

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΙΩΤΙΑΣ**  
**ΔΗΜΟΣ ΟΡΧΟΜΕΝΟΥ**  
**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

ΕΡΓΟ : ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ  
ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Δ.Ε.  
ΑΚΡΑΙΦΝΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΟΡΧΟΜΕΝΟΥ  
ΦΟΡΕΑΣ: ΔΗΜΟΣ ΟΡΧΟΜΕΝΟΥ  
ΠΡΟΫΠ.: 595.249,00€  
ΧΡΗΜ. : Ε.Π. Στερεά Ελλάδα 2014-2020  
**Αρ. Μελ. : 61/2018**

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ**

### **A. ΓΕΝΙΚΑ - ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ**

Η χρήση των Εθνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (Ε.Τ.Ε.Π.) γίνεται υποχρεωτική σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα μετά την έγκριση 440 Ε.Τ.Ε.Π. και δημοσίευση πλήρους του τροποποιητικού κειμένου τους (7024 σελίδες), στο ΦΕΚ Β 2221/30.07.2012 (αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/273 Απόφαση). Όπου δεν υπάρχει αντιστοίχιση με τις Ε.Τ.Ε.Π. θα χρησιμοποιηθούν οι Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Π.Ε.Τ.Ε.Π.).

### **B. ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

#### B.1. Γενικοί Όροι

- 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.
- Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει των όσων, ειδικότερα, αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- 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.
- Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων ( Υδραυλικών – Οικοδομικών έργων του τέως Υπουργείου Δημοσίων Έργων, που δεν καταργήθηκαν και περιλαμβάνονται στην κωδικοποίηση του 1964 και που αναφέρονται ως Π.Τ.Π., συμπληρώνουν τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

- Οι εργασίες, γενικά, θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις, περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων, που ισχύουν για την εκτέλεσή τους.

## B.2. Εφαρμογή οριστικής μελέτης στο έδαφος

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία είναι υποχρεωμένη να παραδώσει στον Ανάδοχο την οριστική μελέτη του αντίστοιχου τμήματος των έργων. Πριν από την έναρξη εκτέλεσης του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους. Εκτός από την επισήμανση των φανερών εμποδίων, ο Ανάδοχος θα αναζητήσει και θα επισημάνει, συγκεντρώνοντας πληροφορίες και διαγράμματα, καθώς και διενεργώντας ερευνητικές τομές, όλα τα αφανή εμπόδια και κυρίως όλα τα δίκτυα και τεχνικά έργα (φρεάτια, κ.λ.π.) κοινής ωφέλειας (αγωγών αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, ύδρευσης, αερίου, ΔΕΗ, ΟΤΕ, κ.λ.π.). Ερευνητικές τομές θα γίνουν σε όλες τις θέσεις, που πιθανολογείται ότι οι, προς κατασκευή, αγωγοί διασταυρώνονται με άλλα δίκτυα κοινής ωφέλειας. Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιαδήποτε εργασία και δαπάνη προκύψει (ακόμα και ανακατασκευή τμημάτων του έργου) από την μη έγκαιρη επισήμανση των εμποδίων. Τα στοιχεία των εμποδίων, που θα επισημάνει, θα τα απεικονίσει σε σχέδια κατάλληλων κλιμάκων. Πάντως, καθορίζεται ότι θα γίνουν ερευνητικές τομές στις εξής θέσεις :

- Σε όλες τις θέσεις, που 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 (1:200, 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 παρ., αριθμ. 19 του Ν.716/1977 και το άρθρο 30 του Π.Δ/τος 609/1985.

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

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

Ο Ανάδοχος είναι, επίσης, υποχρεωμένος να προβεί έγκαιρα στις απαραίτητες ενέργειες και διαβήματα, ώστε οι αρμόδιοι Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας να μετακινήσουν στύλους, καλώδια, σωλήνες, κ.λ.π. 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 Β.Ε. και Ο.Ε.

### Β.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.

### Β.4 Επιμετρήσεις

Οι επιμετρήσεις συντάσσονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου και υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας, όπως καθορίζεται στο άρθρο 38 του Π.Δ/τος 609/85. Ο τρόπος επιμέτρησης κάθε επιμέρους εργασίας καθορίζεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου και της Τεχνικής Προδιαγραφής της εγκεκριμένης μελέτης. Για όσες εργασίες δεν αναφέρονται ρητώς στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές και στα άρθρα του Τιμολογίου ειδικοί όροι επιμέτρησης και πληρωμής, οι επιμετρήσεις των ποσοτήτων, που θα εκτελεσθούν, θα γίνουν με βάση τις πραγματικές ποσότητες εργασιών, που θα έχουν εκτελεσθεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

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.

### Β.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.

## **Γ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **Γ.1 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

#### Γ.1.1 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.

#### Γ.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 ασφαλτικών 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.

#### Γ.1.3 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 ενδεικνυόμενο 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. Ουδεμία 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 μέσο σε κατάλληλο αποδέκτη.

#### Γ.1.4 Εκσκαφές ορυγμάτων

Τα ορύγματα - σκάμματα, στα οποία θα εγκατασταθούν οι αγωγοί αποχέτευσης ή ύδρευσης θα εκσκαφθούν καταρχήν με κατακόρυφες παρειές και θα έχουν πλάτος (B), 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 πρανή, 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 (H), 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 38 του Π.Δ/τος 609/1985.

#### Γ.1.5 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.

#### Γ.1.6 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.

#### Γ.1.7 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 διελυσεις για τροχοφόρα.

#### Γ. 1.8 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 καταβληθησόμενες αποζημιώσεις, που θα προξενηθούν ενδεχόμενα σε αυτούς από την παραπάνω αιτία.

Όμοια, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντιστηρίζει 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.

#### Γ.1.9 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 χλωματουργικών και άλλων εργασιών από τους πάσης φύσεως αγωγούς, τεχνικά έργα και σύλους Ο.Κ.Ω., που θα συναντηθούν (όπως αναλυτικά αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο) κατά την κατασκευή του έργου.

#### Γ.1.10 Αντιστηρίξεις ορυγμάτων

Όταν η φύση του εδάφους το απαιτεί, ο Ανάδοχος προβαίνει στην κατάλληλη (με ξυλοζεύγματα, ολισθαίνουσες σιδερένιες πλάκες τύπου kings 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.

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 ενίσχυσή 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.

#### Γ.1.11 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 επίχωσή 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.

#### Γ.1.12 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 2.9.2.2.3. 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 50 μ3 συμπυκνωμένου όγκου επίχωσης και πάντως μία φορά ανά αυτοτελές έργο ή μία φορά ανά 50 μ. αγωγού. Εάν κατά την κατασκευή των έργων συναντηθούν παλαιοί βόθροι, αυτοί θα εκκενωθούν και επιχωθούν κατά τα ανωτέρω με δαπάνες του Αναδόχου.

#### Γ.1.13 Δαπάνες εργασιών, που περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδος του τιμολογίου για χωματοουργικές εργασίες

Στις τιμές μονάδος του Τιμολογίου για χωματοουργικές 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 :

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 οποιοσδήποτε 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 οποιοσδήποτε 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

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 συμπύκνωση του θραυστού υλικού
- οι πάσης φύσεως απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι
- η εκκένωση και επίχωση τυχόν παλαιών βόθρων

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 συμπύκνωση των διαλεγμένων προϊόντων των εκσκαφών
- οι πάσης φύσεως απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι
- η εκκένωση και επίχωση τυχόν παλαιών βόθρων

#### Γ.1.14 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των εκσκαφών και επιχώσεων θα γίνει με βάση συμβατική διατομή σκάμματος με κατακόρυφες παρειές και ορισμένο συμβατικό πλάτος (B) και βάθος (H) σκάμματος, που καθορίζεται ανά διατομή αγωγού στα σχέδια της μελέτης, ανάλογα για αγωγό αποχέτευσης ή ύδρευσης. Το συμβατικό αυτό πλάτος (B) 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 πρανή.

Για αγωγούς ύδρευσης, η εφαρμογή της συμβατικής διατομής θα γίνεται μέχρι ποσοστού απόκλισης 20% του βάθους εκσκαφής (H), για την αποφυγή εμποδίων, δικτύων ΟΚΩ κλπ και για όσο μήκος απαιτείται, μόνο μετά από έγγραφη εντολή της επιβλέπουσας υπηρεσίας προς τον ανάδοχο του έργου. Για υπερβάσεις του ανωτέρω ποσοστού, ο όγκος εκσκαφής θα υπολογίζεται με βάση το πραγματοποιηθέν βάθος.

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. Ο όγκος αυτός προκύπτει κάθε φορά από τον πολλαπλασιασμό του αντίστοιχου μήκους (L) του σκάμματος, υπολογιζομένου :

- α) από κέντρο σε κέντρο φρεατίου επισκέψεως, μη αφαιρουμένου δηλαδή του μήκους του φρεατίου, για αγωγούς αποχέτευσης ή
- β) από το μήκος του αγωγού, για αγωγούς ύδρευσης, επί το προβλεπόμενο στα σχέδια της μελέτης βάθος (H) 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.



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 (L) του σκάμματος,

α) από εξωτερική σε εξωτερική πλευρά των φρεατίων, για αγωγούς αποχέτευσης ή

β) μήκος του αγωγού, για αγωγούς ύδρευσης 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. Η πληρωμή θα γίνει με την αντίστοιχη, κατά περίπτωση, τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Η επιμέτρηση της αποκομιδής προϊόντων εκσκαφής, περιλαμβανομένων των προϊόντων πάσης φύσεως καθαίρεσεων, 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.

Οι εκσκαφές, επιχώσεις και αποκομιδή προϊόντων εκσκαφής ειδικών τεχνικών έργων, κάθε είδους φρεάτια, έργα πτώσης, 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.

## **Γ.2. ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΟ ΥΛΙΚΟ**

### Γ.2.1 Αντικείμενο

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

### Γ.2.2 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 συμπύκνωσης δεν θα πρέπει να είναι κατώτερος από 95% (τροποποιημένη δοκιμή Proctor). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται, τουλάχιστον, μία φορά κάθε 25 m<sup>3</sup> τοποθετημένου λεπτόκοκκου υλικού και πάντως τουλάχιστον μία φορά ανά αυτοτελές έργο ή μία φορά ανά 50 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.

### Γ.2.3. 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.

### **Γ.3. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ - ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ**

#### Γ.3.1. Αντικείμενο

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

#### Γ.3.2 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.Γ.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.

#### Γ.3.3 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.

#### Γ.3.4 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 :

##### Γ.3.4.1 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 διάστρωση και συμπύκνωση 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.

#### Γ.3.4.2 Κατασκευή Ξυλοτύπων - Ικριωμάτων

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

Τα ικρίωματα 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.

#### Γ.3.5 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.

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΗΣ Τ.Π. Γ.3**

#### **ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ (Ε.Π.) - ΣΧΕΔΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ (Σ.Ε.Π.) ΤΟΥ ΕΛ.Ο.Τ**

##### **• 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.

**Γ.4 ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Γ.4.1 Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στο σιδηρό οπλισμό των σκυροδεμάτων.

Γ.4.2 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"

Γ.4.3 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.).

Γ.4.4. 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 οπλισμού, 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.

**Γ.5 ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

Γ.5.1 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.

Γ.5.2 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.

#### Γ.5.3 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.

### **Γ.6 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΕΣ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ**

#### Γ.6.1 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.

#### Γ.6.2 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, 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 επιφάνειας 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 δεν θα λαμβάνει χώρα πριν την τελική σκλήρυνση του στεγανοποιητικού.

#### Γ.6.3 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.

### **Γ.7. ΑΓΩΓΟΙ ΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟ HDPE**

#### Γ.7.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Η ελάχιστη απαίτηση σε αντοχή στην εσωτερική πίεση και στον χρόνο είναι : 50 χρόνια ζωής στους 20ο C.

#### Γ.7.2 Υλικά

##### Ιδιότητες πρώτης ύλης :

Η πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE για διακίνηση πόσιμου νερού, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται κατά DIN8075 (Μάιος 1987). Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23°C θα είναι 0,942 έως 0,952 gr/cm<sup>3</sup>.

Δεν επιτρέπεται καμία προσθήκη προσθέτων στην πρώτη ύλη για την κατασκευή των σωλήνων. Ο δείκτης ροής (Melt flow index) της πρώτης ύλης μετρημένος σύμφωνα με το DIN53375, 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 ΜΡα.

##### Πιστοποιητικά πρώτης ύλης :

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν από την ανάθεση κατασκευής των σωλήνων θα παραδοθεί από τον ανάδοχο στην Υπηρεσία πρωτότυπο πιστοποιητικό (με επίσημη μετάφραση στην Ελληνική γλώσσα) του κατασκευαστή της πρώτης ύλης στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης διαρροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση τοιχώματος (σ). Επίσης θα προσκομίζεται πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για την χρήση που προορίζεται από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα. Η Υπηρεσία μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή των πιστοποιητικών θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της προτεινόμενης πρώτης ύλης για την κατασκευή των σωλήνων.

##### Χαρακτηριστικά σωλήνων :

Οι σωλήνες θα είναι μπλε χρώματος για το πόσιμο νερό και θα κατασκευαστούν με διαστάσεις κατά DIN8074.

##### Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων.

Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προβλέπονται από το DIN8075. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να παρακολουθεί την παραγωγή των σωλήνων και τους εργαστηριακούς ελέγχους είτε με το δικό της προσωπικό είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο Σύμβουλό της. Ο ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει με έγγραφό του την Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης παραγωγής των σωλήνων, τουλάχιστον 10 ημέρες ενωρίτερα.

##### Έλεγχος διαστάσεων και Ανοχών.

Θα εξετασθούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στον σωλήνα. Θα ελέγχεται οπτικά στο φως όλη η παραγόμενη ποσότητα σωλήνων. Οι σωλήνες πρέπει να είναι ελεύθεροι φυσαλίδων, κενών ή ανομοιογενειών. Το χρώμα τους πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος. Επίσης η επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να είναι λεία εσωτερικά και εξωτερικά χωρίς αυλακώσεις και εσοχές ή εξοχές.

Θα ελεγχθούν οι διαστάσεις και οι επιτρεπόμενες ανοχές, που προβλέπεται από το DIN 8074, με βάση τον τρόπο που καθορίζεται στο DIN 8074 (πιν. 1). Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας εφόσον είναι παρών. Παραχθέντες σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο DIN8074 θα απορρίπτονται. Θα ελέγχεται επίσης και η ελλειπτικότητα (ovalite) των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς :

- Για σωλήνες σε κουλούρα Max D = 1.06 Dor
- Για ευθύγραμμους σωλήνες Max D = 1.02 Dor

όπου Dor = ονομαστική διάμετρος.

##### Δοκιμές Αντοχής

Στην συνέχεια για τον έλεγχο αντοχής του σωλήνα, θα γίνουν οι προβλεπόμενες δοκιμές από το DIN8075, δηλαδή έλεγχος αντοχής σε εσωτερική πίεση και έλεγχος μεταβολής κατά την θερμική επεξεργασία, καθώς και έλεγχος δοκιμών σε εφελκυσμό μέχρι θραύση, όπως περιγράφεται πιο κάτω.

Σε περίπτωση αποτυχίας από τους παραπάνω ελέγχους, θα απορρίπτεται όλη η μέχρι εκείνη τη στιγμή παραχθείσα ποσότητα σωλήνων της ίδιας διαμέτρου που θα υποστούν τους δύο ελέγχους που προβλέπονται από DIN8075, θα έχουν πιο πριν υποστεί squeeze-off και rerounding, όπως περιγράφεται παρακάτω στον παράγραφο 3.2.3.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν μία φορά για κάθε διάμετρο και κάθε μηχανή παραγωγής.

Σε περιπτώσεις που έχουμε σταμάτημα και εκ νέου ξεκίνημα κάποιας μηχανής θα γίνεται επανάληψη για τον παραγόμενο σωλήνα της συγκεκριμένης μηχανής.

Σε περίπτωση που η παραγωγή του σωλήνα σε κάποια μηχανή συνεχιστεί πέραν των 170 ωρών, οι έλεγχοι θα επαναλαμβάνονται με την συμπλήρωση κάθε 170 ωρών συνεχούς παραγωγής.

Σε περίπτωση που διαπιστώνεται αξιόλογη απόκλιση μεταξύ διαδοχικών δοκιμών σε εφελκυσμό (περιγράφεται παρακάτω), οι έλεγχοι αυτοί επαναλαμβάνονται για την συγκεκριμένη μηχανή και διάμετρο που διαπιστώθηκε η απόκλιση.

#### Δοκιμή squeeze-off.

Οι υπό προμήθεια σωλήνες πρέπει να είναι κατάλληλοι για την εφαρμογή της τεχνικής του squeezeoff. Η δοκιμή θα ακολουθήσει τις διαδικασίες:

#### Μηχάνημα.

Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και οπωσδήποτε θα εξασφαλίζει την σύσφιξη στο κέντρο του δοκιμίου.

#### Δοκίμιο.

Το δοκίμιο θα έχει ελάχιστο ελεύθερο μήκος οκτώ (8) φορές την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

#### Διαδικασία.

Ο σωλήνας θα τοποθετηθεί σε χώρο με θερμοκρασία +0 έως 5οC, για μια ελάχιστη περίοδο 10 ωρών. Σε χρονικό διάστημα 10 min και ενώ το δοκίμιο θα βρίσκεται σε θερμοκρασία 0 έως 5οC, θα συσφιχθεί στο κέντρο του δοκιμίου με το ειδικό μηχάνημα squeeze-off. Το δοκίμιο θα παραμείνει σε αυτή την κατάσταση για 60 min, κατόπιν θα επαναφερθεί στην αρχική του κατάσταση με την βοήθεια ειδικού εργαλείου re-rounder για 30 min. Στην συνέχεια θα ελεγχθεί κατά DIN8075 σύμφωνα με την παράγραφο 3.2.2.

#### Δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύση.

Η δοκιμή αυτή αποσκοπεί στην επιβεβαίωση της ομοιογένειας της παραγωγής και θα επαναλαμβάνεται κάθε φορά που συμπληρώθηκαν 24 ώρες παραγωγής. Τα δοκίμια θα κοπούν έτσι ώστε να υπάρχει κανονική κατανομή της θέσης τους στην περιφέρεια του σωλήνα. Πριν από τον έλεγχο τα δοκίμια θα παραμείνουν 1 ώρα σε μπάνιο 18-22°C ο δε έλεγχος θα γίνει αμέσως μετά το μπάνιο. Η ταχύτητα κατά τον έλεγχο θα είναι 25 mm/s. Θα περιγράφεται η τάση θραύσης και η επιμήκυνση κατά την θραύση. Στην συνέχεια θα γίνεται αξιολόγηση, για να διαπιστωθεί αν υπάρχει αξιόλογη απόκλιση από τα δεδομένα των δοκιμών, που κόπηκαν, μαζί με τα δοκίμια, που υπέστησαν κατά τους DIN8075 ελέγχους αντοχής για να διαπιστωθεί αν απαιτείται ή όχι επανάληψη των ελέγχων αυτών (αντοχή σε εσωτερική πίεση - μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία).

Το μέγεθος της απόκλισης που χαρακτηρίζεται αξιόλογη θα συμφωνηθεί μεταξύ των εκπροσώπων της Υπηρεσίας και του αναδόχου.

#### Μέτρηση MFI.

Μία φορά για κάθε μηχανή παραγωγής και για κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής θα μετρηθεί το MFI του παραγόμενου σωλήνα. Το MFI 190/5 των σωλήνων δεν πρέπει να έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 0,2 gr/10 min από το αντίστοιχο MFI 190/5 της πρώτης ύλης.

Ο ανάδοχος οφείλει να έχει εξασφαλίσει για τους ελεγκτές της Υπηρεσίας ελεύθερη πρόσβαση στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης των σωλήνων και διευκόλυνση για την διενέργεια των μετρήσεων και των δοκιμών, που αναφέρονται πιο κάτω.

#### Μέτρηση Τραχύτητας.

Ο έλεγχος της τραχύτητας στην εσωτερική επιφάνεια θα γίνεται ανά 4ωρο κάθε μηχανής παραγωγής, σε κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής και επιπλέον όταν κρίνεται απαραίτητος μετά από μακροσκοπικό έλεγχο κατά τη διάρκεια παραγωγής.

Η τραχύτητα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,05 mm. Και θα μετράται κάθετα στον διαμήκη άξονα του αγωγού.

Σε περίπτωση απόκλισης μεγαλύτερη του 50 % προς τα πάνω δηλαδή εάν η τραχύτητα βρεθεί μεγαλύτερη του 0,075 mm η παραχθείσα ποσότητα μετά την τελευταία σωστή μέτρηση θα απορρίπτεται.

#### Εργαστήριο Ελέγχων.

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν σε εργαστήριο κοινής αποδοχής παρουσία των εκπροσώπων της Υπηρεσίας. Τα έξοδα των ελέγχων βαρύνουν τον Ανάδοχο και θα είναι ενσωματωμένα στις τιμές προσφοράς των σωλήνων.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα υποβληθούν στην Υπηρεσία σε κατάλληλο πιστοποιητικό κατά DIN50049. Πέραν των πιστοποιητικών, που θα εκδοθούν και θα καλύπτουν όλους τους ελέγχους που αναφέρονται και θα γίνουν στην Υπηρεσία θα δοθούν και όλες οι μετρήσεις που θα καταγράφονται στην διάρκεια των ελέγχων.

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

#### Μήκη Σωλήνων.

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

#### Συσκευασία Σωλήνων.

Οι σωλήνες κατά την μεταφορά, τοποθέτηση και αποθήκευση θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από HDPE και θα είναι συσκευασμένοι σε διαστάσεις (1 m x 1 m 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.

#### Σήμανση Σωλήνων.

Οι σωλήνες θα φέρουν 2 σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα αναφέρουν :

- HDPE = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
- εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος
- ονομαστική πίεση
- όνομα κατασκευαστή
- χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική

#### Ειδικά τεμάχια πολυαιθυλενίου.

Τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, κτλ.) που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE), θα είναι κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφα και συνεργάσιμα με σωλήνα που θα κατασκευαστεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE.

Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των ειδικών τεμαχίων θα είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, και η καλή ποιότητα της συγκόλλησης.

Στις προσφορές θα αναφέρονται σαφώς ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των ειδικών τεμαχίων και θα γίνεται παραπομπή τους καταλόγους που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

Τα ειδικά τεμάχια κατά την παράδοσή τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων που θα καλύπτουν τα εξής :

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



Επίσης θα αναγράφεται πάνω σε κάθε ειδικό τεμάχιο η θερμοκρασία, η τάση και ο χρόνος συγκόλλησης.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο. Επί πλέον εκτός από τα παραπάνω πιστοποιητικά, πρέπει να προσκομισθεί και πιστοποιητικό για όλα τα υλικά από Δημόσιο Οργανισμό ή από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο Δημόσιο ή ιδιωτικό περί της καταλληλότητάς τους για πόσιμο νερό.

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

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

### Γ.7.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### Περιγραφή εργασίας συγκόλλησης.

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

Γενικότερα για να γίνει μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο ανάδοχος να δώσει μεγάλη προσοχή στα εξής:

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ °C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούνται συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονα και να υπάρχει μία λοξοτόμηση της τάξης του 50° προς τα έξω.
- Να καθαρίζονται με ένα στεγνό και καθαρό πανί οι προς συγκόλληση επιφάνειες.
- Να ξύνεται προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
- Πρέπει να χρησιμοποιείται πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Πρώτα να ελέγχεται το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξαμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετείται κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης (clamp) ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού κατά την συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέπεται ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί ούτε τα εξαρτήματα κατή την διάρκεια της ψύξης.
- Στην 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 καταγραφικής μονάδας της συσκευής συγκόλλησης που είναι:
  1. Κωδικός έργου
  2. Κωδικός εξαρτήματος
  3. Κωδικός τεχνίτη
  4. Ημερομηνία εργασίας
  5. Ώρα εργασίας
  6. Αύξοντας αριθμός συγκόλλησης
  7. Διάμετρος αγωγού
  8. Είδος εξαρτήματος
  9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
  10. Χρόνος συγκόλλησης
  11. Καταγραφή στην μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Η λήψη των παραπάνω στοιχείων καλόν είναι να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με προσωπικό υπολογιστή (P.C.) και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες, υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο λογισμικό.

#### 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.

#### 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.

#### 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.

#### 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.

#### Χαρακτηριστικά ορύγματος.

Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος ορίζονται στα σχέδια της μελέτης. Τα τοιχώματα της τάφρου 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 της τάφρου.

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 σταθερό και/ή συνεκτικό.

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 τουλάχιστον 0,15 m για όλες τις περιπτώσεις.

#### Διαδικασία τοποθέτησης σωλήνων και εξαρτημάτων PE στο όρυγμα.

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, κλείνονται 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 τρέυλερ, κοντά στο όρυγμα ή τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξή τους ή μεταφέρονται επάνω σε φορτηγά. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του.

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μία 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 και
- όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού.

#### Τοποθέτηση Αγωγών PE σε κοινά ορύγματα.

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

Λόγω της έκθεσής του στο 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 απαραίτητα να επικαλυφθεί μερικώς ο αγωγός για να σταθεροποιηθεί.

#### Ποιότητα Αποκατάστασης τάφρου.

Η υπόβαση πρέπει να συμπίεζεται πριν από την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0,15 m μετά την συμπίεση.

Η αρχική επίχωση συμπίεζεται σε 2 στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από το 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από τα 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0,20 έως 0,30 m.

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

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 της τάφρου.

#### Γ.7.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και τη χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και η μελέτη, εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες για :

- την προμήθεια και τη φθορά των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων, είτε αυτά (τα ειδικά τεμάχια) είναι από HDPE, είτε είναι από χυτοσίδηρο,
- κάθε μεταφορά από το εργοστάσιο μέχρι τη θέση τοποθέτησης,
- τη μεταφορά από τη θέση συγκέντρωσης στην θέση εγκατάστασης,
- την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων,
- τις κάθε είδους δοκιμές των σωλήνων,
- τις δοκιμές στεγανότητας της σωλήνωσης.

Στην τιμή δεν περιλαμβάνεται ο εγκιβωτισμός με άμμο ή σκυρόδεμα και γενικότερα οι χωματισμοί που αμείβονται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα οικεία Άρθρα του Τιμολογίου.

#### Γ.7.5 Επιμέτρηση - Πληρωμή

Οι εργασίες των αγωγών πίεσεως από σωλήνες HDPE θα επιμετρώνται σε μέτρα αξονικού μήκους (m) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία διαμέτρου και πίεσης που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Ως μήκος των αγωγών θα επιμετράται το πραγματικά εγκατεστημένο μήκος σωλήνων μαζί με τους συνδέσμους και τα ειδικά τεμάχια.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες διαμέτρων και πιέσεων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Περιλαμβανόμενες Δαπάνες" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 "Γενικοί Όροι".

Διευκρινίζεται ρητά ότι ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση για τις επιπλέον δυσχέρειες τοποθέτησης και δοκιμασίας του αγωγού, λόγω διέλευσης άλλων αγωγών, στενότητας χώρου, υψηλής στάθμης υπογείων υδάτων ή ακόμα σε περιοχές υπό την στάθμη της θάλασσας, κτλ.

### **Γ.8 ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ - ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

#### Γ.8.1 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 Επίβλεψης, καθώς επίσης και τον έλεγχο των συγκολλήσεων στο εργοτάξιο.

### Γ.8.2 Χαλυβδοσωλήνες

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.

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

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

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

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 37,5ο), ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος.

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.

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 υποβάλλει αντίγραφά τους.

### Γ.8.3 Έλεγχος και παραλαβή χαλυβδοσωλήνων

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.

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.

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.

#### Γ.8.4 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.

#### Γ.8.5 Χάραξη αγωγών - Σύνταξη οριζοντιογραφίας και κατά μήκος τομών

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να χαράξει επιτόπου τους αγωγούς, όπως προβλέπεται στην παράγραφο 2 της Τ.Π. Β.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 1:1000 ή 1:5000 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.

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

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.

Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή τροποποιήσεις, που τυχόν θα ζητηθούν και θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. 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.

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται ανάλογα με τα βάθη και τις κλίσεις, που προβλέπει η μελέτη.

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.

#### Γ.8.6 Τοποθέτηση και σύνδεση χαλυβδοσωλήνων και ειδικών τεμαχίων - Στερέωση

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

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.

Η σύνδεση των σωλήνων με ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, ιδίως στο κατώτερο άκρο του σωλήνα (το επί του εδάφους), για να εξασφαλισθεί η απόλυτη στεγανότητα και η αντοχή των σωλήνων σε πίεση. Η ηλεκτροσυγκόλληση, όπου προβλέπεται, θα γίνει και σε πολλά τεμάχια σωλήνων έξω από την τάφρο (πάνω σε ξύλινα τρίποδα, τοποθετούμενα εγκάρσια προς την τάφρο). Η καταβίβασή τους στην τάφρο θα γίνεται με σχοινιά με κάθε προσοχή. Για την εκτέλεση των επιτόπου ηλεκτροσυγκολλήσεων, ισχύουν οι σχετικοί διεθνείς Κανονισμοί, όπως οι :

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

Τα ηλεκτρόδια θα είναι απόλυτα κατάλληλα για τον σκοπό που προορίζονται, σύμφωνα με τους παραπάνω κανονισμούς και προδιαγραφές, οπωσδήποτε επενδεδυμένα. Γι' αυτό, ο εργολάβος οφείλει να γνωστοποιήσει εγγράφως στην Υπηρεσία την ποιότητα, το εργοστάσιο προέλευσης, καθώς και όλα τα χαρακτηριστικά των ηλεκτροδίων, από τα οποία να προκύπτει η συμφωνία τους προς τους οικείους κανονισμούς. Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων, ανάλογα με το πάχος του ελάσματος και την μορφή του αρμού κατά τις οδηγίες των οικείων κανονισμών, πάντως όχι σε λιγότερες από δύο, από τις οποίες η πρώτη ομοκεντρικά και η δεύτερη κάθετα προς τον αρμό (ζιγκ-ζαγκ), ώστε να εξασφαλίζεται η άρτια κατασκευή του αρμού και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων. Το βάρος ηλεκτροδίων ανά mm αρμού, που θα καταναλώνεται, πρέπει να ανταποκρίνεται προς τα καθοριζόμενα από τους οικείους διεθνείς κανονισμούς για κάθε τύπο αρμού.

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

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

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.

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

Οι αναγκαίες θλάσεις του άξονα του υδραγωγείου θα πραγματοποιούνται, κατ' αρχή, με την παρεμβολή καμπύλων. Οι καμπύλες αυτές θα είναι τυποποιημένες (11.ο, 22.ο, 30ο, 45ο, 60ο και 90ο). 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 2ο για διαμέτρους Φ300 και άνω. Αντίστοιχα, για διαμέτρους Φ150 έως Φ250 δεν μπορεί να υπερβαίνει τις 3.ο, για διαμέτρους Φ100 και Φ125 τις 5ο και για διαμέτρους μικρότερες από Φ 100 τις 7ο.

#### Γ.8.7 Κοπή χαλυβδοσωλήνων

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

#### Γ.8.8 Έλεγχος συγκολλήσεων στο εργοτάξιο

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.

#### Γ.8.8.1 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 διείδυση : Δεν επιτρέπεται
  8. Καψίματα : Μέχρι βάθος 1,5 mm αποδεκτά
  9. Στάξιμο στη ρίζα : μέχρι 3 mm
- Σημείωση : T = πάχος ελάσματος

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

#### Γ.8.9 Δοκιμή αντοχής και στεγανότητας

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.). 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.

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. 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. 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. 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.

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.

### **Γ.9. ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

#### Γ.9.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

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 χυτοσιδηρά και συγκεκριμένα για σύνδεση υφιστάμενου με νέο αγωγό, κατασκευή αναμονής, σύνδεση πυροσβεστικών κρουών, δικλείδων αναμονής και στην αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή, κ.λ.π.

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

- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 3'' - 5'' πάχος ελάσματος 5 mm

- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 6'' - 8'' πάχος ελάσματος 7 mm
- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 9'' - 10'' πάχος ελάσματος 8 mm
- για διατομή χαλυβδοσωλήνα 12'' - 20'' πάχος ελάσματος 12 mm

Για την κοπή των σωλήνων, την κατασκευή των ειδικών τεμαχίων με ηλεκτροσυγκόλληση, την διαμόρφωση των άκρων, τον έλεγχο των συγκολλήσεων, τον έλεγχο αντοχής του, την προστατευτική επένδυση ισχύουν όσα αναφέρονται στην προηγούμενη ενότητα Γ.8. Η ποιότητα και τα υπόλοιπα τεχνικά στοιχεία των ειδικών τεμαχίων θα είναι η ίδια με τους χαλυβδοσωλήνες, στους οποίους συναρμόζονται.

#### Γ.9.2 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 εγκλιβωτιζόμενα 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.

#### Γ.9.3 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.

##### Γ.9.3.1 Τοποθέτηση και σύνδεση σωλήνων και ειδικών τεμαχίων στο ύπαιθρο

Όπου αυτό καθορίζεται από την εγκεκριμένη μελέτη, οι σωλήνες τοποθετούνται στο ύπαιθρο, σε κατάλληλα διαμορφωμένα υποστηρίγματα (μεταλλικά ή από σκυρόδεμα). Η τοποθέτηση, η σύνδεση και δοκιμή των σωλήνων γίνεται όπως προσδιορίζεται στις αντίστοιχες παραγράφους αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής, αφού πρώτα διαμορφωθούν τα υποστηρίγματά τους. Μεταξύ του σωλήνα και του υποστηρίγματος παρεμβάλλεται φύλλο από ελαστικό, ΡΡ ή ΡΕ, πάχους 5 - 10 mm.

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.

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.

#### Γ.9.4 Καθοδική προστασία αγωγών

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. 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. 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.

#### Γ.9.5 Περιλαμβανόμενες εργασίες και δαπάνες

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.

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 υπεδαφικών 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.

#### Γ.9.6 Επιμέτρηση - Πληρωμή

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.

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

Η πληρωμή τους θα γίνει με το 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. 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.

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 ιδιαίτερως, διότι οι σχετικές δαπάνες έχουν περιληφθεί σε άλλες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

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.

### **Γ.10. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

#### Γ.10.1 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.

#### Γ.10.2 Πεδίο Εφαρμογής - Γενικοί όροι κατασκευής

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.

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.

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.

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.

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

- Πίνακα των, προς προμήθεια, ειδικών τεμαχίων με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, βάρη, ποιότητα χυτοσιδήρου, κ.λ.π.
- Εργοστάσιο κατασκευής
- 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.

### Γ.10.3 Ποιότητα - Έλεγχοι Αντοχής - Διαδικασία Ελέγχου & Αποδοχής

#### Γ.10.3.1 Ποιότητα χυτοσιδήρου

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας και σύμμορφος με τα οριζόμενα στην Γερμανική Προδιαγραφή DIN 1691, για την ποιότητα GG20.

#### Γ.10.3.2 Τρόπος χύτευσης

Η χύτευση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει σε τύπους από ειδικό καλό χρώμα 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.

#### Γ.10.4 Έλεγχος αντοχής

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. Όλοι οι έλεγχοι αντοχής θα γίνουν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου. 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.

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

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

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

#### Γ.10.5 Διαμόρφωση άκρων

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.

#### Γ.10.6 Επιμέτρηση – Πληρωμή

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. 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. 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.

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 ιδιαίτερω, διότι οι σχετικές δαπάνες έχουν περιληφθεί σε άλλες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

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.

### **Γ.11. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

#### Γ.11.1 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.

#### Γ.11.2 Γενικά

Όλες οι συσκευές και τα εξαρτήματα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς αναγνωρισμένα εργοστάσια και να είναι κατάλληλες για να χρησιμοποιηθούν σε αγωγούς πόσιμου ή ακάθαρτου νερού, κατά περίπτωση. 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 :

- 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.

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.

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).

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. 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.

Οι πιέσεις λειτουργίας, στις οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται, καθορίζονται στα τεύχη της μελέτης.

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 (ανοξειδωτος χάλυβας, ορείχαλκος, κ.λ.π.).

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.

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.

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.

### Γ.11.3 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:

#### Γ.11.3.1 Δικλείδες

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. 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 :

- Με χειροστρόφαλο ή μοχλό
- Με χειροστρόφαλο ή μοχλό με την παρεμβολή υποπολλαπλασιαστικού μηχανισμού
- Με ηλεκτρική κίνηση
- Με πνευματική κίνηση
- Με υδραυλική κίνηση

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

#### Γ.11.3.2 Δικλείδες με σύρτη

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

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.

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 (RESILLIENT SEATING). Η κίνηση του σύρτου θα πρέπει να γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο χώμα της βάνας.

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). 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. 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.

Οι βάνες θα έχουν στο πάνω άκρο του βάκτρου κεφαλή σχήματος κολουρης 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.

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 επικάθιση φερτών (π.χ. χαλίκι), που θα καθιστά προβληματική την στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βάνας. 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.

#### Γ.11.3.3 Δικλείδες πεταλούδας

Οι βάνες προορίζονται για πόσιμο νερό. Ο χειρισμός τους θα γίνεται με κασάνια (ενδιάμεσων θέσεων) και θα τοποθετηθούν εντός φρεατίων. Οι βάνες πεταλούδας θα είναι κατασκευασμένες, σύμφωνα με το πρότυπο DIN 3202 και ISO 5752. 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 AIS1 420 (13% CR).

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.

#### Γ.11.3.4 Ωτίδες (φλάντζες)

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

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. 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.

#### Γ.11.3.5 Βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής αέρα (αερεξαγωγεί).

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

##### Γ.11.3.5.1 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.

##### Γ.11.3.5.2 Απλής ενέργειας

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

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 υπερπιέσεις, υδραυλικά πλήγματα, κραδασμοί ή άλλες οχλήσεις. Επίσης, πρέπει να εξασφαλίζουν την είσοδο επαρκών ποσοτήτων αέρα μέσα στο δίκτυο, ώστε να διευκολύνεται η εκκένωση των σωληνώσεων, χωρίς να δημιουργούνται υποπίεσεις. 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.

Συντάχθηκε  
Ορχομενός 07-12-2018  
Οι μελετητές

Θεωρήθηκε  
Ορχομενός 07-12-2018  
Ο πρ/νος Δ.Τ.Υ.

Γρηγόρης Ηλιόπουλος  
πολιτικός μηχανικός

Γιώργος Στάμου  
ηλεκ. μηχανικός Τ.Ε.

Βασίλης Τούντας  
πολιτικός μηχανικός