

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΒΙΑΝΝΟΥ**

**« ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΑΝΩ ΒΙΑΝΝΟΥ,  
ΚΑΤΩ ΒΙΑΝΝΟΥ ΚΑΙ ΧΟΝΔΡΟΥ »**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2013**

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΕΡΓΟ : « ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΑΝΩ ΒΙΑΝΝΟΥ, ΚΑΤΩ ΒΙΑΝΝΟΥ ΚΑΙ ΧΟΝΔΡΟΥ »

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 805.000,00 € με τη δαπάνη ΦΠΑ

### Π ε ρ ι ε χ ό μ ε ν α

#### Γ1. Γ Ε Ν Ι Κ Α 3

X1. Χωματοουργικές Εργασίες	4
X2. Εγκιβωτισμός σωλήνων με λεπτόκοκκο υλικό	12
X3. Στραγγιστήρια – Αντλήσεις	12
T1. Σκυρόδεμα - Ικρίώματα - Ξυλότυποι	14
T2. Σιδηρούς Οπλισμός	17
T3. Στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος	17
T5. Γεωύφασμα προστασίας	18
T6. Στεγάνωση με τσιμεντοειδές στεγανωτικό	18
T7. Σώματα Αγκύρωσης	19
Υ1. Δίκτυα από αποχέτευσης από πλαστικούς σωλήνες PVC	21
Υ1. Δίκτυα από αποχέτευσης από πλαστικούς σωλήνες PVC	21
Υ2. Αγωγοί Ύδρευσης PE	26
Υ3. Αγωγοί Ύδρευσης από PVC	49
Υ4. Αγωγοί Ύδρευσης από χαλυβδοσωλήνες 60	
Υ5. Χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια ύδρευσης 71	
Υ6. Χαλύβδινα ειδικά τεμάχια ύδρευσης 76	
Υ7. Εξαρτήματα και συσκευές ασφαλείας αγωγών ύδρευσης 78	
Υ8. Σύνδεση με ωτίδες (φλάντζες) 93	
Υ9. Πλύση και αποστείρωση αγωγών δικτύου ύδρευσης 94	
Υ10. Σύνδεση μεμονωμένων παροχών ή συστημάτων 96	
Υ11. Δίκτυο σήμανσης υπόγειου αγωγού ύδρευσης 102	
O1. Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων 103	
O2. Άρση και επανατοποθέτηση κρασπέδων και ρείθρων πεζοδρομίων 105	
O3. Άρση και επανατοποθέτηση πλακών πεζοδρομίου και πλακόστρωτων οδοστρωμάτων 106	

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Γ1**

### **ΓΕΝΙΚΑ ( Γενικοί Όροι - Σχέδια Εφαρμογής - Επιμετρήσεις)**

#### **(1) Γενικοί Όροι**

- 1.1 Αντικείμενο του Τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Π.) είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων, σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα, από τον Κύριο του Έργου, λοιπά Τεύχη και Σχέδια της Μελέτης θα εκτελεσθεί το, εν λόγω, έργο.
- 1.2 Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει των όσων, ειδικότερα, αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- 1.3 Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν εφαρμογή, έστω και εάν δεν γίνεται μνεία στις Τεχνικές Προδιαγραφές, όλοι οι επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (π.χ. Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα, Αντισεισμικός Κανονισμός, διατάξεις περί ασφαλείας στα εργοτάξια, κ.λ.π. και οι συναφείς ισχύουσες διατάξεις, καθώς και τα πρότυπα ΕΛ.Ο.Τ. Ισχύουν, επίσης, και τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα», όπως αυτά καθορίζονται στην παράγραφο 2 του άρθρου 11 του Π.Δ/τος 23/1984.
- 1.4 Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Οδοποιίας του τ. Υπουργείου Δημοσίων Έργων, που δεν καταργήθηκαν και περιλαμβάνονται στην κωδικοποίηση του 1964 και που αναφέρονται ως Π.Τ.Π., συμπληρώνουν τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
- 1.5 Σαν «αποδεκτά» πρότυπα χαρακτηρίζονται, πλην των Ελληνικών προτύπων (και σχεδίων προτύπων) του ΕΛ.Ο.Τ. και των «Ευρωπαϊκών προτύπων», τα διεθνή ISO, τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και τα αμερικάνικα ASTM και AWWA. Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία έκδοσης των προτύπων, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοση αυτών.
- 1.6 Όσες φορές αναφέρεται ότι κάποια εργασία ή υλικό θα κατασκευασθεί, σύμφωνα με ορισμένο πρότυπο Π.Τ.Π. ή άλλη προδιαγραφή, εξυπακούεται, εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές, ότι είναι υποχρεωτική και η εκτέλεση όλων των αντίστοιχων δοκιμών, που προδιαγράφονται, έστω και αν αναφέρονται ως προαιρετικές στο πρότυπο αυτό ή τις προδιαγραφές αυτές, περιλαμβανομένων των σχετικών δαπανών στις αντίστοιχες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.
- 1.7 Σε όσα σημεία το κείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης είναι διαφορετικό του κειμένου Π.Τ.Π. ή άλλων προδιαγραφών, στις οποίες αναφέρεται, υπερισχύει το κείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης.
- 1.8 Οι εργασίες, γενικώς, θα εκτελεσθούν με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Εργασίες, που εκτελέστηκαν με διαστάσεις, βάρη ή σε αριθμό μεγαλύτερο από τα προβλεπόμενα στην μελέτη ή σε όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, γίνονται, από τεχνική άποψη, αποδεκτές μόνον εφόσον δεν παραβλάπτουν, κατά την κρίση της επίβλεψης, την ασφάλεια ή την λειτουργικότητα του όλου έργου.
- 1.9 Οι εργασίες, γενικά, θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις, περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων, που ισχύουν για την εκτέλεσή τους.

#### **(2) Εφαρμογή οριστικής μελέτης στο έδαφος**

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία είναι υποχρεωμένη να παραδώσει στον Ανάδοχο την οριστική μελέτη του αντίστοιχου τμήματος των έργων. Πριν από την έναρξη εκτέλεσης του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους. Εκτός από την επισήμανση των φανερών εμποδίων, ο Ανάδοχος θα αναζητήσει και θα επισημάνει, συγκεντρώνοντας πληροφορίες και διαγράμματα, καθώς και διενεργώντας ερευνητικές τομές, όλα τα αφανή 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 (1:500, 1:200, κ.λ.π.).

Τα στοιχεία, που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης έχουν ληφθεί από τις οριζοντιογραφίες που υπάρχουν. Ενδεχόμενα να διαφέρουν από αυτά που θα διαπιστωθούν κατά την εφαρμογή. Ο Ανάδοχος θα συντάξει τα τελικά σχέδια εφαρμογής, προσαρμόζοντάς τα στα οριστικά στοιχεία του εδάφους. Στην περίπτωση αυτή θα καταβάλλει προσπάθεια να μην μεταβληθούν, όσο είναι δυνατόν, τα υψόμετρα τοποθέτησης αγωγών και οι άλλες στάθμες, που καθορίζει η μελέτη. Εφόσον προκύψουν ουσιαστικές διαφορές μεταξύ των πραγματικών στοιχείων του εδάφους (υψόμετρα, αποστάσεις, κ.λ.π.) και των αντίστοιχων της μελέτης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ανασυντάξει την μελέτη, κατά περίπτωση, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στα άρθρα 217 και 218 του Π.Δ/τος 696/1974 και τις παραδοχές της μελέτης.

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

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

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

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

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

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

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων, να εξασφαλίζει, με οποιαδήποτε προσωρινή κατασκευή, την λειτουργία των υφιστάμενων έργων αποχέτευσης ομβρίων και, έστω και με άντληση, την λειτουργία των υφιστάμενων έργων αποχέτευσης ακαθάρτων. Εφόσον δεν υπάρχει στο Τιμολόγιο και στις Τεχνικές Προδιαγραφές ρητή αντίθετη αναφορά, οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν τον Ανάδοχο, περιλαμβανόμενες ανοιγμένες στις τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

### **(4) Επιμετρήσεις**

Οι επιμετρήσεις συντάσσονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου και υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας, όπως καθορίζεται στο άρθρο 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 ειδικό όροι επιμέτρησης και πληρωμής, οι επιμετρήσεις των ποσοτήτων, που θα εκτελεστούν, θα γίνουν με βάση τις πραγματικές ποσότητες εργασιών, που θα έχουν εκτελεσθεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

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

### **(5) Τιμές μονάδος**

Οι τιμές μονάδος του Τιμολογίου αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές. Περιλαμβάνονται, επίσης, και η αποζημίωση όλων των ελέγχων και δοκιμών που απαιτούνται, καθώς και η αποζημίωση για την χρήση του εξοπλισμού, που απαιτείται.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ1**

### **ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

#### **(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην εκτέλεση των κάθε είδους χωματουργικών εργασιών, που χρειάζονται για την κατασκευή των έργων. Συμπληρωματικά, με την παρούσα ισχύει και η Π.Τ.Π. Χ-1.

#### **(2) Προκαταρκτικές εργασίες**

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

- Κόψιμο και ξερίζωμα των θάμνων και δένδρων
- Κατεδάφιση κτισμάτων, μαντρότοιχων, περιφράξεων, κ.λ.π.
- Καθαίρεση 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.

### **(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. Ουδενμία πρόσθετη αποζημίωση δικαιούται ο Ανάδοχος σε περίπτωση άρνησης των αστυνομικών αρχών να χορηγήσουν άδεια χρησιμοποίησης εκρηκτικών υλών.

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

### **(4) Εκσκαφές ορυγμάτων**

Τα ορύγματα - σκάμματα, στα οποία θα εγκατασταθούν οι αγωγοί αποχέτευσης ή ύδρευσης θα εκσκαφθούν καταρχήν με κατακόρυφες παρειές και θα έχουν πλάτος (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 πρηνή, όπως επίσης επιτρέπεται και η δημιουργία δαπέδων εργασίας, υπό την προϋπόθεση ότι οι εκσκαφές θα περιοριστούν μέσα σε όρια, που θα οριστούν από την επίβλεψη και ότι θα εξασφαλίζεται η αντοχή των αγωγών.

Τα σκάμματα, γενικά, θα σκαφτούν στο καθοριζόμενο από την μελέτη βάθος (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.

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

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

## **(6) Προσωρινή απομάκρυνση προϊόντων εκσκαφής**

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

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

Τα κατάλληλα σήματα για την ημέρα και λυχνίες ασφαλείας για την νύχτα πρέπει να τοποθετηθούν στα άκρα των ορυγμάτων και σκαμμάτων για την πρόληψη ατυχημάτων. Κατά μήκος των ορυγμάτων και σκαμμάτων πρέπει, κατά την κρίση του Αναδόχου, ως μοναδικού και αποκλειστικού υπευθύνου για κάθε ατύχημα, να τοποθετούνται ανθεκτικά συνεχή ξύλινα περιφράγματα για να προλαμβάνονται ατυχήματα από πτώση εργατών, διαβατών ή τροχοφόρων μέσα στο όρυγμα. Η μορφή των περιφραγμάτων και ο τρόπος στήριξης θα εγκριθούν από την επίβλεψη. Κατά μήκος των σκαμμάτων και στα χείλη τους, ο Ανάδοχος οφείλει να δημιουργήσει μικρού ύψους ξύλινα φράγματα, ικανά να συγκρατήσουν πέτρες, σκύρα ή χώματα, που παρασύρονται μέχρι τα χείλη και να αποφεύγεται η πτώση τους μέσα στο όρυγμα και να μην προκύπτει κίνδυνος ατυχημάτων στο προσωπικό, που εργάζεται μέσα στα ορύγματα.

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

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

Ο Ανάδοχος, με δαπάνες του, θα προβαίνει κατά την κατασκευή των έργων στην κατάλληλη υποστήριξη ή ανάρτηση των διασταυρούμενων (έστω και υπό γωνία) με το σκάμμα, περιλαμβανομένου του επιπλέον σκάμματος, που απαιτείται για την κατασκευή των φρεατίων, αγωγών αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, ύδρευσης, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, αερίου, τηλεπικοινωνιών, κ.λ.π. Θα λαμβάνει, με δαπάνες του, κάθε απαραίτητο μέτρο προστασίας τους, ευθυνόμενος για κάθε βλάβη, η οποία θα προξενηθεί σ' αυτούς από την εκτέλεση των έργων. Η υποστήριξη αυτή, όπου παρουσιάζεται ανάγκη, θα εκτελείται σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων υπαλλήλων των οικείων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας. Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί κατά την επίχωση των σκαμμάτων, όπου υφίστανται τέτοιοι αγωγοί, για να μην συμβεί υποχώρηση του εδάφους κάτω από τους αγωγούς των εγκαταστάσεων Κοινής Ωφέλειας, με συνέπεια τη θραύση ή γενικά την παραμόρφωση των αγωγών. Η αποκατάσταση κάθε βλάβης στους αγωγούς αυτούς, έστω και εάν διαπιστωθεί και μετά την επίχωση, βαρύνει τον Ανάδοχο. Η επισκευή θα γίνεται από την Υπηρεσία, στην οποία ανήκει ο αγωγός, σε βάρος του Αναδόχου, στον οποίο συγχρόνως θα καταλογίζονται όλες οι, προς τρίτους, τυχόν καταβληθισόμενες αποζημιώσεις, που θα προξενηθούν ενδεχόμενα σε αυτούς από την παραπάνω αιτία.

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

Τέλος, ο Ανάδοχος οφείλει, με δαπάνες του, να υποστηρίξει, εφόσον απαιτείται, κάθε φύσεως αγωγό ή τεχνικό Ο.Κ.Ω. υπάρχει πλησίον και κατά μήκος του σκάμματος, αλλά εκτός του συμβατικού εύρους καταλήψεώς του. Εάν, πάσης φύσεως αγωγοί κοινής ωφέλειας υπάρχουν κατά μήκος του, προς εκτέλεση, αγωγού εντός όμως του συμβατικού εύρους καταλήψεως του αγωγού και απαιτείται η μετάθεσή τους, σύμφωνα με την γνώμη της επίβλεψης, η μετάθεσή τους θα εκτελείται με δαπάνες του Εργοδότη. Στύλοι ΔΕΗ και ΟΤΕ, που υπάρχουν εντός του συμβατικού εύρους καταλήψεως του σκάμματος των αγωγών και του σκάμματος των φρεατίων μετατίθενται, επίσης, με δαπάνες του Εργοδότη. Την μετάθεση οποιουδήποτε αγωγού ή τεχνικού έργου Κοινής Ωφέλειας την εκτελεί η αρμόδια Υπηρεσία, με δαπάνες του Εργοδότη. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωση από τυχόν πρόσθετες δυσχέρειες, καθυστερήσεις ή κάποια άλλη αιτία, που θα δημιουργηθούν από την ανάγκη μετάθεσης αγωγών, καλωδίων, στύλων και τεχνικών Κοινής Ωφέλειας, υποχρεούμενος πριν από την υποβολή της προσφοράς του να λάβει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες και να εκτιμήσει τις πρόσθετες δαπάνες και καθυστερήσεις, που θα του επιφέρει κάθε μετάθεση αγωγού και τεχνικού Κοινής Ωφέλειας, που θα χρειαστεί να γίνει.

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

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

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

#### **(10) Αντιστηρίξεις ορυγμάτων**

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

#### **(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 γίνουν με δαπάνες και αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου, καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής τμήματος του έργου (π.χ. από φρεάτιο σε φρεάτιο), έτσι ώστε το τμήμα του σκάμματος να διατηρείται «εν ξηρώ» μέχρι και την πλήρη επίχυσή του.

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

#### **(12) Επιχώσεις**

Οι επιχώσεις των σκαμμάτων (πέραν του «λεπτόκοκκου υλικού εγκιβωτισμού των σωλήνων» και των στρώσεων «βάσης και υπόβασης» του οδοστρώματος, που θα εκτελεσθούν, σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, θα πραγματοποιηθούν με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. 0-150. Μόνον κατόπιν γραπτής εντολής της επίβλεψης μπορεί οι επιχώσεις να γίνουν σε συγκεκριμένα τμήματα του έργου, διαλεγμένα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής, σύμφωνα με τις παραγράφους 2.9.2.1. και 2.9.2.2.3. της Π.Τ.Π. X-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) μέσω, 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.

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

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

Ειδικότερα :

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

- την αναγνώριση του εδάφους, επισήμανση των αφανών εμποδίων, επιτόπου χάραξη των έργων, εγκατάσταση και διατήρηση σταθερών τοπογραφικών σημείων, τυχόν απαιτούμενη τροποποίηση της μελέτης, κ.λ.π.
- την έκδοση των αδειών (τομές οδοστρωμάτων πεζοδρομίων, κατεδαφίσεων, κ.λ.π.), που απαιτούνται από οποιοσδήποτε αρμόδιος, 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 ασφαλτικών 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 οποιοσδήποτε 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 υπόγειων νερών, ακόμη και της θάλασσας, εκσκαφές ή και στο, μετά την άντληση, διατηρούμενο λασπώδες ή υδαρές έδαφος
- την, με οποιοδήποτε μέσο, μετακίνηση για απόρριψη των προϊόντων εκσκαφών σε απόσταση μέχρι 50 m.
- την προσωρινή απομάκρυνση - μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή απόθεση προϊόντων εκσκαφής, τα οποία, για κυκλοφοριακούς ή άλλους λόγους, δεν μπορούν να παραμείνουν κοντά στα σκάμματα
- την υποστήριξη ή αντιστήριξη όλων των αγωγών κοινής ωφέλειας, των στύλων ΔΕΗ, ΟΤΕ, κ.λ.π., που χρειάζεται από την εκτέλεση των εκσκαφών
- τις κάθε φύσεως περιφράξεις, διαβάσεις και τα υπόλοιπα μέτρα ασφαλείας, όπως περιγράφονται στην παράγραφο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- την οποιαδήποτε επιπλέον εργασία, που θα χρειασθεί, λόγω δυσκολιών από την ύπαρξη, κατά μήκος ή εγκάρσια προς το σκάμμα αγωγών κοινής ωφέλειας
- τις κάθε είδους και έκτασης αντιστηρίξεις των παρειών του σκάμματος ή και των ορυγμάτων, που θα χρειασθούν
- την άρση οποιωνδήποτε καταπτώσεων
- τις πάσης φύσεως απαιτούμενες δοκιμές και ελέγχους

13.2 Στην τιμή μονάδος ενός κυβικού μέτρου επιχώσεως με θραυστό υλικό λατομείου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι εξής εργασίες:

- η προμήθεια και μεταφορά επιτόπου του έργου του θραυστού υλικού από οποιαδήποτε απόσταση
- η έκκριση στο σκάμμα, διάστρωση, διαβροχή και συμπύκνωση του θραυστού υλικού
- οι πάσης φύσεως απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι
- η εκκένωση και επίχωση τυχόν παλαιών βόθρων

13.3 Στην τιμή μονάδος ενός κυβικού μέτρου επιχώσεως με διαλεγμένα προϊόντα εκσκαφής περιλαμβάνονται, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι εξής εργασίες:

- η μεταφορά επιτόπου των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής από οποιοδήποτε σημείο του έργου ή θέση προσωρινής εναπόθεσης
- η διαλογή των κατάλληλων για επίχωση προϊόντων εκσκαφής
- η έκκριση 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

#### **(4) Επιμέτρηση και πληρωμή**

14.1 Συμβατική διατομή σκάμματος (Σχέδιο Χ1.1)

14.2 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  $\pm 20\%$  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.

**14.3** Η επιμέτρηση των εκσκαφών σκαμμάτων αγωγών, με την εξαίρεση των εκσκαφών των κατασκευών, που αναφέρονται παρακάτω, γίνεται σε κυβικά μέτρα όγκου εκσκαφών σκαμμάτων αγωγών, σε κάθε είδους εδάφη (γαιώδη, ημιβραχώδη και βραχώδη) και πετρώματα.

**14.4** Ο όγκος αυτός προκύπτει κάθε φορά από τον πολλαπλασιασμό του αντίστοιχου μήκους (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.

**14.5** Η επιμέτρηση των επιχώσεων σκαμμάτων αγωγών, με την εξαίρεση των επιχώσεων των κατασκευών, που αναφέρονται παρακάτω, γίνεται σε κυβικά μέτρα όγκου συμπυκνωμένης επίχωσης σκαμμάτων αγωγών. Ο όγκος αυτός προκύπτει, κάθε φορά, από τον πολλαπλασιασμό του αντίστοιχου μήκους (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.

**14.6** Η επιμέτρηση της αποκομιδής προϊόντων εκσκαφής, περιλαμβανομένων των προϊόντων πάσης φύσεως καθαιρέσεων, με την εξαίρεση της αποκομιδής προϊόντων εκσκαφής των κατασκευών, που αναφέρονται παρακάτω, θα γίνει σε κυβικά μέτρα ορύγματος, υπολογιζόμενα όπως στις εκσκαφές. Θα αφαιρεθεί ο όγκος σε όρυγμα των τυχόν επιχώσεων με διαλεγμένα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών. Η πληρωμή θα γίνει με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

**14.7** Οι εκσκαφές, επιχώσεις και αποκομιδή προϊόντων εκσκαφής ειδικών τεχνικών έργων, κάθε είδους φρεατία, 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.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ2**

### **ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΟ ΥΛΙΚΟ**

#### **(1) Αντικείμενο**

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

#### **(2) Υλικά και τρόπος κατασκευής**

Η άμμος θα προέρχεται, όπως καθορίζεται στη μελέτη, ή από λατομείο ή από κοίτες ποταμών ή χειμάρρων της έγκρισης της Επίβλεψης. Θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς και δεν θα περιέχει άργιλο και οργανικές ουσίες. Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού θα είναι τέτοια, ώστε :

- Το 100% του υλικού να διέρχεται από το κόσκινο των 3/8" (άνοιγμα βροχίδας 9,25 mm)
- τουλάχιστον το 95% του υλικού (κατά βάρος) να διέρχεται από το κόσκινο No 4 (άνοιγμα βροχίδας 4,76 mm) και
- το πολύ το 5% του υλικού (κατά βάρος) να διέρχεται από το κόσκινο No 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.

### **(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.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ1**

### **ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ - ΞΥΛΟΥΤΥΠΟΙ**

#### **(1) Αντικείμενο**

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

#### **(2) Ισχύοντες Κανονισμοί**

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

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

Για τα ικριώματα ισχύει το Π.Δ. 447/75 (ΦΕΚ 142Α/17.7.1975) «περί ασφαλείας των ασχολουμένων στις οικοδομικές εργασίες», όπως μεταγενέστερα συμπληρώθηκε και τροποποιήθηκε. Συμπληρωματικά ισχύουν, σε όσα σημεία δεν είναι αντίθετα με τα παραπάνω Β.Δ., Π.Δ. ή Κανονισμούς, τα Ελληνικά Πρότυπα (Ε.Π.) ή τα Σχέδια Ελληνικών Προτύπων (Σ.Ε.Π.), μέχρι να οριστικοποιηθούν, οπότε ισχύει η οριστική μορφή τους, του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛ.Ο.Τ.), που προσαρτώνται σε παράρτημα στο τέλος αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής.

#### **(3) Εκτέλεση των Εργασιών**

Οι εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους Κανονισμούς, που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο (2). Προς αυτούς θα ανταποκρίνονται απόλυτα και όλα τα υλικά, που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή των σκυροδεμάτων, την κατασκευή των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων. Ο υπολογισμός της απαιτούμενης αντοχής των κατηγοριών σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Χρησιμοποίηση κατακόρυφων παρειών σκάμματος ως ξυλοτύπων, για την κατασκευή φρεατίων ή άλλων τεχνικών έργων απαγορεύεται, εκτός εάν ρητά αυτό επιτρέπεται από τις Τεχνικές Προδιαγραφές του συγκεκριμένου έργου.

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

#### **(4) Περιλαμβανόμενες Εργασίες**

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

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

##### **4.1 Κατασκευές από σκυρόδεμα**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **(5) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

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

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

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΗΣ ΤΠ Τ1**

### **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 δοκιμίων 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.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ2**

### **ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ**

#### **(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στο σιδηρό οπλισμό των σκυροδεμάτων.

#### **(2) Ισχύοντες Κανονισμοί**

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

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

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

#### **(3) Τρόπος Κατασκευής**

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

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

#### **(4) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

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

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για τον κάθε είδους σιδηρού οπλισμό, που τοποθετείται στα τεχνικά έργα (κάθε είδους φρεάτια, τσιμεντοστρωμένα οδοστρώματα, κ.λ.π.), περιλαμβανομένων της προμήθειας και μεταφορά επιτόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση, του οπλισμού και των μικρούλικών 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.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Τ3**

### **ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

#### **(1) Αντικείμενο**

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

#### **(2) Τύπος Υλικού**

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

Το στεγανωτικό πρέπει να μην επιδρά δυσμενώς στο σκυρόδεμα και ιδίως στην αντοχή, στον ερπυσμό και στη συστολή, λόγω πήξεως. Επίσης, να μην επιδρά δυσμενώς στο σιδηρό οπλισμό.

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

#### **(3) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

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

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

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ4**

### **ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

#### **(1) Αντικείμενο**

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

#### **(2) Υλικά - Εκτέλεση Εργασίας**

Το γεωύφασμα πρέπει να είναι μη υφασμένο πολυπροπυλενικό γεωύφασμα μηχανικής σύνδεσης από συνεχείς ίνες, προέλευσης αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Το γεωύφασμα θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε σχίσιμο ή τρύπημα κατά τη διαδικασία της επίχωσης των ορυγμάτων και την τοποθέτησή του.

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

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

#### **(3) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

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

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

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ5**

### **ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΕΣ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ**

#### **(1) Αντικείμενο**

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

#### **(2) Υλικά - Εκτέλεση Εργασίας**

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

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

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

Η εφαρμογή του στεγανωτικού θα γίνεται από τον Ανάδοχο με κάθε επιμέλεια και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του υλικού. Προς τούτο, πριν την εφαρμογή του υλικού, η επιφάνεια του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι καθαρή και ομαλή, χωρίς άλατα, σκόνες, έλαια, τρύπες και ξένα υλικά (φουρκέτες, κ.λ.π.). Ο καθαρισμός της 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 (τοποθέτηση γεωυφάσματος, κ.λ.π.) δεν θα λαμβάνει χώρα πριν την τελική σκλήρυνση του στεγανοποιητικού.

### **(3) Επιμέτρηση και Πληρωμή**

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

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Α1**

### **ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC**

#### **(1) Γενικά**

Στην παρούσα ΤΠ καθορίζονται οι απαιτήσεις για την κατασκευή δικτύων αποχέτευσης από πλαστικούς σωλήνες πολυβινοχλωριδίου (PVC).

#### **2. Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών - Αποδεκτά υλικά**

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και να παράγονται σύμφωνα με αυτές. Το τελικό προϊόν (σωλήνες, εξαρτήματα) θα φέρει σήμανση CE σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 1401-1. Προϊόντα από άλλα κράτη μέλη των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και πρώτες ύλες από κράτη μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό διαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

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

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων
- Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα/ εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO 17025), από τα οποία να προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. πίνακα προτύπων).
- Πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων.
- Πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων.
- Σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο.
- Οδηγίες εγκατάστασης/ σύνδεσης.

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

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα πρέπει να έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά ISO 9000 : 2000 παραγωγική διαδικασία.

**Ισχύοντα πρότυπα για σωλήνες PVC υπογείων δικτύων αποχέτευσης – αποστράγγισης** Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια από συμπαγές πολυβινυλοχλωρίδιο θα πληρούν τις απαιτήσεις των παρακάτω προτύπων:

EN 1401-1 Συστήματα πλαστικών σωλήνων για υπόγεια δίκτυα βαρύτητας για αποχέτευση και αποστράγγιση. Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο PVC (PVC-U).

Μέρος 1: προδιαγραφές για τους σωλήνες, τα ειδικά τεμάχια και το δίκτυο. – Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system prEN 1437 Plastics piping systems-Piping systems for underground drainage and sewerage - Test method for resistance to temperature and external loading. Συστήματα πλαστικών σωλήνων υπόγειων δικτύων. Μέθοδοι δοκιμών προσδιορισμού αντοχής στην θερμοκρασία και εξωτερικά φορτία.

EN 580 Συστήματα σωλήνων από πλαστικό - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο - (PVC-U) Μέθοδος δοκιμής της αντίστασης σε διχλωρομεθάνιο σε συγκεκριμένη θερμοκρασία - Plastics piping systems; unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes; Test method for the resistance to dichloromethane at a specified temperature(DCMT)

EN 727 Θερμοπλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα – Προσδιορισμός του σημείου VICAT Thermoplastics pipes and fittings - Determination of Vicat softening temperature (VST)

EN 921 Θερμοπλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα – Προσδιορισμός της αντίστασης σε εσωτερική πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία - Thermoplastics pipes - Determination of resistance to internal pressure at constant temperature.

EN 744 Θερμοπλαστικοί σωλήνες – Μέθοδος δοκιμής της αντίστασης σε εξωτερικές κρούσεις με την «ωρολογιακή μέθοδο» - Thermoplastics pipes - Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method

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

EN 752 Συστήματα ομβρίων και αποχετεύσεων έξω από τα κτίρια - Drain and sewer systems outside buildings.

### **Στεγανωτικοί δακτύλιοι**

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας των σωλήνων θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

ISO 4633: Ελαστομερή σφραγιστικά – Δακτύλιοι αρμών για παροχές ύδρευσης, αποχέτευση ομβρίων και ακαθάρτων – Προδιαγραφές υλικών / Rubber Seals - Joint Rings for water supply, Drainage and Sewerage Pipelines - Specs for Materials.

EN 681-1: Ελαστομερή σφραγιστικά-Απαιτήσεις υλικών για σφράγιση συνδέσεων αγωγών για χρήση σε εφαρμογές μεταφοράς υδάτων και αποχετεύσεων: Μέρος 1: Βουλκανισμένα ελαστικά/ Elastomeric seals-Materials requirements for pipe joint seals used in water and drange applications-Part 1-Vulcanized rubber Οι στεγανωτικοί δακτύλιοι μπορεί να είναι είτε τοποθετημένοι και στερεωμένοι στο εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων, είτε να τοποθετούνται επί τόπου. Το υλικό κατασκευής των ελαστικών στεγανωτικών δακτυλίων μπορεί να είναι SBR (Styrene- Butadiene Rubber), NBR (Acrylonitrile-butadiene rubber) ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) με συνηθέστερα εφαρμοζόμενο το EPDM. Οι δακτύλιοι στεγάνωσης που προσκομίζονται στο εργοτάξιο θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή τους με τα ως άνω πρότυπα. Σε περίπτωση αμφιβολιών, μετά από εντολή της Επίβλεψης θα εκτελεστούν δοκιμές σε δείγματα ελαστικών δακτυλίων για την διαπίστωση της συμμόρφωσης (η επιβάρυνση θα είναι του Αναδόχου).

## **Σήμανση των σωλήνων – Χρώμα των σωλήνων**

Σε κάθε σωλήνα θα αναγράφονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

Η ονομαστική διάμετρος

Η κατηγορία ονομαστικής πίεσης (PN)

Ο κατασκευαστής

Το πρότυπο αναφοράς των σωλήνων (EN 1401 για σωλήνες συμπαγούς τοιχώματος)

Η σήμανση του φορέα πιστοποίησης

Η ημερομηνία παραγωγής

Το χρώμα των σωλήνων θα είναι γενικώς καφέ ή πορτοκαλί. Σε περιπτώσεις σωλήνων άλλου χρώματος θα αναγράφεται στο πάνω μέρος της άντυγας στην περιοχή των συνδέσεων η λέξη SEWER. (ή άλλη ένδειξη που θα καθορισθεί από τον κύριο του έργου).

## **3. Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας - απαιτήσεις για την διακίνηση και αποθήκευση**

α. Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η καρότσα πρέπει να έχει λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες. Οι σωλήνες θα πρέπει να παραδίδονται πωματισμένοι. Η αφαίρεση του πώματος θα γίνεται λίγο πριν την σύνδεσή τους.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους. Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας, κ.λ.π.), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά. Ορθή πρακτική αποτελεί η στοιβασία σε ύψος έως 7 στρώσεις ή έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτετρα. Το πλάτος της στοιβάς δεν θα υπερβαίνει τα 3.0 m. Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα, (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες) τα άκρα αυτά πρέπει να προεξέχουν και να μην αποτελούν σημεία στήριξης.

Η αποθήκευση των σωλήνων θα γίνεται σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς προεξοχές αιχμηρών λίθων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν τραυματισμό των σωλήνων. Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.

β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στη διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στο σωλήνα.

γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση κατά διάμετρο .

δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. υψηλές στοιβασίες).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται και να μετακινούνται κατά τρόπο ώστε να μη ρυπαίνονται από χώματα, λάσπη, βρώμικα νερά κ.λ.π. ρυπαντές. Επίσης θα προφυλάσσονται από την άμεση έκθεση στην ακτινοβολία του ήλιου και την επαφή με λιπαντικά, χρώματα, καύσιμα κ.λ.π. Οι σωλήνες όταν παραμένουν στο εργοτάξιο επί μακρόν πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους ή να επικαλύπτονται με αδιαφανή πλαστικά φύλλα. Κατά την στοιβασία θα διαχωρίζονται ανά στρώση, με ξύλινα τεμάχια ή φύλλα χαρτονιού ή ψάθας.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων πρέπει να αποφευχθούν κρούσεις και φθορές που μπορούν να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των σωλήνων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά τον χειρισμό των σωλήνων από PVC σε χαμηλές θερμοκρασίες που προσεγγίζουν το όριο παγετού.

β. Αποθήκευση ελαστικών δακτυλίων

Εφόσον οι ελαστικοί δακτύλιοι παρέχονται χωριστά θα πρέπει να αποθηκεύονται κατάλληλα σε κλειστό χώρο που μακριά από μηχανήματα που παράγουν όζον (λάμπες υδραργύρου, εξοπλισμός υψηλής τάσης, ηλεκτροκινητήρες). Η αποθήκευσή τους θα γίνεται σε χαλαρή κατάσταση, και δεν θα

αναρτώνται από καρφιά ή άλλα στηρίγματα. Θα αποφεύγεται η άμεση έκθεσή τους στον ήλιο (γενικώς εμφανίζουν ευαισθησία στην υπεριώδη ακτινοβολία).

### **Τοποθέτηση των σωλήνων**

Ο πυθμένας της τάφρου στην στάθμη των χωματουργικών πρέπει να είναι ομαλός χωρίς προεξέχοντες αιχμηρούς λίθους. Ανάλογα με την κατηγορία των σωλήνων θα διαμορφώνεται η προβλεπόμενη από τη μελέτη στρώση έδρασης από άμμο (πάχους συνήθως 10 cm) ή από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10. Πριν από τη διάστρωση της άμμου ο πυθμένας του ορύγματος θα διαβρέχεται καλά. Η επιφάνεια έδρασης θα ελέγχεται επιμελώς ως προς την ομαλότητά της και τα υψόμετρα τα οποία θα πρέπει να υλοποιούν με ακρίβεια την προβλεπόμενη κλίση από την μελέτη.

Επιστάται η προσοχή στις θέσεις των συνδέσεων όπου η διάμετρος της σωληνογραμμής αυξάνει τοπικά λόγω της μούφας, ώστε να αποφεύγεται η στήριξη των σωλήνων σε εκείνα τα σημεία και μόνο. Πριν τον καταβίβασμό τους στο όρυγμα οι σωλήνες θα τοποθετούνται κατά μήκος του και θα επιθεωρούνται με προσοχή για εξακρίβωση τυχόν βλαβών ή φθορών κατά τη μεταφορά τους, και θα καθαρίζονται με επιμέλεια από τυχόν ρύπους, ιδιαίτερα στα άκρα τους. Στη συνέχεια θα τοποθετούνται με προσοχή στο όρυγμα, ανάλογα με το βάρος τους και το βάθος του ορύγματος, είτε με τα χέρια είτε με μηχανικά μέσα. Εάν το βάθος ξεπερνάει τα 2,0 m η καταβίβασή τους θα γίνεται με τη βοήθεια σχοινιών ή μηχανικών μέσων. Η κατασκευή των αγωγών θα αρχίζει από τα κατάντη προς τα ανάντη της ροής. Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων θα τηρούνται επακριβώς οι κλίσεις της εγκεκριμένης μελέτης και θα αποφεύγονται οποιεσδήποτε τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις κατά μήκος του άξονα. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να επιτευχθεί απόλυτα συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων σε όλο το μήκος του.

Πριν από κάθε, έστω και μερική, πλήρωση των σκαμμάτων θα γίνεται λεπτομερής έλεγχος των υψομέτρων των σωλήνων. Συνιστάται η χρήση εξοπλισμού ελέγχου ευθυγράμμισης με ακτίνες laser (επισημαίνεται ότι η χρήση συστημάτων ευθυγράμμισης με ακτίνα laser μπορεί να επιβάλλεται και από την μελέτη του έργου).

Η επίτευξη και εξασφάλιση των απαιτούμενων υψομέτρων ροής των σωλήνων θα γίνεται με την διαμόρφωση τοπικών υποστρωμάτων άμμου. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση λίθων για το σκοπό αυτό. Καθ' όλη τη διάρκεια της τοποθέτησης και εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία. Σε κάθε διακοπή των εργασιών τοποθέτησης των σωλήνων το άκρο της σωληνογραμμής θα εμφράσσεται με κατάλληλο πώμα για την προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών. Οι τοποθετημένοι αλλά μη συνδεδεμένοι σωλήνες στο όρυγμα δεν θα υπερβαίνουν το μήκος που αντιστοιχεί σε εργασία 2 ημερών.

### **Σύνδεση σωλήνων**

#### **Σύνδεση με συγκόλληση**

Συνδέσεις με συγκόλληση με χρήση ειδικών συγκολλητικών για PVC (solvent cement) θα εφαρμόζονται μόνον όταν προβλέπονται από την Μελέτη, καθόσον είναι πιο δύσκαμπτες από τις συνδέσεις με ελαστικό διακτύλιο. Η εφαρμογή τους γενικώς επιτρέπεται μόνον για μικρές διαμέτρους σωλήνων έως Φ200, των οποίων ο χειρισμός μπορεί να γίνεται εξ ολοκλήρου χειρονακτικά. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να τηρούνται προσεκτικά τα μέτρα ασφαλείας για την χρήση του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (αποφυγή επαφής με το δέρμα, χρήση μάσκας, απαγόρευση καπνίσματος). Μετά την εφαρμογή της κόλλας η σύνδεση πρέπει να παραμένει επί 30 λεπτά αδιατάραχτη, 4 ώρες χωρίς εφαρμογή φορτίου.

Εάν προβλέπεται εκτέλεση δοκιμής πίεσεως πρέπει να έχουν παρέλθει τουλάχιστον 24 ώρες από την συγκόλληση.

#### **Σύνδεση τύπου μούφας – ελαστικού δακτυλίου**

Για την επιτυχή σύνδεση τύπου μούφας - ελαστικού δακτυλίου (όταν οι ελαστικοί δακτύλιοι δεν είναι ενσωματωμένοι στον σωλήνα από το εργοστάσιο) εφαρμόζονται γενικώς τα ακόλουθα:

1) Καθαρίζεται με επιμέλεια η εσωτερική επιφάνεια της μούφας και η εξωτερική επιφάνεια του ευθύγραμμου άκρου. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στον καθορισμό της εγκοπής υποδοχής του δακτυλίου στεγάνωσης.

2) Τοποθετείται ο δακτύλιος στην υποδοχή και στρώνεται καλά γύρω-γύρω ώστε να εισχωρήσει στην εγκοπή. Το παχύτερο άκρο του δακτυλίου τοποθετείται προς το εσωτερικό της εγκοπής. Λιπαίνεται η επιφάνεια του λάστιχου και το ευθύγραμμο άκρο του σωλήνα με κατάλληλο ουδέτερο λιπαντικό (π.χ. υγρό σαπουνί). Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να γίνεται λίπανση με γράσσο ή ορυκτέλαιο, ούτε λίπανση της εγκοπής υποδοχής του ελαστικού δακτυλίου).

3) Ευθυγραμμίζονται οι δυο σωλήνες και ωθείται το ευθύγραμμο άκρο μέσα στη μούφα μέχρι να τερματίσει. Αφού τερματίσει ο σωλήνας μέσα στη μούφα, τραβιέται πάλι πίσω, κατά 20 mm περίπου, για να εξασφαλισθεί περιθώριο για την παραλαβή των συστολών-διαστολών της σωλήνωσης. Στους μεγάλης διαμέτρου σωλήνες, που δεν είναι εύκολη η απόσυρση, σημειώνεται πριν από τη σύνδεση πάνω στο ευθύγραμμο άκρο το βάθος που πρέπει να εισχωρήσει ο σωλήνας, ώστε το απαιτούμενο διάκενο (αέρας) να εξασφαλισθεί εξ αρχής κατά την εισχώρηση.

Όταν απαιτείται, η κοπή ενός σωλήνα θα γίνεται με σιδηροπρίονο χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο, και πάντοτε κάθετα στον άξονα με τη βοήθεια οδηγού. Θα ακολουθεί φρεζάρισμα του άκρου κατά γωνία 15° με χονδρή λίμα ή ράσπα και θα απομακρύνονται τα γρέζια με αιχμηρή λεπίδα. Κατά την κατασκευή δικτύων εντός κατοικημένων περιοχών, όταν προβλέπονται ιδιωτικές συνδέσεις με τον αγωγό αποχέτευσης στα σημεία σύνδεσης, θα τοποθετείται υποχρεωτικά ειδικό τεμάχιο από PVC, τύπου «ταυ» ή «ημιταύ» ΒΒ γωνίας 90° ή «σαμάρι με μούφα» διαμέτρου διακλάδωσης 160 mm (ή όσο προβλέπεται από την μελέτη). Στις περιπτώσεις διαμόρφωσης αναμονών σύνδεσης (όταν δεν έχει τοποθετηθεί ο ιδιωτικός αγωγός) θα τοποθετείται πώμα PVC για τη προστασία της αναμονής.

#### **Εγκιβωτισμός σωλήνων**

Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων PVC σειράς 41 και 51 γίνεται με άμμο και σειράς 81, 127 με σκυρόδεμα.

#### **Εγκιβωτισμός σε άμμο**

Μετά την τοποθέτηση των αγωγών το όρυγμα πληρούται με άμμο καλής κοκκομετρικής διαβαθμίσεως μέχρι ύψους D/2 περίπου. Η άμμος ωθείται με εργαλεία χειρός ούτως ώστε να περιβάλλει ικανοποιητικά το κάτω κέλυφος του αγωγού (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού) και στη συνέχεια συμπυκνώνεται με ελαφρούς δονητικούς συμπυκνωτές (κοπανοφόρους) με στελέχη στρογγυλεμένα για να μην τραυματίζουν τον αγωγό. Η διάστρωση θα γίνεται σταδιακά και από τις δυο μεριές του σωλήνα ώστε να αποφευχθεί ασύμμετρη φόρτιση ή/και μετακινήσεις του αγωγού. Μετά τη διάστρωση αυτή επιχώνεται το όρυγμα σε ύψος 30 cm πάνω από την στέψη των σωλήνων με το ίδιο λεπτόκοκκο υλικό. Η στρώση αυτή κατ' αρχήν καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα του αγωγού ενώ αφήνει ελεύθερη την περιοχή των συνδέσεων, διαστρώνεται με ιδιαίτερη προσοχή, και καταβάλλεται προσπάθεια, ούτως ώστε να μην συμπυκνωθεί η πάνω από τον σωλήνα επιφάνεια. Μετά την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας συμπληρώνεται ο εγκιβωτισμός του αγωγού με άμμο στις θέσεις των συνδέσεων. Κατά την φάση αυτή η στρώση εγκιβωτισμού συμπυκνώνεται με χρήση δονητικής πλάκας. Ακολουθεί η επανεπίχωση του ορύγματος με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών μέχρι την στάθμη του οδοστρώματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΤΠ «Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών υπογείων δικτύων».

#### **Εγκιβωτισμός σε σκυρόδεμα**

Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται και θα ωθείται ώστε να συμπληρώσει όλα τα κενά κάτω και γύρω από το σωλήνα (ιδιαίτερα στην περιοχή της έδρασης). Η επάνω επιφάνεια του σκυροδέματος θα εξομαλύνεται και θα επεκτείνεται μέχρι τις πλευρές του ορύγματος. Ο εγκιβωτισμός αρχικά καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα του αγωγού ενώ θα αφήνει ελεύθερη την περιοχή όπου θα γίνονται οι συνδέσεις. Ο εγκιβωτισμός και η επίχωση των τάφρων θα εκτελείται μετά την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας ολοκληρώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΤΠ "Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών υπογείων δικτύων".

#### **4. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή**

Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών (σωλήνων, ειδικών τεμαχίων και ελαστικών δακτυλίων στεγάνωσης).

Έλεγχος πιστοποιητικών εκτέλεσης εργαστηριακών δοκιμών.

Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής συμμόρφωσης του δικτύου με την εγκεκριμένη μελέτη και έλεγχος συνδεσμολογίας δικτύου.

Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως εφ' όσον προβλέπονται από την μελέτη (για δίκτυα αποχέτευσης αν απαιτείται, θα εφαρμόζεται δοκιμή χαμηλής πίεσης ενός μέτρου στήλης ύδατος)

Έλεγχος με την χρήση τηλεκατευθυνόμενων συσκευών βιντεοσκόπησης (εάν προβλέπεται). Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης σωληνώσεων θα ελέγχονται ως προς τη συνέχεια, την έδρασή τους, τις κλίσεις τους, τη σταθερότητά τους κ.τ.λ.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου. Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς τα προβλεπόμενα υψόμετρα και οι κλίσεις ανά τμήμα του δικτύου.

Στην περίπτωση κατασκευής δικτύων εντός κατοικημένων περιοχών και όπου γενικώς υπάρχει δυσχέρεια ελέγχων και δοκιμών συνιστάται η επιθεώρηση του εσωτερικού δικτύου με εφαρμογή τεχνικών βιντεοσκόπησης. Οι τεχνικές αυτές, οι οποίες πρέπει να εφαρμόζονται πριν να τεθεί το δίκτυο σε λειτουργία, παρέχουν την δυνατότητα εντοπισμού αστοχιών, ρωγμών, κακών συνδέσεων, τυχόν εμποδίων στην ροή των υδάτων, παρανόμων συνδέσεων, κλπ. Με την χρήση κατάλληλου εξοπλισμού με την εσωτερική βιντεοσκόπηση είναι δυνατόν να ελεγχθεί και η επιτευχθείσα μηκοτομή του δικτύου.

## **5. Όροι και απαιτήσεις υγιεινής – ασφαλείας\_ Πιθανοί κινδύνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών**

- Χρήση γερανών ή γερανοβραχιόνων
  - Διακίνηση με μηχανικά μέσα ή/και χειρονακτικά αντικείμενα μεγάλου βάρους.
  - Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
  - Χρήση εξοπλισμού και εργαλείων χειρός
  - Χρήση εργαλείων κοπής σωλήνων.
  - Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- Ο χειρισμός του ανυψωτικού εξοπλισμού θα γίνεται μόνον από αδειούχους χειριστές.

## **6. Μέτρα Υγιεινής – Ασφάλειας**

Έχουν εφαρμογή οι διατάξεις της οδηγίας 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” καθώς και οι εν ισχύει διατάξεις θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π.). Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΤΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/ σωληνουργικές εργασίες. Το απασχολούμενο εργατοτεχνικό προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο και θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

- ΕΛΟΤ EN 388-94: προστασία χεριών και βραχιόνων
- ΕΛΟΤ EN 397-95: προστασία κεφαλιού (κράνος)
- ΕΛΟΤ EN 345-95: προστασία ποδιών (ανθεκτικά εργοταξιακά υποδήματα)
- ΕΛΟΤ EN 168-95: προστασία ματιών (κατά την εκτέλεση εργασιών κοπής σωλήνων).

Επισημαίνονται τα μέτρα ασφαλείας που αφορούν τις εργασίες εκσκαφής χανδάκων για υπόγεια δίκτυα, όπως αυτά περιγράφονται στην ΤΠ : "Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών υπογείων δικτύων".

## **7. Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος σε μέτρα (m) του κατασκευασθέντος δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο σωλήνων. Δεν θα αφαιρούνται τα μήκη των καμπυλών, θα αφαιρείται όμως το μήκος των φρεατίων (εσωτερική διάσταση).

Τμήματα του δικτύου που έχουν διαμορφωθεί με σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου από την καθοριζόμενη στην εγκεκριμένη μελέτη θα επιμετρώνται με βάση την προβλεφθείσα διάμετρο.

Διευκρινίζεται ότι η δαπάνη για την εκσκαφή και επαναπλήρωση των σκαμμάτων των σωλήνων δεν περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδος του σωληνουργικού μέρους της κατασκευής. Στις ως άνω τιμές μονάδος, περιλαμβάνονται:

Η δαπάνη για τον εγκιβωτισμό των σωλήνων

Η δαπάνη του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού και του πάσης φύσεως εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου, των σωλήνων, των ελαστικών συνδέσμων και των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων.

Η φθορά και απομείωση των σωλήνων.

Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων (πλήν του ελέγχου με τηλεκατευθυνόμενη βιντεοσκόπηση που πληρώνεται ιδιαίτερα)

Η αποκατάσταση τυχόν μη συμμορφώσεων που θα διαπιστωθούν κατά τον έλεγχο παραλαβής (εργασία + υλικό) .

Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα.

Η σύνδεση των αγωγών με τα φρεάτια.

## **Τ Ε Χ Ν Ι Κ Η Π Ρ Ο Δ Ι Α Γ Ρ Α Φ Η Α 2**

### **ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

#### **1. Γενικά**

**1.1.** Αυτή η τεχνική προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή και διαμόρφωση των φρεατίων σκυροδέματος του δικτύου αποχέτευσης ακάθαρτων, με τη σύνδεση τους προς τους αγωγούς εισόδου και τους αντίστοιχους εξόδου.

**1.2.** Η κατασκευή φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης τα οποία περιλαμβάνουν φρεάτια σε διάφορες θέσεις ή τυπικά φρεάτια επίσκεψης, συμβολής, πτώσης.

#### **2. Σκυρόδεμα φρεατίων και οπλισμός.**

**2.1.** Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των φρεατίων (για τον πυθμένα, τους περιμετρικούς τοίχους και την οροφή) θα είναι οπλισμένο ποιότητας C16/20 (παλιότερη ονομασία B225 των 350 χγρ. τσιμέντου). Ο πυθμένας και οι τοίχοι θα φέρουν οπλισμό δομικού πλέγματος T188 και οπλισμό S500 στα άκρα. Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός θα είναι κατηγορίας S500.

**2.2.** Το σκυρόδεμα με τους απαιτούμενους ξυλότυπους ή σιδηρότυπους και ο οπλισμός του θα συμφωνεί με τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές και τους κανονισμούς.

**2.3.** Η κατασκευή σκυροδέματος θα ακολουθήσει βασικά τις διαστάσεις που δόθηκαν και τις μορφές όπως δείχνονται στα σχέδια της μελέτης. Ορισμένες μεταβολές μπορούν να εμφανισθούν ως προς το μήκος των λαιμών των φρεατίων εξαιτίας της στάθμης του εδάφους που βρίσκεται πάνω από αυτά. Εσωτερικά στα φρεάτια με πρόσθετο σκυρόδεμα θα διαμορφωθούν συμπληρωματικά διάφορες κατασκευές για την υποβοήθηση της ροής των νερών και την αποφυγή των πρόορων φθορών. Επίσης θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα C8/10 (παλιότερη ονομασία B120) με κατάλληλες κλίσεις, σχήματα αγωγών για την τοποθέτηση των κομμένων σωλήνων ή των ξυλοτύπων κ.λ.π. Κάτω από τον πυθμένα του φρεατίου θα μπει σκυρόδεμα καθαριότητας C8/10 πάχους 0,10 μ. όπως φαίνεται στα σχέδια διατομών. Η εκσκαφή θα γίνει κατά 15 εκ. βαθύτερα ώστε να προηγηθεί στρώση αμμοχάλικου 15 εκ.

#### **3. Επίστρωση με στεγανωτικό τσιμεντοειδές υλικό**

Οι εσωτερικές επιφάνειες των φρεατίων, (όχι η οροφή τους) θα επιστρωθούν με στεγανωτικό τσιμεντοειδές υλικό σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και τις προδιαγραφές του αντίστοιχου προϊόντος. Η πλάκα θα επικαλυφθεί με αριάνι τσιμέντου.

#### **4. Χυτοσιδερένια είδη – Σιδερένιες κατασκευές.**

4.1. Στο εσωτερικό των φρεατίων προβλέπονται χυτοσιδερένιες βαθμίδες καθόδου όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια.

4.2. Επίσης προβλέπεται πάνω στο φρεάτιο κυκλικό πλαίσιο με το κάλυμμά του από ελατό χυτοσίδηρο στα φρεάτια ακαθάρτων, που θα τοποθετηθούν σύμφωνα με αντίστοιχη προδιαγραφή.

4.3. Για τα χυτοσιδερένια είδη βλέπετε τις αντίστοιχες προδιαγραφές.

## **5. Περιγραφικά φρεατίων.**

5.1. Τα φρεάτια που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα ακαθάρτων είναι κυλινδρικού σχήματος. Διαχωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες όπως φαίνεται στα σχέδια, ανάλογα με τους αγωγούς που εξυπηρετούν και ανάλογα με το αν υπάρχει ή όχι πτώση των αγωγών ακαθάρτων. Κατά την τοποθέτηση η πάνω επιφάνεια της πλάκας επικάλυψης των φρεατίων θα είναι σε βάθος τουλάχιστο 30εκ από την τελική επιφάνεια του οδοστρώματος όπως πρόκειται να διαμορφωθεί, προκειμένου να γίνει σωστά η ανακατασκευή της οδοστρωσίας (υπόβαση, βάση) και ασφαλτικού οδοστρώματος.

5.2. Η τοποθέτηση των φρεατίων υψομετρικά δείχνεται στα σχέδια μηκοτομών. Σε ορισμένες θέσεις όπου δεν επιτρέπει το βάθος τοποθέτησης, τα φρεάτια θα κατασκευασθούν με μικρότερο εσωτερικό ύψος από αυτό που φαίνεται στα σχέδια.

5.3. Στο φρεάτιο θα αφεθούν οι απαιτούμενες οπές για μελλοντικές πλευρικές συνδέσεις όπου απαιτείται και φαίνεται στα σχέδια οριζοντιογραφιών και μηκοτομών της όλης μελέτης. Οι πλευρικές οπές (στόμια) για μελλοντική χρησιμοποίηση θα κλεισθούν προσωρινά με πλάκες απόφραξης από άοπλο σκυρόδεμα και θα είναι δυνατό να απομακρυνθούν αργότερα όταν θα γίνουν οι συμπληρώσεις των δικτύων, με σχετική ευχέρεια.

6. Επιμέτρηση και πληρωμή.

6.1. Για τα φρεάτια η επιμέτρηση γίνεται για κάθε ένα κατασκευασμένο και ολοκληρωμένο τεμάχιο, ανάλογα με τον τύπο τους σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Στην τιμή κάθε φρεατίου περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες εργασίες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή, συμπεριλαμβανομένων και των χωματουργικών εργασιών (εκσκαφές, επιχώσεις, αποκαταστάσεις οδοστρώματος).

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Α3**

### **ΛΑΙΜΟΙ ΦΡΕΑΤΙΩΝ**

#### **1. Γενικά**

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στον τρόπο κατασκευής και πληρωμής των λαιμών κυλινδρικών φρεατίων. Το κυλινδρικό φρεάτιο ακαθάρτων έχει λαιμό κυλινδρικής μορφής. Η διάμετρος του λαιμού είναι Φ1000 χλστ. Στα σχέδια δείχνονται τυπικές διατομές κυκλικών λαιμών.

#### **2. Κατασκευαστικά**

2.1. Πάνω στους λαιμούς θα στερεωθεί η βάση πλαισίου καλύμματος από ελατό χυτοσίδηρο. Στα κυλινδρικά φρεάτια θα τοποθετηθεί κυκλικό πλαίσιο με κυκλικό κάλυμμα, ενώ στα ορθογωνικά φρεάτια τετραγωνικό πλαίσιο με ορθογωνικό κάλυμμα.

2.2. Οι λαιμοί θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 (παλιότερη ονομασία B225 των 350χγρ τσιμέντου). Το πάχος των τοιχωμάτων είναι 20εκ. τόσο για τους κυκλικούς όσο και για τους ορθογωνικούς λαιμούς. Τα πλαίσια των καλυμμάτων από ελατό χυτοσίδηρο τοποθετούνται αρχικά στο άνω μέρος με ακρίβεια και στη συνέχεια εγκιβωτίζονται με σκυρόδεμα.

2.3. Για τις κατασκευές των λαιμών φρεατίων αποχέτευσης θα εφαρμοσθούν οι αντίστοιχες προδιαγραφές σκυροδέματος, ξυλοτύπων, σιδερένιου οπλισμού, χυτοσιδερένιων βαθμίδων καθώς και άλλες, όπως καθαιρέσεων, επιχώσεων γαιών, κ.λ.π. Σημειώνεται ότι η χρησιμοποίηση ξυλοτύπων για την εσωτερική επιφάνεια θα γίνει με μεγάλη προσοχή ώστε να κατασκευασθεί αυτή λεία μετά την αφαίρεσή τους.

2.4. Ο λαιμός κατασκευάζεται μετά την πλάκα επικάλυψης του φρεατίου ή ταυτόχρονα. Αν η κατασκευή του γίνει ύστερα από την πλάκα επικάλυψης θα προεξέχει ο κατακόρυφος οπλισμός ώστε να υπάρξει σύνδεση του λαιμού και του σκυροδέματος του κύριου φρεατίου.

### **3. Επιμέτρηση και πληρωμή.**

**3.1.** Η επιμέτρηση γίνεται για ένα (1) μ αξονικού μήκους κατασκευασμένου λαιμού που περιλαμβάνεται από το πάνω μέρος της πλάκας επικάλυψης του φρεατίου μέχρι την πάνω επιφάνεια του χυτοσιδερένιου καλύμματος, δηλαδή επιμετρώνται και το ύψος του χυτοσιδερένιου πλαισίου, γιατί γίνεται χρησιμοποίηση σκυροδέματος και εργασία για την τοποθέτησή του.

**3.2.** Κατά την διαμόρφωση της τιμής ενός έτοιμου λαιμού φρεατίου λαμβάνεται υπόψη η δαπάνη για ξυλοτύπους, για το σκυρόδεμα, για τον σιδερένιο οπλισμό μαζί με το τμήμα του που συνδέεται στην πλάκα επικάλυψης του φρεατίου, οποιαδήποτε άλλα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται, καθώς και η εργασία κατασκευής.

**3.3.** Η πληρωμή για το μήκος λαιμού (ανά 1μ) θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

3.4. Οι τιμές αυτές και πληρωμές αποτελούν ολοκληρωτική αποζημίωση του ανάδοχου εργολάβου.

## **Τ Ε Χ Ν Ι Κ Η Π Ρ Ο Δ Ι Α Γ Ρ Α Φ Η Α 4**

### **ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΑΡΟΧΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

#### **1. Γενικά**

##### **1. Αντικείμενο - Εκτελεστέες εργασίες**

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην κατασκευή των ιδιωτικών παροχών αποχέτευσης ακαθάρτων για τη σύνδεση των ιδιοκτησιών με το δίκτυο ακαθάρτων.

Για την κατασκευή των παροχών αποχέτευσης, πρέπει να γίνει η προμήθεια των παρακάτω υλικών:

1.1 Σαμάρι ανάλογης διαμέτρου, από PVC . Η στερέωση του σαμαριού επί του σωλήνα, θα γίνεται με ειδικές κόλλες και δέσιμο περιμετρικά με γαλβανισμένο σύρμα.

1.2. Ανοικτές καμπύλες από PVC ή γωνίες για την προσαρμογή της παροχής.

1.3. Σωλήνες από PVC διαμέτρου Φ160 σειράς 41.

Οι προς εκτέλεση εργασίες της Προδιαγραφής αυτής είναι οι ακόλουθες :

2.1. Τοποθέτηση του σαμαριού στον κεντρικό αγωγό με προσεκτικό καθαρισμό της επιφάνειας επικόλλησης. Η οπή του κολάρου θα είναι πάντα στην άνω πλευρά του σωλήνα και η οπή θα ανοίγεται με ειδικό κοπτικό εργαλείο και όχι κάψιμο.

2.2 Τοποθέτηση του σωλήνα της παροχής με κατά το δυνατό τεταμένη χάραξη, για την αποφυγή ανασχέσεων της ροής ή τη δημιουργία εστιών απόφραξης.

Η τοποθέτηση του σωλήνα θα γίνεται σε βάθος όχι μικρότερο από 100 εκ αλλά ούτε και μεγαλύτερο από 150 εκ από την επιφάνεια του πεζοδρομίου και θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην επίχωσή του να γίνεται από άμμο λατομείου για να μην τραυματίζεται . Η διαδρομή του σωλήνα επιβάλλεται να είναι κάθετη από το φρεάτιο προς τον κεντρικό αγωγό, ώστε να είναι η συντομότερη δυνατή αλλά και να είναι εύκολα προσδιορίσιμα η θέση της για την περίπτωση μελλοντικών επεμβάσεων. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην κλίση του σωλήνα της παροχής η οποία θα πρέπει να είναι της τάξης του 10%. Επίσης θα πρέπει να δίδεται έμφαση στην καλή και μόνιμη στεγανότητα της ένωσης της παροχής με το φρεάτιο του ακινήτου με τα κατάλληλα υλικά.

2.3. Δοκιμασία της στεγανότητας της παροχής κατά τη δοκιμασία του δικτύου ακαθάρτων.

2.4. Κατασκευή του φρεατίου σύνδεσης της παροχής, σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας και σύνδεση με το φρεάτιο.

### **3. Επιμέτρηση και πληρωμή.**

Η παραπάνω εργασία και υλικά επιμετρώνται ανά τεμάχιο ανεξάρτητα από το μήκος της και συμπεριλαμβάνει :

3.1 Την εκσκαφή για την αποκάλυψη του κεντρικού αγωγού, την εκσκαφή για την τοποθέτηση του σωλήνα της παροχής μέχρι το φρεάτιο, την καθαίρεση ή το ξετρύπημα του πεζοδρομίου και την επέμβαση στο τυχόν υπάρχον φρεάτιο.

- 3.2 Την προμήθεια , τοποθέτηση και σύνδεση όλων των απαραίτητων υλικών για τον αγωγό και το φρεάτιο.
- 3.3. Τον εγκιβωτισμό των σωλήνων με άμμο, την επίχωση του κεντρικού σκάμματος με 3Α και την αποκομιδή όλων των προϊόντων εκσκαφής.
- 3.4. Την αποκατάσταση των τομών με ασφαλτικό υλικό ή σκυρόδεμα όπως στις αντίστοιχες προδιαγραφές.
- 3.5. Την αποκατάσταση του πεζοδρομίου με τα ίδια υλικά.
- 3.5. Το φρεάτιο για τη σύνδεση της παροχής πληρώνεται ιδιαίτερα, σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

## **Τ Ε Χ Ν Ι Κ Η   Π Ρ Ο Δ Ι Α Γ Ρ Α Φ Η   Α 4**

### **A.4.1. ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ**

#### **1. Γενικά**

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις εργασίες για την προμήθεια, κατασκευή και πλήρη ενσωμάτωση στο έργο των κάθε είδους προκατασκευασμένων ή έγχυτων επί τόπου φρεατίων (επίσκεψης, συμβολής, πτώσης, υδροσυλλογής κτλ.) του δικτύου αποχέτευσης ομβρίων. Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα θα είναι επισκέψιμα.

#### **2. Κατασκευαστικά**

Όλα τα μέρη των παντός τύπου φρεατίων (προκατασκευασμένα ή έγχυτα επί τόπου) θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, μειωμένης υδατοπερατότητας κατά τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ) '97, ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 kg/m<sup>3</sup> και οπλισμό τουλάχιστον S400, κατά τα λοιπά σύμφωνα το άρθρο «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας.

##### **2.1 Προκατασκευασμένα Φρεάτια**

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των σπονδύλων των προκατ/σμένων φρεατίων έχουν ως εξής:

Μέγιστη υδατοαπορροφητικότητα: 8%

Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση τουλάχιστον: 1 atm

Ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων: 150 mm

##### **2.2 Φρεάτια Έγχυτα επί Τόπου**

Για την κατασκευή όλων των έγχυτων επί τόπου φρεατίων επιβάλλεται η χρήση στεγανωτικού μάζας.

##### **2.3. Στόμια Εισροής**

Ως στόμια εισροής χρησιμοποιούνται είτε χυτοσιδηρές εσχάρες καταστρώματος, με ράβδους εγκάρσιες (κάθετες ή λοξές) προς την κατεύθυνση της κυκλοφορίας ώστε να αποφεύγονται δυστυχήματα από τη διέλευση ποδηλάτων κτλ., είτε πλευρικά στόμια διανοιγόμενα κατά μήκος του κρασπέδου. Οι διαστάσεις και ο τύπος των χυτοσιδηρών εσχάρων θα είναι σύμφωνα με όσα ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πιστοποιήσει στην Υπηρεσία ότι οι εν λόγω εσχάρες είναι επαρκούς αντοχής για κατ' ελάχιστον οδικό φορτίο κλάσης SLW 60 κατά DIN 1072 (βλ. άρθρο «Χυτοσιδηρά Τεμάχια» της παρούσας ΓΤΣΥ).

##### **2.4 Εκτέλεση Εργασιών**

Στις οριζοντιογραφίες και μηκοτομές της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης αναγράφονται επακριβώς τόσο οι θέσεις όσο και ο τύπος των φρεατίων. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τους τύπους που προβλέπονται από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, τόσο ως προς τη μορφή, το σχήμα, τις διαστάσεις και τον εξοπλισμό τους όσο και ως προς την ποιότητα, ποσότητα και διάταξη του σιδηρού οπλισμού, τη σύνθεση των σκυροδεμάτων, τσιμεντοκονιών κτλ.

Είναι πιθανόν κατά την κατασκευή των έργων να δημιουργηθεί η ανάγκη μικροτροποποιήσεων των φρεατίων (μικροβελτιώσεις στη μορφή ή αλλαγή στην οριζοντιογραφική θέση) που επιβάλλονται

από τις τοπικές συνθήκες ή από κάποιους αστάθμητους παράγοντες. Οι μικροτροποποιήσεις αυτές, είτε υποδεικνύονται από τον Ανάδοχο για έγκριση είτε επιβάλλονται από την Υπηρεσία, θα εφαρμόζονται χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται πρόσθετης αποζημίωσης.

Όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία, θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές διασυνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής πρέπει να εξέχουν τουλάχιστον 50 cm του εξωτερικού των τοιχωμάτων του φρεατίου και να φράσσονται υδατοστεγανώς.

Για την κατασκευή των έγχυτων επί τόπου φρεατίων θα χρησιμοποιείται εξωτερικός ξυλότυπος και τα τοιχώματα δεν θα σκυροδετούνται σε επαφή με τις παρειές της εκσκαφής. Για τον λόγο αυτό οι εξωτερικές διαστάσεις της εκσκαφής προβλέπεται κατά 0,50 m μεγαλύτερη από την κάτοψη του φρεατίου.

Το σκυρόδεμα και ο σιδηρούς οπλισμός που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των παντός τύπου φρεατίων, πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του ΚΤΣ '97 και του σχετικού άρθρου «Αοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ.

## 2.5 Μεταφορά και Αποθήκευση

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και όλες τις μεταφορές των στοιχείων των προκατασκευασμένων φρεατίων από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το εργοτάξιο ή το χώρο αποθήκευσης και από εκεί μέχρι τα χείλη του ορύγματος όπου θα τοποθετηθούν, πρέπει να ληφθεί κάθε μέριμνα ώστε να αποφευχθούν κρούσεις που είναι δυνατό να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών. Θα τηρούνται σχολαστικά οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή για τον τρόπο φορτοεκφόρτωσης, αποθήκευσης, τοποθέτησης των σπονδύλων στα μεταφορικά μέσα κτλ.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τους σπονδύλους επάνω στο μεταφορικό μέσο και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή τυχόν φθορών.

Η φορτοεκφόρτωση των προκατασκευασμένων στοιχείων θα γίνεται με προσοχή και με τη χρήση κατάλληλων γερανών ή ανυψωτικών μέσων και βεβαίως σε καμιά περίπτωση δεν θα ρίπτονται ή θα σύρονται στο έδαφος. Σπόνδυλοι που έχουν υποστεί κτυπήματα κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης ή μεταφοράς, θα ελέγχονται πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο με τη βοήθεια σφύρας για να διαπιστωθεί το συμπαγές και η ακεραιότητα του υλικού.

## 2.6 Φρεάτια Επίσκεψης, Συμβολής, Πτώσης κτλ.

Όλα τα μέρη των φρεατίων επίσκεψης, συμβολής, πτώσης κτλ. θα είναι προκατασκευασμένα και θα παράγονται από ειδική εγκατάσταση προκατασκευής (είτε του Αναδόχου είτε σε εργοστάσιο προκατασκευής), με χρήση ειδικών τύπων, οι οποίοι θα πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία πριν από την έναρξη της κατασκευής.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια, μετά την κατασκευή τους, θα αριθμούνται το καθένα χωριστά, θα επακολουθεί σύνταξη πρωτοκόλλου παραλαβής από την Υπηρεσία, η οποία θα γίνεται επί τόπου του έργου και στη συνέχεια τα φρεάτια θα προσκομίζονται στην τελική θέση τοποθέτησης.

Τα φρεάτια θα αποτελούνται από κυλινδρικούς δακτυλίους, εσωτερικής διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης και ανάλογα με τον τύπο του φρεατίου (συνήθως 1200 mm ή 1600 mm) και διαφόρων υψών (από 0,50 m έως 1,00 m έκαστος), τοποθετημένοι ο ένας επάνω στον άλλον και από έναν κολουροκωνικό τελευταίο τμήμα (ύψους 1,00 m), ώστε να επιτυγχάνεται το εκάστοτε τελικό ύψος φρεατίου, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Οι σπόνδυλοι θα φέρουν έτοιμες τις οπές σύνδεσης για την επικοινωνία με τους αγωγούς στις προβλεπόμενες θέσεις, καθώς και τις οπές τοποθέτησης των χυτοσιδήρων βαθμίδων, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Η διάνοιξη των οπών στους σπονδύλους για την τοποθέτηση των αγωγών θα γίνεται στο εργοστάσιο κατά τη διάρκεια κατασκευής των σπονδύλων και για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος, δίνοντας την παραγγελία του, πρέπει να μεριμνήσει να παραγγείλει και τα κυλινδρικά τεμάχια με τα ανοίγματα που απαιτούνται για την κατασκευή όλων των φρεατίων του έργου.

Η τοποθέτηση των σπονδύλων για την κατασκευή του φρεατίου θα γίνεται με τη βοήθεια των ειδικών υποδοχών των σπονδύλων. Οι συνδέσεις των σπονδύλων πρέπει να στεγανοποιούνται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm, σύμφωνα με το άρθρο «Επιχρίσματα Συνήθων

Τσιμεντοκονιαμάτων», ή με ειδικό μείγμα ασφαλικής μαστίχης ή με άλλο κατάλληλο στεγανωτικό υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας, ώστε να επιτυγχάνεται η στεγανοποίηση των αρμών.

Ο λαιμός των φρεατίων, δηλ. το άνω στόμιο του κολουροκωνικού σπονδύλου, θα έχει διάμετρο 0,60 m και θα προκατασκευάζεται μαζί με την πλάκα επικάλυψης του φρεατίου, επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον S400.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι από χυτοσίδηρο, με κυκλική κάτοψη, αρίστης ποιότητας, του τύπου και των διαστάσεων που δίνονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, θα εδράζονται πάνω σε χυτοσιδηρά πλαίσια και θα εφαρμόζουν ακριβώς στο λαιμό του φρεατίου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πιστοποιήσει στην Υπηρεσία, ότι τα καλύμματα είναι επαρκούς αντοχής για κατ' ελάχιστον οδικό φορτίο κλάσης SLW 60 κατά DIN 1072.

Σε όλα τα φρεάτια με βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m θα τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Οι βαθμίδες, των οποίων το μήκος και η καθ' ύψος μεταξύ τους απόσταση θα είναι βάσει των σχεδίων της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, θα αγκυρώνονται επιμελώς στις προανοιγμένες οπές, οι οποίες στην συνέχεια θα στεγανοποιούνται με ισχυρή τσιμεντοκονία.

Η διαμόρφωση της συμβολής στα φρεάτια για να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες ροές, η πλήρης αποκατάσταση των τομών των αγωγών με τα φρεάτια, καθώς και η επίτευξη της στεγανότητάς τους θα γίνεται με σχολαστική επιμέλεια. Κάθε κακοτεχνία ή διαρροή θα συνεπάγεται την ανακατασκευή όλου του τμήματος όπου παρουσιάστηκε διαρροή ή κακοτεχνία.

Οι λαιμοί των φρεατίων επιβάλλεται να προσαρμόζονται με επιμέλεια στο κύριο σώμα του φρεατίου και ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους, ανάλογα με το προβλεπόμενο από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού ή με άλλες οδηγίες που θα δοθούν από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα μέτρα για την ασφαλή φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και τοποθέτηση των σπονδύλων των φρεατίων στην οριστική θέση τους, όπως αυτή φαίνεται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Εάν κατά τις εν λόγω εργασίες συμβεί ρηγμάτωση ή θραύση κάποιου ή κάποιων από τους σπονδύλους, τότε αυτοί θα απομακρύνονται από το έργο και θα αντικαθίστανται με νέους υγιούς κατασκευής ενώ οι σχετικές δαπάνες θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Ο πυθμένας των προκατασκευασμένων φρεατίων, κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον S400, στον οποίο θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα, πρέπει να θεμελιώνεται στην άνω επιφάνεια στρώσης από θραυστό αμμοχάλικο κατά ΠΤΠ Ο 150 και πάχους 0,10 m. Η εν λόγω στρώση θα είναι απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπυκνωμένη, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή έδραση των φρεατίων και να αποφεύγονται οι διαφορικές καθιζήσεις. Το ίδιο υλικό θα χρησιμοποιηθεί και για την πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων, μέχρι του ύψους που αρχίζει η οδοστρωσία, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.

## 2.6 Φρεάτια Υδροσυλλογής

Όλα τα μέρη των φρεατίων υδροσυλλογής θα κατασκευάζονται από χυτό επί τόπου του έργου οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα φρεάτια αυτά είναι επισκέψιμα και τοποθετούνται κατά κανόνα παράλληλα προς το ρεϊθρο της οδού.

Τα στόμια εισροής της εσχάρας θα έχουν μονοκλινή κατά πλάτος διαμόρφωση ενώ η κάτω ακμή τους θα βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το ρεϊθρο. Στην περίπτωση που, σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, προβλέπεται και πλευρικό στόμιο, αυτό διανοίγεται ανάμεσα στο πλαίσιο της εσχάρας και το κράσπεδο. Πάντως, ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει τα φρεάτια υδροσυλλογής με βάση τη μορφή, το σχήμα και τις διαστάσεις, καθώς και την ποιότητα και τη διάταξη των χυτοσιδηρών εξαρτημάτων, όπως αυτά καθορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης ή με βάση τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι επιφάνειες έδρασης του πλαισίου και της εσχάρας πρέπει να έχουν διαμορφωθεί έτσι ώστε να αποκλείεται το κροτάλισμα ή η μετακίνηση των εσχάρων όταν διέρχονται από πάνω τους οχήματα. Όπου υπάρχουν ισχυρές κλίσεις ή μεγάλες ποσότητες νερού, θα τοποθετούνται περισσότερα αποχετευτικά στόμια στη σειρά ή σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα πάντα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης ή με βάση τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας. Σε περίπτωση

ισχυρών κλίσεων της προς αποχέτευση επιφάνειας και αν υπάρχουν ενδείξεις ότι τα νερά σκορπίζουν σε όλο το πλάτος της επιφάνειας (ή της οδού) και δεν συγκεντρώνονται στα ρείθρα, είναι δυνατόν, κατόπιν σχετικών οδηγιών της Υπηρεσίας, να διαταχθούν εσχάρες υδροσυλλογής κάθετα προς την κατεύθυνση απορροής της επιφάνειας (ή τον άξονα της οδού).

Για να περιορίζεται κατά το δυνατόν η ανάγκη του συχνού καθαρισμού των φρεατίων υδροσυλλογής, το ελάχιστο βάθος του χώρου εναπόθεσης των φερτών υλών που πρέπει να διαμορφώνεται στον πυθμένα κάθε φρεατίου είναι 0,30 m.

Ο πυθμένας των φρεατίων υδροσυλλογής, κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον S400, στον οποίο θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα, πρέπει να θεμελιώνεται στην άνω επιφάνεια στρώσης από θραυστό αμμοχάλικο κατά ΠΤΠ Ο 150 και πάχους 0,10 m. Η εν λόγω στρώση θα είναι απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπτυκνωμένη, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή έδραση των φρεατίων και να αποφεύγονται οι διαφορικές καθιζήσεις. Όλες οι επιφάνειες του πυθμένα θα επιχρίονται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm, σύμφωνα με το άρθρο «Επιχρίσματα Συνήθων Τσιμεντοκονιαμάτων».

Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων, επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα χυτό επί τόπου, δεν πρέπει να αρχίζει νωρίτερα από 24 ώρες μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος του πυθμένα. Για τη σκυροδέτηση των πλευρικών τοιχωμάτων των έγχυτων επί τόπου φρεατίων θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά και εξωτερικός ξυλότυπος.

## 2.7 Έλεγχοι

Η ποιότητα των επιμέρους υλικών και του σκυροδέματος, η μέθοδος κατασκευής των προκατασκευασμένων και έγχυτων επί τόπου φρεατίων υπόκεινται σε έλεγχο και έγκριση από την Υπηρεσία. Τα εργοστάσια παραγωγής, από τα οποία ο Ανάδοχος προμηθεύεται τα προκατασκευασμένα φρεάτια πρέπει να διαθέτουν πλήρες εργαστήριο για τον έλεγχο όλων των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών των φρεατίων σε όλες τις φάσεις παραγωγής τους.

Οι εργαστηριακοί έλεγχοι των φυσικών χαρακτηριστικών των προκατασκευασμένων στοιχείων (αντοχή σε θραύση, υδατοστεγανότητα, υδατοαπορροφητικότητα) καθώς και της ποιότητας του σκυροδέματος, είναι υποχρεωτικοί διότι προσδιορίζουν το ελάχιστο των απαιτήσεων που πρέπει να πληρούν αυτοί για να θεωρηθούν κατάλληλοι.

Οι έλεγχοι στο εργοστάσιο για κάθε συγκεκριμένη παραγγελία πρέπει να διεξάγονται με ευθύνη του προμηθευτή, παρουσία εκπροσώπου του Ανάδοχου και της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Υπηρεσίας στη διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία βεβαίωση, σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία της συγκεκριμένης παραγγελίας έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις απαιτούμενες δοκιμές.

Για κάθε δοκιμαζόμενη ποσότητα φρεατίων συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής υλικού και υπογράφεται από όλους τους ενδιαφερόμενους. Στο πρωτόκολλο καταγράφονται λεπτομερώς οι τιμές των δοκιμών σε φορτία ρωγμής και θραύσης, η συμπεριφορά των σπονδύλων σε δοκιμή υδατοστεγανότητας καθώς και το πάχος του κελύφους και η ποσότητα των ράβδων (κυκλικών και διαμήκων) του σιδηρού οπλισμού.

Το προς δοκιμή δείγμα προκατασκευασμένων στοιχείων θα λαμβάνεται από την Υπηρεσία τυχαία και θα αποτελείται από υγιείς και πλήρεις σπονδύλους που δεν έχουν απορριφθεί για άλλους λόγους.

Αν οι δοκιμές γίνουν σε εργαστήριο του εργοστασίου, η Υπηρεσία, σε περιπτώσεις αμφιβολιών, διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των προκατασκευασμένων στοιχείων και σε άλλα εργαστήρια (κρατικά, πανεπιστημιακά κτλ.).

Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα φρεατίων πρέπει όλα τα δοκίμια που θα υποβληθούν σε δοκιμές να πληρούν τις προδιαγραφές. Για κάθε δοκίμιο που πιθανόν βρεθεί εκτός προδιαγραφής, η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δύο δοκίμια που λαμβάνονται από την ίδια παρτίδα φρεατίων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα ελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή.

## 2.8 Μακροσκοπικός Έλεγχος

Κατά τον μακροσκοπικό έλεγχο των προκατασκευασμένων φρεατίων στο εργοστάσιο παραγωγής ή στο εργοτάξιο κατά την παραλαβή τους πρέπει να ελέγχονται τα εξής:

Κατά την κρούση του κελύφους του σπονδύλου με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικός (κωδωνισμός).

Κατά τη θραύση τμήματος του σπονδύλου τα αδρανή πρέπει να θραύονται και να μην αποσπώνται. Οι σπόνδυλοι πρέπει να είναι πλήρεις και συμπαγείς, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες σε βάθος και αποκολλημένα τμήματα, άλλως απορρίπτονται.

Σπόνδυλοι που έχουν φθαρμένα άκρα σε βαθμό που να επηρεάζουν την σωστή σύνδεσή τους, είναι ακατάλληλοι.

Επίσης ελέγχεται εάν το πάχος επικάλυψης του σιδηρού οπλισμού είναι επαρκές. Προκατασκευασμένα στοιχεία με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτά.

### **3. Περιλαμβανόμενες Εργασίες**

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για τα φρεάτια δικτύου αποχέτευσης ομβρίων περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και για χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες για:

Τυχόν απαιτούμενες εκσκαφές επί πλέον των εκσκαφών της τάφρου του αγωγού.

Τυχόν απαιτούμενο υλικό εξυγίανσης του πυθμένα του ορύγματος κατασκευής / εγκατάστασης των φρεατίων.

Στρώση έδρασης του πυθμένα των φρεατίων από θραυστό υλικό κατά ΠΤΠ Ο 150, πάχους 0,10 m, καθώς και το υλικό πλήρωσης (επίσης κατά ΠΤΠ Ο 150), μέχρι του ύψους που αρχίζει η οδοστρωσία, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις, τοποθέτηση και συναρμολόγηση των σπονδύλων και άλλων τμημάτων των προκατασκευασμένων φρεατίων μέσα στο όρυγμα και σε οποιοδήποτε βάθος.

Κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα του πυθμένα, των τοιχωμάτων, της οροφής και του λαιμού των έγχυτων επί τόπου του έργου φρεατίων μαζί με τον σιδηρό οπλισμό και τον απαιτούμενο ξυλότυπο, πάντοτε σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.

Λήψη των απαιτούμενων δοκιμών και τη διεξαγωγή των σχετικών ελέγχων ποιότητας για τη διασφάλιση των προδιαγραφών.

Αντιμετώπιση των κάθε είδους δυσχερειών από τυχόν ύπαρξη υπογείου ύδατος ή άλλων κατασκευαστικών δυσκολιών και κάθε άλλη εργασία, υλικό και μικροϋλικό, το οποίο απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη κατασκευή των φρεατίων.

### **4. Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Οι εργασίες κατασκευής φρεατίων δικτύου ομβρίων θα επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο και κατηγορία (βάθους) φρεατίου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Για τα φρεάτια η επιμέτρηση γίνεται για κάθε ένα κατασκευασμένο και ολοκληρωμένο τεμάχιο, ανάλογα με τον τύπο τους σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Στην τιμή κάθε φρεατίου περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες εργασίες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή, συμπεριλαμβανομένων και των χωματοουργικών εργασιών (εκσκαφές, επιχώσεις, αποκαταστάσεις οδοστρώματος).

#### **A.4.2. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

##### **1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

Στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνεται η κατασκευή χυτοσιδηρών καλυμμάτων φρεατίων, καθώς και χυτοσιδηρών εσχάρων φρεατίων υδροσυλλογής των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και γενικά απλών χυτοσιδηρών τεμαχίων, όπως βαθμίδων φρεατίων.

##### **2. Υλικά**

Όλα τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα κατασκευασθούν από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) βάσει του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ EN 124.

Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη θα είναι της κατηγορίας 400-15 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του πίνακα 1 του διεθνούς προτύπου ISO 1083, σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά κατασκευασμένους από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα και συγκεκριμένα:

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό : 400 N/mm<sup>2</sup>

Ελάχιστη επιμήκυνση : 15%

Όρια σκληρότητας : 130 - 180 κατά Brinell

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας. Η τομή από τη θραύση του θα είναι χρώματος φαιού και υψής λεπτόκοκκης, πυκνής και ομοιόμορφης. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός, ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος με λίμα ή κόπτη, καθώς και να διατρήεται εύκολα.

Ο χυτοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί, θα ικανοποιεί όλους τους όρους χύτευσης κατά DIN 1000. Σε αντίθετη περίπτωση, όλα τα προϊόντα της μη συμμορφούμενης χύτευσης θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι εκείνες ακριβώς που ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται τα ακόλουθα:

Για το βάρος: +8%.

Για το πάχος: +8% έως -5% (με μέγιστο όμως περιθώριο: +2,5 mm έως -1,5 mm)

Η φέρουσα ικανότητα των καλυμμάτων και των εσχαρών των φρεατίων επιλέγονται, ανάλογα με τη θέση τοποθέτησής τους, δηλ. με βάση τις συνθήκες κυκλοφορίας και πρέπει να ανταποκρίνεται προς τις ακόλουθες κατηγορίες, κατ' ελάχιστο:

Πίνακας 2-1 : Κατηγορίες καλυμμάτων και εσχαρών φρεατίων ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης

#	Κατηγορία	Θέση τοποθέτησης	Φέρουσα ικανότητα [tn]
1	2	3	4
1	A	Περιοχές κυκλοφορίας πεζών ή/και ποδηλάτων μόνο	1,5
2	B	Πεζόδρομοι και περιοχές κυκλοφορίας πεζών, χώροι στάθμευσης ΙΧ αυτοκινήτων	12,5
3	C	Περιοχές δίπλα στο ρείθρο του πεζοδρομίου που δεν εκτείνονται περισσότερο από 0,5 m μέσα στο οδόστρωμα ή περισσότερο από 0,2 m μέσα στο πεζοδρόμιο	25
4	D	Καταστρώματα οδών (συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων) και χώροι στάθμευσης όλων των τύπων οχημάτων	40
5	E	Περιοχές όπου ασκούνται μεγάλα φορτία ανά τροχό, π.χ. λιμάνια, εμπορευματικοί σταθμοί, βιομηχανικές περιοχές κτλ.	60
6	F	Περιοχές όπου ασκούνται ιδιαίτερα μεγάλα φορτία ανά τροχό, π.χ. διάδρομοι αεροδρομίων κτλ.	90

### 3. Εκτέλεση Εργασιών

#### 3.1 Παρακολούθηση της Κατασκευής

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα, μέσω εκπροσώπου της, να παρακολουθεί την κατασκευή των χυτοσιδηρών τεμαχίων και να ελέγχει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επιτρέπει και να διευκολύνει την παρακολούθηση αυτή.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί εγγράφως την Υπηρεσία τουλάχιστον δύο (2) ημέρες πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει η Υπηρεσία να παρακολουθήσει την κατασκευή και να λάβει δοκίμια. Το δικαίωμα αυτό της Υπηρεσίας, είτε ασκείται είτε όχι, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη της ποιότητας του υλικού ή από τις άλλες υποχρεώσεις του.

### 3.2 Σήμανση

Όλα τα καλύμματα, οι εσχάρες και τα πλαίσια πρέπει να φέρουν ανάγλυφη σήμανση σε μέρος που να φαίνεται και μετά την τοποθέτησή τους στην προβλεπόμενη θέση τους, με τα εξής στοιχεία:

το πρότυπο EN 124

την αντίστοιχη κατηγορία της φέρουσας ικανότητας (π.χ. D 40)

το όνομα ή/και το σήμα του κατασκευαστή

το έτος και το μήνα χύτευσης

το σήμα του οργανισμού πιστοποίησης (π.χ. ISO)

το όνομα του φορέα κατασκευής ή του Κυρίου του Έργου, κατά περίπτωση

### 3.3 Έδραση Καλυμμάτων και Εσχαρών

Η επιφάνεια έδρασης των εσχαρών και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα είναι απόλυτα επίπεδη, ώστε να εξασφαλίζεται έδραση πάνω στην επιφάνεια αυτή χωρίς να ταλαντεύεται το κάλυμμα ή η εσχάρα. Έλεγχος σωστής έδρασης των εσχαρών και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα διεξάγεται για κάθε τεμάχιο χωριστά. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο ως προς την έδραση του θα απορρίπτεται και το κόστος του θα λογίζεται σε βάρος του Αναδόχου.

### 3.4 Παραλαβή των Υλικών

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα παραλαβής της προμήθειας των χυτοσιδηρών τεμαχίων από επιτροπή αντιπροσώπων της, παρουσία και αντιπροσώπου του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παρέχει τα απαραίτητα μέσα, καθώς και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της προμήθειας που παραδίνεται. Η παραλαβή των ειδών θα γίνεται σε δύο στάδια:

Κατά την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα εξετάζονται τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης και στη συνέχεια τα είδη που παραδίνονται θα εξετάζονται μακροσκοπικά.

Η οριστική παραλαβή θα γίνεται αφού παραδοθεί ολόκληρη η προμήθεια και το νωρίτερο δύο (2) μήνες μετά την τελευταία παράδοση, έτσι ώστε να είναι δυνατόν, μέσα στο διάστημα αυτό, να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυφών ελαττωμάτων.

Σε περίπτωση απόρριψης μιας ποσότητας ειδών της προμήθειας λόγω ύπαρξης ελαττωμάτων, ο Ανάδοχος οφείλει να αντικαταστήσει τα ελαττωματικά τεμάχια μέσα σε ένα (1) μήνα. Αν η αντικατάσταση δεν γίνει στην προθεσμία αυτή, η Υπηρεσία αγοράζει η ίδια τον αντίστοιχο αριθμό τεμαχίων κατά είδος και χρεώνει την αξία τους σε βάρος του Αναδόχου.

### 3.5 Έλεγχοι

#### 3.5.1 Αριθμός Δοκιμών

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του χυτοσιδήρου θα ελέγχονται με δοκιμές. Σε κάθε χύτευση και για κάθε είδος δοκιμής θα λαμβάνονται δοκίμια ως κατωτέρω:

Πίνακας 3.5.1 : Απαιτούμενος αριθμός δοκιμών

#	Παρτίδα	Αριθμός Δοκιμών
1	2	3
1	1 – 100	3
2	101 – 200	4
3	201 – 400	5
4	401 – 800	7
5	801 - 1500	10

Σε κάθε χύτευση, ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων για κάθε είδος δοκιμής δεν πρέπει να είναι μικρότερος (μεγαλύτερος) από την ελάχιστη (μέγιστη) τιμή που κάθε φορά ορίζεται. Επιπλέον, κάθε μία δοκιμή δεν πρέπει να δίνει τιμή μικρότερη του 90% της ελάχιστης τιμής ή τιμή μεγαλύτερη του 110% της μέγιστης τιμής που έχει οριστεί αντίστοιχα.

### 3.5.2 Μηχανικές Δοκιμές Παραλαβής

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου θα γίνονται σε κατάλληλο εργαστήριο δοκιμές κάμψης, κρούσης και σκληρότητας κατά Brinell.

Για τη δοκιμή κάμψης θα χρησιμοποιούνται απόλυτα κυλινδρικά δοκίμια με διάμετρο 25 mm και μήκος 600 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψης, μεταξύ εδράνων που απέχουν μεταξύ τους 500 mm. Το δοκίμιο θα πρέπει να αντέχει, χωρίς να θραύεται, ολικό φορτίο 320 kg, εφαρμοζόμενο στο μέσο του ανοίγματος των εδράνων. Η υπόψη καταπόνηση αντιστοιχεί σε τάση 26 kg/mm<sup>2</sup>. Το βέλος, τη στιγμή της θραύσης του δοκιμίου, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 mm.

Για τη δοκιμή κρούσης θα χρησιμοποιούνται απόλυτα ορθογώνια πρισματικά δοκίμια, πλευράς 40 mm και μήκους 200 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή κρούσης με κριό, επάνω σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους 160 mm. Το δοκίμιο πρέπει να αντέχει, χωρίς να θραύεται, την κρούση κριού βάρους 12 kg που πέφτει ελεύθερο από ύψος 40 cm επάνω στο δοκίμιο και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα επίκεντρης γωνίας 90° και ακτίνας 50 mm. Ο άξονας του κυλινδρικού τομέα θα είναι οριζόντιος και κάθετος στον άξονα του δοκιμίου.

### 3.5.3 Επανάληψη Δοκιμής

Εάν ένα δοκίμιο αστοχήσει σε ένα είδος δοκιμής τότε η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δύο άλλα δοκίμια. Αν το ένα από τα δύο δοκίμια αστοχήσει τότε η παρτίδα απορρίπτεται.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν λαμβάνονται υπόψη, σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιονδήποτε από τους ακόλουθους λόγους:

Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής.

Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματική τórνευση του δοκιμίου.

Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν από το όριο μέτρησης.

Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά τη θραύση.

Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο, επαναλαμβάνονται οι αντίστοιχες δοκιμές και τα νέα αποτελέσματά τους αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

### 3.5.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμές μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνεται η πλήρης αποζημίωση του Αναδόχου για την, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, το παρόν άρθρο και τα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο παρόν, η χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων και μικροϋλικών σύνδεσης και τοποθέτησης των χυτοσιδηρών αντικειμένων, η αξία των υλικών καθώς και των διαφόρων εργαστηριακών δοκιμών.

### 3.5.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες κατασκευής χυτοσιδηρών τεμαχίων θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως περαιωμένων, ανά είδος χυτοσιδηρού τεμαχίου (καλύμματα, εσχάρες, βαθμίδες) που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

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 τα διάφορα είδη χυτοσιδηρών τεμαχίων. 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».

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ2

### ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ & ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE).

#### (1) Γενικά

Οι αγωγοί πολυαιθυλενίου, που θα κατασκευασθούν, θα αντέχουν σε πιέσεις λειτουργίας με νερό μέχρι τα 10 bar (PN 10). Σαν ελάχιστη απαίτηση σε αντοχή στην εσωτερική πίεση και στο χρόνο είναι: 50 χρόνια ζωής στους 20°C

(5 Mpa x 1,6 = 8 MPA τάση (σ) στα τοιχώματα του αγωγού).

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

## (2) Πρώτη Ύλη

### 2.1 Ιδιότητες πρώτης ύλης

Η πρώτη ύλη, που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE τρίτης γενιάς (MRS 10, PE 100) διανομής πόσιμου νερού από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) CE 100, τρίτης γενιάς, MRS 10 (Minimum Required Strength = Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή = 10 Mpa) κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2003.

Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23°C θα είναι: 0,942 έως 0,952 gr/cm<sup>3</sup>.

Με τον όρο ονομαστική πυκνότητα εννοείται η πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετά την προσθήκη των κατάλληλων πρόσθετων.

Ο δείκτης ροής (melt flow index) της πρώτης ύλης, θα είναι MFI 190/5 = 0,4 έως 1,0 gr/10 min.

Η επιτρεπόμενη τάση τοιχώματος (σ) της πρώτης ύλης θα είναι μεγαλύτερη από 5 MPa.

### 2.2 Πιστοποιητικά πρώτης ύλης.

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

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

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

## (3) Σωλήνες

### 3.1 Χαρακτηριστικά σωλήνων

Οι σωλήνες θα είναι **ΜΠΛΕ** χρώματος και θα κατασκευασθούν, όσον αφορά στις διαστάσεις, κατά EN 12201-2. Οι έλεγχοι θα γίνουν κατά EN 12201-2. Για σωλήνες PE 100

Πίεση λειτουργίας atm	PN 10		PN 12.5		PN 16	
	Πάχος τοιχώματος mm	Βάρος Kgr/mm	Πάχος τοιχώματος mm	Βάρος Kgr/mm	Πάχος τοιχώματος mm	Βάρος Kgr/mm
90	5,4	1,44	6,7	1,75	8,2	2,10
110	6,6	2,14	8,1	2,59	10,0	3,11
125	7,4	2,73	9,2	3,34	11,4	4,04
140	8,3	3,43	10,3	4,18	12,7	5,04
160	9,5	4,47	11,8	5,45	14,6	6,61
180	10,7	5,66	13,3	6,92	16,4	8,36
200	11,9	6,98	16,6	8,49	18,2	10,30
225	13,4	8,86	18,4	10,80	20,5	13,00
250	14,8	10,90	20,6	13,30	22,7	16,00
280	16,6	13,60	23,2	16,60	25,4	20,10
315	18,7	17,30	26,1	21,10	28,6	25,50

### 3.2 Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων

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

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

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

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

#### (4) Εργαστήριο Ελέγχων

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

Πέραν των πιστοποιητικών, που θα εκδοθούν και θα καλύπτουν όλους τους ελέγχους, που αναφέρονται και θα γίνουν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα δοθούν και όλες οι μετρήσεις, που θα καταγράφονται στη διάρκεια των ελέγχων. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και εκείνων των Προδιαγραφών DIN, ισχύουν οι όροι που προβλέπουν αυστηρότερους ελέγχους και παρέχουν υψηλότερο βαθμό ασφαλείας.

#### (5) Μήκη σωλήνων

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

#### (6) Συσκευασία σωλήνων

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

#### (7) Σήμανση σωλήνων

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

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

Όπου:

- **HDPE** : πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
- **Φ 63 x 5,8** : εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος
- **PN 10** : ονομαστική πίεση
- **XXXX** : όνομα κατασκευαστή
- **YYYY** : χρόνος παραγωγής από τη μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική.

## **(8) Εξαρτήματα πολυαιθυλενίου**

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

Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των εξαρτημάτων θα είναι τέτοιες, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, η καλή ποιότητα της συγκόλλησης, καθώς και η τήρηση αντοχής μετά την συγκόλληση.

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

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

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

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

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία, για όλους τους παραπάνω ελέγχους, διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της. Επίσης, θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10.000 ωρών), που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία.

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

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να κάνει δειγματοληπτικό έλεγχο των εξαρτημάτων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή ή σε εργαστήριο κοινής αποδοχής. Ειδικά, για τις σέλλες γίνονται αποδεκτές μόνο αυτές, οι οποίες περιβάλλουν τον αγωγό και θα φέρουν ηλεκτρική αντίσταση σε όλη την εσωτερική περίμετρό τους. Επίσης το εργοστάσιο παραγωγής των εξαρτημάτων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας της σειράς ISO 9000 στο οποίο θα αναφέρονται τα προϊόντα για τα οποία είναι διαπιστευμένο. Αντίγραφο του πιστοποιητικού θα επισυνάπτεται στην προσφορά του κάθε προμηθευτή.

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

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

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

Για τη συγκράτηση της σέλλας στον αγωγό, κατά τη διαδικασία της συγκόλλησης, είναι απαραίτητο το τμήμα συγκράτησης (κάτω μέρος), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ασφαλής συγκόλληση τουλάχιστον μέχρι και τη διάμετρο του Φ200.

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

Οι σέλλες θα πρέπει να έχουν προρυθμισμένα άνω και κάτω “stop” στο κοπτικό ώστε να υπάρχει προκαθορισμένο βάθος διείσδυσης του κοπτικού, αλλά και ασφαλής επαναφορά μέχρι ορισμένου σημείου. Το ελεύθερο άκρο της σέλλας (spigot) θα έχει κατάλληλο μήκος, ώστε να μπορεί να συγκολληθεί δύο φορές τουλάχιστον. Η ηλεκτρική αντίσταση θα είναι μονοκαλωδιακή και θα πρέπει απαραίτητα να είναι εκτεθειμένη εσωτερικά στη σέλλα και όχι καλυμμένη από πολυαιθυλένιο, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη μετάδοση της θερμότητας κατά τη διάρκεια της σύντηξης. Οι σέλλες θα φέρουν δείκτες τήξης, ώστε να υπάρχει οπτικός έλεγχος της λήξης της συγκόλλησης.

Οι σέλλες παροχής θα διαθέτουν ψυχρές ζώνες περιφερειακά της θερμικής αντίστασης, αλλά και στο κέντρο αυτής και περιφερειακά του ευθέως άκρου που φέρει εσωτερικά το κοπτικό εργαλείο. Η ζώνη συγκόλλησης και το βάθος διείσδυσης της σέλλας θα έχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος, ώστε να επιτυγχάνεται συγκόλληση με μεγαλύτερο μέρος του αγωγού.

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

### **Ηλεκτροσύνδεσμοι (Ηλεκτρομούφες)**

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι (ηλεκτρομούφες) θα χρησιμοποιηθούν για την συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 16 bar (PN 16). Η κατασκευή των ηλεκτροσυνδέσμων θα είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και θα προσφέρουν μόνιμες, στεγανές και ανθεκτικές συνδέσεις αγωγών PE. Δεν απαιτούνται συσκευές συγκράτησης για την συγκόλληση τους. Η ηλεκτρική αντίσταση θα πρέπει απαραίτητα να μην είναι καλυμμένη από PE, αλλά να είναι εκτεθειμένη εσωτερικά στον ηλεκτροσύνδεσμο, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη μετάδοση της θερμότητας κατά τη διάρκεια της σύντηξης. Για διαμέτρους μεγαλύτερες ή ίσες των 280 mm, η συγκόλληση θα πρέπει να γίνεται σε δύο φάσεις, χωριστά για την κάθε πλευρά της ηλεκτρομούφας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σίγουρη και επιτυχή συγκόλληση του σωλήνα. Επίσης, από Φ280 και άνω, οι ηλεκτρομούφες θα διαθέτουν κωδικό προθέρμανσης.

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

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

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

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

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

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

## Φλάτζες λαιμού

Οι φλάντζες λαιμού ως εξαρτήματα θα τοποθετούνται στο άκρο αγωγού PE για την εξασφάλιση της δυνατότητας σύνδεσης με φλάντζα αντίστοιχης διάστασης μεταλλικού εξαρτήματος (π.χ. φλάντζα άκρου μεταλλικού αγωγού, δικλείδας, υδρομετρητή κλπ). Οι φλάντζες λαιμού θα μπορούν να είναι είτε ενιαία εξαρτήματα είτε να αποτελούνται από δύο τεμάχια και να έχουν ονομαστική πίεση PN 16.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση τα εξαρτήματα θα έχουν την ακόλουθη διάταξη :

α) ένα ευθύ άκρο για ηλεκτροσυγκόλληση με αγωγό PE ή άλλο εξάρτημα PE. Το ευθύ άκρο της φλάντζας λαιμού (flange adaptor) θα είναι κατασκευασμένο από PE 100 (SDR 11) χρώματος μαύρου.

β) ένα άκρο φλάντζα για τη σύνδεση με φλάντζα μεταλλικού εξαρτήματος. Το φλαντζωτό άκρο θα είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο υλικό και με την κατάλληλη παραγωγική διαδικασία, ώστε να αντέχει τη μόνιμη σύνδεση με φλάντζα της ίδιας διάστασης μεταλλικού εξαρτήματος.

Η διαστασιολόγηση των οπών και οι αποστάσεις αυτών θα είναι σύμφωνα με το DIN 2501. Επιθυμητό υλικό κατασκευής είναι χάλυβας προστατευμένος από οξειδωση με γαλβάνισμα εν θερμώ είτε άλλη ισχυρότερων προδιαγραφών βαφή. Σε περίπτωση που το υλικό της φλάντζας θα είναι κάποιο πλαστικό PE, PP κλπ, τότε θα πρέπει να αντέχει (χωρίς να στρεβλώνεται το σχήμα του ή να σχηματίζει ρωγμές ή να σπάσει) τη μόνιμη σύνδεση με αντίστοιχη μεταλλική φλάντζα και όλες τις καταπονήσεις που αυτή μπορεί να προκαλεί στο υλικό. Ενδεικτικά αναφέρεται ως τρόπος ενίσχυσης των πλαστικών φλαντζών ο πυρήνας από μεταλλικό έλασμα, το οποίο όμως θα πρέπει να έχει ενσωματωθεί στο σώμα της φλάντζας κατά τη φάση παραγωγής της. Θα προτιμηθούν φλάντζες λαιμού δύο τεμαχίων, οι οποίες κατά τη σύνδεση με φλαντζωτό άκρο μεταλλικού αγωγού ή εξαρτήματος δεν απαιτούν μέριμνα στον προκαρισμό της θέσης της φλάντζας, ώστε να συμπέσουν οι οπές της με τις οπές της φλάντζας του μεταλλικού αγωγού ή εξαρτήματος.

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

### Τάπες – Ταυ – Συστολές - Καμπύλες (γωνίες) 90ο και 45ο

Τα παραπάνω εξαρτήματα θα χρησιμοποιηθούν για την συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 16 bar. Θα είναι ευθέων άκρων (spigot) κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφες και συνεργάσιμα με σωλήνα, που θα φτιαχθεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE.

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

### (9) Διαδικασία συγκόλλησης αγωγών PE

Τα εξαρτήματα του πολυαιθυλενίου, πριν τη διαδικασία συγκόλλησης, δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35°C. Γενικότερα, για να έχουμε σαν αποτέλεσμα μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο Ανάδοχος να δώσει μεγάλη προσοχή στα πιο κάτω σημεία :

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0°C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούμε συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονά του και να έχουμε μια λοξοτόμηση της τάξης των 5ο προς τα έξω.
- Να καθαρίζουμε με ένα στεγνό και καθαρό πανί τις, προς συγκόλληση, επιφάνειες.
- Να ξύνουμε προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
- Για σύνδεση σέλλας παροχής ή σέλλας επισκευής, το μήκος του αγωγού, που ξύνουμε, είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος της σέλλας, συνήθως κατά 150 mm.
- Πρέπει να χρησιμοποιούμε πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.

- Πρώτα να ελέγχουμε το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξατμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετούμε κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης (clamp), ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού, κατά τη συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέψουμε, ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί, ούτε τα εξαρτήματα κατά τη διάρκεια της ψύξης. Ανάλογα με την κατασκευαστική εταιρεία, ο χρόνος ψύξης της ηλεκτρομούφας κυμαίνεται από 10 λεπτά για Φ20 mm έως 30 λεπτά για Φ225 mm και για σέλλες, γενικά, απαιτούνται 15 λεπτά.
- Στη διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης, συμπληρώνεται, από τον επικεφαλής του συνεργείου, ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Επιβλέποντα Μηχανικό.
- Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω της συσκευής συγκόλλησης και θα είναι τα εξής :

1. Κωδικός Έργου
2. Κωδικός εξαρτήματος
3. Κωδικός Τεχνίτη
4. Ημερομηνία εργασίας
5. Ώρα εργασίας
6. Αύξων αριθμός συγκόλλησης
7. Διάμετρος αγωγού
8. Είδος εξαρτήματος
9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
10. Χρόνος συγκόλλησης
11. Καταγραφή στη μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης.

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

#### **(10) Έλεγχος συγκολλήσεων και δοκιμών**

Τα δίκτυα διανομής πόσιμου νερού από αγωγό PE κατασκευάζονται για να λειτουργούν σε πίεση μέχρι και 10 bar. Επομένως, όλοι οι έλεγχοι και τα τεστ πρέπει να γίνονται σε σχέση με τα 10 bar. Για να έχουμε ένα καλό αποτέλεσμα από τον έλεγχο πρέπει να λάβουμε υπόψη τον μεγάλο συντελεστή θερμικής διαστολής και είναι απαραίτητο να σημειώσουμε ότι, κατά τη διάρκεια των τεστ στεγανότητας, η θερμοκρασία δεν πρέπει να εναλλάσσεται σημαντικά.

#### **(11) Έλεγχος αντοχής**

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

#### **(12) Έλεγχος στεγανότητας**

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

#### **(13) Πιστοποιητικό ελέγχου**

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

## ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

**ΕΡΓΟ : « ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΑΝΩ ΒΙΑΝΝΟΥ, ΚΑΤΩ ΒΙΑΝΝΟΥ ΚΑΙ ΧΟΝΔΡΟΥ »**

### **ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΡΕ**

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ :

ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ (m) :

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ :

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

Ημερομηνία ελέγχου:

Διάρκεια ελέγχου :

Αποτέλεσμα ελέγχου :

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

**ΗΜ/ΝΙΑ ΩΡΕΣ ΠΙΕΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ mbar**

**Ατμοσφαιρική Μανομετρική Απόλυτη**

Αρχή .....

Τέλος .....

**P1=**

**P2=**

**ΔΡ =**

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

**Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ Ο**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ**

### **(14) Διαδικασία εγκατάστασης κεντρικών και παροχетеυτικών αγωγών ΡΕ στο χαντάκι**

#### **14.1 Κεντρικοί αγωγοί**

##### **14.1.1 Επιλογή Διαδρομής**

Η διαδρομή των Κεντρικών Αγωγών σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη τον έλεγχο για τον εντοπισμό σωλήνων και καλωδίων άλλων Οργανισμών, από σχέδιά τους, από επιφανειακή έρευνα, δοκιμαστικές τομές, όπου υπάρχει ανάγκη και τη δυνατότητα κάμψης του σωλήνα ΡΕ κατά την καταβίβασή του μέσα στο χαντάκι στα σημεία αλλαγής της διαδρομής του, όταν δεν χρησιμοποιείται καμπύλη. Σ' αυτή την περίπτωση, η ακτίνα κάμψης θα είναι έως 30 φορές η εξωτερική διάμετρος του αγωγού ΡΕ για θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C.

##### **14.1.2 Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών ΡΕ**

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

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

#### **14.1.3 Χαρακτηριστικά ορύγματος**

Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο. Τα τοιχώματα του χαντακιού πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό ή αντικείμενο, ικανό να καταστρέψει, ακόμη και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο του χαντακιού. Επειδή, ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερά και συνεκτικά.

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

#### **14.1.4 Ποιότητα αποκατάστασης χαντακιού**

Η υπόβαση πρέπει να συμπιέζεται πριν την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0,10 m μετά τη συμπίεση. Η αρχική επίχωση με άμμο συμπιέζεται σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από τα 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από τα 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0,20 ή 0,30 m με άμμο. Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0,30 m και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται. Η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι τη στάθμη του οδοστρώματος με 3Α, ενώ, στο πεζοδρόμιο, η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι την επάνω επιφάνεια του πεζοδρομίου με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής.

Σε κάθε στρώση αρχικής ή τελικής επίχωσης, το υλικό συμπυκνώνεται με δονητή, κινούμενο με πεπιεσμένο αέρα, η δε απόσταση μεταξύ των δονήσεων μπορεί να είναι 40 cm και ο αριθμός συμπίεσεων να εξαρτάται από το βάθος του χαντακιού. Τέλος, η διαδικασία εγκατάστασης Κεντρικού Αγωγού ΡΕ συμπληρώνεται και με τις Τεχνικές Προδιαγραφές του εκάστοτε έργου.

### **14.2 Παροχетеυτικοί αγωγοί**

#### **14.2.1 Επιλογή Διαδρομής**

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

#### **14.2.2 Βάθος τοποθέτησης**

Το βάθος εκσκαφής ακολουθεί το βάθος του κεντρικού αγωγού (επάνω μέρος) και έχει κλίση 0,5% (π.χ. για 10 m δρόμο, 5 cm διαφορά προς τον κεντρικό αγωγό). Εάν, για οποιοδήποτε λόγο, το επάνω μέρος του παροχетеυτικού αγωγού έχει μικρότερο βάθος από 50 cm, τότε ο αγωγός πρέπει να τοποθετείται μέσα σε προστατευτικό αγωγό (φουρώ) από PVC. Η διάμετρος του φουρώ είναι 1,5 Day.

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

#### **15.1 Κεντρικοί αγωγοί**

**15.1.1** Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος. Οι ευθύγραμμοι αγωγοί, πριν από την τοποθέτησή τους στο όρυγμα, ελέγχονται και καθαρίζονται εσωτερικά. Κατά το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα κλείνουμε τα άκρα τους, ώστε να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα και μετά ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τους υπόλοιπους σωλήνες και ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης. Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρέιλερ κοντά στο όρυγμα και τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξη. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του. Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μια ειδική κεφαλή, που επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση και έλξη του, μέσα στο όρυγμα και αποκλείει κάθε

εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό. Ο αγωγός πρέπει να οδηγείται με κυλίνδρους - ειδικά ράουλα - μέσα στο όρυγμα :

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

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

Σε περιπτώσεις που ένα όρυγμα έχει να κάνει με πολλούς χρήστες (άλλου είδους δίκτυα), η τοποθέτηση αγωγών PE απαιτεί ειδικές ενέργειες, ώστε να μείνει σταθερός ο αγωγός μέχρι την τελική επίχωση. Λόγω της έκθεσής τους στον φως και της ύπαρξης υψηλών θερμοκρασιών, κατά συνέπεια αύξηση του συντελεστή της γραμμικής διαστολής, ο αγωγός μπορεί να μετακινηθεί και να καταστραφεί από παρακείμενα δίκτυα άλλων Οργανισμών, γι' αυτό η επίχωση του αγωγού, αμέσως μετά την τοποθέτηση, συνιστά την καλύτερη σταθεροποίηση. Εάν αυτή η λύση δεν μπορεί να επιτευχθεί, είναι απαραίτητο να επικαλύψουμε μερικώς τον αγωγό για να τον σταθεροποιήσουμε.

### **15.2 Παροχετευτικοί Αγωγοί και Σέλλες**

Πριν την τοποθέτηση των παροχών PE στο όρυγμα γίνεται έλεγχος στο δάπεδο του ορύγματος, που πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα αντίστοιχα σχέδια. Τα πλαϊνά τοιχώματα του ορύγματος πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κάθε αντικείμενο, ικανό να προκαλέσει βλάβη στον αγωγό PE.

Κατά την τοποθέτηση των παροχετευτικών αγωγών μέσα στο όρυγμα, τα άκρα του αγωγού πρέπει να έχουν πώματα, που να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα. Η επιλογή του σημείου τοποθέτησης της σέλλας παροχής στον Κεντρικό Αγωγό γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τον παρακάτω περιορισμό: Το σημείο τοποθέτησης πρέπει να απέχει τουλάχιστον τρεις (3) φορές την εξωτερική διάμετρο του κεντρικού αγωγού από άλλα εξαρτήματα :

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

### **15.3 Ειδικά Μέτρα Ασφαλείας**

Η προστασία μπορεί να επιτευχθεί, τοποθετώντας τον αγωγό PE, μέσα σε φουρώ. Το φουρώ μπορεί να αποτελείται από χάλυβα, χυτοσίδηρο, PVC ή άλλο υλικό και πρέπει να αντέχει στις μηχανικές καταπονήσεις, λόγω υπερκείμενων φορτίων και θα τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Η διάμετρος του φουρώ πρέπει να είναι 1,5 φορά την εξωτερική διάμετρο του αγωγού PE. Στις περιπτώσεις, που το φουρώ χρησιμοποιείται για θερμική προστασία (κοντά σε πηγές θερμότητας), είναι απαραίτητο ο αγωγός PE να κεντράρεται μέσα στο φουρώ.

Στην είσοδο και έξοδο των αγωγών από το φουρώ τοποθετούνται προστατευτικοί δακτύλιοι με την αποφυγή των γδαρσιμάτων του αγωγού PE. Επίσης, όταν το φουρώ αποτελείται από παλαιά τμήματα, περίπτωση ήδη υπάρχοντος χυτοσιδηρού φουρώ, τότε ελέγχουμε το εσωτερικό του φουρώ με πέρασμα πιλότου.

#### **(16) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση του αγωγού θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρους εγκατεστημένων αγωγών, ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο των σωλήνων. Θα επιμετράται το ολικό μήκος τους, συμπεριλαμβανομένου και του μήκους των επί του αγωγού ενσωματωμένων συνδέσμων (ηλεκτρομούφες), που χρησιμοποιούνται για την αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού (σε οριζοντιογραφία) και κατά μήκος τομή και στους κόμβους του δικτύου. Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό μέτρων μήκους αγωγού επί την αντίστοιχη, ανάλογα με την διάμετρο των σωλήνων, τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

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

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ3**

### **ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ PVC**

#### **(1) Αντικείμενο**

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

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

**2.1** Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ανταποκρίνονται σε όλη τους την έκταση, κατά περίπτωση, στις περιπτώσεις των Ελληνικών Προτύπων (Ε.Π.– ΕΛ.Ο.Τ.) της Τ.Ε. 8 του ΕΛ.Ο.Τ. «Πλαστικοί Σωλήνες και Εξαρτήματα» και στις παραπομπές τους. Μέχρι την έκδοση οριστικών προτύπων (Ε.Π.) θα ισχύσουν οι απαιτήσεις των Σχεδίων Ελληνικών Προτύπων (Σ.Ε.Π. – ΕΛ.Ο.Τ.). Ειδικότερα: Στο Σχέδιο Ελληνικού Προτύπου ΕΛ.Ο.Τ. (Σ.Ε.Π.) 474/87

«Πλαστικοί Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (σκληρό PVC) για τη μεταφορά ρευστών υπό πίεση», μέχρι την οριστικοποίησή του. Μετά θα ισχύει το Ε.Π.-ΕΛ.Ο.Τ., όπως θα οριστικοποιηθεί.

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

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

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

#### **2.5 Καταλληλότητα υλικών**

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πίνακα, στον οποίο θα αναφέρεται ο κατασκευαστής του οποίου τα προϊόντα προτίθεται να χρησιμοποιήσει (κατά διάμετρο). Στην έκθεση θα επισυναφθούν πιστοποιητικά για επιτυχή εκτέλεση ανάλογων σωληνώσεων με προϊόντα του κατασκευαστή, που προτείνει ο Ανάδοχος και πιστοποιητικά εργαστηρίου αναγνωρισμένης εγκυρότητας, από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμμορφα προς τις διατάξεις των Ελληνικών Προτύπων Προδιαγραφών. Στον πίνακα θα επισυναφθούν επίσης και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία ικανά να πιστοποιήσουν το δόκιμο των προτεινόμενων για εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή τους.

#### **2.6 Παραλαβή σωλήνων**

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της κατασκευής των σωλήνων στον Επιβλέποντα ή οποιονδήποτε εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο του Εργοδότη. Η παραλαβή του υλικού θα πραγματοποιηθεί ως εξής: Ο Κύριος του έργου θα αναθέσει έγκαιρα, σε ειδικευμένο οίκο ή πρόσωπο, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής σε όλες τις φάσεις της. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας του υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας, κ.λ.π., σε δείγματα, που λαμβάνονται σύμφωνα με τις συναφείς διατάξεις των οικείων Ελληνικών Προτύπων Προδιαγραφών και σε ελλείψεις ή ασάφειές τους προς αυτές των Γερμανικών Προτύπων Προδιαγραφών DIN 8061, DIN 19532 και DIN 50049.

Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω πρότυπες, από άποψη είδους, δοκιμασίες και τα αποτελέσματά τους. Εφόσον ο παραπάνω έλεγχος στο εργοστάσιο θα αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα, όσον αφορά στις ανοχές διαστάσεων, τη μηχανική αντοχή και τις άλλες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας, που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα εκάστοτε ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια σημαίνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο.

Υλικά, που δεν πληρούν τους όρους των παραπάνω προδιαγραφών, δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο εργοτάξιο. Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων στον τόπο των έργων. Στην περίπτωση που, για οποιονδήποτε λόγο, θα γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεσθούν, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο εργοτάξιο για τοποθέτηση, διενεργούμενες στο εργαστήριο αντοχής υλικών του Ε.Μ.Π. ή άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισής της. Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Κυρίου του έργου. Τότε, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει, με δαπάνη του, τα αναγκαία υλικά για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του κυρίου του έργου και να αποσύρει, με δαπάνες του, τα ακατάλληλα από το εργοτάξιο.

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

### **(3) Σύνδεσμοι**

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

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

### **(4) Ειδικά τεμάχια χυτοσιδηρά**

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

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

**5.1** Κατά την μεταφορά και κατά την αποθήκευση, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα στηρίζονται έτσι που να αποφεύγεται η κάμψη, η παραμόρφωση και ο τραυματισμός τους από βίδες και σίδερα της καρότσας ή άλλα αντικείμενα. Τόσο κατά την διάρκεια της φόρτωσης και της εκφόρτωσης, όσο και κατά την μεταφορά τους στο χώρο αποθήκευσης δεν θα σύρονται στο δάπεδο του φορτηγού αυτοκινήτου ή στο έδαφος και δεν υφίστανται κρούσεις ή άλλες καταπονήσεις.

**5.2** Οι σωλήνες από PVC θα αποθηκεύονται σε χώρο προστατευμένο από τις ηλιακές ακτίνες για να μην αποχρωματίζονται, λόγω παρατεταμένης έκθεσης και προσβολής από την ηλιακή ακτινοβολία. Επίσης, θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη, ώστε να αποφευχθούν από το υπερκείμενο βάρος, στρεβλώσεις και παραμορφώσεις.

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

μέτρα. Γι' αυτό είναι σκόπιμο, τόσο κατά την μεταφορά, όσο και κατά την αποθήκευση, το στοίβαγμα να γίνεται σε διαδοχικές σειρές με τις μούφες εναλλάξ και σε προεξοχή από τη στοίβα. Οι ελαστικοί δακτύλιοι θα αποθηκεύονται σε κλειστό χώρο μέχρι την ημέρα χρησιμοποίησής τους και θα παραμείνουν μέσα στους σάκκους ή κιβώτια, που ήταν συσκευασμένοι κατά την προμήθειά τους. Πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως, λάδια, λίπη, πηγές θερμότητας, κ.λ.π.

#### **(6) Κοπή σωλήνων**

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

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

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

**7.1** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να χαράξει επιτόπου τους αγωγούς, όπως προβλέπεται στην παράγραφο 2 της Π.Τ. Γ.1. Μετά από έγκριση από την Διευθύνουσα Υπηρεσία των σχεδίων της επιτόπου χάραξης και πριν από την, κατά τμήματα, τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων, θα υποβάλει οριζοντιογραφία σε κλίμακα 1:1000 ή 1:500 και μηκοτομή σε κλίμακα 1:100/1:1000 (ύψη/μήκη), κατά την κρίση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, του αντίστοιχου τμήματος του αγωγού. Στα σχέδια αυτά θα προσδιορίζεται ο τρόπος ακριβώς, που πρόκειται να κατασκευασθεί ο αγωγός, τα μήκη κάθε σωλήνα, η ακριβής θέση και ο τρόπος των συνδέσεων, η γωνία απόκλισης των σωλήνων μεταξύ τους σε κάθε σύνδεση, τα ειδικά τεμάχια, τα σώματα αγκύρωσης, κ.λ.π. Μόνο μετά από έγκριση των παραπάνω σχεδίων, από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, επιτρέπεται στον Ανάδοχο η τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων.

**7.2** Τα τμήματα των αγωγών, που στην οριζοντιογραφία η χάραξή τους προβλέπεται σε καμπύλη, θα κατασκευασθούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους, σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσεων ή από ειδικά χυτοσιδηρά ή χαλύβδινα τεμάχια (καμπύλες). Πάντως, σε καμία περίπτωση, η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεδεμένων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του χρησιμοποιούμενου συνδέσμου.

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

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

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

**8.1** Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή τροποποιήσεις που, τυχόν, θα ζητηθούν και θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, κατά τη διαδικασία της προηγούμενης παραγράφου 7. Οι αποκλίσεις του άξονα κατασκευασθέντος αγωγού από τον προβλεπόμενο άξονα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2 cm, σε οριζοντιογραφία και το 1 cm σε μηκοτομή. Οποσδήποτε δεν πρέπει να τοποθετηθεί σωλήνας με κλίση αντίθετη από την προβλεπόμενη. Η κατασκευή των αγωγών θα γίνει εν ξηρώ με αντλήσεις, όπου χρειάζεται.

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

σκυρόδεμα. Σε κάθε περίπτωση, ο σωλήνας θα εδράζεται στο υπόστρωμα ή στο έδαφος, συνεχώς και ομοιόμορφα, σε όλο το μήκος του.

**8.3** Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τόσο, που να επιτρέπει την επικάλυψη του σωλήνα κατά 80 cm, τουλάχιστον, για να προστατεύεται ο σωλήνας από παγετό και τα κινητά φορτία. Σε μικρότερα βάθη, όπου κρίνεται απαραίτητο από την εγκεκριμένη μελέτη ή την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, οι αγωγοί θα περιβάλλονται από σκυρόδεμα C12/15, σύμφωνα με τους σχετικούς υπολογισμούς και τα κατασκευαστικά σχέδια.

**8.4** Οι σωλήνες θα εγκιβωτιστούν με λεπτόκοκκο υλικό, πάχους που ορίζεται στο αντίστοιχο σχέδιο της μελέτης (βλ. «Τυπικές διατομές αγωγών Ύδρευσης»). Το λεπτόκοκκο υλικό θα καταλαμβάνει όλο το πλάτος του σκάμματος. Λεπτομέρειες του εγκιβωτισμού αναφέρονται στην οικεία Τ.Π. Χ.2. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει βεβαίωση του προμηθευτή των σωλήνων, ότι ο αγωγός στα βάθη που προτείνεται να κατασκευασθεί και με τον εγκιβωτισμό και επίχωση, που προβλέπεται, παρέχει για τα μόνιμα και κινητά φορτία 60 t στους δρόμους, που είναι πιθανή η διέλευση βαρέων οχημάτων και 30 t στο υπόλοιπο δίκτυο, πλήρη ασφάλεια, όσον αφορά στην αντοχή των σωλήνων και των συνδέσεων, καθώς και για την στεγανότητα των συνδέσεων και να λάβει κάθε επιπλέον μέτρο για τον εγκιβωτισμό, που τυχόν απαιτείται, χωρίς οποιαδήποτε οικονομική ή άλλη απαίτηση, εκτός αν απαιτείται ο εγκιβωτισμός με σκυρόδεμα, που η αξία του θα πληρώνεται ιδιαίτερα, εφόσον αυτό προβλέπεται από την μελέτη ή τυχόν τροποποιήσεις της.

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

**8.6** Η προσέγγιση στο σκάμμα των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, με ειδικευμένο προσωπικό για αποφυγή φθορών των σωλήνων ή μείωση της αντοχής τους από κρούσεις. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά, που προκύπτει. Αρχικά, οι σωλήνες θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους της τάφρου και θα επιθεωρηθούν προσεκτικά, για να εξακριβωθούν ενδεχόμενες βλάβες από την μεταφορά τους και για να καθαρισθούν με επιμέλεια από κάθε ξένη ουσία, ιδιαίτερα στα άκρα, όπου γίνεται η σύνδεση. Οι σωλήνες, που παρουσιάζουν ορισμένες βλάβες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αν διαπιστωθεί ότι δεν έχει υποστεί ανεπανόρθωτη βλάβη ολόκληρος ο σωλήνας και αφού κοπεί με επιμέλεια το κατεστραμμένο τμήμα τους. Οι σωλήνες και οι σύνδεσμοι κατεβάζονται με προσοχή στο όρυγμα, ανάλογα με το βάρος τους και βάθος του ορύγματος με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα. Σε περίπτωση βάθους μεγαλύτερου του 1,5 m, το κατέβασμά τους θα γίνεται με τη βοήθεια σχοινιών ή μηχανικών μέσων.

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

**8.7.1** Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με την εισδοχή του ίσιου άκρου του ενός σωλήνα στη μούφα του προηγούμενου σωλήνα. Πριν από τη σύνδεση κάθε σωλήνα, καθαρίζεται επιμελώς το ίσιο άκρο του εξωτερικά και η μούφα (και το αυλάκι του ελαστικού δακτυλίου) εσωτερικά. Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας στο αυλάκι της μούφας και γίνεται επάλειψη με μαλακό ρευστό σαπούνι της εξωτερικής επιφανείας του ίσιου άκρου του σωλήνα. Γίνεται η σύνδεση του σωλήνα με τον προηγούμενο, χωρίς το ίσιο άκρο του σωλήνα να τερματίζει μέσα στη μούφα, αλλά αφήνεται ελεύθερο διάστημα, κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Για τη σύνδεση σπρώχνουμε το σωλήνα περιστροφικά με τα χέρια. Για διάμετρο σωλήνων μεγαλύτερη από 110 mm, χρησιμοποιείται ξύλινος ή μεταλλικός μοχλός, αφού προστατευθεί το άκρο με ξύλινο τάκο. Για μεγαλύτερες διαμέτρους χρησιμοποιείται η ειδική συσκευή σύνδεσης (παλάγκο αλυσίδας με δακτυλίους). Γενικά, δεν επιτρέπεται η σύνδεση να γίνεται με κρούση ή με άλλα μέσα (π.χ. κάδο εκσκαφέα), που θα έχει σαν αποτέλεσμα να ωθείται όλο το ήδη σωληνωμένο τμήμα και να εξαφανίζεται έτσι το διάκενο, που πρέπει να υπάρχει στη σύνδεση δύο σωλήνων. Κατά τη διάρκεια των διακοπών της εργασίας και ιδιαίτερα τη νύχτα, το στόμιο του τελευταίου σωλήνα, που τοποθετήθηκε, φράσσεται με ξύλινο πώμα, ώστε να μην είναι δυνατή η διείσδυση γαιών, ξένων σωμάτων ομβρίων νερών ή μικρών ζώων, μέσα στο σωλήνα.

**8.7.2** Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες), θα γίνεται με παρένθεση, μεταξύ των φλαντζών δακτυλίου από ελαστικό δακτύλιο, πάχους 4 mm. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα είναι γαλβανισμένοι ή ανοξειδωτοι και θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι που να εξασφαλίζεται

η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στα συνδεόμενα μέρη.

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

**8.9** Η σύνδεση των σωλήνων με τα τοιχώματα από σκυρόδεμα των φρεατίων και αντλιοστασίων γίνεται μέσω ειδικού συνδέσμου από χάλυβα ή χυτοσίδηρο, κατάλληλης διαμέτρου, όπως προβλέπεται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος και εγκιβωτίζονται στα τοιχώματα του φρεατίου. Η εξωτερική επιφάνεια των συνδέσμων πρέπει να είναι ανώμαλη, ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυσή τους στο σκυρόδεμα των φρεατίων. Οι σύνδεσμοι αυτοί θα έχουν εσωτερικά μία τουλάχιστον περιφερειακή εγκοπή για την τοποθέτηση ενός ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας, που να πληροί τις απαιτήσεις της παραγράφου 3 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και να επιτρέπει τις εξής τουλάχιστον αποκλίσεις του άξονα του συνδεόμενου σωλήνα με τον κάθετο στο τοίχωμα άξονα :

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

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

**8.10** Επιστάται η προσοχή του Αναδόχου στο ότι «εργασίες τοποθέτησης σωλήνων δεν θα γίνονται τις μεσημεριανές ώρες, όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή».

**8.11** Σώματα αγκύρωσης των αγωγών υπό πίεση θα κατασκευασθούν, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και την αντίστοιχη Τ.Π., όπου τούτο απαιτείται (καμπύλες, ταυ, συστολές, τέρματα).

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

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

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

Η αρχική και η τελική δοκιμή στεγανότητας θα γίνει κατά τμήματα, που θα περιλαμβάνονται μεταξύ φρεατίων (κενωτηρίων, αερεξαγωγών, κ.λ.π.) και θα έχουν μήκος 500 - 1.000 m. Το ακριβές μήκος των τμημάτων θα καθοριστεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, μετά από πρόταση του Αναδόχου. Εκτός από ειδικές περιπτώσεις, δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 500 m. Πριν από τη δοκιμή, για να μην υπάρχει μετατόπιση ή αποσύνδεση του δικτύου, επιχώνονται οι σωλήνες μέχρι ύψος 0.80 m και αφήνονται ακάλυπτες οι συνδέσεις για έλεγχο.

Επίσης, απαραίτητο είναι, πριν από κάθε δοκιμή, να εξαερώνεται με επιμέλεια το δίκτυο. Η αρχική δοκιμή θα γίνει με πίεση 6 atm και η διάρκειά της καθορίζεται σε δώδεκα (12) ώρες. Η πτώση πίεσης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,2 atm. Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 10.1 της παρούσας Προδιαγραφής.

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

Μετά την επιτυχή εκτέλεση της αρχικής δοκιμής γίνεται η τελική δοκιμή στεγανότητας. Η πίεση της τελικής δοκιμής είναι 1,5 φορά επί την ονομαστική πίεση λειτουργίας για δίκτυα με επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας μέχρι 10 atm και αυξημένη κατά 5 atm για δίκτυα με επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας μεγαλύτερη από 10 atm. Η διάρκεια της δοκιμής είναι 3 - 6 ώρες, ανάλογα με την διάμετρο των σωλήνων και καθορίζεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Κατά την τελική δοκιμή, η πτώση πίεσης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,2 atm.

### 9.3 Δοκιμή μεγάλων τμημάτων.

Μετά την πλήρη κατασκευή ενός τομέα του δικτύου περιλαμβάνονται σωληνώσεις μήκους 5 έως 10 km και τις επιτυχείς δοκιμασίες των τμημάτων αυτού, σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο, θα διενεργείται συμπληρωματική δοκιμασία σε ολόκληρο τον τομέα για δύο ώρες και με πίεση :  
 $P = P \text{ ονομ.} + 1 \text{ atm}$  (όπου  $P \text{ ονομ.}$  = η ονομαστική πίεση των σωλήνων) για τον έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων. Εννοείται ότι οι θέσεις αυτές σύνδεσης θα μείνουν ακάλυπτες μέχρι την αποπεράτωση της συμπληρωματικής αυτής δοκιμασίας.

### 9.4 Γενική Δοκιμή

Τελικά, θα γίνει γενική δοκιμασία σε ολόκληρο το δίκτυο των σωληνώσεων υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας. Εννοείται και πάλι ότι, οι θέσεις σύνδεσης των χωριστά δοκιμασθέντων μεγάλων τμημάτων σωληνώσεων θα παραμείνουν ακάλυπτες μέχρι να τελειώσει η γενική δοκιμασία για τον έλεγχο της στεγανότητας. Την γενική δοκιμασία θα επακολουθήσει ο καθαρισμός και η απολύμανση των αγωγών και η πλήρωσή του με πόσιμο νερό, σύμφωνα με την οικεία Τ.Π. Υ9. Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους 10.2, 10.3 και 10.4 της παρούσας Προδιαγραφής.

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

Κατ' ελάχιστον, περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες :

- Η προμήθεια, μεταφορά στην περιοχή των έργων, αποθήκευση και μεταφορά επιτόπου των έργων των σωλήνων, των συνδέσεων και ελαστικών δακτυλίων.
- Η κοπή και το φρεζάρισμα των άκρων των σωλήνων και γενικώς η χρησιμοποίηση, όπου απαιτείται, σωλήνων μήκους μικρότερου από το κανονικό.
- Τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και συνδέσεων με την δημιουργία φωλεών στα σημεία σύνδεσης.
- Η προμήθεια, μεταφορά επιτόπου και οι εργασίες σύνδεσης με όλα τα μικροϋλικά σύνδεσης των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων στις αλλαγές κατεύθυνσης του αγωγού κατά την οριζόντια ή κατακόρυφη έννοια, στους κόμβους του δικτύου ή σε απρόβλεπτες καταστάσεις για την παρέκκλιση των εμποδίων.
- Γενικώς, τα έργα απομάκρυνσης επιφανειακών και 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 διενέργεια των δοκιμών.

#### (11) Επιμέτρηση - Πληρωμή

**11.1** Η επιμέτρηση των αγωγών θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρως εγκατεστημένων αγωγών, ανάλογα με τον τύπο, την κλάση ή σειρά και την διάμετρο των σωλήνων. Για τους αγωγούς υπό πίεση θα επιμετράται το ολικό μήκος τους, περιλαμβανομένου και του μήκους των, επί του αγωγού, ενσωματωμένων χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων, που χρησιμοποιούνται για την αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού (σε οριζοντιογραφία) και κατά μήκος τομή και στους κόμβους του δικτύου, όπως προβλέπεται στη μελέτη, καθώς επίσης και για απρόβλεπτες καταστάσεις, όπως η παρέκκλιση εμποδίων, πάσης φύσεως, που θα παρουσιαστούν κατά την εκσκαφή.

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

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

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

- ΕΛΟΤ 9 «Σωλήνες από πλαστικά υλικά για την μεταφορά ρευστών – Ονομαστικές εξωτερικές διάμετροι και ονομαστικές πιέσεις».
- ΕΛΟΤ 273 «Σωλήνες από πλαστικά υλικά - Μέτρηση διαστάσεων».
- ΕΛΟΤ 274 «Χυτά εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο χλωριούχο πολυβινύλιο (σκληρό PVC) για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο και χρήση σε πίεση – Δοκιμή κλιβάνου».
- ΕΛΟΤ 287 «Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλακύνσεων Vicat».
- ΕΛΟΤ 290 «Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλακύνσεως Vicat χυτών εξαρτημάτων από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC)».
- ΕΛΟΤ 347 «Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Επίδραση θειικού οξέος - Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής».
- ΕΛΟΤ 364 «Χυτά εξαρτήματα πίεσεως από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο - Δοκιμή αντοχής σε εσωτερική πίεση».
- ΕΛΟΤ 391 «Πλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση».
- ΕΛΟΤ 550 «Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) - Προσδιορισμός θερμικής αντοχής - Δοκιμασία Κλιβάνου».
- ΕΛΟΤ 551 «Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για την μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός και προδιαγραφή αντοχής σε εξωτερικά χτυπήματα».
- ΕΛΟΤ 686 «Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για αποχετευτικά συστήματα εντός των κτιρίων - Προδιαγραφές».

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ4**

**ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ - ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

**(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.

**(2) Χαλυβδοσωλήνες**

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

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

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

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

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

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

- ΕΛ.Ο.Τ. 541-90 (ΣΕΠ) «Χαλυβδοσωλήνες - Συστήματα ανοχών».

Κατά την παραγωγή τους θα υφίστανται στο εργοστάσιο επιθεώρηση και τις δοκιμές από τον κατασκευαστή, με την παρουσία εκπροσώπου του Κυρίου του έργου, που προβλέπονται από το Σ.Ε.Π. ΕΛ.Ο.Τ. 504-85 και τα πρότυπα, που παραπέμπει. Η σύνδεση των σωλήνων καθορίζεται μετωπική (σόκορο) με ηλεκτροσυγκόλληση κατά ISO/TC44. Γι' αυτό οι σωλήνες πρέπει στα άκρα τους να είναι λοξοτομημένοι κατάλληλα (υπό γωνία 37,5°), ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος.

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

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

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

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

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

## **2.8 Προστατευτική Επένδυση**

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

- **Εσωτερική Επένδυση:** Η επιφάνεια των σωλήνων θα καθαριστεί, θα επιχρισθεί με PRIMER τύπου A και θα επικαλυφθεί με βερνίκι από άσφαλο λιθανθράκων (λιθανθρακόπισσα - coal tar enamel).
- **Εξωτερική Επένδυση:** Η εξωτερική επιφάνεια θα καθαριστεί και μετά την προεπάλειψη θα επικαλυφθεί με βερνίκι ορυκτής πίσσας και με διπλό στρώμα ταινίας από υαλοβάμβακα (Fibrous glass mat). Όλα τα υλικά, η κατεργασία και η εφαρμογή τους θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς της AWWA C -203 και των προσαρτημένων σ' αυτή παραρτημάτων A1 και A2 ή θα φέρουν εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με σκυρόδεμα εφαρμοζόμενο φυγοκεντρικά (τσιμεντοκονίαμα) κατά AWWA C - 210.

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

**3.1** Στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, παρουσία εκπροσώπου του Εργοδότη, γίνεται η λήψη των δοκιμών και η διενέργεια επιθεώρησης και δοκιμών των σωλήνων, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην παράγραφο 7 του Σ.Ε.Π. 504 του ΕΛ.Ο.Τ. Εάν ο κατασκευαστής είναι εργοστάσιο του εξωτερικού, ο έλεγχος και οι δοκιμές διενεργούνται από γραφείο ελέγχου, διεθνώς αναγνωρισμένο, που εκδίδει και το σχετικό πιστοποιητικό ελέγχου. Αν το εργοστάσιο δεν διαθέτει τα μέσα διεξαγωγής των δοκιμών, αυτές διενεργούνται σε κρατικά εργαστήρια, σε εργαστήρια ΑΕΙ ή σε ιδιωτικά, εξουσιοδοτημένα από Κρατική Αρχή. Σε κάθε περίπτωση, οι δαπάνες λήψης και αξίας των δοκιμών και διεξαγωγής της επιθεώρησης και των δοκιμών, επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

**3.2** Εάν μία δοκιμή αστοχήσει, διενεργούνται δοκιμές σε διπλάσιο αριθμό δοκιμών. Εάν και πάλι μια δοκιμή αστοχήσει, όλη η παρτίδα, που αντιστοιχεί στα δοκίμια, απορρίπτεται οριστικά.

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

ικανοποιητικά αποτελέσματα, οι σωλήνες που εκπροσωπούνται από τα ελεγχόμενα δείγματα σημαίνονται κατάλληλα από τον διενεργούντα τον έλεγχο και γίνονται δεκτές για αποστολή στο εργοτάξιο.

### **3.4 Φορτοεκφόρτωση και Μεταφορά**

Για να αποφευχθούν οι φθορές στην προστατευτική επένδυση, ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα κατά την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των σωλήνων. Κατά την φορτοεκφόρτωση για την ανάρτηση θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί φαρδείς και ισχυροί ιμάντες και πέδιλα ολίσθησης, κατάλληλα τοποθετημένα, για να μην φθαρεί η προστατευτική επένδυση. Γυμνά καλώδια, αλυσίδες και άγκιστρα δεν πρέπει να έρχονται σε άμεση επαφή με την επένδυση. Οι σωλήνες θα φορτωθούν επιμελώς στο μεταφορικό μέσο πάνω σε κατάλληλα στηρίγματα. Όλες οι επιφάνειες και στηρίξεις, που βρίσκονται σε επαφή με τους σωλήνες, θα προστατευθούν με κατάλληλα υλικά. Οι σωλήνες δεν θα πρέπει να βρίσκονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους. Η φόρτωση θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγονται οι σχετικές μετακινήσεις των σωλήνων κατά την μεταφορά.

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

**4.1** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να χαράξει επιτόπου τους αγωγούς, όπως προβλέπεται στην παράγραφο 2 της Τ.Π. Γ.1. Μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας των σχεδίων της επιτόπου χάραξης και πριν από την, κατά τμήματα, τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων, θα υποβάλει οριζοντιογραφία σε κλίμακα 1:1000 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.

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

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

**4.4** Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή τροποποιήσεις, που τυχόν θα ζητηθούν και θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατά την διαδικασία της προηγούμενης παραγράφου 4.1. Οι αποκλίσεις του άξονα κατασκευασθέντος αγωγού από τον προβλεπόμενο άξονα δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 2 cm σε οριζοντιογραφία και το 1 cm σε μηκοτομή. Οποσδήποτε δεν πρέπει να τοποθετηθεί σωλήνας με κλίση αντίθετη από την προβλεπόμενη.

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

**4.6** Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τόσο, που να επιτρέπει την επικάλυψη του σωλήνα κατά 70-80 cm, τουλάχιστον, για να προστατεύεται ο σωλήνας από τον παγετό και τα κινητά φορτία. Σε μικρότερα βάθη ή όπου κρίνεται απαραίτητο από την εγκεκριμένη μελέτη ή την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, οι αγωγοί θα περιβάλλονται από σκυρόδεμα C12/15, σύμφωνα με τους σχετικούς υπολογισμούς και τα κατασκευαστικά σχέδια.

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

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

**5.1** Πριν από την τοποθέτησή τους, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα εξετάζονται επιμελώς με κρούση σφύρας, εάν είναι αβλαβείς. Δεν τοποθετούνται κατεστραμμένοι σωλήνες ή ειδικά τεμάχια ή εξαρτήματα. Όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα τοποθετούνται μέσα στην τάφρο με σχοινιά, προσεκτικά και χωρίς κρούσεις.

**5.2** Η άμεση έδραση των σωλήνων σε βράχους, πέτρες ή κατεστραμμένους τοίχους απαγορεύεται. Τοποθετούνται σε στρώμα άμμου, πάχους 10-15 cm και περιβάλλονται με τέτοιο υλικό, όπως προβλέπεται στα σχέδια τυπικής διατομής της τάφρου. Η σχετική γι' αυτό δαπάνη δεν περιλαμβάνεται στην τιμή τοποθέτησης των σωλήνων. Οι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται κατά την, υπό της Υπηρεσίας, καθοριζόμενη κατεύθυνση, έτσι ώστε οι αρμοί να αποτελούν ομόκεντρους κύκλους.

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

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

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

**5.4** Μετά την εκτέλεση της συγκόλλησης και μετά τον έλεγχο των συγκολλήσεων θα γίνεται αποκατάσταση της προστατευτικής επένδυσης των χαλυβδοσωλήνων, κατά τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους, με υλικά του εργολάβου. Όμοια θα αποκαθίσταται η συνέχεια της προστατευτικής επένδυσης στην επιφάνεια των σωλήνων, όπου αυτή καταστράφηκε κατά τις μεταφορές, τους χειρισμούς τοποθέτησης, κ.λ.π. Για την εργασία αυτή, που εκτελείται από τον εργολάβο, αυτός δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση, αφού αυτή περιλαμβάνεται στην αποζημίωση, που καθορίζεται από το οικείο άρθρο του Τιμολογίου για την κατασκευή της σωλήνωσης.

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

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

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

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

**5.9** Οι αναγκαίες θλάσεις του άξονα του υδραγωγείου θα πραγματοποιούνται, κατ' αρχή, με την παρεμβολή καμπύλων. Οι καμπύλες αυτές θα είναι τυποποιημένες ( $11\frac{1}{4}^\circ$ ,  $22\frac{1}{2}^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  και  $90^\circ$ ). Ενδιάμεσες τιμές γωνιών θα καλύπτονται, αφενός με συνδυασμό των παραπάνω τυποποιημένων καμπύλων, αφ' ετέρου με κατάλληλη συγκόλληση των άκρων ακέραιων τεμαχίων χαλυβδοσωλήνων κομμένων λοξά. Αυτή η λοξή συγκόλληση επιτυγχάνεται, είτε με μία λοξή τομή ή, εφόσον πρόκειται για μικρή γωνία, με προσθήκη υλικού στο ένα άκρο του σωλήνα (εξωτερική παρειά της καμπύλης), είτε με αφαίρεση υλικού στην εσωτερική παρειά της καμπύλης. Έτσι, επέρχεται, μετά από την συγκόλληση των τεμαχίων των σωλήνων, στροφή του ενός τεμαχίου σε σχέση με το άλλο, που ενδεικτικά αναφέρεται εδώ, ότι δεν μπορεί να υπερβαίνει τις  $2^\circ$  για διαμέτρους  $\Phi 300$  και άνω. Αντίστοιχα, για διαμέτρους  $\Phi 150$  έως  $\Phi 250$  δεν μπορεί να υπερβαίνει τις  $3\frac{1}{2}^\circ$ , για διαμέτρους  $\Phi 100$  και  $\Phi 125$  τις  $5^\circ$  και για διαμέτρους μικρότερες από  $\Phi 100$  τις  $7^\circ$ .

### **5.10 Κοπή χαλυβδοσωλήνων**

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

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

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

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

### **6.1.2 Όρια αποδοχής σφαλμάτων**

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

**Σημείωση :** T = πάχος ελάσματος

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

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

**6.2.1** Μετά την αποπεράτωση τμήματος του σωληνωτού αγωγού, μήκους όχι μεγαλύτερου από 500 m, υποχρεούται ο εργολάβος να εκτελέσει σ' αυτό δοκιμές αντοχής και στεγανότητας των αρμών σε εσωτερική υδραυλική πίεση. Το ελάχιστον της πίεσης αυτής ορίζεται για τους χαλυβδοσωλήνες σε 25 atm. Η διατήρηση της παραπάνω δοκιμαστικής πίεσης θα διαρκεί μέχρι να επιθεωρηθούν όλοι οι, υπό δοκιμή, αρμοί. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να έχει αποκλεισθεί κάθε δυνατότητα μετακίνησης του αγωγού (με κατασκευή των οριστικών και ενδεχόμενα προσωρινών σωμάτων αγκύρωσης, εκτέλεση της πρώτης φάσης της επίχωσης, κ.λ.π.).

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

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

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

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

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

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

### **(7) Χαλύβδινα Ειδικά Τεμάχια**

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

### **7.2 Τοποθέτηση**

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

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

### **7.3 Σύνδεση**

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

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

**8.1** Όπου αυτό καθορίζεται από την εγκεκριμένη μελέτη, οι σωλήνες τοποθετούνται στο ύπαιθρο, σε κατάλληλα διαμορφωμένα υποστηρίγματα (μεταλλικά ή από σκυρόδεμα).

**8.2** Η τοποθέτηση, η σύνδεση και δοκιμή των σωλήνων γίνεται όπως προσδιορίζεται στις αντίστοιχες παραγράφους αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής, αφού πρώτα διαμορφωθούν τα υποστηρίγματά τους.

**8.3** Μεταξύ του σωλήνα και του υποστηρίγματος παρεμβάλλεται φύλλο από ελαστικό, ΡΡ ή ΡΕ, πάχους 5 - 10 mm.

**8.4** Στους υπαίθριους σωλήνες, εκτός από την εξωτερική αντιδιαβρωτική προστασία, που κατασκευάζεται στο εργοστάσιο, γίνεται και μία ειδική εξωτερική προστασία (θερμική, υδραυλική και ηλιακή μόνωση), που η μορφή της καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης και τα οικεία άρθρα του Τιμολογίου.

**8.5** Σωλήνες και ειδικά τεμάχια, που τοποθετούνται σε δεξαμενές (προθαλάμους - θαλάμους αποθήκευσης), δεν θα έχουν εξωτερική προστατευτική επένδυση, αλλά θα περιβάλλονται με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος..

### **(9) Καθοδική προστασία αγωγών**

**9.1** Στην αντίστοιχη τιμή μονάδος του εγκεκριμένου τιμολογίου προμήθειας, τοποθέτησης και σύνδεσης των χαλυβδοσωλήνων περιλαμβάνεται και η εξασφάλιση του χαλύβδινου αγωγού από τον κίνδυνο ηλεκτρολυτικής διάβρωσης με την εφαρμογή συστήματος καθοδικής προστασίας.

**9.2** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση, να απομονώσει κατά τμήματα τον αγωγό και τα φρεάτια, με ειδικές μονωτικές φλάντζες, να εγκαταστήσει, επί του αγωγού και μέσα σε ειδικά φρεάτια, τα ηλεκτροδία 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, συντεταγμένα από έμπειρο μηχανικό, που έχει εκπονήσει παρόμοιες μελέτες.

**9.3** Μετά την έγκριση της παραπάνω μελέτης, ο Ανάδοχος θα προβεί στην κατασκευή του συστήματος, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση. Καθορίζεται ότι η ποσότητα του υλικού της ανόδου πρέπει να είναι τόση όση απαιτείται για λειτουργία του συστήματος επί δέκα (10) τουλάχιστον χρόνια. Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος επιβαρύνει τον Κύριο του έργου.

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

**10.1** Στην τιμή μονάδος του Τιμολογίου, για την κατασκευή αγωγών από χαλυβδοσωλήνες, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή τους, σύμφωνα με τα σχέδια και τις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης, καθώς και οι έρευνες, μετρήσεις, η μελέτη και η κατασκευή της καθοδικής προστασίας του αγωγού.

**10.2** Κατ' ελάχιστον, περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες :

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

### **(11) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

**11.1** Η επιμέτρηση των αγωγών θα γίνεται σε μέτρα μήκους, πλήρως εγκατεστημένων αγωγών, ανάλογα με τον τύπο, την κλάση ή σειρά και την διάμετρο των σωλήνων. Διευκρινίζεται ότι, αν παρεμβάλλονται φρεάτια, επιμετράται το μεταξύ των φρεατίων πραγματικό μήκος, περιλαμβανομένου και του μήκους του ειδικού συνδέσμου ένωσης σωλήνων - φρεατίων.

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

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ5**

### **ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

#### **(1) Αντικείμενο**

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

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

- 2.1** Ειδικά τεμάχια από χυτοσιδηρά (καμπύλες, ταυ, συστολές, ενωτικά, μούφες, κ.λ.π. με ή χωρίς ωτίδες) θα χρησιμοποιούνται σε όλες τις περιπτώσεις, δηλαδή σύνδεση υφιστάμενου με νέο αγωγό, κατασκευή αναμονής και στην αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομής, κ.λ.π.
- 2.2** Θα ανταποκρίνονται, γενικά, σε Ελληνικά ή διεθνή πρότυπα, εφόσον υπάρχουν ως προς την ποιότητα του χυτοσιδήρου, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τον τρόπο κατασκευής. Αντίγραφα των προτύπων αυτών θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, πριν από την παραγγελία των ειδικών τεμαχίων, προκειμένου να εγκριθεί η προμήθεια και η χρήση τους.
- 2.3** Στην περίπτωση που τα ειδικά τεμάχια δεν προδιαγράφονται από ισχύοντα πρότυπα, επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και με την προϋπόθεση ότι πληρούν τις απαιτήσεις του DIN 28500 και έχουν κατασκευασθεί από αναγνωρισμένο εργοστάσιο κατασκευής τέτοιων ειδών. Η σχετική αίτηση του Αναδόχου για τη χρήση τους θα συνοδεύεται και από επίσημους καταλόγους του εργοστασίου, από τους οποίους θα προκύπτει ότι κατασκευάζονται σε εμπορική κλίμακα και θα προσδιορίζονται τα ακριβή τεχνικά χαρακτηριστικά και η αντοχή τους.
- 2.4** Γενικά, η ονομαστική πίεση λειτουργίας των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 bar και τουλάχιστον ίση με αυτή των σωλήνων, που προσαρμόζονται με τους ίδιους συντελεστές ασφαλείας.
- 2.5** Πριν από την προμήθεια των ειδικών τεμαχίων, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει, στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, τα εξής στοιχεία :
  - 2.5.1** Πίνακα των, προς προμήθεια, ειδικών τεμαχίων με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, βάρη, ποιότητα χυτοσιδήρου, κ.λ.π.
  - 2.5.2** Εργοστάσιο κατασκευής
  - 2.5.3** Πρότυπα και προδιαγραφές κατασκευής και ποιότητας χυτοσιδήρου (Ελληνικά, διεθνούς κύρους ή γνωστών εργοστασίων).

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

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

##### **3.1 Ποιότητα χυτοσιδήρου**

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

##### **3.2 Τρόπος χύτευσης**

Η χύτευση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει σε τύπους από ειδικό καλό χώμα χυτηρίου ή μεταλλικούς. Μετά τη χύτευση, τα χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να παρουσιάζουν επιφάνεια λεία, απαλλαγμένη από λέπια, φλύκταινες, ρωγμές, 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.

### **3.3 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 δοκιμίων, 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.

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

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

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

#### **(4) Διαμόρφωση άκρων**

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

##### **4.1.1 Σωλήνες από αμιαντοτσιμέντο**

Τα άκρα των ειδικών τεμαχίων θα διαμορφωθούν ευθύγραμμα και στο κατάλληλο πάχος, έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύνδεσή τους με σωλήνες της αντίστοιχης διαμέτρου με τους συνδέσμους, που θα χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των σωλήνων ή ειδικά διαμορφωμένους (ειδικοί συστολικοί σύνδεσμοι).

##### **4.1.2 Σωλήνες από PVC**

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

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

#### **(5) Προστατευτική Επένδυση**

**5.1** Εάν τα ειδικά τεμάχια προορίζονται για δίκτυα μεταφοράς και διανομής πόσιμου νερού θα έχουν πλήρη προστατευτική επένδυση με βερνίκι ορυκτής πίσσας (PRIMER) και δεύτερη στρώση από λιθανθρακόπισσα κατά DIN 28500. Κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή είναι δυνατόν να γίνουν αποδεκτές επενδύσεις και από άλλα δόκιμα υλικά, ευρέως χρησιμοποιούμενα σε διεθνή κλίμακα. Γενικά, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν σ' αυτή την περίπτωση πρέπει να είναι ακίνδυνα για την υγεία των καταναλωτών και να μην προσδίνουν στο νερό οσμή, γεύση ή χρώμα.

### **(6) Επιμέτρηση – Πληρωμή**

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

**6.2** Η πληρωμή τους θα γίνει με το παραπάνω βάρος τους, που θα επιμετρηθεί επί την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου της εγκεκριμένης μελέτης. Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια των ειδικών τεμαχίων, τη διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών, των δαπανών έκδοσης των σχετικών πιστοποιητικών ελέγχου, την μεταφορά επιτόπου του έργου, προσέγγιση, τα απαιτούμενα εργατικά χέρια και μηχανήματα.

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

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

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

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ6**

### **ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

#### **(1) Αντικείμενο**

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

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

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

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

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

**2.3** Για την κοπή των σωλήνων, την κατασκευή των ειδικών τεμαχίων με ηλεκτροσυγκόλληση, την διαμόρφωση των άκρων, τον έλεγχο των συγκολλήσεων, τον έλεγχο αντοχής του, την

προστατευτική επένδυση ισχύουν όσα αναφέρονται στην Τ.Π. Υ4 (αγωγοί από χαλυβδοσωλήνες – χαλύβδινα ειδικά τεμάχια).

### **(3) Επιμέτρηση – Πληρωμή**

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

**3.2** Η πληρωμή τους θα γίνει με το παραπάνω βάρος τους, που θα επιμετρηθεί επί την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου της εγκεκριμένης μελέτης. Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια των χαλυβδοσωλήνων, την κατασκευή των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων, την προστασία τους από τη διάβρωση, τη διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών, των δαπανών έκδοσης των σχετικών πιστοποιητικών ελέγχου, την μεταφορά επιτόπου του έργου, προσέγγιση, τα απαιτούμενα εργατικά χέρια, εργαλεία και μηχανήματα.

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

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

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

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ7**

### **ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

#### **(1) Αντικείμενο**

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

#### **(2) Γενικά**

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

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

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

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

**2.3** Η ενσωμάτωση των συσκευών στο έργο επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας και αφού προσκομισθούν τα παραπάνω στοιχεία. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος προμηθευτεί ή τοποθετήσει συσκευές χωρίς να τις έχει εγκρίνει, προηγουμένως, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία, δεν δικαιούται αποζημίωση μέχρι την έγκριση. Στην περίπτωση που αυτές δεν εγκριθούν

τελικά, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποξηλώσει, αν τις έχει τοποθετήσει και να τις αποσύρει από την περιοχή του έργου, χωρίς αποζημίωση.

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

- α) Τύπος συσκευής
- β) Ονομαστική διάμετρος
- γ) Τύπος και διάσταση ωτίδων, συναρμολόγησης με τους αγωγούς του δικτύου.
- δ) Υλικά κατασκευής των διαφόρων τμημάτων της, των μέσων σύνδεσης (κοχλιών, κ.λ.π.), στεγανότητας και αντιδιαβρωτικής προστασίας.
- ε) Επιτρεπόμενες θέσεις τοποθέτησης (σε σχέση με τον αγωγό, οριζόντια ή κατακόρυφα, υπό το έδαφος ή σε φρεάτιο).
- στ) Κατεύθυνση ανοίγματος - κλεισίματος.
- ζ) Εάν επιτρέπεται η χρήση τους για μεταφορά πόσιμου νερού και μέχρι ποια θερμοκρασία.
- η) Μέγιστη πίεση λειτουργίας.
- θ) Μέγιστη διαφορική πίεση λειτουργίας (με κλειστό διάφραγμα), όπου αυτό επιβάλλεται από το είδος της συσκευής.
- ι) Μέγιστη διερχόμενη παροχή και αντίστοιχες απώλειες φορτίου (ή αντίστοιχο διάγραμμα διερχόμενης παροχής - απώλειας φορτίου).

**2.5** Οι συσκευές πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από υλικά της απαιτούμενης, κάθε φορά, μηχανικής αντοχής, να παρουσιάζουν πλήρη στεγανότητα, να είναι γενικά ανθεκτικές και κατάλληλες, κατά περίπτωση, για να χρησιμοποιηθούν σε επαφή με πόσιμο νερό ή λύματα.

**2.6** Γενικά, ο τύπος και τα υλικά κατασκευής των συσκευών και εξαρτημάτων, που θα προταθούν για χρήση, πρέπει να έχουν τύχει ευρείας εφαρμογής, σε ανάλογες περιπτώσεις.

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

**2.8** Πριν από τη συναρμολόγησή τους στο εργοστάσιο θα εφαρμόζεται στα επιμέρους τμήματα, εσωτερικά και εξωτερικά, μια αντιδιαβρωτική, προστατευτική επένδυση, με μεγάλη πρόσφυση, που δεν αποκολλάται ή θα απολεπίζεται. Εάν οι συσκευές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε αγωγούς πόσιμου νερού, η προστασία αυτή πρέπει να είναι ακίνδυνη για την υγεία των καταναλωτών και να μην προσδίνει στο νερό γεύση, οσμή ή άρωμα. Τα επιμέρους τμήματα πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους με υλικά, που δεν οξειδώνονται (ανοξειδωτος χάλυβας, ορείχαλκος, κ.λ.π.).

**2.9** Κάθε συσκευή ελέγχεται συστηματικά σε υδραυλική πίεση, ως εξής, πριν από την εγκατάσταση :

- α) Δοκιμή αντοχής σε πίεση μεγαλύτερη κατά 50% από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας.
- β) Δοκιμή στεγανότητας σε πίεση μεγαλύτερη κατά 10% από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας με ανοιχτά και κλειστά τυχόν υφιστάμενα διαφράγματα, όπου αυτό επιβάλλεται από το είδος της συσκευής (π.χ. δικλείδες).
- γ) Δοκιμές θα γίνουν και μετά την εγκατάστασή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή, που θα έχουν εγκριθεί πριν από την προμήθειά τους.
- δ) Κατά τη δοκιμασία, δεν πρέπει να παρουσιαστούν διαρροές ή επιδρώσεις.

Τεμάχια, που η δοκιμασία τους δεν θα είναι επιτυχημένη, απορρίπτονται.

Η δοκιμασία στο εργοστάσιο γίνεται ενώπιον εξουσιοδοτημένου εκπροσώπου του Εργοδότη, πριν από την εφαρμογή της αντιδιαβρωτικής επένδυσης, που εκδίδει και υπογράφει και το σχετικό πιστοποιητικό ελέγχου.

**2.10** Οι συσκευές, γενικά, θα καταλήγουν στα άκρα σε ωτίδες (φλάντζες). Οι φλάντζες θα πρέπει να έχουν κατασκευασθεί με βάση «αποδεκτά» πρότυπα και να εναρμονίζονται με τις φλάντζες των ειδικών τεμαχίων, με τα οποία θα συνδεθούν. Εντοιχιζόμενες συσκευές θα φέρουν κατάλληλα μεταλλικά στοιχεία για να εντοιχιστούν στο σκυρόδεμα των δομικών μερών της κατασκευής.

**2.11** Τις συσκευές θα συνοδεύουν όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα χειρισμού και στερέωσης, κεφαλές και επιμηκύνσεις βάκτρων, χειροστρόφαλοι, πλωτήρες, μηχανισμοί χειρισμών, αντίβαρα, πλαίσια εντοιχισμού, κ.λ.π.

### **(3) Ειδικά χαρακτηριστικά συσκευών και εξαρτημάτων**

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

#### **3.1 Δικλείδες**

##### **3.1.1 Γενικά**

Το σώμα των δικλείδων θα είναι, κατά περίπτωση, από χυτοσίδηρο. Το βάκτρο τους και οι κοχλιοφόροι ήλοι συναρμολόγησης των διαφόρων μερών τους θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα κλείνουν με δεξιόστροφο χειρισμό του βάκτρου και θα μπορούν να λειτουργήσουν σε κατακόρυφη ή οριζόντια θέση.

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

**3.1.2.1** Με χειροστρόφαλο ή μοχλό

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

**3.1.2.3** Με ηλεκτρική κίνηση

**3.1.2.4** Με πνευματική κίνηση

**3.1.2.5** Με υδραυλική κίνηση

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

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

##### **3.1.3 Δικλείδες με σύρτη**

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

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

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

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

Δεν θα γίνει εξωτερική επάλειψη των βανών, αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά, καθώς και αν δεν έχει γίνει επιθεώρηση από τους εκπροσώπους της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, εφόσον ζητηθεί. Τα σώματα των δικλείδων, μετά από αμμοβολή SAE2 θα επιστρωθούν εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (PRIMER) ψευδαργύρου, πάχους 50 μm. Κατόπιν, θα βαφούν εξωτερικώς με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος, υψηλής αντοχής, για υπόγεια χρήση, π.χ. εποξειδική βαφή, πολυουρεθάνη, λιθανθρακόπισσα εποξεικής βάσεως, RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμο υλικό, με συνολικό πάχος όλων των στρώσεων, τουλάχιστον 300 μm. Εσωτερικώς, το συνολικό πάχος βαφής ως άνω θα είναι τουλάχιστον 200 μm. Η σύνδεση σώματος και καλύμματος θα γίνεται με φλάντζες και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%.

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

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

**3.1.3.4** Οι βάνες θα είναι μη ανυψούμενου βάκτρου. Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5%. Η βάνα θα κλείνει όταν το βάκτρο επιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάκτρου θα επιτυγχάνεται με δακτυλίου ORINGS, υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60 βαθμούς Κελσίου ή άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης, που θα εγκριθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, με την προϋπόθεση ότι δεν απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάκτρου θα εξασφαλίζει τα παρακάτω :

α) Απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάκτρου και διάταξης στεγάνωσης.

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

**3.1.3.5** Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος για PN 10 atm από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου τουλάχιστον GGG 40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76, θα είναι αδιαίρετος και θα είναι επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό υψηλής αντοχής τουλάχιστον NITRILE RUBBER GRADE T, κατά BS 2494 ή ισοδύναμο κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (RESILLIENT SEATING). Η κίνηση του σύρτου θα πρέπει να γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο χώμα της βάνας.

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

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

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

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

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

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

#### **3.1.4 Δικλείδες πεταλούδας**

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

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

**3.1.4.3** Το σώμα και ο δίσκος τους θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου GGG 40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76 για PN 10 atm. Θα φέρουν επικάλυψη RILSAN, έδρα βαλβίδας από ελαστομερές EPDM (θερμοκρασιακά όρια μέχρι 120 βαθμούς Κελσίου). Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AIS1 420 (13% CR).

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

### **3.1.5 Ωτίδες (φλάντζες)**

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

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

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

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

- του προτύπου ISO 5208/1982 σε υδραυλική πίεση, σε πίεση δοκιμής 1,5 φορά μεγαλύτερη της μεγίστης 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 χυτοσίδηρου θα εξασφαλίζεται κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, με κατάθεση πιστοποιητικού δοκιμών αναγνωρισμένου Ινστιτούτου Δοκιμών.

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

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

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

### **3.2.1.1 Πολλαπλής ενέργειας**

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

### **3.2.1.2 Απλής ενέργειας**

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

**3.2.2** Το σώμα των βαλβίδων θα είναι από χυτοσίδηρο αρίστης ποιότητας, οι συνδετήριои 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 οξειδωση. Στη συσκευή θα υπάρχει ενσωματωμένη διάταξη διακοπής της ροής προς τη βαλβίδα, που θα χειρίζεται από τη βάση ή την κορυφή της βαλβίδας.

**3.2.3** Οι βαλβίδες θα πρέπει να είναι αρκετά ευπαθείς, ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διοχέτευση του εισερχόμενου ή εξερχόμενου αέρα στα υψηλά σημεία των αγωγών. Συγχρόνως, να είναι κατάλληλες για την απαγωγή του αέρα, που βρίσκεται μέσα στις σωληνώσεις κατά την πληρωμή του δικτύου, σε χρονικό διάστημα μικρότερο των (8) ωρών, με πίεση μικρότερη των 0,3 kg/cm<sup>2</sup>, με τρόπο που να μην δημιουργούνται υπερπίεσεις, υδραυλικά πλήγματα, κραδασμοί ή άλλες οχλήσεις.

**3.2.4** Επίσης, πρέπει να εξασφαλίζουν την είσοδο επαρκών ποσοτήτων αέρα μέσα στο δίκτυο, ώστε να διευκολύνεται η εκκένωση των σωληνώσεων, χωρίς να δημιουργούνται υποπίεσεις.

**3.2.5** Τα υλικά κατασκευής τους θα είναι τέτοια, που να αποκλείουν βλάβες από σκουριά σε κινητά μέρη και οδηγούς και να εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα, εφόσον δεν είναι ανοιχτές για να απομακρυνθεί ο αέρας.

### **3.4 Βαλβίδες αντεπιστροφής**

Αποτελούνται από χαλύβδινο ή χυτοσίδηρό σώμα, ρωμαλέας κατασκευής, που απολήγει σε ωτίδες. Οι βαλβίδες θα είναι τύπου HYDROSTOP με ελαστικό βύσμα (βαλβίδα πλαστικής έμφραξης).

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

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

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

**3.6.1** Τα κλαπέ πρέπει να είναι κατάλληλα για να παρεμποδίζουν την εισροή νερών σε κυκλικούς αγωγούς της αντίστοιχης κάθε φορά διαμέτρου, που θα παίρνουν το σήμα λειτουργίας τους (ανώτατης και κατώτατης στάθμης λειτουργίας) μέσω κατάλληλων αισθητηρίων (επαφής, υπερήχων, κ.λ.π.). Το άνοιγμα και το κλείσιμο πρέπει να γίνονται με βραδύ ρυθμό, ώστε να εξασφαλίζεται η αποτροπή δημιουργίας πλήγματος. Το κλαπέ πρέπει να λειτουργεί με ελάχιστες υδραυλικές απώλειες, να ανοίγει με ελάχιστο εσωτερικό φορτίο, να αντέχει σε εξωτερική πίεση υδάτων τουλάχιστον 5 m και να είναι απολύτως στεγανό, όταν υπάρχει εξωτερικό υδραυλικό φορτίο.

**3.6.2** Για το λόγο αυτό, πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ρυθμιζόμενο αντίβαρο, που θα επιτρέπει το εύκολο άνοιγμά του. Τα υλικά κατασκευής του πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να αντέχουν σε φθορά από συμπαρασυρόμενα από το νερό υλικά (ξύλα, πέτρες, κ.λ.π.).

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

### **3.7 Δικλείδες με πλωτήρα**

**3.7.1** Αποτελούνται από ένα χυτοσίδηρό σώμα, που απολήγει στο ένα άκρο του στην ωτίδα σύνδεσης με τον αγωγό εισροής στη δεξαμενή και στο άλλο στο σωλήνα εκφόρτισης, που είναι εφοδιασμένος με μία επικαθήμενη ορειχάλκινη ή από ανοξείδωτο χάλυβα βαλβίδα, που μετακινείται με τη βοήθεια ενός εμβόλου. Το σώμα κλείνει με ένα χυτοσίδηρο κάλυμμα, που διαθέτει στο κέντρο του ένα ορειχάλκινο μανδύα κίνησης του εμβόλου. Ένας κινητός βραχίονας χαλύβδινος ενεργοποιεί τη λειτουργία του εμβόλου, που διέρχεται μέσα από τον ορειχάλκινο μανδύα του καλύμματος.

**3.7.2** Στο άκρο του βραχίονα αναρτάται ένας μετακινούμενος πλωτήρας από χαλκό ή ανοξείδωτο χάλυβα. Η δικλείδα πρέπει να επιτρέπει το βαθμιαίο περιορισμό της ροής του νερού μέσα στη δεξαμενή, καθώς ανεβαίνει η στάθμη του και να κλείνει εντελώς, όταν η στάθμη φτάσει σε ένα προκαθορισμένο επίπεδο. Ανάλογα, δε, να ανοίγει όταν πέφτει η στάθμη του νερού.

**3.7.3** Οι δικλείδες με πλωτήρα είναι δύο τύπων :

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

**3.7.4** Μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, οι δικλείδες με πλωτήρα είναι δυνατόν να αντικατασταθούν με ηλεκτροκίνητες δικλείδες της ίδιας διαμέτρου, που θα παίρνουν το σήμα λειτουργίας τους (ανωτάτης και κατωτάτης στάθμης λειτουργίας) μέσω κατάλληλων αισθητηρίων (επαφής, υπερήχων, κ.λ.π.). Το άνοιγμα και το κλείσιμο πρέπει να γίνονται με βραδύ ρυθμό, ώστε να εξασφαλίζεται η αποτροπή δημιουργίας πλήγματος.

### 3.8 Πυροσβεστικά Υδροστόμια

Τα πυροσβεστικά υδροστόμια θα έχουν τις παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές :

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

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

#### 3.9.1 Περιγραφή

Η βαλβίδα ελέγχου μείωσης πίεσης θα είναι σταθερής εξόδου, θα αποτελείται από ένα «Υ τύπου» σώμα υδροδυναμικά σχεδιασμένο με ημιευθεία ροή και από ένα διαφραγματικό εκκινητή διπλού θαλάμου, κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο κατά ASTM A126 Class B. Το σώμα θα διαθέτει μια απλή εξαρμώσιμη έδρα, κατασκευασμένη από μπρούντζο κατά ASTM B62 και η στεγανοποίηση θα γίνεται από ελαστομερές δακτύλιο από Buna-N, ο οποίος βρίσκεται κάτω από το δίσκο στεγανοποίησης. Η βαλβίδα θα διαθέτει εξάρτημα V – Κορώνα, η οποία θα επεκτείνει το εύρος παροχής κατά τη λειτουργία της, αποφεύγοντας έτσι τα ανοιγοκλεισίματα (φαινόμενο chattering) κατά τις μικρές παροχές. Ο διαφραγματικός εκκινητής θα αποτελείται από δύο διακεκριμένους (ξεχωριστούς) θαλάμους ελέγχου. Ο άνω θάλαμος θα λειτουργεί με την αρχή των δύο δρόμων και θα είναι συνδεδεμένος με τον πιλότο και ο κάτω θα είναι συνδεδεμένος μέσω σταθερών οπών με την έξοδο της βαλβίδας. Μεταξύ των δύο θαλάμων θα βρίσκεται το διάφραγμα, κατασκευασμένο από neoprene, ενισχυμένο με ίνες νάιλον. Το βάκτρο της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ανοξειδωτο χάλυβα κατά SAE 303. Η συντήρηση της βαλβίδας θα γίνεται χωρίς την εξάρμωση του σώματος από το δίκτυο, γιατί το σύστημα εκκινητή βάκτρου δίσκου θα μπορεί να αφαιρεθεί σαν ένα ενιαίο κομμάτι.

Το κύκλωμα ελέγχου της βαλβίδας θα αποτελείται από ένα δίοδο πιλότο 3/2 (3 πόρτες - 2 δρόμων). Ο πιλότος διατήρησης πίεσης θα διαθέτει εσωτερική βελονοειδή βαλβίδα, που θα ρυθμίζει την ταχύτητα απόκρισης της βαλβίδας και θα είναι κατασκευασμένος από ορείχαλκο ASTM B21. Ο πιλότος θα διαθέτει κοχλία ρύθμισης με τον οποίο θα μπορεί να μεταβάλλεται η πίεση εξόδου κατά βούληση. Η βαλβίδα θα διαθέτει μεγάλο φίλτρο με ικανότητα 80 mesh και ενδείκτη θέσεως.

#### 3.9.2 Λειτουργία

Η βαλβίδα ελέγχου μείωσης πίεσης σταθερής εξόδου μειώνει την πίεση εισόδου P1 κατά σε μία σταθερή πίεση εξόδου P2, η οποία είναι ανεξάρτητη των διακυμάνσεων της ροής και της πίεσης εισόδου. Η βαλβίδα διαθέτει και V-κορώνα, η οποία τοποθετείται κάτω από το δίσκο στεγανοποίησης, ώστε να μπορεί να λειτουργεί και σε πολύ χαμηλές παροχές, αποφεύγοντας έτσι τα ανοιγοκλεισίματα (chattering), τα οποία δημιουργούνται από τις πολύ μικρές παροχές. Στον πιλότο μείωσης πίεσης μεταφέρεται η πίεση εξόδου σαν αισθητήριο σήμα και ισορροπεί τη δύναμη προέκτασης ελατηρίου. Αν για οποιοδήποτε λόγο συμβεί μεταβολή της πίεσης εξόδου, τότε ο πιλότος επενεργεί πάνω στον άνω θάλαμο της πίεση εισόδου, με αποτέλεσμα το βάκτρο και ο δίσκος στεγανοποίησης της βαλβίδας να ισορροπήσει σε τέτοια θέση, ώστε η πίεση εξόδου του μειωτή να είναι ίση με την πίεση ρύθμισης και να αντισταθμίζει την προέκταση του ελατηρίου του πιλότου.

#### (4) Μεταφορά και τοποθέτηση

4.1 Κατά την μεταφορά και τοποθέτηση των συσκευών πρέπει να ληφθεί πρόνοια να αποφευχθούν οποιοσδήποτε κρούσεις ή βίαιοι χειρισμοί, που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη οποιουδήποτε εξαρτήματος.

**4.2** Η τοποθέτηση των συσκευών πρέπει να γίνει με τρόπο που ν' αποφευχθεί η ανάπτυξη τάσεων εφελκυσμού ή άλλων μη κανονικών καταπονήσεων, που μπορεί να προκαλέσουν αποκόλληση των φλαντζών, στρέβλωση ή δυσκολίες στη λειτουργία της και στους χειρισμούς, που απαιτούνται.

**4.3** Όλες οι συσκευές θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτιο με ασφαλισμένο κάλυμμα, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης, εκτός εάν επιτρέπεται από τον κατασκευαστή και προβλέπεται από τη μελέτη η τοποθέτησή τους υπό το έδαφος.

**4.4** Η σύνδεση των συσκευών μέσα στα φρεάτια πρέπει να επιτρέπει τη συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση και τον έλεγχό τους, χωρίς να χρειάζεται να καταστραφεί ή απομακρυνθεί άλλο ειδικό τεμάχιο ή εξάρτημα.

#### **(5) Περιλαμβανόμενες Εργασίες - Πληρωμή**

**5.1** Στη συμβατική τιμή μονάδος περιλαμβάνεται η προμήθεια της συσκευής με όλα τα εξαρτήματα, που απαιτούνται για την κανονική λειτουργία της, η μεταφορά επιτόπου του έργου, οι απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, δασμοί και λοιπές επιβαρύνσεις και η εγκατάστασή της. Περιλαμβάνονται ακόμα και όποια μικροϋλικά απαιτούνται, καθώς και η δοκιμή της.

**5.2** Η πληρωμή τους γίνεται ανά τεμάχιο επί την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου, εκτός εάν η αξία τους, περιλαμβάνεται στην αντίστοιχη τιμή του συστήματος (φρεάτιο, δεξαμενή, αντλιοστάσιο κ.λ.π.) που ενσωματώνεται .

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Υ8**

#### **ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΩΤΙΔΕΣ (ΦΛΑΝΤΖΕΣ)**

##### **(1) Αντικείμενο**

Αντικείμενο αυτής της Προδιαγραφής είναι η σύνδεση σωλήνων ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες).

##### **(2) Υλικά - Εργασία**

Η σύνδεση με ωτίδες των διαφόρων τεμαχίων γίνεται με παρένθεση μεταξύ των φλαντζών ελαστικού δακτυλίου, πάχους 4 mm. Οι κοχλιοφόροι ήλοι των συνδέσεων θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού. Με τη σύσφιξη δεν πρέπει να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στους κοχλιοφόρους ήλους και στα συνδεόμενα τεμάχια.

##### **(3) Κοχλίες - Περικόχλια**

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

##### **(4) Επιμέτρηση - Πληρωμή Συνδέσεων**

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

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ9**

#### **ΠΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

##### **(1) Αντικείμενο**

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην πλύση των αγωγών του δικτύου ύδρευσης αρχικά με πόσιμο νερό, με βάση το πρόγραμμα πλύσης, που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από τον Εργοδότη και μετά την απολύμανση του δικτύου και των δεξαμενών και την πλήρωσή τους με πόσιμο νερό.

## **(2) Πλύση Δικτύου**

**2.1** Η πλύση του δικτύου θα εκτελεσθεί με τρόπο συστηματικό, σύμφωνα με το πρόγραμμα, για να καθαριστούν οι σωλήνες από ξένα υλικά και κυρίως λεπτόκοκκο άμμο και γαιώδεις ουσίες, που εισχωρούν κατά την κατασκευή. Σημειώνεται ότι, υποχρέωση του Εργολάβου αποτελεί η, κατά τη διάρκεια της κατασκευής των σωληνώσεων, λήψη μέτρων για τον περιορισμό αυτής της ρύπανσης.

**2.2** Τα αποτελέσματα της πλύσης πρέπει να ελέγχονται με δειγματοληψίες και να συγκρίνονται με σειρά δοκιμαστικών σωληνών, που περιέχουν δείγματα με διαφορετικά ποσοστά θολότητας.

**2.3** Εκτός από την επίτευξη απόλυτης διαύγειας, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να καταβληθεί για τυχόν ύπαρξη λεπτών κόκκων άμμου με δειγματοληψία μέσα σε δοχεία μεγάλου μεγέθους, όπου θα παραμένουν τα δείγματα σε ηρεμία για αρκετές ώρες (6 τουλάχιστον) για να κατακαθίσει η άμμος.

**2.4** Οι πλύσεις θα συνεχίζονται μέχρι να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά. Κατά τη διάρκεια της πλύσης θα τηρείται λεπτομερές ημερολόγιο και στοιχεία δειγματοληψιών, που θα υπογράφεται και από τον επιβλέποντα μηχανικό.

**2.5** Η μέριμνα για τη σύνταξη των απαιτούμενων βοηθητικών οριζοντιογραφιών του δικτύου με τους αριθμημένους κόμβους, δικλείδες, θέσεις στομίων εκκένωσης και αερεξαγωγούς, που είναι απαραίτητες για την παρακολούθηση των εργασιών και η δαπάνη αναπαραγωγής, βαρύνει τον Ανάδοχο.

**2.6** Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στο δίκτυο από την δεξαμενή, που βρίσκεται στην κεφαλή του δικτύου. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, το νερό πλύσης θα προσκομίζεται με βυτίο μεταφοράς πόσιμου νερού.

**2.7** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει όλο το απαιτούμενο προσωπικό, μεταφορικά μέσα, υλικά, εφόδια, εργαλεία και νερό για την πλύση. Είναι υποχρεωμένος, επίσης, για την παροχή διάταξης, που θα επιτρέπει την ακριβή μέτρηση των χρησιμοποιούμενων για την πλύση όγκων νερού.

## **(3) Αποστείρωση του δικτύου**

**3.1** Μετά την πλύση του δικτύου, τον πλήρη και επιτυχή έλεγχο με την τελική δοκιμή στεγανότητας, το δίκτυο θα αποστειρωθεί με την προσθήκη στο νερό κατάλληλων χημικών πρόσθετων, όπως χλώριο, μετά από έγκριση της επιβλέπουσας υπηρεσίας.

**3.2** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος για την παροχή των χημικών πρόσθετων, καθώς και του απαιτούμενου προσωπικού, νερού, μεταφορικών μέσων, υλικών και εφοδίων για την αποστείρωση του δικτύου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

## **(4) Ζημιές στο δίκτυο**

Τυχόν ζημιές, που θα προκληθούν στο δίκτυο από τους χειρισμούς δικλείδων ή άλλων εξαρτημάτων κατά την πλύση και την αποστείρωση του δικτύου ή και από οποιαδήποτε άλλη αιτία θα αποκατασταθούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου ή και σε περίπτωση άρνησης σε βάρος αυτού.

## **(5) Καταβολή αποζημίωσης**

Όλες οι δαπάνες, που απαιτούνται για να γίνει η πλύση και η αποστείρωση του δικτύου (παροχή μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων εργασίας και υλικών, περιλαμβανομένης και της δαπάνης προμήθειας και μεταφοράς του νερού, με οποιοδήποτε μέσο και των χημικών πρόσθετων για την αποστείρωση), περιλαμβάνονται στην τιμή τοποθέτησης των σωληνών και ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση γι' αυτό το λόγο.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ10**

### **ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ ή ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

Η Προδιαγραφή αφορά στην εργασία σύνδεσης απλών παροχών ύδρευσης με σωλήνα HDPE Φ32 ή Φ25 (PE 100, PN 10) με μία διάτρηση του αγωγού διανομής, όταν αυτός είναι από PE ή αγωγού

PVC Φ22 όταν αυτός είναι από PVC ή από αμιαντοσιμμέντο για κάθε παροχή. Συνολικά, οι εργασίες που απαιτούνται είναι οι εξής :

1. Εκσκαφές για την αποκάλυψη του υφιστάμενου δικτύου, ή παλαιού σχηματισμού προς αντικατάσταση, εκσκαφή εγκάρσιου τομής και εκσκαφή θέσεως φρεατίου ή αφαίρεση αυτού.
2. Σε περίπτωση αντικατάστασης παλαιού σχηματισμού από σιδηροσωλήνα περιλαμβάνονται οι εργασίες αφαίρεσης του και η κατασκευή νέου από σωλήνα PVC αντίστοιχης διαμέτρου με τον αγωγό διανομής. Δηλαδή περιλαμβάνονται οι εργασίες της σύνδεσης του νέου τμήματος PVC με ζιμπώ με τον υπόλοιπο αγωγό και η κατασκευή κάθε παροχής στο τμήμα αυτό όπως περιγράφεται παρακάτω.
3. Τοποθέτηση κρουνού συνενώσεως στον αγωγό διανομής, για κάθε παροχή, μόνο για σωλήνες από PVC και μετά από εντολή της υπηρεσίας
4. Τοποθέτηση σωλήνα PE Φ32 ή Φ25 ή PVC Φ22 με τον κρουνό διακοπής, για κάθε παροχή.
5. Τοποθέτηση φρεατίου υδρομετρητού, για μέχρι δύο (2) παροχές ή η κατασκευή του χτιστά με μόνο τούβλο για περισσότερες παροχές.

6. Επίχωση και επαναφορά καταστρώματος και πεζοδρομίου.

Οι παραπάνω εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια, που συνοδεύουν την παρούσα Προδιαγραφή. Αναλυτικά, οι εργασίες θα ακολουθήσουν την παρακάτω σειρά :

### **(1) Τοποθέτηση κρουνού συνένωσης**

#### **1.1 Σε αγωγό από αμιαντοσιμμέντο ή PVC**

Στην καθορισμένη θέση διάτρησης του αγωγού τοποθετείται ζωστήρας από PVC για PVC σωλήνες ή χυτοσιδηρός για αμιαντοσιμμέντοσωλήνες, ανάλογος με τη διάμετρο του αγωγού και με την ειδική ελαστική ροδέλα στεγανότητας. Σταθεροποίηση του ζωστήρα με σφίξιμο των κοχλιών του. Τοποθετείται και κοχλιώνεται ο κρουνός συνενώσεως, αφού προηγουμένως περιτυλιχθεί το σπείρωμά του με κανάβι και μίνιο ή τεφλόν (όταν το πάσο του κολάρου είναι από πλαστικό), για στεγανότητα. Τοποθετείται η διατρητική μηχανή. Ανοίγεται ο κρουνός συνενώσεως για τη διέλευση του τρυπάνου και γίνεται η διάτρηση του αγωγού. Αποκοχλιώνεται το τρυπάνι, κλείνεται ο κρουνός συνενώσεως και αφαιρείται η διάτρηση του αγωγού. Οι εργασίες αυτές πρέπει να γίνονται με μέγιστη προσοχή για την αποτροπή σπασίματος του αγωγού, για κάθε παροχή και εφόσον ο αγωγός διανομής βρίσκεται σε λειτουργία. Αποστάσεις παροχών 15 cm για να αποφεύγονται οι ρηγματώσεις. Σε περίπτωση που δεν λειτουργεί (νέα τμήματα ή αντικαταστάσεις) δεν είναι απαραίτητος ο κρουνός συνένωσης. Τυχόν ζημία στον αγωγό διανομής αποκαθίσταται με δαπάνες του εργολάβου.

#### **1.2 Σε αγωγό χυτοσιδηρό**

Η εργασία τοποθέτησης της παροχής είναι όπως περιγράφεται στο 1.1 σε αγωγό από αμιαντοσιμμέντο ή PVC.

#### **1.3 Σε αγωγό χαλύβδινο**

Επικολλάται με ηλεκτροσυγκόλληση, μούφα της κατάλληλης διαμέτρου επάνω στον χαλυβδοσωλήνα. Κοχλιώνεται ο κρουνός συνένωσης, αφού προηγουμένως περιτυλιχθεί το σπείρωμά του με κανάβι και μίνιο για στεγανότητα. Τοποθετείται η διατρητική μηχανή, ανοίγεται ο κρουνός συνένωσης για τη διέλευση του τρυπάνου και γίνεται η διάτρηση του αγωγού. Αποκοχλιώνεται το τρυπάνι, κλείνεται ο κρουνός συνένωσης και αφαιρείται η διατρητική μηχανή. Οι παραπάνω εργασίες γίνονται ανάλογα με το πλήθος των παροχών και εφόσον δεν λειτουργεί ο αγωγός. Εάν λειτουργεί, ισχύει ότι στην 1.1.

#### **1.4 Σε αγωγό από PE**

Στην καθορισμένη θέση τοποθετείται ειδικό εξάρτημα σέλα υδροληψίας (PE 100, PN 16), κατάλληλης διαμέτρου Φ90/32 ή Φ90/25, που περιβάλλει όλο τον αγωγό και σταθεροποιείται σ' αυτόν με σφιγκτήρα και κοχλίες και συγκολλάται με θερμοσύντηξη (ηλεκτρομούφα). Η όλη εργασία θερμοσύντηξης περιγράφεται στην Τ.Π. Υ2. Για κάθε συγκόλληση θα γίνεται αυτόματη καταγραφή

στην συσκευή συγκόλλησης. Η σέλα υδροληψίας θα είναι με προέκταση και με ειδικό κοπτικό εργαλείο μέσω της προέκτασης θα ανοίγεται οπή στο σωλήνα, διαμέτρου 3,2 ή 2,5 cm ή πριν την τοποθέτηση της σέλας ανοίγεται οπή, όπου δεν υπάρχει κοπτικό. Η παραπάνω προέκταση με κοπτικό επέχει θέση του κρουνού συνένωσης. Και στις τέσσερις περιπτώσεις, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, η διάτρηση του αγωγού πρέπει να γίνεται στο μέσον του άνω τεταρτημορίου του αγωγού προς την πλευρά της παροχής. Στις περιπτώσεις περισσότερων της μιας διατρήσεων, αυτές πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 0,15 m μεταξύ τους και να μην γίνονται στην ίδια γενέτειρα του αγωγού, για να αποφεύγεται ο κίνδυνος ρηγματώσεώς του. Ανάλογα με τον αγωγό διανομής PE ή PVC που εφαρμόζεται η παροχή, ακολουθούνται οι εξής εργασίες:

### **(2) Τοποθέτηση σωλήνα PE Φ32 ή Φ25 (PN 10) ή PVC Φ22 (PN 10) με τον κρουνό διακοπής**

Κόβεται και ευθυγραμμίζεται ο παραπάνω σωλήνας κατάλληλος για νερό, ανάλογα προς την παροχή μήκους, όσο απαιτείται. Εφαρμόζονται τα ρακόρ ορειχάλκινα στον σωλήνα από PVC, έτσι ώστε να επιτευχθεί πλήρης και στεγανή εφαρμογή στους κρουνούς συνένωσης και διακοπής. Ο κρουνός συνένωσης είναι  $\frac{3}{4}$ " MEB και ο κρουνός διακοπής είναι συστολικός  $\frac{3}{4}$  x  $\frac{1}{2}$ ". Για το σωλήνα PE Φ32 ή Φ25, αφού έχει συγκολληθεί με ηλεκτρομούφα από το ένα άκρο από τη πλευρά της σέλας στο άλλο άκρο εφαρμόζεται ρακόρ Φ32 ή Φ25 και συστολικός κρουνός 1" x  $\frac{1}{2}$ ". Οι κοχλιώσεις γίνονται με κανάβι και μίνιο ή τεφλόν. Με προσοχή στρώνεται η σωλήνα PE ή PVC στο δάπεδο του χαντακιού. Οι απαιτούμενες κάμψεις της σωλήνας γίνονται προοδευτικά (κούρμπες) χωρίς παραμορφώσεις της διαμέτρου ή μειώσεις της διατομής. Εάν απαιτηθεί, χρησιμοποιείται γωνία από σωλήνα PE Φ32 ή Φ25, που συγκολλάται με ηλεκτρομούφες ή ορειχάλκινη γωνία συνδεδεμένη με τα κατάλληλα ρακόρ για την PVC Φ22. Οι ανωτέρω εργασίες επαναλαμβάνονται ανάλογα με το πλήθος των παροχών. Ανοίγονται και οι δύο κρουνοί για τον έλεγχο ενδεχόμενων αποφράξεων, σε συνέχεια κλείνεται ο κρουνός διακοπής για τον έλεγχο στεγανότητας, εφόσον λειτουργεί το δίκτυο. Εάν δεν λειτουργεί, ανοίγεται και κλείνεται ο κρουνός διακοπής, μόλις ο υπό κατασκευή αγωγός συνδεθεί με το υφιστάμενο δίκτυο. Όλα τα μικροϋλικά σύνδεσης (ταυ, σταυροί, γωνίες  $\frac{1}{2}$  ή  $\frac{3}{4}$ " θα είναι ορειχάλκινα. Οι διακόπτες ή οι κρουνοί θα είναι VOL VAL ή CIM.

### **(3) Τοποθέτηση φρεατίου για μέχρι (2) παροχές**

Τοποθετείται με προσοχή το προκατασκευασμένο εκ σκυροδέματος, διαστάσεων 0,50x0,50 m φρεάτιο, με χυτοσιδηρό κάλυμμα, ώστε, αφενός μεν να εδράζεται σταθερά, αφ' ετέρου δε η ανώτατη επιφάνειά του, συνυπολογιζομένου και του πάχους του χυτοσιδηρού καλύμματος, να συμπίπτει με την επιφάνεια του πεζοδρομίου. Οι δύο παράλληλες ακμές του φρεατίου πρέπει να τοποθετούνται παράλληλα προς το κράσπεδο και τη ρυμοτομική γραμμή της οδού. Η απόσταση του φρεατίου από την ρυμοτομική γραμμή δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 0,50 m για τη διευκόλυνση σύνδεσης των εσωτερικών εγκαταστάσεων.

### **(4) Κατασκευή φρεατίου για περισσότερες από (2) παροχές**

Η εκσκαφή εκτείνεται σε διαστάσεις ανάλογες του πλήθους των παροχών, όπως περιγράφεται στο σχέδιο, που συνοδεύει την παρούσα Προδιαγραφή. Η εκσκαφή γίνεται παράλληλα προς την οικοδομική γραμμή σε απόσταση τουλάχιστον 50 cm και σε βάθος 70 cm από την ερυθρά γραμμή του πεζοδρομίου. Στη συνέχεια, στον πυθμένα της τάφρου περιμετρικά και σε πλάτος 20 cm διαστρώνεται άοπλο σκυρόδεμα 200 kg τσιμέντου, πάχους κατ' ελάχιστον 10 cm. Στη συνέχεια, χτίζεται με μονό τούβλο 10x10x20 cm, έτσι ώστε οι εσωτερικές διαστάσεις του φρεατίου να είναι μικρότερες κατά 20 cm από τις διαστάσεις εκσκαφής (Σχ. Υ10.1), μέχρι το ύψος της ερυθράς γραμμής του πεζοδρομίου, αφού ληφθεί υπόψη και το πάχος του καλύμματος. Κατόπιν προσαρμόζεται το κάλυμμα του φρεατίου. Το πλαίσιο του καλύμματος, διαστάσεων 76,0x45,6 cm και 51,1x45,6 cm, ανάλογα με τις διαστάσεις του φρεατίου, κατασκευάζεται μετά από ηλεκτροσυγκόλληση τμημάτων σιδηρογωνιών L40x40 mm και σιδήρου μασίφ 10x10 mm και 40x8 mm σύμφωνα με το σχέδιο, συνοδεύει την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, ώστε να δημιουργηθεί η απαραίτητη πατούρα για την έδραση του καλύμματος και βάφεται με δύο χέρια σασικότ.

Το κάλυμμα θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο GG-25 και βάρους τουλάχιστον 6,6 kg, διαστάσεων 44,5x24,5 cm με την κατάλληλη πατούρα περιμετρικά, έτσι ώστε να εδράζεται στο πλαίσιο. Θα έχει τις κατάλληλες νευρώσεις για να είναι ανθεκτικό στην κυκλοφοριακή φόρτιση και θα έχει υποδοχή

για την εύκολη ανασήκωσή του. Για το φρεάτιο διαστάσεων 50x50 cm απαιτούνται δύο καλύμματα και για το φρεάτιο διαστάσεων 50x75 cm απαιτούνται τρία καλύμματα, όπως περιγράφεται ανωτέρω.

#### **(5) Αποσύνδεση και σύνδεση του υδρομέτρου με τις εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις της οικοδομής.**

Η σύνδεση του υδρομέτρου γίνεται με κατάλληλου μήκους συνδέσμου από χαλκοσωλήνα. Αφού συνδεθεί το υδρόμετρο με τα κατάλληλα μικρούλικα (συστολικά), πριν το χαλκοσωλήνα, μετά το υδρόμετρο κοχλιώνεται διακόπτης ΜΕΒ ½". Κόβεται και ευθυγραμμίζεται με κατάλληλου μήκους χαλκοσωλήνα 11/9. Τοποθετούνται τα ρακόρ συνδέσεως και για τη στεγανότητα με το υδρόμετρο και τις εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται παρεμβύσματα. Στη συνέχεια, ανοίγεται ο κρουρός διακοπής για τον έλεγχο της στεγανότητας. Η ανωτέρω εργασία επαναλαμβάνεται ανάλογα με το πλήθος των παροχών, που πρόκειται να συνδεθούν και δεν γίνεται για όσες προβλέπονται μελλοντικά.

#### **(6) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

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

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια όλων των υλικών, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επιτόπου του έργου, προσέγγιση, σύνδεση με το δίκτυο και την εσωτερική εγκατάσταση, τα απαιτούμενα εργατικά χέρια, μηχανήματα και μικρούλικα σύνδεσης, φρεάτια παροχών, κ.λ.π., καθώς και κάθε άλλη δαπάνη, που δεν κατονομάζεται ρητά στα άρθρα του Τιμολογίου, ούτε σε αυτή την Προδιαγραφή για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Υ11**

#### **ΔΙΚΤΥΟ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΝΕΡΟΥ (ΠΛΕΓΜΑ)**

##### **Τεχνικά χαρακτηριστικά**

- Πλάτος 40 ± 1 cm
- Βάρος 95 ± 1 gr/m
- Υφή Δικτυωτή με συνεχή ζώνη στο κέντρο 7 ± 1 cm, όπου θα αναγράφεται ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ. Τα γράμματα να είναι τυπωμένα και ευανάγνωστα σε ύψος 4 ± 1 cm.
- Χρώμα Μπλε, όπως προβλέπεται για αγωγούς νερού με σταθερότητα χρώματος 7-8 της κλίμακας μπλε
- Συσκευασία Σε φύλλα των 200 - 300 m.
- Υλικό Από HDPE.
- Μορφή δικτύου Και από τις δύο πλευρές της κεντρικής ζώνης με την επισήμανση θα φέρει 7-8 κυψελίδες, βρόγχους
- Τύπος Σύμφωνα με τα πρότυπα τα χρησιμοποιούμενα στους αντίστοιχους Οργανισμούς Γαλλίας - Αγγλίας

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Ο1**

#### **ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ**

##### **(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην αποκατάσταση οδοστρωμάτων ασφαλτοστρωμένων δρόμων, στις οποίες ανορρύσσονται σκάμματα για εγκατάσταση αγωγών ή κατασκευή τεχνικών έργων (φρεατίων, κ.λ.π.). Η επαναφορά του οδοστρώματος θα καλύψει υποχρεωτικά όλη την επιφάνεια των ασφαλτοστρωμένων δρόμων, που θα έχει καθαιρεθεί ή θα υποστεί ζημιές από τους χειρισμούς των συνεργείων και των μηχανημάτων του Αναδόχου.

##### **(2) Περιλαμβανόμενες Εργασίες**

Η επαναφορά των ασφαλτικών οδοστρωμάτων περιλαμβάνει την κατασκευή :

- Υπόβασης, συνολικού τελικού συμπιεσμένου πάχους τουλάχιστον 10 cm, κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-150, με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου (ανάλογα όπως καθορίζεται στη μελέτη).
- Βάσης, συνολικού τελικού συμπιεσμένου πάχους τουλάχιστον 10 cm, κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-155 με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου (ανάλογα όπως καθορίζεται στη μελέτη).
- Ασφαλτικής προεπάλειψης με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME-O κατά τα λοιπά όπως στις ΠΤΠ ΑΣ-11 και Α-201 ορίζεται.
- Ασφαλτικού οδοστρώματος:
  - α) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 5 cm, σε μια στρώση, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265, τύπου Β από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου
  - ή
  - β) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 10 cm, σε δύο στρώσεις, από τις οποίες η κάτω ασφαλτική στρώση βάσης θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-260, τύπου Β σε συμπτυκνωμένο πάχος, τουλάχιστον 5 cm από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου και η επάνω στρώση κυκλοφορίας θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265, τύπου Β σε συμπτυκνωμένο πάχος τουλάχιστον 5 cm από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου
  - ή
  - γ) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 10 cm, σε μια στρώση, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265, τύπου Β από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου. Σε περίπτωση που, μετά την κατασκευή του ασφαλτικού υλικού, παρατηρηθεί μικρή καθίζηση (μέχρι 5 cm) της τομής, καθαιρείται ο ασφαλτικός τάπητας και συμπληρώνεται με θραυστό υλικό της Π.Τ.Π. Ο-150, που συμπτυκνώνεται και στη συνέχεια κατασκευάζεται νέος ασφαλτικός τάπητας.

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

### **(3) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση θα γίνεται ως εξής :

**3.1** Για μεν τις αποκαταστάσεις τομών ασφαλτικών οδοστρωμάτων, σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας αποκαθιστάμενου ασφαλτικού οδοστρώματος. Η επιφάνεια αυτή θα υπολογίζεται από πολλαπλασιασμό του μήκους του αγωγού, που κατασκευάζεται σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους επί το συμβατικό πλάτος σκάμματος Β, όπως αυτό καθορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης, είτε πρόκειται για αγωγούς ύδρευσης, είτε αποχέτευσης ή τις εγκεκριμένες τροποποιήσεις της.

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

**3.2** Για δε τις αποκαταστάσεις ασφαλτικών οδοστρωμάτων, σε όλο το πλάτος αυτών σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας αποκαθιστάμενου ασφαλτικού οδοστρώματος. Η πληρωμή θα γίνει με βάση τις κατά ανωτέρω επιμετρούμενες ποσότητες σε τετραγωνικά μέτρα επί την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου. Η τιμή μονάδος αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων εργαλείων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών επιτόπου του έργου (περιλαμβανομένης και της ασφάλτου) και εργασίες, ώστε τα έργα να εκτελεστούν πλήρως και έντεχνα, όπως ορίζεται παραπάνω.

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

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Ο2**

### **ΑΡΣΗ & ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΡΑΣΠΕΔΩΝ ΚΑΙ ΡΕΙΘΡΩΝ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ**

#### **(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην άρση και επανατοποθέτηση των κρασπέδων των πεζοδρομίων με τα ρείθρα τους, που αποτελούνται, είτε από λαξευτές πέτρες φυσικές, είτε από σκυρόδεμα.

#### **(2) Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας και υλικά**

Τα κράσπεδα και τα ρείθρα των πεζοδρομίων, εφόσον υπάρξει ανάγκη, λόγω της θέσης των ορυγμάτων του δικτύου και των τεχνικών έργων αυτού, αφαιρούνται από τη θέση τους, σε όλο το μήκος είναι απολύτως απαραίτητο. Όταν τα κράσπεδα είναι κατασκευασμένα από λαξευτούς φυσικούς λίθους, σηκώνονται με προσοχή και φυλάσσονται για να επανατοποθετηθούν. Τα κράσπεδα από σκυρόδεμα και ρείθρα σηκώνονται με αποσύνδεση του σκυροδέματος ή και με κοπή του τυχόν υπάρχοντος οπλισμού. Τα κράσπεδα από λαξευτούς λίθους, αφού καθαριστούν και λαξευθούν κατά τη γωνία και τις δύο φανερές πλευρές, εάν υπάρξει ανάγκη, επανατοποθετούνται σε υπόστρωμα από σκυρόδεμα C10/12 (των 300 kg τσιμέντου).

Τα ρείθρα από σκυρόδεμα και τα κράσπεδα ανακατασκευάζονται στις αρχικές τους διαστάσεις με σκυρόδεμα της παραπάνω σύνθεσης, περιλαμβανομένης στην τιμή μονάδος και της τυχόν απαιτούμενης επίχρισης με τσιμεντοκονία των 600 kg και των τυχόν απαιτούμενων ξυλοτύπων. Στη γωνία του, από σκυρόδεμα, κρασπέδου ξανατοποθετείται και η τυχόν υπάρχουσα πακτωμένη σιδερένια γωνία. Η τιμή του Τιμολογίου συντάχθηκε με την πρόβλεψη επανακατασκευής ρείθρου και κρασπέδων, είτε από σκυρόδεμα, είτε με επανατοποθέτηση κρασπέδων από λαξευτούς λίθους, έχει ληφθεί υπόψη και η φθορά τους, τόσο κατά την άρση, όσο και κατά την λάξευση και επανατοποθέτηση, δηλαδή περιλαμβάνεται και η τυχόν αποκατάσταση καταστραφέντων κατά την άρση κρασπέδων κάθε είδους με καινούρια.

#### **(3) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η άρση και επανατοποθέτηση ή επανακατασκευή κρασπέδων πεζοδρομίων με τα αντίστοιχα στηρίγματά τους και ρείθρα από σκυρόδεμα επιμετρούνται ανά μέτρο μήκους εκτελεσθείσας εργασίας και πληρώνονται με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου, έστω ακόμα και αν πρόκειται για απλό κράσπεδο εδραζόμενο σε χώμα. Στην ίδια τιμή περιλαμβάνεται και η άρση και ανακατασκευή των αντίστοιχων ρείθρων οποιασδήποτε μορφής ή ποιότητας και αν είναι.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Ο3**

### **ΑΡΣΗ & ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΩΝ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ & ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ**

#### **(1) Αντικείμενο**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην άρση πλακών (φυσικών ή τεχνητών) πεζοδρομίων ή οδοστρωμάτων, λόγω της θέσης των ορυγμάτων του δικτύου και των τεχνικών έργων αυτού και την επανατοποθέτηση αυτών μετά την επίχωση των ορυγμάτων, ώστε το πεζοδρόμιο ή το πλακόστρωτο οδόστρωμα να επαναφερθεί στην προτέρα κατάσταση.

#### **(2) Τρόπος εκτέλεσης εργασίας - Υλικά**

Η άρση των πλακών θα γίνει μόνο σε όση έκταση είναι απολύτως απαραίτητο για την εκσκαφή των σκαμμάτων των αγωγών και φρεατίων. Η επαναφορά της πλακόστρωσης των πεζοδρομίων θα γίνει με τις πλάκες που υπήρχαν ή με πλάκες του ίδιου τύπου και μορφής. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν ίδιου τύπου και μορφής πλάκες, μπορεί να χρησιμοποιηθούν, μετά από έγκριση της επίβλεψης, πλάκες παραπλήσιου τύπου και μορφής. Η άρση θα γίνει προσεκτικά, ώστε να μην προξενηθούν ζημιές κατά το δυνατόν στις πλάκες, οι οποίες θα φυλαχθούν με ευθύνη του Αναδόχου. Πλάκες, που παρουσιάζουν βλάβες από την άρση, απορρίπτονται.

Μετά τη συμπύκνωση της επίχωσης του σκάμματος διαστρώνεται σκυρόδεμα C10/12 σε πάχος τουλάχιστον 7 cm και πάνω σ' αυτό στρώμα από τσιμεντοκονία των 450 kg τσιμέντου, πάχους 2,5 - 3,0 cm επί του οποίου τοποθετούνται οι πλάκες. Η αρμολόγηση των τσιμεντοπλακών θα γίνει με τσιμεντομαρμαροκονίαμα των 650 kg λευκού τσιμέντου.

### **(3) Περιλαμβανόμενες Εργασίες**

Περιλαμβάνεται κάθε εργασία και υλικό για την πλήρη και έντεχνη άρση και επανατοποθέτηση των πλακών. Διευκρινίζεται ότι περιλαμβάνεται και η φθορά των πλακών, δηλαδή η προμήθεια και μεταφορά επιτόπου των έργων νέων πλακών για την αντικατάσταση αυτών, που θα φθαρούν κατά την άρση.

### **(4) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση θα γίνει σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) των επιφανειών, στις οποίες θα γίνει άρση και επαναφορά της πλακόστρωσης των πεζοδρομίων ή του πλακόστρωτου οδοστρώματος και η πληρωμή θα γίνει με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

### **1. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

#### **Γενικά**

Οι εργασίες που περιγράφονται σε αυτές τις προδιαγραφές περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων, τη μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμή όλων των ηλεκτρολογικών υλικών, εξαρτημάτων και εγκαταστάσεων.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και τα εξής :

1. Δίκτυο διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης
2. Πίνακες διανομής, πίνακας παραστατικού διαγράμματος και οργάνων
3. Εξωτερικό φωτισμό
4. Εγκαταστάσεις γείωσης
5. Δοκιμές λειτουργίας
6. Ανταλλακτικά και εργαλεία

Στις προδιαγραφές που ακολουθούν, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγία για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασίας. Εναλλακτικά πρότυπα είναι αποδεκτά εφόσον προδιαγράφουν ισοδύναμες ποιότητες προϊόντων και συμφωνούν με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

#### **Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα**

1. Προδιαγραφές ΕΛΟΤ
2. Ηλεκτρολογικές Προδιαγραφές ΔΕΗ
3. Γερμανικά πρότυπα VDE
4. Γερμανικά πρότυπα DIN
5. Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή ICE
6. Διεθνής Επιτροπή Πιστοποίησης Συμβατότητας Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού CEE

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των παραπάνω προτύπων, ισχύει η παρακάτω σειρά προτεραιότητας :

1. Προδιαγραφές ΕΛΟΤ
2. Ηλεκτρολογικές Προδιαγραφές ΔΕΗ
3. Η παρούσα Προδιαγραφή

#### **Στοιχεία προς Υποβολή**

Μετά την έγκριση του αποτελέσματος της δημοπρασίας και την υπογραφή της σύμβασης θα υποβληθούν από τον ανάδοχο :

1. Γραμμικά διαγράμματα πινάκων και εγκαταστάσεων
2. Γραμμική απεικόνιση δικτύων σε κάτοψη
3. Τεχνικά στοιχεία κινητήρων
4. Φυλλάδια με τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρονόμων προστασίας διακοπών
5. Ότι επί πλέον ζητείται στο άρθρο 20 της ΕΣΥ.

#### **Δεδομένα Μελέτης**

Διανομή ενέργειας 380 / 220 V (50 HZ)

Κινητήρες από 0,37 - 160 KW 380 V (3 φάσεις)

Κινητήρες κάτω από 0,37 KW 220 V (1 φάση)

Φωτισμός 220 V (1 φάση)

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 45 0C

#### **Επιθεώρηση και Δοκιμές - Γενικά**

Η όλη ηλεκτρολογική εγκατάσταση και οι συσκευές θα επιθεωρούνται και θα δοκιμάζονται τακτικά παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού. Οι δοκιμές στο εργοστάσιο μπορούν να περιλαμβάνουν βασικές δοκιμές απόδοσης για κάθε τύπο συσκευής, συνήθεις δοκιμές που θα αποδεικνύουν ότι οι συσκευές έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από άποψη ηλεκτρολογική και μηχανολογική, δοκιμές και μετρήσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων για αντοχή μόνωσης διακοπών, αντοχή κύριων γραμμών μεταφοράς, κινητήρων, γεννητριών και μετασχηματιστών καθώς και δοκιμές από αρμόδια επιτροπή που έχει το δικαίωμα να συστήσει ο εργοδότης.

Οι δοκιμές επί τόπου του έργου θα συμπεριλαμβάνουν δοκιμές, πριν τη θέση της εγκατάστασης σε λειτουργία, για όλα τα ηλεκτρολογικά υλικά, καλωδιώσεις και βοηθητικές διατάξεις.

Όλα τα όργανα θα δοκιμασθούν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους όταν αυτά ενεργοποιηθούν από την προβλεπόμενη πηγή ενέργειας. Μετά την ολική ή τμηματική περάτωση των εγκαταστάσεων και πριν από οποιαδήποτε παραλαβή, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προβεί στις παρακάτω δοκιμές της εγκατάστασης με δικά του μέσα, όργανα, προσωπικό και δαπάνες. Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι να προκύπτουν τα απαιτούμενα αποτελέσματα, οπότε θα συντάσσεται για κάθε είδος δοκιμών σχετικό πρωτόκολλο που θα υπογράφεται από τον Ανάδοχο και την Επίβλεψη. Ο Ανάδοχος, εφόσον του ζητηθεί, έχει υποχρέωση να επαναλάβει τις δοκιμές και παρουσία της επιτροπής παραλαβής.

#### **Δοκιμή Αντιστάσεως μονώσεως προς τη γη**

Η δοκιμή αυτή συνίσταται στη μέτρηση της αντιστάσεως μονώσεως προς τη γη κάθε τμήματος της εγκαταστάσεως που συμπεριλαμβάνεται μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά τη τελευταία ασφάλεια. Η αντίσταση αυτή πρέπει να βρεθεί όχι κατώτερη των 250.000 Ωm για αγωγούς διατομής μέχρι και 10 mm<sup>2</sup>. Παραπάνω από τη διατομή αυτή γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα της διαμέτρου των αγωγών.

Οι μετρήσεις θα γίνονται με τη βοήθεια ρεύματος τουλάχιστον 220 V.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες, οι διακόπτες και οι λαμπτήρες θα είναι τοποθετημένοι σε θέση λειτουργίας, οι δε μόνιμες συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

#### **Δοκιμή Αντιστάσεως μονώσεως μεταξύ αγωγών**

Οι μετρούμενες τιμές αντιστάσεως μονώσεως μεταξύ αγωγών πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην προηγούμενη δοκιμή. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα είναι τοποθετημένοι σε θέση λειτουργίας, ενώ οι λαμπτήρες και όλες οι συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες. Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν και για τις μόνιμες ηλεκτρικές συσκευές της εγκατάστασης.

#### **Δοκιμή λειτουργίας της εγκαταστάσεως**

Κατά τη δοκιμή αυτή ελέγχεται η ορθή σύνδεση των διακοπών (διακοπή φάσεως και όχι του ουδέτερου), η συνέχεια γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης. Εφόσον κατά τις δοκιμές είναι δυνατόν να τεθεί η εγκατάσταση υπό τάση, θα γίνει έλεγχος της ασφαλούς και καλής λειτουργίας της με χειρισμό των συσκευών κατανάλωσης.

#### **Σύνδεση της εγκαταστάσεως στο δίκτυο της ΔΕΗ**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει στην Επίβλεψη πριν τη προσωρινή παραλαβή, με δικές τους δαπάνες, κάθε έγγραφο που απαιτείται από το Δημόσιο ή ΝΠΔΔ για τη σύνδεση της εγκατάστασης στο δίκτυο της ΔΕΗ.

## **2. ΥΠΟΒΡΥΧΙΟ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ**

Το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα θα πρέπει υποχρεωτικά να τηρεί τις παρακάτω προδιαγραφές :

1. Αντλία και κινητήρας του ίδιου κατασκευαστή
2. Οι καμπύλες απόδοσης των αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι οι επίσημες του κατασκευαστή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 9906 grade 1 ή 2, ISO 9906 Annex A απορρίπτεται και θα περιλαμβάνουν το μανομετρικό (m), απορροφημένη ισχύ (kW), βαθμό απόδοσης (%) και NPSH (m) σε σχέση με την αποδιδόμενη παροχή (m<sup>3</sup>/h).
3. Κινητήρας υποβρύχιος, υδρόψυκτος – υδρολίπαντος, επαναπεριελίξιμος
4. Ο κατασκευαστής των αντλητικών συγκροτημάτων θα φέρει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2000 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή.
5. Τα συγκροτήματα θα συνοδεύονται με εγχειρίδιο χρήση & συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα
6. Πιστοποιητικά χώρας κατασκευής & προέλευσης αντλίας και κινητήρα.

Ο ανάδοχος οφείλει πριν την εγκατάσταση του στο έργο να προσκομίσει απαραίτητα τα επίσημα τεχνικά στοιχεία ( κατασκευαστικά στοιχεία – προσπέκτους – προδιαγραφές, σχέδια

αποσυναρμολόγησης και λίστα ανταλλακτικών ) από την επίσημη αντιπροσωπεία του προϊόντος και να εξακριβωθεί αν τηρούνται οι προδιαγραφές της μελέτης.

### **3. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ**

#### **Γενικά**

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις μελέτης και κατασκευής των ηλεκτροκινητήρων. Για ισχύ μεγαλύτερη των 0,37 KW οι ηλεκτρικοί κινητήρες θα είναι τριφασικοί, με τάση λειτουργίας 380 V / 50HZ και κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία υπό την ονομαστική ισχύ. Ηλεκτροκινητήρες που εγκαθίστανται στο ύπαιθρο θα είναι κλειστού τύπου με φυσικό αερισμό ή αυτοαεριζόμενοι και βαθμό προστασίας IP55. Ηλεκτροκινητήρες που εγκαθίστανται σε κλειστούς χώρους θα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από την υγρασία και να αερίζονται με φυσικό αερισμό ή να είναι αυτοαεριζόμενοι, με βαθμό προστασίας IP 44. Ηλεκτροκινητήρες που βρίσκονται σε περιβάλλον αναθυμιάσεων εκρηκτικών αερίων πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου.

Οι περιελίξεις των κινητήρων θα είναι κατάλληλες ώστε να λειτουργούν και να αντέχουν στις επικρατούσες συνθήκες λειτουργίας.

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες αντλιών θα είναι ανθεκτικοί σε αντίστροφη περιστροφή 150 % των κανονικών στροφών και ακόμη θα αντέχουν στον προδιαγραφόμενο αριθμό εκκινήσεων ανά ώρα.

Κάθε ηλεκτροκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με τερματικό κυτίο για καλώδια ισχύος, και γείωσης. Τα τερματικά κυτία των υποβρύχιων κινητήρων θα είναι απόλυτα υδατοστεγανά.

Κάθε ηλεκτροκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με θερμική προστασία που θα περιλαμβάνει σύστημα THERMISTOR με τρεις ανιχνευτές, ένα για κάθε φάση της περιέλιξης των κινητήρων. Το σύστημα θα είναι εγκατεστημένο στον πίνακα του εκκινήτη και θα ελέγχει τις θερμοκρασίες της περιέλιξης, θέτοντας σε λειτουργία βοηθητικά κυκλώματα ή σύστημα κινδύνων όταν γίνει υπέρβαση των προκαθορισμένων θερμοκρασιών. Όλοι οι ηλεκτρονόμοι προστασίας θα έχουν χειροκίνητη επαναφορά. Τα περιστρεφόμενα μέρη των ηλεκτρικών συσκευών θα πρέπει να είναι δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένα.

#### **Εκκινήτες**

Οι εκκινήτες θα έχουν διακόπτες ανθεκτικούς στα ρεύματα εκκίνησης για οποιοδήποτε συντελεστή ισχύος προερχόμενο από τους αντίστοιχους κινητήρες. Όλοι οι εκκινήτες θα είναι σχεδιασμένοι για να μπορούν να παρέχουν μια συχνότητα εκκινήσεων που αντιστοιχεί στον κύκλο λειτουργίας που απαιτεί η εγκατάσταση. Σε περιπτώσεις που είναι απαραίτητο να μην μπορεί να γίνει ταυτόχρονος χειρισμός δύο διακοπών π.χ. μεταλλαγή από αστέρα σε τρίγωνο, θα υπάρχει μηχανική αλλά και ηλεκτρική αλληλομανδάλωση.

#### **Διόρθωση του Συντελεστή Ισχύος**

Οι πυκνωτές θα είναι κατάλληλου μεγέθους έτσι ώστε να ανυψώνουν τον συντελεστή ισχύος μέχρι περίπου 0,96 όταν ο κινητήρας λειτουργεί στο φορτίο μελέτης, αλλά σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει ο συντελεστής ισχύος να φθάσει σε προπορεία. Οι πυκνωτές θα είναι κατάλληλοι για τις συνθήκες λειτουργίας και οι απώλειές τους δεν θα υπερβαίνουν τα 0,5 W/KVAR. Κάθε μονάδα πυκνωτών θα περιέχει μια αντίσταση εκφόρτισης.

### **3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ**

#### **Καλώδια και Αγωγοί**

Όλα τα καλώδια χαμηλής τάσης μέχρι 1000 V, τροφοδοσίας συσκευών, κύριων και βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι τύπου NYY, με μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό, χωρίς μεταλλική προστασία, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE0271. Οι σωλήνες προστασίας των καλωδίων θα είναι σωλήνες PE ή άλλο εγκεκριμένο υλικό, σύμφωνα με το VCE 0605. εύκαμπτοι βαρέως τύπου. Όπου απαιτείται για να οδεύουν πάνω σε δομικά στοιχεία, μεταλλικές κατασκευές ή το έδαφος, θα προστατεύονται από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ύδρευσης μεσαίου τύπου.

#### **Στοιχεία του συστήματος - Συνθήκες λειτουργίας πτώση τάσης**

Καλώδια τροφοδοσίας κινητήρων ονομαστική ισχύς

3%

Ακροδέκτες κινητήρων, εκκίνηση σε βραχυκύκλωμα, εκκίνηση κινητήρα	15%
Μπάρες πινάκων τροφοδοσίας κινητήρων εκκίνηση του πιο μεγάλου κινητήρα	10%
Καλώδια τροφοδοσίας πινάκων φωτισμού μέγιστο προβλεπόμενο φορτίο	1%
Καλώδια τροφοδοσίας φωτιστικών σωμάτων	2%

Η διαθέσιμη τάση στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά τη διάρκεια της εκκίνησης θα είναι τέτοια ώστε να εγγυάται εκκίνηση των κινητήρων, ακόμη και για μέγιστο φορτίο, χωρίς βλάβη των κινητήρων. Η μέγιστη τιμή των 15% εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων.

Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει τη λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη σε λειτουργία και να επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων.

Η επιλογή των καλωδίων θα είναι ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης και το χώρο τοποθέτησης. Η παροχή των καλωδίων θα είναι όπως παρακάτω λαμβάνοντας υπόψη, τον τύπο, τις θερμοκρασίες, το είδος εδάφους, κλπ. :

Τα καλώδια τροφοδοσίας ενός συστήματος από μπάρες μιας διατομής θα έχουν παροχή μεγαλύτερη από το απαιτούμενο ρεύμα του συστήματος.

Τα καλώδια τροφοδοσίας ενός συστήματος από μπάρες πολλών διατομών, συζευγμένες, θα έχουν διατομή τέτοια ώστε να αντέχουν στη μέγιστη απαιτούμενη παροχή.

Τα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων θα έχουν παροχή μεγαλύτερη από τη μέγιστη απαιτούμενη για διάρκεια μεγαλύτερη της μιας ώρας.

#### **Ρευματοδότες – διακότες φωτισμού**

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι τύπου ΣΟΥΚΟ, δύο πόλων, τριών αγωγών, γειωμένου τύπου (φάση, ουδέτερος, γείωση), 16A 220 V. Οι στεγανοί ρευματοδότες των υγρών εσωτερικών και εξωτερικών χώρων θα φέρουν μεταλλικό χυτό κάλυμμα με στεγανή φλάντζα και ελατήριο επαναφοράς.

Οι διακόπτες φωτισμού θα είναι 10A, 220 V, στεγανοί με μεταλλικό χυτό κάλυμμα και με στεγανή φλάντζα.

#### **4. ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**

##### **Κοχλιωτές Ασφαλείας**

Οι κοχλιωτές ασφαλείας θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 16 A, και θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 49360 και VDE 0635.

##### **Μαχαιρωτές Ασφαλείας**

Οι Μαχαιρωτές ασφαλείας θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 16 A και θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43620.

##### **Ραγοδιακόπτες**

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικόι, διπολικόι ή τριπολικόι (380/220V, 50 HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων του τύπου □L□ της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με τη βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως 16 A και 25 A. Το κέλυφος των ραγοδιακόπτων θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

##### **Περιστροφικοί Διακόπτες τύπου □PACCO□**

Οι γενικοί ή οι μερικοί διακόπτες τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίου, θα είναι περιστροφικοί τύπου □PACCO□. Οι διακόπτες αυτοί μονοπολικόι, διπολικόι, ή τριπολικόι θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V, 50 HZ και θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 40.000 χειρισμών ζεύξεως ή αποζεύξεως και ισχύ διακοπής ίση ή μεγαλύτερη από την ονομαστική τους ένταση.

##### **Μικροαυτόματος (Αυτόματοι Ασφαλειοδιακόπτες)**

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 τύπου □L□ για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου □G□ για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 380 V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5 KA και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και

ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 - 5 φορές την ονομαστική, για τους τύπους □L□ και 8 - 12 φορές την ονομαστική για τους τύπους □Γ□. Το πλάτος του καλύμματός τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17,5 χιλ., ενώ η στερεώσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με τη βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου.

#### Ενδεικτικές Λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από τη συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επιπικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

#### Ενδεικτικά όργανα (Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα)

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού βιομηχανικού τύπου, κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE πλευράς 96x96 χιλ.

Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων πρέπει να αναγράφεται στη μελέτη προσφοράς.

Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις). Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με τη βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου. Ο λόγος μετασχηματισμού πρέπει να αναγράφεται στη μελέτη προσφοράς.

#### Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :

Τύπος διακόπτη : Τριπολικός, ή τετραπολικός διακόπτης κατάλληλος για προστασία γραμμών μετασχηματιστών, κινητήρων κλπ.)

Ονομαστική τάση 500V η μεγαλύτερη για τριφασικό δίκτυο 380/220 V, HZ

Ονομαστική ένταση Σύμφωνα με τη μελέτη, για θερμοκρασία περιβάλλοντος 35oC

Ικανότητα διακοπής Και συμμετρικού και τριφασικού βραχυκυκλώματος (RMS) με  $\cos\phi = 0,25$

Ικανότητα ζεύξεως : διπλάσια ή το πολύ ίση με την ικανότητα διακοπής

Μηχανική αντοχή : τουλάχιστον 20.000 χειρισμών ζεύξεως ή διακοπής

Τρόπος χειρισμού : χειροκίνητος με τη βοήθεια εξωτερικού μοχλού με σαφή οπτικό έλεγχο της θέσεως του και δυνατότητα ασφαλίσεως στη θέση □εκτός□

#### Στοιχεία υπερφορτίσεως

1. Θερμικά, ένα σε κάθε φάση, ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
2. Βοηθητικές επαφές : Σύμφωνα με την μελέτη ή σύμφωνα με τις λοιπές απαιτήσεις
3. Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 και IEC157 - 1
4. Ειδικές απαιτήσεις : Όταν οι αυτόματοι διακόπτες θα χρησιμοποιούνται και σαν γενικοί μετασχηματιστών θα είναι εφοδιασμένοι, πέρα από τα παραπάνω, και με στοιχεία ελλείψεως τάσεως.

#### Διακόπτες Φορτίου (Ισχύος)

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι αυτόματοι διακόπτες με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία προστασίας. Η ικανότητα διακοπής τους σε συμμετρικό βραχυκύκλωμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με τις παρακάτω τιμές :

1. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 63 A, 100 A και 160A: 10 KA σε  $\cos\phi = 0,3$
2. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 250A, 20 KA σε  $\cos\phi 0,3$
3. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 630A και πάνω 50KA σε  $\cos\phi 0,25$

#### Ηλεκτρονόμοι Ισχύος (PELE, CONTACTORS)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 50HZ, ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων αναφέρεται σε φόρτιση AC 3.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας) εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια. Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να είναι 0,75 - 1,1 της ονομαστικής τάσεως ενώ η τάση αποδιεγέρσεως 0,4 - 0,6 της ονομαστικής.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 46199, VDE 0660/PART 1V IEC 158.

**Τριπολικά Θερμικά Στοιχεία Υπερεντάσεως**

Τα τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως θα είναι κατάλληλα για τη προστασία των αντίστοιχων κινητήρων. Η περιοχή ρυθμίσεως αυτών θα είναι ρυθμιζόμενη.

**Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες Αστέρα - Τριγώνου**

Οι διακόπτες αστέρα τριγώνου χρησιμοποιούνται για την εκκίνηση κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα, με μειωμένο ρεύμα εκκινήσεως. Οι διακόπτες αστέρα - τριγώνου θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρονόμους ισχύος (CONTACTORS) (Δικτύου - τριγώνου - αστέρα) και χρονοδιακόπτη μεταγωγής από τη θέση □αστέρα□ στη θέση □τρίγωνο□.

## **5. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΕΡΜΑΡΙΟΥ Ή ΠΕΔΙΩΝ**

**Γενικά**

Ο πίνακας αντλιοστασίου θα είναι μεταλλικός από λαμαρίνα DKP ελαχ. πάχους 1,5 χιλ. στεγανός τύπου πεδίου αποτελούμενος από 4 πεδία (Γενικού διακόπτη - γενικών ασφαλειών – οργάνων ).

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380-220V 50HZ και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη :

1. Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για εξωτερική τοποθέτηση
2. Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα
3. Μεταλλική πλάκα

**Μεταλλικό Ερμάριο**

Το μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ.

Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω σε ερμάριο με τη βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολογήσεως.

**Μεταλλικό Πλαίσιο και Πόρτα**

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευασθεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί, μέσα σε ζελατίνα, σχέδιο με την λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

**Μεταλλική πλάκα**

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα χωρίς να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στη μεταλλική πλάκα θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

**Γενικές Οδηγίες Κατασκευής και Διαμόρφωσης των Πινάκων**

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανα τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35 A. Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων ή αγωγών δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 mm<sup>2</sup>. Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10 mm<sup>2</sup> επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού. Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με την βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στα δύο άκρα τους. Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάσεως των φάσεων ώστε η ίδια η φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. η R αριστερά η S στη μέση και η T δεξιά) και το ίδιο χρώμα.

#### Βαφή Πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

#### Ειδικές Απαιτήσεις

Για να εξασφαλισθεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να λάβει έγκριση από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία για τις εξωτερικές και εσωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου, τα χωρίσματα και την διάταξη των οργάνων του πίνακα

#### Στεγανοί Μεταλλικοί Πίνακες τύπου Ερμαρίου

Οι πίνακες θα είναι απόλυτα όμοιοι με τους παραπάνω με τη διαφορά ότι θα παρέχουν προστασία IP54 σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 40050 και IEC 144. Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί με την στεγανοποίηση του ερμαρίου, των εισόδων των κυκλωμάτων και της πόρτας του πίνακα με τη βοήθεια κατάλληλων παρεμβυσμάτων από πλαστικό.

#### Ελάχιστα περιεχόμενα υλικά πίνακα

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο :

1. Ένα γενικό τριποδικό διακόπτη φορτίου 3X 80 A, με ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος 16kA στα 380 / 415 Vac,
2. Ένα μερικό τριπολικό διακόπτη φορτίου 3X 50 A
3. Ένα μερικό τριπολικό διακόπτη φορτίου 3X 35 A
4. Τρεις μαχαίρωτες ασφάλειες γενικές με τις βάσεις ισχύος 63 A
5. Τρεις μαχαίρωτες ασφάλειες μερικές με τις βάσεις ισχύος 35 A
6. Τρεις μαχαίρωτες ασφάλειες μερικές με τις βάσεις ισχύος 35 A
7. Η εκκίνηση θα γίνεται με αστέρα -τρίγωνο για τον κινητήρα των 15HP με ρελε 7,5KW-7,5KW-4KW προστασία από υπέρταση, υπόταση, έλλειψη φάσης και διακοπής φάσης και ενός χρονικού καθυστέρησης επαναλειτουργίας για χρόνο 15 λεπτά.
8. Ένα ομαλό εκκινήτη (SOFT-STARTER) για τον κινητήρα των 20 PS ( 15 KW ) που να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε συγκεκριμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση της εφαρμογής σε ροπή και ισχύ και να είναι πιστοποιημένος με πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001. Επίσης πρέπει να περιέχει έλεγχο διαδοχής φάσεων, ρύθμιση της ροπής εκκίνησης έως και 100% της ονομαστικής ροπής του κινητήρα για εκκίνηση ακόμα και κάτω από πολύ δύσκολες συνθήκες, έλεγχος διαδικασίας εκκίνησης και διακοπής της αν αυτή δεν ολοκληρωθεί σε χρονικό διάστημα «X» sec, θερμική προστασία υπέρτασης με δυνατότητα ρύθμισης της κατηγορίας προστασίας, επί πλέων προστασία στιγμιαίας υπέρτασης ,προστασία έναντι λειτουργίας χωρίς φορτίο, ρύθμιση χρόνου καθυστέρησης που μετράει μετά από κάθε σταμάτημα.
9. Ένα ρελέ By-pass για λειτουργία μετά την εκκίνηση 18 KW κατ ελάχιστο
10. Ένα επιτηρητή στάθμης υγρών για την προστασία της εν ξηρώ λειτουργίας του κινητήρα
11. Ένα διακόπτη επιλογής για χειροκίνητη και αυτόματη λειτ.
12. Μια μικροαυτοματη ασφάλεια 16A για το φωτισμό του αντλιοστασίου.
13. Ένα θερμικό ηλεκτρονόμο υπερφόρτισης
14. Ένα ψηφιακό πολύμετρο φάσεων
15. Τρεις μετασχηματιστές έντασης, 100A/5A
16. Επτά τεμάχια ενδεικτικών λυχνιών ( 3 για τις φασεις,1 για διακοπή θερμικού,1 για λειτουργία τρίγωνου).
17. Ένα τεμάχιο διπλό μπουτόν σαρτ-στοπ
18. Ένα τεμάχιο περιστροφικός διακόπτης I-O-II
19. Ένα μονοπολικό μικροαυτόματο φωτισμού, 10A, 6,0kA, B
20. Ένα ελεγκτή ασυμμετρίας και αλληλουχίας φάσεων
21. Ένα Ελεγκτή επανεκκίνησης με χρονικό καθυστέρησης
22. Ένα ωρομετρητή λειτουργίας

23. Ένα Βιομηχανικό ρευματοδότη, IP44, 16A, 3P+E
24. Ένα Βιομηχανικό ρευματοδότη, IP44, 16A, 3P+E+N
25. Ένα Βιομηχανικό ρευματοδότη, IP44, 16A, 2P+E

## 7. ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα κυκλώματα που θα κατασκευαστούν είναι :

1. Μία γραμμή τροφοδοσίας του αντλητικού συστήματος των 20 HP με αγωγούς HO7RN-F διατομής 3X10 MM<sup>2</sup> προστατευόμενες από ντουροφλεξ για το τμήμα μεταξύ γεώτρησης και αντλιοστασίου.
2. Δύο γραμμές τροφοδοτησεως του αντλητικού συγκροτήματος των 15 HP με αγωγό NYΥ διατομής 4 x 4,00 MM<sup>2</sup> προστατευομενες από ντουροφλεξ στο τμήμα από το συγκρότημα έως το πύλαρ.
3. Μια γραμμη τροφοδοτησεως του κυκλωματος φωτισμου το οποιο θα αποτελειται απο ένα φωτιστικο σωμα (στεγανη αρματουρα μετα υαλινου και συρματινου προστατευτικου πλεγματος) ενα στεγανο διακοπτη κομιτατερ,ενα ρευματοδοτη SCHUKO στεγανο. Η γραμμη φωτισμου θα γινει με αγωγο NYM 3X2.5 MM<sup>2</sup> εντος χαλυβδοσωληνος διατομης Φ 13,5MM
4. Μια γραμμή για τον αυτοματισμό της μη εν ξηρω λειτουργία αποτελούμενη από καλώδιο HO7RN-F 3x1,5MM<sup>2</sup> προστατευόμενο από ντουροφλεξ Φ 13,5 MM,για το τμήμα μέσα στο αντλιοστάσιο.
5. Γείωση  
Θα κατασκευαστεί τρίγωνο γείωσης, σύμφωνα με το άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

## 6. ΤΡΙΓΩΝΟ ΓΕΙΩΣΗΣ

Οι αγωγοί γείωσης μπορεί να είναι είτε μεμονωμένοι της ίδιας μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς των κυκλωμάτων τοποθετούμενοι ή μέσα στον ίδιο σωλήνα ή σε χωριστό σωλήνα, είτε να είναι γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί μέσα στους σωλήνες, ή ορατοί με στηρίγματα στις θέσεις όπου δεν υπάρχει κίνδυνος μηχανικής καταπόνησης. Γυμνοί αγωγοί γείωσης εντός του εδάφους θα είναι επικασσιτερωμένοι. Για την γείωση του πίνακα και των μεταλλικών μερών των οργάνων θα εκτελεσθεί τρίγωνο γείωσης από τρία ηλεκτρόδια Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι τύπου Corperwell ( χάλυβας με επένδυση χαλκού ), διαμέτρου Φ 20 mm και μήκους 3 m. Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν τριγωνικά σε απόσταση τριών μέτρων και θα συνδέονται με γυμνό χάλκινο επικασσιτερωμένο αγωγό διατομής 16 τ.χ. τουλάχιστον, με περιλαίμια συγκολλημένα στα ηλεκτρόδια με κασσιτεροκόλληση. Το τρίγωνο γείωσης θα συνδεθεί με τον ζυγό γείωσης τον γενικού πίνακα μέσω γυμνού χαλκού 25 τ.χ. προστατευμένο στο κατακόρυφο τμήμα του, με κατάλληλο γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα. Η όλη διαμόρφωση των συστημάτων γείωσης θα είναι τέτοια ώστε η αντίσταση γείωσης να είναι μέσα στα όρια που επιτρέπουν οι κανονισμοί (<math>\leq 2 \Omega</math>.).

## 7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ - ΠΑΥΣΗΣ

Γενικά

Το σύστημα μετάδοσης δύο εντολών - ενδείξεων, ή τεσσάρων εντολών - ενδείξεων, θα είναι ασυρματική συσκευή πολλαπλών χρήσεων. Θα εξυπηρετεί σε κάθε περίπτωση όπου χρειάζεται να μεταφέρουμε ασύρματα δύο ή τέσσερις  on  off  καταστάσεις από ένα σημείο σε κάποιο άλλο, αρκετά χιλιόμετρα μακριά. Ο πομπός θα ανιχνεύει συνεχώς την κατάσταση των εισόδων του και κάθε φορά που θα υπάρξει μεταβολή (από ανοιχτή σε κλειστή ή αντίστροφα), θα ενημερώνει άμεσα τον δέκτη, οπλίζοντας ή ελευθερώνοντας το αντίστοιχο Ρελέ. Ανάλογα με τις συνθήκες διάδοσης (οπτική επαφή), θα έχει εμβέλεια το λιγότερο 10 km . Οι εντολές θα είναι κωδικοποιημένες, θα δημιουργούνται και αποκωδικοποιούνται από μικροελεγκτές που περιέχονται τόσο στον πομπό όσο και στον δέκτη. Η ασυρματική συσκευή μετάδοσης σήματος ON-OFF θα λειτουργεί στα 220VAC. Θα περιλαμβάνει το ηλεκτρονικό σύστημα κωδικοποίησης – αποκωδικοποίησης εντολών πομπού μικροελεγκτή εντός πλαστικού κελύφους, τον δέκτη εντός πλαστικού περιβλήματος, το τροφοδοτικό εντός πλαστικού περιβλήματος, την βάση συνδεσμολογίας δέκτη και τροφοδοτικού, δύο κεραίες

πομπού – δέκτη, 2 καλώδια κεραιών ενδεικτικού μήκους 7 μέτρων το καθένα, δύο αντικεραυνικά κεραίας, τρία ηλεκτρόδια στάθμης, διάφορα μικροϋλικά, την εργασία εγκατάστασης και την εργασία ελέγχου δοκιμαστικής λειτουργίας. Όλα τα παραπάνω θεωρούνται ως ένα τεμάχιο. Η παρεχόμενη εγγύηση καλής λειτουργίας του προμηθευτή θα είναι τουλάχιστον δύο (2) έτη και θα περιλαμβάνει οποιοδήποτε κατασκευαστικό ελάττωμα ή αστοχία υλικού ή εργασίας προκύψει στην φάση της λειτουργίας. Εφ' όσον το εργοστάσιο κατασκευής του συστήματος είναι εκτός Ελλάδος θα πρέπει εκτός του πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας ISO 9001, του εργοστασίου κατασκευής, να υπάρχει και να κατατεθεί και πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO του Έλληνα αντιπροσώπου ή εμπόρου, σχετικό με την εμπορία και το σέρβις των ασύρματων συστημάτων.

#### Διαδικασία εγκατάστασης στην γεώτρηση

- Τοποθετείται η κεραία στην γεώτρηση. Για τον λόγο αυτό η εγκατάσταση θα γίνει στον ιστό του τοιχίου της ΔΕΗ.
- Βιδώνεται ο σύνδεσμος του καλωδίου στην κεραία.
- Βιδώνεται η κεραία πάνω στον ιστό (με προσεκτικό τράβηγμα το καλώδιο ώστε να βγει από την άλλη άκρη του ιστού χωρίς να φθαρεί).
- Στήριξη σε σταθερό σημείο του ιστού, έτσι ώστε η κεραία να είναι κατά το δυνατόν απομακρυσμένη από άλλα αντικείμενα και κυρίως καλώδια και μετασχηματιστές της Δ.Ε.Η.
- Δρομολόγηση του καλωδίου της κεραίας μέσα στον χώρο που θα γίνει η τοποθέτηση του δέκτη (ηλεκτρικός πίνακας αντλίας πάνω στο τοιχίο της ΔΕΗ), έτσι ώστε να μην έρχεται σε επαφή με άλλα καλώδια, ειδικά με καλώδια ισχυρών ρευμάτων.
- Σύνδεση του δέκτη και του τροφοδοτικού του σύμφωνα με το σχέδιο της μελέτης στον πίνακα της αντλίας, χρησιμοποιώντας τις δύο θηλυκές βάσεις 11 ποδών που υπάρχουν μέσα στο σετ. Η σύνδεση μπορεί να γίνει με δύο διαφορετικούς τρόπους όσον αφορά το σημείο επέμβασης στον πίνακα της αντλίας. Ο προεπιλεγμένος τρόπος λειτουργίας αφορά την σύνδεση σε σειρά με το ΑΥΤΟΜΑΤΟ, αλλά μπορεί να συνδέεται παράλληλα με το ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ του πίνακα.
- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην περίπτωση που ο ηλεκτρολογικός πίνακας της αντλίας δεν είναι κατασκευασμένος με τον τυπικό τρόπο (πίνακας Αστέρος - Τριγώνου), αλλά με INVERTER ή SOFT STARTER. Οι συσκευές αυτές αποτελούν πηγή ισχυρού ηλεκτρομαγνητικού θορύβου. Για αυτό το λόγο είναι απαραίτητο να τοποθετείται ο δέκτης και το τροφοδοτικό του σε ξεχωριστό πίνακα, όσο πιο μακριά γίνεται, ώστε να αποφεύγονται οι παρεμβολές που προκαλούν κατά την λειτουργία τους. Παρόμοιες τεχνικές πρέπει να χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση που υπάρχουν ηλεκτρονικές συσκευές (PLC's, Παλμοτροφοδοτικά, περιστροφικοί φάροι σήμανσης κ.τ.λ.), που είναι ύποπτες για τη δημιουργία παρεμβολών βλαπτικών για την ομαλή λειτουργία του δέκτη.

#### Διαδικασία εγκατάστασης στην γεώτρηση

- Εγκατάσταση της κεραίας και σύνδεση του καλωδίου της, όπως και στην γεώτρηση. Χρησιμοποίηση εκείνου του καλωδίου κεραίας που έχει επάνω του το ειδικό ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΟ ΚΕΡΑΙΑΣ. Σε διαφορετική περίπτωση να γειωθεί όσο το δυνατόν καλύτερα ο ίδιος ο ιστός της κεραίας.
- Φροντίδα για την όσο το δυνατόν καλύτερη γείωση του ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΟΥ ΚΕΡΑΙΑΣ (Καλώδιο μεταξύ βίδας γείωσης και γείωσης εγκατάστασης).
- Τοποθέτηση του πίνακα του πομπού, σε προστατευμένο χώρο.
- Σύνδεση της κεραίας, των ηλεκτροδίων και της τάσης τροφοδοσίας (230VAC), βάση του σχεδίου που θα εμφανίζεται μόλις ανοιχθεί το καπάκι της πρόσωσης του πίνακα του πομπού.
- Τα τρία ηλεκτρόδια μέτρησης στάθμης πρέπει να τοποθετηθούν μέσα στην δεξαμενή ως εξής: το κάτω ηλεκτρόδιο θα πρέπει να κρεμαστεί ως τον πυθμένα της δεξαμενής με ένα κοινό πολύκλωνο καλώδιο (π.χ. 1,5mm<sup>2</sup>), ή αν η δεξαμενή είναι μεταλλική μπορεί να παραλειφθεί και στην συγκεκριμένη κλέμμα να συνδεθεί η γείωση του ηλεκτρικού πίνακα (θεωρώντας την δεξαμενή γειωμένη). Το μεσαίο ηλεκτρόδιο είναι εκείνο που θα ορίζει το επίπεδο της στάθμης της δεξαμενής στο οποίο δίνεται εντολή εκκίνησης (START) στο αντλιοστάσιο - ένδειξη EMPTY. Αντίστοιχα το πάνω ηλεκτρόδιο είναι εκείνο που θα ορίζει το επίπεδο της στάθμης της δεξαμενής στο οποίο δίνεται εντολή στάσης (STOP) - ένδειξη FULL.

#### Δοκιμαστική λειτουργία

- Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης θα ανοιχθεί η παροχή ρεύματος του πίνακα της αντλίας, άρα και του τροφοδοτικού του δέκτη, έτσι ώστε να είναι έτοιμος να λάβει εντολές από τον πομπό της δεξαμενής. Στην συνέχεια θα ανοιχθεί ο διακόπτης του πομπού.
- Μόλις ο διακόπτης του πομπού ανοίξει η συσκευή θα εκτελέσει ένα γρήγορο αυτοέλεγχο για ελάχιστα δευτερόλεπτα, (αναβόσβημα των φωτεινών της ενδείξεων για 3 φορές). Το σύστημα τηλεχειρισμού θα αρχίσει αμέσως να ελέγχει την στάθμη της δεξαμενής, μέσω των τριών ηλεκτροδίων στάθμης και να στέλνει ανάλογες εντολές στην γεώτρηση. Οι εντολές που στέλνονται από τον συγκεκριμένο πομπό της δεξαμενής αποκωδικοποιούνται και εκτελούνται μόνο από τον συγκεκριμένο δέκτη της γεώτρησης, εξασφαλίζοντας την απόλυτη "θωράκιση" του συστήματος από παρεμβολές.
- Οι εξής ενδείξεις θα πρέπει να υπάρχουν στην πρόσοψη της συσκευής:
- Η πράσινη ένδειξη POWER ON μόνιμα αναμμένη δείχνοντας ότι ο πομπός είναι σε λειτουργία και τροφοδοτείται κανονικά.
- Η κόκκινη ένδειξη TRANSMISSION θα ανάβει για ένα περίπου δευτερόλεπτο, δείχνοντας ότι ο πομπός εκπέμπει εκείνη την στιγμή μια εντολή για εκκίνηση ή στάση προς την γεώτρηση, ανάλογα με την στάθμη της δεξαμενής και θα παραμείνει σβηστή.
- Μια από τις δύο ενδείξεις EMPTY ή FULL θα είναι μόνιμα αναμμένη δίνοντας την πληροφορία για την κατάσταση της δεξαμενής, άδεια ή γεμάτη αντίστοιχα.
- Κάθε φορά που θα αλλάζει η στάθμη της δεξαμενής αυτό θα φαίνεται στις δύο ενδείξεις

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά**

##### **ΠΟΜΠΟΣ ΔΕΚΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ**

Τύπος Κρυσταλλικός VHF NBFM, Ισχύς εξόδου 0,5 W,

Τύπος διαμόρφωσης FSK (Ψηφιακή κωδικοποίηση) Απόκλιση συχνότητας "+\_2,5KHz

Παρασιτικές εκπομπές 10μW Πρώτη ενδιάμεση συχνότητα 10MHz

Δεύτερη ενδιάμεση συχνότητα 455KHz

Ευαισθησία (12db sinal) 0,7μV, Εύρος καναλιού "+-7,5 KHz

Κεραίες λ/4 Ground plane , Σύνδεση κεραίας Connector SO239

Τροφοδοσία 12VDC/7,2Ah 12V DC 230V AC/50Hz

Τρόπος σύνδεσης : Βάση τύπου λυχνίας 11 ποδιών

Περίβλημα Μεταλλικό Πλαστικό DIN 43 700

Κατηγορία προστασίας IP41

Αντικεραυνική προστασία x

Επαφές ρελέ εξόδου AC1 10A -250 V AC3 3A -250 V(cosφ=0,4)

Θερμοκρασία λειτουργίας "-20 έως +50 C

Σχετική υγρασία λειτουργίας 30 έως 90% R.H

Πανελ ηλιακό : 12V-10W

Τύπος αισθητηρίου : Ηλεκτρόδια κρεμαστά

Ηράκλειο 26 / 2 / 2013

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΔΝΣΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ &  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΜΠΟΥΖΟΥΝΙΕΡΑΚΗ ΝΙΚΗ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε

ΣΠΑΝΟΥΔΑΚΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ  
ΜΗΧΑΝ/ΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

ΝΕΡΑΝΤΖΑΚΗ ΜΑΡΙΑ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ