



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ  
Δ/ΝΣΗ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ &  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**Αριθ. Μελέτης: 8/2019**

## **ΕΡΓΟ**

**«Αντικατάσταση επιφανειακού δικτύου με κατασκευή υπογείου δικτύου άρδευσης στις γεωτρήσεις του αγροκτήματος της Τοπικής κοινότητας Σοφικού και Πυθίου του Δήμου Διδυμοτείχου»**

**τις οποίες διαχειρίζεται ο  
ο ΤΟΕΒ Πυθίου-Ορεστιάδας-Βύσσας (Ωοειδές)**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

#### Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

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

#### Υλικά

##### 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.

##### Δείγματα

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

##### 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.

##### 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.

## 1. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

### 1.1. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

#### 1.1.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει την εκτέλεση εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων (τοίχοι, βάθρα κλπ), τάφρων τοποθέτησης αγωγών και οχετών κάθε είδους, διερευνητικών τομών για τον εντοπισμό αγωγών ΟΚΩ, φρεατίων κλπ.
- (β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στις ΠΤΠ-Χ1, ΠΤΠ-150, ΠΤΠΤ-110 με τις όποιες βελτιώσεις τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω. Σε περίπτωση αντιφάσεων υπερισχύει το παρόν.
- (γ) Ως "εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων" νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος αλλά με πλάτος μικρότερο των 3,00 m. Ειδικότερα, ως "εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων" νοούνται και:
- Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων (γεφυρών, τοίχων αντιστήριξης κλπ) με επιφάνεια μέχρι και 100 (m<sup>2</sup>) (ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της κάτοψης) ή με πλάτος μέχρι και 3,00 m (ανεξάρτητα από την επιφάνεια της κάτοψης).
  - Εκσκαφές τάφρων εγκατάστασης αγωγών, που κατασκευάζονται επί τόπου, π.χ. διατομής ορθογωνικής, ωοειδούς, σκουφοειδούς κτλ., για πλάτος εκσκαφής μέχρι και 3,00 m
  - Εκσκαφές τάφρων τοποθέτησης προκατασκευασμένων σωληνωτών οχετών αποστράγγισης, αποχέτευσης (σμβρίων και ακαθάρτων) και άλλων αγωγών ΟΚΩ (ύδρευσης, δικτύων ή στεγανών σωληνώσεων ΟΤΕ, καύσιμου αερίου, μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φωτισήμανσης, ΗΛΠΑΠ κλπ) και για πλάτος τάφρου μέχρι και 3,00 m
  - Εκσκαφές θεμελίων που θα απαιτηθούν για την κατασκευή φρεατίων και κάθε είδους άλλων τεχνικών έργων.
  - Διερευνητικές τομές εντοπισμού αγωγών, οχετών ΟΚΩ, ή και άλλων υπογείων κατασκευών πλάτους εκσκαφής μέχρι και 3,00 m.
  - Εκσκαφές εντός τριγωνικών νησίδων συνολικής επιφάνειας, ανά μεμονωμένη νησίδα, μέχρι 100 m<sup>2</sup>, για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος και εφόσον η εκσκαφή δεν έχει πραγματοποιηθεί μαζί με τις υπόλοιπες γενικές εκσκαφές. Επίσης, εκσκαφές σε κεντρικές νησίδες, με πλάτος εκσκαφής μέχρι και 5,0 m για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος και εφόσον η εκσκαφή δεν έχει πραγματοποιηθεί μαζί με τις υπόλοιπες γενικές εκσκαφές.
- (δ) Επισημαίνεται ότι δεν περιλαμβάνονται στην κατηγορία "εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων" οι εκσκαφές ανεξαρτήτως διαστάσεων, επιφάνειας κτλ. που τυχόν θα εκτελεσθούν παρουσία και υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, σε περίπτωση ανευρέσεως αρχαιολογικών ευρημάτων. Συνήθως οι εργασίες αυτές εκτελούνται από την Αρχαιολογική Υπηρεσία. Στην περίπτωση όμως που αυτές οι εκσκαφές, βάσει εντολών της Υπηρεσίας, εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο, τότε θα επιμετρηθούν και πληρωθούν ιδιαίτερος με σύνταξη Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε.

#### 1.1.2 Υλικά

Τα προς εκσκαφή εδάφη κατατάσσονται σε «χαλαρά εδάφη», «γαίες και ημίβραχος» και «βράχος». Αναλυτικότερα:

- Ως «χαλαρά εδάφη» χαρακτηρίζονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.
- Ως «γαίες και ημίβραχος» χαρακτηρίζονται τα χώματα, τα αμμοχάλικα, οι κροκάλες, τα σκληρά και συμπαγή υλικά, όπως τσιμεντωμένων αμμοχάλικων, πλευρικών κορημάτων και προϊόντων έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσπασμένος βράχος, οι μεμονωμένοι ογκόλιθοι, και τα τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από μισό (0,5) m<sup>3</sup> και γενικά τα εδάφη που μπορούν να εκσκαφθούν αποτελεσματικά με εκσκαπτικά μηχανήματα και αναμοχλευτήρες (rippers), χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών.
- Ως «βράχος» χαρακτηρίζεται το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με εκρηκτικές ύλες ή υδραυλική σφύρα, χρήση λαστών ή σφηνών, και οι ογκόλιθοι ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του μισού (0,5) m<sup>3</sup>.

- Συμπαγής βράχος, κατά τον ορισμό αυτό, σε αντιδιαστολή με το μαλακό ή αποσπασμένο βράχο γαιώδους ή ημιβραχώδους σύστασης, τον οποίο ο Ανάδοχος προτιμά να ανατρίψει πριν την απομάκρυνσή του, θεωρείται ο υγιής βράχος τέτοιας σκληρότητας και δομής, που δεν μπορεί να χαλαρωθεί ή αναμοχλευθεί με μπουλντόζα τύπου «Caterpillar D - 9L» ή ισοδυνάμου τύπου άλλου κατασκευαστή, εφοδιασμένη με μονό αναμοχλευτήρα (ripper) ορθογωνικής διατομής.
- Υλικά, εκτός από ογκόλιθους ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, τα οποία δεν χαλαρώθηκαν με ανατρίπηση πριν την απομάκρυνσή τους, δεν θα χαρακτηρίζονται ως εκσκαφή βράχου, εκτός εάν η χρήση ανατρίπησης απαγορεύτηκε και η αφαίρεση με λοστούς, σφήνες ή παρόμοιες μεθόδους επιβλήθηκε από τον Εργοδότη, για διάφορους λόγους όπως π.χ. σε κατοικημένες περιοχές.

### 1.1.3 Εκτέλεση εργασιών

#### 1.1.3.1 Γενικά

- Κατά την πραγματοποίηση των εκσκαφών είναι δυνατόν να απαντηθούν διάφοροι σε λειτουργία αγωγοί Ε-ταιρειών ή και Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (ΟΚΩ). Στην περίπτωση αυτή ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 123 της παρούσας.
- Σε περίπτωση γειτνίασης των εργασιών εκσκαφής με κτίσματα και λοιπές εγκαταστάσεις που πρέπει να διατηρηθούν, ο Ανάδοχος υποχρεούται, με μέριμνα και δαπάνη του, να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας.
- Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνομετρικά και πολυγωνικά σημεία, χωροσταθμικές αφετηρίες κτλ.), πρέπει να διατηρηθούν, με φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων. Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο σταθερά σημεία καταστραφούν, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει.
- Γενικά ο Ανάδοχος είναι εξ ολοκλήρου υπεύθυνος για κάθε απαίτηση τρίτων, συμπεριλαμβανομένων και ιδιωτών, από τυχόν προξενηθείσες φθορές στις εγκαταστάσεις τους, κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής του έργου.
- Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες σε οποιασδήποτε φύσεως έδαφος σύμφωνα με τις διαστάσεις που φαίνονται στα σχέδια με οποιοδήποτε μέσο, ακόμη και με τα χέρια, που θα θεωρήσει ως προσφορότερο και πλέον εναρμονιζόμενο προς την κάθε συγκεκριμένη περίπτωση, χωρίς όμως, από την ελευθερία για την εκλογή του τρόπου εκσκαφής, να δημιουργείται στον Ανάδοχο οποιοδήποτε δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση.
- Εκσκαφές με διαστάσεις μικρότερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια δεν επιτρέπονται. Αν κατά την εκσκαφή, διανοιχτήκαν σκάμματα με διαστάσεις μεγαλύτερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια, η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνει με βάση τον όγκο που προκύπτει από τις διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια και ορίζονται ως ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.).
- Ακόμα, σε περίπτωση που ο Ανάδοχος εκτελέσει εκσκαφή σε βάθος μεγαλύτερα από εκείνα που αναφέρονται στα σχέδια, είναι υποχρεωμένος, χωρίς καμιά αποζημίωση, να ξαναγεμίσει το σκάμμα, μέχρι το κανονικό βάθος είτε με άμμο είτε με αμμοχάλικο, είτε με σκυρόδεμα είτε με ξηρολιθοδομή είτε, τέλος, με λιθοδομή, σύμφωνα πάντοτε με τις εντολές που θα δίνει κάθε φορά η Υπηρεσία.
- Οι τάφροι μέσα στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν σωλήνες θα σκαφθούν με προσοχή ώστε να εξασφαλίζεται ομαλή και ομοιόμορφη επιφάνεια έδρασης του σωλήνα. Το πλάτος των τάφρων γενικά δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το απαραίτητο για την ικανοποιητική σύνδεση των σωλήνων και τη συμπίκνωση των υλικών επίχωσης. Τυχόν δαπάνη εξ αιτίας υπέρβασης ποσοτήτων, θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

#### 1.1.3.2 Άδεια τομών - σήμανση

- Στην περίπτωση που οι οχετοί ή οι αγωγοί πρόκειται να τοποθετηθούν κάτω από δρόμο που υπάρχει, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει, από τις αρμόδιες Αρχές, σχετική άδεια για την τομή του οδοστρώματος.
- Μετά την περαίωση των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να επαναφέρει το οδόστρωμα στην προηγούμενη του κατάσταση, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι δαπάνες για την έκδοση της άδειας τομής του οδοστρώματος βαρύνουν τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος επίσης, σε συνεννόηση με τις αρμόδιες Αρχές, να προβαίνει στη σήμανση του τμήματος του δρόμου, στο οποίο εκτελούνται σχετικές εργασίες, με σήματα των οποίων το σχήμα και το περιεχόμενο πρέπει να ανταποκρίνεται προς τον Κ.Ο.Κ που ισχύει.

- (γ) Δομικά υλικά προϊόντα εκσκαφής κτλ. πρέπει να αποθηκεύονται, να στοιβάζονται ή να απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες των αρμοδίων Αρχών, σε τρόπο ώστε η κυκλοφορία στο δρόμο να μην εμποδίζεται περισσότερο από όσο είναι αναπόφευκτο.

#### 1.1.3.3 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

- (α) Ο πυθμένας των εκσκαφών θεμελίων και τεχνικών έργων και τάφρων θα διαμορφώνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται το πάχος του σκυροδέματος, των εξομαλυντικών στρώσεων ή των στρώσεων έδρασης των οχετών και αγωγών που φαίνονται στα σχέδια.
- (β) Εκεί όπου κατά την εκσκαφή των τάφρων εμφανίζεται συμπαγής βράχος θα αφαιρείται, μέχρι βάθους που φαίνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ή δε τάφρος θα επιχώνεται κατάλληλα. Ο πυθμένας της τάφρου θα υγραίνεται και θα συμπυκνώνεται, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη πυκνότητα.
- (γ) Η τυχόν υπερεκσκαφή, στις περιπτώσεις θεμελίωσης σωληνωτών οχετών θα επανεπιχώνεται με επιλεγμένο υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας, που θα υγραίνεται και συμπυκνώνεται σε στρώσεις πάχους 15 cm πριν από τη συμπύκνωση.
- (δ) Οι επιφάνειες επαφής των πρανών με την ξυλόζευξη (στην περίπτωση αντιστήριξης του σκάμματος) πρέπει να μορφώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή των μαδεριών στα τοιχώματα της εκσκαφής. Στην περίπτωση που πρόκειται να θεμελιωθούν τοίχοι αντιστήριξης, ακρόβαθρα, μεσόβαθρα κτλ., τότε, για την περίπτωση γαιώδους εδάφους θα επακολουθεί αμέσως η κατασκευή της στρώσης ισοπέδωσης και καθαριότητας από σκυρόδεμα C8/12 (ελαχίστου πάχους 0,10 m) η οποία θεωρείται υποχρεωτική. Επισημαίνεται η ανάγκη εκτέλεσης της εκσκαφής κατά τρόπον ώστε να αποφευχθεί η χαλάρωση, αναζύμωση ή με οποιοδήποτε τρόπο μείωση της αντοχής του εδάφους θεμελίωσης.

#### 1.1.3.4 Έλεγχος επιφανειακών και υπογείων υδάτων

- (α) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί τις εργασίες εκσκαφών είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.
- (β) Οι εντός των σκαμμάτων κατασκευές και η επανεπίχωση θα γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.
- (γ) Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις απαιτούμενες αντλήσεις κατά τρόπο αποκλείοντα τον κίνδυνο διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα, όταν παράκεινται άλλες κατασκευές.
- (δ) Ο Ανάδοχος θα παροχετεύει τα αντλούμενα νερά προς παρακείμενους ανοικτούς φυσικούς αποδέκτες. Αν δεν υπάρχουν και εφόσον τούτο είναι εφικτό θα κατασκευάζει κατάλληλες τάφρους.
- (ε) Η απ' ευθείας στην θάλασσα παροχέτευση θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Επίβλεψης.
- (στ) Απαγορεύεται η παροχέτευση αντλούμενων υδάτων σε παρακείμενες ιδιοκτησίες ή σε κλειστό σύστημα αποχέτευσης ομβρίων, εκτός αν πρόκειται περί νερών απηλλαγμένων φερτών υλικών.
- (ζ) Ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει όλα τα μέτρα για να μην δυσμενοποιεί τις υφιστάμενες συνθήκες απορροής ομβρίων στην περιοχή που εκτελεί εργασίες. Τέτοια μέτρα ενδεικτικά και όχι περιοριστικά είναι:
- Η προφύλαξη δια προσωρινών αναχωμάτων γειτονικών ιδιοκτησιών
  - Η άμεση απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφών
  - Η άντληση των υδάτων και παροχέτευσή των με προσωρινό σύστημα σε κατάλληλο αποδέκτη.
- (η) Τονίζεται ότι όλες οι τάφροι και αγωγοί αποστράγγισης και λοιπά προστατευτικά μέτρα θα πρέπει να έχουν αποπερατωθεί, ώστε να επιτρέπουν την αποστράγγιση της οδού, πριν από την κατασκευή οποιουδήποτε άλλου έργου, το οποίο επηρεάζεται από αυτές τις τάφρους ή αγωγούς αποστράγγισης.

#### 1.1.3.5 Αναπετάσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές

- (α) Οι αναπετάσεις γίνονται είτε με τα χέρια με δημιουργία ενδιαμέσων ξύλινων δαπέδων (παταριών), είτε με μηχανικά μέσα. Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής πρέπει να αφήνεται χώρος τουλάχιστον 0,50 m από το χείλος της τάφρου για την κυκλοφορία των εργατών και την ασφάλειά τους.
- (β) Τα προϊόντα εκσκαφής θα μεταφέρονται σε οποιαδήποτε θέση στην περιοχή του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας για επανεπίχωση του απομένοντος όγκου σκάμματος αν είναι κατάλληλα, ή για χρησιμοποίηση σε άλλες θέσεις ως υλικών επιχωμάτων, ή θα μεταφέρονται εκτός του έργου σε οποιαδήποτε απόσταση για οριστική απομάκρυνση σε θέσεις επιτρεπόμενες από την Αστυνομία ή τις αρμόδιες Αρχές.



#### 1.1.3.6 Ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου (οριζόντιες)

- (α) Όσες φορές η φύση των εδαφών το απαιτεί, ο Ανάδοχος θα εκτελεί την κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, όπως αυτές επιβάλλονται από τους κανόνες ασφαλείας. Τον τόπο και την πυκνότητα ξυλοζεύξεως θα ορίζει κάθε φορά ο Ανάδοχος ή ο αντιπρόσωπός του στο έργο, σε συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- (β) Κάθε κατάπτωση παρειάς σκάμματος σε οποιαδήποτε περίπτωση και εάν έγινε και κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες σε ξυλοζευγμένες ή μη ξυλοζευγμένες παρειές και οι οποιοσδήποτε συνέπειες αυτής (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους, ζημιές έργων κλπ) βαρύνει αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο, που υποχρεούται σε κάθε νόμιμη αποζημίωση και αποκατάσταση των βλαβέντων έργων και αναλαμβάνει γενικά κάθε ποινική και αστική ευθύνη. Η Υπηρεσία δικαιούται να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων ξυλοζεύξεων ή ενίσχυση των υπαρχουσών σε όσα σημεία αυτή κρίνει τούτο απαραίτητο. Παρά το δικαίωμα τούτο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτα υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών που έγιναν.

#### 1.1.3.7 Ξυλοζεύξεις με έμπηξη πασσαλοσανίδων (κατακόρυφες ξυλοζεύξεις)

Εφόσον κατά τις εκσκαφές ήθελε συναντηθεί, είτε διαρρέουσα λεπτόκοκκη άμμος, είτε άλλο έδαφος του οποίου είτε η φύση είτε η παρουσία υπογείου νερού απαιτεί την έμπηξη συνεχούς φράγματος πασσαλοσανίδων ή την κατασκευή τοίχου Βερολίνου, πριν από την εκσκαφή, η εργασία αυτή θα εκτελεσθεί από τον Ανάδοχο με όλους τους κανόνες της τέχνης και σε τρόπο που να εξασφαλισθεί η ακινητοποίηση του διαρρέοντος εδάφους σύμφωνα με τα παραπάνω και η διατήρηση του χώρου του σκάμματος ελεύθερου. Εάν κατά την έμπηξη των πασσαλοσανίδων δεν επιτευχθεί η μεταξύ τους επιδιωκόμενη τέλεια επαφή και δεν επιτευχθεί από το λόγο αυτό ο σκοπός της ξυλοζεύξης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανασύρει και επανατοποθετήσει τις πασσαλοσανίδες.

## 1.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ (ΟΚΩ) ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

### 1.2.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που ανακύπτουν στην περίπτωση συνάντησης αγωγών κοινής ωφέλειας σε λειτουργία, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των πάσης φύσεως εκσκαφών.
- (β) Ως «αγωγοί» γενικά ορίζονται οι κατά τη διενέργεια των εκσκαφών συναντώμενοι αγωγοί εταιρειών ή/και οργανισμών κοινής ωφέλειας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και οι συναντώμενοι αρδευτικοί αύλακες (υπερκείμενοι της επιφανείας του εδάφους ή σκαφτοί με ή χωρίς επένδυση).
- (γ) Ως «αγωγοί σε λειτουργία» ορίζονται οι αγωγοί που προβλέπεται να διατηρηθούν ή που κατά τη διάρκεια των εκσκαφών βρίσκονται σε λειτουργία. Η έκφραση «σε λειτουργία» δεν αναιρείται από τυχόν προσωρινή θέση εκτός λειτουργίας του αγωγού.
- (δ) Ως «μετατοπιζόμενοι αγωγοί» ορίζονται οι κατασκευαζόμενοι σε άλλη θέση, οπότε το εμπύπτον στις περιοχές τμήμα τους εγκαταλείπεται, όπως επίσης και οι υπάρχοντες αγωγοί που χρήζουν ανακατασκευής, λόγω αναγκαίας αύξησης των λειτουργικών τους χαρακτηριστικών.
- (ε) Ως «γνωστοί αγωγοί» ορίζονται οι αγωγοί για τους οποίους έχουν συνταχθεί σχετικές μελέτες της επιρροής των κατασκευαζόμενων έργων και υπάρχει πρόβλεψη αποκατάστασης της λειτουργίας τους ή και επαύξησης των δυνατοτήτων τους για να ανταποκριθούν σε αυξημένες σημερινές ή/και μελλοντικές ανάγκες.
- (στ) Ως «άγνωστοι αγωγοί» νοούνται οι αγωγοί για τους οποίους δεν έχουν συνταχθεί οι ως άνω μελέτες αποκατάστασης της λειτουργίας τους.

### 1.2.2 Υλικά

Τα εκσκαπτόμενα εδαφικά υλικά κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 122.2. Τυχόν άλλα υλικά που θα απαιτηθούν (π.χ. τεμάχια σωλήνων, σκυροδέματα κτλ.), θα είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσας ΓΤΣΥ και των σχετικών εγκεκριμένων μελετών.

### 1.2.3 Εκτέλεση εργασιών

#### 1.2.3.1 Προκαταρκτικές εργασίες

- (α) Για κάθε συναντώμενο αγωγό («γνωστό» ή «άγνωστο»), που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου ή γειτνιάζει με αυτές, ο Ανάδοχος με μέριμνα και δαπάνη του υποχρεούται:
- Να διακριβώσει τη φύση του αγωγού και την οριζοντιογραφική και υψομετρική του θέση
  - Να διακριβώσει τη λειτουργία του αγωγού
  - Να προτείνει για κάθε «άγνωστο αγωγό» τη διατήρηση ή τη μετατόπιση του
  - Να αξιολογήσει τη δοθείσα λύση των «γνωστών αγωγών» σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.)
  - Να έρθει σε σχετικές συνεννοήσεις με τον οικείο ΟΚΩ για όλα τα παραπάνω και να ενημερώσει έγκαιρα γι' αυτά την Υπηρεσία
- (β) Για κάθε «άγνωστο αγωγό» όπως επίσης και για κάθε «γνωστό αγωγό», στα πλαίσια της αξιολόγησης της λύσης της μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα πραγματική κατάσταση, θα πρέπει να λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον οικείο ΟΚΩ και την Υπηρεσία, απόφαση ως προς την τύχη του. Η απόφαση αυτή εναλλακτικά μπορεί να είναι:
- Να διατηρηθεί σε «λειτουργία» καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου των εκσκαφών και λοιπών κατασκευών χωρίς να μετατοπισθεί, ή με μικρή μετατόπιση, εφόσον αυτό είναι δυνατό
  - Να διατηρηθεί «σε λειτουργία» χωρίς μετατόπιση, ή με μικρή μετατόπιση, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών με μικρές μόνον διακοπές της λειτουργίας του.
  - Να μετατοπισθεί, δηλαδή να κατασκευαστεί σε άλλη θέση, οπότε το εμπύπτον στις περιοχές εκσκαφών τμήμα του θα εγκαταλειφθεί.
  - Να ανακατασκευασθεί λόγω αναγκαίας αύξησης των λειτουργικών του χαρακτηριστικών

- (γ) Σε κάθε περίπτωση το πρόγραμμα εργασιών του Αναδόχου πρέπει να είναι έγκαιρα γνωστό και αποδεκτό από τον οικείο ΟΚΩ.

### 1.2.3.2 Εργασίες μετατοπιζόμενων αγωγών

- (α) Για τους μετατοπιζόμενους αγωγούς ΟΚΩ, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, επί πλέον των υποχρεώσεων του, που περιγράφονται στην παρ. 1.2.3.1, περιλαμβάνονται :

- Η σύνταξη (με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου) πλήρους μελέτης μετατόπισης τόσο των «αγνώστων αγωγών» όσο και των «γνωστών αγωγών», εφόσον προκύψουν νέα στοιχεία από την διαπιστωθείσα επί τόπου πραγματική κατάσταση, που επιβάλλουν αναπροσαρμογή της υπάρχουσας μελέτης. Η υποχρέωση σύνταξης της ως άνω αναπροσαρμογής της μελέτης «γνωστών αγωγών» περιλαμβάνει, εφόσον είναι αναγκαίο, και τυχόν τμήματα του μετατοπιζόμενου αγωγού πέραν των γεωγραφικών ορίων της συμβατικής αρχής και πέρατος του «γνωστού αγωγού».

Επισημαίνεται ότι η παραπάνω μελέτη εκπονείται με πλήρη συνεννόηση και συνεργασία με τον αρμόδιο ΟΚΩ και υπόκειται στην έγκρισή του, καθώς και στην έγκριση της Υπηρεσίας.

- Η κατασκευή «γνωστών και αγνώστων αγωγών» στη νέα θέση τους, μαζί με τις συνδέσεις τους, υπό την (πρόσθετη) επίβλεψη και οδηγίες των υπηρεσιών του οικείου ΟΚΩ Στις εργασίες της παρούσας παραγράφου περιλαμβάνονται και τα τυχόν αναγκαία «προσωρινά έργα» για την εξασφάλιση της λειτουργίας των υπαρχόντων αγωγών, κατά τη διάρκεια σύνδεσης των μετατοπιζόμενων «γνωστών και αγνώστων αγωγών» με τους υπάρχοντες αγωγούς, όπως επίσης και τα έργα αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης στη ζώνη διέλευσης του μετατοπιζόμενου αγωγού, (επανεπίχωση, αποκατάσταση υπάρχοντος οδοστρώματος-πεζοδρομίων κτλ.).

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Αν τυχόν προκύψει αλλαγή του μήκους των «προσωρινών έργων», σε σχέση με την υπάρχουσα μελέτη «γνωστών αγωγών», τότε και οι επί πλέον εργασίες των «προσωρινών έργων» και των έργων αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης κατατάσσονται στις εργασίες των «αγνώστων αγωγών».
- Για ορισμένους «γνωστούς αγωγούς» των οποίων τα μετατοπιζόμενα τμήματα εκτείνονται σε μεγάλα μήκη εκτός της κυρίας ζώνης κατασκευής των έργων της εργολαβίας, είναι δυνατόν να έχουν προσδιοριστεί ως «όρια έργου» που περιλαμβάνεται στη σύμβαση, κάποια ενδιάμεσα σημεία του μετατοπιζόμενου τμήματος του «γνωστού αγωγού». Στην περίπτωση αυτή, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η κατασκευή του μεταξύ των ορίων τμήματος του «γνωστού αγωγού», ενώ τα εκτός των «ορίων έργου» τμήματα, θα αποτελούν υποχρέωση του Κυρίου του Έργου, ο οποίος μπορεί να προωθήσει την κατασκευή τους με οποιονδήποτε τρόπο κρίνει σκόπιμο, αναλαμβάνοντας παράλληλα την υποχρέωση να ολοκληρώσει έγκαιρα την κατασκευή των σχετικών τμημάτων, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει έγκαιρα και ο μετατοπιζόμενος «γνωστός αγωγός».
- Στην παραπάνω περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει εγκαίρως την μελέτη μετατόπισης για όλο το τμήμα του αγωγού, περιλαμβανομένων των τμημάτων που ευρίσκονται έξω από τα «όρια του έργου» μέχρι τα σημεία σύνδεσης με τον υπάρχοντα αγωγό, προκειμένου να είναι δυνατή η κατασκευή του υπόλοιπου έργου από τυχόν άλλη(ες) εργολαβία(ες).
- Με την εξαίρεση των καλωδιακών εργασιών (ΔΕΗ, ΟΤΕ) τις οποίες εκτελούν τα αρμόδια συνεργεία των ΟΚΩ, οι εργασίες κατασκευής των παραλλαγών των «αγνώστων αγωγών» θα γίνονται από τον Ανάδοχο. Όμως, ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα να προβεί σε κατάτμηση των εργασιών των παραλλαγών σημαντικών «αγνώστων αγωγών» και να εκτελέσει τμήμα τους, που δεν εμπίπτει στην κύρια ζώνη των έργων της εργολαβίας, με άλλη(ες) εργολαβία(ες), εφόσον αυτή η κατάτμηση δεν δημιουργεί καθυστέρηση στην ολοκλήρωση των εργασιών του έργου.

- (β) Ο μετατοπιζόμενος ή ανακατασκευαζόμενος αγωγός θα πρέπει να έχει:

- Χαρακτηριστικά που να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», χαρακτηριστικά κατ'ελάχιστον ίδια με τα χαρακτηριστικά του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένα χαρακτηριστικά σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτά.
- Λειτουργικότητα που να ανταποκρίνεται στην λειτουργικότητα του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», λειτουργικότητα κατ'ελάχιστον ίδια με τη λειτουργικότητα του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένη λειτουργικότητα σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτή.



- Υλικά, προστασία, έδραση, ή (αν απαιτείται) επισήμανση κτλ. της έγκρισης του οικείου ΟΚΩ και της Υπηρεσίας.
- (γ) Οι συνδέσεις του νέου (μετατοπισμένου) αγωγού στα άκρα του θα γίνονται με άκρα επιμέλεια και, εφόσον απαιτείται, με την παρεμβολή φρεατίου επίσκεψης. Όταν δεν παρεμβάλλονται φρεάτια επίσκεψης οι συνδέσεις θα επισημαίνονται.
- (δ) Η γενική υποχρέωση του Αναδόχου να παραδίδει στην Υπηρεσία σχέδια «ως κατασκευάσθη» επεκτείνεται και στην περίπτωση των αγωγών ΟΚΩ και ο Ανάδοχος θα παραδώσει τέτοια σχέδια και στον οικείο ΟΚΩ.
- (ε) Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίσουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού. Στην περίπτωση που η εκτέλεση εργασιών και στην περιοχή του τμήματος του αγωγού που θα αχρηστευθεί είναι απαραίτητη λόγω χρονοδιαγράμματος, θα τηρηθούν οι απαιτήσεις της παραγράφου 1.2.3.3.
- (στ) Αφού τεθεί σε λειτουργία ο μετατοπισθείς αγωγός, θα γίνουν οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του αχρηστευθέντος πλέον τμήματος. Για τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά), καθώς και τους πάσης φύσεως σωλήνες υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην μετά πάσης προσοχής, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά τους, απόληψη των εντός της εκσκαφής τμημάτων και παράδοση τους στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Για τους αγωγούς ομβρίων και λυμάτων δεν απαιτείται ιδιαίτερη πρόνοια, ωστόσο, αν είναι δυνατή η απόληψη χρήσιμου υλικού, ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει σχετική προσπάθεια. Το απολαμβανόμενο χρήσιμο υλικό θα μεταφέρεται και παραδίδεται στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου.

### 1.2.3.3 Εργασίες στην περιοχή αγωγών σε λειτουργία

- (α) Οι εκσκαφές στην περιοχή αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία θα γίνονται με άκρα προσοχή, με πολύ ελαφρά μηχανήματα, ακόμα και με τα χέρια, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς και υπό τις οδηγίες τόσο της Υπηρεσίας όσο και του οικείου ΟΚΩ.
- (β) Οι τυχόν αποκαλυπτόμενοι και αιωρούμενοι οχετοί, που θα έχουν ανάγκη υποστήριξης ή αντιστήριξης, θα υποστηρίζονται και αντιστήριζονται με κατάλληλα υποστηρίγματα (ξύλινα, σιδερένια, από σκυρόδεμα κλπ) κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η απόλυτη ασφάλεια τους και η ομαλή λειτουργία τους, τόσο κατά την διάρκεια της κατασκευής όσο και μελλοντικά, μετά την τυχόν επαναπλήρωση του σκάμματος. Όπου απαιτείται, με πρωτοβουλία του Αναδόχου ή κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας, θα συντάσσεται ειδική μελέτη υποστήριξης και αντιστήριξης των αγωγών.
- (γ) Κατά την επανεπίχωση του σκάμματος στην περιοχή των αγωγών ΟΚΩ θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα:
  - για την ασφαλή έδραση των αγωγών
  - για την επανεπίχωση του σκάμματος των αγωγών
- (δ) Θα κατασκευασθούν επίσης τα κατά περίπτωση απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά έργα, όπως π.χ. προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα ή με πλάκα σκυροδέματος κτλ.
- (ε) Εάν απαιτηθεί πλάγια μετακίνηση εύκαμπτων αγωγών ΟΚΩ, αυτή θα γίνεται με τη μέγιστη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη των αγωγών αυτών.
- (στ) Εάν κριθεί αναγκαίο, για λόγους ασφαλείας, να γίνει προσωρινή διακοπή λειτουργίας ορισμένων ειδών αγωγών (π.χ. αγωγοί ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ), κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για τη λήψη των σχετικών αδειών. Η Υπηρεσία θα βοηθήσει τον Ανάδοχο με σχετική ενέργεια της αλλά δεν αναλαμβάνει ουδεμία ευθύνη αν θα γίνει ή όχι αυτή η διακοπή, ποια θα είναι η διάρκεια της, ποια ώρα της ημέρας ή της νύχτας κλπ. Επομένως, ο Ανάδοχος, κατά τη μόρφωση της προσφοράς του, θα πρέπει να θεωρήσει ότι κατά την κατασκευή όλοι οι συναντώμενοι αγωγοί θα βρίσκονται σε λειτουργία.
- (ζ) Στις περιπτώσεις που απαιτείται ή προβλέπεται από την μελέτη η κάλυψη υπαρχόντων και διατηρουμένων στην θέση τους αγωγών ΟΚΩ με κατασκευές σκυροδέματος, με αποτέλεσμα να γίνεται δυσχερής η μελλοντική δυνατότητα επίσκεψης των αγωγών και οι νέες εργασίες πλησιάζουν σε απόσταση μικρότερη από 0,50 m από την προσκείμενη πλευρική παρεία ή 1,00 m από την άνω παρεία του υπάρχοντος υπόγειου αγωγού ή μικρότερη από 2,00 m από την προσκείμενη πλευρά αρδευτικού αύλακα, τότε θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:
  - Γίνεται εκσκαφή με ελαφρά μηχανικά μέσα ή/και με τα χέρια, και αποκαλύπτεται ο αγωγός έως το βάθος που προσδιορίζεται στη μελέτη. Αν δεν προσδιορίζεται στην μελέτη, οι σωληνωτοί αγωγοί αποκαλύπτονται ως το μισό βάθος τους και οι θολωτοί ή ωοειδείς οχετοί ως τη στάθμη της γενέσεως του θόλου.

- Επιθεωρείται ο αγωγός που αποκαλύφθηκε, ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν υπέστη ζημιές ή, αν έχει υποστεί, ότι αυτές θα επιδιορθώνονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου
- Επανεπιχώνεται με προσοχή και χρήση μόνο ελαφρών μηχανικών μέσων, σύμφωνα με το άρθρο 125 της παρούσας ΓΤΣΥ, ώστε να διαμορφωθεί σκάμμα με το γεωμετρικό σχήμα του προς κατασκευή του έργου, πριν από την εκσκαφή επιθεωρήσεων. Η επανεπίχωση αυτή, όπου απαιτείται, θα γίνεται με χρήση ξυλοτύπων.
- Σε περίπτωση που μεταβιβάζονται πρόσθετα μεγάλα φορτία από τις νέες κατασκευές, π.χ. βάθρα γεφυρών, υψηλά επιχώματα, τότε, πάνω από τη ζώνη του αγωγού, η επανεπίχωση θα γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ελαστικότητα κάτω από την κατασκευή από σκυρόδεμα, για να αποφευχθεί η μεταφορά φορτίων από την υπερκείμενη κατασκευή στον υποκείμενο αγωγό. Όταν η κατασκευή από σκυρόδεμα πλησιάζει σε πολύ μικρή απόσταση στον υποκείμενο ή περιβαλλόμενο αγωγό, τότε θα πρέπει να πληρώνεται η μεσολάβηση κατάλληλων αγωγών μεταξύ του σκυροδέματος και του αγωγού, με την οποία θα εξασφαλίζεται ότι δεν μεταφέρονται τα προαναφερθέντα μεγάλα φορτία στον αγωγό, π.χ. να χρησιμοποιείται στρώση διογκωμένης πολυστερίνης κατάλληλου πάχους κτλ.
- Σε περίπτωση που πρόκειται περί μόνιμης εκσκαφής και απαιτείται αντιστήριξη του αγωγού ή αρδευτικού αύλακα, η μόνιμη αντιστήριξη θα κατασκευάζεται κατά την πρόοδο των εκσκαφών.

### 1.3. ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΑΠΟΜΕΝΟΝΤΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

#### 1.3.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει τις επανεπιχώσεις του απομένοντος όγκου, μετά την κατασκευή των έργων, στις εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων, στις τάφρους τοποθέτησης των πάσης φύσης αγωγών δικτύων ΟΚΩ (αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, ύδρευσης, μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου, φωτισήμανσης κτλ.) ή εκσκαφών θεμελίων κατασκευής φρεατίων κτλ. και ειδικότερα:
- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»
  - Επιχώματα από κοκκώδη υλικά «μεταβατικών επιχωμάτων»
  - Επιχώματα από κοκκώδη υλικά κάτω από τα πεζοδρόμια
  - Επιχώματα πάνω από τη «ζώνη αγωγού» με κατάλληλα προϊόντα
- (β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή η ΠΤΠ Ο 150, η ΠΤΠ Χ1, και η ΠΤΠ Τ 110, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.
- (γ) «Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων» νοείται η επίχωση με κατάλληλα εδαφικά υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων ή και δάνεια):
- της «ζώνης αγωγών και οχετών»
  - των «μεταβατικών επιχωμάτων» πίσω από τα τεχνικά έργα
  - της «περιοχής πάνω από τη ζώνη αγωγών και οχετών»
  - κάτω από πεζοδρόμια
- (δ) «Ζώνη αγωγών και οχετών» νοείται η περιοχή μεταξύ του δαπέδου και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέχρι ύψος 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.
- (ε) «Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγών και οχετών» νοείται η περιοχή μεταξύ της άνω επιφάνειας της «ζώνης αγωγών και οχετών» και του χείλους της τάφρου.
- (στ) «Μεταβατικά επιχώματα» νοούνται τα επιχώματα πίσω από τα τεχνικά έργα

#### 1.3.2 Υλικά

##### 1.3.2.1 Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών

- (α) Ανάλογα με την περιοχή της επανεπίχωσης θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα, στην κάθε περίπτωση, εδαφικά υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων δάνεια), σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα κατωτέρω.
- (β) Προϊόντα λατομείων ή δάνεια υλικά θα χρησιμοποιούνται μόνον όταν τούτο απαιτείται από τις προδιαγραφές του υλικού ή όταν δεν υπάρχουν κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή αυτά δεν επαρκούν.
- (γ) Τα κατάλληλα εδαφικά υλικά διαχωρίζονται στις κατηγορίες που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα και είναι τα μόνα που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για τέτοιου είδους επανεπιχώσεις.

**Πίνακας 1.3. 1 : Κατηγορίες Καταλλήλων Εδαφικών Υλικών**

	Κατηγορία ανάλογα προς την ικανότητα συμπίκνωσης	Συνοπτική περιγραφή	Κατάταξη κατά DIN 18196
1	2	3	4
1	V1	Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συνεκτικά, χονδρόκοκκα και μικτόκοκκα εδάφη	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
2	V2	Συνεκτικά, μικτόκοκκα εδάφη	GU, GT, SU, ST
3	V3	Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη	UL, UM, TL, TM, TA

Τα οργανικά κτλ. εδάφη των υπολοίπων κατηγοριών της κατάταξης DIN 18196 (HN, HZ, F, OU, OT, OH, OK) δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν.

- (δ) Η ικανότητα συμπίκνωσης των κατηγοριών του εδάφους του παραπάνω Πίνακα εξαρτάται από τη σύνθεση των κόκκων του εδάφους, τη μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

- Για την κατηγορία V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπίκνωσης έχει κυρίως η σύνθεση των κόκκων και η μορφή τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό και κατά συνέπεια η επίδραση των καιρικών συνθηκών
  - Για τις κατηγορίες V2 και V3, βαρύνουσα σημασία στη συμπίκνωση έχει η επίδραση της περιεκτικότητας σε νερό
  - Η συμπίκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειας τους στο νερό και στην αποσάθρωση, είναι ευχερέστερη από τη συμπίκνωση εδαφών των κατηγοριών V2 και V3
- (ε) Για την επιλογή του καταλληλότερου για κάθε περίπτωση υλικού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα:
- Σε πολύ υγρά συνεκτικά εδάφη δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης
  - Σε πολύ ξηρά συνεκτικά εδάφη η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπίκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπίκνωσης αισθητά μεγαλύτερο από τα συνηθισμένα
- (στ) Για να αποφεύγονται οι υποχωρήσεις στο σκάμμα που επαναπληρώθηκε, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την επαναπλήρωση των τάφρων αγωγών κατά πρώτο λόγο μη συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 και μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίσσεια τέτοιων προϊόντων εκσκαφών, να χρησιμοποιούνται και εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

### 1.3.2.2 Επανεπίχωση ζώνης αγωγών

- (α) Η επίχωση πρέπει να εξασφαλίζει μια όσο το δυνατόν ομοιόμορφη και σταθερή κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων πάνω από τον αγωγό. Για το λόγο αυτό, ως υλικό πλήρωσης, πρέπει να χρησιμοποιείται αμμοχάλικο κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, όπως αυτή ορίζεται κατωτέρω.

**Πίνακας 1.3.2 : Κοκκομετρική καμπύλη υλικών επανεπίχωσης ζώνης αγωγών**

	Διάμετρος κόσκινου [mm]	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος
		[%]
1	2	3
1	40	100
2	30	70 - 100
3	15	50 - 85
4	7	35 - 80
5	3	25 - 70
6	0,075 (No. 200)	<12

- (β) Το υλικό πρέπει να είναι καλά κοκκομετρικά διαβαθμισμένο, δηλαδή πρέπει να ισχύει:

$$D_{60} / D_{10} \geq 5$$

Όπου:

$D_{60}$  = Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 60% (κατά βάρος) του υλικού

$D_{10}$  = Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

- (γ) Εάν το ποσοστό (P) του λεπτόκοκκου του διερχόμενου από το κόσκινο No. 200 είναι  $12\% > P > 5\%$ , τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας  $PI \leq 10\%$ .

### 1.3.2.3 Μεταβατικά επιχώματα

Τα υλικά της επανεπίχωσης θα πρέπει να είναι θραυστά επίλεκτα υλικά προέλευσης λατομείου, κατηγορίας E4, με δείκτη πλαστικότητας μικρότερο του 4.

### 1.3.2.4 Επιχώματα κάτω από πεζοδρόμια

Θα χρησιμοποιηθεί κοκκώδες υλικό που η κοκκομετρική διαβάθμιση του θα πρέπει να ανταποκρίνεται στα αναφερόμενα όρια του ακόλουθου Πίνακα:



**Πίνακας 1.3.3 : Κοκκομετρία Υλικού για Επιχώματα κάτω από Πεζοδρόμια**

	Αριθμός κόσκινου (Αμερικανικά πρότυπα τετραγωνικής οπής AASHTO M-92)		Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος	
	Άνοιγμα οπής		Διαβάθμιση [%]	Διαβάθμιση [%]
	Σε ίντσες [in]	Σε χιλιοστά [mm]		
1		2	3	4
1	3"	76,2		
2	2"	50,8		
3	1 1/2"	38,1		
4	1 1/4"	31,7	100	
5	1"	25,4	83-100	100
6	3/4"	19,1	65-95	70-100
7	3/8"	9,52	47-77	50-80
8	No. 4	4,76	33-63	35-65
9	No. 10	2,00	23-50	25-50
10	No. 40	0,42	13-30	15-30
11	No. 200	0,074	5-15	5-15

Το υλικό θα τοποθετηθεί μεταξύ της επιφάνειας της «στρώσης έδρασης οδοστρώματος» και της στρώσης των τσιμεντοπλακών πεζοδρομίων (ή άλλης τελικής στρώσης πεζοδρομίων) και θα συμπυκνωθεί σε ποσοστό 90% της ξηράς φαινόμενης πυκνότητας που λαμβάνεται κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

### 1.3.3 Εκτέλεση εργασιών

#### 1.3.3.1 Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών

- Ο καθορισμός του τρόπου συμπύκνωσης και του πάχους των στρώσεων συναρτάται από τα διατιθέμενα από τον Ανάδοχο μηχανήματα και από την κατηγορία των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.
- Στον ακόλουθο Πίνακα δίνονται σχετικές ενδεικτικές κατευθύνσεις:

«Αντικατάσταση επιφανειακού δικτύου με κατασκευή υπογείου δικτύου άρδευσης στις γεωτρήσεις του αγροκτήματος της Τοπικής κοινότητας Σοφικού και Πυθίου του Δήμου Διδυμοτείχου»

**Πίνακας 1.3.4 : Ταξινόμηση Εδαφών και Μηχανημάτων Συμπύκνωσης**

Πίνακας 1.3.4 : Ταξινόμηση Εδαφών και Μηχανημάτων Συμπύκνωσης																			
Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους																			
V1				V2				V3											
Είδος μηχανήματος	Υπηρεσι- ακό βάρος [kg]	Κατα- λη- λότη- τα <sup>(1)</sup>	Πάχος στρώσης	Αριθμός διελεύ- σεων	Κατα- λη- λότη- τα <sup>(1)</sup>	Πάχος στρώσης	Αριθμός διελεύ- σεων	Κατα- λη- λότη- τα <sup>(1)</sup>	Πάχος στρώ- σης	Αριθμός διελεύ- σεων									
											5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13							
1	Ελαφρά μηχανήματα συμπύκνωσης (κυρίως για τη ζώνη του αγωγού)																		
2	Δονητικός συμπιεστής	Ελαφρός	έως 25	+	έως 15	2-4	+	έως 15	2-4	+	έως 10	2-4							
		Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	3-4	+	10-30	2-4							
3	Δονητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	0	20-30	3-4	+	15-20	3-5	+	20-30	3-5							
4	Δονητικές πλάκες	Ελαφρές	έως 100	+	έως 20	3-5	0	έως 15	4-6										
		Μέσες	100-300	+	20-30	3-5	0	15-20	4-6										
5	Δονητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	4-6	0	15-20	5-6										
6	Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπύκνωσης (πάνω από τη ζώνη αγωγού)																		
8	Δονητικός συμπιεστής	Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	2-4	+	10-30	2-4							
		Βαρύς	60-200	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4							
9	Δονητής εκρήξεων	Μέσος	100-500	0	20-40	3-4	+	25-35	3-4	+	20-30	3-5							
		Βαρύς	500	0	30-50	3-4	+	30-50	3-4	+	30-40	3-5							
10	Δονητικές πλάκες	Μέσες	300-750	+	30-50	3-5	0	20-40	3-5										
		Βαριές	750	+	40-70	3-5	0	30-50	3-5										
11	Δονητικοί κύλινδροι		600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6										

<sup>(1)</sup> + = Συνιστάται

0 = Ως επί το πλείστον κατάλληλο

- (γ) Τα παραπάνω στοιχεία αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές απόδοσης. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις κτλ) είναι δυνατό να απαιτηθεί να μειωθούν τα διδόμενα πάχη των στρώσεων (ενώ σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες, πιθανό να είναι δυνατή μια σχετική υπέρβαση αυτών). Ακριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν μόνο σε μία δοκιμαστική συμπίκνωση. Εάν δεν διεξαχθεί δοκιμαστική συμπίκνωση επιτρέπονται - με εξαίρεση την περίπτωση χαλυβδοσωληνώσεων και σωλήνων από σφαιροειδή χυτοσίδηρο (ductile) - για την πρώτη στρώση πάνω από τη ζώνη του αγωγού, μόνο οι ανώτατες τιμές πάχους που δίνονται τον προηγούμενο Πίνακα.

(δ) Έλεγχοι συμπίκνωσης

Ο βαθμός συμπίκνωσης του υλικού πλήρωσης των τάφρων θα γίνεται σε κάθε διακεκριμένη ζώνη, όπως αναφέρεται σε επόμενη παράγραφο με την πρότυπη μέθοδο Proctor (Standard Proctor). Η εργαστηριακή δοκιμή συμπίκνωσης θα γίνεται στο υλικό που προήλθε από τα προϊόντα κάθε δοκιμαστικής οπής (προσδιορισμός καμπύλης Proctor) γιατί είναι δυνατόν η εργαστηριακή πυκνότητα να μεταβάλλεται από θέση σε θέση λόγω αλλαγής της κοκκομετρικής σύνθεσης. Όσον αφορά σε χονδροκόκκα υλικά, θα γίνεται διόρθωση όπως ορίζεται στην παράγρ. 2.10.2 και 2.10.3 της ΠΤΠ Χ 1.

Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπίκνωσης δεν μπορεί να είναι λιγότερος από μία δοκιμή ανά 100 m μήκους τάφρου και για κάθε διακεκριμένη ζώνη υλικού πλήρωσης ή κατά μέγιστο ανά 500 m<sup>3</sup> όγκου.

Αν οι τιμές βαθμού συμπίκνωσης που εξακριβώθηκαν με τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφόμενες τιμές στην παρούσα παράγραφο, τότε ο Ανάδοχος πρέπει να μεταβάλει τον τρόπο εργασίας ώστε να επιτύχει τις προδιαγραφόμενες τιμές συμπίκνωσης.

Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πλήρωσης και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπίκνωσης που εκτελούνται όπως ορίζεται παραπάνω, αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία τότε η Υπηρεσία μπορεί, μετά από αίτηση του Αναδόχου και μετά από έγγραφη έγκριση αυτής, να περιορίσει τον ελάχιστο αριθμό δοκιμών συμπίκνωσης, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση των παχών των στρώσεων που συμπτυκνώνονται και του αριθμού διελεύσεων του μηχανήματος συμπίκνωσης, ανάλογα προς το είδος του μηχανήματος και την ομάδα εδάφους σύμφωνα με τις ενδεικτικές κατευθύνσεις του προηγούμενου Πίνακα 1.3.4.

Η παραπάνω μείωση δεν απαλλάσσει κατά κανένα τρόπο τον Ανάδοχο από την ευθύνη για την έντεχνη κατασκευή της πλήρωσης των τάφρων, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.

Το μηχανήμα συμπίκνωσης και το πάχος των στρώσεων θα προταθούν από τον Ανάδοχο και θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

### 1.3.3.2 Περιοχή ζώνης αγωγών

- (α) Διαμόρφωση του πυθμένα της τάφρου και τοποθέτηση του αγωγού

Ο πυθμένας της τάφρου πρέπει να είναι σε όλο το μήκος τοποθέτησης αγωγών ανθεκτικός, ελαστικός και ομοιόμορφης αντοχής. Έτσι, συνεκτικό έδαφος που τυχόν χαλαρώθηκε, πρέπει να αφαιρείται πριν από τη τοποθέτηση του αγωγού σε όλο το βάθος της χαλάρωσης και να αντικαθίσταται με μη συνεκτικό υλικό, κατάλληλα συμπτυκνόμενο ώστε να αποφεύγεται γραμμική ή σημειακή στήριξη του αγωγού.

- (β) Συμπύκνωση

Οι απαιτητοί βαθμοί συμπίκνωσης των στρώσεων είναι:

- 100% της Standard Proctor σε μη συνεκτικά υλικά της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικό κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196
- 97% της Standard Proctor σε συνεκτικά υλικά κατηγοριών V2 και V3

Κάθε στρώση πλήρωσης πρέπει να συμπτυκνώνεται ιδιαίτερα. Ενδεικτικές τιμές για το ύψος της πλήρωσης όπως και για τον αριθμό των διελεύσεων δίνονται στον Πίνακα 1.3.4. Στην προκειμένη περίπτωση πάρθηκε ως προϋπόθεση ύψος επικάλυψης 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.

Η συμπίκνωση πρέπει να γίνεται από την παρειά της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπίκνωση του υλικού πλήρωσης πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσης του. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν.

Για τους αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40 m πρέπει η ζώνη του αγωγού να πληρωθεί και να συμπτυκνωθεί σε περισσότερες από δύο φάσεις εργασίας.

Για σωληνωτούς αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου  $D_{ex}$  μεγαλύτερης από 1,00 m λόγω των παρουσιαζομένων δυσχερειών συμπίκνωσης του υλικού επιχώσης, θα πρέπει η κάτω στρώση του υλικού πλήρωσης πάχους  $t=D_{ex}/8$  να κατασκευάζεται από σκυρόδεμα κατηγορίας B10 με ελάχιστο πάχος  $t_{min} = 0,15$  m.

### 1.3.3.3 Περιοχή Πάνω από την ζώνη αγωγών

#### (α) Διάστρωση

Το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο που το μηχάνημα συμπίκνωσης που χρησιμοποιείται να είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπίκνωση της κάθε μιας στρώσης με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων. Ρυθμιστικές τιμές δίνονται στον Πίνακα 1.3.4. Τα στοιχεία που περιέχονται σε αυτόν τον Πίνακα, αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές απόδοσης. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις κτλ), είναι δυνατό να απαιτηθεί να μειωθούν τα πάχη των στρώσεων που δίνονται, ενώ σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες πιθανό να είναι δυνατή σχετική υπέρβαση αυτών. Ακριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν μόνο μετά από δοκιμαστική συμπίκνωση. Αν δεν γίνει δοκιμαστική συμπίκνωση επιτρέπονται - με εξαίρεση την περίπτωση χαλυβδοσωλήνων και σωλήνων από σφαιροειδή χυτοσίδηρο - για την πρώτη στρώση πάνω από την ζώνη του αγωγού, μόνο οι ανώτατες τιμές πάχους στρώσης που δίνονται στον εν λόγω Πίνακα.

#### (β) Συμπύκνωση

Σε περίπτωση ύπαρξης αγωγού κάτω από οδόστρωμα τότε ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υπόβασης θα συμπτυκνώνεται σε ποσοστό:

- 100% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196
- 97% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη κατηγοριών V2 και V3.

Ζώνη που βρίσκεται κάτω από τη προηγούμενη και μέχρι τη ζώνη του αγωγού πρέπει να συμπτυκνώνεται σε ποσοστό:

- 95% της Standard Proctor για μη συνεκτικό υλικό πλήρωσης κατηγορίας V1 ή 97% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196)
- 95% της Standard Proctor προκειμένου για συνεκτικό υλικό πλήρωσης της κατηγορίας V2 και V3

Σε περίπτωση ύπαρξης αγωγού εκτός οδοστρώματος τότε το υλικό πλήρωσης από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) μέχρι τη ζώνη του αγωγού θα συμπτυκνώνεται όπως ορίζεται στο παραπάνω εδάφιο.

Συμπύκνωση με μηχανικά μέσα επιτρέπεται σε ύψος μεγαλύτερο από 75 cm πάνω από την κορυφή του σωλήνα αν δεν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη του Έργου. Το είδος της μηχανικής συμπίκνωσης εξαρτάται από τις εδαφικές συνθήκες, την αντιστήριξη και το σωλήνα του αγωγού.

#### (γ) Ειδικές Επισημάνσεις

Ειδικές φορτίσεις κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής (π.χ. κυκλοφορία οχημάτων πάνω στον επιχωθέντα αγωγό) δεν επιτρέπονται.

Σε περιπτώσεις που νερά προσβάλλουν τους αγωγούς, πράγμα που μπορεί να συνεπάγεται πρόκληση φθορών στους σωλήνες ή την προστατευτική τους επένδυση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά μέτρα.

### 1.3.3.4 Μεταβατικά επιχώματα

#### (α) Τοποθέτηση

Το υλικό θα τοποθετείται στις διαστάσεις και κλίσεις που προσδιορίζονται στη μελέτη του Έργου ή/και σύμφωνα με τις εντολές και οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πλήρωση των σκαμμάτων για την κατασκευή των μεταβατικών επιχωμάτων θα γίνεται, κατά το δυνατόν, ταυτόχρονα και συμμετρικά ως προς τον άξονα της κατασκευής και από τις δύο πλευρές, για την αποφυγή μετατόπισης των υλικών ή έκκεντρης φόρτισης.

#### (β) Συμπύκνωση

Ο βαθμός συμπίκνωσης των μεταβατικών επιχωμάτων ορίζεται ως ακολούθως:

- Για οχετούς ή φρεάτια κτλ. κάτω από οδόστρωμα:
- Ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υπόβασης, θα συμπτυκνώνεται σε ποσοστό 103% της Standard Proctor



- Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την ανωτέρω ζώνη, θα συμπτκνώνεται σε ποσοστό 97% της Standard Proctor
- Για οχετούς ή φρεάτια κτλ. εκτός οδοστρώματος, όλο το υλικό θα συμπτκνώνεται σε ποσοστό 97% της Standard Proctor

Τα αναφερόμενα στην παρ. 1.3.3.2 σχετικά με τη διαμόρφωση πυθμένα της τάφρου και τοποθέτηση του αγωγού και στην παρ. 1.3.3.5 σχετικά με τους τάφρους αγωγών με αντιστήριξη, ισχύουν και για τα μεταβατικά επιχώματα.

Για τη συμπίκνωση των μεταβατικών επιχωμάτων, εφόσον δεν υπάρχουν διαφορετικές προβλέψεις, ισχύουν τα αναφερόμενα για την περιοχή πάνω από τη ζώνη του αγωγού.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε να μην υποστούν βλάβες οι τυχόν υπάρχουσες προστατευτικές επενδύσεις των οχετών, φρεατίων κτλ.

#### 1.3.3.5 Πρόσθετες Απαιτήσεις

##### (α) Τάφροι Αγωγών με Αντιστήριξη

Η τοποθέτηση και συμπίκνωση του υλικού πλήρωσης θα εκτελείται, ανάλογα με το είδος της αντιστήριξης που χρησιμοποιείται κάθε φορά, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση η συναρμογή και συνεργασία του υλικού πλήρωσης και των παρειών της τάφρου.

Για αυτό το λόγο, σε περίπτωση οριζόντιας αντιστήριξης πρέπει τα τμήματα αυτής να απομακρύνονται τμηματικά με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η άμεση σε στρώσεις πλήρωση του τμήματος της τάφρου που ελευθερώθηκε με υλικό πλήρωσης και η συμπίκνωση αυτού.

Όμοια, σε περίπτωση κατακόρυφης αντιστήριξης πρέπει τα κατακόρυφα τμήματα αυτής (δοκοί τάφρων, πασσαλοσανίδες) να ανασύρονται τμηματικά σε τόσο δε ύψος κάθε φορά ώστε στο τμήμα της τάφρου που ελευθερώθηκε να είναι δυνατή η τοποθέτηση σε στρώσεις του υλικού πλήρωσης και η συμπίκνωση αυτού.

##### (β) Αποκατάσταση οδοστρώματος σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό

Σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υπάρχον οδόστρωμα πρέπει αμέσως μετά την τοποθέτηση του αγωγού η τάφος να επαναπληρωθεί και να συμπτκνωθεί το υλικό πλήρωσης. Η οριστική ανακατασκευή του οδοστρώματος πρέπει να γίνει αμέσως. Η σύνδεση με το υφιστάμενο οδόστρωμα πρέπει να γίνει με ευθύγραμμη και αιχμηρή ακμή, και να είναι ομαλή και ανθεκτική.

Χαλαρά τμήματα οδοστρώματος κοντά στην ακμή πρέπει να απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή και με τη χρήση μηχανήματος κοπής οδοστρωμάτων. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος πρέπει να εκτελεστεί κατά τον ίδιο τρόπο και στην ίδια ποιότητα με το συνεχόμενο οδόστρωμα.

Αν κατ' εξαίρεση η οριστική αποκατάσταση του οδοστρώματος δεν μπορεί να γίνει αμέσως πρέπει ευθύς μετά την επαναπλήρωση της τάφρου του αγωγού, αυτή να καλυφθεί με προσωρινή επικάλυψη ασφαλτομίγματος. Αν εμφανιστούν βλάβες της προσωρινής επικάλυψης πρέπει αυτές να αποκατασταθούν αμέσως.

## 2. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

### 2.1. ΑΟΠΛΑ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

#### 2.1.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

##### 2.1.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει τις κατασκευές υπαίθριων ή υπόγειων τμημάτων του έργου από άοπλο, οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών, όπως αυτές ορίζονται στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (εφεξής ΚΤΣ '97). Αντίστοιχα, οι χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος ορίζονται στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (εφεξής ΚΤΧ '00)

##### 2.1.1.2 Ορισμοί

- α. Οι σχετικοί ορισμοί αναπτύσσονται λεπτομερώς στο άρθρο 3 του ΚΤΣ '97 και στο άρθρο 1.6 του ΚΤΧ '00.
- β. Συμπληρωματικά ορίζονται τα ακόλουθα:
- Σκυρόδεμα επί τόπου είναι το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.
  - Πρόχυτο σκυρόδεμα: Μεταφερόμενα στοιχεία από σκυρόδεμα, τα οποία κατασκευάζονται σε εργοστάσιο προκατασκευής ή στο εργοτάξιο και τοποθετούνται στις τελικές τους θέσεις αφού το σκυρόδεμα σκληρυνθεί.
  - Νωπό σκυρόδεμα: σκυρόδεμα που δεν έχει ακόμη σκληρυνθεί και είναι ακόμα κατεργάσιμο.
  - Σκληρυμένο σκυρόδεμα: σκυρόδεμα που έχει σκληρυνθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε δεν είναι πια κατεργάσιμο.
  - Απόδοση αναμικτήρα: ο μέγιστος όγκος έτοιμου πλήρους αναμεμιγμένου σκυροδέματος που μπορεί να παράγει σε ένα κύκλο λειτουργίας ο αναμικτήρας (γίνεται διάκριση από τον συνολικό γεωμετρικό όγκο του αναμικτήρα και από το άθροισμα των όγκων των χαλαρών συστατικών του μίγματος).
  - Τσιμέντο είναι το υλικό με τις συνεκτικές και συνδετικές ιδιότητες που το καθιστούν κατάλληλο για την σύνδεση αδρανών υλικών σε ένα συμπαγές σύνολο. Επιπλέον, με την χρήση νερού, μέσω χημικής αντίδρασης το τσιμέντο εμφανίζει ιδιότητες πήξης και σκλήρυνσης.
  - Ξυλότυπος ή ικρίωμα είναι ο σκελετός της κατασκευής, που δίνει στο σκυρόδεμα τη μορφή του, παρέχει τα μέσα για να προκύψει η απαιτούμενη διαμόρφωση και εμφάνιση των επιφανειών και στηρίζει το φορέα μέχρι αυτός να μπορέσει να φέρει τα φορτία για τα οποία μελετήθηκε.
  - Σιδηρούς οπλισμός είναι ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στη μάζα του σκυροδέματος για την επίτευξη των παρακάτω στόχων:
    - την παράλαβή των τάσεων εφελκυσμού
    - τον περιορισμό του εύρους των ρηγμάτων εφελκυσμού
    - τον περιορισμό των ρηγμάτων ελκυσμού που οφείλονται στις θερμοκρασιακές μεταβολές και την συστολή κατά την πήξη
    - την αύξηση της φέρουσας ικανότητας θλιβομένων στοιχείων και κυρίως την μείωση του κινδύνου ψαθυρής θραύσης του δομικού στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- γ. Ισχύουν τα ακόλουθα εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικά τεύχη και στις προδιαγραφές της μελέτης.
- Όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος «αγοραστής», εννοείται, στα πλαίσια του παρόντος τεύχους καθώς και των λοιπών συμβατικών τευχών, ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του, εκτός των παραγράφων 4.3.4.8 και 4.3.4.10 και 12.1.1.16 του ΚΤΣ '97.

- Όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος «προμηθευτής», εννοείται στα πλαίσια του παρόντος τεύχους καθώς και των λοιπών συμβατικών τευχών ο Ανάδοχος, εκτός αν ρητώς γίνεται αναφορά σε τρίτον (εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος, λατομείο κτλ.). Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος αναλαμβάνει έναντι του ΚτΕ ακέραιες τις υποχρεώσεις και ευθύνες, που απορρέουν από την υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τους όρους της Σύμβασης, συμπεριλαμβανομένων και τυχόν υποχρεώσεων ή ευθυνών τρίτων απέναντι στον ίδιο ή απέναντι στον ΚτΕ, χωρίς απαιτήσεις αποζημίωσης, εκτός αν στον ΚΤΣ '97 ή στην κείμενη νομοθεσία, με συγκεκριμένες ρυθμίσεις, ρητώς προβλέπεται διαφορετικά.
- Ομοίως εννοείται γενικά ο Ανάδοχος, όπου στον ΚΤΣ' 97 αναφέρεται ο όρος "ενδιαφερόμενος" ή "εκείνος που ζητά" (τη Μελέτη Σύνθεσης σκυροδέματος κτλ.), εκτός αν ρητώς ορίζεται διαφορετικά.

## 2.1.2 Υλικά

### 2.1.2.1 Σκυρόδεμα

- Για το αντικείμενο του παρόντος Τεύχους έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ '97 με τις βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή / και συμπληρώσεις που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους.
- Όταν συμπληρωθεί η επεξεργασία και εκδοθούν επισήμως οι προδιαγραφές ΣΚ στις οποίες παραπέμπει ο ΚΤΣ '97 (ΦΕΚ 315/Β-17-4-97), τότε αυτοδίκαια θα θεωρηθεί ότι ισχύουν αυτές στη θέση των αντίστοιχων προδιαγραφών ASTM που αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί, στον οποίο δίνεται η αντιστοιχία των μεθόδων ελέγχου και ειδικών προδιαγραφών που θα έχει ισχύ από το μεταβατικό στάδιο μεταπήδησης από τις προδιαγραφές ASTM, AASHTO, DIN, BS και ΕΛΟΤ στις ενοποιημένες προδιαγραφές ΣΚ.
- Τα πρότυπα (σχέδια) ΣΚ συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.1.2-1: Αντιστοιχία μεθόδων ελέγχου και ειδικών προδιαγραφών / Πρότυπα ΣΚ

#	Αριθμός προτύπου ΣΚ	Αντίστοιχο άλλο πρό-τυπο	Θέμα
1	2	3	4
1	ΣΚ301-84	ASTM C 127	Προσδιορισμός ειδικού βάρους και απορροφητικότητας χονδρό-κοκκων αδρανών
2	ΣΚ302-84	ASTM C 128	Προσδιορισμός φαινομένου ειδικού βάρους λεπτόκοκκων αδρανών
3	ΣΚ303-84	ΕΛΟΤ 671	Παρασκευή και συντήρηση δοκιμών σκυροδέματος
4	ΣΚ304-84	ΕΛΟΤ 722	Έλεγχος αντοχής σε θλίψη προτύπων δοκιμών σκυροδέματος
5	ΣΚ305-84	ASTM C 117	Προσδιορισμός υλικού λεπτότερου από 75 mm σε αδρανή υλικά (προσδιορισμός με υγρό κοσκίνισμα)
6	ΣΚ306-84	ASTM C 142	Προσδιορισμός σβώλων αργίλου και εύθρυπτων κόκκων στα αδρανή
7	ΣΚ307-84	ASTM C 233 και C 260	Ειδική προδιαγραφή για αερακτικά πρόσθετα για το σκυρόδεμα
8	ΣΚ308-84	ASTM C 494	Ειδική προδιαγραφή για χημικά πρόσθετα του σκυροδέματος
9	ΣΚ309-84	ΕΛΟΤ 521	Δοκιμή κάθισης
10	ΣΚ310-84	ΕΛΟΤ 520	Δοκιμή VEBE
11	ΣΚ311-84	ASTM C 231	Έλεγχος ποσοστού αέρα νωπού σκυροδέματος με τη μέθοδο πίεσης
12	ΣΚ312-84	ASTM C 280	Προσδιορισμός πιθανής δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια τσιμέντου (μέθοδος ράβδου κονιάματος)
13	ΣΚ313-84	ASTM C 403	Προσδιορισμός του χρόνου πήξης των μιγμάτων σκυροδέματος με αντίσταση στη διείσδυση
14	ΣΚ314-84	ASTM C 156 και C 309	Ειδική προδιαγραφή για υγρά συνθετικά υλικά που δημιουργούν μεμβράνη συντήρησης σκυροδέματος
15	ΣΚ315-84	ASTM C 40	Οργανικές προσμίξεις σε λεπτόκοκκα αδρανή για σκυρόδεμα
16	ΣΚ316-84	ASTM C 642	Προσδιορισμός ειδικού βάρους, υγρασίας απορρόφησης και κενών στο σκληρωμένο σκυρόδεμα
17	ΣΚ317-84	ASTM C 627	Προσδιορισμός δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου (χημική μέθοδος)
18	ΣΚ318-84	DIN 1048	Δοκιμή εξάπλωσης

#	Αριθμός προτύπου ΣΚ	Αντίστοιχο άλλο πρό-τυπο	Θέμα
1	2	3	4
19	ΣΚ320-84	ASTM C 1367	Κοκκομετρική ανάλυση των αδρανών
20	ΣΚ321-84	ASTM C 88	Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) αδρανών υλικών με τη χρησιμοποίηση θεικού νατρίου ή θεικού μαγνησίου
21	ΣΚ322-84	ASTM C 29	Προσδιορισμός φαινόμενου βάρους και κενών στα αδρανή υλικά
22	ΣΚ323-84	ASTM C 232	Δοκιμή εξίδρωσης σκυροδέματος
23	ΣΚ326-84	ASTM C 123	Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των αδρανών σε κόκκους μικρού ειδικού βάρους
24	ΣΚ328-84	ΕΛΟΤ 345	Ποιοτικός έλεγχος νερού που χρησιμοποιείται στο σκυρόδεμα
25	ΣΚ331-84	ASTM C 309 και C 156	Έλεγχος υλικών συντήρησης σκυροδέματος
26	ΣΚ332-84	ASTM C 295	Πετρογραφική εξέταση αδρανών
27	ΣΚ333-84	ASTM C 496	Στατικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
28	ΣΚ334-84	ASTM C 215	Δυναμικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
29	ΣΚ335-84	ASTM C 152	Ερπυσμός σκυροδέματος
30	ΣΚ336-84	ASTM C 157	Συστολή ξήρανσης
31	ΣΚ337-84	DIN 1048	Διαπερατότητα σκυροδέματος
32	ΣΚ338-84	ASTM C 457	Μικροσκοπικός προσδιορισμός κενών αέρα
33	ΣΚ341-84	ASTM C 496	Έλεγχος αντοχής σε διάρρηξη δοκιμίων σκυροδέματος
34	ΣΚ342-84	ASTM C 597	Μέτρηση ταχύτητας διάδοσης υπερήχων στο σκυρόδεμα
35	ΣΚ343-84	ASTM C 805	Κρουσιμέτρηση στο σκυρόδεμα
36	ΣΚ345-84	ASTM C 131	Αντοχή σε τριβή και κρούση (Los Angeles)
37	ΣΚ346-84	ASTM D 2419	Ισοδύναμο άμμου
38	ΣΚ350-84	DIN 4030	Ολική περιεκτικότητα σε θειικά άλατα διαλυτά σε HCl
39	ΣΚ363-84	ASTM C 87	Επίδραση οργανικών προσμίξεων στην αντοχή αμμοκονιαμάτων με λεπτά αδρανή
40		ΕΛΟΤ 516	Δειγματοληψία νωπού σκυροδέματος
41		ΕΛΟΤ 739	Έλεγχος αντοχής σε κάμψη

Τα ακόλουθα Σχέδια προτύπων του ΕΛΟΤ περιέχονται στο παράρτημα του ΚΤΣ '97.

Πίνακας 4.1.2-2

#	Αριθμός προτύπου ΕΛΟΤ	Θέμα
1	2	3
2	ΕΛΟΤ 344	Συσχέτιση της αντοχής αποκοπόμενου πυρήνα σκυροδέματος από θραυστά ασβεστολιθικά αδρανή με τη συμβατική αντοχή
3	ΕΛΟΤ 345	Το νερό ανάμιξης και συντήρησης σκυροδέματος
4	ΕΛΟΤ 346	Το έτοιμο σκυρόδεμα
5	ΕΛΟΤ 408	Θραυστά αδρανή για συνηθισμένα σκυροδέματα
6	ΕΛΟΤ 515	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή
7	ΕΛΟΤ 517	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή

δ. Η παράγραφος 4.3.4.8 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

«Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος προμηθεύεται τα αδρανή έτοιμα από λατομείο παραγωγής, τότε μεταξύ του Αναδόχου και του λατομείου συμφωνείται η διαβάθμιση των αδρανών που πρόκειται να προσκομιστούν. Οι ανοχές δεν θα υπερβαίνουν τις 8 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα των 0,4 ή Νο 4 και τις 6 εκατοστιαίες μονάδες, με την προϋπόθεση ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του άρθρου 4.3.2.6. Η Υπηρεσία θα ενημερώνεται για τη συμφωνία μεταξύ Αναδόχου και λατομείου παραγωγής, χωρίς αυτό να απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις οποιεσδήποτε ευθύνες του, γιατί αυτός είναι ο μόνος υπεύθυνος απέναντι στην Υπηρεσία.»



- ε. Η παράγραφος 4.3.4.10 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:  
«Ανεξάρτητα από το ποιος παράγει τα αδρανή (ο Ανάδοχος ή άλλο λατομείο), ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει στην Υπηρεσία, ότι αυτή θα έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί στο λατομείο τα αποτελέσματα ελέγχων των αδρανών που παράγει. Σε αντίθετη περίπτωση, η Υπηρεσία δικαιούται να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την προμήθεια αδρανών από το συγκεκριμένο λατομείο.»
- στ. Στο τέλος της παραγράφου 4.3.2.16 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:  
«Η αποδοχή ή μη της αναφερόμενης στο προηγούμενο εδάφιο παράλειψης των ελέγχων του λατομείου εναπόκειται στην Υπηρεσία.»
- ζ. Προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος μετά την παράγραφο 4.3.2.19:  
«Εκτός από τις δύο σειρές προτύπων κόσκινων που έχουν υιοθετηθεί στην παρούσα προδιαγραφή, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ- 408 (όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3.2.1) γίνονται δεκτές και άλλες σειρές προτύπων κόσκινων που χρησιμοποιούνται επισήμως από τις χώρες μέλη της ΕΕ (π.χ. σειρά κόσκινων ISO κτλ.). Ο αριθμός των νέων χρησιμοποιούμενων κόσκινων πρέπει είναι τέτοιος, ώστε να περιγράφονται με ανάλογη προς τις αποδεκτές σειρές κόσκινων ακρίβεια, οι καμπύλες κοκκομετρικής ανάλυσης των διαγραμμάτων I, II, III και IV. Στην περίπτωση αυτή, οι σχετικοί πίνακες 4.3.2.10 α και β, 4.3.2.11 α και β, 4.3.2.12 α και β και 4.3.2.13 α και β αναπροσαρμόζονται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των βροχίδων των νέων κόσκινων, σε συνδυασμό με τις καμπύλες των διαγραμμάτων I, II, III και IV. Για τα κόσκινα αυτά πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλος συμβολισμός, ώστε να αποφεύγεται σύγχυση σχετικά με τους συμβολισμούς που αναφέρονται στην παράγραφο 4.3.2.1.»
- η. Στο τέλος της παραγράφου 4.3.4.5 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:  
«Σε κάθε περίπτωση όμως θα διεξάγονται τουλάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι καταλληλότητας των χρησιμοποιούμενων αδρανών:
- έλεγχος πλαστικότητας και ισοδυνάμου άμμου: μια δοκιμή ανά 300 m<sup>3</sup> έτοιμης κατασκευής σκυροδέματος
  - έλεγχος υγείας των πετρωμάτων: τρεις δοκιμές ανά πηγή αδρανών».
- θ. Μετά την παράγραφο 4.4.4 προστίθενται οι ακόλουθες δύο παράγραφοι:
- «Για τον υπολογισμό του νερού ανάμιξης (και ενδεχομένως του πάγου), λαμβάνεται υπόψη η επιφανειακή υγρασία των αδρανών και το νερό που περιέχουν τα πρόσθετα, που αφαιρείται από την ποσότητα του νερού ανάμιξης, η οποία έχει καθορισθεί από τη Μελέτη Σύνθεσης.»
  - «Η ποσότητα του νερού ανάμιξης που προστίθεται στο μίγμα μετράται με ειδική αυτόματη συσκευή μέτρησης προσαρμοσμένη στον αναμικτήρα του σκυροδέματος.»
- ι. Μετά την παράγραφο 4.5.9 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:
- «Τα πρόσμικτα και οι χημικές ενώσεις για τη συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να διατηρούνται στις αρχικές τους συσκευασίες και να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τις ακραίες θερμοκρασίες και την αλλοίωση. Για την αποθήκευσή τους πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.»

#### 2.1.2.2 Τσιμέντο

- α. Το τσιμέντο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1
  - Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1
  - Ελληνικός Κανονισμός τσιμέντων ΠΔ 244/80 μόνο όσον αφορά στο Τσιμέντο «τύπου IV-Πόρτλαντ ανθεκτικό στα θειικά (SR)»
- β. Οι προαναφερόμενες προδιαγραφές συμπληρώνονται με τα αναγραφόμενα κατωτέρω.
- γ. Τα προϊόντα τσιμέντου (Πίνακας 1 του ΕΛΟΤ EN 197) ή ο τύπος IV τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ΕΛΟΤ EN 197 και ανάλογα με την αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, η οποία αφορά τις Μελέτες Σύνθεσης των σκυροδεμάτων.
- δ. Σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών υπογείων νερών, πράγμα που μπορεί να έχει σαν συνέπεια την προσβολή του σκυροδέματος από χημικές ουσίες, πιθανόν να απαιτείται χρήση τσιμέντου τύπου IV. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται οπωσδήποτε αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας. Στην

περίπτωση αυτή πληρώνεται στον Ανάδοχο η επί πλέον δαπάνη για την προμήθεια επί τόπου τσιμέντου τύπου IV.

- ε. Τονίζεται ότι η χρήση τσιμέντου τύπου IV δεν αποτελεί λόγο παράτασης της προθεσμίας περάτωσης του έργου.
- στ. Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου κατά την παράδοση του στους αναμικτήρες δεν θα υπερβαίνει τους 60°C, εκτός εάν υπάρχει διαφορετική έγκριση από την Υπηρεσία.

### 2.1.2.3 Ξυλότυποι και Ικριώματα

- α. Ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Άρθρο 11 του ΚΤΣ' 97, με τις συμπληρώσεις και/ή τροποποιήσεις που αναφέρονται κατωτέρω.
- β. Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται από σίδηρο ή ξύλο, PVC ή άλλο υλικό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Το σχήμα, οι διαστάσεις, η ποιότητα και η αντοχή των διαφόρων τεμαχίων των ικριωμάτων και ξυλοτύπων εγκρίνονται επίσης από την Υπηρεσία. Η παραπάνω έγκριση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη και απόλυτη ευθύνη (ποινική και αστική) για την έντεχνη, ασφαλή και σύμφωνη με τα συμβατικά τεύχη κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων.
- γ. Τα υλικά των ικριωμάτων ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης τεχνολογίας ικριωμάτων για κατασκευαστικά έργα (ξυλεία πριστή, μορφοσίδηρος καταλλήλων διατομών, σωληνωτά ικριώματα κτλ).
- δ. Ξυλότυποι εμφανούς σκυροδέματος με τελείωμα Β, Γ, Δ ή Ε
  - Χρησιμοποιείται κόντρα πλακέ τύπου BETOFORM με πλαστική επίστρωση στη μια τουλάχιστον πλευρά (προς το σκυρόδεμα). Τα φύλλα θα είναι γερά, χωρίς φθορές, με ακμές σε άριστη κατάσταση. Οι λαμαρίνες αποτελούνται από χαλύβδινα φύλλα ελαχίστου πάχους 1,6 mm.
  - Η χρησιμοποιούμενη ξυλεία είναι κατάλληλης πριστής σανίδες, χωρίς φθορές, πλανισμένες στην πλευρά προς το σκυρόδεμα και στο πάχος τους κατά μήκος των διαμηκών αρμών, με ακμές σε άριστη κατάσταση.
- ε. Ξυλότυποι μη Εμφανούς Σκυροδέματος
  - Αφορούν σε τύπους σκυροδέματος με επιφανειακό τελείωμα τύπου Α.
  - Χρησιμοποιείται ξυλεία πριστή με ορθογωνικές διατομές, κόντρα - πλακέ, λαμαρίνα ή άλλο υλικό κατάλληλο για τη συγκράτηση του σκυροδέματος χωρίς διαρροές ή παραμορφώσεις.
- στ. Ο χάλυβας θα είναι σύμφωνος προς το ASTM A36 ή καλύτερος.
- ζ. Οι ήλοι, οι σφήνες και οι γάντζοι θα συμφωνούν με τα ισχύοντα γερμανικά πρότυπα, ή με άλλα πρότυπα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία
- η. Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα συμφωνούν με την ASTM A307 (Grade A) για εξαγωνικές κεφαλές και περικόχλια, ή σύμφωνα με το πρότυπο AASHTO M 164 (ASTM A 325) για κοχλίες υψηλής αντοχής.
- θ. Υλικά αποκόλλησης ξυλοτύπων  
Είναι χημικές ουσίες που αντιδρούν χημικά με την ελεύθερη άσβεστο του σκυροδέματος και παράγουν είδος σαπουνιού αδιάλυτου στο νερό, το οποίο εμποδίζει την πήξη της μεμβράνης σκυροδέματος που εφάπτεται στον ξυλότυπο. Οι ουσίες αυτές πρέπει να είναι άχρωμες, να μη δημιουργούν κηλίδες και να μη βλάπτουν την τελική επιφάνεια του σκυροδέματος. Η συνεχής χρήση τους εξαρτάται από το ικανοποιητικό αποτέλεσμα της πρώτης χρήσης τους στο σκυρόδεμα των θεμελίων.

### 2.1.2.4 Σιδηρούς Οπλισμός

- α. Ο σιδηρούς οπλισμός πρέπει να πληροί τα προβλεπόμενα στον ΚΤΧ '00, με τις συμπληρώσεις του παρόντος.
- β. Όλος ο σιδηρούς οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται από την άμεση επαφή του με το έδαφος με άλλο τρόπο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.
- γ. Ο Ανάδοχος χορηγεί στην Υπηρεσία 1 επικυρωμένο αντίγραφο όλων των εκθέσεων ελέγχων που έγιναν στα εργαστήρια του κατασκευαστή ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο, σύμφωνα με τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές. Το επικυρωμένο αντίγραφο των εκθέσεων υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν την αποστολή του υλικού στο εργοτάξιο.

## 2.1.3 Εκτέλεση Εργασιών

### 2.1.3.1 Σκυρόδεμα

Για το σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ '97 με τις βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή / και συμπληρώσεις που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους.

#### 2.1.3.1.1 Σύνθεση

α. Η παράγραφος 5.2.1.3 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

«Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει τις απαιτούμενες Μελέτες Σύνθεσης των σκυροδεμάτων που πρόκειται να χρησιμοποιήσει, βάσει των τύπων αδρανών, τσιμέντου, νερού κτλ, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους Όρους της Σύμβασης και να τις υποβάλλει στην Υπηρεσία. Οι αναλογίες σύνθεσης, μετά την έγκρισή τους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, αποτελούν τις αναλογίες σύνθεσης που θα εφαρμοστούν στο έργο.»

β. Το πρώτο εδάφιο της παραγράφου 5.2.3.1 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

«Η Μελέτη Σύνθεσης σκυροδέματος γίνεται με δαπάνες, μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου. Για την εν λόγω μελέτη χρησιμοποιούνται τα υλικά (αδρανή, τσιμέντο, πρόσθετα και πιθανώς το νερό) που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο.»

γ. Η παράγραφος 5.2.3.2 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

«Αν οι ιδιότητες του σκυροδέματος που αναφέρονται στην παράγραφο 5.2.3.1 δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τα υλικά που προσκομίστηκαν στο Εργαστήριο, ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να επιφέρει τις απαραίτητες αλλαγές ή την πλήρη αντικατάσταση των υλικών, ώστε να επιτύχει, σε συνεργασία με το εργαστήριο, τις απαιτούμενες ιδιότητες και η σχετική δαπάνη βαρύνει τον ίδιο.»

δ. Η παράγραφος 5.2.3.3 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

«Εκτός από τις αναλογίες των υλικών της παραγράφου 5.2.3.1 η Μελέτη Σύνθεσης θα περιλαμβάνει και την καμπύλη του λόγου νερό / τσιμέντο (N/T) και αντοχής για ένα διάστημα τουλάχιστον  $\pm 3$  MPa ( $30 \text{ kg/cm}^2$ ) εκατέρωθεν της απαιτούμενης αντοχής  $f_a$ .»

ε. Μετά την 5.2.3.4 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:

«Υπεύθυνος για τα στοιχεία της τυπικής απόκλισης, με τα οποία έγινε η Μελέτη Σύνθεσης, είναι ο Ανάδοχος, εκτός αν έχει οριστεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ελάχιστο όριο τυπικής απόκλισης, το οποίο πρέπει να τηρηθεί κατά τη Μελέτη Σύνθεσης.»

#### 2.1.3.1.2 Ανάμιξη

α. Μετά την παράγραφο 6.9 του ΚΤΣ '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«Η ανάμιξη του εργοταξιακού σκυροδέματος γίνεται στο σταθερό συγκρότημα παραγωγής. Η χειρονακτική ανάμιξη δεν επιτρέπεται. Για την ανάμιξη του εργοταξιακού έτοιμου σκυροδέματος ισχύει η παράγραφος 12.1.2.3.»

β. Στη θέση ανάμιξης πρέπει να υπάρχει αναρτημένη πινακίδα με ευανάγνωστες οδηγίες ανάμιξης για κάθε κατηγορία σκυροδέματος. Οι οδηγίες αυτές θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- την κατηγορία αντοχής σκυροδέματος
- τον τύπο, την κατηγορία αντοχής, την ποσότητα του τσιμέντου και την περιεκτικότητα του σε  $\text{kg/m}^3$  παραγόμενου σκυροδέματος
- στοιχεία των αδρανών (είδος κατά κλάσμα και ποσότητα)
- την κάθιση του νωπού σκυροδέματος (ή άλλο μέτρο εργασιμότητας, σύμφωνα με τη Μελέτη Σύνθεσης).
- το είδος και την ποσότητα των πρόσθετων του σκυροδέματος
- το λόγο νερό / τσιμέντο (συντελεστής N/T)
- το βάρος ή όγκο του νερού ανά  $\text{m}^3$  παραγόμενου σκυροδέματος.

γ. Οι αναμικτήρες του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζουν τέλεια ανάμιξη και ομοιόμορφη κατανομή των υλικών στο νωπό σκυρόδεμα. Θα είναι εφοδιασμένοι με δοχείο αποθήκευσης νερού, επαρκούς ποσότητας, όπως επίσης και με αυτόματη συσκευή μέτρησης του νερού κάθε μίγματος. Η μέτρηση των στροφών του τύμπανου του αναμικτήρα θα γίνεται με μηχανικά μέσα, ώστε να εξασφαλίζεται ο ίδιος αριθμός στροφών για κάθε μίγμα και να μην αδειάζει ο αναμικτήρας πριν να συμπληρωθεί ο παραπάνω αριθμός στροφών. Η ταχύτητα περιστροφής του τύμπανου κατά την διάρκεια της ανάμιξης πρέπει να είναι αυτή που προδιαγράφει-

ται από το εργοστάσιο κατασκευής του αναμικτήρα. Ο χειρισμός των αναμικτήρων θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένος και θα γίνεται από πρόσωπα πεπειραμένα και εξασκημένα στην παραγωγή σκυροδέματος.

δ. Διακρίνονται τρεις κύριοι τύποι αναμικτήρων βάσει του προσανατολισμού που έχει ο άξονας περιστροφής:

- αναμικτήρες κατακόρυφου άξονα
- αναμικτήρες οριζοντίου άξονα (σταθεροί ή ανατρεπόμενοι)
- αναμικτήρες κεκλιμένου άξονα (ανατρεπόμενοι)

Εξάλλου από πλευράς κινητήριας δύναμης ανάμιξης, οι αναμικτήρες διακρίνονται σε:

- αναμικτήρες βιαίας ανάμιξης
- αναμικτήρες με ελεύθερη πτώση των υλικών με βαρύτητα

Σε εργοτάξιο προκατασκευασμένων στοιχείων επιβάλλεται η χρήση αναμικτήρων βιαίας ανάμιξης, ενώ σε σημαντικά έργα απαιτείται η χρήση αναμικτήρα οριζοντίου άξονα.

ε. Οι αναμικτήρες πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και να ελέγχονται κατά τη λειτουργία τους για τυχόν φθορές από την Υπηρεσία. Τα φθαρμένα τμήματα πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα.

στ. Δεν επιτρέπεται η χρήση αναμικτήρων, των οποίων οι λεπίδες ανάμιξης παρουσιάζουν φθορά πάνω από 10% σε σχέση με την αρχική τους διατομή. Δεν επιτρέπεται επίσης η χρήση του μηχανήματος, αν προηγουμένως δεν απομακρυνθούν εντελώς τα συσσωρευμένα, στερεοποιημένα κονιάματα ή τσιμέντα εντός του τύμπανου και των μερών του.

ζ. Δεν θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες απόδοσης μικρότερης από ένα σακί τσιμέντο και δεν θα φορτώνεται ο αναμικτήρας με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερη από αυτή που εγγυάται το εργοστάσιο του αναμικτήρα για τη σωστή ανάμιξη και λειτουργία. Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει μείωση της ποσότητας του μίγματος, όταν οι δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα δείξουν ότι αυτό είναι απαραίτητο.

η. Η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος, που έχει σκληρυνθεί μερικώς, δηλαδή η επανάμιξη με ή χωρίς πρόσθετο τσιμέντο, αδρανή ή νερό, δεν επιτρέπεται. Σε τέτοια περίπτωση το σκυρόδεμα απορρίπτεται και η σχετική ευθύνη και έξοδα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

θ. Εξοπλισμός Αυτόματης Μέτρησης Συστατικών Μίγματος

- Κάθε σημείο παροχής αδρανών και τσιμέντου στις χοάνες φόρτωσης του αναμικτήρα θα έχει συσκευή ζύγισης, που θα διαθέτει ορατό, χωρίς ελατήρια, δείκτη απευθείας ανάγνωσης με βαθμονομημένη κλίμακα σε kg και θα παρέχει ένδειξη βάρους σε κάθε στάδιο της λειτουργίας ζύγισης (από μηδέν μέχρι του μέγιστου φορτίου) ή ψηφιακή ανάγνωση που θα παρέχει μηδενική ένδειξη για μηδέν φορτίο ή κατάλληλη ένδειξη για το προκαθορισμένο φορτίο ζύγισης και αντίστοιχη ένδειξη για οποιοδήποτε φορτίο μικρότερο ή μεγαλύτερο του προκαθορισμένου.

- Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει πρότυπα σταθμά δοκιμών και οποιοδήποτε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό απαιτείται για τον έλεγχο της ακρίβειας και σωστής λειτουργίας κάθε συσκευής ζύγισης. Τουλάχιστον κάθε μήνα, ή πιο συχνά αν απαιτηθεί από την Υπηρεσία, διεξάγεται βαθμονόμηση των ζυγών του παρασκευαστηρίου με ακρίβεια  $\pm 1\%$ , σε όλο το εύρος της κλίμακας. Τα στοιχεία της βαθμονόμησης υποβάλλονται στην Υπηρεσία.

- Μετά το τέλος κάθε δοκιμής ελέγχου και πριν από την χρήση των καταγραφικών συσκευών, γίνονται από τον Ανάδοχο οι απαιτούμενες προσαρμογές, επιδιορθώσεις ή αντικαταστάσεις, ώστε να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική λειτουργία των συσκευών.

- Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει αυτοματισμό που επιτρέπει, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία των αδρανών, την προσαρμογή του βάρους των υλικών του μίγματος, αλλά και έμμεσα του αντίστοιχου βάρους του απαιτούμενου επί πλέον νερού στο μίγμα.

- Ο εξοπλισμός μέτρησης θα είναι κατασκευασμένος και διατεταγμένος έτσι, ώστε να μπορούν να ρυθμίζονται η σειρά και ο χρόνος τροφοδοσίας των υλικών, προκειμένου να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη των αδρανών και όπου είναι εφικτό, καλή ανάμιξη του τσιμέντου με τα αδρανή. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με τον έλεγχο των θυρίδων εκφόρτωσης του εξοπλισμού μέτρησης.

- Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει ακριβή, αυτόματο καταγραφικό μηχανισμό, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, που καταγράφει τα βάρη όλων των υλικών κατά την τροφοδοσία τους στον αναμικτήρα. Ο καταγραφικός μηχανισμός παρέχει συνεχή ορατή καταγραφή του βάρους του τσιμέντου, του νερού και κάθε κατηγορίας αδρανούς καθώς και του χρόνου ανάμιξης σε διαγραμμισμένη ταινία ανά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 5 min.



- Η ταινία που χρησιμοποιείται στο καταγραφικό, στηρίζεται καθ' όλο το πλάτος της σε σταθερή και λεία βάση, ώστε να είναι δυνατές χειρονακτικές σημειώσεις, χωρίς να καταστρέφεται το υλικό της. Το ορατό τμήμα της ταινίας πρέπει να καλύπτει περίοδο όχι μικρότερη από 30 min. Κάθε ταινία θα είναι διαγραμμισμένη και τυπωμένη, ώστε να μπορεί να χαρακτηρίζεται εύκολα, οι ποσότητες και ο χρόνος πρέπει να διαβάζονται απευθείας, χωρίς μέτρηση ή υπολογισμό. Όλες οι ταινίες του καταγραφικού παραδίδονται στην Υπηρεσία.
- Ο εξοπλισμός του παρασκευαστηρίου θα διαθέτει αυτοματισμό επιλογής μίγματος, όπου θα έχουν καταχωρηθεί όλες οι επιλεγείσες συνθέσεις, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος.
- Το νερό θα μετράται κατά βάρος ή κατ' όγκο. Ο μηχανισμός παροχής νερού στους αναμικτήρες δεν θα επιτρέπει διαρροές, όταν οι βαλβίδες είναι κλειστές. Οι βαλβίδες πλήρωσης και εκκένωσης της δεξαμενής νερού θα είναι συγχρονισμένες, ώστε οι βαλβίδες εκκένωσης να μην ανοίγουν πριν να κλείσουν πλήρως οι βαλβίδες πλήρωσης. Ο αγωγός παροχής νερού στο συγκρότημα παραγωγής θα είναι επαρκώς μονωμένος, ώστε να αποφεύγεται η θέρμανση ή ψύξη του νερού σε περιόδους θερμού ή ψυχρού καιρού.
- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή κατάλληλη για την ρύθμιση της δόσης του αερακτικού και των άλλων πρόσμικτων. Ο μηχανισμός παροχής υλικών της συσκευής αυτής θα είναι συγχρονισμένος με την λειτουργία των μηχανισμών μέτρησης της δόσης και εκκένωσης του νερού, ώστε η ανάμιξη των πρόσμικτων να είναι αυτόματη. Η συσκευή θα έχει δυνατότητα άμεσης προσαρμογής για την μεταβολή της ποσότητας των πρόσμικτων.
- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή για την καταγραφή των παραγόμενων παρτίδων σκυροδέματος.

#### 2.1.3.1.3 Μεταφορά

Στο τέλος της παραγράφου 7.3 προστίθενται τα ακόλουθα εδάφια:

- α. «Γενικά κάθε σκυρόδεμα μπορεί να μεταφερθεί με κάδους.»
- β. «Το σκυρόδεμα που μεταφέρεται σε μεταφορικές ταινίες πρέπει να είναι συνεκτικό. Στις θέσεις που το σκυρόδεμα πέφτει από την μεταφορική ταινία, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες διατάξεις που να εμποδίζουν την απόμιξη.»

#### 2.1.3.1.4 Παραλαβή Εργοστασιακού Σκυροδέματος

Για τις περιπτώσεις χρήσης εργοστασιακού σκυροδέματος ισχύουν τα ακόλουθα:

Κατά την παραλαβή και πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, το εργοστάσιο παραγωγής θα παραδίδει στον Ανάδοχο δελτίο αποστολής για κάθε προσκομιζόμενη παρτίδα σκυροδέματος στο εργοτάξιο. Το δελτίο αποστολής θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- όνομα εργοστασίου παραγωγής
- χαρακτηριστικό αριθμό του δελτίου αποστολής
- ημερομηνία και τον αριθμό του φορτηγού
- το όνομα του Αναδόχου (ή την επωνυμία της Αναδόχου εταιρείας)
- το έργο (όνομα και κωδικό) και την τοποθεσία του
- την ποσότητα σκυροδέματος σε m<sup>3</sup>
- το χρόνο φόρτωσης και την υπογραφή αποστολέα
- τη χαρακτηριστική αντοχή (σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή)
- την αναλογία των συστατικών του μίγματος ανά m<sup>3</sup> παραγωγής
- την κάθιση του σκυροδέματος (ή μέτρο εργασιμότητας αν έχει προβλεφθεί διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη)
- τον τύπο και την κατηγορία αντοχής του τσιμέντου που έχει χρησιμοποιηθεί
- το λόγο νερό / τσιμέντο (συντελεστής N/T), για χρήση σε οπλισμένα και προεντεταμένα σκυροδέματα
- την ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο
- το μέγιστο κόκκο αδρανών
- τη χρήση και τον τρόπο προσθήκης προσθέτων
- την ώρα άφιξης του έτοιμου σκυροδέματος στο εργοτάξιο
- την ώρα ολοκλήρωσης της διάστρωσης του σκυροδέματος.



#### 2.1.3.1.5 Προετοιμασία πριν τη Διάστρωση

Πριν από κάθε σκυροδέτηση προηγείται επιθεώρηση από την Υπηρεσία που θα αφορά κατ' ελάχιστον στα ακόλουθα:

- α. τη στερεότητα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων
- β. τη συμμόρφωση τους με τη μελέτη, τη συμφωνία των διαστάσεων τους με τα κατασκευαστικά σχέδια καθώς και την σωστή τοποθέτηση τους
- γ. την ομοιόμορφη επάλειψη των ξυλοτύπων με τα υλικά αποκόλλησης.
- δ. τη στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των ξυλοτύπων.
- ε. την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών διακοπής σκυροδέτησης
- στ. την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών και των τενόντων προέντασης
- ζ. τη θέση και διάμετρο των οπλισμών (και των τενόντων), τη στερέωση τους, την ποιότητα των συνδέσεων τους και την κατάσταση των σωλήνων (αν προβλέπονται συγκολλήσεις, ελέγχεται η καταλληλότητα του προσωπικού, των χαλύβων και της μεθόδου που θα εφαρμοστεί.)
- η. την κανονικότητα των καμπύλων των τενόντων μέσα στους σωλήνες
- θ. την κανονικότητα των αγκυρώσεων, την θέση τους και την στερέωση τους
- ι. τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού που ενδεχόμενα απαιτείται για ρύθμιση του ξυλοτύπου
- ια. τη διαθεσιμότητα και κατάσταση του εξοπλισμού που απαιτείται για τη διάστρωση και τη συμπίκνωση του σκυροδέματος
- ιβ. τη διαθεσιμότητα των υλικών και του εξοπλισμού για τα τελειώματα και τη συντήρηση του σκυροδέματος.
- ιγ. Επίσης πρέπει, πριν από κάθε σκυροδέτηση να έχει εξασφαλισθεί ότι ο υπάρχων εξοπλισμός λειτουργεί καλά καθώς και ότι υπάρχει πρόσθετος, εκτός του απαιτούμενου, εξοπλισμός, ώστε οι εργασίες σκυροδέματος να ολοκληρωθούν, ακόμα και σε περίπτωση σοβαρής μηχανικής βλάβης.

#### 2.1.3.1.6 Διάστρωση

- α. Το εργοταξιακό σκυρόδεμα διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την ανάμιξη του, ώστε να μην ελαττώνεται η εργασιμότητα του και να μην αλλάζει η σύνθεσή του. Ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης του τσιμέντου στον αναμικτήρα σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή και της διάστρωσης του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει την 1h το χειμώνα και τα 45 min το καλοκαίρι.
- β. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης του τσιμέντου σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή στον αναμικτήρα και της διάστρωσης του σκυροδέματος να υπερβαίνει τα 3/4 του χρόνου έναρξης πήξης του τσιμέντου.
- γ. Το έτοιμο σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται αμέσως μετά την παράδοση του στο εργοτάξιο.
- δ. Πριν από την διάστρωση γίνεται επιμελής καθαρισμός των ξυλοτύπων από ξένα σώματα (πριονίδια, μικρά κομμάτια ξύλων, άχυρα, χαρτιά, σκόνες, αποτσίγαρα κτλ). Πριν από την έναρξη σκυροδέτησης κάθε τμήματος του έργου, τα ήδη σκυροδετημένα τμήματα επιθεωρούνται και ενημερώνεται η Υπηρεσία για οτιδήποτε διαπιστωθεί ότι ενδεχομένως επηρεάζει τη σωστή συνέχεια των εργασιών. Σε αυτήν την περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για να προσδιορίσει τη μεθοδολογία με την οποία θα αρθεί η επιζήμια κατάσταση και να την υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία.
- ε. Η διάστρωση επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή των ξυλοτύπων και του οπλισμού από την Υπηρεσία, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων, αγωγών, και λοιπών εξαρτημάτων και εγκαταστάσεων πάσης φύσης που πρόκειται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Απαραίτητα κατά τη σκυροδέτηση παρευρίσκεται κατάλληλος αριθμός (τουλάχιστον ένας) ξυλουργών που παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των ξυλοτύπων.
- στ. Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Υπηρεσία ενημερώνεται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- ζ. Η διάστρωση υπό βροχή δεν επιτρέπεται. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 24ωρο να επακολουθήσει νεροποντή.
- η. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα απαγόρευσης της σκυροδέτησης όταν οι καιρικές συνθήκες γενικά (υπερβολική ζέστη, ψύχος, βροχή, χιόνι, άνεμοι κτλ) εμποδίζουν, κατά την κρίση της, την κανονική σκυροδέτηση και πήξη του σκυροδέματος.
- θ. Η διάστρωση γίνεται κατά τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η μετάθεση του σιδηρού οπλισμού. Η διάστρωση έχει συνεχή και ομοιόμορφο ρυθμό, μέχρι το προς σκυροδέτηση τμήμα του έργου να ολοκληρωθεί και το σκυρόδεμα να παραμένει νωπό και με το προκαθορισμένο εργάσιμο.

- ι. Η διάστρωση γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπίκνωσης. Για να αποφευχθεί ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, ο ρυθμός της σκυροδέτησης πρέπει να είναι αρκετά ταχύς και η συμπίκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλιστεί η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμένει ορατός κατασκευαστικός αρμός μεταξύ τους.
- ια. Το άδειασμα του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με δονητή απαγορεύεται επειδή υπάρχει κίνδυνος απόμειξης.
- ιβ. Η διάστρωση σε ειδικές κατασκευές ή κατά διαφόρους ειδικούς τρόπους (διάστρωση κάτω από το νερό, με πεπιεσμένο αέρα, με εκτόξευση, με ενέσεις κτλ) γίνεται με βάση ειδικές μελέτες που θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

#### 2.1.3.1.7 Συμπύκνωση

Η συμπίκνωση με δόνηση γίνεται υπό την επίβλεψη πεπειραμένου προσωπικού και ακολουθεί τους εξής κανόνες:

- Η δόνηση θα είναι εσωτερική, εκτός αν οριστεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, όπως αναφέρεται παρακάτω. Η συμπίκνωση με εσωτερικούς δονητές συμπληρώνεται και με δόνηση με δονητές επιφανείας, όπου απαιτείται η διαμόρφωση λείας επιφανείας (καταστρώματα, δοκοί, πλάκες γεφυρών και κτιρίων κτλ.).
- Δονητές πάνω στους ξυλοτύπους χρησιμοποιούνται μόνο όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή εσωτερικών δονητών (πολύ λεπτές διατομές, λεπτοί στύλοι, προκατασκευασμένα στοιχεία κτλ.). Ο τύπος των δονητών πρέπει να είναι εγκεκριμένος από την Υπηρεσία και να είναι τέτοιος ώστε να μπορούν να μεταδώσουν στο σκυρόδεμα επαρκή δόνηση με συχνότητα τουλάχιστον 3600 παλμών/min, όταν βρίσκονται σε φόρτωση. Θα μετακινούνται κατακόρυφα από κάτω προς τα πάνω, παράλληλα με το ανέβασμα των στρώσεων του σκυροδέματος. Το ύψος μετακίνησης δεν πρέπει να υπερβαίνει το ύψος του σκυροδέματος που έχει επηρεασθεί από την δόνηση. Κατά την οριζόντια διεύθυνση οι δονητές τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα με την παράγραφο 9.3 του ΚΤΣ '97.
- Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει στο έργο επαρκή αριθμό δονητών, ώστε να είναι δυνατή η συμπίκνωση κάθε μίγματος, αμέσως μετά την τοποθέτηση του δονητή στους ξυλοτύπους.
- Ο χειρισμός των δονητών θα είναι τέτοιος, ώστε να είναι δυνατή η σωστή συμπίκνωση σε κάθε θέση της κατασκευής (γύρω από τους οπλισμούς, στις γωνίες κτλ.).
- Η δόνηση εφαρμόζεται σε πρόσφατα διαστρωμένο σκυρόδεμα. Η κίνηση των εσωτερικών δονητών θα είναι βραδεία και η θέση τους κατά το δυνατόν κατακόρυφη, εκτός από ειδικές περιπτώσεις (ρηχές ή δύσκολα προσπελάσιμες διατομές). Η δόνηση πρέπει να έχει επαρκή διάρκεια και έκταση, ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια συμπίκνωση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει όμως να έχει μεγαλύτερη διάρκεια από την απαιτούμενη, γιατί προκαλεί απόμειξη του σκυροδέματος.
- Οι δονητές επιφανείας θα εφαρμόζονται τόσο χρόνο, όσος απαιτείται για να βυθιστούν τα χονδρά αδρανή στη μάζα του σκυροδέματος και να προκύψει ομοιόμορφη εμφάνιση επαρκούς πολτού για την διαμόρφωση ομαλής επιφάνειας.
- Η δόνηση συμπληρώνεται με ανάδευση του σκυροδέματος με ξύλινες ή σιδηρές ράβδους κοντά στους ξυλοτύπους ή σε θέσεις όπου δεν είναι δυνατόν να φτάσουν οι δονητές (γωνίες κτλ.), ώστε να προκύπτουν ομαλές επιφάνειες και πυκνό σκυρόδεμα.
- Σκυρόδεμα που έχει ήδη συμπτυκνωθεί, είναι δυνατόν να βελτιωθεί με επαναδόνηση αργότερα, υπό τους περιορισμούς της παραγράφου 9.5 του ΚΤΣ '97. Η επαναδόνηση κλείνει τις τριχοειδείς ρωγμές πλαστικής συστολής, τις ρωγμές από κατακρήνη και τα κενά κάτω από τις οριζόντιες ράβδους οπλισμού.
- Στο σημείο διάστρωσης θα υπάρχουν διαθέσιμοι και πρόσθετοι εκτός των απαιτούμενων δονητές, οι οποίοι θα καλύπτουν περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών, βλαβών κτλ.

#### 2.1.3.1.8 Συντήρηση

Οι ακόλουθοι μέθοδοι είναι κατάλληλες για την εξασφάλιση της απαιτούμενης υγρασίας κατά τη συντήρηση του σκυροδέματος. Η επιλογή της μεθόδου γίνεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου. Οποιαδήποτε άλλη μέθοδος, εκτός από τις ακόλουθες, πριν εφαρμοστεί στο έργο, πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία.

##### α. Βύθισμα ή πλημμύρισμα

- Τα προκατασκευασμένα στοιχεία τοποθετούνται σε δεξαμενές νερού.
- Στην περίπτωση δαπέδων ή πλακών οικοδομών, στα όρια της πλάκας ή του δαπέδου χτίζεται ένα δρομικό μονό τούβλο (ή τοποθετείται άμμος, χώμα κτλ) και ολόκληρη η επιφάνεια πλημμυρίζεται με νερό. Το ύψος του νερού πρέπει να είναι τόσο ώστε κανένα τμήμα της πλάκας να μη μένει ακάλυπτο (συνήθως 1 cm -2 cm).

β. Διαβροχή

Η διαβροχή είναι συνεχής και γίνεται με περιστροφικούς εκτοξευτήρες ή ψεκαστήρες παρόμοιους με εκείνους που χρησιμοποιούνται για πότισμα.

γ. Επικάλυψη

- Χρησιμοποιούνται στρώματα, λινάτσες, άχυρα, άμμος και πλαστικά φύλλα, έτσι ώστε να επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού από τις ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος.

- Οι λινάτσες διατηρούνται υγρές με πλαστικούς σωλήνες μικρής διαμέτρου, οι οποίοι απλώνονται πάνω σε αυτές. Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων είναι σφραγισμένα και, από μικρές τρύπες που ανοίγονται στις παράπλευρες επιφάνειες τους, τρέχει νερό σε μικρή ποσότητα. Με τη μέθοδο αυτή η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται είναι μικρή και αποφεύγονται προβλήματα αποχέτευσης. Η μέθοδος αυτή έχει αποδειχθεί εξαιρετικά αποτελεσματική, ιδίως τους θερινούς μήνες, γιατί συγχρόνως σκιάζει αλλά και διαποτίζει το σκυρόδεμα.

δ. Επάλειψη

- Οι ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος ψεκάζονται με κατάλληλο υγρό, το οποίο σχηματίζει μια μικρού πάχους αδιαπέραστη πλαστική μεμβράνη. Το υγρό είναι συνήθως χρωματισμένο, ώστε να ελέγχεται η καθολικότητα της επάλειψης. Η μέθοδος αυτή εμποδίζει την εξάτμιση του νερού, για όσο χρονικό διάστημα η μεμβράνη παραμένει ατραυμάτιστη.

- Για τον ψεκασμό χρησιμοποιούνται μη χειροκίνητοι μηχανικοί ψεκαστήρες (power operated atomising spray equipment). Ο ψεκασμός γίνεται μετά την ολοκλήρωση των τελειωμάτων της επιφάνειας του σκυροδέματος και αμέσως πριν χαθεί η γυαλάδα της επιφανειακής υγρασίας αλλά, πάντως, πριν να λάβει χώρα συστολή ξήρανσης ή άλλη ακανόνιστη ρηγμάτωση.

- Κατά την διάρκεια περιόδων καύσωνα πρέπει μέχρι τον ψεκασμό με το χημικό, η επιφάνεια του σκυροδέματος να καλύπτεται με νερό ψεκασμένο από ακροφύσιο. Ο ψεκασμός δεν γίνεται σε λιμνάζοντα νερά. Οποιαδήποτε ζημιά συμβεί στην υγρή μεμβράνη, επιδιορθώνεται προτού περάσουν 7 μέρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

- Ο ρυθμός ψεκασμού είναι συνήθως 1 lt ανά 4-5 m<sup>2</sup> επιφάνειας, εκτός αν ο κατασκευαστής του χημικού καθορίζει διαφορετικά. Υπερχειλίσσεις, τοπικές υποχωρήσεις, περιοχές ανομοιόμορφου πάχους, αναβαθμοί, ή διακοπές στην ψεκασμένη επιφάνεια αποτελούν στοιχεία μη ικανοποιητικού ψεκασμού. Σε όλη τη διάρκεια του ψεκασμού, το υγρό, που ενδεχομένως περιέχει και χρωστικές ουσίες πρέπει να είναι αναμιγμένο επιμελώς και οι χρωστικές ουσίες να είναι διασκορπισμένες ομοιόμορφα σε ολόκληρο τον ψεκαστήρα. Το υγρό πρέπει να διατηρείται χρησιμοποιήσιμο (με ψεκασμό) και σε θερμοκρασία πάνω από 25°C και δεν πρέπει να αραιώνεται, ή να αλλοιώνεται κατά οποιοδήποτε τρόπο μετά την παρασκευή του. Πρέπει να ακολουθούνται οι συστάσεις του κατασκευαστή σχετικά με την αποθήκευση, μεταφορά, εφαρμογή, μέτρα ασφαλείας και προστασία του περιβάλλοντος.

- Σε όσες περιπτώσεις προβλέπεται μεταγενέστερη στεγάνωση της επιφάνειας με ασφαλτικά ή άλλης φύσης υλικά (στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών, οχετών κτλ), γίνεται αποδεκτή η χρήση υλικού συντήρησης, εφόσον αυτό είναι συμβατό με το προβλεπόμενο είδος στεγάνωσης και εφόσον συνοδεύεται από τη σχετική υπεύθυνη δήλωση περί συμβατότητας από το εργοστάσιο παρασκευής του. Επισημαίνεται ότι, στις θέσεις των αρμών εργασίας, η συντήρηση γίνεται με υγρασία και η χρήση μεμβράνης δεν επιτρέπεται.

2.1.3.1.9 Θερμική Επεξεργασία

α. Η σκλήρυνση του σκυροδέματος επιταχύνεται με θερμική επεξεργασία, γιατί η ανύψωση της θερμοκρασίας κατά τις πρώτες ώρες της σκλήρυνσης μέσα σε ορισμένα όρια, αυξάνει την αντοχή της μικρής ηλικίας. Η θερμική επεξεργασία μπορεί να επηρεάσει τις ιδιότητες του σκληρυμένου σκυροδέματος (λόγος αντοχής σε εφελκυσμό προς αντοχή σε θλίψη ιδιότητες παραμόρφωσης, ανθεκτικότητα κτλ) και η τελική αντοχή να είναι μικρότερη από εκείνη που θα είχε το σκυρόδεμα αν είχε συντηρηθεί σε κανονική θερμοκρασία. Καθοριστικοί παράγοντες σε αυτή την περίπτωση είναι ο χώρος έναρξης επιβολής της θερμότητας, η ταχύτητα ανύψωσης της θερμοκρασίας, η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας, η διάρκεια θέρμανσης και η ταχύτητα ψύξης. Η επιτυχία της θερμικής επεξεργασίας εξαρτάται από τον τύπο του τσιμέντου, αλλά δεν μπορούν να δοθούν γενικοί κανόνες.

β. Πριν από κάθε εφαρμογή, πρέπει να γίνει έλεγχος της μεθόδου που θα ακολουθηθεί σε δοκιμαστικά μίγματα.

γ. Θερμική επεξεργασία γίνεται μόνο όταν προβλέπεται από την μελέτη χωρίς να αντίκειται στα συμβατικά τεύχη και αφού προηγουμένως συνταχθεί και υποβληθεί προς έγκριση στην Υπηρεσία μελέτη της μεθόδου (οργάνωση, εξοπλισμός κτλ), σύμφωνα προς τη μελέτη του έργου και τους ισχύοντες κανονισμούς ή / και τη



διεθνή πρακτική. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις επιπτώσεις εφαρμογής της μεθόδου τόσο στην αλληλουχία των φάσεων ανέγερσης / κατασκευής (σε περίπτωση σπονδυλωτής κατασκευής με επί τόπου σκυροδετήσεις κτλ), όσο και στις φάσεις προέντασης / τάνυσης καλωδίων γενικώς. Ο Ανάδοχος πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του τον κίνδυνο από ενδεχόμενη απόρριψη της προτεινόμενης μεθόδου από την Υπηρεσία.»

#### 2.1.3.1.10 Ειδικές Περιπτώσεις Σκυροδεμάτων και Διαστρώσεων

##### α. Αντλητό σκυρόδεμα

- Η καταλληλότητα του σκυροδέματος σε άντληση, ελέγχεται με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου, με δοκιμαστικά αναμίγματα ή με ειδικές δοκιμές αντλησιμότητας. Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την κατασκευή αντλητού σκυροδέματος στο έργο, τη θέση του σκυροδετούμενου στοιχείου, το πρόγραμμα εκτέλεσης των έργων, τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό κτλ, ανεξάρτητα από το αν προβλέπεται ρητά στην Ειδική Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων η κατασκευή αντλητού σκυροδέματος.
- Η χρήση φυσικών (στρογγυλεμένων) αδρανών διευκολύνει την άντληση.
- Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών είναι πολύ σημαντική για την αντλησιμότητα του σκυροδέματος. Ως εκ τούτου κατά την άφιξη των αδρανών στο εργοτάξιο, πρέπει αυτά να ελέγχονται σχολαστικά με πύκνωση των δοκιμών κοσκίνισης (π.χ. μία δειγματοληψία ανά δέκα αυτοκίνητα), ώστε να εξασφαλισθεί η σύμπτωση της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών με την αντίστοιχη της Μελέτης Σύνθεσης.
- Το αντλητό σκυρόδεμα συνήθως έχει εργάσιμο με κάθιση από 10 cm -12 cm.

##### β. Στο τέλος της παραγράφου 12.1.1.3 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

«Ο Ανάδοχος, υπό την ιδιότητα του ως «προμηθευτής» είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίζει για την Υπηρεσία την κοινοποίηση των αποτελεσμάτων των ελέγχων του σκυροδέματος από το εργοστάσιο. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει στον Ανάδοχο τη χρήση σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο.»

γ. Ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν τυχόν άλλες συμβατικές επιπτώσεις (τήρηση χρονοδιαγράμματος κτλ.) των κατασκευών ειδικών σκυροδεμάτων.

#### 2.1.3.1.11 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

##### α. Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στο άρθρο 14 του ΚΤΣ '97:

«Στο μέτρο που τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο, έρχονται σε αντίφαση με τα προβλεπόμενα στους λοιπούς κανονισμούς στους οποίους παραπέμπουν το παρόν τεύχος και τα λοιπά συμβατικά τεύχη, θα ισχύει κάθε φορά η διάταξη που οδηγεί περισσότερο προς την πλευρά (κατά σειρά ισχύος) της ασφάλειας, της λειτουργικότητας, της ανθεκτικότητας στον χρόνο, της προστασίας του περιβάλλοντος και της αισθητικής»

##### β. Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στην παράγραφο 14.3 του ΚΤΣ '97:

«Αρμοί εργασίας διαμορφώνονται εκεί που για πρακτικούς λόγους διακόπτεται η σκυροδέτηση. Οι αρμοί αυτοί πρέπει να είναι όσο γίνεται στενότεροι, γιατί στην περιοχή τους η αντοχή εφελκυσμού και διάτμησης είναι χαμηλή και συνεπώς η φέρουσα αντοχή του σκυροδέματος μειωμένη. Ακόμα υπάρχει κίνδυνος, στις θέσεις αυτές το σκυρόδεμα να είναι υδατοπερατό. Σε αυτήν την περίπτωση η προστασία του σπλισμού σε διάβρωση είναι μειωμένη. Οι αρμοί εργασίας κατασκευάζονται, όσο είναι δυνατό, σε θέσεις που το σκυρόδεμα δεν έχει μεγάλες καταπονήσεις ή εκεί που απαιτείται αρμός για άλλους λόγους. Δεν πρέπει να διαμορφώνονται οριζόντιοι αρμοί στο ύψος διακύμανσης του νερού στις περιπτώσεις έργων μέσα στο νερό. Διακοπή της εργασίας και διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών γίνεται όταν και όπου προβλέπεται στα σχέδια, εκτός από την περίπτωση διαφορετικής εντολής της Υπηρεσίας.»

##### γ. Στο τέλος της παράγραφο 14.3.1 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

«Το ίδιο επιτυγχάνεται και με εκτοξευόμενο νερό ή πεπιεσμένο αέρα ή με αμμοβολή ή άλλη κατάλληλη επεξεργασία για να απομακρυνθεί η ανώτερη στρώση τσιμέντου και να απογυμνωθούν τα χονδρόκοκκα αδρανή με μέσο βάθος 5 mm. Κατά τη διαδικασία αυτή προφυλάσσονται από ενδεχόμενες βλάβες οι παρακείμενες στον αρμό επιφάνειες σκυροδέματος (π.χ. αποκοπή της ακμής των όψεων του αρμού και ρηγμάτωση του σκυροδέματος κτλ)»

##### δ. Μετά το τέλος της παραγράφου 14.3.5 του ΚΤΣ '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

- «Ανάλογα προς την παράγραφο αυτή (14.3) ισχύουν και τα σχετικά με τους αθέλητους αρμούς εργασίας που προέρχονται π.χ. από καιρικές επιρροές» Στις περιπτώσεις όπου, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, η επιφάνεια συνένωσης των δύο στρώσεων είναι ουσιαστικής σημασίας για την στατική λειτουργία του φορέα, η σύνδεση νέας και παλαιάς στρώσης θα γίνεται με συγκόλληση με τη χρήση εποξειδικής ρητίνης, κατά τις

οδηγίες της Υπηρεσίας και με υλικά της έγκρισης της. Η προκύπτουσα δαπάνη συγκόλλησης βαρύνει τον Ανάδοχο.

- Για τη διαμόρφωση οποιουδήποτε αρμού εργασίας για τον οποίο δεν υπάρχει πρόβλεψη στα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.
- ε. Γενικώς, ισχύουν τα ακόλουθα για την μόρφωση και υλοποίηση των κατασκευαστικών αρμών:
  - Οι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται όπως κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων εφαρμογής ή / και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Η δαπάνη των τυχόν πρόσθετων απαιτούμενων αρμών επιβαρύνει τον Ανάδοχο. Η θέση και οι λεπτομέρειες των πρόσθετων κατασκευαστικών αρμών υποβάλλονται για έγκριση στην Υπηρεσία και διατάσσονται έτσι, ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα ρηγματώσης λόγω συστολής ξήρανσης. Ενδέχεται ωστόσο να προβλέπονται και αρμοί συγκέντρωσης ρωγμών ή / και διαχωριστικοί αρμοί, πάντοτε σύμφωνα με τη μελέτη. Στην περίπτωση αυτή, τα υλικά συμπλήρωσης, σφράγισης και στεγανοποίησης των αρμών πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
  - Η σκυροδέτηση μεταξύ κατασκευαστικών αρμών είναι συνεχής. Εκτός αν καθοριστεί ή εγκριθεί διαφορετικά, ο χρόνος μεταξύ του καλουπώματος δύο γειτονικών τμημάτων από σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος από 4 ημέρες. Ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία λεπτομερές χρονοδιάγραμμα της σκυροδέτησης όλων των τμημάτων του έργου, και συμπεριλαμβάνει σε αυτό τον χρόνο σκυροδέτησης όλων των γειτονικών τμημάτων των διαφόρων κατασκευών.
  - Η άνω επιφάνεια τοιχίων και (ολόσωμων) βάθρων κάθε τμήματος σκυροδέτησης πρέπει να είναι οριζόντια, εκτός αν περιγράφεται διαφορετικά στη Σύμβαση. Ο οπλισμός πάνω από το τμήμα σκυροδέτησης που καλουπώνεται πρέπει να στηρίζεται επαρκώς, ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση των ράβδων κατά τη διάρκεια του καλουπώματος και της πήξης του σκυροδέματος και να εξασφαλίζονται επαρκείς επικαλύψεις προς όλες τις ελεύθερες επιφάνειες με τη χρήση επαρκούς αριθμού κατάλληλων αποστατών. Οι ξυλότυποι που επεκτείνονται πάνω από τον αρμό στην εκτεθειμένη επιφάνεια πρέπει να καθαρίζονται από πλεονάζον σκυρόδεμα πριν σκυροδετηθεί το επόμενο τμήμα.
  - Οι ενσωματωμένες εσοχές και οι ελαστικές απολήξεις για τις τσιμεντενέσεις θα μορφώνονται στους κατασκευαστικούς αρμούς, κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων εφαρμογής ή / και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.
- στ. Οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων.
  - Η κάθιση του σκυροδέματος που χρησιμοποιείται στο άνω τμήμα (ύψους 0.50 m) της στρώσης, του οποίου η άνω επιφάνεια αποτελεί κατασκευαστικό αρμό για την επόμενη στρώση, πρέπει να μην είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική κάθιση που προβλέπεται στη Μελέτη Σύνθεσης χωρίς την πρόσθετη κάθιση (των ανοχών).
  - Η άνω στρώση σκυροδέματος συμπυκνώνεται με δονητές που εισάγονται κατακόρυφα σε κοντινές μεταξύ τους θέσεις, απομακρύνονται αργά και παραμένουν σε κάθε θέση μόνο τόσο χρονικό διάστημα όσο απαιτείται για την σωστή συμπίκνωση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει να εμφανιστεί υπερβολική ποσότητα κονιάματος στην επιφάνεια, αλλά ούτε να παραμείνουν οι μεγαλύτερες διαβαθμίσεις των χονδρόκοκκων αδρανών ορατές σαν ανωμαλίες στην άνω επιφάνεια. Η επιφάνεια του σκυροδέματος που είναι κοντά στην εσωτερική πλευρά των ξυλότυπων ή σε στρώμα ενέματος, πρέπει να διαμορφώνεται ελαφρά με κατάλληλο εργαλείο ώστε, όταν αφαιρεθεί ο ξυλότυπος η ακμή της να ανταποκρίνεται στην επιθυμητή ευθεία και υπομετρική θέση. Η επιφάνεια του σκληρυμένου σκυροδέματος είναι δυνατόν να παρουσιάζει πολυάριθμες ανωμαλίες με πλάτος όχι μικρότερο από 5 mm και όχι μεγαλύτερο από 30 mm.
  - Στην θέση του αρμού πρέπει, αφού ξαναστερεωθεί επαρκώς ο ξυλότυπος, να διαστρωθεί νέο σκυρόδεμα. Η ρίψη σκυροδέματος από ύψος μεγαλύτερο των 0,50 m δεν επιτρέπεται.
  - Στην συνέχεια το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται με δονητή που εισάγεται σε κοντινές μεταξύ τους θέσεις χωρίς να ακουμπά με το υποκείμενο σκληρυμένο σκυρόδεμα.
- ζ. Κατακόρυφοι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται στις θέσεις που προβλέπουν τα εγκεκριμένα σχέδια και περιλαμβάνουν τα τυχόν διατμητικά κλειδιά σύμφωνα με τα σχέδια.
  - Αν για οποιοδήποτε λόγο δεν είναι δυνατόν να σκυροδετηθεί ολόκληρη χωρίς διακοπή μία οριζόντια στρώση, ολοκληρώνεται με σκυροδέτηση σε κατακόρυφο μέτωπο (at a vertical bulkhead) έτσι ώστε, όταν επαναληφθεί η εργασία, όλες οι υπερκείμενες επιφάνειες σκυροδέματος να είναι οριζόντιες.
  - Αν η σκυροδέτηση μεταξύ δύο προκαθορισμένων κατασκευαστικών αρμών διακοπεί, χωρίς αυτό να προβλέπεται, το εκτεθειμένο μέτωπο καλύπτεται με μία στρώση τσιμεντοκονίας, έτσι ώστε να δημιουργεί καθαρή οριζόντια γραμμή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν η σκυροδέτηση επαναληφθεί, η στρώση τσιμεντοκονίας απομακρύνεται (με συρματόβουρτσα, αμμοβολή κτλ).



- Σε κατασκευαστικούς αρμούς κεκλιμένων επιφανειών αποφεύγεται η δημιουργία σφηνοειδών απολήξεων (feather edges). Στις θέσεις αυτές χρησιμοποιούνται κατάλληλα διαμορφωμένοι ξυλότυποι (block out forms), ώστε αποδίδεται ελάχιστο πάχος νέου σκυροδέματος 0,15 m.

#### 4.1.3.2 Προκατασκευασμένα στοιχεία

##### 2.1.3.2.1 Παραλαβή

Ανεξάρτητα από το αν τα προκατασκευασμένα στοιχεία κατασκευάζονται από τον ίδιο τον Ανάδοχο ή από ειδικό υπεργολάβο / εργοστάσιο για λογαριασμό του, θα συνοδεύονται από δελτίο αποστολής, το οποίο πιστοποιεί ότι η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της παραγγελίας και περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Ημερομηνίες κατασκευής και αποστολής
- Σημάνσεις χαρακτηρισμού για κάθε στοιχείο που περιλαμβάνεται στην παραγγελία.

##### 2.1.3.2.2 Κατασκευή

- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να πληροφορεί την Υπηρεσία έγκαιρα για την ημερομηνία έναρξης της κατασκευής και της έγκυσης για κάθε τύπο μέλους και να παραδίδει σε αυτήν άμεσα τα αποτελέσματα των δοκιμών ηλικίας 3, 7 και 28 ημερών.
- Για όλα τα προεντεταμένα μέλη ο Ανάδοχος στέλνει στην Υπηρεσία εντός 7 ημερών μετά την προένταση, ένα πιστοποιητικό που αναφέρει τη δύναμη και την επιμήκυνση των τενόντων μετά την αγκύρωσή τους, την αντοχή και την ηλικία των δοκιμών σύμφωνα με το άρθρο «Προεντεταμένα Σκυροδέματα» και την ελάχιστη ηλικία του σκυροδέματος την ώρα που εφαρμόστηκε η προένταση στο μέλος.
- Το μήκος, οι διαστάσεις της διατομής και η ευθύτητα όλων των προεντεταμένων μελών από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα θα μετρώνται σε 28±2 μέρες μετά τη χύτευση (σκυροδέτηση). Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά οι επιτρεπόμενες ανοχές θα είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 2.1.3-1 Ανοχές μηκών

#	Μήκος (m)	Απόκλιση (mm)
1	2	3
1	Ως 3	± 3
2	3-5	± 5
3	4,5-6	± 8
4	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6 m	± 3

Πίνακας 2.1.3-2 Ανοχές διατομών

#	Διατομή (κάθε διεύθυνση, mm)	Απόκλιση (mm)
1	2	3
1	Ως 500	± 2
2	500-750	± 3
3	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 250 mm	± 2

Πίνακας 2.1.3-3 Αποκλίσεις από την ευθεία

#	Μήκος (m)	Βέλος (mm)
1	2	3
1	Ως 3	± 3
2	3-6	± 5
3	6-12	± 8
4	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6 m	± 3

- Όταν η Υπηρεσία απαιτεί την εκτέλεση δοκιμών, δεν θα στέλνονται τα σχετικά προκατασκευασμένα στοιχεία στο εργοτάξιο, μέχρι την ικανοποιητική ολοκλήρωση των δοκιμών.
- Όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία σημειώνονται με ανεξίτηλο χρώμα για να φαίνεται η ένδειξη του μέλους όπως περιγράφεται στα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής, η γραμμή παραγωγής στην οποία κατασκευάστηκαν, η ημερομηνία χύτευσης και εάν είναι συμμετρικής διατομής, ο σωστός τους προσανατολισμός στο Έργο. Οι ενδείξεις δεν πρέπει να είναι εμφανείς όταν το μέλος βρίσκεται στην μόνιμη θέση του.

- στ. Κάθε προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδετείται σε μία ολοκληρωμένη φάση. Το σκυρόδεμα θα δονείται και οι άνω επιφάνειες θα ομαλοποιούνται με ειδικό πήχη ή πλάκα διάστρωσης σκυροδέματος, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η επιφάνεια ολοκληρώνεται κανονικά. Οι όψεις των προκατασκευασμένων στοιχείων που συνδέονται κατόπιν με άλλες προκατασκευασμένες μονάδες ή που έρχονται σε επαφή με επί τόπου σκυρόδεμα, υποβάλλονται σε περαιτέρω προετοιμασία σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και την διεθνή πρακτική ανάλογα με την τεχνολογία που έχει προτείνει ο Ανάδοχος και χωρίς τούτο να αντίκειται στους συμβατικούς όρους.
- ζ. Οι προτάσεις του Αναδόχου για ανύψωση, φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση, αποθήκευση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία. Οι μονάδες ανυψώνονται σε όρθια θέση, με θέσεις ανάρτησης που υποδεικνύονται από τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής ή / και από την Υπηρεσία, μεταφέρονται και τοποθετούνται στη θέση τους με προσοχή χωρίς προσκρούσεις.
- η. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν ανυψώνονται από τις θέσεις χύτευσης τους μέχρι να αποκτήσει το σκυρόδεμα την απαιτούμενη οριακή αντοχή σε θλίψη (όχι μικρότερη από το διπλάσιο των τάσεων που παρουσιάζεται κατά την ανύψωση και αποθήκευση). Αν κριθεί αναγκαίο κατασκευάζονται πρόσθετα δοκίμια σκυροδέματος και υποβάλλονται σε δοκιμές πριν από την ανύψωση των μονάδων.
- θ. Τα αποθηκευμένα προκατασκευασμένα στοιχεία στηρίζονται σε τέτοιες θέσεις έδρασης, ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι τάσεις που εμφανίζονται είναι πάντα μικρότερες από τις επιτρεπόμενες τάσεις σχεδιασμού. Η αποθήκευση γίνεται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε τα προκατασκευασμένα στοιχεία να χρησιμοποιούνται κατά ηλικία. Η συσσώρευση εγκλωβισμένου νερού και επιβλαβών σωμάτων στα προκατασκευασμένα στοιχεία πρέπει να αποφεύγεται, ενώ πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή της σκουριάς και της εξάνθησης του σκυροδέματος.
- ι. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν απομακρύνονται από τον τόπο της κατασκευής τους μέχρι να περάσουν 21 ημέρες από την ημέρα σκυροδέτησής τους και μέχρι να αποκτήσει το σκυρόδεμα μια ελάχιστη αντοχή ίση με το 95% της απαιτούμενης αντοχής των 28 ημερών. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν χρησιμοποιούνται στο έργο μέχρι τον έλεγχο των αποτελεσμάτων των δοκιμών των 28 ημερών και την επιθεώρησή τους από την Υπηρεσία.
- ια. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν πρέπει να μετακινούνται πλευρικά πριν και κατά την διάρκεια της τοποθέτησής του επί τόπου σκυροδέματος.

### 2.1.3.3 Τσιμέντο

#### 2.1.3.3.1 Μεταφορά και Παραλαβή

- α. Το τσιμέντο παραδίδεται στο εργοτάξιο σε σάκους ή χύδην. Στην περίπτωση που το τσιμέντο παραδίδεται σε σάκους, αυτοί πρέπει να είναι χάρτινοι, ανθεκτικοί, καλής κατασκευής, σφραγισμένοι στο εργοστάσιο και σε καλή κατάσταση (δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα φέρουν φθορές. Το περιεχόμενο υλικό όλων των σάκων θα είναι το ίδιο και θα ζυγίζει 50 kg. Το τσιμέντο μπορεί να παραδοθεί χύδην, αρκεί ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει επαρκή μεταφορικά μέσα και - αν προβλέπονται από τα Συμβατικά Τεύχη - συσκευές ζύγισης και όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, που εξασφαλίζουν την καλή κατάσταση του υλικού και που επιτρέπουν την ακριβή ζύγιση των προσκομιζόμενων φορτίων κατά τη χρονική στιγμή της παραλαβής και αποθήκευσης τους από τον Ανάδοχο μέχρι τη χρήση τους.
- β. Όλες οι αποστολές τσιμέντου συνοδεύονται από τα παρακάτω δελτία αποστολής:
- βεβαίωση ότι το υλικό ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των υπόψη προδιαγραφών
  - τύπο του τσιμέντου
  - τόπο και ημερομηνία παραγωγής
  - ημερομηνία αποστολής και ποσότητα.
- γ. Η μεταφορά τσιμέντου χύδην, θα γίνεται με ειδικά σιλοφόρα οχήματα που διαθέτουν καθαρούς και υδατοστεγείς χώρους, σφραγισμένους και σωστά σχεδιασμένους, ώστε να παρέχουν πλήρη προστασία του τσιμέντου από την υγρασία.
- δ. Κατά την μεταφορά του τσιμέντου σε σάκους, πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής προστασία του από την υγρασία. Αν κατά την μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση, το τσιμέντο υποστεί ζημιά, απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο με έξοδα του Αναδόχου.
- ε. Ο τρόπος μεταφοράς και διακίνησης του τσιμέντου πρέπει να είναι εγκεκριμένος από την Υπηρεσία.

#### 2.1.3.3.2 Αποθήκευση

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο αποθηκεύεται σε στεγανό χώρο, επαρκώς αεριζόμενο και εντελώς προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες.

- α. Το χύδην τσιμέντο θα φυλάσσεται σε υδατοστεγανά σιλό, που θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται σε κανονικά χρονικά διαστήματα, όχι μεγαλύτερα των 4 μηνών, ή όπως αλλιώς καθοριστεί από την Υπηρεσία.
- β. Τσιμέντο που προσκομίζεται σε σάκους φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το δάπεδο των αποθηκών θα φέρει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη κατά 50 cm πάνω από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους απευθείας επί του εδάφους δεν επιτρέπεται. Εφόσον απαιτείται, το τσιμέντο καλύπτεται με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα. Η θέση αποθήκευσης θα είναι υπερυψωμένη και θα προσφέρεται για ευχερή αποστράγγιση. Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα είναι εύκολα προσπελάσιμες για επιθεώρηση και αναγνώριση και πρέπει να είναι εγκεκριμένες από την Υπηρεσία. Οι χώροι αποθήκευσης θα βρίσκονται στο χώρο του Έργου ή στο σημείο παράδοσης και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα τσιμέντου, ώστε να καθίσταται δυνατή η συνέχιση των έργων χωρίς διακοπή ή καθυστέρηση.
- γ. Για να αποφεύγεται υπερβολική παλαιώση του τσιμέντου σε σάκους, μετά την παράδοση ο Ανάδοχος χρησιμοποιεί το τσιμέντο κατά χρονολογική σειρά παράδοσης. Κάθε φορτίο τσιμέντου σε σάκους θα αποθηκεύεται, ούτως ώστε να διακρίνεται εύκολα από τα άλλα φορτία. Για μικρές περιόδους αποθήκευσης, όχι μεγαλύτερες των 30 ημερών το τσιμέντο σε σάκους δεν θα στοιβάζεται σε στοίβες ύψους μεγαλύτερου των 15 σάκων και σε για μεγαλύτερες περιόδους σε στοίβες ύψους όχι πάνω από 7 σάκους.
- δ. Τσιμέντο αποθηκευμένο στο Εργοτάξιο για περίοδο μεγαλύτερη των 40 ημερών ή τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε ζημιά πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.
- ε. Αν το τσιμέντο παραδίδεται σε χάρτινους σάκους, οι κενοί σάκοι θα καίγονται. Τσιμέντο κατεστραμμένο ή χυμένο στο έδαφος, λόγω απροσεξίας κατά την εκφόρτωση, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και τσιμέντο αχρηστευμένο λόγω ενυδατώσεως απορρίπτεται και απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο. Η σχετική δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο.
- στ. Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των 15 ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

#### 2.1.3.4 Ξυλότυποι και Ικριώματα

##### 4.1.3.4.1 Γενικές Διατάξεις

- α. Εφόσον απαιτείται, υποβάλλεται από τον Ανάδοχο (εφόσον δεν περιλαμβάνεται στην μελέτη) ειδική μελέτη των ικριωμάτων και ξυλοτύπων, των ξυλοτύπων των φορέων για την δόμηση εν προβόλω, των ολισθαίνοντων φορέα σκυροδέτησης επί τόπου (χωρίς χρήση ικριωμάτων).
- β. Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται, έτσι ώστε να αντέχουν ασφαλώς στις επιβαλλόμενες δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Οι επιβαλλόμενες δράσεις προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία του προσωπικού, από τη στερέωση των οπλισμών, από τη διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος (ειδικά από την οριζόντια συνιστώσα της ώθησης του νωπού σκυροδέματος), από το βάρος των εδραζόμενων επ' αυτών κατασκευών, από τη μεταβίβαση φορτίων κατά την προένταση, από την ανεμοπίεση, τις θερμοκρασιακές μεταβολές και τις καθιζήσεις. Η εκλογή του ικριώματος και των ξυλοτύπων έχει μεγάλη σημασία, καθ' ότι τα περισσότερα προβλήματα της τελικής κατασκευής οφείλονται σε ανεπάρκεια των ικριωμάτων και των ξυλοτύπων. Σε κάθε περίπτωση η κατασκευή των τύπων και των ικριωμάτων να συμφωνεί με τους αντιστοίχους κανονισμούς και τις σχετικές διατάξεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του έργου και του εργατοτεχνικού προσωπικού.
- γ. Η αντοχή και ευστάθεια των ικριωμάτων αιτιολογούνται με βάση τις μεθόδους υπολογισμού των χρησιμοποιούμενων υλικών. Για τη μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων ισχύει η παράγραφος 3.3 του DIN 1045 και το DIN 4420. Είναι δυνατή η χρήση άλλων συναφών κανονισμών μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.
- δ. Οι παραμορφώσεις των ικριωμάτων και ξυλοτύπων πρέπει ακολουθούν τις ανοχές κατασκευής και να μην επηρεάζουν δυσμενώς τη συμπεριφορά του έργου. Η υπερύψωση, αν απαιτείται, θα δίδεται από την μελέτη εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς.
- ε. Η διαμόρφωση των ικριωμάτων και ξυλοτύπων είναι δυνατόν να γίνει στην περίπτωση απλών κατασκευών και με την εφαρμογή αναγνωρισμένων και αποδεκτών εμπειρικών κανόνων, πάντοτε όμως από κατάλληλα

εξειδικευμένο προσωπικό και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας. Οι εμπειρικοί κανόνες αναφέρονται κυρίως στα ακόλουθα σημεία:

- σωστή στήριξη σε κατάλληλο έδαφος
  - συνδέσεις που να μεταβιβάζουν ασφαλώς τις δυνάμεις των θλιβομένων στοιχείων
  - κατάλληλη διάταξη αντιανεμίων συνδέσμων
- στ. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει, για οποιοδήποτε τμήμα του έργου, μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων από τον Ανάδοχο, ο οποίος παραμένει σε κάθε περίπτωση ο μόνος υπεύθυνος για τους ξυλοτύπους και τα ικριώματα.
- ζ. Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι πρέπει να συμβιβάζονται με τον προβλεπόμενο τρόπο και την ταχύτητα διάστροφης (π.χ. προκειμένου για τοιχώματα και υποστυλώματα υψηλότερα των 3 m, η ταχύτητα διάστροφης πρέπει να προσαρμόζεται προς την αντοχή του ξυλοτύπου και αντιστρόφως), με τον τρόπο δόνησης (π.χ. σε περίπτωση χρήσης δονητών εφαρμοζομένων πάνω στον ξυλότυπο για την συμπύκνωση του σκυροδέματος, πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες απώλειες ενέργειας στις στηρίξεις (ελαστική στήριξη ξυλοτύπων)), με τις απαιτήσεις λόγω προέντασης (η προένταση προκαλεί παραμορφώσεις και μεταβίβαση φορτίων) και με τη συντήρηση και την τυχόν προβλεπόμενη θερμική επεξεργασία του σκυροδέματος.
- η. Η μελέτη των ξυλοτύπων συντάσσεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό. Στην περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται μελέτη ξυλοτύπων στη μελέτη του έργου, τη μελέτη αυτή συντάσσει υπεύθυνος Πολιτικός Μηχανικός του Αναδόχου. Στη μελέτη αυτή θα λαμβάνονται υπόψη και οι τυχόν υπάρχοντες κανονισμοί ασφάλειας των εργαζομένων στις κατασκευές.
- θ. Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης και ειδικά σκυροδέματα είναι δυνατόν να δημιουργήσουν απαιτήσεις για τον ξυλότυπο. Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης είναι:
- εκτοξευόμενο σκυρόδεμα
  - σκυροδέτηση με ενέσεις
  - σκυροδέτηση μέσα σε νερό
- ι. Μερικά σκυροδέματα (αντλούμενα σκυροδέματα με επιβραδυντικά πήξης ή ρευστοποιητικά) προκαλούν μεγαλύτερες ωθήσεις από τα συνηθισμένα σκυροδέματα, και αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη στη μελέτη και κατασκευή των ξυλοτύπων.
- ια. Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται έτσι ώστε να αντέχουν την πίεση που προκαλείται από τη διάσρωση και δόνηση του σκυροδέματος και πρέπει να συγκρατούνται στέρεα στη σωστή τους θέση. Οι ξυλότυποι θα είναι επαρκώς στεγανοί, έτσι ώστε να εμποδίζουν τη διαρροή κονιάματος από το σκυρόδεμα.
- ιβ. Οι διατάξεις για την συγκράτηση των ξυλοτύπων που διασχίζουν το σκυρόδεμα, δεν πρέπει να το επηρεάζουν. Τα στηρίγματα των σπλισμών (αποστάτες) που ενσωματώνονται στην κατασκευή δεν πρέπει να επηρεάζουν ούτε την αντοχή σε διάρκεια ούτε την εμφάνιση κηλίδων (π.χ. ίχνη σκουριάς ή διείσδυση νερού).
- ιγ. Τέλος ο ξυλότυπος πρέπει να είναι μελετημένος κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποξηλώνεται χωρίς να προκαλούνται ζημιές στο σκυρόδεμα. Επίσης πρέπει να ελαχιστοποιείται η απώλεια υλικού κατά την σκυροδέτηση. Η στεγανότητα των αρμών εξασφαλίζεται με την σωστή απευθείας επαφή των άκρων των στοιχείων του ξυλοτύπου, τα οποία έχουν διαμορφωθεί ειδικά. Σε ειδικές περιπτώσεις απαιτούνται αρμοκάλυπτρα.

#### 2.1.3.4.2 Ικριώματα

- α. Τα ικριώματα φέρουν οριζοντίους και χιαστί συνδέσμους προς δύο διευθύνσεις για την παραλαβή των οριζοντίων δυνάμεων. Οι στύλοι των ικριωμάτων σε κοινά οικοδομικά έργα έχουν ελάχιστη πλευρά διατομής 7 cm. Κατά την κατασκευή τους επιτρέπεται η χρήση υποστυλωμάτων αποτελούμενων από δύο κατ' επέκταση συνδεόμενα τεμάχια.
- β. Στην περίπτωση υποστήριξης ικριωμάτων σε στάθμη διαφορετική από των θεμελίων, αυτή θα γίνεται με χρήση πασσάλων ή με άλλη μέθοδο ικανή να παραλάβει τα προβλεπόμενα φορτία και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.
- γ. Στη μελέτη των ικριωμάτων υποβάλλονται σχετικές λεπτομέρειες μαζί με τους στατικούς υπολογισμούς υπογραμμένες από μελετητή διπλωματούχο Μηχανικό.

#### 2.1.3.4.3 Ξυλότυποι Εμφανούς Σκυροδέματος

Οι ξυλότυποι αυτοί αναφέρονται σε τύπους σκυροδέματος με τελείωμα επιφάνειας υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε) και κατασκευάζονται έτσι, ώστε να διαμορφώνεται ομοιόμορφη και σταθερής εμφάνισης επιφάνεια σκυροδέματος. Δεν επιτρέπονται μεταλλικά μπαλώματα στους ξυλοτύπους αυτών των επιφανειών. Το πέτασμα ή η επένδυση των ξυλοτύπων τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε όλα τα οριζόντια ίχνη του ξυλο-



τύπου να είναι συνεχής σε όλη την επιφάνεια. Για τη συμπλήρωση κάθε στοιχείου του φέροντος οργανισμού χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό, ή υλικά που δημιουργούν όμοια υφή και χρωματική απόχρωση της επιφάνειας του σκυροδέματος.

#### 2.1.3.4.4 Θυσιαζόμενοι Ξυλότυποι

- α. Σε κενά όπου δεν είναι δυνατή η χρήση αφαιρουμένων ξυλοτύπων, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται θυσιαζόμενοι ξυλότυποι (που δεν ανακτώνται). Αποτελούνται από υλικά ικανής αντοχής και στερεότητας, ώστε να διατηρούν το σχήμα τους χωρίς υπερβολικές αποκλίσεις κατά τη διάστρωση και τη σκλήρυνση του σκυροδέματος και να μην έχουν επιβλαβή επίδραση στο σκυρόδεμα αμέσως, ή και καθ' όλη τη ζωή της κατασκευής. Τούτο ισχύει και για τα στοιχεία των μονίμων ξυλοτύπων. Τέτοια είδη μονίμων ξυλοτύπων αποτελούνται από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες ύαλου, από σκυρόδεμα ενισχυμένο με ίνες ύαλου ή και άλλα υλικά εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
- β. Πρέπει να ελέγχεται η αντοχή του θυσιαζόμενου ξυλότυπου σε διάρκεια, αν αυτός αποτελεί λειτουργικό στοιχείο. Αν αποτελεί μη λειτουργικό στοιχείο πρέπει να ελέγχεται το ότι τουλάχιστον δεν είναι επιβλαβές. Οι εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. διάκενα για την μείωση του βάρους μιας πλάκας) είναι δυνατόν να διαμορφώνονται με μόνιμα στοιχεία ή σώματα πλήρωσης, τα οποία δεν πρέπει να επηρεάζουν την συμπεριφορά του φορέα.

#### 2.1.3.4.5 Τοιχώματα Ξυλοτύπων

- α. Κατασκευάζονται από καλά συναρμολογημένα, αρκετά άκαμπτα φύλλα, με σφικτούς αρμούς, ώστε να αποφεύγονται οι επιβλαβείς παραμορφώσεις και η διαρροή της τσιμεντοκονίας. Στα εμφανή σκυροδέματα, οι εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από τα ίχνη των αρμών.
- β. Οι συναρμογές μεταξύ των φύλλων θα είναι τέλειες, ώστε να αποφεύγεται διαφοροποίηση στις παραμορφώσεις και διαρροή τσιμεντοκονίας κατά μήκος του αρμού.
- γ. Οι τυχόν κυματώσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος από αποκλίσεις των ξυλοτύπων δεν θα υπερβαίνουν τα 3 mm ή το 1/270 της αξονικής απόστασης μεταξύ ήλων, συνδέσμων, ή άλλων υποστηρίγμάτων.

#### 2.1.3.4.6 Εξαρτήματα

##### α. Σύνδεσμοι ξυλοτύπων

- Θα μπορούν να αφαιρεθούν μέχρι βάθους τουλάχιστον 40 mm από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Το αφαιρούμενο τμήμα του συνδέσμου αποτελείται είτε από πλαστικό κώνο, είτε από άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια και θα αφήνει καθαρή, καλοσχηματισμένη, χωρίς σπασμένες αιχμές, σπή μέσα στο σκυρόδεμα.
- Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων καθορίζονται έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπόμενων πιέσεων κατά την τοποθέτηση του σκυροδέματος και από τις εργασίες δόνησης.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα, ή η χρήση συνδέσμων που θραύονται κατά την αφαίρεση τους.
- Η διάταξη των συνδέσμων θα είναι ομοιόμορφη και συμμετρική.

##### β. Κεφαλές σφραγίσματος συνδέσμων

Τα εκτεθειμένα άκρα των συνδέσμων σε εσοχή μέσα στις οπές των ξυλοτύπων σφραγίζονται με πλαστικές κεφαλές ή πώματα από συγκολλημένη τσιμεντοκονία. Η κεφαλή ή το πώμα βρίσκεται σε εσοχή από την περιβάλλουσα επιφάνεια του σκυροδέματος τουλάχιστον κατά 6 mm. Η χρήση εκτεθειμένων οπών συνδέσμων και άλλες λεπτομέρειες (θέση κτλ), εφόσον προβλέπονται από τα εγκεκριμένα σχέδια καθορίζονται κατά περίπτωση στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων και τα λοιπά Συμβατικά τεύχη. Όταν δεν προδιαγράφεται η διαμόρφωση εκτεθειμένων κεφαλών συνδέσμων, αυτές θα σφραγίζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή.

##### γ. Φιλέτα γωνιών ή αυλακών (σκοτιών)

Χρησιμοποιούνται πλαστικά ή ξύλινα φιλέτα (για τις λοξομήσεις γωνιών ή και την κατασκευή σκοτιών) στα μέγιστα δυνατά μήκη και με διατομές σύμφωνες με τις ενδείξεις των σχεδίων λεπτομερειών ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

#### 2.1.3.4.7 Κατασκευή και Τοποθέτηση

- α. Πριν την τοποθέτηση των ξυλοτύπων διεξάγεται έλεγχος στις χαράξεις και στα υψόμετρα (στάθμες), ώστε να εξασφαλίζεται η συμφωνία των διαστάσεων με τα σχέδια.



- β. Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται και τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών, ώστε το τελικό σκυρόδεμα να συμφωνεί με τις ενδείξεις των σχεδίων ως προς το σχήμα, τις διαστάσεις, τις θέσεις και τα υψόμετρα μέσα στα όρια των επιτρεπόμενων αποκλίσεων.
- γ. Οι αρμοί των ξυλοτύπων ευθυγραμμίζονται και στεγανοποιούνται. Ο αριθμός των αρμών διατηρείται στο ελάχιστο δυνατόν.
- δ. Οι ξυλότυποι προσαρμόζονται όσο δυνατόν τελειότερα στις υπάρχουσες επιφάνειες σκυροδέματος. Η επαφή πρέπει να είναι εντελώς στεγανή.
- ε. Εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές κτλ κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ενδείξεις των σχεδίων, ανεξάρτητα από την τυχόν φθορά που θα προκαλούν στους ξυλότυπους και στα ικριώματα χωρίς πρόσθετη αμοιβή, γιατί οι φθορές κάθε είδους περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου.
- στ. Στις γωνίες τοποθετούνται φιλέτα για λοξομήσεις σύμφωνα με τα σχέδια ή και τις εντολές της Υπηρεσίας για όλες τις περιπτώσεις εμφανούς σκυροδέματος, χωρίς να προβλέπεται ιδιαίτερη αμοιβή.
- ζ. Έλεγχοι διαρροής τσιμεντοκονίας γίνονται σε όλους τους οριζόντιους αρμούς.
- η. Οι σύνδεσμοι ξυλοτύπων τοποθετούνται αποκλειστικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια λεπτομερειών. Στις περιπτώσεις μη ύπαρξης τέτοιων σχεδίων, η τοποθέτηση των συνδέσμων ξυλοτύπων γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του υπευθύνου Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου.
- θ. Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα ελέγχονται τακτικά κατά τη διάρκεια των σκυροδετήσεων, οι οποίες διακόπτονται στην περίπτωση που, εμφανισθούν σημεία παραμόρφωσης σε αυτούς. Στα σημεία αυτά εκτελούνται επανορθωτικές εργασίες σύμφωνα με τη σχετική πρόταση του Αναδόχου και την έγκριση της Υπηρεσίας.
- ι. Οι ξυλότυποι επαναχρησιμοποιούνται μόνο μετά από επιθεώρηση και έγκριση της Υπηρεσίας.
- ια. Οι στηρίξεις στο έδαφος, τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται από ειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές. Δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διαμόρφωση των συνδέσμων, ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε φάση της κατασκευής η στατική ισορροπία, η σωστή μεταβίβαση των δυνάμεων και η αντοχή σε λυγισμό, ανατροπή και πλευρική ευστάθεια.
- ιβ. Οι εσωτερικές παρειές των ξυλοτύπων καθαρίζονται επιμελώς πριν τη σκυροδέτηση. Πρέπει να προβλέπεται οπές καθαρισμού κυρίως στο πόδι των υποστυλωμάτων και τοιχωμάτων, στις γενέσεις των προβόλων και στον πυθμένα των ξυλοτύπων δοκών μεγάλου ύψους.
- ιγ. Λίγο πριν από τη σκυροδέτηση, οι ξυλότυποι επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης των ξυλοτύπων, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Το υλικό τοποθετείται σε συνεχείς ομοιόμορφες στρώσεις. Το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται σε όσο το δυνατό μικρότερο χρονικό διάστημα από την εφαρμογή του υλικού και όσο αυτό διατηρεί την αποτελεσματικότητά του. Στην Υπηρεσία υποβάλλονται οπωσδήποτε οι οδηγίες χρήσης και άλλες λεπτομέρειες του κατασκευαστή του υλικού.
- ιδ. Η κατασκευή των ξυλοτύπων είναι τέτοια ώστε η αποξήλωση τους να γίνεται χωρίς χτύπημα των επιφανειών του σκυροδέματος με σφυρί και χωρίς να προκαλούνται άλλες ζημιές στο σκυρόδεμα.
- ιε. Η επιφάνεια των ξυλοτύπων θα είναι επίπεδη ή θα έχει την οριζόμενη καμπυλότητα, ώστε μετά την αφαίρεσή τους να αποδίδονται οι επιφάνειες ακριβώς όπως υποδεικνύει η μελέτη.

#### 2.1.3.4.8 Ανοχές

Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται κατάλληλα ώστε να εξασφαλίζουν τις κατασκευές των στοιχείων σκυροδέματος με τις ακόλουθες μέγιστες επιτρεπόμενες ανοχές από τις διαστάσεις των σχεδίων:

- α. Θεμελιώσεις:
- διαστάσεις διατομών σκυροδέματος -12 mm ως +50mm
  - στάθμη κορυφής  $\pm 12$  mm
  - εκκεντρότητα  $\pm 30$  mm
- β. Απόκλιση από τη χάραξη των αξόνων των βάθρων
- Στη στέψη της θεμελίωσης  $\pm 8$  mm
  - Στη στέψη του βάθρου  $\pm 12$  mm
- γ. Απόκλιση από την κατακόρυφο ή από την καθορισμένη κλίση ευθυγραμμίων και επιφανειών των τοιχωμάτων βάθρων, του βάθρου μεταξύ στέψης θεμελίωσης και στέψης βάθρου αποκλειομένων ενδιάμεσων παραμορφώσεων: 1:500 (όχι όμως περισσότερο από 30 mm από τη στέψη των θεμελίων μέχρι τη στέψη)
- δ. Απόκλιση από τα καθορισμένα υψόμετρα (στάθμες) των παραπάνω στοιχείων:

- Στέψη του βάθρου  $\pm 8$  mm
- Στέψη του καταστρώματος της οδού στις θέσεις των βάθρων  $\pm 8$  mm
- ε. Απόκλιση από τις καθορισμένες διαστάσεις των διατομών σκυροδέματος
  - Πάχη τοιχωμάτων βάθρων -8 mm ως +12 mm
  - Εξωτερικές διαστάσεις βάθρων -12 mm ως +20 mm
  - Πάχη δοκών - 8 mm ως +12 mm
  - Πλάκες καταστρώματος -3 mm ως + 5 mm
  - Συνολικό ύψος φορέα - 5 mm έως + 8 mm
  - Συνολικό πλάτος καταστρώματος  $\pm 20$  mm
- στ. Διαφορές στα μεγέθη και στις θέσεις ανοιγμάτων στα τοιχώματα  $\pm 12$  mm
- ζ. Απόκλιση από την χάραξη των αξόνων των δοκών ή των τοιχωμάτων κιβωτοειδών διατομών καταστρώματος :  $\pm 20$  mm
- η. Απόκλιση από την κατακόρυφο, ή από την καθορισμένη κλίση επιφανειών τοιχωμάτων ή πλευρικών απολήξεων του φορέα του καταστρώματος: 1:300
- θ. Απόκλιση από την ευθεία επιπέδων επιφανειών μετρούμενη με πήχη μήκους 4.00 m σε κάθε διεύθυνση:
  - Τοιχώματα βάθρων, δοκοί, πλάκες και τοιχώματα φορέων και γενικά επίπεδες επιφάνειες  $\pm 10$  mm
- 2.1.3.4.9 Ένθετα, Ενσωματούμενα Στοιχεία, Ανοίγματα
  - α. Κατασκευάζονται ανοίγματα όπου απαιτούνται για τη διέλευση σωλήνων, αγωγών, περιβλημάτων και άλλων στοιχείων μέσα από το σκυρόδεμα, όπως υποδεικνύονται από τη μελέτη και τα σχέδια.
  - β. Στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν αμέσως στο σκυρόδεμα, τοποθετούνται με ακρίβεια και στερεώνονται στη θέση τους.
- 2.1.3.4.10 Συντήρηση και Προετοιμασία Ξυλοτύπων
  - α. Ο χειρισμός των ξυλοτύπων γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στις επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.
  - β. Οι φθορές επισκευάζονται κατάλληλα μετά την έγκριση της Υπηρεσίας και τα υλικά που, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν είναι δυνατόν να αποδώσουν την απαιτούμενη ποιότητα τελικής επιφανείας, αντικαθίστανται.
  - γ. Μετά από κάθε χρήση και μετά τη διάστρωση νέου σκυροδέματος οι ξυλότυποι καθαρίζονται και επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης.
  - δ. Το υλικό αποκόλλησης δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με επιφάνειες σκληρυμένου σκυροδέματος, με τον οπλισμό ή με άλλα ενσωματούμενα στοιχεία.
- 2.1.3.4.11 Διατήρηση και Αποξήλωση Ξυλοτύπων
  - α. Μετά την παράγραφο 11.9 του ΚΤΣ '97 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

«Η τήρηση των ημερών που αναφέρονται στον Πίνακα 11.6 του ΚΤΣ '97 δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις ευθύνες για πιθανές βλάβες του σκελετού λόγω καθυστέρησης στην σκλήρυνση του σκυροδέματος ή λόγω υπερφόρτωσης της κατασκευής.»
  - β. Το χρονικό διάστημα διατήρησης των ξυλοτύπων μετά την αποπεράτωση της διάστρωσης εξαρτάται από την ποιότητα του σκυροδέματος, από το μέγεθος του έργου και από τις καιρικές συνθήκες κατά την περίοδο σκληρύνσεως του. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα τμήματα του έργου, τα οποία κατά την αποξήλωση των ξυλοτύπων φορτίζονται από πρόσθετα φορτία προερχόμενα από τις στηρίξεις των ικριωμάτων των υπερκειμένων κατασκευών επ' αυτών. Δεν επιτρέπεται η αφαίρεση ξυλοτύπων και ικριωμάτων χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας, σχετικά με τον χρόνο και την μέθοδο αφαίρεσης.
  - γ. Οι πυθμένες των ξυλοτύπων και τα ικριώματα υποστήριξης στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος δεν αφαιρούνται πριν από την πλήρη εφαρμογή της προέντασης.
  - δ. Οι ξυλότυποι αποξηλώνονται μόνον μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας για την εφαρμογή της μεθόδου προστασίας κατά την σκλήρυνση και την προστασία του σκυροδέματος. Το λασκάρισμα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις φάσεις που προβλέπονται στην μελέτη, ώστε να αποφεύγονται φορτία κρούσης στο σκυρόδεμα (εφαρμόζονται καθαρά στατικές δυνάμεις) και φθορές στην επιφάνεια του.

- ε. Για τις περιπτώσεις κατασκευής από προκατασκευασμένα στοιχεία που συμπληρώνονται με επιτόπιο σκυρόδεμα, των οποίων η αντοχή εξαρτάται από την αντοχή του επιτόπιου σκυροδέματος, ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Προκατασκευασμένα Στοιχεία» του παρόντος Τεύχους.
- στ. Οι ολισθαίνοντες ή αναρριχόμενοι ξυλότυποι, είναι δυνατόν να αποξηλώνονται σε μικρότερο χρονικό διάστημα από αυτά που προδιαγράφονται στον πίνακα 11.6 του ΚΤΣ '97, σύμφωνα με ειδική μελέτη που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο και εγκρίνεται από την Υπηρεσία.
- ζ. Η αποξήλωση των στύλων των ικριωμάτων γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκαλεί υπέρβαση των επιτρεπόμενων τάσεων και έτσι ώστε να φορτίζεται βαθμιαία και ομοιόμορφα η φέρουσα κατασκευή.
- η. Οι ξυλότυποι των στύλων, βάθρων και τοιχωμάτων αφαιρούνται πριν από τους ξυλοτύπους των δοκών και πλακών, που στηρίζονται επ' αυτών.

#### 2.1.3.4.12 Φόρτιση Δομικών Στοιχείων μετά την Αφαίρεση Ξυλοτύπων και Ικριωμάτων

- α. Η χρήση δομικών στοιχείων, ιδιαίτερα πλακών, κατά τις πρώτες μέρες μετά την κατασκευή ή μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων πρέπει να αποφεύγεται, ειδάλλως απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή.
- β. Δεν επιτρέπεται η ρίψη, η συσσώρευση και τοποθέτηση σε μεγάλες ποσότητες, πετρών, δοκών, σανίδων κτλ σε οριζόντια στοιχεία (πλάκες κτλ) που κατασκευάστηκαν πρόσφατα για να μην δημιουργείται κίνδυνος αστοχίας τους.

#### 2.1.3.4.13 Ειδικά Υποστυλώματα ασφαλείας

- α. Μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πρέπει να τοποθετούνται ή αν ήδη υπάρχουν να παραμένουν ειδικά υποστυλώματα ασφαλείας, με σκοπό την τήρηση των μικρών βελών κάμψης από τον ερπυσμό και τη συστολή ξήρανσης. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση των κατασκευών από προκατασκευασμένα στοιχεία.
- β. Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει να παραμένουν όσο δυνατόν περισσότερο, ιδιαίτερα για δομικά στοιχεία, τα οποία αναλαμβάνουν αμέσως μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων μεγάλο μέρος του φορτίου που ελήφθη υπόψη στον υπολογισμό, ή για δομικά στοιχεία από τα οποία αποκολλήθηκαν πρόωρα οι ξυλότυποι και τα ικριώματα.
- γ. Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει να τοποθετούνται στην ίδια θέση (να είναι συνεχής) σε όλο το ύψος της κατασκευής.
- δ. Σε πλάκες με δοκούς και ανοίγματα μέχρι 8 m περίπου, αρκεί η τοποθέτηση υποστυλωμάτων ασφαλείας στο μέσο του ανοίγματος. Για μεγαλύτερα ανοίγματα απαιτούνται περισσότερα υποστυλώματα ασφαλείας. Για πλάκες με άνοιγμα μικρότερο των 5 m συνήθως περιτεύουν τα υποστυλώματα ασφαλείας.
- ε. Υποστυλώματα ασφαλείας δεν θα μπαίνουν, όταν από την μελέτη προκύπτει ότι δεν χρειάζονται, ή όταν αποδεικνύεται από μελέτη, που θα υποβάλει ο Ανάδοχος και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ότι η τοποθέτησή τους μπορεί να τροποποιήσει δυσμενώς το στατικό σύστημα του έργου.

#### 2.1.3.4.14 Επιθεώρηση Ξυλοτύπων

- α. Οι ολοκληρωμένοι ξυλότυποι και τα ικριώματα επιθεωρούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου «Παραλαβή Ξυλοτύπων».
- β. Εξακριβώνεται ότι τα στηρίγματα, οι σφήνες οι συνδέσεις και τα άλλα εξαρτήματα είναι τοποθετημένα και στερεωμένα ασφαλώς.
- γ. Μετά την ολοκλήρωση και τον έλεγχο των ξυλοτύπων από τον Ανάδοχο, ενημερώνεται έγκαιρα η Υπηρεσία, για να τους επιθεωρήσει πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η επιθεώρηση της Υπηρεσίας αφορά, εκτός από τα αναφερόμενα στην παράγραφο του παρόντος Τεύχους «Προετοιμασία πριν τη Διάστρωση» και στα ακόλουθα:
- κατάλληλη προετοιμασία των επιφανειών του ξυλοτύπου για να ανταποκριθεί, εκτός των άλλων, στον προδιαγραφόμενο τύπο επιφανείας του τελειώματος.
  - απαιτούμενη κάλυψη σιδηρού σπλισμού (αποστάτες)
  - στερέωση των ενσωματωμένων στοιχείων
  - τοποθέτηση συνδέσμων ξυλοτύπου που διαπερνούν την μάζα του σκυροδέματος.

#### 2.1.3.4.15 Σχέδια Λεπτομεριών

- α. Για όλα τα τμήματα των έργων για τα οποία συντάσσεται μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων, συντάσσονται από τον Ανάδοχο και σχέδια λεπτομεριών.

- β. Τα σχέδια θα είναι σαφή και θα παρέχουν συμπληρωματικές πληροφορίες για την ακριβή και σωστή συναρμολόγηση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων, χωρίς να χρειάζονται προφορικές διευκρινήσεις, οι οποίες θα καλύπτουν τα ακόλουθα:
- μεγέθη, θέσεις και συνδεσμολογία όλων των στοιχείων μεταξύ τους καθώς και με τα παρακείμενα στοιχεία της κατασκευής
  - ποιότητα και κατηγορία των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν
  - τον τρόπο σύνδεσης των στοιχείων
  - ακριβή περιγραφή όλων των σχετικών στοιχείων και εξαρτημάτων, ώστε να διευκολύνεται η σωστή χρήση τους στο εργοτάξιο.
  - λεπτομέρειες των απαραίτητων υποστηρίγμάτων με τις ακόλουθες διευκρινήσεις:
  - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των εξωτερικών αντιστηρίξεων, συνδέσμων και λοιπών στοιχείων στήριξης, απαραίτητων για τη διατήρηση κατακόρυφης και πλευρικής σταθερότητας και την αντίσταση στις πλευρικές μετατοπίσεις
  - λεπτομέρειες και μεγέθη στατικών συνδέσμων μεταξύ των στοιχείων
  - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των θεμελίων των ικριωμάτων και των φερουσών κατασκευών
  - λεπτομέρειες των ξυλοτύπων
  - η σειρά, η μέθοδος και ο ρυθμός των σκυροδετήσεων ανάλογα με τη στατική μελέτη των ξυλοτύπων
  - ειδικές μέθοδοι κατασκευής, τοποθέτησης και αποξήλωσης
  - επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τα φορτία, τις ροπές και τα βέλη, ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος και η επαλήθευση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων από την Υπηρεσία
- γ. Τα σχέδια λεπτομερειών θα φέρουν την υπογραφή και σφραγίδα διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού και θα διευκρινίζεται σ' αυτά ότι πληρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές και οι κανονισμοί.
- δ. Θα αναφέρονται λεπτομερώς όλα τα στοιχεία, για τα οποία απαιτείται η μελέτη λεπτομερειών στο εργοτάξιο. Οι μελέτες αυτές θα υποβάλλονται έγκαιρα για έγκριση στην Υπηρεσία.

#### 2.1.3.4.16 Παραλαβή Ξυλοτύπων

- α. Ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για τον έλεγχο των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος. Για τον παραπάνω λόγο, ανεξάρτητα από τον έλεγχο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος αμέσως πριν από κάθε σκυροδέτηση να ελέγχει τους ξυλοτύπους και τα ικριώματα. Ο έλεγχος θα διενεργείται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό, ο οποίος και θα συντάσσει πιστοποιητικό, το οποίο θα περιέχει τα ακόλουθα:
- διεξοδική αναφορά του αντικειμένου της επιθεώρησης που προηγήθηκε
  - βεβαίωση ότι οι ξυλότυποι και τα ικριώματα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τα τελευταία εγκεκριμένα σχέδια και τις τυχόν συμπληρωματικές υποδείξεις, ή βεβαίωση ότι οι τυχόν υποδειγμένες αντιστηρίξεις βρίσκονται στη θέση τους.
- β. Το πιστοποιητικό θα βρίσκεται πάντα στο εργοτάξιο για ενδεχόμενο έλεγχο από την Υπηρεσία.
- γ. Υπογεγραμμένο αντίγραφο του παραπάνω πιστοποιητικού παραλαβής ξυλοτύπων υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- δ. Τυχόν αιτιολογημένες υποδείξεις της Υπηρεσίας λαμβάνονται υπόψη και εκτελούνται από τον Ανάδοχο μέσα στα πλαίσια των υποχρεώσεων του για την εκτέλεση του έργου χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

#### 2.1.3.5 Σιδηρούς Οπλισμός

##### 4.1.3.5.1 Μεταφορά και αποθήκευση

- α. Για τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά την μεταφορά και αποθήκευση του σιδηρού οπλισμού, ισχύουν οι διατάξεις του ΚΤΧ '00 (τμήμα Γ, άρθρο 6). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην ταξινόμηση και προστασία των χαλύβων, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους, καθώς και στην πληρότητα των περιεχόμενων πληροφοριών στα έγγραφα που συνοδεύουν τις παρτίδες του οπλισμού που προσκομίζονται στο εργοτάξιο. Στα συνοδευτικά έγγραφα περιλαμβάνονται και τα σχετικά πιστοποιητικά συμμόρφωσης (βλ. άρθρο 5 του ΚΤΧ '00)



- β. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να διεξάγει δειγματοληπτικούς ελέγχους κατά την προσκόμιση του οπλισμού στο εργοτάξιο (βλ. άρθρα 4.2 και 5 του ΚΤΧ '00 και ΦΕΚ 746Β/95, όπως τροποποιήθηκε με τα ΦΕΚ 718Β/97 και 1488Β/00).

#### 2.1.3.5.2 Κοπή και Κάμψη

Οι παρ. 7.7 και 7.8 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνονται με το ακόλουθο εδάφιο:

Οι ράβδοι οπλισμού μπορούν να γωνιάζονται στο εργοστάσιο ή επί τόπου. Η κοπή και η κάμψη γίνεται σύμφωνα με εγκεκριμένες μηχανικές μεθόδους. Η κάμψη του οπλισμού μετά από θέρμανση δεν επιτρέπεται, εκτός αν υπάρχει ειδική έγκριση από την Υπηρεσία. Σε κάθε περίπτωση υπεύθυνος για την κοπή και κάμψη του οπλισμού στο εργοτάξιο είναι ο Ανάδοχος.

#### 2.1.3.5.3 Συνδέσεις

- α. Οι συνδέσεις στον οπλισμό κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και τις απαιτήσεις του ΕΚΟΣ και του ΚΤΧ '00. Σύνδεση ράβδων με παράθεση εφαρμόζεται, εφόσον οι ράβδοι συνδέονται κατάλληλα κατά τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, ή εφόσον είναι αρκετά απομακρυσμένες, ώστε να επιτρέπουν την ενσωμάτωση ολόκληρης της επιφάνειας κάθε ράβδου στο σκυρόδεμα.
- β. Η συγκόλληση των ράβδων οπλισμού επιτρέπεται μόνο σε «συγκολλησίμους» και «συγκολλησίμους υπό προϋποθέσεις» χάλυβες (βλ. παρ. 2.1.4, 3.5 και 8.3.2 του ΚΤΧ '00). Οι έλεγχοι συγκολλησιμότητας των χάλυβων γίνονται σύμφωνα με τον ΚΤΧ '00 και τα πρότυπα στα οποία αυτός παραπέμπει.
- γ. Οι γενικές διατάξεις, καθώς και οι επιτρεπόμενες μέθοδοι συγκόλλησης, περιγράφονται στις παρ. 3.5.1 και 8.3.2 του ΚΤΧ '00. Κάθε άλλη μέθοδος, που τυχόν προταθεί από τον Ανάδοχο, θα πρέπει να περιέχεται σε άλλα ισχύοντα πρότυπα και θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία πριν εφαρμοσθεί στο εργοτάξιο. Οι συγκολλήσεις γίνονται από τεχνίτες που υποβάλλονται στις καθιερωμένες εξετάσεις.
- δ. Η μετωπική συγκόλληση των ράβδων, αντί της σύνδεσης με παράθεση, επιτρέπεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, όταν δεν είναι δυνατή η κατασκευή χωρίς συγκόλληση ράβδων, και ύστερα από έγκριση από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΧ '00.

#### 2.1.3.5.4 Τοποθέτηση

- α. Οι ράβδοι οπλισμού τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς, οι μετρήσεις κατά την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού γίνονται στον άξονα των ράβδων. Οι αποστάσεις μεταξύ των ράβδων θα ακολουθούν τις προδιαγραφές του ΕΚΟΣ. Οι επιτρεπόμενες ανοχές κατά την τοποθέτηση ορίζονται στο άρθρο 7.8 του ΚΤΧ '00.
- β. Πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, οι επιφάνειες των ράβδων, όπως και οι επιφάνειες των οποιονδήποτε υποστηρίγμάτων τους, καθαρίζονται από λεπίσματα, χαλαρές σκουριές, ακαθαρσίες, λιπαρές και άλλες ξένες ουσίες, οι οποίες, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν είναι αποδεκτές.
- γ. Μετά την τοποθέτηση του και πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, ο οπλισμός ελέγχεται για τη συμφωνία του με τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς τη διάμετρο, το σχήμα, το μήκος, τη συγκόλληση, τη θέση και την ποσότητα.
- δ. Μετά την τοποθέτηση τους οι ράβδοι οπλισμού θα διατηρούνται καθαρές, μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος. Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται ακριβώς όπως δείχνουν τα σχέδια, ή εγκρίνει η Υπηρεσία και θα συγκρατούνται στη θέση τους έτσι, ώστε να μην μετατοπίζονται κατά τη διάρκεια της διάστρωσης του σκυροδέματος. Ειδική μέριμνα λαμβάνεται για την αποφυγή διατάραξης του ήδη τοποθετημένου στο σκυρόδεμα οπλισμού. Μεταλλικά άγκιστρα, μεταλλικά διαστήματα ή άλλα ικανοποιητικά στηρίγματα από μέταλλο ή σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας μπορούν να χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο για την υποστήριξη ράβδων οπλισμού. Τέτοια στηρίγματα πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή, ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης.
- ε. Η παρ. 8.2.4 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο:
- Τα υποστηρίγματα (αποστάτες) χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη συμβάλλουν στον αποχρωματισμό ή διάβρωση του σκυροδέματος. Εφόσον απαιτείται, για να αποφεύγονται άσχημες κηλίδες πάνω σε εκτεθειμένες επιφάνειες, τα υποστηρίγματα του οπλισμού θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα, μέταλλο ή άλλο υλικό που δεν λεκιάζει. Οι ελάχιστες καθαρές αποστάσεις από την άκρη του κύριου οπλισμού ως την επιφάνεια του σκυροδέματος ή άλλες επιφάνειες θα συμφωνούν με τα σχέδια ή με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- στ. Ο οπλισμός πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντοχή, ακαμψία και σταθερότητα, έτσι ώστε οι ράβδοι να εξασφαλίζονται έναντι μετατοπίσεων.
- ζ. Οι απαιτήσεις για τις ελάχιστες επικαλύψεις οπλισμών αναφέρονται στον ισχύοντα ΕΚΟΣ, τον ΚΤΧ '00 και στον ισχύοντα Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων, ανάλογα με τον απαιτούμενο δείκτη πυραντίστασης.



η. Για τη χρήση επιφανειακού οπλισμού ισχύουν οι διατάξεις της παρ. 8.2.6 του ΚΤΧ '00.

#### 2.1.3.5.5 Προστασία

α. Οι απαιτήσεις προστασίας του χάλυβα έναντι διάβρωσης καθορίζονται στον ΚΤΧ '00 (άρθρο 4 και παρ. 8.2.5)

β. Η παρ. 8.2.5 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο:

Ο εκτεθειμένος μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος οπλισμός, προστατεύεται έναντι της οξείδωσης με παχύ περιτύλιγμα καναβάτσας διαποτισμένης με ασφαλικό υλικό, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Ο οπλισμός, που προστατεύεται κατά αυτόν τον τρόπο καθαρίζεται επιμελώς, πριν ενσωματωθεί στο σκυρόδεμα.

#### 2.1.3.5.6 Σχέδια Λεπτομερειών Οπλισμού

α. Ο Ανάδοχος εκπονεί όλα τα κατασκευαστικά σχέδια οπλισμού. Τα σχέδια αυτά περιλαμβάνουν όλα τα σχέδια τοποθέτησης ράβδων, σχέδια κάμψης ράβδων, πίνακες ράβδων και άλλα σχέδια οπλισμού, εκπονούνται με βάση την οριστική μελέτη, που έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία και οριστικοποιούνται αφού προσαρμοστούν στις συνθήκες που απαντώνται επί τόπου κατά την εκτέλεση της εργασίας.

β. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία για έλεγχο, έγκριση και καταγραφή, τα λεπτομερή σχέδια τοποθέτησης ράβδων και κάμψης ράβδων, τους πίνακες οπλισμού και άλλες λεπτομέρειες, που επεξεργάστηκε ο ίδιος για όλες τις ράβδους οπλισμού, τουλάχιστον 30 ημερολογιακές ημέρες πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, εκτός αν υπάρχει διαφορετική απαίτηση από την Υπηρεσία.

### 2.1.4 Έλεγχοι

#### 2.1.4.1 Γενικά

- α. Όλες οι εργασίες επιθεωρούνται από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος πρέπει να διευκολύνει το έργο της Υπηρεσίας. Ο έλεγχος αυτός ασκείται είτε από τα εντεταγμένα όργανα της Υπηρεσίας είτε από ειδικούς Οίκους Ποιοτικού Ελέγχου, οι οποίοι εκδίδουν τα σχετικά πιστοποιητικά και των οποίων ο ρόλος θα καθορίζεται στη Σύμβαση. Η αρμοδιότητα της Υπηρεσίας εκτείνεται σε όλα τα μέρη και τις φάσεις της κατασκευής, προπαρασκευής, τρόπου παραγωγής, ιδιοτήτων των προσκομιζόμενων υλικών κτλ.
- β. Ο ποιοτικός έλεγχος έχει σκοπό να αποδείξει την καταλληλότητα της κατασκευής για τη χρήση για την οποία προορίζεται.
- γ. Όλοι οι συστηματικοί έλεγχοι των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων κατασκευών διεξάγονται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ποιότητα, εμφάνιση, ασφάλεια και ανθεκτικότητα σε διάρκεια του έργου. Όλες οι δαπάνες για τους παρακάτω ελέγχους καταβάλλονται από τον Ανάδοχο.
- δ. Οι έλεγχοι που διενεργεί η Υπηρεσία δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο κατά κανένα τρόπο και για οποιονδήποτε λόγο από την ευθύνη του για το έντεχνο της κατασκευής του έργου.
- ε. Η Υπηρεσία έχει αρμοδιότητα να καθορίζει όλα τα επί μέρους ειδικά θέματα, όπως προκύπτουν και αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή ή και σε άλλα θέματα, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά, αλλά είναι αναγκαία για τη πλήρη έντεχνη, ασφαλή, καλαίσθητη κτλ κατασκευή του έργου.
- στ. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα διακοπής κάθε εργασίας, αν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται προς τους όρους της παρούσας προδιαγραφής ή και άλλων ειδικότερων προδιαγραφών που ισχύουν στο έργο σύμφωνα με τους συμβατικούς όρους και τις οδηγίες της.
- ζ. Η Υπηρεσία δικαιούται να διατάσσει την καθαίρεση οποιασδήποτε κατασκευής, που δεν ακολουθεί την παρούσα προδιαγραφή, τα λοιπά Συμβατικά Τεύχη και Σχέδια και τους λοιπούς όρους της σύμβασης, ή αποδεικνύεται από τους προδιαγραφόμενους ελέγχους και δοκιμές ότι δεν συμφωνεί με τις απαιτήσεις της μελέτης και τις συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου, λόγω κακής εργασίας, ή χρήσης ελαττωματικών υλικών ή ζημιών, λόγω μη επαρκούς προσοχής και καθοδήγησης κτλ. Οι καθαιρέσεις αυτές γίνονται ακόμη κι αν η ελαττωματική εργασία, έγινε σε γνώση ή από αμέλεια της Υπηρεσίας κατά την επίβλεψη του έργου.
- η. Κάθε δαπάνη ή ζημιά από τις παραπάνω καθαιρέσεις βαρύνει τον Ανάδοχο, εκτός αν για την εκτέλεση της ελαττωματικής εργασίας υπάρχει έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, με την οποία να τροποποιούνται οι συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου.
- θ. Ο αναφερόμενος ποιοτικός έλεγχος είναι δειγματοληπτικός και τον διενεργεί η Υπηρεσία ανεξάρτητα από τον ποιοτικό έλεγχο που εκτελεί ο Ανάδοχος για λογαριασμό του με σκοπό να γίνουν αποδεκτά τα υλικά, η εργασία και οι κατασκευές του από την Υπηρεσία.

- ι. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν η Υπηρεσία να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα του ποιοτικού ελέγχου του Αναδόχου (σε όση έκταση και για όσο χρονικό διάστημα επιθυμεί) για τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο. Τέτοια περίπτωση είναι όταν ο Ανάδοχος έχει εγκαταστήσει επί τόπου κατάλληλο εξοπλισμένο εργαστήριο σκυροδέματος (με τον απαιτούμενο εξοπλισμό, το επιστημονικό και βοηθητικό προσωπικό κτλ) και εφόσον η Υπηρεσία θεωρεί, ότι τα αποτελέσματα των δοκιμών και μετρήσεων εκτελούνται σύμφωνα με τους Κανονισμούς κατά αδιάβλητο τρόπο.
- ια. Ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει τους ακόλουθους συστηματικούς ελέγχους των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων προϊόντων.
- Έλεγχοι με τη βοήθεια μέτρησης
  - δοκιμές των υλικών για την παραλαβή τους,
  - έλεγχοι διαστάσεων ξυλοτύπου, οπλισμού, προκατασκευασμένων στοιχείων κτλ
  - Οπτικοί έλεγχοι (επιθεώρηση)
  - αναγνώριση των υλικών
  - εξέταση των πιστοποιητικών συμμόρφωσης
  - έλεγχος της αντιστοίχισης των μετρήσεων προς την μεθοδολογία που χρησιμοποιείται
  - έλεγχος της καταλληλότητας του εξοπλισμού και της εξειδίκευσης του προσωπικού
  - έλεγχος των ξυλοτύπων, οπλισμών, διάστρωσης σκυροδέματος κτλ
- ιβ. Για τους ελέγχους με τη βοήθεια οργάνων μέτρησης και τους οπτικούς ελέγχους (επιθεώρηση) έχει γίνει αναφορά στις επί μέρους παραγράφους της παρούσης.

#### 2.1.4.2 Σκυρόδεμα

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα του σκυροδέματος, δηλαδή για την αντοχή του, τη συμπεριφορά του στο χρόνο καθώς και την ανθεκτικότητά του σε ατμοσφαιρικές ή χημικές προσβολές και γενικά για όμωσ απαιτήσεις που αναφέρονται στο παρόν Τεύχος, στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη και Σχέδια και στους αντίστοιχους Κανονισμούς.

- α. Στο τέλος της εισαγωγικής παραγράφου του άρθρου 13 του ΚΤΣ '97 προστίθεται η ακόλουθη πρόταση:
- «Ειδικότερα για εργασίες έγχυτων πασσάλων και των κεφαλόδεσμων τους ισχύει η παράγραφος 9.2.4 και το αντίστοιχο άρθρο του παρόντος Τεύχους.»
- β. Στο τέλος της παραγράφου 13.2.2 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:
- «Σε περίπτωση που – μετά την έγκριση της Υπηρεσίας – παραστεί ανάγκη συσχέτισης των συμβατικών αντοχών δοκιμών (ηλικίας 28 ημερών) σύμφωνα με διαφορετικούς κανονισμούς (και συγκεκριμένα μεταξύ DIN και Ελληνικών ή Ευρωκωδίκων αφετέρου), λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες προσεγγιστικές σχέσεις αναγωγής:
- $$\beta_{WN} = 1,28 f_{ck} \text{ για } \beta_w > 15 \text{ Mpa}$$
- $$\beta_{WN} = 1,35 f_{ck} \text{ για } \beta_w < 15 \text{ Mpa}$$
- όπου
- $\beta_{WN}$  είναι η ονομαστική αντοχή (Nennfestigkeit) του σκυροδέματος κατά DIN 1018
- $f_{ck}$  είναι η χαρακτηριστική αντοχή σκυροδέματος κατά ΕΚΟΣ με βάση κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 15 cm και ύψους 30 cm.
- γ. Τα προηγούμενα δεν υποκαθιστούν τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 13.2.3, αλλά ισχύουν συμπληρωματικά.
- δ. Στο τέλος της παρ. 13.5.11 του ΚΤΣ '97 προστίθεται: «και κατόπιν έγκρισης όμως Υπηρεσίας.»
- ε. Στο τέλος της παρ. 13.7.4 προστίθεται: «και επιφέρονται όμως οι απαιτούμενες επεμβάσεις για την αποκατάσταση όμως αισθητικής και όμως λειτουργικότητας του έργου.»
- στ. Στο τέλος της παρ. 13.7.8 του ΚΤΣ '97 προστίθεται:
- «Κάθε μία από τις προαναφερόμενες (ποινές) αποζημιώσεις «Α», «Β», «Γ» ή «Δ» συμπεριλαμβάνει και την καταβολή από την πλευρά του Αναδόχου αποζημιώσεων λόγω τυχόν καθυστερήσεων στην πρόοδο των εργασιών.»
- στ. Η παράγραφος 12.1.1.14 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

«Ο Ανάδοχος εξασφαλίζει στην Υπηρεσία το δικαίωμα ελέγχου του εργοστασίου παραγωγής σκυροδέματος ως όμως την τήρηση όμως προδιαγραφής. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία δικαιούται να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την προμήθεια και τη χρήση στο έργο σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο.»

ζ. Τόσο η παράγραφος 13.3.2, όσο και οι δύο τελευταίες προτάσεις της παραγράφου 13.4.1 του ΚΤΣ '97 τροποποιούνται ως εξής:

«Η Υπηρεσία ή / και ο Ανάδοχος έχουν το δικαίωμα να αυξήσουν τον αριθμό δοκιμών μιας δειγματοληψίας από 6 σε 12 δοκίμια. Σε κάθε περίπτωση η δαπάνη των επί πλέον 6 δοκιμών βαρύνει τον Ανάδοχο.»

η. Έλεγχος Μεθόδου Συντήρησης (με δοκίμια)

Όταν απαιτείται από την Υπηρεσία όμως και όταν προδιαγράφεται στα Συμβατικά Τεύχη, λαμβάνονται «δοκίμια του έργου» σύμφωνα με όμως παραγράφους 10.4, 10.5 και 10.6 του ΚΤΣ '97 για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της μεθόδου συντήρησης. Τα δοκίμια αυτά κατασκευάζονται και συντηρούνται ως δίδυμα των δοκιμών 7 ή 28 ημερών (αντιδείγματα). Η δαπάνη των δοκιμών αυτών βαρύνει τον Ανάδοχο..

θ. Έλεγχος Προόδου Σκλήρυνσης (με δοκίμια)

- Σε κατασκευές προεντεταμένου σκυροδέματος (όπως και στις περιπτώσεις δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών σύμφωνα με την κρίση όμως Υπηρεσίας) λαμβάνονται «δοκίμια του έργου» (σύμφωνα με την παράγραφο 10.4 του ΚΤΣ '97) για τον προσδιορισμό της αντοχής του σκυροδέματος σε ηλικίες που αντιστοιχούν σε ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις της κατασκευής.

- Ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις κατά την διάρκεια της κατασκευής είναι οι ακόλουθες:

- Η αφαίρεση των ξυλοτύπων
- Η επιβολή μερικής προέντασης
- Η επιβολή όμως ολικής προέντασης
- Η φόρτιση

- Τέτοιου είδους έλεγχοι διεξάγονται όταν κατά την διάρκεια της κατασκευής ενδέχεται να υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις οφειλόμενες σε χαμηλές θερμοκρασίες.

- Εφόσον πρόκειται να αντιμετωπισθούν ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις κατασκευής κατά την διάρκεια της κατεργασίας του σκυροδέματος και χρειαστεί ο έλεγχος της αντοχής του σκυροδέματος όμως αντίστοιχες όμως φάσεις αυτές ηλικίες κατασκευής, λαμβάνονται δοκίμια ελέγχου σκλήρυνσης (ανά παρτίδα σκυροδέματος και ανά χρονικά διαφέρουσα ειδικά σημαντική φάση κατά την διάρκεια όμως κατασκευής) που ακολουθούν τα προδιαγραφόμενα όμως παραγράφους 13.3 ή 13.5 του ΚΤΣ '97. Τα δοκίμια αυτά είναι ίσα στον αριθμό και δίδυμα των συμβατικών δοκιμών, εκτός προδιαγράφεται αλλιώς από τα Συμβατικά Τεύχη.

- Όταν ανά παρτίδα σκυροδέματος αντιμετωπίζεται μόνο μία ιδιαίτερη σημαντική φάση κατασκευής λαμβάνονται τουλάχιστον δύο ομάδες «δοκιμών του έργου» ίσου αριθμού και δίδυμα των συμβατικών δοκιμών των παραγράφων 13.3 ή 13.5 του ΚΤΣ '97. Η πρώτη ομάδα δοκιμάζεται σε μία ηλικία σκυροδέματος που εκτιμάται ότι θα έχει αναπτυχθεί η ζητούμενη αντοχή. Αν ο πρώτος έλεγχος αντοχής δεν αποδώσει τα απαιτούμενα αποτελέσματα δοκιμάζεται η δεύτερη σειρά δοκιμών σε επόμενη χρονική στιγμή.

- Σε κάθε περίπτωση για τον υπολογισμό όμως αντοχής όμως παρτίδας σκυροδέματος, για τη δεδομένη ηλικία λαμβάνεται υπόψη ο μέσος όρος αντοχής των δοκιμών ελέγχου σκλήρυνσης, πρέπει όμως να συνεκτιμάται και το γεγονός ότι για δομικά στοιχεία με διαστάσεις που αποκλίνουν ουσιωδώς από όμως διαστάσεις των δοκιμών είναι δυνατόν να παρουσιαστεί διάφορος βαθμός σκλήρυνσης από τον αντίστοιχο των δοκιμών (π.χ. λόγω διαφορετικής διαδικασίας ανάπτυξης θερμότητας στο σκυρόδεμα).

ι. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιζητεί πληρωμή των εργασιών σκυροδέματος πριν από όμως 28 ημέρες, ή αν προδιαγράφεται σχετικά όμως όρους της σύμβασης, θα λαμβάνονται και δοκίμια που θα ελέγχονται όμως 7 ημέρες (κανονικά συντηρούμενα κατά DIN 1048) ίσα στον αριθμό και από τα ίδια τα μίγματα με τα συμβατικά δοκίμια του κανονικού ελέγχου των 28 ημερών. Τα δοκίμια αυτά δοκιμάζονται σε θλίψη όχι νωρίτερα από 7 μέρες. Για να χρησιμοποιηθούν τα δοκίμια των 7 ημερών θα πρέπει να έχει προσδιοριστεί από τη Μελέτη Σύνθεσης σχέση ανάπτυξης όμως αντοχής του σκυροδέματος με ελέγχους αντοχής τουλάχιστον όμως 7 ημέρες και 28 ημέρες. Όμως τα αποτελέσματα όμως σχέσης ανάπτυξης όμως αντοχής όμως Μελέτης Σύνθεσης συγκρίνονται τα αποτελέσματα των δοκιμών θλίψης όμως 7 και πλέον ημέρες για να καθοριστεί αν εκπληρώνεται κατ' αρχήν το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής και να πραγματοποιούνται νωρίτερες πληρωμές. Σε κάθε περίπτωση όμως το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής παραμένει πάντοτε ο έλεγχος θλιπτικής αντοχής των συμβατικών δοκιμών ηλικίας 28 ημερών κανονικά συντηρούμενων.

#### 2.1.4.3 Τσιμέντο

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει πριν τη χρήση του τσιμέντου σε σκυρόδεμα, κονίαμα ή ένεμα, Επικυρωμένες Εκθέσεις Δοκιμών του Εργοστασίου, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ASTM, σχετικά με τους ελέγχους ποιότητας που έγιναν στο Εργοστάσιο, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του τσιμέντου που προτείνεται για το Έργο. Επίσης, ο Ανάδοχος προσκομίζει μαζί με κάθε φορτίο τσιμέντου, πιστοποιητικό εγγύησης ότι το τσιμέντο είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Το πιστοποιητικό θα αναφέρει την ημερομηνία άφιξης κάθε φορτίου στο Έργο, την ποσότητα και το χαρακτηριστικό του σιλό και της παρτίδας προέλευσης του τσιμέντου στο Εργοστάσιο.
- β. Η Υπηρεσία δικαιούται να διατάξει τη δειγματοληψία του τσιμέντου και την υποβολή του σε δοκιμές. Δεν θα χρησιμοποιηθεί τσιμέντο μέχρι η Υπηρεσία μείνει ικανοποιημένη από τα αποτελέσματα των δοκιμών. Αν οι δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο που έχει παραδοθεί δεν είναι ικανοποιητικό, αυτό αντικαθίσταται με έξοδα του Αναδόχου.

#### 2.1.4.4 Σιδηρούς οπλισμός

Οι απαιτήσεις για την παραλαβή του οπλισμού περιέχονται στο παράρτημα 5 του ΚΤΧ '00. Επί πλέον των αναφερομένων στον ΚΤΧ '00 διευκρινίζονται τα ακόλουθα:

- α. Κατά την παραλαβή του οπλισμού επανελέγχεται η τήρηση των απαιτήσεων της μελέτης και των κανονισμών, η καθαρότητα, η ευστάθεια, η ακεραιότητα, η γεωμετρία των ράβδων και η επάρκεια των επικαλύψεων (βλ. παράρτημα 5 του ΚΤΧ '00).
- β. Σε περίπτωση που, κατά την παραλαβή του οπλισμού, διαπιστωθούν κακοτεχνίες, παραλείψεις και ασυμφωνίες με τη μελέτη, τους κανονισμούς και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η τελική παραλαβή του οπλισμού γίνεται μόνο μετά τις απαιτούμενες αποκαταστάσεις και επιδιορθώσεις. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να μην παραλάβει οπλισμό, εφόσον κατά τη γνώση, την εμπειρία και την κρίση της, αυτός είναι ανεπαρκής (π.χ. σε περιπτώσεις δευτερευόντων οπλισμών κτλ.)
- γ. Για τους ελέγχους του οπλισμού έναντι διάβρωσης, ισχύει το άρθρο 4 του ΚΤΧ '00.
- την προμήθεια του σιδηρού οπλισμού επί τόπου των έργων
  - την κοπή, κατεργασία και την επιμελή και έντεχνη τοποθέτηση του οπλισμού σε οποιαδήποτε θέση των έργων (ανωδομή, θεμέλια, πάσσαλοι οποιουδήποτε τύπου) με ή χωρίς παρουσία νερού
  - τη σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στέρεο σε όλες τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ με σύρμα Νο 5, ή μεγαλύτερου πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και θέση του οπλισμού, ή με ηλεκτροσυγκόλληση για την περίπτωση έγχυτων πασσάλων
  - την προμήθεια και τοποθέτηση σύρματος πρόσδεσης όπως επίσης και αρμοκλειδών και άλλου είδους εγκεκριμένων ενώσεων
  - την προμήθεια και τοποθέτηση των αναγκαίων υποστηριγμάτων αποστατών (καβίλιες)
  - τη σύνταξη και υποβολή για έγκριση στην Υπηρεσία των σχετικών παραστατικών και κατασκευαστικών σχεδίων οπλισμού, όπως επίσης και όλων των απαιτούμενων πινάκων οπλισμού.



## 2.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

### 2.2.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Το παρόν άρθρο αφορά στην προσθήκη στεγανωτικού μάζας στο σκυρόδεμα, όπου αυτό προβλέπεται για τις κατασκευές που πρόκειται να δεχθούν νερό (π.χ., δεξαμενές) και γενικά για όσες κατασκευές δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας.

### 2.2.2 Υλικά

Ο τύπος και η αναλογία πρόσμιξης του στεγανωτικού που θα χρησιμοποιηθεί θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει τεκμηριωμένα στοιχεία της βιομηχανίας κατασκευής του στεγανωτικού συνοδευόμενα από πιστοποιητικά του ΚΕΔΕ (Κέντρου Ερευνών Υπουργείου Δημ. Έργων) ή άλλου αναγνωρισμένου εργαστηρίου προκειμένου να εγκριθεί η χρήση του.

Το στεγανωτικό πρέπει να μην επηρεάζει την ποιότητα του σκυροδέματος και κυρίως την αντοχή του, να μη λειτουργεί δυσμενώς στον ερπυσμό ή/και στη συστολή πήξεως και να μην προκαλεί οποιεσδήποτε επιδράσεις στον σιδηρό οπλισμό.

### 2.2.3 Εκτέλεση Εργασιών

Η ανάμιξη του στεγανωτικού θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της βιομηχανίας κατασκευής του.

## 2.3. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΑΡΜΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

### 2.3.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Το παρόν άρθρο αναφέρεται στη στεγάνωση αρμών (π.χ., διακοπής εργασίας) υδατοστεγανών κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα που πρόκειται να δεχθούν νερό (π.χ., δεξαμενές), με τη χρήση ταινιών στεγάνωσης.

### 2.3.2 Υλικά

#### Γενικά

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση τα χαρακτηριστικά των ταινιών στεγάνωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Δεν θα επιτραπεί να ξεκινήσουν οι εργασίες σκυροδέτησης υδατοστεγανών κατασκευών εάν δεν έχουν εγκριθεί και δεν έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο τα παραπάνω υλικά.

#### Στεγανωτικές ταινίες

Οι στεγανωτικές ταινίες που χρησιμοποιούνται σε αρμούς σε υδατοστεγανές κατασκευές θα έχουν ελάχιστο πλάτος 240 mm, θα είναι από ελαστικό ή PVC, ανθεκτικό στη φθορά από γήρανση, στις μηχανικές τριβές και

στις προσβολές από νερό και φυσικά άλατα. Οι ταινίες και τα υλικά συγκόλλησής τους θα προέρχονται όλα από τον ίδιο κατασκευαστή.

### 2.3.3 Εκτέλεση Εργασιών

Οι ταινίες στεγάνωσης πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Θα πρέπει να είναι καλά στερεωμένες στη σωστή τους θέση κατά τη σκυροδέτηση και το σκυρόδεμα να συμπυκνώνεται καλά γύρω από αυτές, έτσι ώστε να μην υπάρξουν κενά. Όπου υπάρχει σπλισμός, θα πρέπει να αφηθεί κατάλληλη απόσταση μεταξύ αυτού και των ταινιών στεγάνωσης για να είναι δυνατή η καλή συμπύκνωση του σκυροδέματος στα σημεία αυτά. Οι θέσεις των μέσων στήριξης των ταινιών που τοποθετούνται επιφανειακά θα είναι σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Δεν επιτρέπεται να δημιουργηθούν τρύπες δια μέσου των ταινιών στεγάνωσης.

Οι συνδέσεις των ελαστικών ταινιών ή των ταινιών από PVC μεταξύ τους (ματίσεις, γωνίες) θα πραγματοποιούνται με κατάλληλες θερμοσυγκολλητικές μεθόδους, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

## 3. ΕΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΕ ΑΜΜΟ

### 3.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνεται η έδραση και ο εγκιβωτισμός σωλήνων σε λεπτόκοκκο υλικό (άμμο).

### 3.2 Υλικά

Η άμμος θα προέρχεται από χείμαρρο ή ορυχείο της έγκρισης της Υπηρεσίας. Θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς και θα είναι απαλλαγμένη από βώλους αργίλου και οργανικών ουσιών.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού πρέπει να είναι τέτοια ώστε :

- το 100% του υλικού (κατά βάρος) να διέρχεται από το κόσκινο βροχίδας 9,52 mm (3/8")
- τουλάχιστον το 95% του υλικού (κατά βάρος) να διέρχεται από το κόσκινο Νο 4 (άνοιγμα βροχίδας 4,76 mm), και
- το πολύ το 5% του υλικού (κατά βάρος) να διέρχεται από το κόσκινο Νο 200 (άνοιγμα βροχίδας 0,074 mm).

### 3.3 Εκτέλεση Εργασιών

Η άμμος διαστρώνεται σ' όλο το πλάτος του πυθμένα του σκάμματος και στις θέσεις των φωλιών των συνδέσεων έτσι ώστε να καλύπτεται ομοιόμορφα όλο το πλάτος του σκάμματος. Το ελάχιστο πάχος της άμμου που θα διαστρωθεί σ' οποιαδήποτε θέση του πυθμένα του σκάμματος θα είναι 15 cm. Η ανοχή ομαλότητας της άνω επιφάνειας της διαστρωμένης άμμου έδρασης ανέρχεται σε  $\pm 10$  mm. Ο σωλήνας θα εγκιβωτισθεί κατόπιν σε άμμο σύμφωνα με τα σχέδια και μέχρι ύψος 30 cm τουλάχιστον πάνω από το εξωράχιό του.

Η όλη εργασία της διάστρωσης της άμμου με λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να γίνει χωρίς την παρουσία νερού.

## 4. ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

### 4.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Το παρόν άρθρο αφορά στην κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης αγωγών που λειτουργούν υπό πίεση.

### 4.2 Υλικά

Σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C 12/15 και οπλισμός όπως ορίζεται στα σχέδια, κατά τα λοιπά σύμφωνα με το άρθρο 341 της παρούσας.

### 4.3 Εκτέλεση Εργασιών

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

Τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να είναι ικανά να εξασφαλίζουν την πλήρη στερεότητα του αγωγού, τόσο για την προβλεπόμενη μέγιστη πίεση λειτουργίας ακόμη και κάτω από δυσμενείς συνθήκες (ψηλή στάθμη φρεάτιου ορίζοντα σε περιοχές που είναι πιθανή τέτοια, έστω και εποχιακά), όσο και για την πίεση δοκιμής με βάση τις συνθήκες που θα επικρατούν κατά τη δοκιμή του αγωγού.

Μετά την έγκριση από την Υπηρεσία της επί τόπου χάραξης των αγωγών, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσδιορίσει ακριβώς με βάση τις γενικές απαιτήσεις της μελέτης και τις επικρατούσες σε κάθε περίπτωση συνθήκες τα σώματα αγκύρωσης. Μόνο μετά από την έγκριση αυτών από την Υπηρεσία θα προχωρήσει στην κατασκευή τους. Ο Ανάδοχος ευθύνεται για κάθε ζημιά από έλλειψη σωμάτων αγκύρωσης ή κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης με ανεπαρκείς διαστάσεις, εφόσον δεν ζήτησε έγκαιρα από την Υπηρεσία έγκριση να τα κατασκευάσει.

Η εκσκαφή για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα πρέπει να γίνει ακριβώς στις απαιτούμενες διαστάσεις έτσι ώστε η βάση και οι κατακόρυφες πλευρές των σωμάτων αγκύρωσης να εφάπτονται με το φυσικό έδαφος. Στην περίπτωση που η εκσκαφή δεν μπορεί, ή γενικά δεν γίνει σύμφωνα με τα παραπάνω, η επί πλέον εκσκαφή θα πληρωθεί με σκυρόδεμα. Απαγορεύεται ρητά η πλήρωση της επί πλέον εκσκαφής με άλλο υλικό.

Σε περίπτωση που το εδαφικό υλικό της περιοχής είναι ακατάλληλο τότε θα πραγματοποιηθεί εξυγίανση με αμμοχάλικο.

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

Η κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα πρέπει να γίνει έτσι ώστε να μην καλυφθούν από το σκυρόδεμα οι τυχόν συνδέσεις των σωληνώσεων, για να είναι ευχερής ο έλεγχος της στεγανότητας των συνδέσεων. Μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μετά από έγγραφη έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας θα επιτρέπεται η κάλυψη των συνδέσεων.

Κατά την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης πρέπει να καταβληθεί ιδιαίτερη επιμέλεια ώστε να αποφευχθούν κρούσεις στους σωλήνες που μπορεί να μειώσουν την αντοχή τους και να καταστρέψουν την προστασία τους.

## 5. ΑΓΩΓΟΙ ΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟ HDPE

### 5.1 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.

### 5.2 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 (ovalite) των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς :

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

όπου Dor = ονομαστική διάμετρος.

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

Σε περίπτωση αποτυχίας από τους παραπάνω ελέγχους, θα απορρίπτεται όλη η μέχρι εκείνη τη στιγμή παραχθείσα ποσότητα σωλήνων της ίδιας διαμέτρου που θα υποστούν τους δύο ελέγχους που προβλέπονται από DIN8075, θα έχουν πιο πριν υποστεί squeeze-off και re-rounding, 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 ΔΙΝ 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 προ-

σκομισθεί 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.

### 5.3 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 εξαμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετείται κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης (clamp) ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού κατά την συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέπεται ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί ούτε τα εξαρτήματα 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. Ωρα 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 συμπίεζεται πριν από την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0,15 m μετά την συμπίεση.

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

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

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

**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 εκτύλιξη 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.



## 6. ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

### 6.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνεται η κατασκευή αγωγών πίεσης για ύδρευση με χαλυβδοσωλήνες που φέρουν εσωτερική προστασία τσιμέντου και εξωτερική προστασία πολυαιθυλενίου.

### 6.2 Υλικά

Σωλήνες με ελάχιστο πάχος τοιχώματος ως εξής:

≤ Φ 100	2,6 mm	Φ 400	4,0 mm
Φ 150	2,6 mm	Φ 500	5,0 mm
Φ 200	2,9 mm	Φ 600	5,6 mm
Φ 250	3,6 mm	Φ 700	6,3 mm
Φ 300	4,0 mm	Φ 800	7,1 mm

#### Ισχύοντα πρότυπα

Χαλυβδοσωλήνες για μεταφορά νερού και αποβλήτων	: ISO 559
Επένδυση τσιμέντου για σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο και χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα	: DIN 2614
Επενδύσεις πολυαιθυλενίου για χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα	: DIN 30670
Πιστοποίηση Συστήματος ποιότητας κατασκευαστή σωλήνων σύμφωνα με	: ISO 9001

**Χαρακτηριστικά υλικών.** Ο χάλυβας του σωλήνα θα είναι κατηγορίας Rst37.2 σύμφωνα με DIN 2460.

Για τις διαστάσεις των σωλήνων ισχύει ο πίνακας 6 του ISO 559.

Οι σωλήνες θα παραδίδονται σε τυποποιημένα μήκη των 12 m. Σε ποσοστό κατά μέγιστο 5% της παραγγελίας είναι δυνατόν τα μήκη των σωλήνων να κυμαίνονται μεταξύ 5 και 10 m.

Τα άκρα των σωλήνων θα είναι κατάλληλα προετοιμασμένα για να δεχθούν το σύνδεσμο που προβλέπεται από τη μελέτη του έργου.

**Εξωτερική και εσωτερική προστασία.** Οι σωλήνες θα φέρουν εργοστασιακή προστασία (επένδυση) με πολυαιθυλένιο. Η επένδυση αυτή θα είναι σύμφωνη με το DIN 30670.

Η επένδυση γίνεται σε τρεις στρώσεις :

- μία στρώση βάσης (primer) από θερμοσυγκολλητή εποξειδική σκόνη
- μία στρώση συγκολλητικής επάλειψης (adhesive coat)
- μία εξωτερική στρώση από εξελασμένο (extruded) πολυαιθυλένιο

Το ελάχιστο πάχος της επένδυσης θα είναι:

Ονομαστική διάμετρος σωλήνα [mm]	Ελάχιστο πάχος επένδυσης [mm]
DN ≤ 100	1,8

100 < DN ≤ 250	2,0
250 < DN ≤ 500	2,2
500 < DN ≤ 800	2,5
800 < DN	3,0

Τα άκρα των σωλήνων δεν θα φέρουν αυτή την επένδυση σε τόσο μήκος όσο απαιτείται για την προσαρμογή του συνδέσμου με τον οποίο προβλέπεται να ενωθούν οι σωλήνες.

Όπου απαιτηθεί η κατασκευή σύνδεσης με συγκόλληση επί τόπου του έργου, θα τοποθετηθεί θερμικά συρρικνούμενος μανδύας. Το κόστος αυτού του μανδύα περιλαμβάνεται στην τιμή μονάδος του σωλήνα και δεν πληρώνεται ιδιαίτερος.

Η εσωτερική επένδυση των σωλήνων θα γίνει εργοστασιακά με κονίαμα τσιμέντου, κατάλληλο για πόσιμο νερό. Η επένδυση αυτή θα είναι σύμφωνη με DIN 2614 και η εφαρμογή της θα γίνει με φυγοκέντρωση.

Το πάχος και οι ανοχές της επένδυσης θα είναι:

Διάμετρος σωλήνα [mm]	Πάχος τσιμεντοκονίας [mm]	
	Κανονικό	Ελάχιστο
DN ≤ 300	4,5	3
300 < DN ≤ 400	5,0	3,5
400 < DN ≤ 600	6,0	4,5
600 < DN ≤ 720	8,0	6,0
720 < DN ≤ 920	10,0	8,0

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πιστοποιητικά που να αποδεικνύουν ότι η εφαρμοζόμενη εσωτερική επένδυση είναι κατάλληλη για να έρχεται σε επαφή με πόσιμο νερό.

**Σύνδεση.** Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει αποκλειστικά με συνδέσμους τύπου VIKING JOHNSON. Δεν επιτρέπεται η χρήση συγκόλλησης είτε για τη σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους είτε με ειδικά τεμάχια.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα εργαστήρια που να πιστοποιούν ότι οι προτεινόμενοι σύνδεσμοι ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά στους ελέγχους αντοχής και στεγανότητας.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο AINSI/AWWA C.219 και οι ελαστομερείς δακτύλιοι θα είναι σύμφωνοι με το BS 2494, τύπος W για πόσιμο νερό.

Όλοι οι σύνδεσμοι θα φέρουν εργοστασιακή αντιδιαβρωτική προστασία, όπως π.χ. RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμο.

**Ποιοτικός έλεγχος.** Όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα είναι κατασκευασμένα από εργοστάσιο με πιστοποιημένο σύστημα ποιότητας σύμφωνα με ISO 9001 το οποίο εξασφαλίζει ότι η παραγωγή του προϊόντος γίνεται με συστηματικές διαδικασίες και πρόγραμμα ελέγχων ποιότητας.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία πιστοποιητικό των ποιοτικών ελέγχων για όλους τους σωλήνες, τα ειδικά τεμάχια και τα εξαρτήματα μαζί με το σε ισχύ πιστοποιητικό συστήματος ποιότητας κατά ISO 9001 του εργοστασίου παραγωγής των σωλήνων και λοιπών εξαρτημάτων.

### 6.3 Εκτέλεση Εργασιών

**Στοιχεία προμηθείας.** Πριν από την παραγγελία των υλικών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία τα στοιχεία:

- (1) Πίνακα, στον οποίο θα αναφέρεται ο κατασκευαστής, του οποίου τα προϊόντα προτίθεται να χρησιμοποιήσει (κατά διάμετρο). Ο πίνακας πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικά για επιτυχή εκτέλεση ανάλογων σωληνώσεων με προϊόντα του κατασκευαστή, που προτείνει ο Ανάδοχος και πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργοστασίου γι' αυτή την εργασία, από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμμορφα προς τις διατάξεις των προαναφερομένων προτύπων. Στον πίνακα θα επισυναφθούν επίσης και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία ικανά να επιβεβαιώσουν το δόκιμο των προτεινόμενων για εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή τους.
- (2) Τη μέθοδο παραγωγής
- (3) Ποσότητες κατά διάμετρο (συνολικό βάρος, μήκος και αριθμός σωλήνων και ειδικών τεμαχίων)

- (4) Τις διαστάσεις των σωλήνων (ωφέλιμο μήκος σωλήνων, εξωτερική διάμετρος και πάχος)
- (5) Είδος συνδέσμου (μορφή, υλικό, προδιαγραφές)
- (6) Είδος επένδυσης (εσωτερική-εξωτερική, υλικά, προδιαγραφές)
- (7) Σχέδια και λοιπά τεχνικά στοιχεία ειδικών τεμαχίων
- (8) Σχέδια και προδιαγραφές για όσα υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχα ελληνικά πρότυπα.

**Δοκιμές αποδοχής - καταλληλότητα υλικών.** Σε κάθε μερίδα σωλήνων και ειδικών τεμαχίων διενεργούνται όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προσδιορίζονται, καθώς και οι αντίστοιχοι έλεγχοι και δοκιμές (υποχρεωτικοί και προαιρετικοί) της εσωτερικής και εξωτερικής προστατευτικής επένδυσης.

Οι σωλήνες της ίδιας διαμέτρου και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από την ίδια βιομηχανία. Όλα τα προϊόντα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς ανεγνωρισμένα εργοστάσια.

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

Ο Κύριος του Έργου έχει δικαίωμα να αναθέσει εγκαίρως σε ειδικευμένο οίκο ή πρόσωπο, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής σε όλες τις φάσεις της. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας του υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας κτλ. σε δείγματα που λαμβάνονται σύμφωνα με τι συναφείς διατάξεις των οικείων Ελληνικών Προτύπων και σε ελλείψεις ή ασάφειες τους προς αυτές των αντίστοιχων Διεθνών Προτύπων (DIN, BS, κτλ.).

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

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

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

Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο Εργοτάξιο για τοποθέτηση, διενεργούμενες στο εργαστήριο Αντοχής Υλικών του ΕΜΠ ή άλλο ανεγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισής της.

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε ανεγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Κυρίου του Έργου.

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

Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, εγκατεστημένων στον τόπο των έργων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Αναδόχου, κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατό να τους προκαλέσουν σοβαρές βλάβες και μείωση της αντοχής τους.

**Μεταφορά, αποθήκευση κτλ. σωλήνων και ειδικών τεμαχίων.** Κατά την μεταφορά, φόρτωση, εκφόρτωση και κατά την αποθήκευση, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα στηρίζονται κατά **τέτοιο** τρόπο ώστε να αποφεύγεται η κάμψη τους, η παραμόρφωσή τους και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα. Για την προστασία της εξωτερικής επένδυσης απαγορεύεται ρητά η χρήση συρματοσχοίνων.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Τα αυτοκίνητα ή οι πλατφόρμες μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο, ώστε οι σωλήνες να μην εξέρχονται από την καρότσα.

Οι σωλήνες καλόν είναι να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και να διαχωρίζονται μεταξύ τους κατά στρώσεις με ξύλινες δοκούς. Η πρώτη σειρά των σωλήνων θα εδράζεται πάνω σε δύο μαδέρια ή καθρόνια και οι ακραίοι σωλήνες θα στηρίζονται με τάκους. Επίσης πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας

κτλ.), ώστε να αποφευχθούν λόγω υπερκείμενου βάρους στρεβλώσεις και παραμορφώσεις των σωλήνων (μέγιστο ύψος αποθήκευσης όχι μεγαλύτερο από 2 m). Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

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

Επιτρέπεται η κοπή σωλήνα με δίσκο για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου και με ειδική κοπτική μηχανή για τους σωλήνες μεγάλης διαμέτρου. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται με ειδικό εργαλείο η επεξεργασία (λοξοτόμηση και καθαρισμός) των άκρων, ώστε να εξασφαλίζεται άψογη σύνδεση του συνδέσμου. Η μορφή και οι διαστάσεις της λοξοτόμησης θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Σε καμία περίπτωση η επιφάνεια κοπής δεν πρέπει να παρουσιάζει θραύση ή ρήγματα.

**Εγκατάσταση και σύνδεση των σωλήνων.** Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης ή τις συγκεκριμένες από την Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής.

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

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

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

Προκειμένου για αγωγούς πίεσεως τα τμήματα των αγωγών που σε οριζοντιογραφία προβλέπονται σε καμπύλη θα κατασκευαστούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσμων ή από ειδικά τεμάχια (καμπύλες). Πάντως σε καμία περίπτωση η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεόμενων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του χρησιμοποιούμενου συνδέσμου. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων καμπυλών μεγαλύτερης γωνίας από 45°. Όπου στη μηκοτομή παρουσιάζονται αλλαγές κλίσεων του αγωγού, ο αγωγός θα κατασκευασθεί σε καμπύλη. Η κατασκευή θα γίνει με τον ίδιο τρόπο που αναφέρεται παραπάνω για τις καμπύλες της οριζοντιογραφίας. Για να αποφεύγεται η απόκλιση και τυχόν αποσύνδεση του αγωγού στις θέσεις όπου τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, πώματα) λόγω των δημιουργουμένων εκεί ωθήσεων είναι απαραίτητη η αγκύρωσή τους, σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Ο Ανάδοχος πρέπει να καθορίσει τις θέσεις και τον τρόπο αγκύρωσης των καμπυλών και των ειδικών τεμαχίων σύμφωνα με την επί τόπου χάραξη των έργων, πρέπει δε να υποβάλλει στην Υπηρεσία υπολογισμό για την επάρκεια των αγκυρώσεων που θα χρησιμοποιηθούν.

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

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

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

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

Η σύνδεση των σωλήνων με τα εκ σκυροδέματος τοιχώματα των φρεατίων και αντλιοστασίων γίνεται μέσω ειδικού συνδέσμου της αντίστοιχης με τους σωλήνες διαμέτρου. Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις πριν από την διάσθρωση του σκυροδέματος. Η εξωτερική επιφάνεια των συνδέσμων πρέπει να είναι ανώμαλη ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση του σκυροδέματος των φρεατίων.

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



**Δοκιμές στεγανότητας αγωγών πίεσεως.** Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης και την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων, δικλείδων και συσκευών ασφαλείας, συντελείται η μερική πλήρωση του ορύγματος (μέχρι ύψους 0,80μ), αφήνονται ακάλυπτες οι συνδέσεις για έλεγχο και αρχίζει η διενέργεια των δοκιμασιών στεγανότητας.

Τα προς δοκιμή όργανα, αντλίες, μανόμετρα, σωλήνες, πώματα κτλ. οφείλει να τα προμηθεύσει και μεταφέρει επί τόπου, ο Ανάδοχος με δαπάνη του.

Το προς δοκιμή τμήμα, το οποίο δεν πρέπει να ξεπερνά τα 500 m, γεμίζει με νερό με παροχή αρκετά χαμηλή για να εξασφαλιστεί η πλήρης εκδίωξη του αέρα από το δίκτυο. Συνιστάται η ταχύτητα πλήρωσης να μην υπερβαίνει τα 0.05μ/δλ, οι δε αεροεξαγωγοί πρέπει να είναι ανοιχτοί κατά την πλήρωση.

Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής εξασκείται με τη βοήθεια κατάλληλης αντλίας. Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μέτρησης που θα επιτρέπει την μέτρηση του προστιθέμενου όγκου, για τη διατήρηση της πίεσης, με ακρίβεια  $\pm 1$  λίτρου. Ένα καταγραφικό μανόμετρο ελεγχμένης και κατάλληλης (π.χ. 0.1 bar) ακριβείας εγκαθίσταται στην σωλήνωση, κατά το δυνατόν στο χαμηλότερο σημείο.

Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει κατάλληλα ειδικευμένο προσωπικό, που να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Καμία εργασία δεν επιτρέπεται μέσα στα ορύγματα όσο το τμήμα βρίσκεται σε δοκιμασία. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να λάβει μέτρα για να μην συμβούν ατυχήματα στο προσωπικό ή σε τρίτους, κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

**Προδοκιμασία.** Μετά την πλήρωση του τμήματος με νερό τούτο παραμένει για 24 περίπου ώρες με την στατική πίεση του υπόψη τμήματος. Η περίοδος της προδοκιμασίας αρχίζει αφότου επιτευχθεί η διατήρηση της πίεσεως. Τα ορατά μέρη του τμήματος επιθεωρούνται προς διαπίστωση τυχόν βλάβης, διαρροής κτλ.

**Κυρίως δοκιμασία πίεσεως.** Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές νερού, επακολουθεί η κυρίως δοκιμασία. Η πίεση δοκιμής της κυρίως δοκιμασίας ορίζεται ως εξής :

- για τμήματα με μέγιστη πίεση λειτουργίας (PMS) μικρότερη από 10 bar:  $PMS \times 1,50$
- για τμήματα με μέγιστη πίεση λειτουργίας (PMS) μεγαλύτερη από 10 bar:  $PMS + 5$  (bar)

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για μισή ώρα ανά 100 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά ποτέ η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των 2 ωρών ούτε μεγαλύτερη των 6 ωρών.

Η κυρίως δοκιμασία θεωρείται επιτυχούσα εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσεως το πολύ 0,1 bar, το δίκτυο παραμένει στεγανό και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ανωτέρω ορίου, ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για αναζήτηση ενδεχομένων διαφυγών. Εάν βρεθούν διαφυγές, αυτές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται εξαρχής.

Εάν δεν βρεθούν διαφυγές νερού, παρά το γεγονός ότι προσετέθηκαν σημαντικές ποσότητες νερού για την διατήρηση της πίεσεως, πρέπει εκ νέου να επιχειρηθεί εκκένωση του αέρα στο δίκτυο πριν εκτελεστεί νέα δοκιμή.

**Γενική δοκιμασία.** Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας εκτελείται η πλήρης επαναπλήρωση του ορύγματος κατά τμήματα, χωρίς να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων.

Κατά τη φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται ίση προς 6 bar προς διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες (πτώση πίεσεως θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την κατά τα ανωτέρω επαναπλήρωση των σωληνώσεων κάθε τμήματος οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση όπως ορίζεται στην κυρίως δοκιμασία.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον ορατό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων της κυρίως δοκιμασίας πίεσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

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

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

Ελαττώματα διαπιστούμενα από τις δοκιμασίες επανορθώνονται αμέσως από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετες αποζημιώσεις. Ο Επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση βλαβέντων κατά τις δοκιμές σωλήνων και την επαναστεγάνωση, των μη στεγανών αρμών. Σε τέτοια περίπτωση ο Επιβλέπων ορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του ίδιου τμήματος της σωληνώσεως.

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.

## 7. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

### 7.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Περιλαμβάνονται τα εξαρτήματα και οι συσκευές του δικτύου ύδρευσης.

### 7.2 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 βάρτρου και διάταξη στεγάνωσης χωρίς να απαιτείται αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της βάνας.

Το περικόχλιο του βάρτρου 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 βάρτρου 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 δικλίδων θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ISO 5752, σειρά 14 (μικρό μήκος, 0,4 DN + 150).

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

Το σώμα της δικλίδας 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 δικλίδες θα είναι εφοδιασμένες με χειροτροχό.

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

Οι δικλίδες 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, βάρτρου 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 δικλίδες θα είναι εφοδιασμένες με πιστοποιητικό ποιότητας κατά ISO 9001.

**Δικλίδες στρεφόμενου δίσκου (τύπου πεταλούδας - Butterfly Valves).** Οι δικλίδες 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 δικλίδες θα είναι τύπου αμφίπλευρης φλάντζας, δηλαδή θα φέρουν στα άκρα τους φλάντζες κατά BS 4505 ή DIN 3202.

Το υλικό του σώματος των βανών 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 δικλίδων 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 δικλίδων αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά. Τα σώματα των δικλίδων 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, 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 μέσω των κοχλίων - 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 ανοξείδωτος 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 GG40 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 ληπτανθεί εφάπαξ κατά τη συναρμολόγησή του και δεν θα πρέπει να χρειαστεί επαναλίσθηση. 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 γαλβανισματος 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 γαλβανισματος 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 το τεμάχιο 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 διαφορετική 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 πηγμάτων καθώς και διάταξη εξαερισμού 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, ασφαλτικό, 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 ατσάλι. Ο κατασκευαστής των αντιπληγματικών βαλβίδων πρέπει να διαθέτει πιστοποιημένο σύστημα ποιότητας κατά ISO 9001.

### 7.3 Εκτέλεση Εργασιών

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταγράψει το σύνολο των απαιτούμενων εξαρτημάτων και συσκευών και να υποβάλει 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.

## 8. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

### 8.1 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 διαφόρους τύπους οι οποίοι αναφέρονται στα εγκεκριμένα σχετικά σχέδια της μελέτης.

### 8.2 Υλικά

- Σκυρόδεμα κατηγορίας C10/12
- Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20
- Δομικός χάλυβας κατηγορίας Rst 37-2
- Καλύμματα φρεατίων
- Επιχρίσματα τσιμεντοκονίας
- Ασφαλτική επάλειψη

### 8.3 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 αόπλου 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 υπογείου 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 αφαίρεσης 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, στεγάνωση, 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.

Διδυμότειχο 2-4-2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΖΑΡΚΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

Διδυμότειχο 2-4-2019

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Ο ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.

ΠΑΝΙΤΣΙΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΠΕ

Διδυμότειχο 2-4-2019

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Δ/ΝΣΗΣ

ΔΟΒΡΙΔΟΥ-ΤΖΙΡΑ ΕΛΕΝΗ  
ΑΓΡ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ



