

<b>100.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ</b> .....	<b>3</b>
100.1	Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί .....	3
100.2	Υλικά.....	3
100.2.1	Γενικά .....	3
100.2.2	Δείγματα.....	3
100.2.3	Προμήθεια .....	3
100.3	Εκτέλεση εργασιών .....	3
100.4	Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	3
100.5	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	6
<b>625.</b>	<b>ΑΓΩΓΟΙ ΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟ HDPE</b> .....	<b>7</b>
625.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	7
625.2	Υλικά.....	7
625.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	10
625.4	Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	11
625.5	Επιμέτρηση - Πληρωμή .....	11
<b>627.</b>	<b>ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ</b> .....	<b>12</b>
627.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	12
627.2	Υλικά.....	12
627.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	16
627.4	Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	16
627.5	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	16
<b>628.</b>	<b>ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ</b> .....	<b>16</b>
628.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	16
628.2	Υλικά.....	17
628.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	17
628.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες .....	18
628.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	18
<b>161.</b>	<b>ΠΡΟΧΥΤΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ</b> .....	<b>18</b>
161.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	18
161.1.1	Πεδίο Εφαρμογής.....	18
161.1.2	Ορισμοί .....	18
161.2	Υλικά.....	18
161.2.1	Γενικά .....	18
161.2.2	Προκατασκευασμένοι Άοπλοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες .....	19
161.2.3	Προκατασκευασμένοι Ωπλισμένοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες .....	19
161.2.4	Ωπλισμένοι Δονητικοί ή Φυγοκεντρικοί Τσιμεντοσωλήνες .....	19
161.2.5	Διάτρητοι Τσιμεντοσωλήνες.....	20
161.3	Εκτέλεση Εργασιών .....	20
161.3.1	Μεταφορά και Αποθήκευση .....	20
161.3.2	Έδραση και Εγκιβωτισμός.....	21
161.3.3	Τοποθέτηση .....	21
161.3.4	Τομή.....	21

161.3.5	Σύνδεση.....	21
161.3.6	Σφράγισμα Αρμών .....	22
161.3.7	Δοκιμή Στεγανότητας Αγωγών .....	22
161.3.8	Λήψη Δοκιμών.....	23
161.3.9	Τελικός Καθαρισμός και Επιθεώρηση .....	23
161.4	Έλεγχοι.....	23
161.4.1	Γενικά .....	23
161.4.2	Προκατασκευασμένοι Άοπλοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες .....	24
161.4.3	Προκατασκευασμένοι Ωπλισμένοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες .....	24
161.4.4	Διάτρητοι Τσιμεντοσωλήνες.....	25
161.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες .....	25
161.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	25
<b>163.</b>	<b>ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ.....</b>	<b>25</b>
163.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	25
163.1.1	Πεδίο Εφαρμογής.....	25
163.1.2	Ορισμοί - Γενικά .....	25
163.2	Υλικά.....	26
163.2.1	Γενικά .....	26
163.2.2	Προκατασκευασμένα Φρεάτια .....	26
163.2.3	Φρεάτια Έγχυτα επί Τόπου .....	26
163.2.4	Στόμια Εισροής .....	26
163.3	Εκτέλεση Εργασιών .....	26
163.3.1	Γενικά .....	26
163.3.2	Μεταφορά και Αποθήκευση .....	27
163.3.3	Φρεάτια Επίσκεψης, Συμβολής, Πτώσης κτλ.....	27
163.3.4	Φρεάτια Υδροσυλλογής .....	28
163.4	Έλεγχοι.....	28
163.4.1	Εργαστηριακός Έλεγχος.....	28
163.4.2	Μακροσκοπικός Έλεγχος.....	29
163.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες .....	29
163.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	30
<b>164.</b>	<b>ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ.....</b>	<b>30</b>
164.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	30
164.2	Υλικά.....	30
164.3	Εκτέλεση Εργασιών .....	31
164.3.1	Παρακολούθηση της Κατασκευής .....	31
164.3.2	Σήμανση .....	31
164.3.3	Έδραση Καλυμμάτων και Εσχαρών .....	31
164.3.4	Παραλαβή των Υλικών .....	31
164.4	Έλεγχοι.....	32
164.4.1	Αριθμός Δοκιμών .....	32
164.4.2	Μηχανικές Δοκιμές Παραλαβής .....	32
164.4.3	Επανάληψη Δοκιμής .....	32
164.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	33

## 100. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

### 100.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών της παρούσας ΓΤΣΥ παρεκκλίνουν από τους γενικούς όρους, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων.

### 100.2 Υλικά

#### 100.2.1 Γενικά

- (α) Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.
- (β) Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.
- (γ) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

#### 100.2.2 Δείγματα

Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο ως δείγματα και δεν ενσωματώνονται στο έργο, επιτρέπεται να είναι μεταχειρισμένα ή αμεταχειριστά κατ' επιλογή του Αναδόχου.

#### 100.2.3 Προμήθεια

- (α) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούρια. Προϊόντα ανακύκλωσης θεωρούνται καινούρια, εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις της παρ. 100.2.1, εδάφιο (γ).
- (β) Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυτές.

### 100.3 Εκτέλεση εργασιών

- (α) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.
- (β) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.
- (γ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

### 100.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

- (α) Στις τιμές μονάδας όλων των εργασιών περιλαμβάνεται «κάθε δαπάνη», έστω και εάν δεν κατονομάζεται ρητά, αλλά είναι απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση κάθε εργασίας.
- (β) Σύμφωνα με το παραπάνω εδάφιο, μνημονεύονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, για απλή διευκρίνιση του όρου «κάθε δαπάνη», οι ακόλουθες δαπάνες, οι οποίες σε κάθε περίπτωση περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας όλων των εργασιών, εκτός εάν γίνεται ρητή αναφορά περί του αντιθέτου στις επί μέρους εργασίες (βλ. παρ. 100.1).
  - Οι δαπάνες στα υλικά και τον εξοπλισμό από φόρους, τέλη, δασμούς, ειδικούς φόρους, κρατήσεις και οποιεσδήποτε άλλες νόμιμες επιβαρύνσεις που θα ισχύουν κατά τη δημοπράτηση και εκτέλεση του έργου.
  - Οι δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς στους τόπους ενσωμάτωσης ή/και αποθήκευσης, φύλαξης, επεξεργασίας και προσέγγισης όλων ανεξάρτητα των υλικών, κυρίων και βοηθητικών ενσωματωμένων και μη, που είναι αναγκαία για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, με όλες

τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, χαμένους χρόνους μεταφορικών μέσων / προσωπικού και άλλων μηχανικών μέσων, εξοπλισμού και προσωπικού λοιπών εργασιών που καθυστερούν από τις εργασίες και λοιπές καθυστερήσεις φορτοεκφόρτωσης και μεταφορών. Επίσης περιλαμβάνονται οι κάθε είδους μετακινήσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές, απώλειες χρόνου κλπ. κάθε είδους μεταφορικών και λοιπών μέσων, εξοπλισμού και προσωπικού, μέχρι και την πλήρη ενσωμάτωση (ή/και χρήση τους) ή/και μεταφοράς, σύμφωνα με τα παραπάνω, των περισευμάτων ή/και ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών και αχρήστων υλικών στους κατάλληλους χώρους απόρριψης, λαμβανομένων υπόψη και των οποιωνδήποτε περιβαλλοντικών περιορισμών, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

- Οι δαπάνες μισθών, ημερομισθίων, υπερωριών, ασφαλίσεων και όλων των λοιπών σχετικών επιβαρύνσεων που προβλέπονται από την ισχύουσα Νομοθεσία, του κάθε είδους επιστημονικού και διευθυνόντος το έργο προσωπικού, του ειδικευμένου ή όχι προσωπικού των γραφείων, εργοταξίων, μηχανημάτων, συνεργείων κτλ., ημεδαπού ή αλλοδαπού, εργαζόμενου στον τόπο του έργου ή άλλου (εντός και εκτός Ελλάδος).
- Οι δαπάνες κινητοποίησης του Αναδόχου, εξεύρεσης (ενοικίαση ή αγορά), κατασκευής, οργάνωσης, διαρρύθμισης κτλ. των εργοταξιακών χώρων, των εγκαταστάσεων σ' αυτούς, των παροχών νερού, ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφώνου και λοιπών ευκολιών, των σχετικών συνδέσεων, των εγκαταστάσεων γραφείων του Αναδόχου, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.
- Οι δαπάνες λειτουργίας όλων των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και ευκολιών, καθώς και οι δαπάνες απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων αυτών μετά την περαίωση του έργου και η αποκατάσταση του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη.
- Οι κάθε είδους δαπάνες για την εγκατάσταση εργοταξιακού εργαστηρίου και την εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών τόσο στο εργοταξιακό εργαστήριο όσο και σε άλλα εργαστήρια, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στους όρους δημοπράτησης.
- Οι δαπάνες πλήρους κατασκευής εγκατάστασης(ων) προκατασκευασμένων στοιχείων, που κατασκευάζονται στο εργοτάξιο ή αλλού, περιλαμβανομένων και των δαπανών εξασφάλισης του αναγκαίου χώρου, κατασκευής κτιριακών και λοιπών έργων, εξοπλισμού, υλικών, μηχανημάτων, εργασίας, βοηθητικών έργων, λειτουργίας των εγκαταστάσεων κλπ., όπως επίσης περιλαμβανομένων και των δαπανών φορτοεκφορτώσεων και μεταφορών των προκατασκευασμένων στοιχείων μέχρι τη θέση της τελικής ενσωμάτωσής τους στο έργο, περιλαμβανομένων επίσης των δαπανών απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων μετά το πέρας των εργασιών και αποκατάστασης του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη, για την περίπτωση που οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν γίνει σε χώρο ιδιοκτησίας του Δημοσίου ή σε χώρους για τους οποίους έχει τυχόν δοθεί προσωρινή άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας για την κατασκευή
- Οι δαπάνες για κάθε είδους ασφαλίσεις (εργασιακή, μεταφορών, μηχανημάτων, προσωπικού, εγκαταστάσεων κλπ.) καθώς και για τυχόν άλλες ασφαλίσεις που αναφέρονται ιδιαίτερα στους όρους δημοπράτησης του έργου.
- Οι δαπάνες τήρησης των κανόνων ασφάλειας και υγιεινής που αφορούν τις εγκαταστάσεις και το προσωπικό του εργοταξίου, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τα οριζόμενα στο Φάκελο Υγιεινής και Ασφάλειας του έργου.
- Οι δαπάνες διασφάλισης ποιότητας και ποιοτικών ελέγχων, όπως αυτά καθορίζονται στην παρούσα ΓΤΣΥ, στην ΕΤΣΥ, στους λοιπούς όρους δημοπράτησης και στο Πρόγραμμα Ποιότητας του έργου, όπως αυτό καθορίζεται από την ισχύουσα Νομοθεσία. Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες του ποιοτικού ελέγχου, περιλαμβάνονται και τυχόν κάθε είδους "δοκιμαστικά τμήματα" που προβλέπονται στους όρους δημοπράτησης (με τις μετρήσεις, δοκιμές, αξία υλικών, χρήση μηχανημάτων, εργασία κλπ.).
- Οι δαπάνες διάθεσης, προσκόμισης και λειτουργίας των μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου, μέσα στις οποίες περιλαμβάνονται τα μισθώματα, η μεταφορά, η συναρμολόγηση, η αποθήκευση, η φύλαξη και η ασφάλιση αυτών, η επιβάρυνση λόγω απόσβεσης, η επισκευή, η συντήρηση, η άμεση αποκατάσταση (όπου επιβάλλεται η χρήση τους για τη διατήρηση του χρονοδιαγράμματος), οι ημεραργίες για οποιαδήποτε αιτία, η απομάκρυνση αυτών μαζί με την τυχόν απαιτούμενη διάλυση μετά το τέλος των εργασιών, οι άγονες μετακινήσεις, τα απαιτούμενα καύσιμα, λιπαντικά, ανταλλακτικά κλπ. Οι εν λόγω δαπάνες αφορούν τόσο τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των έργων, όσο και τυχόν άλλα που θα ευρισκονται επί τόπου των έργων, έτοιμα για λειτουργία (έστω και αν δεν χρησιμοποιούνται), για την αντικατάσταση άλλων μηχανημάτων σε περίπτωση βλάβης, ή για οποιαδήποτε άλλη αιτία.

- Οι δαπάνες καθυστερήσεων, μειωμένης απόδοσης και μετακινήσεων μηχανημάτων και προσωπικού εκτέλεσης των έργων, με μεθοδολογία χαμηλής παραγωγικότητας, λόγω των συναντωμένων εμποδίων στο χώρο του έργου, όπως αρχαιολογικών ευρημάτων, δικτύων Ο.Κ.Ω. κτλ. και των παρεμβάσεων των αρμοδίων για τα εμπόδια αυτά φορέων (ΥΠ.ΠΟ., Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., ΟΣΕ, Δημόσιες Επιχειρήσεις / Εταιρείες Ύδρευσης - Αποχέτευσης κτλ.), καθώς και λόγω της κατασκευής των έργων κατά φάσεις από τη συνάντηση των παραπάνω εμποδίων και των συνεπαγόμενων δυσχερειών που θα προκύψουν από τη διατήρηση της υπάρχουσας κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων μετακίνησης του κοινού γενικά.
- Η δαπάνη σύνταξης και υποβολής ακριβών και λεπτομερειακών σχεδίων του έργου «εκ κατασκευής» ή «ως κατεσκευάσθη» ("As built" Drawings) για όλες τις κατασκευές και τις λοιπές συνθήκες που διαμορφώθηκαν στο έργο, καθώς επίσης και για τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό.
- Οι δαπάνες των κάθε είδους αντλήσεων, διευθετήσεων και λοιπών κατασκευών, για την αντιμετώπιση όλων των επιφανειακών, υπογείων και πηγαίων νερών
- Η τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων με τα βασικά στοιχεία του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Εργοδότη και τους ισχύοντες κανονισμούς δημοσιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εφόσον το έργο συγχρηματοδοτείται από τα διαρθρωτικά ταμεία και λοιπά χρηματοδοτικά μέσα της Ε.Ε.
- Οι δαπάνες διατήρησης, κατά την περίοδο της κατασκευής, του χώρου του έργου καθαρού και απαλλαγμένου από ξένα προς το έργο αντικείμενα, προϊόντα εκσκαφών κτλ. και η απόδοση, μετά το τέλος των εργασιών, του χώρου καθαρού και ελεύθερου από οποιεσδήποτε κατασκευές και εμπόδια.
- Οι δαπάνες για δικαιώματα χρησιμοποίησης κατοχυρωμένων μεθόδων, ευρεσιτεχνιών, εφευρέσεων κλπ., για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- Οι δαπάνες για την πρόληψη αλλά και την αποκατάσταση ζημιών κτιρίων ή λοιπών έργων και εγκαταστάσεων, που οφείλονται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.
- Οι δαπάνες μίσθωσης ή αγοράς εδαφικής λωρίδας, κατασκευής και συντήρησης των κάθε είδους εργοταξιακών οδών, καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης / αδειοδότησης αναγκαίων χώρων για την εναπόθεση προϊόντων εκσκαφής και άλλων περισσευμάτων κλπ.
- Οι δαπάνες των πάσης φύσεως μελετών και ερευνών, των οποίων η εκτέλεση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη, γίνεται από τον Ανάδοχο.
- Οι δαπάνες πρόσθετων εργασιών και λήψης συμπληρωματικών μέτρων ασφάλειας για τη μη παρακώλυση της ομαλής κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων διακίνησης του κοινού γενικά, όπως π.χ. :
  - Οι δαπάνες των προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους μικρότερου των 5,0 m. που τυχόν θα απαιτηθούν για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας των οχημάτων και πεζών, εφόσον δεν είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις αρμόδιες Αρχές ή/και τον Εργοδότη, να γίνει εκτροπή της κυκλοφορίας σε άλλες διαδρομές και εφόσον επιτρέπεται η κατασκευή τέτοιων ορυγμάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των όρων δημοπράτησης.
  - Οι δαπάνες των εργασιών που θα εξασφαλίζουν, κατά τα ισχύοντα και τις υποδείξεις του Εργοδότη, την απρόσκοπτη και ακίνδυνη κυκλοφορία πεζών και οχημάτων και αμαξοστοιχιών στον ευρύτερο γειτονικό χώρο του εργοταξίου και όπου αυτό απαιτηθεί, δηλαδή η τοποθέτηση περίφραξης, η καθημερινή κάλυψη των ορυγμάτων, η ικανή αντιστήριξη των πρανών των ορυγμάτων, ώστε να παρέχουν ασφάλεια των διακινουμένων, η ενημέρωση του κοινού, η σήμανση, σηματοδότηση και εξασφάλιση κάθε επικίνδυνου χώρου, οι δαπάνες διευθέτησης και αποκατάστασης της κυκλοφορίας κλπ., καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των ανωτέρω εγκαταστάσεων μετά την περαίωση των εργασιών.
- Οι δαπάνες για τη δημιουργία πρόσβασης και κάθε είδους προσπελάσεων στα διάφορα τμήματα του έργου, για την κατασκευή των δαπέδων εργασίας και γενικά για κάθε βοηθητική κατασκευή που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο εργασιών, περιλαμβανομένων και των δαπανών για την αποξήλωση και απομάκρυνσή τους.
- Οι δαπάνες για την εξασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας όσων δικτύων Ο.Κ.Ω. διέρχονται από τον χώρο ή επηρεάζονται από τον τρόπο εκτέλεσης του έργου, καθώς και οι δαπάνες για άρση τυχόν προβλημάτων από την εκτέλεση των εργασιών, την αποκλειστική ευθύνη των οποίων θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του έργου.
- Οι κάθε είδους δαπάνες μελετών, τοπογραφήσεων, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών (REPERs) που απαιτούνται για την έντεχνη εκτέλεση

των εργασιών και δεν αμείβονται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης, η σύνταξη μελετών εφαρμογής, κατασκευαστικών σχεδίων και συναρμογής με τις συνθήκες κατασκευής για την ακριβή εκτέλεση του έργου, οι δαπάνες ανίχνευσης, εντοπισμού καθώς και οι σχετικές μελέτες αντιμετώπισης των εμποδίων που θα συναντηθούν στο χώρο εκτέλεσης του έργου, όπως αρχαιολογικά ευρήματα, θεμέλια, υδάτινοι ορίζοντες, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.) κτλ.

- Οι δαπάνες λήψης στοιχείων κάθε είδους για τις ανάγκες του έργου, όπως υπαρχόντων τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που θα απαντηθούν στο χώρο του έργου, η λήψη επιμετρικών στοιχείων και η σύνταξη των επιμετρικών σχεδίων και των επιμετρήσεων, καθώς και η επαλήθευση των στοιχείων εδάφους με επί τόπου μετρήσεις.
  - Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων κτλ. των εντοπιζομένων με τις διερευνητικές τομές ή κατά την εκτέλεση εργασιών δικτύων Ο.Κ.Ω., καθώς και οι δαπάνες έκδοσης των σχετικών αδειών και οι εργασίες που αφορούν τους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας ή άλλους συναρμόδιους φορείς.
  - Οι δαπάνες προεργασίας παλαιών ή νέων επιφανειών για τις οποιοσδήποτε ασφαλικές επιστρώσεις επί αυτών, όπως π.χ. πικουίνισμα, σκούπισμα, καθαρισμός, άρση και μεταφορά των προϊόντων που παράγονται από τις παραπάνω εργασίες κτλ.
  - Οι δαπάνες διάνοιξης τομών ή οπών στα τοιχώματα υφισταμένων φρεατίων αγωγών ή τεχνικών έργων, για τη σύνδεση αγωγών που συμβάλλουν σ' αυτά.
  - Οι δαπάνες των μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.
- (γ) Στις τιμές μονάδας δεν συμπεριλαμβάνεται το ποσοστό για Γενικά Έξοδα (Γ.Ε.) και για Όφελος (Ο.Ε.) του Αναδόχου
- (δ) Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.) επί των τιμολογίων εισπράξεων του Αναδόχου βαρύνει τον Κύριο του Έργου.
- (ε) Για τις εργασίες που τυχόν εκτελούνται επί πλέον των απαιτούμενων από τα συμβατικά τεύχη, όπως π.χ. υπερεκκαφές, πρόσθετο πάχος οδοστρωσίας, επί πλέον όγκος σκυροδέματος κτλ., ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ουδεμίας αποζημίωσης και οι εργασίες αυτές δεν αποτελούν βάση για αιτιάσεις εκ μέρους του Αναδόχου με σκοπό την πληρωμή τους ή την παροχή παράτασης προθεσμίας, εκτός αν οι επί πλέον εργασίες εκτελούνται κατ' εντολή της Υπηρεσίας. Η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων, έστω και εν γνώσει της Υπηρεσίας ή εκπροσώπου της, δεν μπορεί να ερμηνευθεί ως αποδοχή της Υπηρεσίας για την πληρωμή τους. Τουναντίον, εφόσον η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων αποβαίνει, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, σε βάρος της ικανοποιητικής εκτέλεσης του έργου ή/και του σκοπού που αυτό εξυπηρετεί, ο Ανάδοχος υποχρεούται με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνες του να προβεί σε κατάλληλη κατά περίπτωση αποκατάσταση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

### 100.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

- Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.
- Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.
- Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την τιμή μονάδας της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς του Αναδόχου.
- Ειδικότερα για κάθε εργασία, ο τρόπος και η μονάδα επιμέτρησης, καθώς και ο τρόπος πληρωμής καθορίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους των επί μέρους εργασιών της παρούσας ΓΤΣΥ και της ΕΤΣΥ.
- Αν η παράγραφος «Επιμέτρηση και Πληρωμή» ενός επιμέρους άρθρου της παρούσας ΓΤΣΥ που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών του συγκεκριμένου άρθρου, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο κανενός άλλου άρθρου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

## 625. ΑΓΩΓΟΙ ΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟ HDPE

### 625.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

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

### 625.2 Υλικά

**Ιδιότητες πρώτης ύλης.** Η πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE για διακίνηση πόσιμου νερού, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται κατά DIN8075 (Μάιος 1987).

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

Δεν επιτρέπεται καμία προσθήκη προσθέτων στην πρώτη ύλη για την κατασκευή των σωλήνων.

Ο δείκτης ροής (Melt flow index) της πρώτης ύλης μετρημένος σύμφωνα με το DIN53375, θα είναι MFI 190/5 = 0,4 έως 1,0 gr/10 min.

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

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

Επίσης θα προσκομίζεται πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για την χρήση που προορίζεται από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα.

Η Υπηρεσία μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή των πιστοποιητικών θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της προτεινόμενης πρώτης ύλης για την κατασκευή των σωλήνων.

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

**Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων.** Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προβλέπονται από το DIN8075.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να παρακολουθεί την παραγωγή των σωλήνων και τους εργαστηριακούς ελέγχους είτε με το δικό της προσωπικό είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο Σύμβουλό της.

Ο ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει με έγγραφό του την Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης παραγωγής των σωλήνων, τουλάχιστον 10 ημέρες ενωρίτερα.

**Έλεγχος διαστάσεων και Ανοχών.** Θα εξετασθούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στον σωλήνα.

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

Θα ελεγχθούν οι διαστάσεις και οι επιτρεπόμενες ανοχές, που προβλέπεται από το DIN 8074, με βάση τον τρόπο που καθορίζεται στο DIN 8074 (πιν. 1).

Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας εφόσον είναι παρών. Παραχθέντες σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο DIN8074 θα απορρίπτονται. Θα ελέγχεται επίσης και η ελλειπτικότητα (ovalité) των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς :

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

όπου Dor = ονομαστική διάμετρος.

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

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

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

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

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

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

**Δοκιμή squeeze-off.** Οι υπό προμήθεια σωλήνες πρέπει να είναι κατάλληλοι για την εφαρμογή της τεχνικής του squeeze-off. Η δοκιμή θα ακολουθήσει τις διαδικασίες:

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

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

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

**Δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύση.** Η δοκιμή αυτή αποσκοπεί στην επιβεβαίωση της ομοιογένειας της παραγωγής και θα επαναλαμβάνεται κάθε φορά που συμπληρώθηκαν 24 ώρες παραγωγής.

Τα δοκίμια θα κοπούν έτσι ώστε να υπάρχει κανονική κατανομή της θέσης τους στην περιφέρεια του σωλήνα.

Πριν από τον έλεγχο τα δοκίμια θα παραμείνουν 1 ώρα σε μπάνιο 18-22°C ο δε έλεγχος θα γίνει αμέσως μετά το μπάνιο.

Η ταχύτητα κατά τον έλεγχο θα είναι 25 mm/s.

Θα περιγράφεται η τάση θραύσης και η επιμήκυνση κατά την θραύση.

Στην συνέχεια θα γίνεται αξιολόγηση, για να διαπιστωθεί αν υπάρχει αξιολογή απόκλιση από τα δεδομένα των δοκιμών, που κόπηκαν, μαζί με τα δοκίμια, που υπέστησαν κατά τους DIN8075 ελέγχους αντοχής για να διαπιστωθεί αν απαιτείται ή όχι επανάληψη των ελέγχων αυτών (αντοχή σε εσωτερική πίεση - μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία).

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

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

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

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

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

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

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

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα υποβληθούν στην Υπηρεσία σε κατάλληλο πιστοποιητικό κατά DIN50049.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Επίσης θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10 000 ωρών) που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Υπηρεσία.

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

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

### 625.3 Εκτέλεση Εργασιών

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

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

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0°C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούνται συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονα και να υπάρχει μία λοξοτόμηση της τάξης του 50° προς τα έξω.
- Να καθαρίζονται με ένα στεγνό και καθαρό πανί οι προς συγκόλληση επιφάνειες.
- Να ξύνεται προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
- Πρέπει να χρησιμοποιείται πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Πρώτα να ελέγχεται το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξατμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετείται κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης (clamp) ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού κατά την συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέπεται ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί ούτε τα εξαρτήματα κατά την διάρκεια της ψύξης.
- Στην διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον επιβλέποντα μηχανικό.
- Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω καταγραφικής μονάδας της συσκευής συγκόλλησης που είναι:
  1. Κωδικός έργου
  2. Κωδικός εξαρτήματος
  3. Κωδικός τεχνίτη
  4. Ημερομηνία εργασίας
  5. Ώρα εργασίας
  6. Αύξοντας αριθμός συγκόλλησης
  7. Διάμετρος αγωγού
  8. Είδος εξαρτήματος
  9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
  10. Χρόνος συγκόλλησης
  11. Καταγραφή στην μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Η λήψη των παραπάνω στοιχείων καλόν είναι να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με προσωπικό υπολογιστή (P.C.) και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες, υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο λογισμικό.

**Χαρακτηριστικά ορύγματος.** Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος ορίζονται στα σχέδια της μελέτης. Τα τοιχώματα της τάφρου πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό ή αντικείμενο ικανό να καταστρέψει ακόμη και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο της τάφρου.

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

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σιφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,15 m για όλες τις περιπτώσεις.

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

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

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

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

**Διαδικασία τοποθέτησης σωλήνων και εξαρτημάτων PE στο όρυγμα.** Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος.

Οι ευθύγραμμοι αγωγοί πριν από την τοποθέτησή τους στο όρυγμα ελέγχονται και καθαρίζονται εσωτερικά. Κατά το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα, κλείνονται τα άκρα τους, ώστε να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα και μετά ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τους υπόλοιπους σωλήνες και ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης.

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

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

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

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

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

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

#### 625.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

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

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες για :

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

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

#### 625.5 Επιμέτρηση - Πληρωμή

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

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

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

## 627. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

### 627.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνονται τα εξαρτήματα και οι συσκευές του δικτύου ύδρευσης.

### 627.2 Υλικά

**Δικλείδες τύπου σύρτη ελαστικής έμφραξης.** Οι δικλείδες τύπου σύρτη ελαστικής έμφραξης θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259-88 τύπος A με ελαστική έμφραξη - DIN 3352/4 A - BS 5163 τύπος A.

Ονομαστική πίεση κατ' ελάχιστον PN 10 bar, και σύμφωνα με την τεχνική μελέτη του έργου.

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο φαιό τουλάχιστον τύπου GG 25 κατά DIN 1691-85 ή GRADE 250 κατά ISO 185-88 για PN 10 bar ενώ για PN 16 bar και μεγαλύτερο θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο καλύτερης ποιότητας (για παράδειγμα χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτου τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-15 κατά ISO 1083-87).

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

Δεν θα γίνει εξωτερική επάλειψη των δικλείδων αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά. Τα σώματα των δικλείδων μετά από αμμοβολή κατά SAE2, θα επιστρωθούν εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (PRIMER) ψευδαργύρου πάχους 50 μ.

Κατόπιν θα βαφούν εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής για υπόγεια χρήση π.χ. εποξειδική βαφή, πολυουρεθάνη, ασφαλικό, RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμο υλικό με συνολικό πάχος όλων των στρώσεων τουλάχιστον 200 μ. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος βαφής ως άνω θα είναι τουλάχιστον 200 μ.

Ο κατασκευαστής υποχρεούται να παραδώσει πιστοποιητικό για την καταλληλότητα της βαφής της βάννας για πόσιμο νερό.

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

Οι κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος της βάννας θα είναι κατασκευασμένα από τα παραπάνω υλικά.

Μεταξύ των φλαντζών σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα τουλάχιστον από NITRILE RUBBER GRADE T κατά BS 2494 ή ισοδύναμο υλικό.

Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ή χρωμιούχο ανοξείδωτο χάλυβα περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%.

Οι δικλείδες θα είναι μη ανυψούμενου βάκτρου και η δικλείδα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα.

Η στεγανοποίηση του βάκτρου θα επιτυγχάνεται με δακτύλιους O-RINGS υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60 βαθμών Κελσίου ή άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης που θα εγκριθεί από τη Υπηρεσία, με την προϋπόθεση ότι δεν θα απαιτείται σύσφιγξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάκτρου θα εξασφαλίζει:

- 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 βάννας.

Το περικόχλιο του βάκτρου θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή ανοξείδωτο χάλυβα. Θα πρέπει να υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικοχλίου στο

σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάκτρου να παραμένει στη θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτου και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο τουλάχιστον GG 25, κατά DIN 1691-85 ή GRADE 250 κατά ISO 185-88 για PN 10 bar ενώ για PN 16 bar και μεγαλύτερο θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο καλύτερης ποιότητας ( για παράδειγμα χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτου τουλάχιστον GGG 40 κατά DIN 1693 ή 400-15 κατά ISO 1083-87), 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. Θα πρέπει να προσκομισθεί πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό του υλικού επικάλυψης του σύρτη από ανεγνωρισμένο ινστιτούτο.

Η κίνηση του σύρτου μπορεί να γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της βάννας ή μέσω άλλης διάταξης κατά την κρίση του κατασκευαστή.

Το μήκος των δικλείδων θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ISO 5752, σειρά 14 (μικρό μήκος, 0,4 DN + 150).

Το σώμα των δικλείδων θα έχει και στα δύο άκρα φλάντζες διαστάσεων σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7005 ή πρότυπο DIN 2501.

Το σώμα της δικλείδας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209 για την ονομαστική διάμετρο DN και πίεση PN, διεύθυνση κλεισίματος, ένδειξη για το υλικό του σώματος και το σήμα ή επωνυμία του κατασκευαστού.

Οι δικλείδες θα είναι εφοδιασμένες με χειροτροχό.

Οι δικλείδες όταν είναι ανοικτές θα πρέπει να ελευθερώνουν πλήρως διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και να έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απηλλαγμένη εγκοπών, κτλ. στο κάτω μέρος ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάθηση φερτών (π.χ. χαλίκι) που θα καθιστά προβληματική τη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βάννας.

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλης κατασκευής ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής, το κυρίως μέρος της δεν θα αποσυνδέεται από τη σωλήνωση και θα επιτρέπεται η αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκτρου κτλ.

Κάθε βάννα θα δοκιμαστεί σε υδραυλική πίεση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 5208/1982. Η πίεση δοκιμής του σώματος της βάννας θα είναι 1,5 φορά μεγαλύτερη της μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσεως λειτουργίας κατά ISO 7259/1988 για όλα τα μεγέθη.

Οι βάννες θα δοκιμαστούν σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5208/1982 παραγρ. 4.3 για έλεγχο στεγανότητας (SEAL TEST), σε πίεση 1,1 φορές την μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας. Κατά την διάρκεια του χρόνου δοκιμής δεν θα πρέπει να εμφανιστεί καμία ορατή διαρροή (RATE 3).

Η δοκιμή θα γίνει κατά τις δύο φορές λειτουργίας.

Οι δικλείδες θα είναι εφοδιασμένες με πιστοποιητικό ποιότητας κατά ISO 9001.

**Δικλείδες στρεφόμενου δίσκου (τύπου πεταλούδας - Butterfly Valves).** Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για πόσιμο νερό, κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5752 σειρά 14 ή 16 το DIN 3202 σειρά F4 και με ονομαστική πίεση τουλάχιστον PN 10 bar και σύμφωνα με την τεχνική μελέτη του έργου. Οι δικλείδες θα είναι τύπου αμφίπλευρης φλάντζας, δηλαδή θα φέρουν στα άκρα τους φλάντζες κατά BS 4505 ή DIN 3202.

Το υλικό του σώματος των βαννών θα είναι χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76, είτε χυτοχάλυβας τουλάχιστον GS-45 κατά DIN 1681 είτε χαλύβδινο συγκολλητό από χάλυβα τουλάχιστον Fe 360 κατά ISO 630-80.

Στην περίπτωση του χυτοσιδήρου ή του χυτοχάλυβα τα σώματα των δικλείδων μετά τη χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια απαλλαγμένη από λέπια, φλύκταινες, κοιλότητες από άμμο, σπογγώδεις μάζες και γενικά οποιασδήποτε φύσεως ελαττώματα ή ατυχήματα χυτηρίου. Δεν επιτρέπεται η κάλυψη εκ των υστέρων οποιουδήποτε ελαττώματος με ξένη ύλη.

Δεν θα γίνεται εξωτερική επάλειψη των δικλείδων αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά. Τα σώματα των δικλείδων μετά από αμμοβολή κατά SAE2, θα επιστρωθούν εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (PRIMER) ψευδάργυρου πάχους 50 μ.

Κατόπιν θα βαφούν εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής για υπόγεια χρήση π.χ. εποξειδική βαφή, πολυουρεθάνη, ασφαλτικό, RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμο υλικό με συνολικό πάχος όλων των στρώσεων τουλάχιστον 200 μ. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος βαφής ως άνω θα είναι τουλάχιστον 200 μ.

Ο κατασκευαστής υποχρεούται να παραδώσει πιστοποιητικό για την καταλληλότητα της βαφής της βάννας για πόσιμο νερό.

Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι από κατάλληλο για πόσιμο νερό ελαστικό αρίστης ποιότητας, NITRILE RUBBER ή EPDM κατά BS 2494 ή ισοδύναμο, για το οποίο θα υποβληθεί πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από N.W.C. ή αντίστοιχο οργανισμό.

Ο δακτύλιος θα είναι στερεωμένος κατά τρόπο απόλυτα ασφαλή πάνω στο σώμα της βάννας χωρίς συγκόλληση ή στην περιφέρεια του δίσκου, ώστε να είναι ευχερής η αντικατάστασή του, και θα έχει διαμόρφωση που να εξασφαλίζει αφενός τη στεγανότητα μεταξύ δίσκου και σώματος στην περίπτωση που η βάννα είναι κλειστή και αφετέρου τη στεγανοποίηση της βάννας κατά τη σύσφιξη της μεταξύ δύο φλαντζών μέσων των κοχλιών - εντατήρων.

Ο ελαστικός δακτύλιος δε θα έχει προεξοχές ή εγκοπές όπου θα ήταν δυνατόν να επικαθίσουν φερτά υλικά. Η στεγανότητα θα εξασφαλίζεται για θερμοκρασίες από - 10 μέχρι 60° C (Centigrade). Η βάννα θα κλείνει στεγανά ακόμη και σε γωνία +4% περίπου από την πλήρως κλειστή θέση. Ο άξονας θα είναι κατά προτίμηση ενιαίος (μη διαιρούμενος). Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξειδωτος χάλυβας κατά DIN 17440 με περιεκτικότητα σε χρώμιο 12:14%.

Στις θέσεις που ο άξονας διαπερνά το κέλυφος θα υπάρχουν ειδικοί στεγανωτικοί δακτύλιοι από ελαστικό που θα εμποδίζουν τελείως την διαφυγή νερού. Ο δίσκος θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο GGG40 με επένδυση από ελαστικό κατάλληλο για πόσιμο νερό για πίεση λειτουργίας μέχρι 16 bar και από ειδικό χάλυβα για πίεση λειτουργίας 25 bar, ή από άλλα υλικά καλύτερη ποιότητας, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Ο μηχανισμός για το άνοιγμα και κλείσιμο της δικλείδας θα λιπανθεί εφάπαξ κατά τη συναρμολόγησή του και δεν θα πρέπει να χρειαστεί επαναλίπανση. Ο μηχανισμός θα βαφεί εσωτερικά όπως και το σώμα.

Ο μηχανισμός της δικλείδας θα έχει προστασία IP 68, σύμφωνα με το πρότυπο NF EN 60-529.

Το σώμα της δικλείδας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209 για την ονομαστική διάμετρο DN και πίεση PN, ένδειξη για το υλικό του σώματος και το σήμα ή επωνυμία του κατασκευαστού. Οι δικλείδες θα είναι εφοδιασμένες με χειροτροχό.

Οι δικλείδες θα ελεγχθούν υδραυλικά σύμφωνα με το ISO 5208.

Κάθε βάννα θα δοκιμαστεί σε υδραυλική πίεση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 5208/1982. Η πίεση δοκιμής του σώματος της βάννας θα είναι 1,5 φορά μεγαλύτερη της μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσεως λειτουργίας κατά ISO 7259/1988 για όλα τα μεγέθη.

Οι βάννες θα δοκιμαστούν σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5208/1982 παραγρ. 4.3 για έλεγχο στεγανότητας (SEAL TEST), σε πίεση 1,1 φορές την μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας. Κατά την διάρκεια του χρόνου δοκιμής δεν θα πρέπει να εμφανιστεί καμία ορατή διαρροή (RATE 3).

Η δοκιμή θα γίνει κατά τις δύο φορές λειτουργίας.

Οι δικλείδες θα είναι εφοδιασμένες με πιστοποιητικό ποιότητας κατά ISO 9001.

**Βαλβίδες εξαερισμού (αεροεξαγωγοί).** Οι βαλβίδες εξαερισμού θα είναι "διπλής ενεργείας", και θα επιτρέπουν την ασφαλή απομάκρυνση αέρα που απελευθερώνεται από το νερό όταν μειώνεται η πίεση, ενώ συγχρόνως πρέπει να είναι ικανές να απομακρύνουν τον αέρα που συγκεντρώνεται κατά την πλήρωση του δικτύου και να επιτρέπουν την είσοδο επαρκών ποσοτήτων αέρα κατά την εκκένωση των σωληνώσεων, ώστε να αποφευχθούν υποπίεσεις στα δίκτυα.

Η βαλβίδα διπλής ενεργείας θα εκτελεί δύο λειτουργίες, αυτόματη και κινητική, με την βοήθεια ενός ή δύο πλωτήρων, κατασκευασμένων από μονόχυτο θερμοπλαστικό υλικό υψηλής αντοχής.

Οι βαλβίδες εξαερισμού θα είναι κατάλληλες για πόσιμο νερό και ονομαστικής πίεσης 10, 16 ή 25 bar, ανάλογα με τις απαιτήσεις λειτουργίας του δικτύου στη θέση που πρόκειται να τοποθετηθούν.

Οι βαλβίδες θα μπορούν να λειτουργούν χωρίς βίαιο κλείσιμο του πλωτήρα, σε διαφορές πίεσης μέχρι και  $\Delta P=0,8$  m στο στόμιο.

Οι βαλβίδες θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε να αποκλείονται βλάβες από σκούριασμα κινητών μερών και οδηγών και να εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα εφόσον δεν είναι ανοικτές για απομάκρυνση αέρα.

Οι βαλβίδες εξαερισμού διαμέτρου μεγαλύτερης ή ίσης των 80 mm θα είναι κατασκευασμένες από ελατό χυτοσίδηρο και θα διαθέτουν φλάντζες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7005 ή DIN 2501. Θα είναι κατά το δυνατόν συμπαγούς κατασκευής και θα φέρουν ενσωματωμένη ή ανεξάρτητη δικλείδα απομόνωσης της ροής, για εύκολη επιτόπια συντήρηση στο φρεάτιο. Η συντήρησή της θα επιτυγχάνεται χωρίς μετακίνηση από το φρεάτιο.

Οι βαλβίδες εξαερισμού μέχρι Φ60 θα είναι κατασκευασμένες από μεταλλικό σώμα (συνδυασμός ορειχάλκινων ή/και χυτοσιδηρών μερών), συμπαγούς, ελαφράς και ανθεκτικής κατασκευής, με βάση βόλτας κατά BSP και θα διαθέτει δικλείδα απομόνωσης σφαιρικού τύπου ανεξάρτητη ή ενσωματωμένη.

Ο κατασκευαστής των βαλβίδων πρέπει να διαθέτει πιστοποιημένο σύστημα ποιότητας κατά ISO 9001.

**Τεμάχια εξάρμωσης.** Τα τεμάχια εξάρμωσης είναι υδραυλικά εξαρτήματα μέσω των οποίων καθίσταται δυνατή η απομάκρυνση και επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων της σωληνώσεως (δικλείδων, βαλβίδων αντεπιστροφής, μετρητών ροής, κτλ.), χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβύσματα.

Τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι ονομαστικής πίεσης ίσης με τα εξαρτήματα ή ειδικά τεμάχια που συνδέουν.

Τα τεμάχια αποσυναρμολόγησης θα είναι φλαντζωτά κατασκευασμένα από χάλυβα St 37 κατά DIN 17100 και θα αποτελούνται από το εσωτερικό τμήμα (σωλήνας+φλάντζα), εξωτερικό τμήμα (σωλήνας+φλάντζα), ενδιάμεση περαστή φλάντζα σύσφιξης, ελαστικά παρεμβύσματα από PERBUNAN ή άλλο καλύτερο υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό, τα περαστά μπουλόνια και τα αντίστοιχα περικόχλια. Όλα τα υλικά αφού υποστούν πρώτα καθαρισμό με οξέα ή αμμοβολή θα έχουν γαλβανιστεί εν θερμώ με πάχος γαλβανίσματος κατ' ελάχιστο 120 μικρά. Η ανοχή που θα μπορούν να αναλάβουν τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι κατ' ελάχιστον  $\pm 22$  mm (συνολική μετακίνηση 44 mm). Η εσωτερική διάμετρος του εσωτερικού τμήματος θα είναι περίπου ίση με την ονομαστική διάμετρο.

Τα μπουλόνια και τα περικόχλια των τεμαχίων εξαρμώσεως θα είναι ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένα με πάχος γαλβανίσματος τουλάχιστον 120 μικρά. Οι φλάντζες θα είναι κατά DIN 2501 ή ISO 7005 αντίστοιχης πίεσης.

Το μήκος των μπουλονιών θα είναι διαφορετικό για τις βάννες τύπου σάντουιτς και διαφορετικό για τις βάννες φλαντζωτού τύπου. Για τις βάννες τύπου σάντουιτς το μήκος θα είναι τέτοιο ώστε να καλύπτει κατ' ελάχιστο το μήκος του τεμαχίου εξαρμώσεως στην πλήρως ανοικτή θέση, το μήκος της βάννας, το πάχος των δύο κόντρα φλαντζών, το πάχος των εξωτερικών ροδελών, περικοχλίων και επιπλέον μήκος για την προσθήκη ενός ακόμα περικοχλίου εξωτερικά από την κάθε πλευρά.

Για τις βάννες φλαντζωτού τύπου το μήκος θα είναι τέτοιο ώστε να καλύπτει το μήκος του τεμαχίου εξαρμώσεως στην πλήρως ανοικτή θέση, το πάχος των δύο φλαντζών (σωλήνα - σώματος βάννας) το πάχος των εξωτερικών ροδελών περικοχλίων και επιπλέον μήκος για την προσθήκη ενός ακόμα περικοχλίου από κάθε πλευρά.

Κάθε μπουλόνι θα φέρει τα αντίστοιχα περικόχλια (τέσσερα για την σύνδεση των κόντρα φλαντζών και ένα για την σύσφιξη του ελαστικού) και δύο ροδέλες.

**Υδραυλική βαλβίδα ελέγχου τροφοδοσίας αγωγού μέσω στάθμης δεξαμενής (Float valve).** Η βαλβίδα θα τοποθετηθεί προ της δεξαμενής στον αγωγό τροφοδοσίας. Η βαλβίδα θα χρησιμοποιηθεί για την μεταβαλλόμενη ρύθμιση της παροχής τροφοδοσίας δεξαμενής με εντολή τη στάθμη της και θα περιορίζει την παροχή ώστε η στάθμη της δεξαμενής να παραμείνει σταθερή, ανεξαρτήτως της παροχής εξόδου της δεξαμενής προς το δίκτυο. Η διερχόμενη απαιτούμενη παροχή δεν θα μεταβάλλεται από ενδεχόμενη μεταβολή της πίεσης εισόδου της βαλβίδας.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο μεταλλικό υλικό τουλάχιστον ισοδύναμου του χυτοσίδηρου GGG 40 κατά DIN 1691-85. Η πίεση λειτουργίας θα είναι κατ' ελάχιστον 16 bar και σύμφωνα με την μελέτη του έργου. Θα είναι τύπου μεμβράνης (diaphragm actuated) ή τύπου εμβόλου (piston type).

Η λειτουργία της θα εξασφαλίζεται με υδραυλική ώθηση μεμβράνης ή εμβόλου που δημιουργείται από τη διαφορική πίεση εισόδου - εξόδου. Θα φέρουν κατάλληλο κύκλωμα PILOT - VALVE που θα παρακολουθεί πλήρως τη λειτουργία του κύριου μηχανισμού της βαλβίδας με διάταξη ρύθμισης της παροχής εξόδου, διάταξη επιβράδυνσης της πλήρους διακοπής ή ανοίγματος, για αποφυγή υδραυλικών πηλημάτων καθώς και διάταξη εξερισμού όλης της βαλβίδας.

Το κύκλωμα πιλότου θα έχει μεταλλικές σωληνώσεις και θα φέρει βανάκια στην είσοδο και στην έξοδο για απομόνωση της PILOT - VALVE σε περίπτωση επισκευής ή αντικατάστασης.

Η όλη λειτουργία της βαλβίδας από τη μέγιστη παροχή μέχρι τη διακοπή θα είναι ομαλή χωρίς κρούσεις και κραδασμούς.

Η κατασκευή της κάθε βαλβίδας θα είναι τέτοιας μορφής ώστε να επιτρέπει τη συντήρηση χωρίς την αφαίρεση του σώματός της απ' το σημείο τοποθέτησής της. Επίσης σε κάθε βαλβίδα θα υπάρχουν σημεία ανάρτησης για την εύκολη τοποθέτησή της.

Το σώμα της βαλβίδας θα έχει υποστεί εσωτερική και εξωτερική βαφή αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής.

**Αντιπληγματική βαλβίδα ταχείας εκτόνωσης.** Η αντιπληγματική βαλβίδα ελέγχεται από ένα πιλότο αντιπληγματικής δράσης. Ο πιλότος αυτός ανοίγει την κυρίως βαλβίδα όταν διαπιστώνει ότι η πίεση βρίσκεται σε πιο υψηλά επίπεδα από την πίεση που έχει ρυθμιστεί να ελέγχει. Στη συνέχεια, όταν έχει γίνει η απόσβεση του πλήγματος 100%, κλείνει τη βαλβίδα.

Το υλικό του σώματος των βαλβίδων θα είναι χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76, είτε χυτοχάλυβας τουλάχιστον GS-45 κατά DIN 1681 είτε χαλύβδινο συγκολλητό από χάλυβα τουλάχιστον Fe 360 κατά ISO 630-80.

Τα σώματα των βαλβίδων μετά τη χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια απαλλαγμένη από λέπια, φλύκταινες, κοιλότητες από άμμο, σπογγώδεις μάζες και γενικά οποιασδήποτε φύσεως ελαττώματα ή ατυχήματα χυτηρίου. Δεν επιτρέπεται η κάλυψη εκ των υστέρων οποιουδήποτε ελαττώματος με ξένη ύλη.

Δεν θα γίνεται εξωτερική επάλειψη των βαλβίδων αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά. Τα σώματα των δικλείδων μετά από αμμοβολή κατά SAE2, θα επιστρωθούν εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (PRIMER) ψευδάργυρου πάχους 50 μ.

Κατόπιν θα βαφούν εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής για υπόγεια χρήση π.χ. εποξειδική βαφή, πολυουρεθάνη, ασφαλικό, RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμο υλικό με συνολικό πάχος όλων των στρώσεων τουλάχιστον 200 μm. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος βαφής ως άνω θα είναι τουλάχιστον 200 μm.

Ο πιλότος θα είναι από ανοξείδωτο ασάλι. Ο κατασκευαστής των αντιπληγματικών βαλβίδων πρέπει να διαθέτει πιστοποιημένο σύστημα ποιότητας κατά ISO 9001.

### **627.3 Εκτέλεση Εργασιών**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταγράψει το σύνολο των απαιτούμενων εξαρτημάτων και συσκευών και να υποβάλλει έγκαιρα λεπτομερή και αναλυτικό κατάλογο στην Υπηρεσία προκειμένου ο Εργοδότης να προβεί στην προμήθεια των εξαρτημάτων και συσκευών με βάση τα λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια που θα συντάξει ο Ανάδοχος.

Η μεταφορά και προσέγγιση στη θέση εγκατάστασης θα γίνει με κατάλληλα μεταφορικά μέσα και η σύνδεσή τους θα γίνει με ελαστικά παρεμβύσματα πάχους 2,5 – 3 mm. και γαλβανισμένους κοχλίες και περικόχλια.

Η τοποθέτηση και σύνδεση θα γίνει όπως απαιτείται από τους κανόνες της Τεχνικής και τις οδηγίες του προμηθευτή.

### **627.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες**

Περιλαμβάνονται η αξία των συσκευών ή/και εξαρτημάτων και όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης ή/και εντολές της Υπηρεσίας.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για :

- την προμήθεια των συσκευών - εξαρτημάτων
- τη μεταφορά επί τόπου των συσκευών ή/και εξαρτημάτων
- την προμήθεια επί τόπου των έργων όλων των μικροϋλικών που απαιτούνται για την εγκατάσταση
- τις φορτοεκφορτώσεις και χαμένους χρόνους
- την τοποθέτηση και σύνδεσή τους
- τη χρήση κάθε είδους εξοπλισμού
- τις κάθε είδους δοκιμές και ελέγχους

### **627.5 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες των συσκευών θα επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ) πλήρως περαιωμένων, ανά είδος συσκευής (δικλείδες, σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης, βαλβίδες αεριοαγωγού), ανά διάμετρο και ανά κατηγορία ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 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, διαμέτρους και κατηγορίες πίεσης. 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».

## **628. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ**

### **628.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί**

Περιλαμβάνεται η κατασκευή των φρεατίων τοποθέτησης των διαφόρων εξαρτημάτων και συσκευών του δικτύου ύδρευσης. Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο στις θέσεις που προκύπτουν από τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ύστερα και από τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.



Τα φρεάτια διακρίνονται σε διάφορους τύπους οι οποίοι αναφέρονται στα εγκεκριμένα σχετικά σχέδια της μελέτης.

### 628.2 Υλικά

- Σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10
- Σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15
- Δομικός χάλυβας κατηγορίας Rst 37-2
- Καλύμματα φρεατίων
- Επιχρίσματα τσιμεντοκονίας
- Ασφαλτική επάλειψη

### 628.3 Εκτέλεση Εργασιών

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις οδηγίες του Επιβλέποντα μηχανικού. Οι αναγραφόμενες στα σχέδια εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων αναφέρονται στις παρειές του σκυροδέματος.

Ο πυθμένας, η οροφή και οι πλευρικοί τοίχοι των φρεατίων προβλέπεται να κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

Το φρεάτιο θα εδράζεται σε στρώση άοπλου σκυροδέματος κατηγορίας C8/10 πάχους 10 cm.

Στην πλάκα κάλυψης πιθανόν να περιλαμβάνεται και κάποιο αφαιρετό τμήμα για τη διευκόλυνση τοποθέτησης ή αφαίρεσης εξοπλισμού μέσα από το φρεάτιο. Η ύπαρξη ή μη της αφαιρετής πλάκας, οποιωνδήποτε διαστάσεων, δεν δημιουργεί διαφοροποίηση της κατ' αποκοπή τιμής του φρεατίου.

Στο δάπεδο του φρεατίου προβλέπεται η δημιουργία οπών στράγγισης διαμέτρου 15 cm οι οποίες θα γεμίζονται με χάλικες. Οι δαπάνες για την δημιουργία των οπών αυτών περιλαμβάνεται στην κατ' αποκοπή τιμή του φρεατίου.

Οι εσωτερικές επιφάνειες του φρεατίου (εσωτερικές παρειές των πλευρικών τοίχων, δάπεδο, κάτω επιφάνεια πλάκας οροφής), θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 650/900 kg τσιμέντου πάχους 2 cm.

Σε όλα τα φρεάτια βάθους 1 m και πλέον θα τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Η τοποθέτηση των βαθμίδων θα γίνεται σε μετατιθέμενη διάταξη και σε καθ' ύψος απόσταση 30 cm περίπου, όπως προκύπτει από τα σχέδια. Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα τοποθετούνται μετά τη σκλήρυνση των τοιχωμάτων των φρεατίων μέσα σε ειδικές οπές που θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1:2. Το κάλυμμα θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο, κλάσης D400, και θα συνδέεται αρθρωτά με το πλαίσιο.

Στο σκυρόδεμα των φρεατίων τα οποία θα κατασκευασθούν κάτω από τη στάθμη του υπόγειου ορίζοντα θα γίνει πρόσμιξη στεγανωτικού μάζας. Η επιμέτρηση και η πληρωμή του στεγανωτικού υλικού θα γίνεται σύμφωνα με τους όρους της σχετικής Τεχνικής Προδιαγραφής. Τόσο για τη χρησιμοποίηση στεγανωτικού υλικού όσο και για το είδος του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί απαιτείται η προηγούμενη έγκριση της Υπηρεσίας.

Για την κατασκευή των φρεατίων θα χρησιμοποιηθεί εξωτερικός ξυλότυπος και δε θα σκυροδετηθούν τα τοιχώματα σε επαφή με τις παρειές της εκσκαφής. Για τον λόγο αυτό η εκσκαφή προβλέπεται κατά 0,50 m μεγαλύτερη από την κάτοψη του φρεατίου (εξωτερικές διαστάσεις).

Όλες οι χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των φρεατίων, όπως εκσκαφή και επανεπίχωση ορύγματος, άρση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων, αντλήσεις κτλ., θα εκτελεσθούν, σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων Τεχνικών Προδιαγραφών για τις εργασίες αυτές.

Η κατασκευή των φρεατίων απαιτεί, εκτός των χωματουργικών, και την εκτέλεση των εξής εργασιών:

- Κατασκευές από άοπλο και οπλισμένο σκυρόδεμα, περιλαμβανομένης και της τυχόν απαιτούμενης αφαιρετής πλάκας στην οροφή του φρεατίου.
- Σίδηρος οπλισμού.
- Ξυλότυποι επίπεδης ή καμπύλης επιφάνειας.
- Καλύμματα φρεατίων - χυτοσιδηρές βαθμίδες.
- Επιχρίσματα τσιμεντοκονίας.
- Κάλυψη εξωτερικών επιφανειών με ασφαλτική επάλειψη.
- Οπές στράγγισης στο δάπεδο του φρεατίου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πρόταση τεκμηριωμένη στην Υπηρεσία για τον τρόπο κατασκευής των φρεατίων, και μόνον μετά την έγκριση της Υπηρεσίας μπορεί να προχωρήσει στην κατασκευή των φρεατίων. Για να γίνει αποδεκτό κάποιο φρεάτιο πρέπει να εξασφαλίζεται κατ' ελάχιστον η ποιότητα που προδιαγράφεται για τα χυτά επί τόπου φρεάτια της μελέτης (διαστάσεις, στερεότητα, στεγά-

νωση, επεξεργασία επιφανειών κτλ.). Οι διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης είναι οι ελάχιστες απαιτούμενες για λόγους λειτουργικότητας αλλά και στερεότητας. Αν για οποιοδήποτε λόγο μεταβληθούν οι διαστάσεις σε ποσοστό μέχρι 10% ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει το φρεάτιο με την ίδια κατ' αποκοπή τιμή, χωρίς δηλαδή πρόσθετη αποζημίωση.

#### **628.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

Στην τιμή του φρεατίου περιλαμβάνονται τα κάθε είδους σκυροδέματα, οι κάθε είδους ξυλότυποι, οι κάθε είδους σιδηροπλισμοί, το επίχρισμα τσιμεντοκονίας η ασφαλική επάλειψη των εξωτερικών επιφανειών και οι οπές στράγγισης στο δάπεδο. Δεν περιλαμβάνεται το κάλυμμα και οι βαθμίδες καθώς και οι χωματουργικές εργασίες που επιμετρώνται και πληρώνονται ιδιαίτερα.

#### **628.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Οι εργασίες των φρεατίων συσκευών θα επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο φρεατίου 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 τους διάφορους τύπους φρεατίων. 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».

Αν για οποιοδήποτε λόγο μεταβληθούν, με την έγκριση της Υπηρεσίας ή με εντολή της, οι διαστάσεις των φρεατίων σε ποσοστό μεγαλύτερο του 10%, τότε η επιμέτρηση και πληρωμή γίνεται αναλυτικά για κάθε εργασία σύμφωνα με τα αντίστοιχα κονδύλια. Με τον ίδιο τρόπο (αναλυτικά) επιμετρώνται και πληρώνονται τα φρεάτια, για τα οποία δεν προβλέπεται κονδύλιο κατ' αποκοπή τιμής.

## **161. ΠΡΟΧΥΤΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ**

### **161.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

#### **161.1.1 Πεδίο Εφαρμογής**

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατασκευές:
- αγωγοί ομβρίων και ακαθαρτων από προκατασκευασμένους άοπλους πρεσσαριστούς τσιμεντοσωλήνες, διαφόρων διαμέτρων
  - αγωγοί ομβρίων και ακαθαρτων από προκατασκευασμένους οπλισμένους πρεσσαριστούς τσιμεντοσωλήνες, διαφόρων διαμέτρων
  - αγωγοί ομβρίων και ακαθαρτων από οπλισμένους δονητικούς ή φυγοκεντρικούς τσιμεντοσωλήνες τύπου «κώδωνα» με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου
  - στραγγιστήρια από διάτρητους προκατασκευασμένους άοπλους τσιμεντοσωλήνες, διαφόρων διαμέτρων.
- β. Επίσης, στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνεται η προμήθεια, μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, τοποθέτηση, σύνδεση, καθώς και οι έλεγχοι για τη διασφάλιση τήρησης των προδιαγραφών και η δοκιμή στεγανότητας υπογείων αγωγών αποχέτευσης από τσιμεντοσωλήνες.

#### **161.1.2 Ορισμοί**

Πρόχυτοι τσιμεντοσωλήνες είναι οι προκατασκευασμένοι άοπλοι ή οπλισμένοι πλήρεις ή διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αγωγών ομβρίων και ακαθαρτων, όπως επίσης και για την κατασκευή στραγγιστηρίων (με διάτρητους τσιμεντοσωλήνες).

### **161.2 Υλικά**

#### **161.2.1 Γενικά**

- (1) Για το ως άνω αντικείμενο, έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ T-110 (ΦΕΚ 203 Β/67), στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ) '97, στην προδιαγραφή ΕΔ2α/02/44/Φ.1.1/4-4-84 (ΦΕΚ 253 Β/84), καθώς επίσης και στα υπόλοιπα άρθρα της παρούσας ΓΤΣΥ, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή/και συμπληρώσεις αναφέρονται κατωτέρω.

- (2) Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των τσιμεντοσωλήνων θα πρέπει να είναι καθαρό τσιμέντο Portland χωρίς θηραϊκή γη ή άλλες προσμίξεις και να πληροί τις σχετικές απαιτήσεις του ΚΤΣ '97 και της παραγράφου 341.2.2 του άρθρου «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας.
- (3) Τα αδρανή υλικά και το νερό πρέπει επίσης να πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις του ΚΤΣ '97.
- (4) Τα αδρανή υλικά θα πρέπει να πληρούν τις απαιτούμενες, ανάλογα με τις διαστάσεις των τσιμεντοσωλήνων, κοκκομετρικές διαβαθμίσεις και σε κάθε περίπτωση το μέγεθος των κόκκων τους να μην υπερβαίνει τα 20 mm.
- (5) Για την ποσότητα του νερού που θα χρησιμοποιηθεί, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το ποσοστό υγρασίας των αδρανών υλικών.
- (6) Τα άκρα των σωλήνων πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε η συναρμογή των τμημάτων των σωλήνων να είναι τέλεια και οι σωλήνες να έχουν συνεχή και λεία εσωτερική επιφάνεια. Οι αρμοί πρέπει να είναι διαμορφωμένοι κατάλληλα, ώστε να επιτρέπουν τη σωστή προσαρμογή των τμημάτων των σωλήνων.
- (7) Δεν επιτρέπεται η χρήση ρηγματωμένων ή φθαρμένων σωλήνων.

#### **161.2.2 Προκατασκευασμένοι Άοπλοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες**

##### **α. Σκυρόδεμα**

Το σκυρόδεμα κατασκευής των τσιμεντοσωλήνων μπορεί να είναι είτε συνήθους αντοχής (Σ-220) είτε εξαιρετικής αντοχής (Σ-250), σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110.

##### **β. Διαστασιολόγηση, Μορφή και Αντοχή**

Τα αναφερόμενα στην ΠΤΠ T-110, συνιστούν τα ελάχιστα επιτρεπόμενα όρια και ισχύουν με την προϋπόθεση μη ύπαρξης διαφορετικών απαιτήσεων στην τεχνική μελέτη του έργου.

#### **161.2.3 Προκατασκευασμένοι Οπλισμένοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες**

##### **α. Σιδηρούς Οπλισμός**

Ο σιδηρούς οπλισμός των τσιμεντοσωλήνων πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του ΚΤΣ '97 και του σχετικού άρθρου «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ και να είναι κατηγορίας S 400 ή S 500 (St III ή St IV). Η τοποθέτηση του οπλισμού εκτελείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.3 της ΠΤΠ T-110.

##### **β. Διαστασιολόγηση, Μορφή και Αντοχή**

Τα προβλεπόμενα στους ακόλουθους πίνακες της ΠΤΠ T-110 αποτελούν τα ελάχιστα επιτρεπόμενα όρια και ισχύουν με την προϋπόθεση μη ύπαρξης διαφορετικών απαιτήσεων στην τεχνική μελέτη του έργου. Οι σειρές τσιμεντοσωλήνων που διατίθενται στο εμπόριο, είναι οι ακόλουθες:

- Σειρά 75 (ως σειρά 75 νοείται η σειρά με φορτίο θραύσης κατά την αντιδιαμετρική θλίψη με τη μέθοδο των «τριών ακμών» ίσο με 75 N/m ανά mm διαμέτρου σωλήνα), οπότε έχει εφαρμογή ο πίνακας II της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110.
- Σειρά 100, οπότε έχει εφαρμογή ο πίνακας II της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110.
- Σειρά 150, οπότε έχει εφαρμογή ο πίνακας III της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110.
- Σκυροδέματος Σ-420, οπότε έχει εφαρμογή ο πίνακας IV της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110.

#### **161.2.4 Οπλισμένοι Δονητικοί ή Φυγοκεντρικοί Τσιμεντοσωλήνες**

##### **α. Γενικά**

Ισχύει η προδιαγραφή ΕΔ2α/02/44/Φ.1.1/4-4-84 (ΦΕΚ 253 Β/4-4-84).

##### **β. Σιδηρούς Οπλισμός**

- i. Η ποσότητα του κυκλικού οπλισμού δίδεται από τους πίνακες 6 ή 7 της προδιαγραφής ΕΔ2α/02/44/Φ.1.1/4-4-84 (ΦΕΚ 253 Β/84) ανάλογα με τη διάμετρο και την κατηγορία του σωλήνα. Ο οπλισμός αυτός είναι ο ελάχιστος που πρέπει να τοποθετείται σε κάθε σωλήνα σε μονό ή διπλό κλωβό και είναι υποχρεωτικός για όλους τους τύπους των οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων.
- ii. Οι τσιμεντοσωλήνες που περιέχουν λιγότερο του προβλεπόμενου ελάχιστου οπλισμού θα απορρίπτονται ως εκτός προδιαγραφών.

- iii. Κάθε γραμμή περιφερειακού οπλισμού πρέπει να συνενώνεται και να στηρίζεται σε διαμήκεις ράβδους ανάλογης διατομής που να επεκτείνονται σε όλο το μήκος του σωλήνα ώστε να δημιουργείται ένας συμπαγής και άκαμπτος κλωβός, ο οποίος κατά την σκυροδέτηση, με τη βοήθεια αποστατών, παραμένει σε σταθερή θέση εντός του σωλήνα και με επαρκή επικάλυψη.
  - iv. Ο διαμήκης οπλισμός πρέπει να είναι της αυτής κατηγορίας με τον περιφερειακό, αναλόγου διατομής και η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 30 cm.
  - v. Η ελάχιστη επικάλυψη με σκυρόδεμα του σιδηρού οπλισμού (περιφερειακού και διαμήκους) πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 mm.
  - vi. Ο εξωτερικός ή ο μονός κλωβός, διευρυμένος στο κάτω άκρο, πρέπει να επεκτείνεται έως τη «μούφα» (καμπάνα), την οποία να καλύπτει πλήρως και με πρόσθετο περιφερειακό οπλισμό (ενίσχυση αρσενικού και καμπάνας).
  - vii. Η ενίσχυση των άκρων των σπονδύλων είναι απαραίτητη διότι τα άκρα καταπονούνται ιδιαίτερα τόσο κατά την τοποθέτηση όσο κυρίως κατά τη λειτουργία του αγωγού (λόγω δυναμικών καταπονήσεων).
- γ. Διαστασιολόγηση, Μορφή και Αντοχή
- i. Εσωτερική διάμετρος
    - Η ονομαστική διάμετρος των τσιμεντοσωλήνων αντιστοιχεί στην εσωτερική τους διάμετρο και δίδεται από τους πίνακες 6 ή 7 της προδιαγραφής του ΦΕΚ 253 Β/84.
    - Οι τσιμεντοσωλήνες δεν πρέπει να παρουσιάζουν αποκλίσεις στην ονομαστική τους διάμετρο πέραν των ορίων του σχετικού πίνακα της προαναφερόμενης προδιαγραφής.
  - ii. Πάχος τοιχωμάτων  
Τα πάχη των τοιχωμάτων για κάθε ονομαστική διάμετρο δίνονται στον πίνακα 7 της προδιαγραφής του ΦΕΚ 253 Β/84. Επιτρέπεται απόκλιση από τις τιμές των Πινάκων κατά  $\pm 5\%$  ή 5 mm.
  - iii. Μήκος σωλήνων
    - Το μήκος των οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων τύπου «κώδωνα» (καμπάνα) πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,0 m εκτός ειδικών περιπτώσεων, όπου αυτός ο τύπος σωλήνα μπορεί να κατασκευαστεί σε μικρότερα των 2,0 m μήκη (ειδικά τεμάχια).
    - Οι σωλήνες δεν πρέπει να υπολείπονται σε μήκος του ονομαστικού περισσότερο από 10 mm - 13 mm για οποιοδήποτε μήκος σωλήνα.

#### 161.2.5 Διάτρητοι Τσιμεντοσωλήνες

- α. Σκυρόδεμα  
Το σκυρόδεμα κατασκευής των τσιμεντοσωλήνων μπορεί να είναι είτε συνήθους αντοχής είτε υψηλής αντοχής, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.4.2.1.10.5.1 της ΠΤΠ Τ-110.
- β. Διαστασιολόγηση, Μορφή και Αντοχή  
Τα αναφερόμενα στην ΠΤΠ Τ-110, συνιστούν τα ελάχιστα επιτρεπόμενα όρια και ισχύουν με την προϋπόθεση μη ύπαρξης διαφορετικών απαιτήσεων στην τεχνική μελέτη του έργου.
- γ. Οπές  
Ισχύουν τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 4.4.2.1.10.5.1 της ΠΤΠ Τ-110.

### 161.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 161.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση

- α. Κατά τις φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και όλες τις μεταφορές των τσιμεντοσωλήνων και εξαρτημάτων από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το εργοτάξιο ή το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου 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 σωλήνων στα μεταφορικά μέσα κτλ.
- β. Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τους σωλήνες επάνω στο μεταφορικό μέσο και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή τυχόν φθορών.
- γ. Η φορτοεκφόρτωση των τσιμεντοσωλήνων θα γίνεται με μεγάλη προσοχή και με τη χρήση κατάλληλων γερανών ή ανυψωτικών μέσων και βεβαίως σε καμιά περίπτωση δεν θα ρίπτονται ή θα σύρονται στο έδαφος. Σωλήνες και ειδικά τεμάχια 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. Μεγάλη επίσης προσοχή πρέπει να δίνεται κατά τις φορτοεκφορτώσεις για την αποφυγή φθορών στις ακμές των σωλήνων.

- δ. Σημειώνεται ότι οι ελαστικοί δακτύλιοι που τοποθετούνται στους τσιμεντοσωλήνες τύπου «κώδωνα», θα πρέπει να φυλάσσονται σε κατάλληλα δοχεία και σε σκιερό μέρος, να προστατεύονται από τυχόν παγωνιά και να εφαρμόζονται στους σωλήνες αμέσως πριν τη συναρμολόγηση των σπονδύλων.

### 161.3.2 Έδραση και Εγκιβωτισμός

- α. Η έδραση των σωλήνων θα γίνεται σε όλο το μήκος τους και πάνω σε υπόστρωμα από κατάλληλο υλικό (π.χ. άοπλο σκυρόδεμα C12/15 ή θραυστό αμμοχάλικο), σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ελαστικότητα και η ομοιομορφία της έδρασης. Διαφορετικός τρόπος έδρασης των τσιμεντοσωλήνων είναι δυνατόν να ορισθεί από την Υπηρεσία, σε συγκεκριμένες περιοχές του έργου όπου υπάρχει λόγος, ο δε Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τις σχετικές εντολές.
- β. Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων που έχουν καμπάνα θα διαμορφωθούν κατάλληλες αναμονές (φωλιές) στο υπόστρωμα, ώστε το σώμα του σωλήνα να εδράζεται πλήρως στο υπόστρωμα.
- γ. Ο κορμός του σωλήνα θα εγκιβωτίζεται με το υλικό εγκιβωτισμού, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο άρθρο «Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων» της παρούσας ΓΤΣΥ και τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, αλλά οι συνδέσεις θα μένουν ακάλυπτες για επιθεώρηση κατά τη δοκιμή στεγανότητας.

### 161.3.3 Τοποθέτηση

- α. Τα άκρα και το εσωτερικό των τσιμεντοσωλήνων θα διατηρούνται καθαρά από χώματα, πέτρες, ξένα σώματα και νερά. Κατά τη διάρκεια διακοπών της εργασίας και κυρίως τη νύκτα το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράσσεται κατάλληλα.
- β. Η καταβίβαση των τσιμεντοσωλήνων εντός της τάφρου γίνεται προσεκτικά και χωρίς κτυπήματα, με τη βοήθεια ανυψωτικού μηχανήματος. Η υψομετρική τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση του υποστρώματος ενώ δεν επιτρέπεται η χρήση λίθων ή άλλων υλικών. Η σύνδεση σωλήνων εκτός της τάφρου απαγορεύεται απολύτως.
- γ. Οι τσιμεντοσωλήνες, υποχρεωτικά, τοποθετούνται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, με επιτρεπόμενη μέγιστη απόκλιση από τις θεωρητικές γραμμές και κλίσεις 5 mm ανά μέτρο μήκους αγωγού και με επιτρεπόμενη μέγιστη απόλυτη απόκλιση 4 mm για κάθε αυτοτελές μήκος αγωγού μεταξύ φρεατίων. Τμήματα αγωγού με οριζόντια κλίση ή αρνητική κατά την έννοια της ροής κλίση δεν θα γίνονται αποδεκτά από την Υπηρεσία.
- δ. Η τοποθέτηση των τσιμεντοσωλήνων θα αρχίζει πάντα από τα κατάντη του αγωγού, δηλ. από το σημείο εκροής ή από το πιο χαμηλό άκρο του αγωγού και με την «αρσενική» εγκοπή του προς το κατώτερο σημείο εκροής.

### 161.3.4 Τομή

- α. Κατά την πορεία τοποθέτησης των τσιμεντοσωλήνων, είναι πιθανό να υπάρξει η ανάγκη κοπής των σωλήνων σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού μήκους τους, είτε γιατί αυτό επιβάλλεται από την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων είτε για να περικοπούν τα άκρα σωλήνων που έχουν υποστεί σημαντικές βλάβες κατά τη μεταφορά τους κτλ.
- β. Η κοπή των σωλήνων μπορεί κατ' αρχήν να γίνει με πριόνι για σωλήνες μικρής διαμέτρου, επιβάλλεται όμως να γίνει με ειδικό κοπτικό μηχάνημα για σωλήνες μεγάλης διαμέτρου και πάντοτε σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του επιβλέποντα της Υπηρεσίας.
- γ. Στη συνέχεια η επεξεργασία των άκρων του σωλήνα που κόπηκε πρέπει να γίνει απαραίτητα με ειδική μηχανή ώστε να εξασφαλίζονται οι συνθήκες άσπογης σύνδεσης μεταξύ των σωλήνων.

### 161.3.5 Σύνδεση

- α. Για τη σύνδεση των τσιμεντοσωλήνων τύπου «κώδωνα», το «αρσενικό» άκρο του νέου προς σύνδεση σωλήνα πρέπει να εισχωρήσει στο άκρο με διαμόρφωση «καμπάνα» του ήδη τοποθετημένου σωλήνα. Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας τοποθετείται στην άκρη του торνευμένου άκρου (αρσενικού) του προς σύνδεση σωλήνα. Για την εφαρμογή των σωλήνων συνήθως χρησιμοποιούνται λοστός ή/και ειδικό σύστημα μοχλών. Η σύνδεση των σωλήνων θεωρείται αποδεκτή όταν μετά την εφαρμογή των δύο σωλήνων ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας έχει εισέλθει σε βάθος τουλάχιστον 3 cm, μετρούμενο από τα χείλη της καμπάνας. Η σφράγιση των αρμών γίνεται είτε με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα είτε με ειδικό ελαστομερές υλικό, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.

- β. Πριν από την εργασία σύνδεσης των σωλήνων, τόσο ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας όσο και τα άκρα των προς σύνδεση σωλήνων πρέπει να έχουν καθαρισθεί επιμελώς. Επίσης η σύνδεση των ακραίων σωλήνων τμήματος αγωγού με τα αντίστοιχα φρεατία, θα γίνεται με κάθε επιμέλεια, η δε στεγανότητα μεταξύ των σωλήνων και των τοιχωμάτων του φρεατίου θα εξασφαλίζεται με τη χρησιμοποίηση κατάλληλου τσιμεντοκονιάματος, του Αναδόχου μη δικαιουμένου καμιάς ιδιαίτερης αποζημίωσης για τις εργασίες αυτές.
- γ. Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας πριν την τοποθέτησή τους θα ελέγχονται (σε αναγνωρισμένο εργαστήριο) σύμφωνα με τα ASTM C-361M και ASTM C-443 ή τα BS 903 και BS 2494.

#### 161.3.6 Σφράγισμα Αρμών

- α. Η σύνθεση του τσιμεντοκονιάματος σφράγισης των αρμών σύνδεσης των τσιμεντοσωλήνων με τα φρεατία ή/και των τσιμεντοσωλήνων μεταξύ τους (σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιηθεί προς τούτο ελαστομερές υλικό) θα είναι σύμφωνα με το άρθρο «Επιχρίσματα Συνήθων Τσιμεντοκονιαμάτων».
- β. Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί ελαστομερές υλικό για τη σφράγιση των αρμών σύνδεσης των τσιμεντοσωλήνων μεταξύ τους, το υλικό αυτό τοποθετείται με σπάτουλα ή με ειδικό «πιστόλι», σε αρμούς με ελάχιστο πλάτος 1,0 cm και βάθος 2,0 cm - 5,0 cm, αφού προηγουμένως καθαριστεί και επαλειφθεί ο αρμός με ειδική προεπάλειψη (αστάρι) και μετά την τοποθέτηση κορδονιού από πολυαιθυλένιο.
- γ. Το ελαστομερές υλικό σφράγισης των αρμών πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις (ο έλεγχος των ακόλουθων ιδιοτήτων του σφραγιστικού υλικού πρέπει να διεξάγεται σε αναγνωρισμένο εργαστήριο):
  - Τάση σε έκταση 150% και σκληρότητα τέτοια που όταν ο αγωγός δέχεται υδροστατική πίεση έως 300 KPa να μην αποκολλάται από την επιφάνεια του σκυροδέματος (έλεγχος κατά DIN 52455).
  - Ικανότητα επαναφοράς τουλάχιστον 85%, για έκταση των δοκιμών 100% επί 24 ώρες (έλεγχος κατά DIN 52458).
  - Θιξοτροπική ικανότητα (έλεγχος κατά DIN 52454).

#### 161.3.7 Δοκιμή Στεγανότητας Αγωγών

- (1) Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων θα γίνει δοκιμή στεγανότητας του δικτύου. Σαν μήκος δοκιμής λαμβάνεται το μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων τμήμα αγωγού ή σε μικρότερα μήκη των 6 έως 7 σπονδύλων δειγματοληπτικά.
- (2) Πριν τη δοκιμή, τα δύο άκρα του αγωγού φράσσονται με κατάλληλα πώματα (π.χ. μεταλλικές φλάντζες) και οι σωλήνες επιχώνονται μερικώς με αμμοχάλικο ή (στην περίπτωση εγκιβωτισμού των σωλήνων με σκυρόδεμα) αγκυρώνονται προσωρινά. Κατόπιν παροχετεύεται νερό εντός του αγωγού.
- (3) Η πλήρωση με νερό γίνεται με αργό ρυθμό ώστε να εξασφαλίζεται η εξαγωγή του αέρα. Το νερό εισέρχεται από το χαμηλότερο σημείο του υπό δοκιμή τμήματος του αγωγού με ειδικό εξάρτημα. Η εξαέρωση γίνεται στο υψηλότερο άκρο του αγωγού.
- (4) Όταν πληρωθεί ο αγωγός με νερό και επιτευχθεί η πλήρης εξαέρωσή του, αυξάνεται προοδευτικά η πίεση στις 0,2 atm (2 m ύψος στήλης ύδατος πάνω από το ανάντη εξωράχιο στο υψηλότερο άκρο του αγωγού). Ο αγωγός παρακολουθείται ενώ παραμένει υπό σταθερή υδροστατική πίεση επί τουλάχιστον 24 ώρες, εν ανάγκη με την προσθήκη νερού.
- (5) Η ποσότητα του νερού που προστίθεται για τη διατήρηση της υδροστατικής πίεσης σταθερής, μετριέται και θεωρείται σαν διαρροή του τμήματος του αγωγού όπου διεξάγεται ο έλεγχος. Η διαρροή αυτή, για κάθε ελεγχόμενο τμήμα μεταξύ δύο φρεατίων, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 λίτρα ανά ώρα και ανά χιλιόμετρο αγωγού για κάθε ένα μέτρο της ονομαστικής διαμέτρου του σωλήνα.
- (6) Εάν οι διαπιστούμενες διαρροές κατά τη διάρκεια της δοκιμής υπερβούν την προαναφερόμενη επιτρεπόμενη τιμή, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναζητήσει και να επισκευάσει όλα τα ελαττώματα, στα οποία οφείλονται οι διαρροές και στη συνέχεια η δοκιμή επαναλαμβάνεται από την αρχή.
- (7) Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης που διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές, διορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικά του έξοδα, να προβεί στην αντικατάσταση σωλήνων ή συνδέσμων που έπαθαν ζημιές κατά τη δοκιμή.
- (8) Όλες οι δαπάνες για τη δοκιμή των αγωγών σύμφωνα με τα προηγούμενα, συμπεριλαμβανόμενης και της προμήθειας των απαραίτητων για τη δοκιμή οργάνων, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

- (9) Μετά το τέλος κάθε δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο που θα υπογράφεται από τον επιβλέποντα της Υπηρεσίας και από τον Ανάδοχο. Κανένα τμήμα αγωγού δεν θεωρείται ότι παραλήφθηκε αν δεν έχει διεξαχθεί επ' αυτού η δοκιμή στεγανότητας. Επίσης απαγορεύεται η επίχωση ορύγματος, στο οποίο υπάρχει αγωγός που δεν έχει δοκιμαστεί κατά την παρούσα παράγραφο.

### 161.3.8 Λήψη Δοκιμών

- α. Η χρήση των τσιμεντοσωλήνων στο έργο επιτρέπεται μόνο μετά τη διεξαγωγή του αντίστοιχου ποιοτικού ελέγχου. Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται με λήψη σχετικών δοκιμών σε ποσοστό 2% για κάθε ξεχωριστή διάμετρο τσιμεντοσωλήνων και κατ' ελάχιστον 5 τεμάχια ανά διάμετρο, τα οποία ελέγχονται στις εγκαταστάσεις αναγνωρισμένων εργαστηρίων με δαπάνη και μέριμνα του Αναδόχου.
- β. Τα δοκίμια αυτά λαμβάνονται από το εργοτάξιο κατασκευής τσιμεντοσωλήνων του Αναδόχου ή στην περίπτωση που ο Ανάδοχος προμηθεύεται τους σωλήνες από εργοστάσιο παραγωγής τσιμεντοσωλήνων, από τους προσκομισθέντες τσιμεντοσωλήνες στο εργοτάξιο κατά τυχαίο τρόπο, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110. Τα δοκίμια αυτά διατίθενται από τον Ανάδοχο για πραγματοποίηση δοκιμών, χωρίς την απαίτηση επιπλέον πληρωμής του.

### 161.3.9 Τελικός Καθαρισμός και Επιθεώρηση

Πριν την παραλαβή του έργου από την Υπηρεσία, το όλο σύστημα των αγωγών, συμπεριλαμβανομένων των φρεατίων, πρέπει να καθαρισθεί επιμελώς με έκπλυση και με τη χρήση βούρτσας, σφαιράς ή άλλου κατάλληλου οργάνου δια μέσου των αγωγών ή με οποιαδήποτε άλλη αποδεκτή μέθοδο, ούτως ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια. Επίσης, πριν την παραλαβή του έργου θα διεξάγεται επιθεώρηση των αγωγών από την Υπηρεσία.

## 161.4 Έλεγχοι

### 161.4.1 Γενικά

- α. Εργαστηριακός Έλεγχος
- i. Η ποιότητα των επιμέρους υλικών και του σκυροδέματος, η μέθοδος κατασκευής των έτοιμων (όπλων ή/και οπλισμένων) τσιμεντοσωλήνων υπόκεινται σε έλεγχο και έγκριση από την Υπηρεσία.
  - ii. Τα εργοστάσια παραγωγής, από τα οποία ο Ανάδοχος προμηθεύεται τους τσιμεντοσωλήνες πρέπει να διαθέτουν πλήρες εργαστήριο για τον έλεγχο όλων των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών των τσιμεντοσωλήνων σε όλες τις φάσεις παραγωγής τους.
  - iii. Οι εργαστηριακοί έλεγχοι των φυσικών χαρακτηριστικών των σωλήνων (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.
  - iv. Οι έλεγχοι στο εργοστάσιο για κάθε συγκεκριμένη παραγγελία πρέπει να διεξάγονται με ευθύνη του προμηθευτή, παρουσία εκπροσώπου του Αναδόχου 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 όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια της συγκεκριμένης παραγγελίας έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις απαιτούμενες δοκιμές.
  - v. Για κάθε δοκιμαζόμενη ποσότητα σωλήνων 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.
  - vi. Το προς δοκιμή δείγμα σωλήνων θα λαμβάνεται από την Υπηρεσία τυχαία και θα αποτελείται από υγιείς και πλήρεις σωλήνες που δεν έχουν απορριφθεί για άλλους λόγους.
  - vii. Αν οι δοκιμές γίνουν σε εργαστήριο του εργοστασίου, η Υπηρεσία, σε περιπτώσεις αμφιβολιών, διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των σωλήνων και σε άλλα εργαστήρια (κρατικά, πανεπιστημιακά κτλ.).
  - viii. Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα σωλήνων 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 σωλήνων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα ελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή.
  - ix. Στην ΠΤΠ T-110 και στην προδιαγραφή του ΦΕΚ 253 Β/84 προσδιορίζεται ο αριθμός των δοκιμών ανά ποσότητα σωλήνων, καθώς και οι προϋποθέσεις επαναδοκιμής αυτών εφ' όσον απαιτηθεί.

β. Μακροσκοπικός Έλεγχος

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

- i. Κατά την κρούση του κελύφους του σωλήνα με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικός (κωδωνισμός).
- ii. Κατά τη θραύση τμήματος του σωλήνα τα αδρανή πρέπει να θραύονται και να μην αποσπώνται.
- iii. Οι σπόνδυλοι πρέπει να είναι πλήρεις και συμπαγείς, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες σε βάθος και αποκολλημένα τμήματα, άλλως απορρίπτονται.
- iv. Σπόνδυλοι που έχουν φθαρμένα άκρα σε βαθμό που να επηρεάζουν τη σωστή σύνδεσή τους, είναι ακατάλληλοι.
- v. Κατά τη θραύση του σωλήνα με τη μέθοδο των τριών ακμών μετρώνται το πάχος του κελύφους και ο αριθμός των σιδηρών ράβδων και πρέπει απαραίτητα να συμφωνούν με τις τιμές των προδιαγραφών, άλλως οι σωλήνες απορρίπτονται.
- vi. Επίσης ελέγχεται εάν το πάχος επικάλυψης του σιδηρού σπλισμού είναι επαρκές. Σωλήνες με εμφανή σπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

γ. Έλεγχος Ευθυγραμμίας και Κλίσης

Η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων θα ελέγχεται εσωτερικά με φωτεινή ακτίνα, εξωτερικά δε με τεταμένο νήμα παράλληλο με τη θεωρητική γραμμή του πυθμένα και υποστηριζόμενο ανά μέγιστα διαστήματα 8 m. Ειδικότερα, για αγωγούς με μικρή κατά μήκος κλίση (ίση ή μικρότερη του 5%) και μεγάλη διάμετρο αγωγού ( $D > 60$  cm) ο έλεγχος της κλίσης του πυθμένα του τοποθετημένου αγωγού θα γίνεται με χωροστάθμιση. Με χωροστάθμιση επίσης θα γίνονται οι έλεγχοι σε όσες περιπτώσεις κρίνει σκόπιμο ο επιβλέπων της Υπηρεσίας, του Αναδόχου μη δικαιουμένου καμιάς πρόσθετης αποζημίωσης.

**161.4.2 Προκατασκευασμένοι Άοπλοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες**

- Κριτήριο αποδοχής των σωλήνων αποτελεί η δοκιμή αντοχής σε θραύση έτοιμων τσιμεντοσωλήνων που φορτίζονται σε αντιδιαμετρική θλίψη, σύμφωνα με τη μέθοδο των «τριών ακμών». Τα δοκίμια θα πρέπει να παρουσιάζουν τις αντοχές που προβλέπονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές των σωλήνων, ανάλογα με την κατηγορία του χρησιμοποιούμενου σκυροδέματος (πίνακας I για σκυροδέματα κατηγορίας Σ-220 ή πίνακας II για σκυροδέματα κατηγορίας Σ-250 της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110).
- Σε περίπτωση κατασκευής των τσιμεντοσωλήνων στο εργοτάξιο από τον Ανάδοχο, θα γίνονται επίσης δοκιμές θλίψης του σκυροδέματος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110. Οι δοκιμές αυτές δεν αποτελούν πάντως κριτήριο αποδοχής των τσιμεντοσωλήνων.
- Οι τσιμεντοσωλήνες κρίνονται αποδεκτοί ή απορριπτέοι σύμφωνα με την παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110 (δοκιμές ή επαναδοκιμές) κατά την προδιαγραφή ASTM C-14.
- Εκτός από το κριτήριο αποδοχής των τσιμεντοσωλήνων (αντοχή σε εξωτερικό φορτίο) θα ισχύουν δευτερευόντως και τα κριτήρια υδροαπορροφητικότητας, υδροπερατότητας (υδατοστεγανότητας) και υδροστατικών δοκιμών, σύμφωνα με την ΠΤΠ T-110.
- Ισχύουν επίσης και τα κριτήρια αποδοχής ως προς τις επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων κατά τον πίνακα III της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.1 της ΠΤΠ T-110.

**161.4.3 Προκατασκευασμένοι Ωπλισμένοι Πρεσσαριστοί Τσιμεντοσωλήνες**

- Κριτήριο αποδοχής των σωλήνων αποτελεί η δοκιμή αντοχής σε θραύση έτοιμων τσιμεντοσωλήνων που φορτίζονται σε αντιδιαμετρική θλίψη, σύμφωνα με τη μέθοδο των «τριών ακμών». Τα δοκίμια θα πρέπει να εμφανίζουν τις αντοχές που προβλέπονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές των σωλήνων (πίνακες I, II, III και IV της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110).
- Σε περίπτωση κατασκευής των τσιμεντοσωλήνων στο εργοτάξιο από τον Ανάδοχο, θα γίνονται επίσης δοκιμές θλίψης του σκυροδέματος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110. Οι δοκιμές αυτές δεν αποτελούν πάντως κριτήριο αποδοχής των τσιμεντοσωλήνων.
- Οι τσιμεντοσωλήνες κρίνονται αποδεκτοί ή απορριπτέοι σύμφωνα με την παράγραφο 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ T-110 (δοκιμές και επαναδοκιμές) κατά την προδιαγραφή ASTM C-76 πλην της δοκιμής υδροπερατότητας που θα διεξαχθεί σύμφωνα με το DIN 4035.
- Εκτός από το κριτήριο αποδοχής των τσιμεντοσωλήνων που είναι η αντοχή σε εξωτερικό φορτίο, θα ισχύουν δευτερευόντως και τα κριτήρια υδροαπορροφητικότητας και υδροπερατότητας κατά την ΠΤΠ T-110.



- Ισχύουν επίσης και τα κριτήρια αποδοχής για επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων της παραγράφου 4.3.1.1.6.1.2.2 της ΠΤΠ Τ-110.

#### **161.4.4 Διάτρητοι Τσιμεντοσωλήνες**

Ισχύουν τα καθοριζόμενα για τους άοπλους τσιμεντοσωλήνες, με προσαρμογή αυτών στους πίνακες I, II και III της παραγράφου 4.4.2.1.10.5.1 της ΠΤΠ Τ-110.

#### **161.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για τους τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης 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:

- Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις και τοποθέτηση των τσιμεντοσωλήνων μέσα στην υπάρχουσα τάφρο και σε οποιοδήποτε βάθος.
- Συνδέσεις, τυχόν τομές των σωλήνων, σφράγισμα των αρμών τους με ισχυρή τσιμεντοκονία ή ελαστομερές υλικό, καθώς και τελικός καθαρισμός των αγωγών.
- Λήψη των απαιτούμενων δοκιμών και τη διεξαγωγή των σχετικών ελέγχων ποιότητας για τη διασφάλιση των προδιαγραφών.
- Διεξαγωγή ελέγχων ευθυγραμμίας και κλίσεων, καθώς και δοκιμών στεγανότητας των αγωγών.
- Αντιμετώπιση των κάθε είδους δυσχερειών από τυχόν ύπαρξη υπογείου ύδατος ή άλλων κατασκευαστικών δυσκολιών.
- Ειδικά για διάτρητους τσιμεντοσωλήνες στις δαπάνες των εργασιών περιλαμβάνεται και η διάνοιξη των απαιτούμενων οπών.

#### **161.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

- α. Οι εργασίες εγκατάστασης πρόχυτων τσιμεντοσωλήνων θα επιμετρώνται σε μέτρα αξονικού μήκους (m) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία και διάμετρο αγωγού που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες και διαμέτρους. 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».
- γ. Κατά την επιμέτρηση του αξονικού μήκους των αγωγών, θα αφαιρούνται τα μήκη των εσωτερικών διαστάσεων των παρεμβαλλόμενων φρεατίων.
- δ. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν στην κατασκευή του υποστρώματος έδρασης και εγκιβωτισμού των σωλήνων ή στην κατασκευή περιβλήματος από σκυρόδεμα, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στα άρθρα 122 – Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων ή 341 – Άοπλα και οπλισμένα σκυροδέματα, αντίστοιχα, της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.

## **163. ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ**

### **163.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

#### **163.1.1 Πεδίο Εφαρμογής**

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 και ακαθαρτων.

#### **163.1.2 Ορισμοί - Γενικά**

(10) Τα τυπικά φρεάτια δικτύου αποχέτευσης ομβρίων και ακαθαρτων διακρίνονται γενικά σε:

- φρεάτια επίσκεψης ή/και συμβολής σωληνωτών ή ορθογωνίων αγωγών, στα οποία διαμορφώνεται η αλλαγή κατεύθυνσης, αλλαγή κλίσης, αλλαγή διαμέτρων ή/και συμβολές αγωγών
- φρεάτια πτώσης, στα οποία συμβάλουν αγωγοί με διαφορετικές υψομετρικές στάθμες

- φρεάτια υδροσυλλογής, στα οποία συλλέγονται τα όμβρια ύδατα για να οδηγηθούν στους αγωγούς ομβρίων και ακαθαρτων.
- (11) Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα είναι επισκέψιμα και αναλόγως της φύσης της επιφάνειας, στην οποία τοποθετούνται, το βάθος του αγωγού, το σκοπό που επιτελούν και τυχόν άλλους παράγοντες, διακρίνονται σε διάφορους τύπους φρεατίων, οι οποίοι αναφέρονται και περιγράφονται λεπτομερώς στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη.

## 163.2 Υλικά

### 163.2.1 Γενικά

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  $350 \text{ kg/m}^3$  και οπλισμό τουλάχιστον S400, κατά τα λοιπά σύμφωνα το άρθρο «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας.

### 163.2.2 Προκατασκευασμένα Φρεάτια

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των σπονδύλων των προκατασκευασμένων φρεατίων έχουν ως εξής:

- Μέγιστη υδατοαπορροφητικότητα: 8%
- Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση τουλάχιστον: 1 atm
- Ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων: 150 mm

### 163.2.3 Φρεάτια Έγχυτα επί Τόπου

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

### 163.2.4 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 επαρκώς αντοχής για κατ' ελάχιστον οδικό φορτίο κλάσης SLW 60 κατά DIN 1072 (βλ. άρθρο «Χυτοσιδηρά Τεμάχια» της παρούσας ΓΤΣΥ).

## 163.3 Εκτέλεση Εργασιών

### 163.3.1 Γενικά

- (12) 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.
- (13) 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.
- (14) 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.
- (15) 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 κάτωψη του φρεατίου.
- (16) 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 «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ.

### 163.3.2 Μεταφορά και Αποθήκευση

- (17) 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 του Αναδόχου 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.
- (18) Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τους σπονδύλους επάνω στο μεταφορικό μέσο και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή τυχόν φθορών.
- (19) 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.

### 163.3.3 Φρεάτια Επίσκεψης, Συμβολής, Πτώσης κτλ.

- (20) 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.
- (21) 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.
- (22) 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.
- (23) Οι σπόνδυλοι θα φέρουν έτοιμες τις οπές σύνδεσης για την επικοινωνία με τους αγωγούς στις προβλεπόμενες θέσεις, καθώς και τις οπές τοποθέτησης των χυτοσιδηρών 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.
- (24) 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 ασφατικής μαστίχης ή με άλλο κατάλληλο στεγανωτικό υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας, ώστε να επιτυγχάνεται η στεγανοποίηση των αρμών.
- (25) 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.
- (26) 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.
- (27) 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.
- (28) 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.
- (29) 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 προβλε-

πόμενο από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού ή με άλλες οδηγίες που θα δοθούν από την Υπηρεσία.

- (30) 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.
- (31) 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 συμπτυκνωμένη, 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.

#### **163.3.4 Φρεάτια Υδροσυλλογής**

- (32) 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 ρείθρο της οδού.
- (33) Τα στόμια εισροής της εσχάρας θα έχουν μονοκλινή κατά πλάτος διαμόρφωση ενώ η κάτω ακμή τους θα βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το ρείθρο. 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.
- (34) 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.
- (35) 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).
- (36) 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.
- (37) 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».
- (38) 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.

#### **163.4 Έλεγχος**

##### **163.4.1 Εργαστηριακός Έλεγχος**

- (39) 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.
- (40) 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.

- (41) 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.
- (42) 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.
- (43) 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.
- (44) 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.
- (45) 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.).
- (46) 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.

#### **163.4.2 Μακροσκοπικός Έλεγχος**

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

- (47) Κατά την κρούση του κελύφους του σπονδύλου με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικός (κωδωνισμός).
- (48) Κατά τη θραύση τμήματος του σπονδύλου τα αδρανή πρέπει να θραύονται και να μην αποσπώνται.
- (49) Οι σπόνδυλοι πρέπει να είναι πλήρεις και συμπαγείς, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες σε βάθος και αποκολλημένα τμήματα, άλλως απορρίπτονται.
- (50) Σπόνδυλοι που έχουν φθαρμένα άκρα σε βαθμό που να επηρεάζουν την σωστή σύνδεσή τους, είναι ακατάλληλοι.
- (51) Επίσης ελέγχεται εάν το πάχος επικάλυψης του σιδηρού οπλισμού είναι επαρκές. Προκατασκευασμένα στοιχεία με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτά.

#### **163.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες**

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για τα φρεάτια δικτύου αποχέτευσης ομβρίων και ακαθαρτών 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.
- Τα χυτοσιδηρά τεμάχια ή τα τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο ( καλύματα , πλαίσια , εσχάρες, βαθμίδες κλπ. )

### 163.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- Οι εργασίες κατασκευής φρεατίων δικτύου ομβρίων και ακαθαρτων θα επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο και κατηγορία (βάθους) φρεατίου 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 τους διάφορους τύπους φρεατίων. 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».

## 164. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

### 164.1 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.

### 164.2 Υλικά

- (52) Όλα τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα κατασκευασθούν από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) βάσει του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ EN 124.
- (53) 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 |
- (54) Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας. Η τομή από τη θραύση του θα είναι χρώματος φαιού και υφής λεπτόκοκκης, πυκνής και ομοιόμορφης. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φουσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός, ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος με λίμα ή κόπτη, καθώς και να διατρήεται εύκολα.
- (55) 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.
- (56) 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) |
- (57) Η φέρουσα ικανότητα των καλυμμάτων και των εσχάρων 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 164.2-1 : Κατηγορίες καλυμμάτων και εσχάρων 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

### 164.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 164.3.1 Παρακολούθηση της Κατασκευής

- (58) 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.
- (59) 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.

#### 164.3.2 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

#### 164.3.3 Έδραση Καλυμμάτων και Εσχάρων

Η επιφάνεια έδρασης των εσχάρων 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 εσχάρων και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα διεξάγεται για κάθε τεμάχιο χωριστά. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο ως προς την έδρασή του θα απορρίπτεται και το κόστος του θα λογίζεται σε βάρος του Αναδόχου.

#### 164.3.4 Παραλαβή των Υλικών

- (60) 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:

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

(61) 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.

## 164.4 Έλεγχοι

### 164.4.1 Αριθμός Δοκιμών

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

Πίνακας 164.4-1 : 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

(63) 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.

### 164.4.2 Μηχανικές Δοκιμές Παραλαβής

- (64) Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου θα γίνονται σε κατάλληλο εργαστήριο δοκιμές κάμψης, κρούσης και σκληρότητας κατά Brinell.
- (65) 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.
- (66) 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.

### 164.4.3 Επανάληψη Δοκιμής

- (67) 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.
- (68) Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν λαμβάνονται υπόψη, σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιοδήποτε από τους ακόλουθους λόγους:
  - Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής.
  - Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματική τόννευση του δοκιμίου.
  - Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν από το όριο μέτρησης.
  - Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά τη θραύση.



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

#### **164.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η αποζημίωση των χυτοσιδηρών τεμαχίων περιλαμβάνεται στην τιμή των φρεατίων κλπ..

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ  
Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΥΛΕΒ

ΘΕΟΦΑΝΗΣ ΘΕΟΦΑΝΟΠΟΥΛΟΣ  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΤΕΡΕΖΑ ΑΦΡΑΤΑΙΟΥ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ  
ΜΕ ΤΗΝ ΤΕ.....ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ Δ/ΝΣΗΣ Δ.Τ.Ε.  
Ο Δ/ΝΤΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΣΠΡΟΥΛΑΚΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ