πλάτος σκάμματος B, όπως αυτό καθορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης, είτε πρόκειται για αγωγούς ύδρευσης, είτε αποχέτευσης ή τις εγκεκριμένες τροποποιήσεις της.

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

**(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην άρση και επανατοποθέτηση των κρασπέδων των πεζοδρομίων με τα ρείθρα τους, που αποτελούνται, είτε από λαξευτές πέτρες φυσικές, είτε από σκυρόδεμα.

**(2) Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας και υλικά**

Τα κράσπεδα και τα ρείθρα των πεζοδρομίων, εφόσον υπάρξει ανάγκη, λόγω της θέσης των ορυγμάτων του δικτύου και των τεχνικών έργων αυτού, αφαιρούνται από τη θέση τους, σε όλο το μήκος είναι απολύτως απαραίτητο.

Όταν τα κράσπεδα είναι κατασκευασμένα από λαξευτούς φυσικούς λίθους, σηκώνονται με προσοχή και φυλάσσονται για να επανατοποθετηθούν. Τα κράσπεδα από σκυρόδεμα και ρείθρα σηκώνονται με αποσύνδεση του σκυροδέματος ή και με κοπή του τυχόν υπάρχοντος οπλισμού.

Τα κράσπεδα από λαξευτούς λίθους, αφού καθαριστούν και λαξευθούν κατά τη γωνία και τις δύο φανερές πλευρές, εάν υπάρξει ανάγκη, επανατοποθετούνται σε υπόστρωμα από σκυρόδεμα C10/12 (των 300 kg σιμέντου).

Τα ρείθρα από σκυρόδεμα και τα κράσπεδα ανακατασκευάζονται στις αρχικές τους διαστάσεις με σκυρόδεμα της παραπάνω σύνθεσης, περιλαμβανομένης στην τιμή μονάδος και της τυχόν απαιτούμενης επίχρισης με τσιμεντοκονία των 600 kg και των τυχόν απαιτούμενων ξυλοτύπων. Στη γωνία του, από σκυρόδεμα, κρασπέδου ξανατοποθετείται και η τυχόν υπάρχουσα πακτωμένη σιδερένια γωνία.

Η τιμή του Τιμολογίου συντάχθηκε με την πρόβλεψη επανακατασκευής ρείθρου και κρασπέδων, είτε από σκυρόδεμα, είτε με επανατοποθέτηση κρασπέδων από λαξευτούς λίθους, έχει ληφθεί υπόψη και η φθορά τους, τόσο κατά την άρση, όσο και κατά την λάξευση και επανατοποθέτηση, δηλαδή περιλαμβάνεται και η τυχόν αποκατάσταση καταστραφέντων κατά την άρση κρασπέδων κάθε είδους με καινούρια.

**(3) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η άρση και επανατοποθέτηση ή επανακατασκευή κρασπέδων πεζοδρομίων με τα αντίστοιχα στηρίγματά τους και ρείθρα από σκυρόδεμα επιμετρούνται ανά μέτρο μήκους εκτελεσθείσας εργασίας και πληρώνονται με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου, έστω ακόμα και αν πρόκειται για απλό κράσπεδο εδραζόμενο σε χώμα.

Στην ίδια τιμή περιλαμβάνεται και η άρση και ανακατασκευή των αντίστοιχων ρείθρων οποιασδήποτε μορφής ή ποιότητας και αν είναι.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Ο3

### ΑΡΣΗ & ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΩΝ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ & ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

#### (1) Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην άρση πλακών (φυσικών ή τεχνητών) πεζοδρομίων ή οδοστρωμάτων, λόγω της θέσης των ορυγμάτων του δικτύου και των τεχνικών έργων αυτού και την επανατοποθέτηση αυτών μετά την επίχωση των ορυγμάτων, ώστε το πεζοδρόμιο ή το πλακόστρωτο οδόστρωμα να επαναφερθεί στην προτέρα κατάσταση.

#### (2) Τρόπος εκτέλεσης εργασίας - Υλικά

Η άρση των πλακών θα γίνει μόνο σε όση έκταση είναι απολύτως απαραίτητο για την εκσκαφή των σκαμμάτων των αγωγών και φρεατίων.

Η επαναφορά της πλακόστρωσης των πεζοδρομίων θα γίνει με τις πλάκες που υπήρχαν ή με πλάκες του ίδιου τύπου και μορφής. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν ίδιου τύπου και μορφής πλάκες, μπορεί να χρησιμοποιηθούν, μετά από έγκριση της επίβλεψης, πλάκες παραπλήσιου τύπου και μορφής.

Η άρση θα γίνει προσεκτικά, ώστε να μην προξηνηθούν ζημιές κατά το δυνατόν στις πλάκες, οι οποίες θα φυλαχθούν με ευθύνη του Αναδόχου. Πλάκες, που παρουσιάζουν βλάβες από την άρση, απορρίπτονται.

Μετά τη συμπύκνωση της επίχωσης του σκάμματος διαστρώνεται σκυρόδεμα C10/12 τσιμέντου σε πάχος τουλάχιστον 7 cm και πάνω σ' αυτό στρώμα από τσιμεντοκονία των 450 kg τσιμέντου, πάχους 2,5 - 3,0 cm επί του οποίου τοποθετούνται οι πλάκες.

Η αρμολόγηση των τσιμεντοπλακών θα γίνει με τσιμεντομαρμαροκονίαμα των 650 kg λευκού τσιμέντου.

#### (3) Περιλαμβανόμενες Εργασίες

Περιλαμβάνεται κάθε εργασία και υλικό για την πλήρη και έντεχνη άρση και επανατοποθέτηση των πλακών. Διευκρινίζεται ότι περιλαμβάνεται και η φθορά των πλακών, δηλαδή η προμήθεια και μεταφορά επιτόπου των έργων νέων πλακών για την αντικατάσταση αυτών, που θα φθαρούν κατά την άρση.

#### (4) Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνει σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) των επιφανειών, στις οποίες θα γίνει άρση και επαναφορά της πλακόστρωσης των πεζοδρομίων ή του πλακόστρωτου οδοστρώματος και η πληρωμή θα γίνει με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Βόλος, 15-06-2026

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ  
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜ.  
ΜΕΛΕΤΩΝ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο Δ/ΝΤΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ  
& ΝΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

ΕΛΙΣ. ΘΕΟΦΑΝΙΔΟΥ  
Πτυχιούχος Μηχανικός Τ.Ε.

ΣΤΑΥΡΟΣ ΤΖΙΝΗΣ  
Πολιτικός Μηχανικός

ΣΤ. ΚΑΝΤΑΡΤΖΗΣ  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός