

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α**

<b>Α/Α</b>	<b>Περιγραφή</b>	<b>Σελίδα</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α</b>	<b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΩΝ</b>	
Άρθρο Α-1	Εφαρμοστές Προδιαγραφές Υλικών και Εργασίας	
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β</b>	<b>ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>	
Άρθρο Β-1	Γενικές Εκσκαφές	
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>	
Άρθρο Γ-1	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων	
Άρθρο Γ-2	Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων	
Άρθρο Γ-3	Σκυροδέματα	
Άρθρο Γ-4	Τσιμέντα	
Άρθρο Γ-5	Ξυλότυποι	
Άρθρο Γ-6	Σιδηροπλισμός	
Άρθρο Γ-7	Προένταση	
Άρθρο Γ-8	Διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με ξυλότυπο	

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ**

- Άρθρο Ε-1 Υποβάσεις οδοστρωμάτων με αδρανή σταθεροποιούμενου τύπου (χωρίς συνδετικό υλικό)
- Άρθρο Ε-2 Βάσεις οδοστρωμάτων με αδρανή σταθεροποιούμενου τύπου (χωρίς συνδετικό υλικό)

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ ΕΡΓΑ**

- Άρθρο ΣΤ-1 Ασφαλτικές βάσεις με ασφαλτόμιγμα εν θερμώ που κατασκευάζεται σε μόνιμη εγκατάσταση (Συμπληρώσεις τροποποιήσεις της ΠΤΠ Α260)
- Άρθρο ΣΤ-2 Ασφαλτικές στρώσεις με ασφαλτικό σκυρόδεμα

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ζ ΣΗΜΑΝΣΗ – ΑΣΦΑΛΙΣΗ**

- Άρθρο Ζ-1 Σήμανση
- Άρθρο Ζ-2 Μέτρα ασφαλείας οδών
- Άρθρο Ζ-3 Άκαμπτα μεταλλικά στηθαία τεχνικών έργων τύπου ΣΤΕ-1
- Άρθρο Ζ-4 Μόνιμες περιφράξεις

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ****ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 ΛΟΙΠΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ**

Άρθρο Π1-1 Πλακοστρώσεις

Άρθρο Π1-2 Επίστρωση Οδηγού τυφλών

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ****ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 ΕΡΓΑ Η/Μ**

Άρθρο Π3 Τεχνική περιγραφή / Τεχνικές Προδιαγραφές

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 ΥΔΡΕΥΣΗ**

Άρθρο Π4-1 Τεχνικές προδιαγραφές

## A - 1

**ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****1.1 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΚΜΕ, ΤΣΥ, ΕΣΥ, ΠΤΠ κλπ**

**1.1.1** Η παρούσα Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου.

**1.1.2** Κάθε άρθρο της παρούσας ΤΣΥ περιλαμβάνει και ειδική παράγραφο, στην οποία μνημονεύονται οι εφαρμοζόμενες σε αυτό προδιαγραφές (ΠΤΠ, ΚΤΣ κλπ). Οι ως άνω προδιαγραφές όπως και οποιεσδήποτε άλλες, αναφερόμενες στα άρθρα της ΤΣΥ, προδιαγραφές αποτελούν αναπόσπαστα τμήματά της.

**1.1.3** Αν ο Διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου της ΤΣΥ από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των προσφορών, δι' ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση:

- α.** στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης
- β.** στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με το ΚτΕ στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

**1.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**1.2.1** Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από:

- τους κανονισμούς / προδιαγραφές / κώδικες από τα άρθρα του ΚΜΕ της ΕΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- τις παρούσες προδιαγραφές, δηλαδή τα άρθρα της παρούσας ΤΣΥ

θα εφαρμόζονται:

τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» (ΕΤ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN» ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD) σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.

**1.2.2** Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

- α.** Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη - μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- β.** Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος - μέλος.
- γ.** Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε) ή του προγενέστερου Υπουργείου

Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε) καθ' ο μέρος αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και τις προβλέψεις της παρούσας ΤΣΥ.

- δ. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι Προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

### **1.3 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ**

Εφιστάται η προσοχή στους παρακάτω όρους:

- 1.3.1** Με την επιφύλαξη ισχύος των όρων των παραγρ. 1.1 και 1.2 ο Ανάδοχος θα καθορίζει με λεπτομέρεια, σε κάθε μελέτη όλες τις εφαρμοστέες προδιαγραφές. Τούτο θα γίνεται όχι αργότερα από την υποβολή της συναφούς μελέτης.
- 1.3.2** Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

### **1.4 ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ**

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων της παρούσας ΤΣΥ και των σχετικών και/ή αναφερομένων κωδίκων / προδιαγραφών / κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό άρθρο της ΤΣΥ περί του αντιθέτου.

### **1.5 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ**

- 1.5.1** Για την παραλαβή υλικών που γίνεται με ζύγιση, εφόσον στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνεται εκτέλεση τέτοιων εργασιών (χυτοσιδηρά είδη, σιδηρά είδη κλπ) ο ανάδοχος θα φροντίζει να εκδίδει τριπλότυπο ζύγισης και παραλαβής στο οποίο θα αναγράφεται:

1. Το είδος του υλικού (προεπαλειμμένες αντιολισθηρές ψηφίδες, χυτοσιδηρά υλικά κλπ)
2. Οι διαστάσεις καρότσας αυτοκινήτου
3. Ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου
4. Η θέση λήψης
5. Η θέση απόθεσης
6. Η ώρα φόρτωσης
7. Η ώρα και η θέση εκφόρτωσης
8. Το καθαρό βάρος, και
9. Το απόβαρο αυτοκινήτου κλπ

- 1.5.2** Το παραπάνω τριπλότυπο θα υπογράφεται, κατά την εκφόρτωση στο έργο, από τον ή τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο ή τον αντιπρόσωπό του.

- 1.5.3** Κάθε φορτίο αυτοκινήτου πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το παραπάνω δελτίο ζύγισης του.

- 1.5.4** Τα παραπάνω δελτία ζύγισης και παραλαβής υλικών, θα πρέπει να συνοδευτούν στη συνέχεια από αναλυτική επιμέτρηση και σχέδια τοποθέτησης του υλικού (πχ για χυτοσιδηρά είδη οι θέσεις τοποθέτησης αυτών, κλπ)

Τα παραπάνω σχέδια τοποθέτησης θα είναι τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής της Υπηρεσίας.

- 1.5.5** Βάσει των παραπάνω δελτίων ζύγισης και παραλαβής υλικών, των αναλυτικών επιμετρήσεων και των σχεδίων εφαρμογής, θα συντάσσεται από την Υπηρεσία πρωτόκολλο παραλαβής του υλικού.

**B - 1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ****1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

1. Η εκτέλεση Γενικών εκσκαφών χαλαρών εδαφών .
2. Η εκτέλεση Γενικών εκσκαφών σε πάσης φύσεως έδαφος (γαίες - ημίβραχος - βράχος).
3. Η άρση πάσης φύσεως καταπτώσεων.
4. Οι πάσης φύσεως καθαιρέσεις (κτισμάτων σκυροδεμάτων κλπ.)

**1.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Χ1 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

**1.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

«Γενικές εκσκαφές» νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος και με πλάτος μεγαλύτερο των 3.00μ.

Οι Γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε «εκσκαφές χαλαρών εδαφών» σε «Γενικές εκσκαφές γαιών και ημίβραχου» και σε «Γενικές εκσκαφές βράχου».Επισημαίνεται ότι ειδικά για τις «εκσκαφές χαλαρών εδαφών» δεν υφίσταται θέμα «πλάτους» και σαν τέτοιες νοούνται και εκείνες οποιοδήποτε πλάτους ακόμη και μικρότερου των 3.00μ.

**1.4 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Τα προς εκσκαφήν εδάφη χωρίζονται γενικά στις πιο κάτω κατηγορίες:

**1.4.1 Χαλαρά εδάφη**

«Χαλαρά εδάφη» χαρακτηρίζονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.

**1.4.2 Γαίες και ημίβραχος**

«Γαίες και ημίβραχος» χαρακτηρίζονται τα χώματα, τα αμμοχάλικα, οι κροκάλες, τα σκληρά και συμπαγή υλικά, όπως τσιμεντωμένων αμμοχαλικών, 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 (1/2) κυβικό μέτρο και γενικά τα εδάφη που μπορούν να εκσκαφθούν αποτελεσματικά με εκσκαπτικά μηχανήματα και αναμοχλευτήρες (rippers), χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών.

**1.4.3. Βράχος**

«Βράχος» χαρακτηρίζεται το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με ανατίναξη, χρήση λοστών ή σφηνών, και οι ογκόλιθοι ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του μισού (1/2) κυβικού μέτρου.

Συμπαγής βράχος, κατά τον ορισμό αυτό, σε αντιδιαστολή με το μαλακό ή αποσπασμένο βράχο γαιώδους ή ημιβραχώδους σύστασης, τον οποίο ο Ανάδοχος προτιμά να ανατινάξει πριν την απομάκρυνσή του, θεωρείται ο υγιής βράχος τέτοιας σκληρότητας και δομής, που δεν μπορεί να χαλαρωθεί ή αναμοχλευθεί με μπουλντόζα «D - 9L» εφοδιασμένη με μονό αναμοχλευτήρα (ripper) ορθογωνικής διατομής.

Υλικά, εκτός από ογκόλιθους ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, τα οποία δεν χαλαρώθηκαν με ανατίναξη πριν την απομάκρυνσή τους, δεν θα χαρακτηρίζονται σαν εκσκαφή βράχου, εκτός εάν η χρήση ανατίναξης απαγορεύτηκε και η αφαίρεση με λοστούς, σφήνες ή παρόμοιες μεθόδους επιβλήθηκε από την Υπηρεσία, για διάφορους λόγους όπως πχ κατοικημένες περιοχές.

**1.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

## 1.5.1 Γενικές Εκσκαφές

### 1.5.1.1 Εκτέλεση εκσκαφών

#### 1.5.1.1.1 Προστασία διαφόρων εγκαταστάσεων στην περιοχή του Έργου.

Κατά την πραγματοποίηση των εκσκαφών είναι δυνατόν να συναντηθούν διάφοροι σε λειτουργία αγωγοί Εταιρειών ή και Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (ΟΚΩ). Στην περίπτωση αυτή ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο Γ-20 της παρούσας ΤΣΥ.

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.

#### 1.5.1.1.2 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την κάθε έναρξη των κυρίως Γενικών εκσκαφών (γαιών - ημιβράχου και βράχου) θα πραγματοποιείται ο καθαρισμός και η εκρίζωση σε όλη την επιφάνεια της εκσκαφής. Ο καθαρισμός συνίσταται στην αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος της φυτικής γης και λοιπών χαλαρών εδαφών (βλ. παραγ. 1.4.1), στην εκρίζωση, στην εκθάμνωση και κοπή κάθε είδους δένδρων, κορμών, ριζών κλπ.

Επίσης θα πραγματοποιείται η κατεδάφιση τυχόν υπαρχόντων κτισμάτων ή πάσης φύσεως κατασκευών .

Όλα τα ακατάλληλα υλικά που θα ληφθούν κατά τον καθαρισμό, εκρίζωση, κοπή δένδρων, κορμών κλπ. και από την κατεδάφιση κτιρίων , ερειπίων, φρακτών , παλαιών οδοστρωμάτων κλπ. θα απομακρύνονται από την περιοχή του έργου σε οποιαδήποτε απαιτούμενη απόσταση και σε κατάλληλες θέσεις, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Αντιθέτως σε περίπτωση που τα επιφανειακά στρώματα της φυτικής γης είναι κατάλληλα για επένδυση πρανών επιχωμάτων, τότε, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου θα εναποτίθενται προσωρινώς σε θέσεις της επιλογής του, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν καταλλήλως.

#### 1.5.1.1.3 Εκσκαφή

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί σε κάθε περίπτωση τα κατάλληλα μηχανήματα και εργαλεία και γενικώς να διαθέτει τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών . Ο εξοπλισμός αυτός πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να συντηρείται κανονικά με δαπάνες του Αναδόχου.

Όλες οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τις γραμμές, τα πρανή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που φαίνονται στα Σχέδια των εγκεκριμένων μελετών, ή τις γραπτές εντολές της Υπηρεσίας. Κατά τη διάρκεια της προόδου κατασκευής, μπορεί να κριθεί απαραίτητο ή επιθυμητό να τροποποιηθούν οι γραμμές, τα πρανή, οι κλίσεις και οι διαστάσεις των εκσκαφών που φαίνονται στα Σχέδια ή που καθορίστηκαν από την Υπηρεσία . Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμιά πρόσθετη αμοιβή πέρα από τις Συμβατικές τιμές μονάδας για εκσκαφές, για τις τροποποιήσεις αυτές, ούτε θα δικαιούται παράταση των Συμβατικών προθεσμιών. Κάθε εκσκαφή που γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους όπου πρόκειται να εκτελεσθούν απαραίτητες εργασίες ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια και θα εκτελείται με δαπάνες του Αναδόχου.

Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Για κάθε υπερεκσκαφή που προκύπτει από τις ενέργειες του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία ή σκοπό, εκτός αν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή κρίθηκε αυτή δικαιολογημένη ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση. Κάθε τέτοια υπερεκσκαφή θα πληρούται με εγκεκριμένα προϊόντα εκσκαφής, ή σκυρόδεμα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας , το δε κόστος της αποκατάστασης αυτής θα βαρύνει τον Ανάδοχο .

Η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει εναλλακτικά μέτρα για την πλήρωση των υπερεκσκαφών, σε κάθε περίπτωση όμως το κόστος των μέτρων αυτών θα καλύπτεται από τον Ανάδοχο . Είναι ευνόητο ότι στις περιπτώσεις των υπερεκσκαφών που οφείλονται σε γεωλογικές συνθήκες, ο Ανάδοχος θα αποζημιωθεί για τις εργασίες πλήρωσης αυτών των υπερεκσκαφών υπό την

προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος είχε πάρει όλα τα μέτρα για την αποφυγή των υπερεκσκαφών (πχ στήριξη χαλαρών πρανών).

Μόνιμα εκτεθειμένες επιφάνειες εκσκαφών θα μορφώνονται καλαίσθητα και με κλίσεις που εξασφαλίζουν επαρκή ευστάθεια και αποστράγγιση. Η συντήρηση των πρανών και η αφαίρεση χαλαρού πετρώματος από μόνιμα εκτεθειμένα πρανή βράχου θα γίνεται με δαπάνες του Αναδόχου. Ακανόνιστες εξάρσεις αδιατάρακτου βράχου θα επιτρέπονται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Πάντως, αιχμηρά εξάρματα ή επικρεμάμενα τμήματα βράχου, που κατά την γνώμη της Υπηρεσίας συνιστούν κίνδυνο, θα ξεσκάρωνονται και θα απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης όπως λαμβάνει τα απαιτούμενα μέτρα :

- Για την αναχαίτιση και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών πάνω από τις υπαίθριες εκσκαφές (πχ τάφροι οφρύων).
- Όστε κάθε εκτεθειμένη επιφάνεια εκσκαφής να αποστραγγίζεται με τέτοιο τρόπο που να αποφεύγεται η διάβρωση των επιφανειών της εκσκαφής και η συσσώρευση νερού.
- Όστε ο πυθμένας των ορυγμάτων να αποστραγγίζεται συνεχώς καλά. Γι' αυτό θα πρέπει να κατασκευάζονται, όπου απαιτείται, προσωρινοί ή μόνιμοι τάφροι αποστράγγισης.
- Όστε τα συνεκτικά εδάφη να μην διαποτιζονται από νερά.

Όλα τα παραπάνω μέτρα θα λαμβάνονται με δαπάνες του Αναδόχου χωρίς πρόσθετη αποζημίωση, για την εξασφάλιση επαρκούς αποστράγγισης κατά την διάρκεια των εργασιών.

Θεωρείται πιθανό ότι μπορεί να υπάρχουν κοιλότητες, ρήγματα, ζώνες χαλαρού ή αποσαθρωμένου βράχου σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις στα πετρώματα που πρόκειται να εκσκαφούν, στις θεμελιώσεις, τα πρανή των εκσκαφών και σε άλλες περιοχές. Γι' αυτό οι γραμμές εκσκαφής που φαίνονται στα Σχέδια δεν πρέπει να θεωρηθεί ότι απεικονίζουν με μεγάλο βαθμό ακριβείας τις τελικές ή πραγματικές γραμμές εκσκαφής που θα απαιτηθούν ή να ερμηνευθεί ότι δεν υπάρχουν ασθενείς ζώνες στο πέτρωμα μέσα από τις γραμμές αυτές.

Εκσκαφή με ανατινάξεις θα επιτρέπεται να εκτελείται μόνο από έμπειρους και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες του Αναδόχου, ο επικεφαλής των οποίων θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από τον νόμο άδεια γομωτού, κάτω από την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών που διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα και μόνο όταν έχουν ληφθεί τα εγκεκριμένα ισχύοντα μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, των Έργων ή δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Ανατινάξεις για εκσκαφές που θα εκτελούνται κοντά σε τελειωμένες κατασκευές από σκυρόδεμα θα ελέγχονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι ταλαντώσεις του σκυροδέματος να μην έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από πέντε (5) cm/sec. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα, στον περιβάλλοντα βράχο και στις γειτονικές περιοχές του Έργου.

Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο, εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, να πυροδοτήσει εκρηκτικά σε απόσταση μικρότερη των τριάντα (30) m από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος. Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα Έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα. Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις εργασίες ανατινάξης στο μέτρο που είναι απαραίτητο και με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι υπερεκσκαφές, η εκσκαφή να μην είναι ακανόνιστη, να μην προκαλείται αδικαιολόγητη διαταραχή του εδάφους, που θα το καθιστά ασταθές, να μην κατακερματίζεται ο βράχος πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο, πρόκειται να τοποθετηθεί σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή ανάχωμα και να μην προκαλούνται ζημιές σε υπάρχουσες κατασκευές.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει έγκαιρα τις προτάσεις του ή τις τροποποιήσεις των προτάσεων του για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων για έγκριση από την Υπηρεσία.

Εάν κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στο βράχο πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο πρόκειται να εδραστούν κατασκευές, να προκαλέσουν ζημιές ή να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές ή να δημιουργήσουν μεγάλες υπερεκσκαφές ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει

εντολές στον Ανάδοχο να αλλάξει τη διάμετρο ή το μήκος των οπών, να μεταβάλει τους χρόνους πυροδότησης των γομώνσεων, να χρησιμοποιήσει ελαφρότερη γόμωση, να εφαρμόσει προρρηγμάτωση, ή απαλή μετάτμηση ή να διακόψει τη χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών και να ολοκληρώσει την εκσκαφή με γραμμική διάτμηση, χρησιμοποίηση σφηνών ή άλλων κατάλληλων μέσων. Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης του Αναδόχου, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας που θα εκτελεστεί σύμφωνα με το άρθρο αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Ειδικά για τη χρήση εκρηκτικών, εκρηκτικά θα χρησιμοποιηθούν μόνον μετά από ειδική έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας σύμφωνα με την εν ισχύ Νομοθεσία και σύμφωνα με τις οδηγίες της με ευθύνη όμως πάντοτε του αναδόχου.

Καμία αξίωση δεν μπορεί να εγείρει ο ανάδοχος (για αναπροσαρμογή τιμών μονάδας ή/και παράταση προθεσμίας κλπ) σε περίπτωση που αρνηθεί η Υπηρεσία να επιτρέψει τη χρήση εκρηκτικών.

Γι' αυτό οι τιμές της προσφοράς του αναδόχου έχουν γενική ισχύ, ανεξάρτητα από το αν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ή όχι εκρηκτικές ύλες για τη χαλάρωση του ιστού ή για την εκσκαφή κλπ των ορυγμάτων.

#### 1.5.1.1.4 Επιλογή διάθεση , μετακίνηση προϊόντων εκσκαφής

Τα κατάλληλα προϊόντα από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιηθούν υποχρεωτικά για την κατασκευή των μόνιμων Έργων . Όπου είναι πρακτικά δυνατό, υλικά κατάλληλα για χρήση στην κατασκευή θα εκσκαφθούν χωριστά από τα υλικά που πρόκειται να απορριφθούν. Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής θα επιλέγονται κατά φορτία κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και θα αποτίθενται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις ή θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους αποθήκης, από όπου αργότερα θα μεταφέρονται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις.

Η εναπόθεση σε χώρους αποθήκης θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα γίνει χωρίς πρόσθετο κόστος ανεξάρτητα από την απόσταση μεταφοράς . Όλα τα άλλα προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιηθούν σε μόνιμες κατασκευές θα απορριφθούν στις περιοχές που δείχνονται στα σχέδια ή σε άλλες περιοχές που θα υποδείξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Οι περιοχές απόρριψης θα καταλαμβάνουν τέτοιες θέσεις, ώστε να μην δημιουργούνται δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις να μην εμπλέκονται με οποιοδήποτε τμήμα των Έργων και η απόθεση των υλικών αυτών, θα έχει ευσταθή και ομοιόμορφα πρηνή, καλαίσθητη εμφάνιση, και θα ισοπεδώνεται θα εξομαλύνεται, θα διαμορφώνεται και θα αποστραγγίζεται ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των υλικών ή η συσσώρευση νερού. Η διάστρωση των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής στις διάφορες περιοχές απόρριψης, θα γίνεται σε στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν το ενάμισο (1,50) m πάχος, χωρίς καμιά άλλη συμπίκνωση, εκτός από εκείνη που επιτυγχάνεται από τα μηχανήματα μεταφοράς και διάστρωσης.

Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής που από τα πράγματα δεν θα είναι δυνατή η άμεση χρησιμοποίησή τους στις μόνιμες κατασκευές, επιχώματα κλπ. θα μεταφέρονται και θα αποτίθενται στους εγκεκριμένους χώρους αποθήκευσης. Τα αποθηκευμένα αυτά υλικά κατόπιν θα ξαναφορτωθούν και θα μεταφερθούν στις καθορισμένες περιοχές για τελική χρήση.

Κατά την αποθήκευση, επαναφόρτωση και μεταφορά των υλικών θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή διαχωρισμού του βράχου και την αποφυγή ανάμιξης του υλικού αυτού με άλλα υλικά.

Η θέση των χώρων αποθήκευσης μπορεί να επιλέγεται από τον Ανάδοχο, θα υπόκειται όμως στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα αποθηκευμένα υλικά θα ξαναφορτώνονται και θα τοποθετούνται στα αναχώματα και επιχώματα, το συντομότερο δυνατό. Μετά το τέλος των εργασιών αποθήκευσης και επαναφόρτωσης, οι χώροι αποθήκευσης θα καθαρίζονται και θα διαμορφώνονται με σταθερές κλίσεις, κατά τρόπο ικανοποιητικό, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η αποθήκευση των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να διαχωρίζονται ανάλογα με τη χρήση τους και ειδικότερα σε :

- α. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε επιχώσεις και αναχώματα. Τα υλικά αυτά θα αξιολογούνται έτσι ώστε τα καλύτερης ποιότητας να χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των ανωτέρων στρώσεων. Ειδικότερα για τα βραχώδη προϊόντα θα γίνεται επιλογή τους ώστε τα πιο καθαρά να χρησιμοποιηθούν στην άνω στρώση του επιχώματος, προς αποφυγήν κατασκευής στρώσεως υποβάσεως.
- β. Υλικά βράχου, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επίχωση βράχου και λιθορριπές προστασίας πρανών σε διάφορες θέσεις, όπου απαιτείται.
- γ. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για αδρανή σκυροδέματος, και
- δ. Άλλα υλικά, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε ειδικά τμήματα των Έργων ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

### **1.5.2 Άρση καταπτώσεων**

Η άρση καταπτώσεων και κατολισθήσεων από τα πρανή ορυγμάτων και επιχωμάτων σε οποιασδήποτε φύσεως έδαφος, η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση είτε για αποθήκευση, προκειμένου τα κατάλληλα προϊόντα κατάπτωσης να χρησιμοποιηθούν για κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων κατασκευών, είτε για οριστική απόρριψη, θα πραγματοποιηθεί με τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και κατά τα λοιπά όπως καθορίζεται στην παραγρ. 1.5.1.1.4 του παρόντος άρθρου.

Τονίζεται, ότι ο Ανάδοχος οφείλει κατά την εκτέλεση των εκσκαφών να λαμβάνει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα παρεμπόδισης των κατολισθήσεων, κατακρημνίσεων κλπ., εφαρμόζοντας τις κατάλληλες μεθόδους εργασίες και ότι θα αποζημιώνεται για την άρση των καταπτώσεων μόνον στην περίπτωση που αποδεδειγμένα δεν έχει υπευθυνότητα γι' αυτές (καταπτώσεις, κατακρημνίσεις).

### **1.5.3 Καθαιρέσεις κτισμάτων, σκυροδεμάτων κλπ**

Όπως και στην παραγρ. 1.5.1.1.2 αναφέρεται πριν την έναρξη των εκσκαφών θα πραγματοποιείται η κατεδάφιση υπαρχόντων κτισμάτων, φρακτών κλπ. η καθαίρεση οπλισμένων και άοπλων σκυροδεμάτων, λιθοδομών και γενικά πάσης φύσεως κατασκευών με ή χωρίς την βοήθεια μηχανικών μέσων και η μεταφορά τους σε χώρους αποθήκευσης των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους ή σε χώρους μακράν του έργου, της έγκρισης της Υπηρεσίας. Χρήση εκρηκτικών υλών επιτρέπεται μόνο μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι καθαιρέσεις γενικά διακρίνονται σε :

- α. Καθαιρέσεις κτισμάτων
- β. Καθαιρέσεις λιθοδομών
- γ. Καθαιρέσεις άοπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων

Οι καθαιρέσεις περιλαμβάνονται στις Γενικές εκσκαφές. Ειδικότερα των λιθοδομών στις «γαιώσεις - ημιβραχώδεις» και των κτισμάτων και άοπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων στις «βραχώδεις» εκτός εάν εκτελούνται ανεξάρτητα από τις Γενικές εκσκαφές ή υπάρχει πρόβλεψη πληρωμής τους ή υπάρχει ειδική έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας.

## **1.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

### **1.6.1 Γενικές εκσκαφές χαλαρών εδαφών**

Η εργασία περιλαμβάνει :

- α. την εκσκαφή με οποιοδήποτε μέσο φυτικών γαιών, τύρφης, οργανικών εδαφών και ακατάλληλων υλικών που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά, σε οποιοδήποτε βάθος και πλάτος που απαιτείται από την εγκεκριμένη μελέτη για την έδραση επιχωμάτων .
- β. Τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορά με οποιοδήποτε μέσο σε οποιαδήποτε απόσταση για προσωρινή απόθεση (στοκάρισμα) προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως φυτικές γαίες στο εργοτάξιο (για πλήρωση νησίδων, επένδυση πρανών κλπ) είτε για την οριστική απόθεση τους (προκειμένου για τα περισσεύματα και τα ακατάλληλα εδάφη).
- γ. Την κανονική και έντεχνη διαμόρφωση των απόθέσεων σε σειράδια και διαφύλαξή τους μέχρι την χρονική στιγμή που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο .
- δ. Την απόθεση και μόρφωση των ακατάλληλων υλικών σε θέση έγκρισης της Υπηρεσίας.
- ε. Την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου, συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δένδρων, τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χοντρών κλάδων σε θέσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία.

### 1.6.2 Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. την εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες και ημιβραχώδες σε οποιοδήποτε βάθος και σε πλάτος μεγαλύτερο από 3.00 μ . και με οποιαδήποτε κλίση πρανών, με χρήση κατάλληλων εκσκαπτικών μέσων ή με τα χέρια, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό
- β. τη μόρφωση των παρειών ή πρανών και του πυθμένα της εκσκαφής
- γ. την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων κατά τα λοιπά όπως στην παραγρ. 1.6.1.ε αναφέρεται
- δ. την συμπύκνωση της σκάφης των γαιοημιβραχωδών ορυγμάτων κάτω από τη "στρώση έδρασης οδοστρώματος, μέχρι του βάθους που λαμβάνεται υπ' όψη στον καθορισμό της φέρουσας ικανότητας έδρασης (Φ.Ι.Ε ) σε βαθμό συμπύκνωσης που να αντιστοιχεί σε ξηρά φαινόμενη πυκνότητα ίση κατ' ελάχιστο προς το 90% της πυκνότητας που επιτυγχάνεται εργαστηριακά κατά την τροποποιημένη δοκιμή PROCOTP (PROCTOR MODIFIED σύμφωνα με τη δοκιμή AASHO T180)
- ε. τη διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής
- στ. την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας (ακατάλληλα προϊόντα).
- ζ. την εναπόθεση και τις οποιοσδήποτε φορτοεκφορτώσεις και προσωρινές αποθέσεις στην περιοχή του έργου μέχρι την οριστική εναπόθεση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών.
- η. τη διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων
- θ. τη λήψη των κατάλληλων αποστραγγιστικών μέτρων όπως περιγράφονται στην παραγρ. 1.5.1.1.3 του παρόντος
- ι. την αποξήλωση ασφαλτοταπήτων και αντίστοιχων στρώσεων οδοστρωσίας την αποσύνθεση πλακοστρώσεων, την καθαίρεση συρματόπλεκτων κιβωτίων (SERAZANETI), μανδροτοίχων από λιθοδομή και κρασπεδορείθρων εκτός αν προβλέπεται από τη μελέτη του έργου ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών.

- ια.** Διευκρινίζεται επίσης ότι στις Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου περιλαμβάνονται και οι παρακάτω, σε αντίστοιχο έδαφος εκσκαφές:
- Σε νέο έργο ή συμπλήρωση υπάρχοντος ανεξάρτητα της θέσης που εκτελούνται (κοντά ή μακριά, χαμηλά ή υψηλά σχετικά με το υπάρχον έργο).
  - Εξυγίανσης (αφαίρεση υπάρχοντος επιχώματος)
  - Του τμήματος των τραπεζοειδών τάφρων που αναφέρεται σε πλάτος μεγαλύτερο των 3.00μ
  - Διευθετήσεων χειμάρρων κλπ. με πλάτος μεγαλύτερο των 3.00 μ.
  - αναβαθμών για την αγκύρωση των επιχωμάτων.

### 1.6.3 Γενικές εκσκαφές βράχου

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α.** την εκσκαφή σε έδαφος βραχώδες, περιλαμβανομένων των πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής κατηγορίας γρανιτών ή και κροκαλοπαγών , σε οποιοδήποτε βάθος και σε πλάτος μεγαλύτερο από 3.00 μ. και με οποιαδήποτε κλίση πρανών με οποιοδήποτε εκσκαπτικό μέσο ή με τα χέρια χωρίς την χρήση εκρηκτικών ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών μόνον ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας και με ευθύνη του Αναδόχου, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.
- β.** την μόρφωση των παρειών ή πρανών και του πυθμένα της εκσκαφής και ιδιαίτερα το ξεσκάρωμα και την απομάκρυνση αιχμηρών εξαρμάτων ή επικρεμάμενων τμημάτων βράχου
- γ.** τη κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων κατά τα λοιπά όπως στην παραγρ. 1.6.1.ε αναφέρεται
- δ.** την διαλογή, επιλογή, φόρτωση, μεταφορά, εναπόθεση κλπ. των προϊόντων εκσκαφής όπως περιγράφονται στις παραγρ. 1.6.2.στ) έως θ) του παρόντος
- ε.** την λήψη των κατάλληλων αποστραγγιστικών μέτρων όπως περιγράφονται στην παραγρ. 1.5.1.1.3 του παρόντος
- στ.** την αποξήλωση και καθαίρεση αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων εκτός αν προβλέπεται από τη μελέτη του έργου ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών

Διευκρινίζεται επίσης ότι στις Γενικές εκσκαφές βράχου περιλαμβάνονται και οι παρακάτω, σε αντίστοιχο έδαφος, εκσκαφές:

- \* Σε νέο έργο ή συμπλήρωση υπάρχοντος ανεξάρτητα της θέσης που εκτελούνται (κοντά ή μακριά, χαμηλά ή υψηλά σχετικά με το υπάρχον έργο)
- \* Εξυγίανσης (αφαίρεσης υπάρχοντος επιχώματος)
- \* Του τμήματος των τραπεζοειδών τάφρων που αναφέρεται σε πλάτος μεγαλύτερο των 3.00 μ.
- \* Διευθετήσεων χειμάρρων κλπ με πλάτος μεγαλύτερο των 3.00 μ.
- \* Αναβαθμών για την αγκύρωση των επιχωμάτων.

### 1.6.4 Άρση καταπτώσεων

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α.** την άρση καταπτώσεων και κατολισθήσεων από τα πρανή ορυγμάτων και επιχωμάτων σε οποιασδήποτε φύσεως εδάφη.
- β.** τον τυχόν αναγκαίο θρυμματισμό ογκολίθων

- γ. την διαλογή, επιλογή φόρτωση μεταφορά εναπόθεση κλπ. των προϊόντων των καταπτώσεων και κατολισθήσεων όπως περιγράφονται στις παραγρ. 1.6.2 στ) έως και θ) του παρόντος.

#### **1.6.5 Καθαίρεση κτισμάτων**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. την κατεδάφιση κτισμάτων (αποσύνθεση πλακών από οπλισμένο σκυρόδεμα, υποστρωμάτων, λιθοδομών και οπτοπλινθοδομών, θεμελίων από λιθοδομές, βάσεων πεδίων από σκυρόδεμα, εξωτερικών κλιμάκων, υποστέγων, μεταλλικών περιφράξεων και οτιδήποτε άλλων συμπληρωματικών κατασκευών.
- β. την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την κατεδάφιση και την μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης, των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους, ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας σε οποιαδήποτε απόσταση και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων αρχών.
- γ. την επανεπίχωση και συμπύκνωση των τάφρων που θα δημιουργηθούν από τις κατεδαφίσεις θεμελίων, υπογείων κλπ.

#### **1.6.6 Καθαίρεση άοπλων σκυροδεμάτων και λιθοδομών.**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. την καθαίρεση πάσης φύσεως άοπλων σκυροδεμάτων
- β. την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και την μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών.
- γ. τον καθαρισμό του χώρου από τα κάθε είδους υλικά
- δ. την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη τυχόν υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού.

#### **1.6.7 Καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. την καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων (φορείς, δοκοί, πλάκες βάθρων, πτερυγότοιχοι, οπλισμένα τεχνικά έργα, τοίχοι κλπ.)
- β. την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και τη μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας σε οποιαδήποτε απόσταση και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών
- γ. τον καθαρισμό του χώρου από τα προϊόντα καθαίρεσης
- δ. την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού του συστήματος αποχέτευσης / αποστράγγισης του έργου

### **1.7 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

#### **1.7.1 Γενικές εκσκαφές**

**1.7.1.1**Γενικά:

Η επιμέτρηση θα γίνει σε  $\mu^3$  εκσκαφής με λήψη αρχικών και τελικών διατομών με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής ή αρμοδίας Επιτροπής.

Σε όλες τις περιπτώσεις η επιμέτρηση για πληρωμή θα γίνεται μέχρι τις θεωρητικές γραμμές που δείχνονται στα Σχέδια ή που καθορίστηκαν από την Υπηρεσία, ανεξάρτητα εάν τα πραγματικά όρια εκσκαφής βρίσκονται έξω από τις γραμμές αυτές.

Οι ποσότητες των εκσκαφών θα υπολογίζονται με βάση τη μέθοδο "ημιάθροισμα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους" με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα καθορισθεί από την Υπηρεσία. Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση όπου μέρος των γενικών εκσκαφών γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη ή το πρόγραμμα κατασκευής ή τις έγγραφες εντολές της Υπηρεσίας (λόγω δυσχερειών κυκλοφορίας ή άλλων αιτιών) σε διαστάσεις με πλάτος μικρότερο των 3.00 μ. τότε για το μέρος αυτών των γενικών εκσκαφών θα ισχύει η πληρωμή με το αντίστοιχο άρθρο τιμολογίου των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων. Επίσης στην περίπτωση που εκτελούνται εκσκαφές για την κατασκευή τεχνικών έργων σε συνέχεια των γενικών εκσκαφών τότε ο διαχωρισμός σε γενικές εκσκαφές και εκσκαφές θεμελίων και τάφρων θα γίνεται όπως περιγράφεται με λεπτομέρεια στο άρθρο Γ-1της Τ.Σ.Υ

**1.7.1.2**Εκσκαφές χαλαρών εδαφών

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 1.6.1.α) έως και ε).

**1.7.1.3**Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγράφους 1.6.2. α) έως και ια).

Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση υπερεκσκαφής που εκτείνεται πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής και που οφείλεται κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας σε χαλαρότητα του υλικού και όχι σε μειωμένη φροντίδα και έλλειψη εμπειρίας και επιδεξιότητας του Αναδόχου, ο επιπλέον όγκος πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής θα πληρώνεται.

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου να ζητήσει γραπτά και συγκεκριμένα την έγκριση της Υπηρεσίας κατά το χρόνο εκτέλεσης της εκσκαφής αυτής, διαφορετικά δεν θα δικαιούται καμμία επιπλέον πληρωμή.

**1.7.1.4**Γενικές εκσκαφές βράχου

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 1.6.3α) έως και ζ). Διευκρινίζονται ότι όταν η εκσκαφή βράχου πρέπει να γίνει μέχρι καθορισμένες γραμμές και κλίσεις, η πληρωμή θα γίνεται μέχρι τις γραμμές αυτές. Δεν θα γίνεται μείωση για μικρή υποεκσκαφή, που μπορεί να γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία.

Δεν θα γίνεται πληρωμή για τα πρώτα τριάντα (30) cm υπερεκσκαφής. Σε περιπτώσεις υπερεκσκαφής που υπερβαίνει τα τριάντα (30) cm πέρα από τις καθορισμένες γραμμές εκσκαφής και η οποία κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν οφείλεται σε μειωμένη φροντίδα και έλλειψη εμπειρίας και επιδεξιότητας του Αναδόχου, η υπερεκσκαφή πέρα από τα πρώτα τριάντα (30) cm θα επιμετρώνεται για πληρωμή σαν εκσκαφή βράχου.

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου να ζητήσει γραπτά και συγκεκριμένα την έγκριση της Υπηρεσίας κατά το χρόνο εκτέλεσης της εκσκαφής αυτής, διαφορετικά δεν θα δικαιούται καμμία επιπλέον πληρωμή.

**1.7.2**Άρση καταπτώσεων

Η επιμέτρηση θα γίνει σε  $\mu^3$  άρσης καταπτώσεων με λήψη αρχικών και τελικών διατομών με μέριμνα και δαπάνη του Ανάδοχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής ή αρμόδιας Επιτροπής.

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγράφους 1.6.4.α) έως και γ).

Τονίζεται ιδιαίτερα ότι ο Ανάδοχος δικαιούται πληρωμής μόνο για άρση καταπτώσεων για τις οποίες αποδεδειγμένα δεν ευθύνεται. Προς τούτο απαιτείται, για κάθε περίπτωση πληρωμής άρσης καταπτώσεων, σχετική έγγραφη βεβαίωση της Υπηρεσίας.

### **1.7.3 Καθαιρέσεις**

#### **1.7.3.1 Γενικά**

- α. Η επιμέτρηση γίνεται σε  $M^3$  μετρούμενα πριν από την καθαίρεση
- β. Οι εργασίες καθαιρέσεων πληρώνονται ξεχωριστά από τις Γενικές εκσκαφές μόνο όταν εκτελούνται ανεξάρτητα από αυτές ή όταν τούτο προβλέπεται στη μελέτη ή κατόπιν έγγραφης ειδικής εντολής της Υπηρεσίας, διαφορετικά η δαπάνη τους συμπεριλαμβάνεται στις Γενικές εκσκαφές και ειδικότερα των λιθοδομών στις "γαϊώδεις - ημιβραχώδεις" και των κτισμάτων και αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων στις "βραχώδεις".

#### **1.7.3.2 Καθαιρέσεις κτισμάτων**

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 1.6.5α) έως και γ).

#### **1.7.3.3 Καθαιρέσεις άοπλων σκυροδεμάτων και λιθοδομών**

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 1.6.6α) έως και δ) .

#### **1.7.3.4 Καθαιρέσεις οπλισμένων σκυροδεμάτων**

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 1.6.7. α) έως και δ).

## **Γ - 1 ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ**

### **1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η εκτέλεση εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων (τοίχοι, βάθρα κλπ), τάφρων τοποθέτησης αγωγών και οχετών κάθε είδους, διερευνητικών τομών για τον εντοπισμό αγωγών Ο.Κ.Ω. , φρεατίων κλπ.

### **1.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ-Χ1, ΠΤΠ-150, ΠΤΠΤ-110 με τις όποιες βελτιώσεις τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

### **1.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

- 1.3.1** “Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος αλλά με πλάτος μικρότερο των 3,0 μ.
- 1.3.2** Ειδικότερα σαν “εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” νοούνται και:
- α.** Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων (γεφυρών, τοίχων αντιστήριξης κλπ) με επιφάνεια μέχρι και 100 μ<sup>2</sup> (ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της κάτοψης) ή με πλάτος μέχρι και 3,0 μ (ανεξάρτητα από την επιφάνεια της κάτοψης).
  - β.** Εκσκαφές τάφρων εγκατάστασης αγωγών, που κατασκευάζονται επί τόπου (π.χ. διατομής ορθογωνικής, ωοειδούς, σκουφοειδούς κλπ) για πλάτος εκσκαφής μέχρι και 3,0μ
  - γ.** Εκσκαφές τάφρων τοποθέτησης προκατασκευασμένων σωληνωτών οχετών αποστράγγισης, αποχέτευσης (ομβρίων και ακαθάρτων) και άλλων αγωγών Ο.Κ.Ω. (ύδρευσης, δικτύων ή στεγανών σωληνώσεων ΟΤΕ, καύσιμου αερίου, μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φωτισήμανσης, ΗΛΠΑΠ κλπ) και για πλάτος τάφρου μέχρι και 3,0μ.
  - δ.** Εκσκαφές θεμελίων που θα απαιτηθούν για την κατασκευή φρεατίων και κάθε είδους άλλων τεχνικών έργων.
  - ε.** Διερευνητικές τομές εντοπισμού αγωγών, οχετών Ο.Κ.Ω., ή και άλλων υπογείων κατασκευών πλάτους εκσκαφής μέχρι και 3,0μ.
  - στ.** Εκσκαφές εντός τριγωνικών νησίδων συνολικής επιφάνειας, ανά μεμονωμένη νησίδα, μέχρι 100μ<sup>2</sup>, για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος και εφόσον η εκσκαφή δεν έχει πραγματοποιηθεί μαζί με τις υπόλοιπες γενικές εκσκαφές.
- 1.3.3** Αντίθετα δεν περιλαμβάνονται στην κατηγορία “εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” οι εκσκαφές ανεξαρτήτως διαστάσεων, επιφάνειας κλπ. που τυχόν θα εκτελεστούν 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, εκτελεστούν από τον Ανάδοχο, τότε θα επιμετρηθούν και πληρωθούν ιδιαίτερα με σύνταξη Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε.

#### **1.4** **ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Τα εκσκαπόμενα εδάφη χαρακτηρίζονται σε “γαιώδη - ημιβραχώδη” και “βραχώδη”, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο άρθρο των “Γενικών εκσκαφών” Β-1.4.2 και Β-1.4.3.

#### **1.5** **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

##### **1.5.1** **Γενικά**

Ισχύουν γενικά όλα τα προδιαγραφόμενα στο άρθρο Β-1.5.1

##### **1.5.2** **Πρόσθετες απαιτήσεις**

Επιπροσθέτως, για εκσκαφές τάφρων και θεμελίων, ισχύουν και τα εξής:

##### **1.5.2.1** **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 στην 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.

Δομικά υλικά προϊόντα εκσκαφής κλπ 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.

#### **1.5.2.2** Τρόποι εκτελέσεως

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 σαν 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, διανοίχθηκαν 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 σαν ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.).

Ακόμα, σε περίπτωση που ο Ανάδοχος εκτελέσει εκσκαφή σε βάθη 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 την συμπίκνωση των υλικών επίχωσης.

Τυχόν δαπάνη εξ αιτίας υπέρβασης ποσοτήτων εκ του λόγου αυτού, θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

#### **1.5.2.3** Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

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.

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.

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 15εκ πριν από τη συμπίκνωση.

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 κλπ, τότε για την περίπτωση γαιώδους εδάφους θα επακολουθεί αμέσως η κατασκευή της στρώσης ισοπέδωσης και καθαριότητας από σκυρόδεμα Β5 (ελαχίστου πάχους 0,10μ) 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.

#### **1.5.2.4** Έλεγχος επιφανειών και υπογείων υδάτων

- α.** Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί τις εργασίες εκσκαφών είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ κάτω από οποιοσδήποτε 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 παράκινται 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.

Η απ' ευθείας στην θάλασσα παροχέτευση θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Επίβλεψης.

Απαγορεύεται η παροχέτευση αντλούμενων υδάτων σε παρακείμενες ιδιοκτησίες ή σε κλειστό σύστημα αποχέτευσης ομβρίων, εκτός αν πρόκειται περί νερών απηλλαγμένων φερτών υλικών.

- ε.** 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.

- στ.** 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.

#### **1.5.2.5** Αναπετάσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές

Οι αναπετάσεις γίνονται είτε με τα χέρια με δημιουργία ενδιάμεσων ξύλινων δαπέδων (παταριών) , είτε με μηχανικά μέσα. Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής πρέπει να αφήνεται χώρος τουλάχιστον 0,50μ από το χείλος της τάφρου για την κυκλοφορία των εργατών και την ασφάλεια τους.

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.

#### **1.5.2.6** Ξυλοξυζεύξεις συνήθους τύπου (οριζόντιες)

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.

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.

#### **1.5.2.7 Ξυλοζεύξεις με έμπτηξη πασσαλοσανίδων (κατακόρυφες ξυλοζεύξεις)**

Εφόσον κατά τις εκσκαφές ήθελε συναντηθεί, είτε διαρρέουσα λεπτόκοκκη άμμος, είτε άλλο έδαφος του οποίου είτε η φύση είτε η παρουσία υπόγειου νερού απαιτεί την έμπτηξη 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 ελευθέρου. Εάν κατά την έμπτηξη των πασσαλοσανίδων δεν επιτευχθεί η μεταξύ τους επιδιωκόμενη τέλεια επαφή και δεν επιτευχθεί από το λόγο αυτό ο σκοπός της ξυλόζευξης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανασύρει και επανατοποθετήσει τις πασσαλοσανίδες.

### **1.6 ΚΟΝΔΥΛΙΑ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

#### **1.6.1 Εκσκαφές, σε πάσης φύσεως έδαφος, θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α.** Την εκσκαφή σε πάσης φύσεως έδαφος (γαιώδες, ημιβραχώδες ή και βραχώδες) περιλαμβανομένων και των πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής κατηγορίας γρανιτικών ή κροκαλοπαγών, σε οποιοδήποτε βάθος αλλά σε πλάτος μικρότερο των 3,0μ και ειδικότερα την εκσκαφή που περιγράφεται στις παραγρ. 1.3.2.α) έως και στ) του παρόντος, με οποιαδήποτε κλίση πρηνών, οποιοδήποτε κατάλληλο εκσκαπτικό μέσο ή με τα χέρια, χωρίς την χρήση εκρηκτικών ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών, μόνον ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας και με ευθύνη του Αναδόχου, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.
- β.** Την λήψη των απαιτούμενων αδειών από τις αρμόδιες Αρχές για τυχόν απαιτούμενη τομή του οδοστρώματος και την επαναφορά του στην προηγούμενη του κατάσταση, όπως επίσης και τις κατάλληλες σημάνσεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγρ. 1.5.2.1 του παρόντος.
- γ.** Τη μόρφωση του πυθμένα και των πρηνών της εκσκαφής, όπως περιγράφεται στην παραγρ. 1.5.2.3 του παρόντος.
- δ.** Την αντιστήριξη των πρηνών εκσκαφής (όπου απαιτείται) με οριζόντια ή κατακόρυφα στοιχεία ζεύξης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις παραγρ. 1.5.2.6 και 1.5.2.7 του παρόντος.
- ε.** Την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου, συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δέντρων τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χονδρών κλάδων σε θέσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία, όπως επίσης και την λήψη ειδικών μέτρων που θα απαιτηθούν για την τυχόν προστασία και διατήρηση δέντρων και δενδρουλλίων, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

- στ. Την τυχόν διαμόρφωση δαπέδων εργασίας για την εκσκαφή ή και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών.
- ζ. Τη διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής.
- η. Την απόθεση κοντά στο σκάμμα των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής για την επανεπίχωση του απομένοντος όγκου του, μετά την κατασκευή του τεχνικού έργου ή οχετού ή αγωγού.
- θ. Την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας (ακατάλληλα προϊόντα).
- ι. Την εναπόθεση και τις οποιεσδήποτε φορτοεκφορτώσεις και προσωρινές αποθέσεις στην περιοχή του έργου, μέχρι την οριστική εναπόθεση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών.
- ια. Τη διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων.
- ιβ. Τη διενέργεια των απαιτούμενων αντλήσεων και τη λήψη των απαιτούμενων αποστραγγιστικών μέτρων, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγρ. 1.5.2.4 και την λήψη όλων τα καταλλήλων μέτρων για την αντιμετώπιση των κάθε είδους επιφανειών ή υπογείων υδάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγρ. 1.5.2.4 του παρόντος.
- ιγ. Την κατασκευή τυχόν απαιτούμενων γεφυρώσεων των εκσκαφών των τάφρων με σιδηρές λαμαρίνες, καταλλήλου πάχους ή άλλων έργων γεφύρωσης για την κυκλοφορία πεζών, οχημάτων και για την εξυπηρέτηση των γειτονικών ιδιοκτησιών.
- ιδ. Την αποξήλωση παλαιών οδοστρωμάτων, ασφαλτοταπήτων και αντιστοίχων στρώσεων οδοστρωσίας, πλακοστρώσεων κλπ. εφόσον το προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής.
- ιε. Την αποξήλωση λιθοδομών, εκτός εάν προβλέπεται από τη μελέτη του έργου ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών.
- ιστ. Την προμήθεια των υλικών και την εκτέλεση κάθε εργασίας που θα απαιτηθεί σε περίπτωση αποκατάστασης υπερεκσκαφών υπαιτιότητας του Αναδόχου (σκυροδέματα, επιχώσεις κλπ).

## 1.7 **ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

### 1.7.1 **Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων**

#### 1.7.1.1 **Γενικά**

- α. Η πληρωμή των κάθε είδους εκσκαφών κατασκευής ενός έργου γίνεται είτε με το κονδύλιο των “Γενικών Εκσκαφών” είτε με το κονδύλιο των “Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων”. Είναι όμως ενδεχόμενο να υπάρξουν τεχνικά έργα, στα οποία οι εκσκαφές τους, λόγω μη ύπαρξης περιορισμού πλάτους ή επιφανείας, να μην κατατάσσονται, κατ’ αρχήν, στην κατηγορία “Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων”. Στην περίπτωση αυτή ένα μέρος των εκσκαφών αυτών θα πληρώνεται σαν “Γενικές Εκσκαφές” και το υπόλοιπο σαν “Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων”. Το κατά τα ανωτέρω όριο διαχωρισμού για την πληρωμή των εκσκαφών προκύπτει ως ακολούθως:

## 1. Πλευρικό όριο διαχωρισμού (Π.Ο.Δ.)

- I. Περίπτωση γαιωδών και ημιβραχώδων εδαφών  
Από το ψηλότερο σημείο της ΓΡΑΜΜΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.) όπως ορίζεται στην παράγρ. 1.7.1.2.β. θα φέρεται η γραμμή πλευρικού ορίου διαχωρισμού με κλίση  $u: \beta = 3:2$  ( $u$ =ύψος,  $\beta$ =βάση).

Το μέρος των εκσκαφών που αναφέρεται σε εκσκαφές περιλαμβανόμενες μεταξύ της πλευρικής ΓΘΕ και του ΠΟΔ (εκσκαφές σε κλίση πρηνούς μεγαλύτερη από  $u:\beta=3:2$ ) θα θεωρούνται συμβατικά σαν εκσκαφές θεμελίων. Το υπόλοιπο μέρος των εκσκαφών (εκσκαφές σε περιοχή με κλίση πρηνούς μικρότερη ή ίση από  $u:\beta = 3:4$ ) θα θεωρούνται συμβατικά σαν γενικές εκσκαφές.

- II. Περίπτωση βραχώδων εδαφών.

Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω στην περίπτωση I, αλλά η γραμμή πλευρικού ορίου διαχωρισμού θα φέρεται με κλίση  $u:\beta=2:1$ .

- III. Περίπτωση μικτών εδαφών.

Για την περίπτωση μικτών εδαφών που θα χαρακτηριστούν με ποσοστά "Γαιώδη - Ημιβραχώδη" μεγαλύτερα ή ίσα προς 20% και μικρότερα ή ίσα προς 80%, τότε η γραμμή πλευρικού ορίου διαχωρισμού θα φέρεται με κλίση  $u:\beta=1,75:1$ .

Τυχόν άλλη σύσταση, με διαφορετικά ποσοστά χαρακτηρισμού "Γαιώδη - Ημιβραχώδη και Βράχου" θα κατατάσσεται (από πλευράς κλίσης του ΠΟΔ) στην πλησιέστερη κατηγορία I ή II σύμφωνα με τα παραπάνω.

## 2. Κάτω όριο διαχωρισμού (ΚΟΔ)

- I. Θα λαμβάνεται 1,00μ ψηλότερα από τον πυθμένα σκάμματος της ΓΡΑΜΜΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ και μέχρι τομής προς το έδαφος, ή το πλευρικό όριο διαχωρισμού.

Οι εκσκαφές που βρίσκονται κάτω από την γραμμή ΚΟΔ θα θεωρούνται, συμβατικά σαν γενικές εκσκαφές.

- II. Σημειώνεται εδώ ότι στην περίπτωση όπου ένα τεχνικό έργο θεμελιώνεται στην ίδια στάθμη και κατ' επέκταση με τις γενικές εκσκαφές ενός οδικού έργου (π.χ. τοίχοι αντιστήριξης) και εφόσον οι εκσκαφές του τοίχου γίνονται στην ίδια χρονική περίοδο με τις συνεχόμενες γενικές εκσκαφές της οδού (εξαιρείται δηλαδή η περίπτωση κατά την οποία υπάρχουν περιορισμοί που θα επιβάλλουν την κατά στάδια εκτέλεση των εκσκαφών), τότε η γραμμή του Κάτω Ορίου Διαχωρισμού (ΚΟΔ) θα θεωρείται ότι ταυτίζεται με την αντίστοιχη γραμμή των γενικών εκσκαφών.

- III. Για την περίπτωση όπου εκτελούνται εκσκαφές θεμελίων για την κατασκευή τεχνικών έργων, αλλά η ΓΘΕ βρίσκεται σε βάθος (H) μικρότερο από 1,00μ κάτω από την επιφάνεια των συνεχόμενων γενικών εκσκαφών (σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω περίπτωση II), τότε το ΚΟΔ θα θεωρείται ότι βρίσκεται σε ύψος (H) πάνω από την ΓΘΕ της στάθμης θεμελίωσης (δηλαδή θα ταυτίζεται με τη γραμμή των γενικών εκσκαφών).

- β.** Αν δεν γίνεται ειδική αντίθετη αναφορά στους λοιπούς όρους δημοπράτησης, στην περίπτωση που θα γίνει εκσκαφή τάφρου για την κατασκευή κεντρικής νησίδας, σύμφωνα με την εγκεκριμένη διατομή, σε ενδιάμεσο τμήμα του πλάτους υπάρχουσας οδού, με προβλεπόμενη διατήρηση (έστω και με συμπλήρωση - καθ' ύψος) του εκατέρωθεν οδοστρώματος, τότε η εκσκαφή αυτή θα λογίζεται ότι ανήκει στην κατηγορία των

εκσκαφών θεμελίων και τάφρων, έστω και αν το πλάτος της είναι μεγαλύτερο από 3,0μ (που ορίζεται ότι καθορίζει γενικά το όριο υπαγωγής στην κατηγορία εκσκαφών θεμελίων και τάφρων).

- γ. Επίσης αν δεν γίνεται ειδική αντίθετη αναφορά στους λοιπούς όρους Δημοπράτησης η κατηγορία “Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων” είναι γενικής εφαρμογής, ακόμη και για την περίπτωση που κατασκευάζεται σε πρανή ή στο άκρο του καταστρώματος της οδού και σε οποιαδήποτε άλλη θέση, ανεξάρτητα από τις όποιες δυσχέρειες προσέγγισης κλπ.
- δ. Η πληρωμή των “Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων” γίνεται ανάλογα με τα προδιαγραφόμενα στα τεύχη δημοπράτησης κάθε έργου, είτε ενιαία για οποιαδήποτε κατηγορία εδάφους (γαίες - ημίβραχος - βράχος), είτε ξεχωριστά για “γαίες - ημίβραχο” αφενός και “βράχο” αφετέρου.

#### 1.7.1.2 Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση θα γίνει σε μ3 όγκου σκάμματος που ορίζεται από τις ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (ΓΘΕ).

Οι ΓΘΕ καθορίζονται και μετρώνται ως ακολούθως:

##### α. Πυθμένας σκάμματος

Τα υψόμετρα του πυθμένος προκύπτουν από την μελέτη των αγωγών και οχετών από τα αντίστοιχα ερυθρά υψόμετρα της κατά μήκος τομής των έργων, αφού αφαιρεθεί το πάχος των υποκειμένων κατασκευών, όπως πάχος τοιχώματος αγωγού και πάχος στρώσεως σκυροδέματος, ή και τυχόν λοιπών προβλεπόμενων στρώσεων.

Για παράλληλη τοποθέτηση αγωγών ή οχετών με διαφορετική στάθμη σκάμματος η μορφή του πυθμένα θα θεωρείται βαθμιδωτή με οριζόντια τμήματα και κατακόρυφο σκαλοπάτι μεταξύ τους.

Το κατακόρυφο σκαλοπάτι θα προσδιορίζεται σε θέση τέτοια ώστε να προκύπτει ο ελάχιστος όγκος εκσκαφής, λαμβανομένης υπόψη και της παραγράφου 1.6.1.β. Η στάθμη του πυθμένα εκσκαφής θεμελίων για την κατασκευή φρεατίων κλπ προκύπτει ομοίως από τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης ή τις εντολές της Υπηρεσίας.

##### β. Πλάτος Σκάμματος

Οι παρειές του σκάμματος λογίζονται κατά την επιμέτρηση κατακόρυφες, ανεξάρτητα από την κλίση που θα πραγματοποιηθεί. Το πλάτος του σκάμματος ορίζεται για την επιμέτρηση συμβατικά, ανάλογα με το είδος του αγωγού ως ακολούθως:

- I. Για προκατασκευασμένους σωληνωτούς αγωγούς ή οχετούς αποχέτευσης (βρόχινων και ακαθάρτων) και αγωγούς ύδρευσης και φωταερίου, το πλάτος προκύπτει από την εξωτερική διάμετρο του αγωγού, προσαυξημένη και από τις δύο πλευρές κατά 0,225μ (από κάθε πλευρά).

Το παραπάνω πλάτος σκάμματος είναι σταθερό, ανεξαρτήτως του αν προβλέπεται από την μελέτη των σωληνωτών αγωγών σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων.

- II. Για την κατασκευή χυτών επί τόπου (σύμφωνα με τη μελέτη) αγωγών αποχέτευσης βρόχινων νερών και ακαθάρτων και χρήση άλλης μορφής διατομών (ωσειδείς, στοματοειδείς, σκουφειδείς, ορθογωνικές κλπ), το συμβατικό πλάτος του σκάμματος προκύπτει από το πλάτος του οχετού προσαυξημένο εκατέρωθεν, πέραν των εξωτερικών παρειών κατά 0,25μ.

Αν στις εγκεκριμένες μελέτες των έργων αποχέτευσης ορίζονται διαφορετικά πλάτη εκσκαφών, τότε το συμβατικό πλάτος θα λαμβάνεται από τις εγκεκριμένες μελέτες.

- III. Για την κατασκευή φρεατίων κλπ, οι διαστάσεις του σκάμματος ορίζονται από τις εξωτερικές διαστάσεις του φρεατίου κλπ που θα κατασκευασθεί με παραδοχή εκσκαφής του σκάμματος σε απόσταση 0,25μ από την εξωτερική παρειά του έργου.
- IV. Για την κατασκευή θεμελίων τεχνικών έργων κλπ οι διαστάσεις του σκάμματος ορίζονται από τις εξωτερικές διαστάσεις του προς κατασκευήν θεμελίου κλπ με παραδοχή εκσκαφής του σκάμματος σε απόσταση 0,25μ από την εξωτερική παρειά του έργου, ανάλογα με το χαρακτηρισμό των εκσκαφών.
- V. Για την κατασκευή διερευνητικών τομών εντοπισμού αγωγών Ο.Κ.Ω. το πλάτος ορίζεται συμβατικά σε 0,70μ εκτός αν προδιαγράφεται μεγαλύτερο.
- VI. Για την τοποθέτηση αγωγών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ), ή αγωγούς δικτύου ΟΤΕ, ή στεγανές σωληνώσεις ΟΤΕ, ή αγωγούς φωτοσημάνσεως, ή υπόγειους αγωγούς ΗΛΠΑΠ, το πλάτος ορίζεται από το πραγματικό πλάτος του αγωγού προσαυξημένο εκατέρωθεν πέραν των εξωτερικών παρειών αυτού κατά 0,225μ (ελάχιστο πλάτος τάφρου 0,60μ).
- VII. Για την εκσκαφή σε τριγωνικές νησίδες για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος, συμβατικά ορίζεται η πραγματική εκσκαφείσα επιφάνεια τριγωνικής νησίδας ή το πραγματικό εκσκαφέν πλάτος κεντρικής νησίδας.

Κατ' εξαίρεση σε περίπτωση κατασκευής τραπεζοειδών ή άλλης μορφής τάφρων που θα παραμείνουν οριστικά ανοικτές σύμφωνα με τη μελέτη, ή τις εντολές της Υπηρεσίας, οι παρείες θα λογιστούν κεκλιμένες, σύμφωνα με τη μελέτη.

Άνω επιφάνεια σκάμματος

Ως άνω επιφάνεια, η οποία θα ληφθεί υπόψη στην επιμέτρηση των εκσκαφών, ορίζεται η στάθμη του φυσικού εδάφους όπως τυχόν αυτή έχει διαφοροποιηθεί από την εκτέλεση υπαρχόντων έργων (πχ υπάρχουσα οδός), ή η στάθμη των γενικών χωματουργικών διαμορφώσεων (εκσκαφών ή επιχωμάτων) εάν η εκσκαφή γίνει μετά την εκτέλεση αυτών.

### 1.7.1.3 Πληρωμή

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγ. 1.6.1.α έως και ιστ).

Αντίθετα στην τιμή δεν περιλαμβάνονται :

- α. Οι πρόσθετες δυσχέρειες των “εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” που προκύπτουν από την συνάντηση διαφόρων αγωγών εν λειτουργία εταιριών ή και οργανισμών κοινής ωφελείας για τις οποίες προβλέπεται πρόσθετη πληρωμή (βλ. άρθρο Γ-20).
- β. Η επανεπίχωση της “ζώνης αγωγού” και των “μεταβατικών επιχωμάτων” με κοκκώδες υλικό (βλ. άρθρο Γ-2).
- γ. Η επανεπίχωση του υπολοίπου (περιοχή πάνω από τη “ζώνη αγωγού”) ορύγματος με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών (βλ. άρθρο Γ-2).

Γ - 2

**ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΑΠΟΜΕΝΟΝΤΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ**

2.1

**ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Οι επανεπιχώσεις του απομένοντος όγκου, μετά την κατασκευή των έργων, στις εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων, στις τάφρους τοποθέτησης των πάσης φύσεως αγωγών (αποχετεύσεων ομβρίων και ακαθάρτων, υδρεύσεως, μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ΟΤΕ, φωτισήμανσης κλπ) ή εκσκαφών θεμελίων κατασκευής φρεατίων κλπ και ειδικότερα:

**2.1.1 Επιχώματα από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»**

**2.1.2 Επιχώματα από κοκκώδη υλικά «μεταβατικών επιχωμάτων»**

**2.1.3 Επιχώματα από κοκκώδη υλικά κάτω από τα πεζοδρόμια**

**2.1.4 Επιχώματα πάνω από τη «ζώνη αγωγού» με κατάλληλα προϊόντα.**

**2.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα άρθρα Γ-1, Γ-20 και Β-2 της ΤΣΥ, η ΠΤΠΟ-150, η ΠΤΠΧ 1, η ΠΤΠΤ-110, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

**2.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

**2.3.1** «Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων» νοείται η επίχωση με κατάλληλα εδαφικά υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων ή και δάνεια):

- α. της «ζώνης αγωγών και οχετών»
- β. των «μεταβατικών επιχωμάτων» πίσω από τα τεχνικά έργα
- γ. της περιοχής πάνω από τη ζώνη του οχετού
- δ. κάτω από τα πεζοδρόμια και μεταξύ της επιφάνειας της «στρώσης έδρασης» οδοστρώματος και της στρώσης τωντσιμεντοπλακών πεζοδρομίων ή άλλης τελικής στρώσης πεζοδρομίων.

**2.3.2** «Ζώνη αγωγών και οχετών» νοείται η περιοχή μεταξύ του δαπέδου και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέχρι ύψος 0,30μ πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.

**2.3.3** «Περιοχή πάνω από τη ζώνη του αγωγού» νοείται η περιοχή μεταξύ της άνω επιφάνειας της «ζώνης αγωγών και οχετών» και του χείλους της τάφρου

**2.3.4** «Μεταβατικά επιχώματα» νοούνται τα επιχώματα πίσω από τα τεχνικά έργα.

**2.4 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Ανάλογα με την περιοχή της επανεπίχωσης θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα, στην κάθε περίπτωση, εδαφικά υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων δάνεια), σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην επόμενη παράγραφο 2.5.

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.

**2.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**2.5.1 Θέματα που αφορούν στο σύνολο των περιοχών που επανεπιχώνονται**

**2.5.1.1 Καταλληλότητα εδαφικού υλικού**

Η καταλληλότητα του εδαφικού υλικού για την επανεπίχωση εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων εξαρτάται από τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπίκνωσης τους.

Με βάση τα παραπάνω τα κατάλληλα εδαφικά υλικά διαχωρίζονται στις κατηγορίες που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα 1. και είναι τα μόνα που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για τέτοιου είδους επανεπιχώσεις.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.**

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

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

Η ικανότητα συμπίκνωσης των κατηγοριών του εδάφους του παραπάνω πίνακα υπ. αριθμ. 1 εξαρτάται από την σύνθεση των κόκκων του εδάφους, την μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

#### 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.

#### Κατηγορίες V2 και V3

Αντίθετα, στις κατηγορίες αυτές βαρύνουσα σημασία στην συμπίκνωση έχει η επίδραση της περιεκτικότητας σε νερό.

Για την επιλογή του καταλληλότερου, για κάθε περίπτωση υλικού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα στοιχεία:

- Σε συνεκτικά εδάφη, πολύ υγρά, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης.
- Σε συνεκτικά εδάφη, πολύ ξηρά, η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπίκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπίκνωσης αισθητά μεγαλύτερο από τα συνηθισμένα
- Γενικά ισχύει ότι η συμπίκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειας τους στο νερό και στην αποσάθρωση είναι ευχερέστερη από την συμπίκνωση εδαφών των κατηγοριών V2 και V3

Τέλος σημειώνεται ότι 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

**2.5.1.2** Καθορισμός τρόπου συμπύκνωσης και πάχους στρώσεων

Ο καθορισμός του τρόπου συμπύκνωσης και του πάχους των στρώσεων συναρτάται από τα διαθέσιμα από τον Ανάδοχο μηχανήματα και από την ομάδα εδάφους των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.

Στον παρακάτω πίνακα 2 δίνονται σχετικές ενδεικτικές κατευθύνσεις.

---

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 - Ταξινόμηση εδαφών και μηχανημάτων συμπύκνωσης

Είδος Μηχανήματος	Υπηρεσια- κό βάρος σε χλρ	Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους									
		V1			V2			V3			
		Καταλλη- λότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύ- σεων	Καταλλη- λότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύ- σεων	Καταλλη- λότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύ- σεως	
Ελαφρά μηχανήματα συμπύκνωσης (κυρίως για την ζώνη του αγωγού)											
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
Δονητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	0	20-30	3-4	+	15-20	3-5	+	20-30	3-5
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	-	-	-
Δονητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	4-6	0	15-20	5-6	-	-	-
Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπύκνωσης (πάνω από τη ζώνη αγωγού)											
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
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
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	-	-	-
Δονητικοί κύλινδροι		600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6	-	-	-

Σημειώσεις:

+ = Συνίσταται

0 = Ως επί το πλείστον κατάλληλο

Τα παραπάνω στοιχεία αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές απόδοσης. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις), είναι δυνατόν να γίνει αναγκαίο να μειωθούν τα διδόμενα πάχη των στρώσεων ( ενώ σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες, πιθανό να είναι δυνατή σχετική υπέρβαση αυτών). Ακριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν μόνο σε μία δοκιμαστική συμπίκνωση. Εάν δεν διεξαχθεί δοκιμαστική συμπίκνωση, επιτρέπεται - 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.

### 2.5.1.3 Έλεγχος βαθμού συμπτκνώσεως

- α. Ο βαθμός συμπτκνώσεως του υλικού πληρώσεως των τάφρων θα γίνεται σε κάθε διακεκριμένη ζώνη, όπως αναφέρεται παρακάτω στην παράγρ. 2.5.2 με την πρότυπη μέθοδο PROCTOR (STANDARD PROCTOR). Η εργαστηριακή δοκιμή συμπτκνώσεως 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 συνθέσεως. Προκειμένου για χονδρόκοκκα υλικά θα γίνεται διόρθωση όπως ορίζεται στην παράγρ. 2.10.2 και 2.10.3 της ΠΤΠΧ1.
- β. Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπτκνώσεως δεν μπορεί να είναι λιγότερος από μία δοκιμή ανά 100μ μήκους τάφρου και για κάθε διακεκριμένη ζώνη υλικού πληρώσεως ή κατά μέγιστο ανά 500 μ<sup>3</sup> όγκου.
- γ. Αν οι τιμές βαθμού συμπτκνώσεως που εξακριβώθηκαν με τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφόμενες τιμές στην παρούσα, τότε ο Ανάδοχος πρέπει να μεταβάλει τον τρόπο εργασίας, ώστε να επιτύχει τις προδιαγραφόμενες τιμές συμπτκνώσεως.
- δ. Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πληρώσεως και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπτκνώσεως που εκτελούνται όπως ορίζεται στην παρ. α αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία, τότε η Υπηρεσία μπορεί μετά από αίτηση του Αναδόχου και μετά από έγγραφη έγκριση αυτής, να περιορίσει τον ελάχιστο αριθμό δοκιμών συμπτκνώσεως που αναφέρεται στην παράγραφο β της παρούσας, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση των παχών των στρώσεων που συμπτκνούνται και του αριθμού διελεύσεων του μηχανήματος συμπτκνώσεως, ανάλογα προς το είδος του μηχανήματος και την ομάδα εδάφους σύμφωνα με τις ενδεικτικές κατευθύνσεις του πίνακα 2 της παρούσας

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

Το μηχάνημα συμπίκνωσης και το πάχος των στρώσεων θα προταθούν από τον Ανάδοχο και θα υπόκεινται στην έγκριση της Επίβλεψης.

## 2.5.2 Θέματα που αφορούν ειδικά σε κάθε μία περιοχή

Πέραν των αναφερομένων στην παράγρ. 2.5.1 του παρόντος ισχύουν και τα ακόλουθα:

### 2.5.2.1 Περιοχή της «ζώνης των 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 αντικαθιστάται με μη συνεκτικό υλικό, κατάλληλα συμπτκνούμενο, ώστε να αποφεύγεται στήριξη του αγωγού σε μία γραμμή ή ένα σημείο.

## β. Υλικό πληρώσεως και συμπύκνωσή του

Η επίχωση πρέπει να εξασφαλίζει μία όσο το δυνατόν ομοιόμορφη και σταθερή κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων πάνω από τον αγωγό. Γι' αυτό οι απαιτήσεις τόσο σε ότι αφορά στην ποιότητα του υλικού πληρώσεως όσο, κυρίως, της συμπυκνώσεως του είναι ιδιαίτερα αυξημένες και ειδικότερα:

1. Ως υλικό πλήρωσης πρέπει να χρησιμοποιείται αμμοχάλικο που να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Διαβάθμιση Υλικού

Διάμετρος κόσκινου	Διερχόμενα ποσοστά (%) κατά βάρος
40 mm	100%
30 mm	70-100%
15mm	50-85%
7mm	35-80%
3mm	25-70%
0,075mm(No200)	<12%

- Το υλικό πρέπει να είναι καλώς διαβαθμισμένο, δηλαδή πρέπει να είναι

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

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

- 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  $P.I. \leq 10\%$

2. Οι απαιτητοί βαθμοί συμπύκνωσης 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 κατηγοριών V2 και V3

3. Κάθε στρώση πληρώσεως πρέπει να συμπιέζεται χωριστά. Ενδεικτικές τιμές για το ύψος της πληρώσεως όπως και για τον αριθμό των διελεύσεων αναφέρονται, στον πίνακα 2 της παρούσας προδιαγραφής.

Στην προκείμενη περίπτωση πάρθηκε ως προϋπόθεση ύψος επικάλυψης 0,30μ πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.

4. Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται από την παρειά της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπύκνωση του υλικού πληρώσεως πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού, για την αποφυγή μετατοπίσεως και

υπερυψώσεως. Αυτό πρέπει να παίρνεται ιδιαίτερα υπόψη, όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν.

- 5 - Για τους αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40μ. πρέπει η ζώνη του αγωγού να πληρωθεί και να συμπιεστεί σε περισσότερες από δύο φάσεις εργασίας
  - Για σωληνωτούς αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου  $D_{ex}$  μεγαλύτερης από 1,00μ, λόγω των παρουσιαζομένων δυσχερειών συμπίκνωσης του υλικού επίχωσης, θα πρέπει η κάτω στρώση του υλικού πλήρωσης, πάχους  $t=D_{ex}/8$  να κατασκευάζεται από σκυρόδεμα κατηγορίας B10, με ελάχιστο πάχος  $t_{min}=0,15m$

### 2.5.2.2 Περιοχή πάνω από την «ζώνη του αγωγού»

#### α. Πάχος στρώσεων

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 στρώσεως, με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων. Ρυθμιστικές τιμές δίνονται στον πίνακα 2 της παρούσας. Τα στοιχεία που περιέχονται σε αυτόν τον πίνακα αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές αποδόσεως. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις), είναι δυνατόν να γίνει αναγκαίο 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 σε μία 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 στρώσεως που δίνονται στον πίνακα 2.

#### β. Συμπύκνωση

Σε περίπτωση ύπαρξης αγωγού κάτω από οδόστρωμα τότε

1. Ζώνη πάχους κατ' ελάχιστον 0,50μ κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υποβάσεως θα συμπυκνούνται 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
2. Ζώνη που βρίσκεται κάτω από τη ζώνη της παραγρ. β1 και μέχρι τη ζώνη του αγωγού πρέπει να συμπυκνούνται σε :
  - Ποσοστό 95% της STANDARD PROCTOR προκειμένου για μη συνεκτικό υλικό πλήρωσεως κατηγορίας V1 (ή 97% της STANDARD PROCTOR σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196)
  - Ποσοστό 95% της STANDARD PROCTOR προκειμένου για συνεκτικό υλικό πλήρωσεως της κατηγορίας V2 και V3

Σε περίπτωση ύπαρξης αγωγού εκτός οδοστρώματος, τότε το υλικό πλήρωσεως από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνούνται όπως στην παραπάνω παράγρ. β.2

Συμπύκνωση με μηχανικά μέσα επιτρέπεται σε ύψος μεγαλύτερο από 75 εκ πάνω από την κορυφή του σωλήνα, αν δεν ορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη του έργου. Το είδος της μηχανικής συμπίεσεως εξαρτάται από τις εδαφικές συνθήκες, την αντιστήριξη και το σωλήνα του αγωγού.

**γ. Ειδικές επισημάνσεις**

- Ειδικές φορτίσεις κατά την 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.

**2.5.2.3 Μεταβατικά επιχώματα**

**α. Υλικό επανεπίχωσης**

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

**β. Τοποθέτηση του υλικού**

1. Το υλικό θα τοποθετείται στις διαστάσεις και κλίσεις που προσδιορίζονται στην 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 ταυτόχρονα συμμετρικά ως προς τον άξονα της κατασκευής και από τις δύο πλευρές για την αποφυγή μετατόπισης των υλικών ή έκκεντρης φόρτισης.

2. Ο βαθμός συμπακνώσεως των μεταβατικών επιχωμάτων ορίζεται ως ακολούθως:

- Για οχετούς ή φρεάτια κλπ κάτω από οδόστρωμα
  - I. Ζώνη πάχους κατ'ελάχιστο 0,50μ κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υποβάσεως θα συμπακνώνεται σε ποσοστό 103% της STANDARD PROCTOR
  - II. Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την ανωτέρω ζώνη I θα συμπακνώνεται σε ποσοστό 97% της STANDARD PROCTOR

- Για οχετούς ή φρεάτια κλπ εκτός οδοστρώματος

Όλο το υλικό θα συμπακνώνεται σε ποσοστό 97% της STANDARD PROCTOR.

3. Τα αναφερόμενα στις παραγρ. του παρόντος 2.5.2.1.α. (διαμόρφωση πυθμένα της τάφρου και τοποθέτηση του αγωγού) και 2.5.3.1 (τάφροι αγωγών με αντιστήριξη) ισχύουν και για τα μεταβατικά επιχώματα.
4. Για την συμπύκνωση, εφόσον δεν υπάρχουν διαφορετικές προβλέψεις ισχύουν τα αναφερόμενα στον πίνακα 2 για την περιοχή πάνω από τη ζώνη του αγωγού
5. Για τον έλεγχο του βαθμού συμπακνώσεως ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγρ. 2.5.1.3

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

#### 2.5.2.4 Επιχώματα κάτω από τα πεζοδρόμια

- α. Θα χρησιμοποιηθεί κοκκώδες υλικό, που η κοκκομετρική διαβάθμισή του θα πρέπει να ανταποκρίνεται στα αναφερόμενα, στον παρακάτω πίνακα υπ. αριθ. 4, όρια.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.**

Αριθμός κοσκίνου (Αμερικ. πρότυπα τετραγωνικής οπής, A.A.S.H.O.:M 92)		Διερχόμενο % (κατά βάρος)	
Ανοιγμα οπής		Διαβάθμιση	Διαβάθμιση
Σε ίντσες	Σε χιλιοστά		
3"	76,2	-	-
2"	50,8	-	-
1 ½"	38,1	-	-
1 ¼"	31,7	100	-
1"	25,4	83-100	100
¾"	19,1	65-95	70-100
⅜"	9,52	47-77	50-80
No 4	4,76	33-63	35-65
No 10	2,00	23-50	25-50
No 40	0,42	13-30	15-30
No 200	0,074	5-15	5-15

- β. 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.

- γ. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο.

#### 2.5.3 Πρόσθετες απαιτήσεις

##### 2.5.3.1 Τάφροι αγωγών με αντιστήριξη

Η τοποθέτηση και συμπύκνωση του υλικού πληρώσεως θα γίνεται, ανάλογα με το είδος της αντιστήριξης που χρησιμοποιείται κάθε φορά, ώστε να εξασφαλίζεται, σε κάθε περίπτωση, η συναρμογή και συνεργασία του υλικού πληρώσεως και των παρειών της τάφρου.

Γι' αυτό το λόγο, σε περίπτωση οριζόντιας αντιστήριξης, πρέπει να 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 πληρώσεως και η συμπύκνωση αυτού.

Όμοια, και 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 πληρώσεως και η συμπύκνωση αυτού.

##### 2.5.3.2 Αποκατάσταση του 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 τάφρος να επαναπληρωθεί και να συμπυκνωθεί το υλικό πληρώσεως. 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.

Σπασμένα κομμάτια οδοστρώματος κοντά στην ακμή πρέπει να απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή, και αν είναι δυνατόν με μηχάνημα 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 κλεισθεί με προσωρινή επικάλυψη με ασφαλτόμιγμα. Αν εμφανιστούν βλάβες της προσωρινής επικαλύψεως, πρέπει αυτές να αποκατασταθούν αμέσως.

## **2.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

### **2.6.1 Επανεπιχώσεις από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α.** Την διαμόρφωση που πυθμένα της τάφρου
- β.** Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου του κατάλληλου κοκκώδους υλικού.
- γ.** Την διάστρωση κατά στρώσεις και συμπύκνωση στον κατάλληλο βαθμό του εν λόγω υλικού.
- δ.** Την χρήση όλου του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού.
- ε.** Την διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων συμπυκνώσεως
- στ.** Την κατασκευή των τυχόν απαιτούμενων αντιστηρίξεων (οριζοντίων και κατακόρυφων)
- ζ.** Την λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την προστασία των αγωγών , οχετών κλπ σε περίπτωση τοποθέτησης τους κάτω από υφιστάμενο οδόστρωμα.
- η.** Την λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την προστασία των αγωγών , οχετών κλπ. όπως και της προστατευτικής επενδύσεώς τους, από νερά, διαβρώσεις κλπ.
- θ.** Τη λήψη όλων των μέτρων προστασίας τροχοφόρων και ιδιωτών κατά τη διάρκεια των εργασιών.

### **2.6.2 Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από την «ζώνη αγωγών και οχετών»**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α.** Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση, του κατάλληλου εδαφικού υλικού με ικανότητα συμπύκνωσης V1 ή V2 ή/και V3 από προϊόντα εκσκαφών ή δάνεια.

- β. Την αποκατάσταση του οδοστρώματος σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγρ. 2.5.3.2 του παρόντος.
- γ. Όλες τις δραστηριότητες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που αναφέρονται στις παραγρ. 2.6.1.γ έως και η. του παρόντος.
- δ. Τη λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας τροχοφόρων και ιδιωτών κατά τη διάρκεια των εργασιών

### **2.6.3 ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΚΟΚΚΩΔΗ ΥΛΙΚΑ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ.**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. Όλες τις δραστηριότητες που αναφέρονται στην παράγρ. 2.6.1 του παρόντος
- β. Την δραστηριότητα που αναφέρεται στην παράγρ. 2.6.2.β του παρόντος.

### **2.6.4 ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΚΟΚΚΩΔΗ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΑ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΑ**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. Όλες τις δραστηριότητες που αναφέρονται στην παράγρ. 2.6.1 του παρόντος.
- β. Την δραστηριότητα που αναφέρεται στην παράγρ. 2.6.2.β. του παρόντος.
- γ. Τη λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την αποφυγή ατυχημάτων κατά τη διάρκεια των εργασιών.

## **2.7 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

### **2.7.1 Επιμέτρηση**

#### **2.7.1.1 Γενικά**

Τυχόν επί πλέον όγκος υλικού που τοποθετήθηκε, πέραν εκείνου που προκύπτει σύμφωνα με τα πιο κάτω οριζόμενα, λόγω εκσκαφής της τάφρου σε μεγαλύτερα βάθη ή πλάτη πυθμένα τάφρου, ή κλίσεις πρσανών κλπ σε σχέση προς τα προβλεπόμενα στη μελέτη του έργου δεν επιμετρώνται για πληρωμή.

#### **2.7.1.2 Επανεπιχώσεις από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μ3 επανεπίχωσης με όγκο που προκύπτει από τις γραμμές θεωρητικής εκσκαφής (Γ.Θ.Ε.) πυθμένα και παρειών σκάμματος όπως αυτές προσδιορίζονται στο άρθρο Γ-1.7.1.2 και άνω επιφάνεια το οριζόντιο επίπεδο μέχρι το οποίο φθάνει η ζώνη του αγωγού, μετά την αφαίρεση των όγκων του αγωγού και του σκυροδέματος έδρασης αυτού, όπου έχει κατασκευαστεί βάσει εγκεκριμένης μελέτης.

Για παράλληλη τοποθέτηση οχετών ή αγωγών ο προσδιορισμός της άνω επιφάνειας του υλικού της ζώνης αγωγού, γίνεται, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη σε ύψος 0,30μ πάνω από την νοητή επαπτόμενη γραμμή που ενώνει τις κορυφές δύο συνεχόμενων αγωγών ή οχετών.

#### **2.7.1.3 Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη «ζώνη οχετών και αγωγών»**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μ3 επανεπίχωσης με όγκο που προκύπτει από τις παρειές της θεωρητικής εκσκαφής του σκάμματος όπως αυτές προσδιορίζονται στο άρθρο Γ-1.7.1.2.β., πυθμένα που ταυτίζεται με την άνω επιφάνεια της ζώνης αγωγού και άνω επιφάνεια την άνω στάθμη της τάφρου όπως αυτή είναι διαμορφωμένη κατά τον χρόνο της επιχώσεως,

αφαιρουμένου όμως του πάχους του πιθανώς αναγκαίου οδοστρώματος ή στρώσεως φυτικών κλπ.

#### **2.7.1.4** Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά «μεταβατικών επιχωμάτων»

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μ3 επανεπίχωσης με όγκο που προκύπτει μεταξύ:

- α.** Των γραμμών θεωρητικής εκσκαφής (Γ.Θ.Ε.) πυθμένα, παρειών και άνω επιφάνειας, όπως αυτές προσδιορίζονται στο άρθρο Γ-1. 7.1.2.
- β.** Μιας γραμμής αγόμενης από την άνω επιφάνεια του μεταβατικού επιχώματος και πλάτους 0,50 μ στην στέψη του οχετού και εν συνεχεία ένα πρανές κλίσεως β:υ = 1:1 μέχρι το πρανές αυτό να κόψει την προσκείμενη Γ.Θ.Ε.
- γ.** Της γραμμής εξωτερικής παρειάς του οχετού ή φρεατίου.
- δ.** Από τον παραπάνω όγκο που ορίζεται μεταξύ των γραμμών των α, β, γ θα αφαιρείται ο όγκος τυχόν επικαλυπτόμενων αγωγών ή οχετών και το τυχόν σκυρόδεμα εδράσεως αυτών.

#### **2.7.1.5** Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά κάτω από τα πεζοδρόμια

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μ3 έτοιμης κατασκευής επανεπίχωσης με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής.

### **2.7.2** Πληρωμή

#### **2.7.2.1** Επανεπιχώσεις από κοκκώδη υλικά ζώνης αγωγών και οχετών.

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 2.6.1(α) έως και (θ).

#### **2.7.2.2** Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη ζώνη οχετών και αγωγών.

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 2.6.2.(α) έως και (δ).

#### **2.7.2.3** Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά μεταβατικών επιχωμάτων

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 2.6.3.(α) έως και (β).

#### **2.7.2.4** Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά κάτω από τα πεζοδρόμια

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 2.6.4.(α) και (γ).

## **Γ - 3** **ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ**

### **3.1** **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η κατασκευή υπαίθριων ή υπόγειων τμημάτων του έργου από άοπλο, οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών.

### 3.2 **ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**3.2.1** Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1997 με τις όποιες βελτιώσεις , τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

**3.2.2** Όταν συμπληρωθεί η επεξεργασία και εκδοθούν επισήμως οι προδιαγραφές (Σ)ΣΚ στις οποίες παραπέμπει ο Κ.Τ.Σ. '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, DIN και ΕΛΟΤ στις ενοποιημένες προδιαγραφές κ.λ.π. (Σ)ΣΚ.

#### **ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ /ΠΡΟΤΥΠΑ Σ(ΣΚ)**

<b>Αριθμός Προτύπου Σ</b>	<b>Αντίστοιχο άλλο Πρότυπο</b>	<b>Θέμα</b>
Σ 301-84	ASTM C 127	Προσδιορισμός ειδικού βάρους και απορροφητικότητας χονδρόκοκκων αδρανών
Σ 302-84	ASTM C 128	Προσδιορισμός φαινομένου ειδικού βάρους λεπτόκοκκων αδρανών
Σ 303-84	ΕΛΟΤ 671	Παρασκευή και συντήρηση δοκιμών σκυροδέματος
Σ 304-84	ΕΛΟΤ 722	Έλεγχος αντοχής σε θλίψη προτύπων δοκιμών σκυροδέματος
Σ 305-84	ASTM C 117	Προσδιορισμός υλικού λεπτότερου από 75 χλστ. Σε αδρανή υλικά (προσδιορισμός με υγρό κοσκίνισμα)
Σ 306-84	ASTM C 142	Προσδιορισμός σβώλων αργίλου και εύθρυπτων κόκκων στα αδρανή
Σ 307-84	ASTM C 233 και C 260	Ειδική προδιαγραφή για αερακτικά πρόσθετα για το σκυρόδεμα
Σ 308-84	ASTM C 494	Ειδική προδιαγραφή για χημικά πρόσθετα σκυροδέματος
Σ 309-84	ΕΛΟΤ 521	Δοκιμή κάθισης
Σ 310-84	ΕΛΟΤ 520	Δοκιμή VEBE
Σ 311-84	ASTM C 231	Έλεγχος ποσοστού αέρα νωπού σκυροδέματος με τη μέθοδο της πίεσης
Σ 312-84	ASTM C 280	Προσδιορισμός πιθανής δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου (μέθοδος ράβδου κονιάματος)
Σ 313-84	ASTM C 403	Προσδιορισμός του χρόνου πήξης των μιγμάτων σκυροδέματος με αντίσταση σε διείδυση
Σ 314-84	ASTM C 156 και C 309	Ειδική προδιαγραφή για υγρά συνθετικά υλικά που δημιουργούν μεμβράνη συντήρησης σκυροδέματος

<b>Αριθμός Προτύπου Σ</b>	<b>Αντίστοιχο άλλο Πρότυπο</b>	<b>Θέμα</b>
Σ 315-84	ASTM C 40	Οργανικές προσμίξεις σε λεπτόκκοκα αδρανή για σκυρόδεμα
Σ 316-84	ASTM C 642	Προσδιορισμός ειδικού βάρους, υγρασίας απορρόφησης και κενών στο σκληρυμένο σκυρόδεμα
Σ 317-84	ASTM C 627	Προσδιορισμός δραστηκότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου (χημική μέθοδος)
Σ 318-84	DIN 1048	Δοκιμή εξάπλωσης
Σ 320-84	ASTM C1367	Κοκκομετρική ανάλυση των αδρανών
Σ 321-84	ASTM C 88	Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) αδρανών υλικών με τη χρησιμοποίηση θειικού νάτριου ή θειικού μαγνησίου
Σ 322-84	ASTM C 29	Προσδιορισμός φαινόμενου βάρους και κενών στα αδρανή υλικά
Σ 323-84	ASTM C 232	Δοκιμή εξίδρωσης σκυροδέματος
Σ 326-84	ASTM C 123	Προσδιορισμός της Περιεκτικότητας των αδρανών σε κόκκους μικρού ειδικού βάρους
Σ 328-84	ΕΛΟΤ 345	Ποιοτικός έλεγχος νερού που χρησιμοποιείται στο σκυρόδεμα
Σ 331-84	ASTM C 309 και C 156	Έλεγχος υλικών συντήρησης σκυροδέματος
Σ 332-84	ASTM C 295	Πετρογραφική εξέταση αδρανών
Σ 333-84	ASTM C 496	Στατικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
Σ 334-84	ASTM C 215	Δυναμικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
Σ 335-84	ASTM C 152	Ερπυσμός σκυροδέματος
Σ 336-84	ASTM C 157	Συστολή ξήρανσης
Σ 337-84	DIN 1048	Διαπερατότητα σκυροδέματος
Σ 338-84	ASTM C 457	Μικροσκοπικός προσδιορισμός κενών αέρα
Σ 341-84	ASTM C 496	Έλεγχος αντοχής σε διάρρηξη δοκιμίων σκυροδέματος
Σ 342-84	ASTM C 597	Μέτρηση ταχύτητας διάδοσης υπέρηχων στο σκυρόδεμα
Σ 343-84	ASTM C 805	Κρουσιμέτρηση στο σκυρόδεμα
Σ 345-84	ASTM C 131	Αντοχή σε τριβή και κρούση (Los Angeles)
Σ 346-84	ASTM D 2419	Ισοδύναμο άμμου
Σ 350-84	DIN 4030	Ολική περιεκτικότητα σε θειικά, άλατα διαλυτά σε HCl
Σ 363-84	ASTM C 87	Επίδραση οργανικών προσμίξεων στην αντοχή αμμοκονιαμάτων με λεπτά αδρανή

<b>Αριθμός</b>	<b>Θέμα</b>
<b>Προτύπου Σ</b>	
ΕΛΟΤ - 344*	Συσχέτιση της αντοχής αποκοπτόμενου πυρήνα σκυροδέματος από θραυστά ασβεστολιθικά αδρανή με τη συμβατική αντοχή
ΕΛΟΤ - 345*	Το ύδωρ ανάμιξης και συντήρησης σκυροδέματος
ΕΛΟΤ - 346*	Το έτοιμο σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ - 408*	Θραυστά αδρανή για συνηθισμένα σκυροδέματα
ΕΛΟΤ - 515*	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή
ΕΛΟΤ - 516	Δειγματοληψία νωπού σκυροδέματος
ΕΛΟΤ - 517*	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι ψηλή
ΕΛΟΤ - 739	Έλεγχος αντοχής σε κάμψη

\* Σχέδια Προτύπων του Ελληνικού Οργανισμού Προτυποποίησης που περιέχονται στο παράρτημα του ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

**3.2.3** Οι κατηγορίες σκυροδέματος θα ακολουθούν την ονοματολογία και χαρακτηριστική αντοχή fck όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 2.2 του Κ.Τ.Σ. '97

### **3.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

Ισχύουν όπως αναπτύσσονται λεπτομερώς στο άρθρο 3 του Κ.Τ.Σ. '97

### **3.4 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **3.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

#### **3.5.1 Γενικά**

**3.5.1.1** Στο παρόν άρθρο περιλαμβάνονται οι κανόνες και διατάξεις για την παρασκευή και διαμόρφωση σκυροδέματος της επιθυμητής κατηγορίας και των υλικών και μέσων που απαιτούνται για αυτό.

**3.5.1.2** Αντίθετα δεν περιλαμβάνονται:

- α.** Σκυροδέματα που παρασκευάζονται με ελαφρύτερα ή βαρύτερα αδρανή, με προσμίξεις ελαφρύτερων ή βαρύτερων αδρανών και με αδρανή που προέρχονται από τη θραύση παλαιού σκυροδέματος.
- β.** Οι διατάξεις οι σχετικές με την προμήθεια και τοποθέτηση των κοινών χαλύβων του οπλισμένου σκυροδέματος και των τενόντων προέντασης του προεντεταμένου σκυροδέματος, περιλαμβάνονται όμως κατασκευαστικές διατάξεις σχετικές με την απόσταση των ράβδων οπλισμού και τις επικαλύψεις τους.
- γ.** Διατάξεις σχετικές με τις μεθόδους υπολογισμού, τις επιτρεπόμενες τάσεις κλπ για τις οποίες εφαρμόζονται οι κανονισμοί και προδιαγραφές, στους οποίους παραπέμπουν οι σχετικές διατάξεις του ΚΜΕ.

#### **3.5.2 Τροποποιήσεις του Κ.Τ.Σ. '97**

Ισχύουν τα ακόλουθα εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη.

- 3.5.2.1** Όπου στον Κ.Τ.Σ. '97 αναφέρεται ο όρος «αγοραστής», γενικώς υπονοείται στα πλαίσια της παρούσας ΤΣΥ (και των λοιπών Τευχών Δημοπράτησης) ο Κύριος του Έργου (ΚΤΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του, εκτός των παρ. 4.3.4.8 και 4.3.4.10 και 12.1.1.16 του Κ.Τ.Σ. '97
- 3.5.2.2** Όπου στον Κ.Τ.Σ. '97 αναφέρεται ο όρος «προμηθευτής», υπονοείται στα πλαίσια της παρούσας ΤΣΥ (και των λοιπών Τευχών Δημοπράτησης) ο Ανάδοχος, εκτός αν ρητώς ο Κ.Τ.Σ. '97 αναφέρεται σε τρίτον (λχ εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος, λατομείο κλπ). Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος αναλαμβάνει έναντι του ΚΤΕ ακέραιες τις υποχρεώσεις και ευθύνες, χωρίς απαιτήσεις αποζημίωσης, που απορρέουν από την υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τους συμβατικούς όρους, συμπεριλαμβανομένων και τυχόν υποχρεώσεων ή ευθυνών τρίτων απέναντι στον ίδιο ή απέναντι στον ΚΤΕ, εκτός αν στον Κ.Τ.Σ. '97 ή στην κείμενη νομοθεσία ρητώς προβλέπεται διαφορετικά, με συγκεκριμένες ρυθμίσεις.
- Ομοίως υπονοείται γενικά ο Ανάδοχος, όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος "ενδιαφερόμενος" ή "εκείνος που ζητά" (λόγω χάρη τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος), εκτός αν ρητώς ορίζεται διαφορετικά
- 3.5.2.3** Η παράγραφος 4.3.4.8 του Κ.Τ.Σ. '97 τροποποιείται ως εξής:
- «Για την περίπτωση που ο Ανάδοχος του έργου προμηθεύεται τα αδρανή έτοιμα από επιχείρηση λατομείου, τότε μεταξύ του Αναδόχου και του λατομείου παραγωγής θα συμφωνείται η διαβάθμιση των αδρανών που θα παραδοθούν με ανοχές που δεν θα υπερβαίνουν τις 8 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα τα μεγαλύτερα των 4 ή Νο 4 και τις 6 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα της άμμου. Η ανοχή στο κόσκινο 25 δεν θα υπερβαίνει τις 4 εκατοστιαίες μονάδες, με την προϋπόθεση ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του άρθρου 4.3.2.6 του Κ.Τ.Σ. '97. Η συμφωνία μεταξύ του Αναδόχου και του λατομείου παραγωγής θα τίθεται υπόψη της Υπηρεσίας χωρίς αυτό να απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις οποιοσδήποτε ευθύνες του γιατί αυτός είναι ο μόνος υπεύθυνος απέναντι στην Υπηρεσία»*
- 3.5.2.4** Η παρ. 4.3.4.10 του Κ.Τ.Σ. '97 τροποποιείται ως εξής:
- «Ανεξάρτητα από το ποιος παράγει τα αδρανή (ο Ανάδοχος ή άλλο λατομείο) ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος 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 έχει το δικαίωμα να απαγορεύει στον Ανάδοχο να προμηθεύεται αδρανή από το συγκεκριμένο λατομείο»*
- 3.5.2.5** Η παρ.5.2.1.3 του Κ.Τ.Σ. '97 τροποποιείται ως εξής:
- «Ο Ανάδοχος υποχρεούται μετά την κατακύρωση του δημοπρατούμενου έργου σ' αυτόν, να συντάξει τις απαιτούμενες (σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους όρους δημοπράτησης) μελέτες σύνθεσης σκυροδεμάτων βάσει των τύπων αδρανών, τσιμέντου, νερού κλπ, που θα χρησιμοποιήσει σύμφωνα με τις συνθήκες του έργου και τους όρους δημοπράτησης και να τις υποβάλλει στην Υπηρεσία.*
- Οι αναλογίες σύνθεσης που καθορίστηκαν όπως παραπάνω, μετά την έγκρισή τους από την Υπηρεσία, αποτελούν τις αναλογίες σύνθεσης που θα εφαρμοστούν στο υπόψη έργο»*
- 3.5.2.6** Το πρώτο εδάφιο της παρ. 5.2.3.1 του Κ.Τ.Σ. '97 τροποποιείται ως εξής:
- «Η μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος θα γίνεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, με τα αδρανή, το τσιμέντο, τα πρόσθετα και πιθανώς το νερό, που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, η δε σχετική δαπάνη βαρύνει τον ίδιο»*
- 3.5.2.7** Η παρ. 5.2.3.2 του Κ.Τ.Σ. '97 τροποποιείται ως εξής:

«Εάν οι ιδιότητες του σκυροδέματος που αναφέρονται στην παρ.5.2.3.1 δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν με τα υλικά που προσκομίσθηκαν στο Εργαστήριο, ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να επιφέρει όλες τις αναγκαίες αλλαγές ή την πλήρη αντικατάσταση των υλικών, ώστε να επιτύχει, σε συνεργασία με το εργαστήριο, τις απαιτούμενες ιδιότητες, η δε σχετική δαπάνη βαρύνει τον ίδιο»

**3.5.2.8** Η παρ. 5.2.3.3 του Κ.Τ.Σ. '97 τροποποιείται ως εξής:

«Εκτός από τις αναλογίες των υλικών της παραγράφου 5.2.3.1 στη Μελέτη σύνθεσης θα δίνεται και η καμπύλη του λόγου νερό/τσιμέντο (N/T) και αντοχής για ένα διάστημα τουλάχιστον  $\pm 3$  MPa (30χγρ/εκ<sup>2</sup>) εκατέρωθεν της απαιτούμενης αντοχής fm»

**3.5.2.9** Η τελευταία πρόταση της παρ. 8.6 του Κ.Τ.Σ. '97 «Αν πρόκειται ..... κάθιση» καταργείται

**3.5.2.10** Η παρ. 12.1.1.14 του Κ.Τ.Σ. '97 τροποποιείται ως εξής:

«Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει στην Υπηρεσία το δικαίωμα να ελέγχει το εργοστάσιο από το οποίο προμηθεύεται σκυρόδεμα ως προς την τήρηση αυτής της προδιαγραφής. Άλλως η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την αγορά και χρήση στο έργο σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο σκυροδέματος»

**3.5.2.11** Τόσον η παρ. 13.3.2, όσον και οι δύο τελευταίες προτάσεις της παρ. 13.4.1 του Κ.Τ.Σ. '97 τροποποιούνται ως εξής:

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

### **3.5.3** Προσθήκες στον Κ.Τ.Σ. '97

Συμπληρωματικά προς τις διατάξεις του Κ.Τ.Σ. '97 ισχύουν και τα ακόλουθα:

**3.5.3.1** Στο τέλος της παρ. 3.20 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι (ορισμοί):

3.21 «Σκυρόδεμα επί τόπου» λέγεται το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.

3.22 «Πρόχυτο σκυρόδεμα», αναφέρεται σε μεταφερόμενα στοιχεία από σκυρόδεμα, τα οποία κατασκευάζονται σε εργοστάσιο προκατασκευής ή στο εργοτάξιο και τοποθετούνται στις τελικές τους θέσεις αφού το σκυρόδεμα σκληρυνθεί

3.23 «Νωπό σκυρόδεμα», λέγεται το σκυρόδεμα που δεν έχει ακόμη σκληρυνθεί και είναι ακόμα κατεργάσιμο

3.24 «Σκληρυμένο σκυρόδεμα» λέγεται το σκυρόδεμα που έχει σκληρυνθεί σε τέτοιο βαθμό ώστε δεν είναι πια κατεργάσιμο.»

**3.5.3.2** Στο τέλος της παρ. 4.3.2.16 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται τα ακόλουθα εδάφια:

« Η αποδοχή ή μη της αναφερόμενης στο προηγούμενο εδάφιο παράλειψης των ελέγχων του λατομείου εναπόκειται στην Υπηρεσία»

**3.5.3.3** Προστίθεται νέα παράγραφος 4.3.2.20 ως εξής:

«4.3.2.20 Εκτός από τις δύο σειρές προτύπων κόσκινων που έχουν υιοθετηθεί στην παρούσα προδιαγραφή, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ-408 (όπως αναφέρεται στην παραπάνω παράγραφο 4.3.2.1) γίνονται δεκτές και άλλες σειρές προτύπων κόσκινων που χρησιμοποιούνται επισήμως από τις χώρες μέλη της ΕΟΚ (πχ σειρά κόσκινων ISO κλπ). Ο αριθμός των νέων χρησιμοποιούμενων κόσκινων θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να περιγράφονται με ανάλογη ακρίβεια (προς τις τρεις σειρές των αποδεκτών από αυτήν την προδιαγραφή κόσκινων) οι καμπύλες κοκκομετρικής ανάλυσης των ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ I, II, III και IV. Στην περίπτωση αυτή οι σχετικοί πίνακες 4.3.2.10 α και β, 4.3.2.11<sup>α</sup> και β, 4.3.2.12 α και β και 4.3.2.13 α και β θα πρέπει να αναπροσαρμοστούν σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των βροχίδων των νέων κόσκινων σε συνδυασμό με τις καμπύλες των ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ I, II, III και IV. Για τα κόσκινα αυτά θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλος συμβολισμός, ώστε να αποφεύγεται σύγχυση σχετικά με τους συμβολισμούς που αναφέρονται στην παραπάνω παράγραφο 4.3.2.1»

**3.5.3.4** Στο τέλος της παρ. 4.3.4.5 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

« Σε κάθε περίπτωση όμως θα γίνεται το ακόλουθο ελάχιστο πλήθος ελέγχων καταλληλότητας των χρησιμοποιούμενων αδρανών:

- Έλεγχος πλαστικότητας και ισοδυναμίου άμμου: Μία (1) δοκιμή ανά 300μ<sup>3</sup> έτοιμης κατασκευής σκυροδέματος
- Έλεγχος υγείας των πετρωμάτων : τρεις (3) δοκιμές ανά πηγή αδρανών»

**3.5.3.5** Μετά την παρ. 4.4.4 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες δύο παράγραφοι:

«4.4.5 Για τον υπολογισμό του νερού ανάμιξης (και του τυχόν πάγου) θα λαμβάνεται υπόψη η επιφανειακή υγρασία των αδρανών και το νερό που περιέχουν τα πρόσθετα, που θα αφαιρείται από την καθοριζόμενη ποσότητα του νερού ανάμιξης που έχει προσδιορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης

4.4.6 Η ποσότητα νερού ανάμιξης που θα προστίθεται στο μίγμα θα πρέπει να μετράται με ειδική αυτόματη συσκευή μέτρησης προσαρμοσμένη στον αναμικτήρα του σκυροδέματος»

**3.5.3.6** Μετά την παράγραφο 4.5.9 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:

«4.5.10 Τα πρόσθετα 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 (Tampering). Για την αποθήκευση πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή»

**3.5.3.7** Μετά την 5.2.3.4 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:

«5.3.2.5 Υπεύθυνος για τα στοιχεία της τυπικής απόκλισης με τα οποία έγινε η μελέτη σύνθεσης είναι ο Ανάδοχος του έργου, εκτός αν έχει τεθεί από την Υπηρεσία ελάχιστο όριο τυπικής απόκλισης που θα πρέπει να τηρηθεί κατά την μελέτη σύνθεσης από τον Ανάδοχο του έργου»

**3.5.3.8** Μετά την παρ. 6.9 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«6.10 Η ανάμιξη του εργοταξιακού σκυροδέματος θα γίνεται στο σταθερό συγκρότημα παραγωγής απαγορευμένης της ανάμιξης με τα χέρια. Για την ανάμιξη του εργοταξιακού έτοιμου σκυροδέματος ισχύει η παράγραφος 12.1.2.3

6.11 Στην θέση ανάμιξης θα πρέπει να υπάρχει αναρτημένη πινακίδα με ευανάγνωστες οδηγίες ανάμιξης για κάθε κατηγορία σκυροδέματος που θα περιλαμβάνουν :

- α. Κατηγορία της αντοχής του σκυροδέματος
  - β. Στοιχεία τσιμέντου (τύπου και κατηγορία αντοχής, ποσότητα τσιμέντου και περιεκτικότητα σε χιλιόγραμμα ανά κυβικό μέτρο παραγόμενου σκυροδέματος)
  - γ. Στοιχεία αδρανών (είδος κατά κλάσμα και ποσότητα)
  - δ. Η κάθιση του νωπού σκυροδέματος (ή άλλο χαρακτηριστικό του, μέτρησης του εργασιμου, σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης).
  - ε. Τα πρόσθετα του σκυροδέματος (είδος και ποσότητα)
  - στ. Ο λόγος νερού προς τσιμέντο (συντελεστής Ν/Τ)
  - ζ. Το βάρος ή όγκος του νερού ανά μ3 παραγόμενου σκυροδέματος.
- 6.12 Τα μηχανήματα ανάμιξης του σκυροδέματος (αναμικτήρες) θα είναι κατασκευασμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζουν τέλεια ανάμιξη και ομοιόμορφη κατανομή των συστατικών των υλικών μέσα στη μάζα το νωπού σκυροδέματος. Οι αναμικτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με δοχείο αποθήκευσης νερού, επαρκούς ποσότητας, όπως επίσης και με αυτόματη συσκευή μέτρησης του νερού κάθε μίγματος. Καλό είναι να υπάρχουν μηχανικά μέσα μέτρησης των στροφών του τύμπανου του αναμικτήρα, ώστε να εξασφαλίζεται ο ίδιος αριθμός στροφών για κάθε μίγμα και να μην αδειάζει ο αναμικτήρας πριν να συμπληρωθεί ο παραπάνω αριθμός στροφών. Πάντως, η ταχύτητα περιστροφής του τύμπανου κατά την διάρκεια της ανάμιξης πρέπει να είναι αυτή που προδιαγράφεται από το εργοστάσιο κατασκευής του αναμικτήρα.  
Ο χειρισμός των αναμικτήρων θα πρέπει να είναι ΠΛΗΡΩΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ, να γίνεται από πρόσωπα πεπειραμένα και εξασκημένα στην παραγωγή σκυροδέματος με σταθερή εργασιμότητα.
- 6.13 Διακρίνονται τρεις κύριοι τύποι αναμικτήρων βάσει του προσανατολισμού που έχει ο άξονας περιστροφής:
- α. Κατακόρυφου άξονα
  - β. Οριζοντίου άξονα (σταθεροί ή ανατρεπόμενοι)
  - γ. Κεκλιμένου άξονα (ανατρεπόμενοι)
- Εξάλλου από πλευράς της κινούσας δύναμης ανάμιξης, οι αναμικτήρες διακρίνονται σε:
- α. Αναμικτήρες βιαίας ανάμιξης
  - β. Αναμικτήρες με ελεύθερη πτώση των υλικών με βαρύτητα
- Γενικά κατά σειρά καταλληλότητας προτιμώνται αναμικτήρες των αρχικών κατηγοριών των παραπάνω διακρίσεων, ανάλογα με την σπουδαιότητα του έργου.
- Έτσι σε εργοτάξιο προκατασκευασμένων στοιχείων επιβάλλεται η χρησιμοποίηση αναμικτήρων βιαίας ανάμιξης, ενώ σε σοβαρά έργα απαιτείται η χρήση αναμικτήρα οριζόντιου άξονα. Σε ειδικές περιπτώσεις μικρών έργων δευτερεύουσας σημασίας και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας, μπορούν να μην εφαρμοστούν τα προδιαγραφόμενα σε αυτήν την παράγραφο για την εκλογή των αναμικτήρων.
- 6.14 Οι αναμικτήρες θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή και υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας κατά τη λειτουργία τους για τυχόν φθορές σε σχέση προς τα σχέδια του εργοστασίου, τυχόν δε εφθαρμένα τμήματα πρέπει να αντικαθίστανται.
- Ειδικότερα ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση αναμικτήρων των οποίων οι λεπίδες ανάμιξης (blades) παρουσιάζουν φθορά πάνω από 10% σε σχέση με την αρχική τους διατομή, Δεν θα επιτρέπεται επίσης η χρησιμοποίηση του μηχανήματος αν προηγουμένως δεν απομακρυνθούν εντελώς τα συσσωρευμένα στερεοποιημένα εντός του τυμπάνου και των μερών του κονιάματα ή τσιμέντα.

- 6.15 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 την σωστή ανάμιξη και λειτουργία.
- Σαν απόδοση του αναμικτήρα πάντως ορίζεται ως 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)
- 6.16 Οι αναμικτήρες δεν θα χρησιμοποιούνται με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερης αυτής που συνίσταται από τον κατασκευαστή, Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει μείωση της ποσότητας του μίγματος, όταν οι δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα δείξουν ότι αυτό είναι απαραίτητο.
- 6.17 Η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος, που έχει σκληρυνθεί μερικώς, δηλαδή η επανάμιξη με ή χωρίς πρόσθετο τσιμέντο, αδρανή ή νερό, δεν επιτρέπεται. Το υπόψη σκυροδέμα θα απορρίπτεται και η σχετική ευθύνη και έξοδα θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.
- 6.18 Απαιτούμενος εξοπλισμός Αυτόματης Μέτρησης Συστατικών Μίγματος
- 6.18.1 Κάθε σημείο παροχής αδρανών και τσιμέντου στις χοάνες φόρτωσης του αναμικτήρα θα έχει συσκευή ζύγισης, η οποία θα διαθέτει ορατό, χωρίς ελατήρια, δείκτη απευθείας ανάγνωσης σε βαθμονομημένη κλίμακα σε μονάδες χιλιόγραμμων που 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.
- 6.18.2 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, θα εκτελείται βαθμονόμηση των ζυγών του παρασκευαστηρίου με ακρίβεια  $\pm 1\%$ , σε όλο το εύρος της κλίμακας. Τα στοιχεία της βαθμονόμησης πρέπει να κατατίθενται στην Υπηρεσία.
- 6.18.3 Μετά το τέλος κάθε δοκιμής ελέγχου και πριν από την χρήση των καταγραφικών συσκευών, θα γίνονται από τον Ανάδοχο οι απαιτούμενες προσαρμογές, επιδιορθώσεις ή αντικαταστάσεις, ώστε να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική λειτουργία των συσκευών.
- 6.18.4 Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει αυτοματισμό που θα επιτρέπει, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία των αδρανών, την προσαρμογή του βάρους των υλικών του μίγματος, αλλά και έμμεσα του αντίστοιχου βάρους απαιτούμενου επί πλέον ύδατος στο μίγμα.
- 6.18.5 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, του τσιμέντου με τα αδρανή. Αυτή η ρύθμιση θα επιτυγχάνεται με τον έλεγχο των θυρίδων εκφόρτωσης του εξοπλισμού μέτρησης.
- 6.18.6 Ο εξοπλισμός μέτρησης θα διαθέτει ακριβή, αυτόματο καταγραφικό μηχανισμό, που θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία, και ο οποίος θα καταγράφει τα βάρη όλων των υλικών κατά την τροφοδοσία τους στον αναμικτήρα. Ο μηχανισμός θα παρέχει συνεχή ορατή καταγραφή, σε διαγραμμισμένη ταινία, του βάρους του τσιμέντου, του νερού και κάθε κατηγορίας αδρανούς και του χρόνου ανάμιξης ανά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των πέντε λεπτών.

- 6.18.7 Η ταινία , που θα χρησιμοποιείται στο καταγραφικό, θα στηρίζεται καθ' όλο το πλάτος της σε σταθερή και λεία βάση ώστε να είναι δυνατές σημειώσεις με το χέρι, χωρίς να καταστρέφεται το υλικό της. Το ορατό τμήμα της ταινίας θα πρέπει να καλύπτει περίοδο όχι μικρότερη από τριάντα (30) λεπτά.  
Κάθε ταινία θα είναι διαγραμμισμένη και τυπωμένη ώστε να μπορεί να χαρακτηρίζεται εύκολα, οι δε ποσότητες και ο χρόνος να διαβάζονται απευθείας, χωρίς μέτρηση ή υπολογισμό. Όλες οι ταινίες του καταγραφικού θα παραδίδονται στην Υπηρεσία.
- 6.18.8 Ο εξοπλισμός του παρασκευαστηρίου θα διαθέτει αυτοματισμό επιλογής μίγματος, όπου θα έχουν καταχωρηθεί όλες οι επιλεγείσες συνθέσεις, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος.
- 6.18.9 Το νερό θα μετράται κατά βάρος ή 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 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.
- 6.18.10 Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή κατάλληλη για την ρύθμιση της δόσης του αερακτικού και των άλλων προσμίκτων. 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 προσμίκτων να είναι αυτόματη. Η συσκευή θα έχει δυνατότητα άμεσης προσαρμογής, για την μεταβολή της ποσότητας των προσμίκτων.
- 6.18.11 Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή για την καταγραφή των παραγόμενων παρτίδων σκυροδέματος.»

**3.5.3.9** Στο τέλος της παραγράφου 7.3 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«7.4 Γενικά κάθε σκυρόδεμα μπορεί να μεταφερθεί με κάδους

7.5 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»

**3.5.3.10** Στο τέλος της παραγράφου 8.11 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«8.12 Το εργοταξιακό σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την ανάμιξη του, ώστε να μην ελαττώνεται το εργάσιμό 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 μία ώρα κατά τον χειμώνα και 3/4 της ώρας κατά το καλοκαίρι.

Σε καμία περίπτωση, δεν επιτρέπεται ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης του τσιμέντου στον αναμικτήρα σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή και της διάστρωσης του σκυροδέματος να υπερβαίνει τα 3/4 του χρόνου έναρξης πήξης του τσιμέντου.

8.13 Το έτοιμο σκυρόδεμα θα πρέπει, αν είναι δυνατόν, να διαστρώνεται αμέσως μετά την παράδοσή του στο εργοτάξιο.

8.14 Πριν από την διάστρωση οποιασδήποτε ποσότητας σκυροδέματος θα πρέπει να γίνεται προσεκτικό καθάρισμα των ξυλότυπων από διάφορα υλικά που πιθανόν να υπάρχουν, όπως πριονίδια, μικρά κομμάτια ξύλων, άχυρα, χαρτιά, σκόνες, αποσιγάρα κλπ. Πριν από την έναρξη του κάθε τμήματος του έργου, το ήδη ολοκληρωμένο τμήμα πρέπει να επιθεωρείται και να ειδοποιείται η Υπηρεσία για οτιδήποτε διαπιστωθεί ότι θα μπορούσε να επηρεάσει 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 σε βαθμό αποδεκτό από την Υπηρεσία. Η μεθοδολογία αυτή υπόκειται σε έγκριση από την Υπηρεσία.

- 8.15 Η διάστρωση του σκυροδέματος επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των ξυλότυπων και του οπλισμού, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων, αγωγών, και λοιπών εξαρτημάτων των εγκαταστάσεων πάσης φύσης που τυχόν προορίζονται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Απαραίτητα κατά την διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να παρευρίσκεται κατάλληλος αριθμός (τουλάχιστον ένας) ξυλοουργών που θα παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των ξυλότυπων.
- Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Υπηρεσία θα πρέπει να ειδοποιείται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση. (Βλέπε σχετικά άρθρο Γ-5.5.4.8).
- 8.16 Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος υπό βροχή. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 24ωρο να επακολουθήσει νεροποντή,
- 8.17 Επίσης η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύει την διάστρωση όσες φορές οι καιρικές συνθήκες γενικά (ήλιος, θερμότητα, ψύχος, βροχή, χιόνι, άνεμοι κλπ) εμποδίζουν, κατά την κρίση της, την κανονική διάστρωση και πήξη του σκυροδέματος.
- 8.18 Η διάστρωση θα γίνεται κατά τρόπο που να αποφεύγεται η μετάθεση του σιδηρού οπλισμού. Η πρόοδος της διάστρωσης πρέπει να έχει τέτοιο ρυθμό, ώστε η εργασία να είναι συνεχής και ομαλή μέχρι πλήρους συμπλήρωσης του τμήματος του έργου που έχει προκαθοριστεί και το σκυρόδεμα να είναι πάντοτε νωπό και με το εργάσιμο που έχει προκαθοριστεί.
- 8.19 Η διάστρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που να εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπύκνωσης. Για να αποφευχθεί ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, η διάστρωση πρέπει να γίνεται αρκετά γρήγορα και η συμπύκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμείνει ορατός κατασκευαστικός αρμός μεταξύ των στρώσεων.
- 8.20 Το άδειασμα του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με δονητή απαγορεύεται επειδή υπάρχει κίνδυνος απόμιξης.
- 8.21 Η διάστρωση σε ειδικές κατασκευές ή κατά διαφόρους ειδικούς τρόπους που προβλέπονται στις μελέτες (διάστρωση κάτω από το νερό, διάστρωση με πεπιεσμένο αέρα, με εκτόξευση, με ενέσεις κ.λ.π.) θα γίνεται βάσει ειδικών κάθε φορά μελετών που απαιτούν ειδική εμπειρία και που θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.
- 8.22 Πριν από κάθε σκυροδέτηση θα προηγείται επιθεώρηση από την Υπηρεσία (βλέπε και παρ. 8.15) που θα αφορά κατ' ελάχιστον:
- Την στερεότητα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων ( η επιθεώρηση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων αφορά τη συμμόρφωσή τους με την μελέτη, καθώς και την καλή εκτέλεση τους. Ο έλεγχος εξαρτάται από την σπουδαιότητα του έργου. Η επιθεώρηση πρέπει να γίνεται λεπτομερώς στα σοβαρά και δύσκολα έργα και στις λεπτές κατασκευές, ενώ μπορεί να περιορισθεί σε οπτικό έλεγχο σε ένα μεγάλο βαθμό από συνήθη οικοδομικά έργα).
  - Την ομοιόμορφη επικάλυψη των καλουπιών με προϊόντα που διευκολύνουν το ξεκαλούπωμα
  - Την στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των ξυλοτύπων.

- Την συμφωνία των διαστάσεων των ξυλοτύπων με τα κατασκευαστικά σχέδια.
- Την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών διακοπής σκυροδέτησης.
- Την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών και των τενόντων προέντασης
- Την θέση και διάμετρο των οπλισμών (και των τενόντων), την στερέωσή τους, την ποιότητα των συνδέσεών τους και την κατάσταση των σωλήνων (αν προβλέπονται συγκολλήσεις, πρέπει να ελέγχεται η καταλληλότητα του προσωπικού, των χαλύβων και της μεθόδου που θα εφαρμοστεί).
- Την κανονικότητα των καμπύλων των τενόντων μέσα στους σωλήνες.
- Την κανονικότητα των αγκυρώσεων, την θέση τους και την στερέωσή τους.
- Την παρουσία στο εργοτάξιο του εξοπλισμού που ενδεχόμενα απαιτείται για ρύθμιση του ξυλότυπου
- Την παρουσία στο εργοτάξιο του εξοπλισμού που απαιτείται για την έγχυση και την συμπύκνωση του σκυροδέματος
- Την καλή κατάσταση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την έγχυση και την συμπύκνωση του σκυροδέματος.

8.23 Επίσης θα πρέπει, πριν από κάθε σκυροδέτηση να έχει εξασφαλισθεί ότι ο υπάρχων εξοπλισμός λειτουργεί καλά καθώς και ότι υπάρχει πρόσθετος εξοπλισμός ώστε οι εργασίες σκυροδέματος να ολοκληρωθούν όπως πρέπει ακόμα και σε περίπτωση σοβαρής μηχανικής βλάβης. Η τελευταία απαίτηση θα εφαρμόζεται σε σοβαρά έργα και θα πρέπει να γίνεται μνεία στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων ανεξάρτητα από το γεγονός ότι σε κάθε περίπτωση την απόλυτη ευθύνη για οτιδήποτε συμβεί τη φέρει ο Ανάδοχος.

8.24 Επί πλέον, πριν από την έναρξη παραγωγής σκυροδέματος πρέπει να έχει εξασφαλισθεί ότι υπάρχουν όλα τα υλικά και ο εξοπλισμός για τα τελειώματα και τη συντήρηση του σκυροδέματος»

**3.5.3.11** Στο τέλος της παρ. 9.5 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«9.6 Η συμπύκνωση με δόνηση πρέπει να γίνεται κάτω από την επίβλεψη πεπειραμένου προσωπικού και να ακολουθεί τους εξής κανόνες:

α. Η δόνηση θα είναι εσωτερική, εκτός αν ήθελε οριστεί από την Υπηρεσία διαφορετική, όπως αναφέρεται παρακάτω

Η συμπύκνωση με εσωτερικούς δονητές θα συμπληρώνεται και με δόνηση με δονητές επιφανείας, όπου απαιτείται η διαμόρφωση λείας επιφανείας όπως πχ καταστρώματα, δοκοί και πλάκες γεφυρών και κτιρίων.

Δονητές πάνω στους ξυλότυπους θα χρησιμοποιούνται μόνο όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή εσωτερικών δονητών (πολύ λεπτές διατομές, λεπτοί στύλοι, προκατασκευασμένα στοιχεία κλπ).

β. Ο τύπος των δονητών υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Πρέπει να είναι ικανοί να μεταδώσουν στο σκυρόδεμα δόνηση με συχνότητα τουλάχιστον 3600 παλμών ανά πρώτο λεπτό, όταν βρίσκονται σε φόρτωση.

- γ. Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει στο έργο επαρκή αριθμό δονητών ώστε να γίνεται δυνατή η συμπύκνωση κάθε μίγματος, αμέσως μετά την τοποθέτηση τους στους ξυλότυπους.
- δ. Ο χειρισμός των δονητών θα είναι τέτοιος, ώστε να επηρεάζεται το σκυρόδεμα σε κάθε θέση μέσα στους ξυλότυπους γύρω από τους οπλισμούς, στις γωνίες κλπ
- ε. Η δόνηση θα εφαρμόζεται στο σκυρόδεμα που έχει διαστρωθεί πρόσφατα. Οι εσωτερικοί δονητές θα μπαίνουν και θα βγαίνουν από το σκυρόδεμα βραδέως και θα διατηρούνται κατά το δυνατόν σε κατακόρυφη περίπου θέση, εκτός από ειδικές περιπτώσεις (ρηχές διατομές, ή δύσκολα προσπελάσιμες). Η δόνηση θα έχει τέτοια διάρκεια και έκταση ώστε να επέρχεται τέλεια συμπύκνωση του σκυροδέματος αλλά δεν πρέπει να διαρκεί περισσότερο από το απαιτούμενο, γιατί τότε προκαλεί απόμιξη του σκυροδέματος.
- στ. Οι δονητές επιφανείας θα εφαρμόζονται τόσο χρόνο, όσος απαιτείται για να βυθιστούν τα χονδρά αδρανή μέσα στην υποκείμενη μάζα του σκυροδέματος και να προκύψει ομοιόμορφη εμφάνιση επαρκούς πολτού για την διαμόρφωση ομαλής επιφανείας.
- ζ. Οι δονητές που εφαρμόζονται πάνω στους ξυλότυπους θα προσαρμόζονται σε αυτούς κατά τρόπο ώστε να μεταδίδουν επαρκή δόνηση στο σκυρόδεμα και θα μετακινούνται κατακόρυφα από κάτω προς τα πάνω, παράλληλα με το ανέβασμα των στρώσεων του σκυροδέματος. Το ύψος μετακίνησης δεν θα υπερβαίνει το ύψος του σκυροδέματος που έχει επηρεασθεί από την δόνηση. Οριζόντια οι δονητές πρέπει να τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα με την παράγραφο 9.3 του Κ.Τ.Σ. '97
- η. Η δόνηση πρέπει να συμπληρώνεται με ανάδευση του σκυροδέματος με ξύλινες ή σιδηρές ράβδους κοντά στους ξυλότυπους ή σε θέσεις όπου δεν είναι δυνατόν να φτάσουν οι δονητές (γωνίες κλπ) ώστε να προκύπτουν ομαλές επιφάνειες και πυκνό σκυρόδεμα.
- θ. Σκυρόδεμα που έχει ήδη συμπυκνωθεί, μπορεί να βελτιωθεί με επαναδόνηση αργότερα, κάτω από τους περιορισμούς της παραγράφου 9.5. Η επαναδόνηση κλείνει τις τριχοειδείς ρωγμές πλαστικής συστολής, τις ρωγμές από κατακρήση και τα κενά κάτω από τις οριζόντιες ράβδους οπλισμού.
- 9.7 Στο σημείο διάστρωσης θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμοι, εκτός από τους εργαζόμενους δονητές που έχουν προγραμματισθεί και πρόσθετοι δονητές που θα καλύπτουν περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών, βλαβών κλπ.»

**3.5.3.12** Στο τέλος της παραγράφου 10.7 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

«Σε όσες περιπτώσεις προβλέπεται η μεταγενέστερη στεγάνωση της επιφανείας με ασφαλικά ή άλλης φύσης υλικά (πχ στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών, οχετών κλπ) θα γίνεται αποδεκτή η χρήση υλικού συντήρησης, εφόσον αυτό είναι συμβατό με το προβλεπόμενο είδος στεγάνωσης και εφόσον συνοδεύεται και από υπεύθυνη δήλωση του εργοστασίου παρασκευής του υλικού συντήρησης για την συμβιβαστότητα του με το προβλεπόμενο είδος στεγάνωσης. Επισημαίνεται ότι στις θέσεις των αρμών εργασίας η συντήρηση θα πρέπει να γίνεται με υγρασία απαγορευομένης της χρήσης μεμβράνης.»

**3.5.3.13** Μετά την παρ. 10.8 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«10.9 Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η απαιτούμενη υγρασία κατά τη συντήρηση εξασφαλίζεται με τις ακόλουθες μεθόδους:

- α. Βύθισμα ή πλημμύρισμα: Αν πρόκειται για προκατασκευασμένα στοιχεία αυτά τοποθετούνται σε δεξαμενές νερού. Αν πρόκειται για δάπεδα ή για πλάκες οικοδομών,

στα όρια της πλάκας ή του δαπέδου χτίζεται ένα δρομικό μονό τούβλο (ή τοποθετείται άμμος, χώμα κλπ) ολόκληρη δε η επιφάνεια πλημμυρίζεται με νερό, Το ύψος του νερού πρέπει να είναι τόσο ώστε κανένα τμήμα της πλάκας να μη μένει ακάλυπτο. Συνήθως αρκεί ύψος 1-2 εκ.

- β. Διαβροχή: Πρέπει να είναι συνεχής και να γίνεται με περιστροφικούς εκτοξευτήρες ή ψεκαστήρες παρόμοιους με εκείνους που χρησιμοποιούνται στο πότισμα.
- γ. Επικάλυψη: Χρησιμοποιούνται στρώματα, λινάτσες, άχυρα, άμμος και πλαστικά φύλλα με αντικειμενικό σκοπό να επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού από τις ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος.
- δ. Επάλειψη: Στις ελεύθερες επιφάνειες ψεκάζεται 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.

Η επιλογή θα γίνεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Αν η συντήρηση γίνεται όπως περιγράφεται στην παράγραφο 10.3, οι λινάτσες μπορούν να διατηρούνται υγρές με πλαστικούς σωλήνες μικρής διαμέτρου που απλώνονται πάνω στις λινάτσες. Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων είναι σφραγισμένα, από μικρές δε τρύπες που ανοίγονται στις παράπλευρες επιφάνειές τους τρέχει νερό σε μικρή ποσότητα. Με τη μέθοδο αυτή η ποσότητα του νερού που καταναλίσκεται είναι μικρή και δεν δημιουργούνται προβλήματα αποχέτευσης. Η μέθοδος έχει αποδειχθεί εξαιρετικά αποτελεσματική, ιδίως τους θερινούς μήνες, γιατί συγχρόνως σκιάζει αλλά και διαποτίζει το σκυρόδεμα.

10.10 Ειδικότερα για την συντήρηση με επάλειψη αυτή θα πρέπει να γίνεται ως ακολούθως:

- (1) Η χημική σύνθεση που δημιουργεί την υγρή μεμβράνη πρέπει να τοποθετείται με μη χειροκίνητους μηχανικούς ψεκαστήρες (power operated atomizing spray equipment) μετά την ολοκλήρωση των τελειωμάτων της επιφάνειας του σκυροδέματος και αμέσως προτού χαθεί η γυαλάδα της επιφανειακής υγρασίας, αλλά πάντως προτού εμφανιστεί οποιαδήποτε συστολή ξήρανσης ή άλλη ακανόνιστη ρηγμάτωση.

Κατά την διάρκεια περιόδων καύσωνα πρέπει μέχρι την τοποθέτηση της χημικής σύνθεσης, η επιφάνεια του σκυροδέματος να καλύπτεται με νερό ψεκασμένο από ακροφύσιο. Πάντως η χημική σύνθεση δεν πρέπει να τοποθετείται πάνω σε λιμνάζοντα νερά. Πρέπει να επιδιορθώνεται οποιαδήποτε ζημιά συμβεί στην υγρή μεμβράνη προτού περάσουν 7 μέρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

- (2) Η χημική σύνθεση πρέπει να τοποθετείται με ρυθμό 1 λίτρο ανά 4-5 μ<sup>2</sup> επιφάνειας, εκτός αν ο κατασκευαστής καθορίζει διαφορετικά. Ξεχειλίσματα, βουλιάσματα, λεπτές περιοχές, σκαλοπατάκια, ή διακοπές στην τοποθέτηση της σύνθεσης αποτελούν σημάδι ότι αυτή δεν γίνεται ικανοποιητικά. Σε όλη τη διάρκεια της χρησιμοποίησης η χημική σύνθεση που τυχόν περιέχει και χρωστικά πρέπει να είναι αναμιγμένη με μεγάλη επιμέλεια και τα χρωστικά διασκορπισμένα ομοιόμορφα σε ολόκληρο τον ψεκαστήρα. Η χημική σύνθεση πρέπει να διατηρείται χρησιμοποιήσιμη (με ψεκασμό) και σε θερμοκρασία πάνω από 25°C και δεν πρέπει να αραιώνει, ή να αλλοιώνεται κατά οποιοδήποτε τρόπο μετά την κατασκευή της. Πρέπει να ακολουθούνται οι συστάσεις του κατασκευαστή σχετικά με την αποθήκευση, μεταφορά, εφαρμογή, μέτρα ασφαλείας και προστασία του περιβάλλοντος.

10.11 Επιτάχυνση σκλήρυνσης με θερμότητα (τεχνητή ωρίμανση)

(1) Η ταχύτητα σκλήρυνσης του σκυροδέματος μπορεί να αυξηθεί με θέρμανση, γιατί η ανύψωση της θερμοκρασίας κατά τις πρώτες ώρες της σκλήρυνσης μέσα σε ορισμένα όρια, αυξάνει την αντοχή της μικρής ηλικίας. Εν τούτοις, η τελική αντοχή μπορεί να είναι μικρότερη από εκείνη που θα είχε το σκυρόδεμα αν είχε συντηρηθεί σε κανονική θερμοκρασία. Αποφασιστικοί 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 επεξεργασίας με θέρμανση εξαρτάται από τον τύπο του τσιμέντου, αλλά δεν μπορούν να δοθούν γενικοί κανόνες.

Έτσι πριν από κάθε εφαρμογή, πρέπει να γίνει έλεγχος της μεθόδου που θα ακολουθηθεί σε δοκιμαστικά μίγματα. Πρέπει επίσης να εξασφαλίζεται ότι τα στοιχεία σκυροδέματος που θερμαίνονται δεν αφήνονται να ξεραθούν πρόωρα σε απaráδεκτο βαθμό ή να κρυώσουν απότομα. Η επεξεργασία με θέρμανση μπορεί να επηρεάσει τις ιδιότητες του σκληρυμένου σκυροδέματος (πχ λόγος αντοχής σε εφελκυσμό προς αντοχή σε θλίψη ιδιότητες παραμόρφωσης, ανθεκτικότητα)

(2) Ύστερα από τα παραπάνω ορίζεται ότι η επιτάχυνση σκλήρυνσης με θερμότητα θα μπορεί να εκτελεστεί μόνο όταν προβλέπεται από την μελέτη χωρίς να αντίκειται στους όρους δημοπράτησης και αφού προηγουμένως συνταχθεί και υποβληθεί στην Υπηρεσία προς έγκριση μελέτη της μεθόδου (οργάνωση, εξοπλισμός κλπ) που θα έχει συνταχθεί σύμφωνα με την μελέτη του έργου και θα βασίζεται σε ισχύοντες κανονισμούς / διεθνή πρακτική. Ιδιαίτερη έμφαση θα δίδεται στις επιπτώσεις εφαρμογής της μεθόδου τόσο στην αλληλουχία των φάσεων ανέγερσης / κατασκευής (λ.χ. σε περίπτωση σπονδυλωτής κατασκευής με επί τόπου σκυροδετήσεις) όσο και στις φάσεις προέντασης / τάνυσης καλωδίων γενικώς. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του τον κίνδυνο από ενδεχόμενη μη αποδοχή της προτεινόμενης μεθόδου από την Υπηρεσία.»

**3.5.3.14** Μετά την παρ. 11.9 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«11.10 Η τήρηση των ημερών που αναφέρονται στον Πίνακα 6.11.6 δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο του έργου από τις ευθύνες του από πιθανές βλάβες του σκελετού λόγω καθυστέρησης στην σκλήρυνση του σκυροδέματος ή λόγω υπερφόρτωσης της κατασκευής.

11.11 Ειδικότερα για τους ξυλότυπους γίνεται αναφορά στο άρθρο Γ-5 αυτής της ΤΣΥ»

**3.5.3.15** Στο τέλος της παρ. 12.1.1.3 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται τα ακόλουθα

«Ο Ανάδοχος, υπό την ιδιότητά του ως «προμηθευτής» είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίζει για την Υπηρεσία το δικαίωμα να της κοινοποιούνται τα αποτελέσματα ελέγχων του σκυροδέματος από το εργοστάσιο εφ' όσον ζητηθούν από αυτήν (την Υπηρεσία). Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την χρήση στο έργο σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο σκυροδέματος»

**3.5.3.16** Μετά την παρ. 12.10.4 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«12.10.5 Η καταλληλότητα του σκυροδέματος σε άντληση, θα πρέπει να ελέγχεται με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου, με δοκιμαστικά αναμίγματα ή με ειδικές δοκιμές αντλησιμότητας. Διευκρινίζεται δε ότι ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την κατασκευή αντλητού σκυροδέματος, σε συσχέτισμό με το έργο, τη θέση του σκυροδετούμενου στοιχείου, το πρόγραμμα εκτέλεσης των έργων, τον μηχανικό εξοπλισμό του Αναδόχου κλπ, ανεξάρτητα από το αν προβλέπεται ρητά στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων η κατασκευή αντλητού σκυροδέματος.

- 12.10.6 Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η χρησιμοποίηση φυσικών (στρογγυλευμένων) αδρανών διευκολύνει την άντληση.
- 12.10.7 Επειδή έχει αποφασιστική σημασία για την αντλησιμότητα του σκυροδέματος η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών, γι' αυτό το λόγο κατά την άφιξη των κλασμάτων αδρανών στο εργοτάξιο, θα πρέπει να ελέγχονται σχολαστικά με πύκνωση των δοκιμών κοσκίνισης (πχ μία δειγματοληψία ανά δέκα αυτοκίνητα) ώστε να εξασφαλισθεί η σύμπτωση της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών με την αντίστοιχη της μελέτης σύνθεσης.
- 12.10.8 Το αντλητό σκυρόδεμα συνήθως έχει εργάσιμο με κάθιση από 10-12 εκατοστά.
- 12.11 Δαπάνες Αναδόχου και λοιπές υποχρεώσεις

Όλες οι δαπάνες εξοπλισμού, οργάνωσης, σχετικής μελέτης, προσθέτων κλπ που θα απαιτηθούν για τις ειδικές διαστρώσεις σκυροδέματος ή την κατασκευή των ειδικών σκυροδεμάτων του υπόψη άρθρου 12 του Κ.Τ.Σ. '97 θα περιλαμβάνονται ανηγμένα - εκτός αν άλλως προδιαγράφεται στους όρους δημοπράτησης - στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου και θα έχουν ληφθεί υπόψη από τον Ανάδοχο τυχόν άλλες συμβατικές επιπτώσεις (λχ τήρηση χρονοδιαγράμματος)

- 3.5.3.17** Στο τέλος της εισαγωγικής παραγράφου του άρθρου 13 του ΚΤΣ '97 προστίθεται η ακόλουθη πρόταση:

"Ειδικότερα για εργασίες έγχυτων πασσάλων και κεφαλοδέσμων τους ισχύει συμπληρωματικά και η παράγραφος 9.2.4"

- 3.5.3.18** Στο τέλος της παρ. 13.2.2 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

"Σε περίπτωση που - ύστερα από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας - παραστεί ανάγκη συσχέτισης των συμβατικών αντοχών δοκιμιών (ηλικίας 28 ημερών) σύμφωνα με διαφορετικούς κανονισμούς (και συγκεκριμένα DIN αφενός και Ελληνικούς ή Ευρωπαϊκούς αφετέρου), θα λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες προσεγγιστικές σχέσεις αναγωγής:

$$\beta_{WN} = 1,28 f_{ck'cyl} \quad \text{για } \beta_W > 15 \text{ Μρα}$$

$$\beta_{WN} = 1,35 f_{ck'cyl} \quad \text{για } \beta_W \leq 15 \text{ Μρα}$$

όπου συμβολίζονται

$\beta_{WN}$  = η ονομαστική αντοχή (Nennfestigkeit) του σκυροδέματος κατά DIN 1018  
 $f_{ck'cyl}$  = η χαρακτηριστική αντοχή σκυροδέματος κατά ΚΜΚΕΣ (ή EC2 ή ENV 206) με βάση κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 15 cm και ύψους 30cm

Τα προηγούμενα δεν υποκαθιστούν τα προδιαγραφόμενα στην επόμενη παράγραφο 13.2.3, αλλά ισχύουν συμπληρωματικά

- 3.5.3.19** Στο τέλος της 13.5.11 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθεται:

« και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας»

- 3.5.3.20** Στο τέλος της παρ. 13.7.4 προστίθεται

« και επιφέρονται όλες οι απαιτούμενες επεμβάσεις για την αποκατάσταση της αισθητικής και της λειτουργικότητας του έργου»

- 3.5.3.21** Στο τέλος της παρ. 13.7.8 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθεται:

«Κάθε μία από τις προαναφερόμενες (ποινές) αποζημιώσεις «Α», «Β», «Γ» ή «Δ» θα συμπεριλαμβάνει και την καταβολή από την πλευρά του Αναδόχου αποζημιώσεων λόγω τυχόν καθυστερήσεων στην πρόοδο των εργασιών»

**3.5.3.22** Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στο άρθρο 14 του Κ.Τ.Σ. '97.

«Στο μέτρο που τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο, έρχονται σε αντίφαση με τα προβλεπόμενα στους λοιπούς κανονισμούς στους οποίους παραπέμπουν ο ΚΜΕ, η παρούσα ΤΣΥ και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, θα ισχύει κάθε φορά το αριθμητικό όριο ή 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»

**3.5.3.23** Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στην παρ. 14.3 του Κ.Τ.Σ. '97 (πριν από την παρ. 14.3.1)

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

**3.5.3.24** Στο τέλος της παρ. 14.3.1 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

«Το ίδιο μπορεί να επιτευχθεί και με εκτοξευόμενο νερό ή πεπιεσμένο αέρα ή με αμμοβολή ή άλλη κατάλληλη επεξεργασία για να απομακρυνθεί η ανώτερη στρώση τσιμέντου και να φανούν τα χονδρόκοκκα αδρανή με μέσο βάθος 5χλστ. Κατά τη διαδικασία αυτή θα πρέπει να προφυλάσσονται από την ενδεχόμενη βλάβη οι επιφάνειες σκυροδέματος που δεν ανήκουν στον αρμό. (λχ αποκοπή της ακμής των όψεων του αρμού και ρηγμάτωση του σκυροδέματος)»

**3.5.3.25** Μετά το τέλος της παρ. 14.3.5 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«14.3.6 Ανάλογα προς την παράγραφο αυτή (14.3) ισχύουν και τα σχετικά με τους αθέλητους αρμούς εργασίας που προέρχονται πχ 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 εποξειδικές ρητίνη (κόλλα), σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και με υλικά της έγκρισής της.

*Η προκύπτουσα παραπάνω δαπάνη συγκόλλησης βαρύνει τον ανάδοχο*

14.3.7 Για την διαμόρφωση οποιουδήποτε αρμού εργασίας που δεν έχει προβλεφθεί στα θεωρημένα λεπτομερειακά σχέδια πρέπει να ζητείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

14.3.8 Οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί θα τοποθετούνται όπως προβλέπεται στα θεωρημένα σχέδια.

*Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται στα επάνω 0.50μ της στρώσης, η άνω επιφάνεια του οποίου θα αποτελέσει κατασκευαστικό αρμό για την επόμενη στρώση, πρέπει να έχει κάθιση όχι μεγαλύτερη από την ονομαστική κάθιση που προβλέπεται στη μελέτη σύνθεσης χωρίς την πρόσθετη κάθιση (των ανοχών)*

Η άνω στρώση σκυροδέματος πρέπει να 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 επάνω επιφάνεια. Η επιφάνεια του σκυροδέματος που είναι κοντά στην εσωτερική πλευρά των ξυλοτύπων ή σε στρώμα ενέματος, πρέπει να διαμορφώνεται (tamp) ελαφρά με κατάλληλο εργαλείο ώστε, όταν αφαιρεθεί ο ξυλότυπος να δώσει ακμή που να ανταποκρίνεται στην επιθυμητή γραμμή και την υψομετρική της θέση. Η επιφάνεια του σκληρυμένου σκυροδέματος θα παρουσιάζει πολυάριθμες ανωμαλίες με πλάτος όχι μικρότερο από 5χλστ και όχι μεγαλύτερο από 30 χλστ.

Στην θέση του αρμού πρέπει, αφού ξαναστερεωθεί σφικτά ο ξυλότυπος, να διαστρωθεί νέο σκυρόδεμα στο προετοιμασμένο οριζόντιο κατασκευαστικό αρμό χωρίς να ρίχνεται το υλικό από ύψος μεγαλύτερο των 0,50μ.

Στην συνέχεια το σκυρόδεμα πρέπει να συμπυκνωθεί με δονητή που εισάγεται σε κοντινές μεταξύ τους θέσεις χωρίς να ακουμπάει στο από κάτω σκληρυμένο σκυρόδεμα.

- 14.3.9 Κατακόρυφοι κατασκευαστικοί αρμοί θα πρέπει να δημιουργούνται στις θέσεις που προβλέπουν τα θεωρημένα σχέδια και να περιλαμβάνουν και τα τυχόν διατμητικά κλειδιά σύμφωνα με τα σχέδια .
- 14.3.10 Αν για οποιοδήποτε λόγο δεν είναι δυνατόν να διαστρωθεί χωρίς διακοπή μία οριζόντια στρώση ολόκληρη, θα ολοκληρωθεί με σκυροδέτηση σε κατακόρυφο μέτωπο (at a vertical bulkhead) έτσι ώστε, όταν επαναληφθεί η εργασία, όλες οι ανώτερες επιφάνειες σκυροδέματος να είναι οριζόντιες.
- 14.3.11 Αν η σκυροδέτηση διακοπεί, χωρίς αυτό να έχει προβλεφθεί, μεταξύ δύο προκαθορισμένων κατασκευαστικών αρμών, πρέπει να καλυφθεί το εκτεθειμένο μέτωπο με μία στρώση τσιμεντοκονίας για να δημιουργεί καθαρή οριζόντια γραμμή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν η σκυροδέτηση ξαναρχίσει η στρώση τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθεί (με συρματόβουρτσα ή αμμοβολή κλπ)
- 14.3.12 Σε κατασκευαστικούς αρμούς κεκλιμένων επιφανειών πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία σφηνοειδών απολήξεων (feather edges). Στις θέσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα διαμορφωμένοι τύποι (block out forms) ώστε να δίνουν ένα ελάχιστο πάχους νέου σκυροδέματος 0,15μ.
- 14.3.13 Γενικώς, θα ισχύουν τα ακόλουθα για την μόρφωση και υλοποίηση των κατασκευαστικών αρμών:
- 14.3.14.1 Οι κατασκευαστικοί αρμοί θα είναι όπως περιγράφονται στα Εγκεκριμένα Σχέδια Εφαρμογής της μελέτης ή όπως απαιτείται από την Υπηρεσία, Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίσει για τους πρόσθετους αρμούς που θα αρμόζουν στο κατασκευαστικό του πρόγραμμα με δικά του έξοδα. Η θέση και οι λεπτομέρειες των πρόσθετων κατασκευαστικών αρμών θα υποβάλλονται για έγκριση στην Υπηρεσία και θα είναι έτσι η διάταξη ώστε να ελαχιστοποιεί την πιθανότητα ρηγμάτωσης λόγω συστολής ξήρανσης. Ενδέχεται ωστόσο να προβλέπονται και αρμοί συγκέντρωσης ρωγμών ή/και διαχωριστικοί αρμοί (πάντοτε σύμφωνα με τη μελέτη). Για την περίπτωση αυτή τα υλικά συμπλήρωσης, σφράγισης και στεγανοποίησης των αρμών θα έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- 14.3.14.2 Η σκυροδέτηση θα είναι συνεχής μεταξύ κατασκευαστικών αρμών. 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 θα υποβάλλει

στην Υπηρεσία προς έγκριση ένα λεπτομερές χρονοδιάγραμμα που θα δείχνει προτάσεις για την σκυροδέτηση όλων των τμημάτων του έργου, και θα συμπεριλαμβάνει τον χρόνο σκυροδέτησης σε όλα τα γειτονικά τμήματα των διαφόρων κατασκευών.

14.3.14.3 Η άνω επιφάνεια τοιχείων και (ολόσωμων) βάρων του κάθε τμήματος που θα σκυροδετείται πρέπει να είναι οριζόντια εκτός αν περιγράφεται διαφορετικά στη Σύμβαση. Ο οπλισμός πάνω από το τμήμα σκυροδέτησης που καλουπώνεται θα 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 θα πρέπει να καθαρίζονται από σκυρόδεμα πριν τοποθετηθεί το επόμενο τμήμα σκυροδέτησης.

14.3.14.4 Οι ενσωματωμένες εσοχές και οι λαστιχένιες απολήξεις για τις τσιμεντενώσεις θα μορφώνονται στην όψη των κατασκευαστικών αρμών γενικά όπως φαίνεται στα Εγκεκριμένα Σχέδια Εφαρμογής της μελέτης και όπως και όπου απαιτείται από την Επίβλεψη».

3.5.3.25 Στο τέλος της εισαγωγικής παραγράφου του άρθρου 13 του Κ.Τ.Σ. '97 προστίθεται η ακόλουθη πρόταση:

«Ειδικότερα για τις εργασίες έγχυτων πασσάλων και των κεφαλοδέσμων τους ισχύει το άρθρο Γ-10 της παρούσας»

### 3.5.4 Προκατασκευασμένα στοιχεία (Π.Σ.)

3.5.4.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να πληροφορεί την Υπηρεσία έγκαιρα για την ημερομηνία έναρξης της κατασκευής και της έγχυσης για κάθε τύπο μέλους. Θα πρέπει να στέλνεται στην Υπηρεσία ένα αντίγραφο όλων των αποτελεσμάτων των δοκιμών ηλικίας 3,7 και 28 ημερών, αμέσως μόλις είναι διαθέσιμα.

3.5.4.2 Για όλα τα προεντεταμένα μέλη ο Ανάδοχος θα στέλνει στην Υπηρεσία εντός 7 ημερών μετά την προένταση, ένα πιστοποιητικό που θα πρέπει να δείχνει την δύναμη και την επιμήκυνση των τενόντων μετά την αγκύρωσή τους, την αντοχή και την ηλικία των δοκιμών σύμφωνα με το άρθρο Γ-7 της ΤΣΥ και την ελάχιστη ηλικία του σκυροδέματος την ώρα που εφαρμόστηκε η προένταση στο μέλος.

3.5.4.3 Το μήκος, οι διαστάσεις της διατομής και η ευθύτητα όλων των προεντεταμένων μελών από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα θα μετρείται σε  $28 \pm 2$  μέρες μετά τη χύτευση (σκυροδέτηση). Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων δεν θα υπερβαίνουν τα ακόλουθα:

Μήκος	Απόκλιση
έως 3 m	$\pm 3$ mm
3 έως 4.5m	$\pm 5$ mm
4.5 έως 6m	$\pm 8$ mm
Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6m	$\pm 3$ mm

Διατομή (κάθε διεύθυνση)	
έως 500mm	$\pm 2$ mm
500 έως 750 mm	$\pm 3$ mm
Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 250mm	$\pm 2$ mm

Ευθύτητα ή κύρτωση (απόκλιση από την ευθεία)	
έως 3m	βέλος 3mm
3 έως 6m	βέλος 5mm
6 έως 12m	βέλος 8mm

Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6m βέλος 3mm

- 3.5.4.4** Όταν η Υπηρεσία απαιτεί την εκτέλεση δοκιμών, δεν θα στέλνονται Π.Σ. στο Εργοτάξιο που έχουν σχέση με τις δοκιμές μέχρι να ολοκληρωθούν ικανοποιητικά οι δοκιμές.
- 3.5.4.5** Όλα τα Π.Σ. θα σημειώνονται με ανεξίτηλο χρώμα για να φαίνεται η ένδειξη του μέλους όπως περιγράφεται στα Εγκεκριμένα Σχέδια Εφαρμογής της Μελέτης, η γραμμή παραγωγής στην οποία κατασκευάστηκαν, η ημερομηνία που χυτεύθηκε το σκυρόδεμα και εάν είναι συμμετρικής διατομής, ο σωστός τους προσανατολισμός στο Έργο. Οι ενδείξεις θα είναι γραμμένες σε τέτοια θέση ώστε να μην φαίνονται όταν το μέλος είναι στην μόνιμη θέση του.
- 3.5.4.6** Κάθε Π.Σ. θα πρέπει να σκυροδετείται σε μία ολοκληρωμένη φάση. Το σκυρόδεμα θα δονείται και οι άνω επιφάνειες θα ομαλοποιούνται με ειδικό πήχυ ή πλάκα διάστρωσης σκυροδέματος ώστε να εξασφαλίζεται ότι η επιφάνεια «κλείνει» κανονικά. Οι όψεις των Π.Σ. που θα συνδεθούν στην συνέχεια με άλλες προκατασκευασμένες μονάδες ή που θα είναι σε επαφή με επί τόπου σκυρόδεμα θα 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.
- 3.5.4.7** Οι προτάσεις του Αναδόχου για ανύψωση, φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση, αποθήκευση και τοποθέτηση των Π.Σ. θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία προς έγκριση. Οι μονάδες θα ανυψώνονται σε όρθια θέση, με θέσεις ανάρτησης μέσα στα όρια που φαίνονται στα Εγκεκριμένα Σχέδια Εφαρμογής της Μελέτης ή σε θέσεις που έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα μεταφέρονται και τοποθετούνται στη θέση τους με προσοχή χωρίς προσκρούσεις.
- 3.5.4.8** Τα Π.Σ. δεν θα ανυψώνονται από τις θέσεις χύτευσης τους μέχρι να αποκτήσει το σκυρόδεμα την απαιτούμενη αντοχή, που θα είναι γενικά μία οριακή αντοχή σε θλίψη και που δεν θα είναι μικρότερη από το διπλάσιο των τάσεων που παρουσιάζεται κατά την ανύψωση και αποθήκευση. Εάν κριθεί αναγκαίο θα παρασκευάζονται πρόσθετα δοκίμια σκυροδέματος και θα υποβάλλονται σε δοκιμές πριν από την ανύψωση των μονάδων.
- 3.5.4.9** Τα αποθηκευμένα Π.Σ. θα στηρίζονται σε τέτοιες θέσεις έδρασης ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι τάσεις που εμφανίζονται είναι πάντα μικρότερες από τις επιτρεπόμενες τάσεις σχεδιασμού. Η αποθήκευση θα γίνει ώστε τα Π.Σ. να μπορούν να χρησιμοποιούνται κατά ηλικία. Η συσσώρευση εγκλωβισμένου νερού και βλαβερών σωμάτων στα Π.Σ. θα πρέπει να αποφεύγεται. Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή της σκουριάς και της εξάνθησης του σκυροδέματος.
- 3.5.4.10** Τα Π.Σ. δεν θα 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 Π.Σ. δεν θα χρησιμοποιούνται στο έργο μέχρι τα αποτελέσματα των δοκιμών των 28 ημερών να κριθούν ότι είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις και να έχει γίνει επιθεώρηση των Π.Σ. από την Επίβλεψη και επιτραπεί η τοποθέτησή τους στο έργο.
- 3.5.4.11** Τα Π.Σ. δεν θα πρέπει να μετακινούνται πλευρικά πριν και κατά την διάρκεια της τοποθέτησής του επί τόπου σκυροδέματος.

### **3.5.5 Επιφανειακά τελειώματα σκυροδέματος**

#### **3.5.5.1 Γενικά**

- α. Τα επιφανειακά τελειώματα σκυροδέματος διακρίνονται σε:
- Τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων

- Τελειώματα επιφανειών πλαστικού σκυροδέματος τα οποία αναφέρονται σε επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλότυπους και στις οποίες η επεξεργασία που τυχόν γίνεται εκτελείται κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι ακόμη «πλαστικό»
- β. Η επίτευξη των προδιαγραφόμενων ορατών επιφανειών / επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος προϋποθέτει κατάλληλη μελέτη, επίβλεψη και μέσα και αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.
- γ. Προβλέπονται γενικά πέντε τύποι επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων:
- Τελειώματα τύπου Α
  - Τελειώματα τύπου Β
  - Τελειώματα τύπου Γ
  - Τελειώματα τύπου Δ
  - Τελειώματα τύπου Ε

Αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά των τελειωμάτων αυτών, σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του ξυλότυπου και του τρόπου εργασίας με τον οποίο προβλέπεται να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες, αναπτύσσονται στις παραγράφους 3.5.5.2 μέχρι 3.5.5.6 του παρόντος άρθρου.

Για την περίπτωση που προβλέπεται να παραμείνει το σκυρόδεμα ανεπίχριστο ανακύπτουν διάφορες απαιτήσεις επιλογής τελειώματος ως άνω σε συνδυασμό με την θέση της επιφάνειας και με άλλους παράγοντες που αναφέρονται παρακάτω.

Μπορούν να προβλεφθούν και άλλοι τύποι επιφανειακών τελειωμάτων για ανεπίχριστα σκυροδέματα, οι οποίοι θα προδιαγράφονται ιδιαίτερα σε κάθε περίπτωση.

- δ. Η εκλογή του επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους είναι σε μεγάλο βαθμό υποκειμενική, αλλά κατά την επιλογή παίρνεται υπόψη:
- Το κόστος τελειώματος
  - Η ευκολία επίτευξης τελειώματος υψηλής στάθμης
  - Η αλλαγή της εμφάνισης όταν επιδράσουν οι καιρικές συνθήκες, ο χρόνος, ή η χρήση
  - Η ευκολία συντήρησης

Το είδος των επιφανειακών τελειωμάτων καθορίζεται στα Τεύχη Δημοπράτησης. Σε περίπτωση έλλειψης τέτοιου καθορισμού, ορίζεται από την Υπηρεσία κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

- ε. Ιδανικά, οποιοδήποτε τελείωμα πρέπει να μη έχει ανεπιθύμητες εναλλαγές χρώματος ή φυσικές ασυνέχειες. Αυτός ο βαθμός τελειότητας δεν μπορεί ποτέ να επιτευχθεί. Ελαττώματα στην επιφάνεια από την διάστρωση και συμπύκνωση έχουν αποφασιστική σημασία στην επίτευξη υψηλής ποιότητας επιφανειακού σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα πρέπει να παράγεται έτσι ώστε να ελαττώνεται η δυνατότητα δημιουργίας επιφανειακών κηλίδων. Τούτο απαιτεί προσοχή που πρέπει να δοθεί σε διάφορες φάσεις της παραγωγής του σκυροδέματος, πρόσθετα με εκείνες που έχουν σχέση με την παραγωγή σκυροδέματος καλής αντοχής και ανθεκτικότητας.
- στ. Η απορρόφηση της επιφάνειας του ξυλότυπου επηρεάζει το βάθος και την ομοιομορφία του χρώματος του σκυροδέματος. Η επιφάνεια του ξυλότυπου, ανάλογα προς την ποιότητα του τελειώματος του σκυροδέματος, δεν πρέπει να λεκιάζει το σκυρόδεμα ή να αντιδρά χημικά μαζί του. Πριν από την διάστρωση πρέπει να επαλείφεται με λεπτή, ομοιόμορφη στρώση, από ένα κατάλληλο υλικό, για να αποκολλάται από το σκυρόδεμα. Οι αρμοί των καλουπιών πρέπει να κλείνουν υδατοστεγανά.

- ζ. Το μίγμα του σκυροδέματος πρέπει να είναι ικανοποιητικά συνεκτικό ώστε να ελαττώνεται η κίνηση του νερού ως προς τα στερεά συστατικά. Τα χρώματα των συστατικών, η διαβάθμιση των αδρανών και οι αναλογίες μίξης μπορεί αν εξαρτώνται άμεσα από την απαιτούμενη εμφάνιση.
- η. Οι μέθοδοι μεταφοράς, διάστρωσης και συμπίκνωσης, πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να ελαττώνεται η απόμιξη και εξασφαλίζεται αποτελεσματική συμπίκνωση. Το σκυρόδεμα πρέπει, εφόσον είναι δυνατόν, να συμπακνώνεται συνεχώς καθώς διαστρώνεται, με εσωτερικό δονητή, που να έχει επαρκή ισχύ, και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εγκλείεται αέρα από το σκυρόδεμα που θα συμπακνωθεί από πάνω.
- θ. Το σκυρόδεμα πρέπει να συντηρείται κατά σταθερό και όμοιο τρόπο και πρέπει να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες (πχ. από κρούση) ή από λέκιασμα (πχ από προεξέχουσες ράβδους)
- ι. Υψηλής προστασίας επιφάνειες μπορούν να επιτευχθούν μόνο από ευσυνειδητους πεπειραμένους τεχνίτες με επαρκή επιτήρηση και επίβλεψη. Θα πρέπει κατά συνέπεια ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει προσωπικό με κατάλληλα προσόντα και να τους επιτηρεί με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποδοθούν, όπου προδιαγράφονται σχετικά, οι απαιτούμενες υψηλής ποιότητας επιφάνειες ανεπίχριστου σκυροδέματος.
- ια. Προβλέπονται γενικά δύο τύποι επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος που δεν βρίσκεται σε επαφή με ξυλότυπους:
- Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ
  - Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ
- ιβ. Για τις επιφάνειες του σκυροδέματος που βρίσκονται μέσα στο έδαφος, ή που πρόκειται να επιχρωθούν θα ακολουθούνται οι κατασκευαστικές μορφές των εγκεκριμένων σχεδίων. Σε ορισμένες περιπτώσεις θα είναι δυνατή η παράλειψη χρησιμοποίησης ξυλότυπου και η σκυροδέτηση των έργων σε απευθείας επαφή με το έδαφος, αν το προβλέπει η μελέτη, ή αν το εγκρίνει η Υπηρεσία, ύστερα από αίτηση του Αναδόχου.

### **3.5.5.2** Απαιτήσεις για επιφανειακά τελειώματα σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους

- α. Θέση εφαρμογής και είδος τελειώματος
- I Ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος που θα απαιτηθεί για σκυρόδεμα σε επαφή με ξυλότυπους εξαρτάται από το είδος του δομικού στοιχείου (στύλος, δοκός, πλάκα πατώματος, τοιχείο, κλιμακοστάσιο) την θέση του στην κατασκευή και το εάν προβλέπεται να δεχθεί πρόσθετο τελείωμα, όπως κονίαμα, πλακάκια, χρωματισμό κλπ.
- II Σε κάθε περίπτωση, ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος θα προδιαγράφεται με σαφήνεια
- III Όταν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης, στην τιμή μονάδας κατασκευής σκυροδεμάτων της παρούσας προδιαγραφής, θα περιλαμβάνεται ανηγμένα η δαπάνη που απαιτείται για τη διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους τύπου Α.
- β. Έλεγχος χρώματος
- Όταν απαιτείται ομοιομορφία χρώματος της επιφάνειας του σκυροδέματος κάθε χρησιμοποιούμενο υλικό πρέπει να λαμβάνεται σταθερά από την ίδια πηγή (αδρανή, τσιμέντο, τυχόν πρόσθετο, νερό). Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να έχει εξασφαλίσει την δυνατότητα να προμηθευτεί από την ίδια πηγή όλες τις ποσότητες που

απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου. Τα αδρανή πρέπει να είναι ανθεκτικά σε διάρκεια και απαλλαγμένα από ρυπάνσεις που μπορούν να προκαλέσουν κηλίδες. Οι αναλογίες μίξης και η κοκκομέτρηση ιδιαίτερα των λεπτών αδρανών, πρέπει να διατηρούνται σταθερές. Σε μεγάλα «πανώ» ξυλοτύπων πρέπει να αποφεύγεται η αντικατάσταση τμημάτων από κόντρα-πλακέ με ξύλο και αντίστροφα. Επίσης πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ομοιομορφία της συντήρησης γιατί μπορεί να επηρεασθεί το χρώμα.

γ. Διευκολυντικά αποξήλωσης (υλικά αποκόλλησης) ξυλοτύπων

Τα διευκολυντικά αποξήλωσης των ξυλοτύπων πρέπει να επιλέγονται κατάλληλα για τον σκοπό που καλούνται να επιτύχουν. Σε ενιαίες, ορατές επιφάνειες πρέπει να χρησιμοποιείται το ίδιο διευκολυντικό αποξήλωσης ξυλοτύπων. Η επάλειψη του διευκολυντικού της αποκόλλησης υλικού πρέπει να είναι ομοιόμορφη και πρέπει να αποφεύγεται η επαφή του με οπλισμό ή τους τένοντες προέντασης. Αν η επιφάνεια του σκυροδέματος προορίζεται να δεχθεί και πρόσθετο τελείωμα (με κονίαμα, χρωματισμό κλπ) θα πρέπει να εξασφαλίζεται το συμβατό του διευκολυντικού αποξήλωσης με το είδος της επίστρωσης.

δ. Συντήρηση σκυροδέματος

Η υφή, το χρώμα και η αντοχή σε διάρκεια του σκυροδέματος επηρεάζονται από την συντήρηση. Όπου η εμφάνιση αποτελεί σημαντικό παράγοντα, η μέθοδος συντήρησης συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου αφαίρεσης των ξυλοτύπων πρέπει να προσέχονται ιδιαίτερα και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Στοιχεία που προορίζονται να έχουν το ίδιο επιφανειακό τελείωμα, πρέπει να έχουν την ίδια συντήρηση.

ε. Προστασία των τελειωμάτων

Επιφανειακά τελειώματα υψηλής ποιότητας είναι ευαίσθητα σε τραυματισμό μετά την αφαίρεση του ξυλότυπου και χρειάζονται ειδική προστασία σε περιοχές που είναι εκτεθειμένες σε κίνδυνο τραυματισμού. Στην περίπτωση που διαπιστωθούν από την Υπηρεσία τέτοιοι κίνδυνοι τραυματισμού, η Υπηρεσία είναι δυνατόν να ζητήσει από τον Ανάδοχο να λάβει ειδικά πρόσθετα μέτρα, χωρίς από τον λόγο αυτό να προκύπτει για τον Ανάδοχο κανένα δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση ή παράταση προθεσμίας.

### 3.5.5.3 Περιγραφή τύπων επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους

α. Τελείωμα τύπου Α

Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με χρήση σωστά μορφωμένου ξυλότυπου από σανίδες πιστής ξυλείας με κλειστούς αρμούς. Στην επιφάνεια θα φαίνονται τα αποτυπώματα των νερών της πιστής ξυλείας και των αρμών. Μπορεί να εμφανίζονται επίσης μικρές ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα τελειώματα καλουπωμένων επιφανειών οι οποίες δεν είναι ορατές και συνεπώς ενδεχόμενη τραχύτητα δεν είναι ανεπιθύμητη. Η επιφάνεια τότε γενικά δεν χρειάζεται άλλη επεξεργασία μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων εκτός από επιδιόρθωση ελαττωματικού σκυροδέματος, γέμισμα των οπών των συνδέσμων των ξυλοτύπων και την καθορισμένη συντήρηση.

**β. Τελείωμα τύπου Β**

Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση σωστά μορφωμένου ξυλότυπου από πλανισμένες σανίδες. Στην επιφάνεια θα φαίνονται ελαφρά αποτυπώματα των νερών της ξυλείας και των αρμών. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σιδηρότυπος ή τύπος από άλλο κατάλληλο υλικό. Μπορεί να εμφανίζονται επίσης μικρές ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες

Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλότυπου έχει καθοριστεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφανείας του σκυροδέματος, το σε εσοχή εκτεθειμένο άκρο του τμήματος του συνδέσμου του ξυλότυπου που παραμένει στο σκυροδέμα πρέπει να υποβληθεί σε ειδική κατεργασία. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλότυπου δεν έχει καθοριστεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφανείας του σκυροδέματος (η παραδοχή αυτή θα ισχύει γενικά, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης), οι κοιλότητες που δημιουργούνται από τους συνδέσμους του ξυλότυπου πρέπει να γεμίζονται με τον τρόπο που περιγράφεται στην παράγραφο 3.5.5.5 για τις επιδιορθώσεις των άλλων οπών και ελαττωμάτων.

Ο τρόπος αυτός είναι ίδιος με αυτόν που καθορίστηκε στα επιφανειακά τελειώματα τύπου Α εκτός από το ότι το κονίαμα είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, να περιέχει και λίγο λευκό τσιμέντο ώστε το τελικό χρώμα του επιδιορθωμένου τμήματος να είναι ίδιο με αυτό της υπόλοιπης επιφάνειας. Το ίδιο ισχύει και για την υφή του τμήματος. Προτού γίνει η επιδιόρθωση στην κατασκευή πρέπει να φτιαχθούν δοκιμαστικά μίγματα κονιάματος και λευκού τσιμέντου και να αφεθούν να ξεραθούν, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό χρώμα που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Θα ακολουθήσει η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τα καθοριζόμενα.

**γ. Τελειώματα τύπου Γ**

Το τελείωμα αυτό προϋποθέτει την χρησιμοποίηση σκυροδέματος υψηλής ποιότητας χαρακτηριστικής αντοχής  $f_{ck} \geq 15 \text{Mpa}$  ( $150 \text{ χγρ/εκ}^2$ ) και κατάλληλα μορφωμένο ξυλότυπο με σκληρή και λεία επιφάνεια. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να είναι λείες με ακριβείς και καθαρές ακμές. Μόνο πολύ μικρές επιφανειακές ατέλειες είναι ανεκτές και αποκλείεται η εμφάνιση κηλίδων ή η αλλοίωση του χρώματος από τα διευκολυντικά αφαίρεσης των ξυλότυπων

Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλότυπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.

Για τα ορατά μέρη του έργου προβλέπεται επιφανειακό τελείωμα τύπου Γ τουλάχιστον (ή και ανώτερο ποιοτικά, δηλαδή τύπου Δ ή Ε)

**δ. Τελείωμα τύπου Δ**

Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Β σε επιμελώς συμπυκνωμένο σκυροδέμα υψηλής ποιότητας, χαρακτηριστικής αντοχής  $f_{ck} \geq 25 \text{Mpa}$  ( $250 \text{ χγρ/εκ}^2$ ) διαστρωμένο σε κατάλληλα μορφωμένους ξυλότυπους. Ακολουθεί βελτιωτική επεξεργασία της επιφάνειας, δηλαδή προσεκτική εξάλειψη όλων των προεξοχών από τσιμέντο και λεπτό αδρανές.

Πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια ώστε να επιτευχθεί ενιαίο χρώμα του σκυροδέματος. Επίσης πρέπει να δοθεί προσοχή στην εκλογή του διευκολυντικού αφαίρεσης των ξυλότυπων για να εξασφαλισθεί ότι η επιφάνεια είναι απαλλαγμένη κηλίδων ή χρωματικών αλλοιώσεων

Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β

ε. Τελείωμα τύπου Ε

Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Γ και στη συνέχεια και ενώ ακόμα το σκυρόδεμα είναι νωπό, ακολουθήσει πλήρωση όλων των επιφανειακών ατελειών με ειδικά παρασκευαζόμενο κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές, Πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια ώστε να επιτευχθεί ενιαίο χρώμα του σκυροδέματος. Μετά την κατάλληλη συντήρηση η επιφάνεια πρέπει να τριφτεί, όπου είναι αναγκαίο και να παραχθεί επιφάνεια λεία και ομαλή.

Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β

**3.5.5.4** Καθορισμός των τύπων των τελειωμάτων σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους για τα διάφορα τμήματα του έργου.

- α. Όπως έχει προαναφερθεί, η επιλογή των τύπων των τελειωμάτων για τα διάφορα τμήματα του έργου αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου και καθορίζεται στην μελέτη προσφοράς υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντίκεινται στους προδιαγραφόμενους συμβατικούς όρους.
- β. Στις περιπτώσεις όπου δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης, στην κατασκευή των έργων από σκυρόδεμα περιλαμβάνεται και το επιφανειακό τελείωμα του σκυροδέματος, σαν τελείωμα τύπου Α

Μεγάλες ατέλειες, όπως προαναφέρθηκε, μπορούν να προκαλέσουν την απόρριψη της κατασκευής του σκυροδέματος. Για τις μικρότερες ατέλειες όμως και για την εξασφάλιση της αντοχής σε διάρκεια θα γίνονται διορθώσεις αυτών των ατελειών με τον τρόπο που αναφέρεται στην παρακάτω παράγραφο 3.5.5.5. Στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου θα περιλαμβάνονται ανηγμένα, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η κατασκευή επιφανειακού τελειώματος τύπου Α

- γ. Αν δεν ορίζεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης, στην περίπτωση τεχνικών έργων οδοποιίας και συναφών άλλων τεχνικών έργων, η γραμμή διαχωρισμού των επιφανειών με τελείωμα τύπου Α από τις τυχόν απαιτούμενες επιφάνειες υψηλής ποιότητας (επιφάνειες με τελειώματα τύπου Β έως και Ε και άλλα) θα βρίσκεται 0.50μ κάτω από τη γραμμή του εδάφους, όπως πρόκειται αυτή να διαμορφωθεί με τα έργα της υπόψη εργολαβίας. Οι γραμμές αυτές αποτελούν και τα όρια της επιμέτρησης των επιφανειών υψηλής ποιότητας, που χρησιμοποιούνται για την τυχόν προβλεπόμενη ειδική αμοιβή αυτών (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά)
- δ. Σε ειδικές περιπτώσεις, όπου απαιτείται κατασκευή επιφανειακών τελειωμάτων υψηλής ποιότητας, γίνεται ειδική προδιαγραφή της έκτασης και του είδους των χαρακτηριστικών του κάθε τύπου τελειώματος και καθορίζονται κατά περίπτωση τα απαιτούμενα υλικά κατασκευής των ξυλοτύπων ή/και τα χαρακτηριστικά του τελειώματος με μεθόδους και κριτήρια αποδοχής που προδιαγράφονται αναλυτικά.

Οι τιμές αυτών των τύπων επιφανειών κατά κανόνα επιμετρούνται και πληρώνονται ιδιαίτερα, εκτός αν άλλως προδιαγράφεται στους όρους δημοπράτησης. Στις περιπτώσεις αυτές, θα τίθενται σαν πρόσθετο κριτήριο στον έλεγχο συμμόρφωσης και στην συμμόρφωση κατασκευής και η συμφωνία του τύπου του επιφανειακού τελειώματος του σκυροδέματος προς τα προδιαγραφόμενα στους ειδικούς τύπους επιφανειών, οπότε σε περίπτωση μη αποδοχής των ορατών επιφανειών θα μπορεί να ζητηθεί η καθαίρεση ολόκληρης της κατασκευής και η ανακατασκευή αυτής με ευθύνη και δαπάνες του

Αναδόχου ώστε να συμφωνήσει με τους όρους της σύμβασης ή να επιβληθεί άλλη ποινή σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

### **3.5.5.5** Διόρθωση μικρών ατελειών σε επιφανειακά τελειώματα τύπου Α

Αμέσως μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων όλες οι ανώμαλες προεξοχές στις επιφάνειες του σκυροδέματος θα αφαιρεθούν. Τυχόν υπάρχοντα κενά ή οπές που θα είναι σχηματισμένες μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων θα καθαριστούν, θα διαποτιστούν πλήρως, τουλάχιστον επί 3 ώρες με νερό και θα γεμίσουν με προσοχή με ισχυρή τσιμεντοκονία.

Πριν την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθούν τα ελεύθερα νερά.

Η τσιμεντοκονία αυτή πρέπει να περιέχει τσιμέντο και λεπτή άμμο διερχόμενη από κόσκινο 0.65 χλστ. στις αναλογίες που χρησιμοποιήθηκαν και για το σκυρόδεμα που υποβάλλεται σε τελείωμα, καθώς επίσης και νερό αρκετό ώστε να δίνει επάλειψη πυκνή και συνεκτική. Το κονίαμα πρέπει να προσυσταλεί με το να αναμιχθεί τουλάχιστον μία ώρα πριν από την χρησιμοποίηση του και να ξανααναμιχθεί, χωρίς προσθήκη νερού, αμέσως πριν από την χρησιμοποίησή του.

Στη συνέχεια ενόσω το εφαρμοσμένο κονίαμα είναι ακόμη πλαστικό, θα γίνει συστηματικό τρίψιμο με λινάτσα, με κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές. Το μίγμα τσιμέντου και λεπτού αδρανούς θα έχει τα ίδια συστατικά με αυτό που περιγράφηκε παραπάνω εκτός από το ότι δεν πρέπει να περιέχει νερό. Το τελικό αυτό τρίψιμο πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε τα γεμισμένα κενά να έρθουν στο ίδιο επίπεδο (περασιά) με την επιφάνεια του γειτονικού σκυροδέματος και ολόκληρη η επιφάνεια να αποκτήσει ομοιόμορφη υφή και χρωματισμό. Θα ακολουθήσει η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τα καθορισμένα.

Μικρής έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες (μεγάλης έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες συνιστούν λόγο απόρριψης της κατασκευής) θα επισκευάζονται με καθαίρεση του ελαττωματικού τμήματος και τοποθέτηση νέου σκυροδέματος και σύνδεση αυτού με το υπάρχον σε σχήμα «κλείδος», «χελιδονουράς» ή «άγκιστρου». Το σκυρόδεμα για την επισκευή (μπαλώματα) θα είναι ξηρότερο από το συνηθισμένο και θα κοπανίζεται πλήρως, θα ληφθεί δε πρόνοια ώστε πριν από κάθε τελική επεξεργασία να έχει απομακρυνθεί κάθε πλεόνασμα νερού.

Η συντήρηση του σκυροδέματος των παραπάνω επισκευών, η επεξεργασία των επιφανειών, πρέπει να γίνει σύμφωνα με το άρθρο 10 του Κ.Τ.Σ. '97 όπως αυτό συμπληρώθηκε με τις παραγράφους 3.5.3.12 και 3.5.3.13 του παρόντος. Οι αρμοί διαστολής πρέπει να είναι καθαροί από τσιμεντοκονίαμα.

### **3.5.5.6** Ατέλειες επιφανειακών τελειωμάτων μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων

- α. Σε βάθος 40χλστ από την τελική εκτεθειμένη επιφάνεια σκυροδέματος απαγορεύεται να υπάρχουν σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα, εκτός από τα απαιτούμενα είδη που έχουν κατασκευαστεί ειδικά για να βρίσκονται στην επιφάνεια.
- β. Δεν πρέπει να γίνονται προσπάθειες να διορθωθούν τυχόν ατέλειες ή να γίνει το τελείωμα καλουπωμένων επιφανειών σκυροδέματος μέχρι να επιθεωρηθούν από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία πρέπει να επιθεωρήσει ιδιαίτερα τις περιοχές που παρουσιάζουν κυψελώσεις για να αποφασίσει αν πρόκειται για επιφανειακές ατέλειες ή δομικά ελαττώματα. Τα τελευταία πρέπει να επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Υπηρεσία.
- γ. Οι περιοχές εγκοπών, σκοτιών και κοιλοτήτων πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια και να προετοιμάζονται με ακμές περίπου κάθετες στην επιφάνεια του σκυροδέματος, να τρίβονται οι επιφάνειες για επιδιόρθωση με τσιμεντοπολτό, και να γεμίζονται με τσιμεντοκονίαμα και άμμο στις ίδιες αναλογίες με αυτές του σκυροδέματος που επιδιορθώνεται. Το κονίαμα

πρέπει να συμπιεστεί καλά ώστε να γεμίσει τελείως την κοιλότητα και να υποβληθεί σε τελείωμα ώστε να παρουσιάζει υφή και μορφή ίδια με αυτή των γειτονικών επιφανειών.

- δ. Τυχόν εξανθήματα στην επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να απομακρυνθούν, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 10% και να ξεπλυθεί η περιοχή επιμελώς με νερό από μάνικα αμέσως μόλις η επιφάνεια του νερού παύσει να αφρίζει.

### **3.5.5.7 Διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων πλαστικού σκυροδέματος**

- α. Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ

I. Οι επιφάνειες σκυροδέματος που δεν εφάπτονται σε τύπους και διαμορφώνονται με τελείωμα τύπου ΠΑ θα διαμορφώνονται στις προβλεπόμενες από τα σχέδια μορφές και σχήματα, με την συνήθη επιπεδότητα που προκύπτει από τη μόρφωση της επιφανείας του σκυροδέματος μετά την συμπύκνωση του και αφού τυπανθεί με κατάλληλο πήχου σκυροδέτησης με ευθείες ακμές. Ο έλεγχος επιπεδότητας που θα γίνεται με πήχου τριών (3) μέτρων δεν θα πρέπει να παρουσιάζει ανωμαλίες μεγαλύτερες από 10 χλστ. Η μετακίνηση του πήχου για τον έλεγχο της επιπεδότητας θα γίνεται το πολύ κατά το μισό του μήκος για το έλεγχο της επιπεδότητας σε νέα θέση .

II. Όταν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης οι επιφάνειες που πρόκειται να καλυφθούν με υλικό κάλυψης (διαμόρφωση δαπέδου ή κάλυψη με χώματα σκυροδέματος κλπ) με την εξαίρεση της κατασκευής στεγανωτικών στρώσεων, τότε στην τιμή του σκυροδέματος περιλαμβάνεται ανηγμένα η δαπάνη για επιφανειακά τελειώματα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ.

- β. Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ (τελείωμα με λείανση)

Γενικώς όπου προβλέπεται να υπάρξουν επιφάνειες για τις οποίες θα απαιτηθεί τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος με λείανση (τύπου ΠΒ).

### **3.5.6 Ποιοτικός έλεγχος**

#### **3.5.6.1 Γενικά**

- α. Όλες οι εργασίες σκυροδέματος υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας της οποίας το έργο θα πρέπει να διευκολύνεται από τον Ανάδοχο. Ο έλεγχος αυτός θα ασκείται είτε από τα εντεταγμένα όργανα της Υπηρεσίας είτε από ειδικούς Όρους Ποιοτικού Ελέγχου, οι οποίοι θα εκδίδουν και τα σχετικά πιστοποιητικά και των οποίων ο ρόλος θα καθορίζεται στη Σύμβαση. Η αρμοδιότητα της Υπηρεσίας εκτείνεται σε όλα τα μέρη της κατασκευής, προπαρασκευής, τρόπου παραγωγής, ιδιοτήτων των προσκομιζόμενων υλικών κλπ.
- β. Ο ποιοτικός έλεγχος έχει σκοπό να αποδείξει την καταλληλότητα της κατασκευής για τη χρήση για την οποία κατασκευάστηκε το έργο.
- γ. Όλοι οι συστηματικοί έλεγχοι των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων προϊόντων θα γίνονται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ποιότητα, εμφάνιση, ασφάλεια και ανθεκτικότητα σε διάρκεια του κατασκευαζόμενου έργου. Όλες οι δαπάνες για τους παρακάτω ελέγχους καταβάλλονται από τον Ανάδοχο.
- δ. Οι έλεγχοι που θα κάνει 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 έντευξη, ασφαλή, καλαίσθητη κλπ κατασκευή του έργου.

- στ. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να σταματά κάθε εργασία σκυροδέματος, αν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται προς τους όρους της παρούσας προδιαγραφής ή και άλλων ειδικότερων προδιαγραφών που ισχύουν σε κάθε έργο σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης και τις συγκεκριμένες, για κάθε έργο οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας.
- ζ. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να διατάσσει την κατεδάφιση οποιουδήποτε τμήματος, έργου από σκυρόδεμα, το οποίο δεν ήθελε κατασκευασθεί σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους όρους δημοπράτησης, ή ήθελε αποδειχθεί από τους προδιαγραφόμενους ελέγχους και δοκιμασίες όχι σύμφωνο προς 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 κλπ. Αυτή η κατεδάφιση θα γίνεται 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 αυτή τη κατεδάφιση 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 τον σκοπό να γίνουν αποδεκτά τα υλικά, η εργασία και οι κατασκευές τους από την Υπηρεσία.
- ι. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν η Υπηρεσία να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα του εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου του Αναδόχου (σε όση έκταση και για όσο χρονικό διάστημα επιθυμεί) για τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο. Τέτοια δυνατότητα πχ αναφέρεται σε περιπτώσεις που ο Ανάδοχος έχει εγκαταστήσει επί τόπου κατάλληλο εξοπλισμένο εργαστήριο σκυροδέματος (με τον απαιτούμενο εξοπλισμό, το επιστημονικό και βοηθητικό προσωπικό κλπ) και εφόσον η Υπηρεσία θεωρεί , κατά την απόλυτη κρίση της ότι τα αποτελέσματα των δοκιμών και μετρήσεων εκτελούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς κατά αδιάβλητο τρόπο.
- ια. Επισημαίνεται και πάλι ότι ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα του σκυροδέματος δηλαδή για την αντοχή του, τη συμπεριφορά του στο χρόνο, την ανθεκτικότητά του σε ατμοσφαιρικές ή χημικές προσβολές και γενικά για όλες τις απαιτήσεις που αναφέρονται στην παρούσα ΤΣΥ καθώς και στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων.

### 3.5.6.2 Ενέργειες Ποιοτικού ελέγχου

- α. Ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει τους ακόλουθους συστηματικούς ελέγχους των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων προϊόντων.
- I. Έλεγχοι με τη βοήθεια μέτρησης
- δοκιμές των υλικών για την παραλαβή τους,
  - έλεγχοι διαστάσεων ξυλότυπου, οπλισμού, προκατασκευασμένων στοιχείων κλπ
- II. 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 ξυλότυπων, οπλισμών, διάστρωσης σκυροδέματος κλπ
- β. Για τους ελέγχους με τη βοήθεια οργάνων μέτρησης και τους οπτικούς ελέγχους (επιθεώρηση) έχει γίνει αναφορά στα επί μέρους κεφάλαια αυτής της προδιαγραφής. Συμπληρωματικά θα πρέπει να τηρούνται και τα παρακάτω που εντάσσονται στις ενέργειες του ποιοτικού ελέγχου.

### 3.5.6.3 Παραλαβή εργοστασιακού σκυροδέματος

Για τις περιπτώσεις χρήσης εργοστασιακού σκυροδέματος θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- α. Πριν από την έγχυση του εργοστασιακού σκυροδέματος το εργοστάσιο παρασκευής θα πρέπει να παραδίνει στον Ανάδοχο δελτίο αποστολής για κάθε ποσότητα σκυροδέματος που πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:
- Το όνομα του εργοστασίου παραγωγής
  - Τον χαρακτηριστικό αριθμό του δελτίου αποστολής
  - Την ημερομηνία και τον αριθμό του φορτηγού
  - Το όνομα του Αναδόχου ( ή την επωνυμία της Αναδόχου εταιρείας)
  - Το έργο και την τοποθεσία της εργασίας και/ή το όνομα του τεχνικού έργου
  - Την ποσότητα σκυροδέματος σε κυβικά μέτρα
  - Τον χρόνο φόρτωσης και την υπογραφή αποστολέα
  - Την χαρακτηριστική αντοχή (σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή)
  - Την αναλογία των συστατικών του μίγματος ανά m<sup>3</sup> παραγωγής
  - Την κάθιση του σκυροδέματος (ή άλλο στοιχείο μέτρησης της εργασιμότητας αν έχει προβλεφθεί διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης)
  - Τον τύπο και την κατηγορία αντοχής του τσιμέντου που έχει χρησιμοποιηθεί
  - Για χρήση σε οπλισμένα και προεντεταμένα σκυροδέματα τον λόγο νερού/τσιμέντου (συντελεστής N/T)
- β. Επίσης κατά περίπτωση, και σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή θα πρέπει να δίνονται και τα ακόλουθα στοιχεία
- Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο
  - Η μέγιστη διάμετρος αδρανών
  - Η χρήση και ο τρόπος προσθήκης πρόσθετων
- γ. Επίσης πρέπει να προβλέπεται χώρος για να προστεθούν κατά την άφιξη του έτοιμου σκυροδέματος στο εργοτάξιο και τα εξής:
- Ώρα άφιξης του έτοιμου σκυροδέματος στο εργοτάξιο
  - Ώρα συμπλήρωσης της διάστρωσης του σκυροδέματος.

### 3.5.6.4 Παραλαβή προκατασκευασμένων στοιχείων

Ανεξάρτητα από το αν τα προκατασκευασμένα στοιχεία παρασκευάζονται από τον ίδιο τον Ανάδοχο ή από ειδικό υπεργολάβο / εργοστάσιο για λογαριασμό του, θα υπάρχει δελτίο αποστολής. Το δελτίο αποστολής πρέπει να πιστοποιεί ότι η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της παραγγελίας. Πρέπει να δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

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

### 3.5.6.5 Έλεγχος μεθόδου συντήρησης (με δοκίμια)

Για όσες περιπτώσεις επιθυμεί η Υπηρεσία, όπως επίσης και όταν προδιαγράφεται ειδικά στα τεύχη δημοπράτησης, θα μπορούν να παρθούν «δοκίμια του έργου» σύμφωνα με τις παραγράφους 10.4, 10.5 και 10.6 του Κ.Τ.Σ. '97 για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της μεθόδου συντήρησης.

Η δαπάνη των δοκιμών αυτών βαρύνει τον Ανάδοχο. Τα δοκίμια αυτά θα κατασκευάζονται και θα συντηρούνται ως δίδυμα των δοκιμών 7 ή 28 ημερών (αντιδείγματα).

### 3.5.6.6 Έλεγχος προόδου σκλήρυνσης (με δοκίμια)

α. Για όλες τις περιπτώσεις κατασκευής προεντεταμένου σκυροδέματος (όπως επίσης και για τις περιπτώσεις δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών σύμφωνα με την κρίση της Υπηρεσίας) θα παίρνονται «δοκίμια του έργου» (σύμφωνα με την παράγραφο 10.4 του Κ.Τ.Σ. '97 αυτής της προδιαγραφής) για τον προσδιορισμό της αντοχής του σκυροδέματος σε ηλικίες που αντιστοιχούν σε ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις της κατασκευής.

β. Ειδικά σημαντικές φάσεις κατά την διάρκεια της κατασκευής είναι:

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

γ. Τέτοιες δοκιμές είναι επίσης χρήσιμες όταν, κατά την διάρκεια της κατασκευής ενδέχεται να υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις οφειλόμενες σε χαμηλές θερμοκρασίες.

δ. Εφόσον πρόκειται να αντιμετωπισθούν ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις κατασκευής κατά την διάρκεια της κατεργασίας του σκυροδέματος και χρειαστεί ο έλεγχος της αντοχής του σκυροδέματος στις αντίστοιχες προς τις φάσεις αυτές ηλικίες κατασκευής, θα παίρνονται και θα δοκιμάζονται τα ακόλουθα δοκίμια ελέγχου σκλήρυνσης (ανά παρτίδα σκυροδέματος και ανά χρονικά διαφέρουσα ειδικά σημαντική φάση κατά την διάρκεια της κατασκευής):

Δοκίμια με ίσο αριθμό και ως δίδυμα των συμβατικών δοκιμών σύμφωνα με τις παραγράφους 13.3 ή 13.5 του Κ.Τ.Σ. '97, εκτός αν ο αριθμός τους προδιαγράφεται διαφορετικός στην ΕΣΥ και στα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης.

ε. Όταν ανά παρτίδα σκυροδέματος αντιμετωπίζεται μόνο μία ιδιαίτερη σημαντική φάση κατασκευής συνίσταται να παίρνονται τουλάχιστον δύο ομάδες «δοκιμών του έργου» σε ίσο αριθμό και ως δίδυμα των συμβατικών δοκιμών των παραγράφων 13.3 ή 13.5 του Κ.Τ.Σ. '97.

Η πρώτη ομάδα δοκιμάζεται σε μία ηλικία σκυροδέματος του εκτιμάται ότι θα έχει αναπτυχθεί η ζητούμενη αντοχή και αν ο πρώτος έλεγχος αντοχής δεν έδωσε τα απαιτούμενα αποτελέσματα θα δοκιμάζεται η δεύτερη σειρά δοκιμών σε επόμενη χρονική στιγμή.

στ. Σε κάθε περίπτωση για τον υπολογισμό της αντοχής της παρτίδας σκυροδέματος, για τη δεδομένη ηλικία παίρνεται υπόψη ο μέσος όρος αντοχής των δοκιμών ελέγχου σκλήρυνσης, θα πρέπει όμως να συνεκτιμάται και το γεγονός ότι για δομικά στοιχεία με διαστάσεις που αποκλίνουν ουσιαστικά από τις διαστάσεις των δοκιμών είναι δυνατόν να παρουσιαστεί διάφορος βαθμός σκλήρυνσης από τον αντίστοιχο των δοκιμών, πχ λόγω διαφορετικής διαδικασίας ανάπτυξης θερμότητας στο σκυρόδεμα.

**3.5.6.7** Έλεγχος αντοχής σκυροδέματος για την ενωρίτερη πληρωμή του Αναδόχου

Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιζητεί πληρωμή των εργασιών σκυροδέματος πριν από τις 28 ημέρες, ή αν προδιαγράφεται σχετικά στους όρους δημοπράτησης, θα παίρνονται και δοκίμια που θα ελέγχονται σε στις 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.

**3.5.6.8** Ημερολόγιο εργασιών

Στο εργοτάξιο πρέπει να τηρείται ένα ημερολόγιο εργασιών (το ημερολόγιο ανήκει στις χωρίς αμοιβή ειδικές υποχρεώσεις του Αναδόχου), που πρέπει να περιέχει τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- Μετρήσεις θερμοκρασίας αέρα
- Ημερομηνίες σκυροδέτησης και αφαίρεσης ξυλοτύπων
- Αποδοχή υλικών και συστατικών
- Αποτελέσματα δοκιμών και μετρήσεων όλων των διαφορετικών χρονικών περιόδων
- Την σύνθεση του σκυροδέματος που χρησιμοποιείται (τύπο τσιμέντου και αδρανών)
- Επιθεωρήσεις και ελέγχους τοποθέτησης των οπλισμών και των τενόντων
- Την θερμοκρασία του σκυροδέματος (όταν η σκυροδέτηση γίνεται με πολύ ψυχρό καιρό)
- Τις σημαντικές οδηγίες που ελήφθησαν στο εργοτάξιο
- Την περιγραφή συμβάντων.

**3.6** **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

**3.6.1** Οι κατηγορίες των σκυροδεμάτων που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις παρακάτω εργασίες

**3.6.1.1** Άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10 (κοιτοστρώσεις, εξομαλυντικές στρώσεις)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή μη οπλισμένων στοιχείων κατασκευών κοιτοστρώσεων, εξομαλυντικών στρώσεων θεμελίων κλπ

**3.6.1.2** Άοπλο ή και ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 (τοίχοι, βάθρα, πτερυγότοιχοι)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή θεμελίων και ανωδομής άοπλων τοίχων αντιστήριξης, βάθρων πλακοσκεπών οχετών και άοπλων πτερυγότοιχων όπως επίσης και για την κατασκευή των βάσεων σιγχοσκεπών κτισμάτων.

**3.6.1.3** Άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10 ( ρείθρα, κρασπεδόρειθρα, τάφροι)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή έδρασης ρείθρων και κρασπέδων, επενδεδυμένων τάφρων κάθε είδους.

**3.6.1.4** Άοπλο ή και ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα C8/10 (περιβλήματα οχετών)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή περιβλημάτων σωληνωτών οχετών ή αγωγών (προκατασκευασμένοι τσιμεντοσωλήνες, αποχετεύσεις, αμιαντοτσιμεντοσωλήνες, πλαστικοί σωλήνες διέλευσης καλωδίων ΟΤΕ, ΔΕΗ κλπ, σιδηροσωλήνες κάθε είδους κλπ), όπως επίσης και έδρασης σωλήνων αποστράγγισης

**3.6.1.5** Άοπλο ή και οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 (βάθρα, τοίχοι, πτερυγότοιχοι, ρείθρα, τάφροι, πλάκες πρόσβασης)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. ολόσωμων ακροβάθρων (θεμελίων και ανωδομής) οποιουδήποτε ύψους με τα συνδεδεμένα πτερύγια τους
- β. πλακών προσβάσεων, κρασπέδων, ρείθρων, στερεών εγκιβωτισμού, επενδεδυμένων τάφρων, διαμόρφωσης πυθμένα φρεατίων για την εξασφάλιση ομαλής ροής, διαμόρφωσης στρώσης φθοράς μέσα σε οχετούς, κοιτοστρώσεων επένδυσης κοίτης ρεμμάτων σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και προστασίας στεγάνωσης γεφυρών
- γ. τάφρων, κρασπέδων, ρείθρων, κρασπεδόρειθρων κλπ που κατασκευάζονται με χρήση ειδικών μηχανημάτων κατασκευής (πχ κυλιόμενου μεταλλότυπου ή αναλόγου).
- δ. της βάσης σιδηρών πυλώνων ηλεκτροφωτισμού ύψους ίσου ή μεγαλύτερου από 20μ
- ε. τοίχων (θεμελίων και ανωδομής) που δεν ανήκουν στην κατηγορία των «λεπτότοιχων» διατομών.

### 3.6.1.6 Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 (λεπτότοιχοι τοίχοι, επένδυση πασσαλοστοιχιών κλπ)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή :

- α. λεπτότοιχων οπλισμένων τοίχων (θεμέλια και ανωδομή) οποιουδήποτε ύψους. Υπενθυμίζεται ότι λεπτότοιχοι θεωρούνται οι τοίχοι που αρχίζουν με πάχος π στη στέψη το ανώτατο 0,50μ με ομαλή μεταβολή και με πάχος στη βάση μικρότερο από  $D=0.07 \times H + \pi$  όπου Η το ύψος του τοίχου σε μέτρα
- β. επένδυσης της όψης πασσαλοστοιχιών.

### 3.6.1.7 Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 (πλάκες πλήρεις, ολόσωμα μεσόβαθρα, κιβωτοειδείς οχετοί κλπ οποιουδήποτε ύψους)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. οριζοντίων φορέων αμφιέριστων γεφυρών ή οχετών
- β. κιβωτοειδών οχετών με ευθύγραμμο ή καμπύλο άξονα όπου περιλαμβάνεται το σκυρόδεμα ολόκληρης της κιβωτοειδούς διατομής (πλάκα κάλυψης, πλευρικά τοιχώματα και πλάκα θεμελίωσης)
- γ. πλαισιωτών γεφυρών με θεμελίωση σε πέδιλα (ανοικτό πλαίσιο) ή σε πλάκα θεμελίωσης (κλειστό πλαίσιο) όπου περιλαμβάνεται το σκυρόδεμα του οριζόντιου φορέα των πλευρικών τοιχωμάτων και των θεμελίων (ή πλάκες θεμελίωσης)
- δ. πλαισιωτών γεφυρών επί πασσαλοστοιχιών όπου περιλαμβάνεται ο οριζόντιος φορέας με τις δοκούς έδρασης ή τα πλευρικά τοιχώματα μέχρι την κεφαλή των πασσάλων
- ε. στις παραπάνω περιπτώσεις β, γ, και δ, των συνεχόμενων πτερυγοτόιχων που είναι συνδεδεμένοι με τη γέφυρα ( ή τον οχετό) των τύμπανων της γέφυρας (ή του οχετού) και τις κορωνίδας (πλίνθος)
- στ. ολόσωμων μεσόβαθρων και κατακόρυφων υποστυλωμάτων (μεσόβαθρων και ακροβάθρων) γεφυρών με την τυχόν οριζόντια δοκό σύνδεσής τους
- ζ. των θεμελίων και της τυχόν κοιτόστρωσης που κατασκευάζονται οπλισμένα και συμμετέχουν στην στατική λειτουργία θολωτών γεφυρών (θεωρητικού ανοίγματος

μεγαλύτερου από 6,00μ) και για οποιοδήποτε ύψος του φορέα από την επιφάνεια του εδάφους.

### **3.6.1.8** Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 (θολωτοί οχετοί)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. θολωτών οχετών κάθε είδους σε ευθυγραμμία ή και σε καμπύλες
- β. οχετών που υπολογίζονται σαν κλειστοί καμπυλόμορφοι φορείς (περιλαμβάνεται και η πλάκα έδρασης που θα κατασκευάζεται οπλισμένη και θα συμμετέχει στην στατική λειτουργία του οχετού) με πάχη τοιχωμάτων το πολύ ίσα προς  $L/5$  για την κοιτόστρωση και  $L/7$  για τα βάθρα και το τόξο (με ελάχιστο δομικό πάχος 0,35μ) όπου  $L$  θα είναι το ελεύθερο άνοιγμα των οχετών στη στάθμη της επίκωσης. Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση που το οποιοδήποτε στοιχείο του θολωτού οχετού υπερβαίνει το παραπάνω πάχος, τότε το στοιχείο αυτό θα περιλαμβάνεται στις εργασίες της ως άνω 3.6.5 παραγράφου.
- γ. οχετών ωοειδούς ή / και σκουφοειδούς διατομής.

### **3.6.1.9** Άοπλο ή και οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 (μικροκατασκευές, φρεάτια, ορθογωνικές τάφροι κλπ)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. των καλυμμάτων, του πυθμένα και των τοιχωμάτων φρεατίων κάθε είδους αγωγών (αποχέτευσης, ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ) ορθογωνικών τάφρων και λοιπών μικροκατασκευών
- β. επενδύσεων πρανών που γίνονται στις περιοχές των ακροβάθρων γεφυρών και οι οποίες κατασκευάζονται είτε με επί τόπου σκυροδέτηση είτε με δοκιμή προκατασκευασμένων στοιχείων από σκυρόδεμα.

### **3.6.1.10** Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 (καλύμματα φρεατίων)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή καλυμμάτων φρεατίων κάθε είδους αγωγών (αποχέτευση, Ο.Τ.Ε, Δ.Ε.Η. κ.λ.π.)

### **3.6.1.11** Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 (ολόσωμα ακρόβαθρα, θωράκια, προσκεφάλαια, δοκοί έδρασης γεφυρών πεζοδρόμια γεφυρών και τοίχοι)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. θωρακίων, προσκεφαλαίων, κεφαλοδέσμων και δοκών έδρασης γεφυρών και «πλακών τριβής» για την στήριξη στηθαίων τύπου ΣΤΕ-1.
- β. ολόσωμων ακροβάθρων (θεμελίων και ανωδομές) οποιοδήποτε ύψους με τα συνδεδεμένα πτερύγια τους, πλάκες πρόσβασης.
- γ. πεζοδρομίων γεφυρών και τοίχων .

### **3.6.1.12** Οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 (πλάκες πλήρεις οποιοδήποτε ύψους, ολόσωμα μεσόβαθρα κλπ)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. οριζοντίων φορέων αμφιέρειστων γεφυρών
- β. πλαισιωτών γεφυρών με θεμελίωση σε πέδιλα (ανοικτό πλαίσιο) ή σε πλάκα θεμελίωσης (κλειστό πλαίσιο) όπου περιλαμβάνεται το σκυρόδεμα του οριζόντιου φορέα, των πλευρικών τοιχωμάτων και των θεμελίων (ή πλάκες θεμελίωσης).
- γ. πλαισιωτών γεφυρών επί πασσαλοστοιχιών, όπου περιλαμβάνεται ο οριζόντιος φορέας με τις δοκούς έδρασης ή τα πλευρικά τοιχώματα μέχρι την κεφαλή των πασσάλων.
- δ. των συνεχόμενων πτερυγότοιχων στις παραπάνω περιπτώσεις β και γ που είναι συνδεδεμένοι με την γέφυρα των τύμπανων της γέφυρας και τη κορωνίδα (πλίνθου)
- ε. ολόσωμων, μεσόβαθρων και κατακόρυφων υποστυλωμάτων οποιασδήποτε διατομής (μεσόβαθρων και ακροβάθρων) γεφυρών με την τυχόν οριζόντια δοκό σύνδεσης τους και τα τυχόν πεζοδρόμια

**3.6.1.13** Όπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 (βάθρα οποιασδήποτε διατομής με χρήση ολισθαίνοντος ή αναρριχόμενου ξυλότυπου)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή κορμών βάθρων ολόσωμης ή κιβωτιόμορφης ή άλλης διατομής με καθ' ύψος σταθερά ή μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά για οποιοδήποτε ύψη από το έδαφος με χρήση ολισθαίνοντος ή αναρριχόμενου ξυλότυπου.

**3.6.1.14** Όπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 (πλάκες με διάκενα κατασκευαζόμενες σε οιοδήποτε ύψος από το επίπεδο αναφοράς)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. του οριζόντιου φορέα μορφής πλάκας με διάκενα (κιβωτοειδούς ή/και κυκλικής διατομής) ή πλακοδοκών, ανεξαρτήτως της μεθοδολογίας κατασκευής του οριζόντιου φορέα για οποιοδήποτε ύψος (H) του κάτω πέλματος του φορέα) από την επιφάνεια του εδάφους.
- β. των κεκλιμένων υποστυλωμάτων γεφυρών μορφών «V» ύψους H για οποιοδήποτε ύψος H από την επιφάνεια του εδάφους.

**3.6.1.15** Όπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 (βάθρα οποιασδήποτε διατομής με χρήση ολισθαίνοντος ή αναρριχόμενου ξυλότυπου, δοκού έδρασης κλπ)

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. βάθρων γεφυρών οποιαδήποτε διατομής, με συνεχή σκυροδέτηση, με χρήση ολισθαίνοντος ξυλότυπου.
- β. Δοκών έδρασης γεφυρών οποιασδήποτε διατομής.

**3.6.1.16** Προεντεταμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C40/50 για την κατασκευή φορέων γεφυρών ή άλλων προεντεταμένων στοιχείων

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α. των οριζοντίων τμημάτων του φορέα γεφυρών οποιαδήποτε διατομής.
- β. Οποιασδήποτε οριζοντίων ή κατακόρυφων στοιχείων οποιασδήποτε διατομής

**3.6.2** Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν:

- α. Την προμήθεια των κάθε φύσης απαιτούμενων υλικών και τα μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (αδρανή οποιασδήποτε διαβάθμισης και μεγίστου κόκκου, νερό, τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και αντοχής και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη ποσότητα, τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα ρευστοποιητικά η υπερρευστοποιητικά και σταθεροποιητικά, κατάλληλα πρόσθετα στην περίπτωση χρήσης έτοιμου σκυροδέματος ώστε το σκυρόδεμα να παραμένει σε εργάσιμη κατάσταση όπως και οποιαδήποτε άλλα πρόσθετα μάζης σκυροδέματος)
- β. Την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών κατασκευής (ξυλότυποι, ικριώματα, προστατευτικά κιγκλιδώματα, ολισθαίνοντα φορεία ανωδομών, ολισθαίνοντες ή αναρριχόμενοι ξυλότυποι βάθρων, φορεία και λοιπές συσκευές για δόμηση εν προβόλω, προκατασκευές, μεταφορά και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων στο έργο)
- γ. Την ανάμιξη του σκυροδέματος, την μεταφορά στο εργοτάξιο, την διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρησή του.
- δ. Την σύνταξη μελέτης σύνθεσης σκυροδέματος και παρασκευής δοκιμαστικών μιγμάτων πριν από την έναρξη παρασκευής σκυροδεμάτων.
- ε. Τις δειγματοληψίες και ελέγχους σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο παρόν άρθρο.
- στ. Τα επιφανειακά τελειώματα τύπου Α όπως προδιαγράφονται στην παράγραφο 3.5.5.3.α για επιφάνειες σε επαφή με ξυλότυπο.
- ζ. Την επιδιόρθωση των τυχών ατελειών σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 3.5.5.5
- η. Την μόρφωση τελειωμάτων πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ (με λείανση) για τις επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλότυπο
- θ. Την κατασκευή νέας προσπέλασης εξυπηρέτησης του έργου ή διαμόρφωση τυχόν υπάρχουσας προσπέλασης (τόσο για τις εργασίες απλών σκυροδετήσεων όσο και για τις υπόλοιπες εργασίες)
- ι. Την μεταφορά και τοποθέτηση με μηχανήματα των προκατασκευασμένων στοιχείων του έργου ή την κατασκευή τους απ' ευθείας στην τελική τους θέση
- ια. Την προσκόμιση και αποκόμιση του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού για την έντεχνη και έγκαιρη αποπεράτωση των εργασιών
- ιβ. Την εργασία και τα υλικά των κυλινδρικών ή άλλου σχήματος ενθέτων για την κατασκευή ειδικών διατομών (πχ πλάκες με διάκενα) διαμέτρου ή διατομής σύμφωνα με την μελέτη, από κατάλληλο υλικό που να μην επηρεάζει δυσμενώς το σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας και με κατάλληλη αντοχή και ποιότητα γενικότερα, ώστε να μην υφίσταται καμία παραμόρφωση από την υγρασία, τις κάθε είδους στατικές και δυναμικές επιβαρύνσεις κλπ μέχρι πλήρους πήξης του σκυροδέματος, με την τυχόν αναγκαία ενίσχυση των σωμάτων με διαφράγματα, με τοποθέτηση των σωμάτων τούτων σύμφωνα με την μελέτη και με την ολική απώλεια που θα θεωρηθεί ότι παραμένουν ενσωματωμένα μόνιμως στο σκυρόδεμα ή απομακρύνονται σύμφωνα με τις εγκεκριμένες μελέτες και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- ιγ. Την εργασία και υλικά τοποθέτησης μη οπλισμένων σωλήνων αποστράγγισης βάθρων και τοίχων αντιστήριξης όπως καθορίζεται στη μελέτη κάθε έργου.

- ιδ Την εργασία και υλικά της διογκωμένης πολυστερίνης ή άλλου υλικού που τυχόν θα χρησιμοποιηθεί για την μόρφωση αρμών.

### **3.7 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

#### **3.7.1 Επιμέτρηση**

- α. Η επιμέτρηση των σκυροδεμάτων θα γίνεται για κάθε είδος εργασιών σκυροδεμάτων και για κάθε κατηγορία αυτών σε μ3 πραγματικού όγκου, όπως αυτός θα προκύψει από τις διαστάσεις των διαφόρων τμημάτων του έργου, σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια, τους όρους δημοπράτησης τις ΠΤΠ των ειδικών εργασιών στις οποίες χρησιμοποιούνται τα κάθε είδους σκυροδέματα κλπ, αφαιρουμένων των οποιονδήποτε κενών.

Διευκρινίζεται ότι όπου στις κατασκευές σκυροδέματος αναφέρεται το ύψος από το έδαφος η στάθμη αυτού νοείται όπως διαμορφώθηκε με εντολή της Υπηρεσίας πριν από την κατασκευή των σκυροδεμάτων.

- β. Η επιμέτρηση του όγκου σκυροδέματος που διαστρώνεται χωρίς την χρησιμοποίηση ξυλοτύπων, θα γίνει με βάση τις διαστάσεις των σχεδίων χωρίς να επιμετράται ο επιπλέον όγκος του σκυροδέματος που τυχόν διαστρώθηκε λόγω της έλλειψης των ξυλότυπων.
- γ. Από τον όγκο του σκυροδέματος θα αφαιρείται ο όγκος των περικλειομένων κενών, που διαμορφώνονται με σωλήνες ή με ένθετα σώματα, με σκοπό τη μείωση του όγκου του σκυροδέματος σύμφωνα με τη μελέτη.
- δ. Δεν θα αφαιρείται ο όγκος των λοξομημένων ή στρογγυλευμένων γωνιών ούτε ο όγκος των μεταλλικών εξαρτημάτων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα. Επίσης δεν θα αφαιρείται ο όγκος που καταλαμβάνουν σωλήνες που τοποθετούνται στο σώμα του βάρους ή των τοίχων αντιστήριξης για την αποστράγγιση και προστασία αυτών.

#### **3.7.2 Πληρωμή**

- α. Η πληρωμή θα προσδιορισθεί με βάση τα μ3 που θα προκύψουν από την επιμέτρηση, όπως ορίζεται παραπάνω επί την αντίστοιχη τιμή για κάθε είδους εργασίες σκυροδεμάτων
- β. Στην τιμή μονάδος για κάθε είδος εργασίες σκυροδεμάτων περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στην παράγραφο 3.6.2 αυτού.
- γ. Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται επίσης:
- Ι. Η ανηγμένη δαπάνη συγκροτημάτων παραγωγής αδρανών υλικών παραγωγής σκυροδέματος, συστημάτων προστασίας των υλικών από την βροχή, τον παγετό κλπ, συστημάτων θέρμανσης ή και άλλων μεθόδων για την σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό (όπως και η ανηγμένη δαπάνη σύνταξης των σχετικών μελετών προστασίας του σκυροδέματος για σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό).

- II. Οι ζημιές από οποιοδήποτε λόγο και σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου ή μηχανήματος κλπ από αιτίες που δεν εμπίπτουν στις διατάξεις περί ανωτέρας βίας και λοιπές άλλες δαπάνες που απαιτούνται από την τεχνική μελέτη του έργου λαμβανομένης υπόψη της μόρφωσης των στοιχείων στις ακριβείς διαστάσεις που παρουσιάζονται στα σχέδια
- III Οι δαπάνες προμήθειας, τοποθέτησης και απομάκρυνσης των αναγκαίων ικριωμάτων και ξυλοτύπων.
- IV Οι δαπάνες όλων των μηχανικών μέσων, εργαλείων, υλικών , οργάνων, ελέγχων και δοκιμών κάθε είδους όπως επίσης και του επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού που θα απαιτηθεί για την πλήρη εργασία και ακόμη κάθε άλλη δαπάνη έστω και αν δεν περιγράφεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.
- δ. Ειδικότερα, επισημαίνεται ότι στην περίπτωση κατά την οποία δεν πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος ή και άλλα κριτήρια που θα έχουν τεθεί στους όρους δημοπράτησης, τότε οι επακολουθούντες έλεγχοι, δειγματοληψίες, δοκιμές, μελέτες, δοκιμαστικές φορτίσεις κλπ βαρύνουν τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης στα κριτήρια των προδιαγραφών, μετά και τους πρόσθετους ελέγχους ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανακατασκευάσει το τμήμα ή την κατασκευή σύμφωνα με την σύμβαση, ενώ εκ παραλλήλου η Υπηρεσία κατά την απόλυτη κρίση της θα μπορεί να ζητήσει και τις επαπειλούμενες από την σύμβαση ποινικές ρήτρες ή και την έκπτωση του Αναδόχου από την τυχόν καθυστέρηση που θα ήθελε προκύψει (σχετική η παράγραφος 13.7 του Κ.Τ.Σ. '97).
- ε. Πληρωμές για έργα από σκυρόδεμα διενεργούνται κανονικά μετά τη διενέργεια των ελέγχων σε θλίψη δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών και εφόσον βρεθεί ότι πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος. Για την περίπτωση που έχουν τεθεί και άλλα κριτήρια συμμόρφωσης σκυροδέματος θα πρέπει να έχουν γίνει και οι έλεγχοι συμμόρφωσης με τα πρόσθετα κριτήρια και εφόσον έχει βρεθεί ότι εκπληρούνται και τα κριτήρια αυτά, μόνο τότε θα διενεργούνται οι σχετικές πληρωμές.
- Αν δεν πληρούνται όλα τα κριτήρια συμμόρφωσης, τότε οι σχετικές πληρωμές παραμένουν σε εκκρεμότητα μέχρι την έκδοση των αποφάσεων αποδοχής της κατασκευής.
- Εφόσον ζητηθεί από τον Ανάδοχο, είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν και πληρωμές για έργα σκυροδέματος πριν από τις 28 ημέρες, εφόσον παρθούν και δοκίμια ελέγχου της ποιότητας του σκυροδέματος σε μικρότερη ηλικία, Τα δοκίμια αυτά θα συντηρούνται κανονικά όπως και τα δοκίμια των 28 ημερών, θα κατασκευάζονται σε ίσο αριθμό και από το ίδιο μίγμα με τα συμβατικά δοκίμια ποιοτικού ελέγχου των 28 ημερών και θα δοκιμάζονται σε θλίψη όχι νωρίτερα από 7 μέρες. Για να χρησιμοποιηθούν τα δοκίμια των 7 ημερών θα πρέπει να έχει αποκατασταθεί από τη μελέτη σύνθεσης σχέση ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με ελέγχους αντοχής τουλάχιστον στις 7 ημέρες και 28 ημέρες.
- Προς τα αποτελέσματα αυτής της σχέσης ανάπτυξης της αντοχής της μελέτης σύνθεσης θα συγκρίνονται τα αποτελέσματα των δοκιμών θλίψης στις 7 και πλέον ημέρες για να καθοριστεί αν εκπληρώνεται κατ' αρχήν το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής και να πραγματοποιούνται ενωρίτερες πληρωμές. Εν πάση περιπτώσει όμως το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής θα παραμένει πάντοτε ο έλεγχος θλιπτικής αντοχής των συμβατικών δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών κανονικά συντηρούμενων.
- στ. Στην τιμή δεν περιλαμβάνονται (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά) η δαπάνη διαμόρφωσης επιφανειακών τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους υψηλής ποιότητας (τύπων Β,Γ,Δ,Ε και άλλων ειδικών τύπων) που θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν με ειδικές τιμές του τιμολογίου.

**Γ - 4** **ΤΣΙΜΕΝΤΑ****4.1** **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση επί τόπου του Έργου και χρησιμοποίηση του τσιμέντου κάθε τύπου εκτός του τύπου IV στις πάσης φύσης κατασκευές.

**4.2** **ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**4.2.1** Ελληνικός Κανονισμός Τσιμέντων (ΠΔ 244/80)

**4.2.2** ΚΤΣ 97

**4.2.3** Άρθρο Γ-3 της ΤΣΥ

**4.3** **ΟΡΙΣΜΟΙ**

Ως τσιμέντο περιγράφεται ένα υλικό, το οποίο παρουσιάζει 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.

**4.4** **ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η δαπάνη προμήθειας, μεταφοράς αποθήκευσης επί τόπου του έργου και χρησιμοποίησης του τσιμέντου στις πάσης φύσεως κατασκευές (εκτός αν άλλως ορίζεται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη) δεν πληρώνεται ξεχωριστά στον Ανάδοχο αλλά συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος των διαφόρων εργασιών στις οποίες γίνεται χρήση του

**4.5** **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****4.5.1** **Τύποι τσιμέντου**

- α. Οι τύποι τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στο ΠΔ 244/80 και ανάλογα με την αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, την αφορούσα στις μελέτες σύνθεσης των σκυροδεμάτων.
- β. Σε περίπτωση συνάντησης δυσμενών συνθηκών υπογείων νερών, πράγμα που μπορεί να έχει σαν συνέπεια την προσβολή του σκυροδέματος από χημικές ουσίες, είναι πιθανό να καταστεί αναγκαία η χρησιμοποίηση τσιμέντου τύπου IV. Για μια τέτοια χρησιμοποίηση τσιμέντου κατηγορίας IV απαιτείται οπωσδήποτε αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή θα πληρωθεί στον Ανάδοχο η επί πλέον δαπάνη του για την προμήθεια επί τόπου τσιμέντου τύπου IV.
- γ. Τονίζεται ότι η περίπτωση χρήσης τσιμέντου IV δεν συνιστά λόγο παράτασης της προθεσμίας περάτωσης του έργου.

**4.5.2** **Τρόπος παράδοσης και μεταφοράς τσιμέντου**

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί στο Έργο θα παραδίνεται σε σάκους ή χύδην, Το τσιμέντο σε σάκους θα παραδίνεται στο εργοτάξιο σε ανθεκτικούς, καλοκατασκευασμένους χάρτινους σάκους, σφραγισμένους στο εργοστάσιο, οι οποίοι δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα έχουν φθορές. Το περιεχόμενο υλικό όλων των σάκων θα είναι το ίδιο και θα ζυγίζει 50 kgr. Το τσιμέντο μπορεί να παραδοθεί χύμα, αρκεί ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει επαρκή μεταφορικά μέσα και αν προβλέπονται από τα συμβατικά τεύχη, συσκευές ζύγισης και όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, που θα εξασφαλίζουν την καλή κατάσταση του υλικού και που θα επιτρέπουν την ακριβή ζύγιση μόλις τα φορτία καταφθάνουν στο σιλό αποθήκευσης του Αναδόχου μέχρι την στιγμή της ενσωμάτωσής τους στα σκυροδέματα.

Όλες οι αποστολές τσιμέντου θα συνοδεύονται από τα παρακάτω έγγραφα αποστολής:

- Βεβαίωση ότι το τσιμέντο ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των υπόψη προδιαγραφών
- Τύπο του αποστελλόμενου τσιμέντου
- Τόπο και ημερομηνία παραγωγής του τσιμέντου
- Ημερομηνία αποστολής και ποσότητα του αποστελλόμενου τσιμέντου.

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.

Η μεταφορά τσιμέντου σε σάκους, αν χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να εξασφαλίζει εξ ίσου ικανοποιητικά την προστασία από την υγρασία. Αν κατά την μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση του, το τσιμέντο υποστεί ζημιά θα απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο με έξοδα του Αναδόχου.

Ο τρόπος μεταφοράς και διακίνησης του τσιμέντου θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας

#### 4.5.3

#### **Αποθήκευση**

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο θα αποθηκεύεται σε κατασκευές στεγανές, που εξασφαλίζουν πλήρη προστασία από τις καιρικές συνθήκες και επαρκώς αεριζόμενες. Τσιμέντο σε σάκους θα φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το πάτωμα των αποθηκών θα έχει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη κατά πενήντα (50) εκατοστά πάνω από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους στο έδαφος δεν θα επιτραπεί σε καμία περίπτωση. Αν απαιτηθεί, το τσιμέντο θα καλυφθεί, όπως πρέπει, με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα. Η θέση που θα επιλεγεί για τέτοια αποθήκευση θα είναι υπερυψωμένη και θα προσφέρεται για ευχερή αποστράγγιση. Το χύδην τσιμέντο θα φυλάσσεται σε υδατοστεγανά σιλό, που θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται σε κανονικά χρονικά διαστήματα, όχι πλέον των τεσσάρων μηνών, ή όπως αλλιώς καθοριστεί από την Υπηρεσία.

Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και θα είναι τέτοιες, που να επιτρέπουν εύκολη προσπέλαση για επιθεώρηση και αναγνώριση. 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. Για να αποφεύγεται υπερβολική παλαίωση του τσιμέντου σε σάκους, μετά την παράδοση ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί τσιμέντο σε σάκους, κατά χρονολογική σειρά παράδοσης τους στο Εργοτάξιο. Κάθε φορτίο του τσιμέντου σε σάκους θα αποθηκεύεται, ούτως ώστε να διακρίνεται εύκολα από τα άλλα φορτία. Τσιμέντο σε σάκους δεν θα στοιβάζεται σε στοίβες ύψους μεγαλύτερου των δεκαπέντε (15) σάκων και μόνο για μικρές περιόδους αποθήκευσης και πάντα όχι μεγαλύτερες των τριάντα (30) ημερών και σε στοίβες ύψους όχι πάνω από επτά(7) σάκους για μεγαλύτερες περιόδους.

Τσιμέντο αποθηκευμένο στο Εργοτάξιο για περίοδο μεγαλύτερη των σαράντα (40) ημερών ή τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί

δειγματοληπτικά από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν θα πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε ζημιά πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.

Εάν 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 δεν θα γίνεται δεκτό και η δαπάνη θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των δεκαπέντε (15) ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

#### **4.5.4 Απαιτήσεις δοκιμών**

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πριν τη χρησιμοποίηση του τσιμέντου στο 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 θα πρέπει να προσκομίσει μαζί με κάθε φορτίο τσιμέντου, πιστοποιητικό με το οποίο να δίνεται εγγύηση 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.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει τη δειγματοληψία του τσιμέντου που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος και την υποβολή του σε δοκιμές. Δεν θα χρησιμοποιηθεί τσιμέντο μέχρις ότου η Υπηρεσία μείνει ικανοποιημένη από τα αποτελέσματα των δοκιμών. Εάν οι δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο που έχει παραδοθεί δεν είναι ικανοποιητικό αυτό θα αντικατασταθεί με έξοδα του Αναδόχου.

#### **4.5.5 Θερμοκρασία του τσιμέντου**

Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου κατά την παράδοση του στους αναμικτήρες δεν θα υπερβαίνει τους εξήντα (60°C) C εκτός και αν εγκριθεί αλλιώς από την Υπηρεσία.

### **4.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ (ΚΟΝΔΥΛΙΑ) ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

#### **4.6.1 Τσιμέντα κάθε τύπου εκτός του τύπου IV**

Η εργασία περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση, διακίνηση, δοκιμές και χρησιμοποίηση του τσιμέντου κάθε τύπου, εκτός του τύπου IV, στις πάσης φύσεως κατασκευές (σκυροδέματα, τσιμεντοκονίες κλπ) στις οποίες γίνεται χρήση του.

#### **4.6.2 Τσιμέντα τύπου IV**

Η εργασία περιλαμβάνει τις παραπάνω δραστηριότητες με μόνη διαφορά ότι το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο είναι τύπου IV

### **4.7 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ**

#### **4.7.1**

Η δαπάνη προμηθείας, μεταφοράς, αποθήκευσης, διακίνησης, δοκιμών και χρησιμοποίησης του τσιμέντου κάθε τύπου, εκτός του τύπου IV, στις πάσης φύσεως κατασκευές δεν πληρώνεται ξεχωριστά στον Ανάδοχο αλλά συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος των διαφόρων εργασιών στις οποίες γίνεται χρήση του.

#### **4.7.2**

Σε περίπτωση που στα λοιπά συμβατικά τεύχη υπάρχει πρόβλεψη χρησιμοποίησης τσιμέντου επί πληρωμή, τότε θα επιμετρώνται σε τόνους πραγματικά χρησιμοποιηθέντος τσιμέντου.

- 4.7.3** Σε περίπτωση χρησιμοποίησης τσιμέντου τύπου IV, για τους λόγους που αναφέρονται στην παράγραφο 4.5.1.β τότε το τσιμέντο αυτό θα πληρώνεται ξεχωριστά με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου (αν υπάρχει) ή με σύνταξη Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε. που θα υπολογισθεί με βάση την επί πλέον δαπάνη προμήθειας κλπ τσιμέντου τύπου IV.

## **Γ - 5** **ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ**

### **5.1** **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

- 5.1.1** Μελέτη και κατασκευή ικριωμάτων και ξυλοτύπων

- 5.1.2** Μελέτη και κατασκευή ικριωμάτων και ξυλοτύπων για επιφανειακό τελείωμα σκυροδέματος υψηλής ποιότητας τύπου Β, Γ, Δ ή Ε (βλ. παραγρ. 3.5.5. του άρθρου Γ3).

### **5.2** **ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή ο κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1997 και τα καθοριζόμενα στο άρθρο Γ-3 της παρούσας Τ.Σ.Υ. κυρίως σε ότι αφορά τα επιφανειακά τελειώματα σκυροδεμάτων σε επαφή με ξυλοτύπους.

### **5.3** **ΟΡΙΣΜΟΙ**

Ξυλότυπος ή ικρίωμα νοείται ο σκελετός της κατασκευής ο οποίος:

- α.** Δίνει στο σκυρόδεμα την μορφή του
- β.** Παρέχει τα μέσα για να προκύψει η απαιτούμενη διαμόρφωση και εμφάνιση των επιφανειών.
- γ.** Στηρίζει τον φορέα μέχρις ότου μπορέσει να φέρει τα φορτία για τα οποία μελετήθηκε.

### **5.4** **ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Χωρίς να περιορίζονται αναγκαστικά σ' αυτές, οι εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των υλικών, τους στατικούς υπολογισμούς και τα σχέδια λεπτομερειών, όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, τις υποδοχές ξυλοτύπων και αγκύρωσης, τις συμπληρώσεις με τσιμεντοκονίαμα, εξαρτήματα για την στερέωση διαφόρων ενσωματώσεων, καθώς και την επιθεώρηση των ξυλοτύπων.

Τα ικρίωματα και οι ξυλότυποι θα κατασκευάζονται από σίδηρο ή ξύλο, ή άλλο υλικό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Επίσης, της έγκρισης της Υπηρεσίας, θα είναι το σχήμα, οι διαστάσεις, η ποιότητα και η αντοχή των διαφόρων τεμαχίων των ικριωμάτων και ξυλοτύπων. Η παραπάνω έγκριση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη και απόλυτη ευθύνη που έχει (ποιοτική και αστική) για την έντευξη, ασφαλή και σύμφωνη με τους όρους δημοπράτησης κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων.

Οπουδήποτε αναφέρεται, ότι η δαπάνη μίας εργασίας περιλαμβάνει την δαπάνη των ικριωμάτων και ξυλοτύπων, ή οπουδήποτε προβλέπεται ειδική τιμή για τα ικρίωματα και ξυλοτύπους, τότε η τιμή της προσφοράς του Αναδόχου θεωρείται ότι περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή, ώστε να αντέξουν στις οποιοσδήποτε δράσεις κατά την κατασκευή και να είναι σύμφωνα με τα σχέδια (ανεξάρτητα από την οποιαδήποτε φθορά υλικού που θα ήθελε χρειασθεί).

Για τα σοβαρότερα τμήματα του έργου, θα πρέπει να υποβάλλεται από τον Ανάδοχο (εάν δεν περιλαμβάνεται στην μελέτη) ειδική μελέτη των ικριωμάτων και ξυλοτύπων, των ξυλοτύπων των φορέων για την δόμηση εν προβόλω, των ολισθαινόντων φορείων σκυροδέτησης επί τόπου (χωρίς χρήση ικριωμάτων).

Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι θα κατασκευασθούν ώστε να αντέχουν ασφαλώς στις δράσεις που μπορούν να επιβληθούν κατά την κατασκευή. Οι επιβαλλόμενες δράσεις προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία του προσωπικού, από την στερέωση των οπλισμών, από την διάστρωση και συμπίκνωση του σκυροδέματος (ειδικά από την οριζόντια συνιστώσα της ώθησης του νωπού σκυροδέματος), από το βάρος των κατασκευών που τυχόν θα εδραστούν πάνω σ' αυτά, από τη μεταβίβαση φορτίων κατά την προένταση, από την ανεμοπίεση, τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τις καθιζήσεις. Η εκλογή του ικριώματος και των ξυλοτύπων έχει μεγάλη σημασία. Τα περισσότερα προβλήματα των τελικών αποτελεσμάτων οφείλονται σε ανεπάρκεια των ικριωμάτων και των ξυλοτύπων. Σε κάθε περίπτωση η κατασκευή των τύπων και των ικριωμάτων θα είναι σύμφωνη με τους αντιστοίχους κανονισμούς και τις σχετικές διατάξεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του έργου και του εργατοτεχνικού προσωπικού.

Η αντοχή και ευστάθεια των ικριωμάτων πρέπει να αιτιολογούνται με βάση τις μεθόδους υπολογισμού που διέτουν τα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ως διέτρουσα την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων η παράγραφος 3.3 του DIN 1045/1972 και το DIN 4420. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι συναφείς κανονισμοί της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι παραμορφώσεις των ικριωμάτων και ξυλοτύπων πρέπει να συμβιβάζονται με τις ανοχές κατασκευής και να μην επηρεάζουν δυσμενώς τη συμπεριφορά του έργου. Η υπερύψωση, αν απαιτείται, θα δίδεται από την μελέτη εκτός αν αλλιώς προδιαγράφεται.

Η διαμόρφωση των ικριωμάτων και ξυλοτύπων μπορεί να γίνει στην περίπτωση απλών κατασκευών και με την εφαρμογή αναγνωρισμένων και αποδεκτών εμπειρικών κανόνων, πάντοτε όμως από προσωπικό κατάλληλα εξειδικευμένο.

Οι εμπειρικοί κανόνες αναφέρονται κυρίως στην πραγματοποίηση:

- σωστής στήριξης σε κατάλληλο έδαφος
- συνδέσεων που να μεταβιβάζουν ασφαλώς τις δυνάμεις των θλιβομένων στοιχείων
- κατάλληλης διάταξης αντιανεμίων συνδέσμων

Επισημαίνεται πάντως ότι η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει, για οποιοδήποτε τμήμα του έργου, μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων από τον Ανάδοχο, ο οποίος παραμένει πάντοτε ο μόνος υπεύθυνος για τους ξυλοτύπους και τα ικριώματα, έστω και αν η Υπηρεσία δεν έκανε χρήση του παραπάνω δικαιώματος της να ζητήσει μελέτη ξυλοτύπου και ικριωμάτων.

Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι πρέπει να συμβιβάζονται με τον προβλεπόμενο τρόπο σκυροδέτησης και την ταχύτητα σκυροδέτησης (π.χ. προκειμένου για τοιχώματα και υποστυλώματα υψηλότερα των 3.0μ η ταχύτητα διάστρωσης πρέπει να προσαρμόζεται προς την αντοχή του ξυλότυπου και αντιστρόφως) με τον τρόπο δόνησης (π.χ. σε περίπτωση χρησιμοποίησης δονητών εφαρμοζομένων πάνω στον ξυλότυπο για την συμπίκνωση 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.

Ο ξυλότυπος πρέπει να είναι έτσι μελετημένος, ώστε να αποφεύγεται η απώλεια υλικού κατά την σκυροδέτηση. Η στεγανότητα των αρμών μπορεί να εξασφαλισθεί με την σωστή απευθείας επαφή των άκρων των στοιχείων του σανιδώματος, τα οποία μπορούν να έχουν ειδικά διαμορφωθεί. Σε ειδικές περιπτώσεις χρειάζονται αρμοκάλυπτρα.

Σε περιπτώσεις μονίμου ξυλοτύπου που ενσωματώνεται στην κατασκευή πρέπει να ελέγχεται η αντοχή του σε διάρκεια, εάν αποτελεί λειτουργικό στοιχείο. Αν είναι στοιχείο μη λειτουργικό πρέπει να ελέγχεται το ότι τουλάχιστον δεν είναι επιβλαβές. Οι εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. διάκενα για την μείωση του βάρους μιας πλάκας) μπορούν να σχηματίζονται με μόνιμα στοιχεία ή σώματα πλήρωσης, τα οποία δεν πρέπει να επηρεάζουν την συμπεριφορά του φορέα.

Οι διατάξεις για την συγκράτηση των ξυλοτύπων που διασχίζουν το σκυρόδεμα, δεν πρέπει να το επηρεάζουν. Τα στηρίγματα των οπλισμών (αποστάτες) που ενσωματώνονται στην κατασκευή δεν πρέπει να επηρεάζουν ούτε την αντοχή σε διάρκεια ούτε την εμφάνιση λεκέδων (π.χ. ίχνη σκουριάς ή διείσδυση νερού).

Τέλος ο ξυλότυπος πρέπει να είναι μελετημένος έτσι ώστε να επιτρέπει την σωστή αφαίρεσή του χωρίς να προκαλούνται ζημιές στο σκυρόδεμα.

Η μελέτη των ξυλοτύπων θα συντάσσεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό. Στην περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται τέτοια μελέτη ξυλοτύπων στη μελέτη του έργου, τότε την μελέτη αυτή θα συντάσσει υπεύθυνος Πολιτικός Μηχανικός του Αναδόχου.

Στη μελέτη αυτή θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι τυχόν υπάρχοντες κανονισμοί ασφάλειας των εργαζομένων στις κατασκευές.

Στην περίπτωση υποστήριξης ικριωμάτων σε στάθμη διαφορετική από των θεμελίων, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει την υποστήριξη αυτή με χρήση πασσάλων ή άλλης μεθόδου ικανής να παραλάβει τα προβλεπόμενα φορτία.

Στη μελέτη των ικριωμάτων θα υποβληθούν σχετικές λεπτομέρειες μαζί με τους στατικούς υπολογισμούς υπογραμμένες από μελετητή διπλωματούχο Μηχανικό.

Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης και ειδικά σκυροδέματα μπορεί να εισάγουν ιδιαίτερες απαιτήσεις για τον ξυλότυπο. Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης είναι:

- εκτοξευόμενο σκυρόδεμα
- σκυροδέτηση με ενέσεις
- σκυροδέτηση μέσα σε νερό

Μερικά σκυροδέματα (αντλούμενα σκυροδέματα με επιβραδυντικά πήξης ή ρευστοποιητικά) προκαλούν μεγαλύτερες ωθήσεις από τα συνηθισμένα σκυροδέματα, και αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη.

## **5.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **5.5.1 Υλικά**

#### **α. Ικριώματα**

Τα υλικά των ικριωμάτων θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης τεχνολογίας ικριωμάτων για κατασκευαστικά έργα (ξυλεία λαρτζίνη (λατάκια), ξυλεία πριστή, μορφοσιδηρος καταλλήλων διατομών, σωληνωτά ικριώματα κ.λ.π).

Τα ικριώματα φέρουν οριζοντίους και χιαστί συνδέσμους προς δύο διευθύνσεις για την παραλαβή των οριζοντίων δυνάμεων. Οι στύλοι των ικριωμάτων σε κοινά οικοδομικά έχουν ελαχίστη πλευρά διατομής 7.0 cm. Κατά την κατασκευή τους επιτρέπεται η χρησιμοποίηση υποστυλωμάτων αποτελούμενων από δύο κατ' επέκταση συνδεδεμένα τεμάχια.

#### **β. Ξυλότυποι** (I) Γενικά

Οι τύποι θα είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε να αντέχουν την πίεση που προκαλείται από τη διάστρωση και δόνηση του σκυροδέματος και θα συγκρατούνται στερεά στη σωστή τους θέση. Οι τύποι θα είναι επαρκώς στεγανοί για να εμποδίζουν τη διαρροή κονιάματος από το σκυρόδεμα.

Η ξυλεία των τύπων θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο AASHO M168 ή με άλλο αν ισχύει πρότυπο της Γερμανίας.

#### (II) Ξυλότυποι εμφανούς σκυροδέματος

Οι τύποι αυτοί αναφέρονται σε τύπους σκυροδέματος με επιφανειακό τελείωμα υψηλής ποιότητας (**ΤΥΠΟΥ Β,Γ,Δ ή Ε**) της παρούσας **Τ.Σ.Υ.** και θα είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε να δημιουργούν ομοιόμορφη και σταθερή εμφάνιση και μορφή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Δεν θα επιτρέπονται μεταλλικά μπαλώματα στους τύπους αυτών των επιφανειών. Το πέτσωμα ή η επένδυση των τύπων θα τοποθετείται έτσι ώστε όλα τα οριζόντια ίχνη του τύπου να είναι συνεχή σε όλη την επιφάνεια.

Για την συμπλήρωση του κάθε στοιχείου του φέροντος οργανισμού θα χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό, ή υλικά που δημιουργούν όμοια υφή της επιφανείας του σκυροδέματος και χρωματική απόχρωση.

Το χρησιμοποιούμενο κόντρα- πλακέ θα είναι: 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 θα αποτελούνται από χαλύβδινα φύλλα ελαχίστου πάχους 1.6 χλστ.

Η χρησιμοποιούμενη ξυλεία θα είναι κατάλληλες πριστές σανίδες πλανισμένες στην πλευρά προς το σκυρόδεμα και στο πάχος των σανίδων κατά μήκος των διαμήκων αρμών με ακμές σε άριστη κατάσταση, χωρίς φθορές των σανίδων.

#### (III). Ξυλότυποι μη εμφανούς σκυροδέματος

Αναφέρεται σε τύπους σκυροδέματος με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α (βλέπε άρθρο Γ-3 της παρούσας Τ.Σ.Υ.).

Θα χρησιμοποιείται ξυλεία πριστή με ορθογωνικές διατομές, κόντρα - πλακέ, λαμαρίνα ή άλλο υλικό κατάλληλο για τη συγκράτηση του σκυροδέματος χωρίς διαρροές ή παραμορφώσεις (βλέπε και άρθρο Γ-3 της παρούσας Τ.Σ.Υ.).

#### γ. Χάλυβας

Θα είναι σύμφωνος προς το ASTM A36 ή καλύτερος.

#### δ. Ηλοι, σφήνες, γάντζοι

Θα είναι σύμφωνα με το καναδικό πρότυπο C.S.A.B 111, ή θα είναι σύμφωνα με άλλο εν ισχύει πρότυπο της Γερμανίας ή των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής.

#### ε. Κοχλίες και περικόχλια

Θα είναι σύμφωνα με την ASTM A307 (Grade A) με εξαγωνικές κεφαλές και περικόχλια, ή σύμφωνα με το πρότυπο AASHO M 164 (ASTM A 325) για κοχλίες υψηλής αντοχής.

#### στ. Εγκαταλειπόμενοι ξυλότυποι

Σε κενά όπου δεν είναι δυνατή η χρησιμοποίηση αφαιρουμένων τύπων, θα επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται τύποι εγκαταλειπόμενοι (που δεν επανακτώνται). Αυτοί θα είναι από υλικά ικανής αντοχής και στερεότητας, ώστε να διατηρούν το σχήμα τους χωρίς υπερβολικές αποκλίσεις κατά την έγχυση και τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, να μην

έχουν δε 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 θα αποτελούνται από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου, από σκυρόδεμα ενισχυμένο με ίνες υάλου ή και άλλα κατάλληλα είδη που θα πρέπει να έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.

### **5.5.2 Τοιχώματα των ξυλοτύπων**

Θα κατασκευασθούν από καλά συναρμολογημένα φύλλα, με σφικτούς αρμούς, αρκετά άκαμπτα, 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.

Οι ενώσεις μεταξύ των φύλλων θα έχουν τέλεια προσαρμογή, ώστε να αποφεύγεται διαφοροποίηση στις παραμορφώσεις και διαρροή τσιμεντοκονίας κατά μήκος του αρμού.

Οι τυχόν κυματώσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος από αποκλίσεις των ξυλοτύπων δεν θα υπερβαίνουν τα 3 χλστ ή το 1/270 της αξονικής απόστασης μεταξύ ήλων, συνδέσμων, ή άλλων υποστηριγμάτων.

### **5.5.3 Εξαρτήματα**

#### **5.5.3.1 Σύνδεσμοι ξυλοτύπων**

Θα μπορούν να αφαιρεθούν μέχρι βάθους τουλάχιστον 40 χλστ. από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Το αφαιρούμενο μέρος του συνδέσμου θα αποτελείται είτε από πλαστικό κώνο, είτε από άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια.

Το αφαιρούμενο τμήμα του συνδέσμου θα αφήνει καθαρή καλοσχηματισμένη οπή μέσα στο σκυρόδεμα, χωρίς σπασμένες αιχμές.

Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων θα καθορισθούν ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπόμενων πιέσεων κατά την τοποθέτηση του σκυροδέματος και από τις εργασίες δόνησης.

Απαγορεύεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα, ή σύνδεσμοι που θραύονται κατά την αφαίρεσή τους.

Η διάταξη των συνδέσμων θα είναι ομοιόμορφη και συμμετρική.

#### **5.5.3.2 Κεφαλές σφραγίσματος συνδέσμων**

Τα εκτεθειμένα άκρα των συνδέσμων σε εσοχή μέσα στις οπές των ξυλοτύπων θα σφραγίζονται με πλαστικές κεφαλές ή πώματα από συγκολλημένη τσιμεντοκονία. Η κεφαλή ή το πώμα θα βρίσκεται σε εσοχή από την περιβάλλουσα επιφάνεια του σκυροδέματος τουλάχιστον κατά 6 χλστ. Η χρησιμοποίηση εκτεθειμένων οπών συνδέσμων και άλλες λεπτομέρειες (θέση κ.λ.π.) καθορίζονται κατά περίπτωση στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης εφόσον προβλέπονται από τα εγκεκριμένα σχέδια. (Όταν δεν προδιαγράφεται η διαμόρφωση εκτεθειμένων κεφαλών συνδέσμων, αυτές θα σφραγίζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο Γ-3 της παρούσας Τ.Σ.Υ).

#### **5.5.3.3 Διευκολυντικά της αφαίρεσης των ξυλοτύπων**

Θα είναι χημικές ουσίες που περιέχουν συστατικά χημικής αντίδρασης με την ελεύθερη άσβεστο του σκυροδέματος και παράγουν είδος σαπουνιού αδιάλυτου στο νερό, που 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 θα εξαρτηθεί από το ικανοποιητικό αποτέλεσμα της αρχικής χρησιμοποίησής τους στο σκυρόδεμα των θεμελίων.

#### **5.5.3.4** Φιλέτα γωνιών ή αυλάκων (σκοτιών)

Θα 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.

#### **5.5.4** **Κατασκευή και τοποθέτηση ξυλοτύπων**

##### **5.5.4.1** Τοποθέτηση

Θα προηγείται έλεγχος στις χαράξεις και στα υψόμετρα (στάθμες) πριν από την τοποθέτηση των ξυλοτύπων ώστε να εξασφαλίζεται η συμφωνία των διαστάσεων με τα σχέδια.

Οι ξυλότυποι θα κατασκευάζονται και θα 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 (στάθμες) μέσα στα όρια των επιτρεπόμενων αποκλίσεων.

Οι αρμοί των ξυλοτύπων θα ευθυγραμμίζονται και θα στεγανοποιούνται. Ο αριθμός των αρμών θα διατηρείται στο ελάχιστο δυνατόν.

Οι ξυλότυποι θα προσαρμόζονται το δυνατόν τελειότερα στις υπάρχουσες επιφάνειες σκυροδέματος και η επαφή θα είναι εντελώς στεγανή.

Εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές κ.λ.π θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ενδείξεις των σχεδίων, ανεξάρτητα από την τυχόν φθορά που θα προκαλούν στους ξυλοτύπους και ικριώματα χωρίς πρόσθετη αμοιβή γιατί διευκρινίζεται ότι οι φθορές κάθε είδους περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου.

Στις γωνίες θα 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.

Έλεγχοι διαρροής τσιμεντοκονίας θα γίνονται σε όλους τους οριζόντιους αρμούς.

Οι σύνδεσμοι ξυλοτύπων θα τοποθετούνται αποκλειστικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια λεπτομερειών. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν τέτοια σχέδια η τοποθέτηση των συνδέσμων ξυλοτύπων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του υπευθύνου Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου για τους ξυλοτύπους.

Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα θα ελέγχονται τακτικά κατά τη διάρκεια των σκυροδετήσεων, οι οποίες θα διακόπτονται στη περίπτωση που, στους ξυλοτύπους ή στα ικριώματα, εμφανισθούν σημεία παραμόρφωσης. Στα σημεία αυτά θα εκτελούνται επανορθωτικές εργασίες σύμφωνα με την σχετική πρόταση του Αναδόχου και την έγκριση της Υπηρεσίας.

Η επαναχρησιμοποίηση των ξυλοτύπων ή και ικριωμάτων θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά από σχετική επιθεώρηση.

Οι στηρίξεις στο έδαφος, τα ικριώματα και οι ξυλότυποι πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές. Πρέπει να 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.

Οι εσωτερικές παρειές των ξυλοτύπων θα καθαρίζονται επιμελώς πριν από την σκυροδέτηση. Θα πρέπει να προβλέπονται οπές καθαρισμού προ πάντων στο πόδι των υποστυλωμάτων και τοιχωμάτων, στις γενέσεις των προβόλων και στον πυθμένα των ξυλοτύπων δοκών μεγάλου ύψους.

Λίγο πριν από τη σκυροδέτηση, οι ξυλότυποι θα αλείφονται με κατάλληλο διευκολυντικό υλικό αφαίρεσης των ξυλοτύπων (βλέπε παραγ.5.5.3.3 αυτής της προδιαγραφής). Το διευκολυντικό υλικό αφαίρεσης των ξυλοτύπων υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Το υλικό θα τοποθετείται σε συνεχείς ομοιόμορφες στρώσεις. Το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται σε όσο το δυνατό μικρότερο χρονικό διάστημα από την εφαρμογή του διευκολυντικού υλικού αφαίρεσης και όσο αυτό διατηρεί την αποτελεσματικότητά του (είναι αναγκαίο γι' αυτό να υποβάλλονται στην Υπηρεσία οι οδηγίες χρήσης και άλλες λεπτομέρειες του κατασκευαστή του υλικού).

Η κατασκευή των ξυλοτύπων θα είναι τέτοια ώστε η αποξήλωση να γίνεται χωρίς χτύπημα των επιφανειών του σκυροδέματος με σφυρί και χωρίς να προκαλούνται άλλες ζημιές στο σκυρόδεμα.

Η επιφάνεια των ξυλοτύπων θα είναι επίπεδη ή θα έχει την οριζόμενη καμπυλότητα, ώστε μετά την αφαίρεσή τους να αποδίδονται τελείως επίπεδες, ή με τις προδιαγραφόμενες καμπύλες επιφάνειες.

#### 5.5.4.2 Επιτρεπόμενες αποκλίσεις

Οι ξυλότυποι θα κατασκευασθούν στερεά ώστε να εξασφαλισθεί η κατασκευή των στοιχείων σκυροδέματος με τις ακόλουθες μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τις διαστάσεις των σχεδίων:

- α) Θεμελιώσεις:
- διαστάσεις διατομών σκυροδέματος -12 χλστ έως +50χλστ
  - στάθμη κορυφής + -12 χλστ
  - εκκεντρότητα + -30 χλστ
- β) Απόκλιση από τη χάραξη των αξόνων των βάθρων
- Στη στέψη της θεμελίωσης + - 8 χλστ
  - Στη στέψη του βάθρου + -12 χλστ
- γ) Απόκλιση από την κατακόρυφο ή από την καθορισμένη κλίση ευθυγραμμίων και επιφανειών των τοιχωμάτων βάθρων, μεταξύ στέψης θεμελίωσης και στέψης βάθρου, αποκλειομένων ενδιάμεσων παραμορφώσεων 1 : 500 (όχι όμως περισσότερο από 30χλστ από τη στέψη των θεμελίων μέχρι τη στέψη του βάθρου)
- δ) Απόκλιση από τα καθορισμένα υψόμετρα (στάθμες) των παραπάνω στοιχείων:
- Στέψη του βάθρου + - 8 χλστ
  - Στέψη του καταστρώματος της οδού στις θέσεις των βάθρων + - 8 χλστ
- ε) Απόκλιση από τις καθορισμένες διαστάσεις των διατομών σκυροδέματος :
- Πάχη τοιχωμάτων βάθρων - 8 χλστ έως + 12 χλστ
  - Εξωτερικές διαστάσεις βάθρων -12 χλστ έως + 20 χλστ

- Πάχη δοκών - 8 χλστ έως + 12 χλστ
- Πλάκες καταστρώματος - 3 χλστ έως + 5 χλστ
- Συνολικό ύψος φορέα - 5 χλστ έως + 8 χλστ
- Συνολικό πλάτος καταστρώματος + - 20 χλστ

στ) Διαφορές στα μεγέθη και στις θέσεις ανοιγμάτων στα τοιχώματα + -12χλστ

ζ) Απόκλιση από την χάραξη των αξόνων των δοκών ή των τοιχωμάτων κιβωτοειδών διατομών καταστρώματος : + -20 χλστ

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 επίπεδων επιφανειών μετρούμενη με πήχyu μήκους 4.00 μ. σε κάθε διεύθυνση:

- Τοιχώματα βάθρων, δοκοί, πλάκες και τοιχώματα φορέων και γενικά επίπεδες επιφάνειες + - 10 χλστ

#### **5.5.4.3** Ένθετα - Ενσωματούμενα στοιχεία - Ανοίγματα

α) Θα κατασκευασθούν ανοίγματα σε συγκεκριμένη μορφή όπου απαιτούνται για τη διέλευση σωλήνων, αγωγών, περιβλημάτων και άλλων στοιχείων μέσα από το σκυρόδεμα.

β) Στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν αμέσως στο σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται με ακρίβεια και θα στερεώνονται στη θέση τους.

γ) Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, όταν δεν μπορεί να αποφευχθεί η χρησιμοποίηση δομικών στοιχείων, ιδιαίτερα οριζοντίων στοιχείων, κατά τις πρώτες μέρες μετά την κατασκευή ή μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων.

δ) Κατά κανένα τρόπο δεν επιτρέπεται να απορρίπτονται ή να συσσωρεύονται ή να τοποθετούνται, σε απαράδεκτες ποσότητες, πέτρες, δοκοί, σανίδες, δοκίδες κλπ., πάνω σε οριζόντια στοιχεία που κατασκευάστηκαν πρόσφατα.

#### **5.5.4.4** Συντήρηση και προετοιμασία των ξυλοτύπων

α) Ο χειρισμός των ξυλοτύπων θα γίνεται με κατάλληλο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στις επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

β) Οι φθορές θα επισκευάζονται κατάλληλα με την έγκριση της Υπηρεσίας, τα δε υλικά που κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας δεν θα έχουν τη δυνατότητα να δώσουν την απαιτούμενη ποιότητα τελικής επιφανείας θα αντικαθίστανται.

γ) Μετά από κάθε χρήση και από τη διάσπρωση νέου σκυροδέματος οι ξυλότυποι θα καθαρίζονται και θα αλείφονται με υλικό διευκολυντικό της αφαίρεσης των ξυλοτύπων.

δ) Το διευκολυντικό υλικό της αφαίρεσης δεν θα επιτρέπεται να έρθει σε επαφή με επιφάνειες σκληρυμένου σκυροδέματος με τον σιδηρό οπλισμό ή με άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα.

#### **5.5.4.5** Χρόνος διατηρήσεως και αφαιρέσεως ξυλοτύπων

Το χρονικό διάστημα διατηρήσεως 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 σκληρύνσεώς του. Ιδιαίτερη προσοχή επιβάλλεται για τα τμήματα του έργου τα οποία κατά το χρόνο αφαιρέσεως των ξυλοτύπων φορτίζονται από πρόσθετα φορτία προερχόμενα από τις στηρίξεις σ' αυτά των ικριωμάτων των υπερκειμένων κατασκευών.

Οι πυθμένες των ξυλοτύπων και τα ικριώματα υποστήριξης στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος δεν θα αφαιρούνται πριν από την πλήρη εφαρμογή της προέντασης.

Οι τύποι θα αφαιρούνται 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 (θα εφαρμόζονται καθαρά στατικές δυνάμεις) και φθορές στην επιφάνειά του.

Για τις περιπτώσεις κατασκευής από προκατασκευασμένα στοιχεία που συμπληρούνται με επιτόπιο σκυρόδεμα, και που η αντοχή των δομικών στοιχείων, που συντίθενται κατ' αυτόν τον τρόπο, εξαρτάται από την ανάπτυξη της αντοχής του επιτοπίου σκυροδέματος, ισχύουν τα παραπάνω αναφερόμενα, στο άρθρο Γ-3 της ΤΣΥ.

Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ολισθαινόντων ή αναρριχομένων ξυλοτύπων, μπορούν να ληφθούν μικρότερες προθεσμίες από τις δίδόμενες στον πίνακα 11.6 του ΚΤΣ-97, σύμφωνα με ειδική μελέτη που θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Η αφαίρεση των στύλων των ικριωμάτων θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπον ώστε να μην προκαλεί υπέρβαση των επιτρεπομένων τάσεων και έτσι ώστε να φορτίζεται βαθμιαία και ομοιόμορφα η φέρουσα κατασκευή.

Οι ξυλότυποι των στύλων, βάθρων και τοιχωμάτων πρέπει να αφαιρούνται πριν από τους ξυλότυπους των δοκών και πλακών, που στηρίζονται πάνω σε αυτά.

Γενικά, ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται η αφαίρεση ξυλοτύπων και ικριωμάτων χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας, σχετικά με τον χρόνο και την μέθοδο αφαίρεσης.

#### **5.5.4.6** Φόρτιση δομικών στοιχείων μετά από πρόσφατη αφαίρεση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, όταν δεν μπορεί να αποφευχθεί η χρησιμοποίηση δομικών στοιχείων, ιδιαίτερα πλακών, κατά τις πρώτες μέρες μετά την κατασκευή ή μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων.

Κατά κανένα τρόπο δεν επιτρέπεται να απορρίπτονται ή να συσσωρεύονται ή να τοποθετούνται, σε απαράδεκτες ποσότητες, πέτρες, δοκοί, σανίδες, δοκίδες κλπ, πάνω σε πατώματα που κατασκευάστηκαν προσφάτως.

#### **5.5.4.7** Ειδικά Υποστυλώματα ασφαλείας

Για να τηρηθούν τα μικρά βέλη κάμψης από τον ερπυσμό και τη συστολή ξήρανσης, πρέπει να παραμένουν υποστυλώματα ασφαλείας, ή να τοποθετούνται αμέσως μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση των κατασκευών από προκατασκευασμένα στοιχεία.

Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει να παραμένουν το δυνατόν περισσότερο, ιδιαίτερα για δομικά στοιχεία τα οποία αναλαμβάνουν αμέσως μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων μεγάλο μέρος του φορτίου που ελήφθη υπόψη στον υπολογισμό, ή για δομικά στοιχεία στα οποία αφαιρέθηκαν πρόωρα οι ξυλότυποι και τα ικριώματα.

Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει, στους διαφόρους ορόφους, να βρίσκονται το ένα επάνω στο άλλο.

Σε πλάκες με δοκούς και ανοίγματα μέχρι 8μ. περίπου, αρκούν υποστυλώματα ασφαλείας στο μέσο του ανοίγματος. Για μεγαλύτερα ανοίγματα πρέπει να μπαίνουν περισσότερα υποστυλώματα ασφαλείας. Για πλάκες με άνοιγμα μικρότερο των 5μ. συνήθως περιπεύουν τα υποστυλώματα ασφαλείας.

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 τοποθέτηση τους μπορεί να τροποποιήσει δυσμενώς το στατικό σύστημα του έργου.

#### **5.5.4.8** Επιθεωρήσεις και έλεγχοι των ξυλοτύπων

Οι ολοκληρωμένοι ξυλότυποι και τα ικριώματα θα επιθεωρούνται και θα ελέγχονται σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 5.5.4.10 αυτού του άρθρου.

Θα βεβαιώνεται η στερεότητα και ασφάλιση των στηριγμάτων, στερεώσεων, σφηνών, συνδέσεων και άλλων στοιχείων εξαρτημάτων.

Μετά την ολοκλήρωση και τον έλεγχο των τύπων, θα ειδοποιείται η Υπηρεσία για να τους επιθεωρήσει πριν από την έγχυση του σκυροδέματος (Σχετική η παραγ. 3.5.3.10 του άρθρου Γ-3 της παρούσας Τ.Σ.Υ).

Η επιθεώρηση της Υπηρεσίας θα αφορά, εκτός από τα αναφερόμενα στην παραγ. 3.5.3.10 του άρθρου Γ-3 της παρούσας Τ.Σ.Υ., και τα ακόλουθα:

- Κατάλληλη προετοιμασία των επιφανειών του ξυλοτύπου για να ανταποκριθεί, εκτός από τα άλλα, στον προδιαγραφόμενο τύπο επιφανείας του τελειώματος.
- Απαιτούμενη κάλυψη σιδηρού σπλισμού (αποστάτες)
- Στερέωση των ενσωματωμένων στοιχείων
- Τοποθέτηση συνδέσμων ξυλοτύπου που διαπερνούν την μάζα του σκυροδέματος.

#### **5.5.4.9** Σχέδια λεπτομερειών

- α. Για όλα τα σοβαρά τμήματα των έργων για τα οποία θα συντάσσεται μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων, θα συνταχθούν από τον Ανάδοχο και σχέδια λεπτομερειών.
- β. Τα σχέδια θα είναι σαφή και θα παράσχουν συμπληρωματικές υποδείξεις, ώστε να υπάρχουν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για την ακριβή και σωστή συναρμολόγηση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων, χωρίς να χρειάζονται προφορικές διευκρινήσεις. Οι παρεχόμενες πληροφορίες θα καλύπτουν τα ακόλουθα:
  - I. Μεγέθη, θέσεις και συνδεσμολογία όλων των στοιχείων, σε σχέση μεταξύ τους καθώς και με τα παράπλευρα στοιχεία της κατασκευής.
  - II. Η ποιότητα και η κατηγορία των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για τα διάφορα στοιχεία και για τον τρόπο σύνδεσής τους.
  - III. Ακριβής περιγραφή όλων των σχετικών στοιχείων και εξαρτημάτων, ώστε να διευκολύνεται η ακριβής χρήση τους στο εργοτάξιο.
  - IV. Λεπτομέρειες των απαιτητών υποστηριγμάτων με τις ακόλουθες διευκρινήσεις.

- Υλικά, διαστάσεις και θέσεις των εξωτερικών αντιστηρίξεων, συνδέσμων και λοιπών στοιχείων στήριξης, απαιτητών 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.

V. Λεπτομέρειες των ξυλοτύπων μέσα στους οποίους γίνεται η έγχυση του σκυροδέματος.

VI. Η σειρά, η μέθοδος και ο ρυθμός των σκυροδετήσεων ανάλογα με τη στατική μελέτη των ξυλοτύπων.

VII. Ειδικές μέθοδοι κατασκευής, τοποθέτησης και διάλυσης.

VIII. Επαρκείς πληροφορίες αναφορικά 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 και οι μελέτες αυτές θα υποβληθούν στην Υπηρεσία έγκαιρα για έγκριση.

#### 5.5.4.10 Παραλαβή ξυλοτύπων

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 εκτελεί έλεγχο των ξυλοτύπων και ικριωμάτων από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό, ο οποίος και θα συντάσσει πιστοποιητικό στο οποίο:

- α. Θα αναφέρεται διεξοδικά το αντικείμενο της επιθεώρησης που προηγήθηκε.
- β. Θα βεβαιώνεται ότι οι ξυλότυποι και τα ικριώματα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα τελευταία εγκεκριμένα σχέδια και τις τυχόν συμπληρωματικές υποδείξεις, ή θα βεβαιώνεται ότι οι τυχόν υποδειγμένες αντιστηρίξεις βρίσκονται στη θέση τους.
- γ. Το πιστοποιητικό θα βρίσκεται πάντα στο εργοτάξιο για τυχόν έλεγχο από την Υπηρεσία.

Τυχόν αιτιολογημένες υποδείξεις της Υπηρεσίας θα λαμβάνονται υπόψη και θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο μέσα στα πλαίσια των υποχρεώσεών του για την εκτέλεση του έργου χωρίς πρόσθετη αμοιβή. Αντίθετα ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από την πλήρη ευθύνη που έχει στην περίπτωση που η Υπηρεσία δεν κάνει χρήση αυτού του δικαιώματος της.

Υπογεγραμμένο αντίγραφο του παραπάνω πιστοποιητικού παραλαβής ξυλοτύπων θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν από κάθε σκυροδέτηση.

#### 5.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α) Τη μελέτη ικριωμάτων και ξυλοτύπων, τους σχετικούς στατικούς υπολογισμούς και τα σχέδια λεπτομερειών.
- β) Την προμήθεια όλων των αναγκαίων υλικών και εξαρτημάτων.
- γ) Τη χρήση μηχανημάτων και συσκευών.
- δ) Τις οποιεσδήποτε μεταφορές και προσεγγίσεις, την αποξήλωση, τον καθαρισμό, την κατάλληλη προετοιμασία, την επάλειψη με διευκολυντικό υλικό, την αποκομιδή από το εργοτάξιο κλπ.
- ε) Την επιθεώρηση των ξυλοτύπων.

## **5.7 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

- 5.7.1** Για τις εργασίες ικριωμάτων - ξυλοτύπων, για κατασκευή σκυροδεμάτων επιφανειακού τελειώματος τύπου Α, όπως περιγράφονται στο παρόν άρθρο, δεν προβλέπεται χορήγηση αμοιβής στον ανάδοχο, γιατί οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές των σκυροδεμάτων.
- 5.7.2** Αντίθετα, για τις εργασίες ικριωμάτων - ξυλοτύπων για κατασκευή σκυροδεμάτων με επιφανειακά τελειώματα ανώτερης ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ, Ε) χορηγείται αναλόγως πρόσθετη αμοιβή μετρούμενη σε μ<sup>2</sup> επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου.

## **Γ - 6 ΣΙΔΗΡΟΠΛΙΣΜΟΣ**

### **6.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η προμήθεια, κοπή και τοποθέτηση σε σκυροδέματα σιδηρού οπλισμού διαφόρων διαμέτρων και κατηγορίας χάλυβα.

### **6.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Εκτός εάν υπάρχουν άλλες οδηγίες, όλος ο οπλισμός θα αποτελείται από ράβδους με νευρώσεις και θα πληροί τις απαιτήσεις του DIN 488 για ράβδους με νευρώσεις ποιότητας 42/50 RU ή 42/50RK, ή 50/55 GK, ή 50/55 PK, ή 50/55 RK, ή τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ 959 για ράβδους ποιότητας S500 και S500s, ή για πλέγματα ράβδων ποιότητας 50/55 GK, ή 50/55 PK ή 50/55 RK. Όπου στα σχέδια αναφέρεται ποιότητα οπλισμού STI οι ράβδοι θα έχουν απλή κυκλική διατομή. Οι μεταλλικές ράβδοι οπλισμού θα συμφωνούν με τα παραπάνω πρότυπα ή ισοδύναμα χρησιμοποιούμενα πρότυπα και προδιαγραφές, αντί των προαναφερθέντων προτύπων και προδιαγραφών, όπως θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

### **6.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

Με την έννοια σιδηροπλισμός νοούνται όλοι εκείνοι οι σιδηροί οπλισμοί που ενσωματώνονται στη μάζα του σκυροδέματος για την επίτευξη των παρακάτω στόχων :

- α) Για την παραλαβή των τάσεων εφελκυσμού.
- β) Για τον περιορισμό του εύρους των ρηγμάτων εφελκυσμού.
- γ) Για τον περιορισμό των ρηγμάτων ελκυσμού που οφείλονται στις θερμοκρασιακές μεταβολές και την συστολή κατά την πήξη.

- δ) Για την αύξηση της φέρουσας ικανότητας θλιβομένων στοιχείων και κυρίως για τη μείωση του κινδύνου ψαθηρής θραύσης του από οπλισμένο σκυρόδεμα δομικού στοιχείου.

## **6.4 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **6.4.1 Εκτέλεση εργασίας**

Η εκτέλεση της εργασίας γενικά θα είναι υψηλής ποιότητας και θα γίνεται σύμφωνα με τις τελευταίες και καλύτερες πρότυπες μεθόδους.

### **6.4.2 Κοπή και κάμψη**

Οι ράβδοι οπλισμού μπορούν να γωνιάζονται στο εργοστάσιο ή επί τόπου. Η κοπή και η κάμψη θα γίνεται σύμφωνα με εγκεκριμένη πρότυπη μέθοδο και με εγκεκριμένες μηχανικές μεθόδους. Η κάμψη του οπλισμού μετά από θέρμανση δεν θα επιτρέπεται, εκτός αν ειδικώς εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

### **6.4.3 Συνδέσεις**

- α. Όλες οι συνδέσεις στον οπλισμό θα είναι, όπως δείχνουν τα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ή όπως δείχνουν τα πρότυπα, που προτείνει ο Ανάδοχος και εγκρίνει η Υπηρεσία. Σύνδεση ράβδων με επικάλυψη μπορεί να εφαρμόζεται, εφόσον οι ράβδοι συνδέονται γερά κατά τρόπο, που εγκρίνει η Υπηρεσία, ή μπορούν να είναι αρκετά απομακρυσμένα, ώστε να επιτρέπουν την ενσωμάτωση ολόκληρης της επιφάνειας κάθε ράβδου στο σκυρόδεμα.
- β. Η μετωπική συγκόλληση των ράβδων, αντί της σύνδεσης με επικάλυψη, θα επιτρέπεται, μόνον σε ειδικές περιπτώσεις, όταν δεν είναι δυνατή η χωρίς συγκόλληση ράβδων κατασκευή, και ύστερα από έγκριση από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τελευταίου ACI Κώδικα 318. Η συγκόλληση θα γίνεται επίσης σύμφωνα με τα ισχύοντα AWS πρότυπα. Οι συγκολλήσεις θα γίνονται από τεχνίτες που θα υποβληθούν στις καθιερωμένες εξετάσεις, όπως περιγράφεται στα Πρότυπα Χειριστών του Αμερικάνικου Συνδικάτου Εργαζομένων.
- γ. Για τη συγκόλληση του οπλισμού θα χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια, τύπου χαμηλής περιεκτικότητας υδρογόνου (AWS E-7015-16). Όλες οι συγκολλήσεις θα αξιοποιούν ολόκληρη την αντοχή της μικρότερης ράβδου (θα ενισχύουν την αντοχή της μικρότερης ράβδου). Οι συγκολλήσεις θα έχουν αρκετή επικάλυψη, για να μεταβιβάσουν την εντατική κατάσταση στις ράβδους μέσα από τη σύνδεση. Προσκειμένα φύλλα πλέγματος οπλισμού θα συνδέονται με επικάλυψη όχι μικρότερη από δέκα πέντε (15) εκατοστά με τα άκρα επικάλυψης στερεά συνδεδεμένα μεταξύ τους με σύρμα ή συγκρατούμενα μαζί με πρότυπους συνδετήρες.

## **6.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **6.5.1 Υλικά**

Όλος ο χαλύβδινος οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Ο σιδηροοπλισμός θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται με άλλο τρόπο από την επαφή του με το έδαφος.

Ο Ανάδοχος θα χορηγήσει έξη (6) επικυρωμένα αντίγραφα όλων των εκθέσεων ελέγχων, που έγιναν στα εργαστήρια του κατασκευαστή ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο, σύμφωνα με τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές. Τα επικυρωμένα αντίγραφα των εκθέσεων θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία πριν την αποστολή του υλικού στο εργοτάξιο.

### 6.5.2 Τοποθέτηση

- α. Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται, όπως δείχνουν τα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, οι μετρήσεις κατά την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού θα γίνονται στον άξονα των ράβδων. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ των παράλληλων ράβδων δεν θα είναι μικρότερη από μιάμιση φορά ( $1 \frac{1}{2}$ ) τη διάμετρο της ράβδου και πάντως όχι μικρότερη από 25 χλστ.
- β. Μετά την τοποθέτησή του ο οπλισμός θα 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.
- γ. Πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, οι επιφάνειες των ράβδων, όπως και οι επιφάνειες των οποιονδήποτε υποστηριγμάτων μεταλλικών ράβδων, θα καθαρίζονται από την παχιά λεπιοειδή σκουριά, χαλαρές σκουριές, ακαθαρσίες, λιπαρές και άλλες ξένες ουσίες, οι οποίες, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, είναι απαράδεκτες. Παχιά λεπιοειδής σκουριά, που μπορεί να απομακρυνθεί με γερό τρίψιμο με καναβάτσο ή με παρόμοια επεξεργασία, θεωρείται απαράδεκτη.
- δ. Μετά την τοποθέτησή τους οι ράβδοι οπλισμού θα διατηρούνται καθαρές, ώστε να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. 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 θα 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 θα έχουν επαρκή αντοχή, ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης.
- ε. Τα υποστηρίγματα (αποστάτες) θα χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη συμβάλλουν στον αποχρωματισμό ή διάβρωση του σκυροδέματος. Όταν είναι αναγκαίο, για να αποφεύγονται άσχημοι λεκέδες 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.  
Η από σκυρόδεμα επικάλυψη αναβολών, ράβδων διαστημάτων και παρόμοιου δευτερεύοντος οπλισμού μπορεί να μικρύνει κατά τη διάμετρο των ράβδων αυτών, αν το εγκρίνει η Υπηρεσία.

### 6.5.3 Προστασία οπλισμού για μελλοντική χρήση

Εκτεθειμένος οπλισμός, προοριζόμενος για μελλοντική ενσωμάτωση στο σκυρόδεμα, θα προστατεύεται έναντι της οξειδωσης με παχύ περιτύλιγμα καναβάτσας διαποτισμένης με ασφαλτικό υλικό, όπως ορίζει η Υπηρεσία. Ο προφυλασσόμενος με τον τρόπο αυτό οπλισμός θα καθαρίζεται επιμελώς, πριν ενσωματωθεί στο σκυρόδεμα.

### 6.5.4 Εκπόνηση λεπτομερών σχεδίων ράβδων οπλισμού

#### 6.5.4.1 Κατασκευαστικά σχέδια που θα εκπονήσει ο ανάδοχος

Ο Ανάδοχος θα εκπονεί όλα τα κατασκευαστικά σχέδια οπλισμού. Τα σχέδια αυτά θα περιλαμβάνουν όλα τα σχέδια τοποθέτησης ράβδων, σχέδια κάμψης ράβδων, πίνακες ράβδων και άλλα σχέδια οπλισμού.

Τα κατασκευαστικά σχέδια οπλισμού θα συνταχθούν με βάση την Οριστική μελέτη, που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Αυτά τα σχέδια οριστικοποιούνται προσαρμοζόμενα προς τις απαντώμενες επί τόπου συνθήκες κατά την εκτέλεση της εργασίας.

#### **6.5.4.2** Υποβολή των κατασκευαστικών σχεδίων οπλισμού του Αναδόχου

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έλεγχο, έγκριση και καταγραφή, τα λεπτομερή σχέδια τοποθέτησης ράβδων και κάμψης ράβδων, πίνακες οπλισμού και άλλες λεπτομέρειες, που επεξεργάστηκε ο ίδιος για όλες τις ράβδους οπλισμού, τουλάχιστον τριάντα (30) ημερολογιακές μέρες πριν από την τοποθέτηση του οπλισμού, εκτός αν εγκρίνει διαφορετικά η Υπηρεσία.

### **6.6** **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

**6.6.1** Οι σιδηροοπλισμοί που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις παρακάτω εργασίες.

**6.6.1.1** Σιδηροί οπλισμοί S 220 (St I)

**6.6.1.2** Σιδηροί οπλισμοί S 400 (St III)

**6.6.1.3** Σιδηροί οπλισμοί S 500- S500s (St IV)

**6.6.1.4** Γαλβανισμένο Σιδηρό πλέγμα.

**6.6.2** Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν:

- α. Την προμήθεια του σιδηρού οπλισμού επί τόπου των έργων.
- β. Την κοπή, κατεργασία και επιμελή και έντεχνη τοποθέτηση του σε οποιαδήποτε θέση των έργων (ανωδομή, θεμέλια, πάσσαλοι οποιουδήποτε τύπου) με/ή χωρίς παρουσία νερού.
- γ. Την σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στερεό 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 εγχύτων πασσάλων.
- δ. Την προμήθεια και τοποθέτηση σύρματος πρόσδεσης όπως επίσης και αρμοκλειδών και άλλου είδους εγκεκριμένων ενώσεων.
- ε. Την προμήθεια και τοποθέτηση των αναγκαίων υποστηριγμάτων αποστατών (καβίλιες) που τυχόν ήθελαν απαιτηθεί.
- στ. Την σύνταξη και υποβολή στην Υπηρεσία για έγκριση των σχετικών παραστατικών και κατασκευαστικών σχεδίων οπλισμού, όπως επίσης και όλων των απαιτούμενων πινάκων οπλισμού.

### **6.7** **ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

α. Η επιμέτρηση θα γίνει σε χλγρ. βάση των αναλυτικών πινάκων οπλισμών που θα περιλαμβάνονται στην τεχνική μελέτη, ή, εάν δεν υπάρχουν, από τους πίνακες που ο ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία για έλεγχο και θεώρηση πριν από την έναρξη της κατασκευής. Οι πίνακες θα έχουν συνταχθεί βάσει των σχεδίων της μελέτης και θα περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις, τις διαμέτρους, τις θέσεις και μήκη κάλυψης, τα βάρη ανά μ.μ. και ανά διάμετρο - σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες βαρών των γερμανικών κανονισμών - τα μήκη των σιδηρών ράβδων, τα μερικά και ολικά βάρη των προβλεπόμενων οπλισμών κ.λ.π. Θα ελεγχθεί η τοποθέτηση οπλισμών στο έργο και θα γίνει η παραλαβή τους πριν από την έναρξη της διάστρωσης. Οι συνταχθέντες πίνακες, μετά την παραλαβή των οπλισμών, θα υπογραφούν από τον ανάδοχο και την Υπηρεσία.

Οι παραπάνω θεωρημένοι πίνακες των τοποθετημένων οπλισμών με τα βάρη τους, αποτελούν την επιμέτρηση των οπλισμών.

- β. Η πληρωμή του σιδηρού οπλισμού θα γίνει μόνο μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των ξυλοτύπων και του σιδηρού οπλισμού, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου Γ-5 του παρόντος και της τεχνικής μελέτης (κατηγορία χάλυβα, διάμετροι, διαστάσεις και μορφή) και τους εγκεκριμένους κανονισμούς (DIN 1015 και συμπληρωματικές εγκύκλιοι, από 18.2.54 Β Διάταγμα “Κανονισμός για τη μελέτη και εκτέλεση οικοδομικών έργων εξ οπλισμένου σκυροδέματος”, το DIN 1045/78, το DIN 4014 (Μέρος 2- προσχέδιο έκδοσης Σεπτέμβριος 1997) και ή ΠΤΠΒ-2).
- γ. Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν και ειδικότερα στην παράγραφο 6.6

## **Γ - 7 ΠΡΟΕΝΤΑΣΗ**

### **7.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην προένταση δομικών στοιχείων από πρόχυτο σκυρόδεμα, ή επί τόπου σκυρόδεμα, σχετικά με την προμήθεια, τοποθέτηση και τάνυση του χάλυβα προέντασης, σε συνδυασμό με τα προδιαγραφόμενα στους ειδικούς κανονισμούς και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

Όλος ο εξοπλισμός, τα υλικά και η εργασία, που θα χρησιμοποιηθούν για την προένταση οποιασδήποτε προεντεταμένης κατασκευής γεφύρας, θα είναι σύμφωνα με το DIN 4227.

Οι εργασίες προέντασης θα πραγματοποιηθούν μόνον υπό την διεύθυνση ενός εμπειρού, αρμοδίου και υπευθύνου μηχανικού του Αναδόχου, ο οποίος θα επιβλέπει και όλο το προσωπικό που θα χειρίζεται τον εξοπλισμό τάνυσης και θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο στην χρήση του. Ειδικά μέτρα ασφαλείας, σύμφωνα με τις συστάσεις της έκδοσης της F.I.P.: “Προεντεταμένο σκυρόδεμα – μέτρα ασφαλείας για την μετένταση” (1989), θα ληφθούν για εργασίες που αφορούν ή/και γίνονται κοντά σε τένοντες που έχουν ήδη τανυθεί ή βρίσκονται στο στάδιο τάνυσης.

### **7.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

#### **7.2.1 Κατεργασία των τενόντων προέντασης και διενέργεια της προέντασης:**

Ισχύουν οι παράγραφοι 3.2, 20.5, 20.6 του κανονισμού ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (ΦΕΚ 1068, 31/12/91) ή ισοδύναμου κανονισμού άλλου κράτους μέλους της ΕΟΚ (μεταφρασμένου στα Ελληνικά).

#### **7.2.2 Χαλύβδινα σύρματα:**

Τα χαλύβδινα σύρματα θα είναι σύμφωνα με το BS 5896 ή ανάλογο πρότυπο της αποδοχής της Υπηρεσίας. Οι εν ψυχρώ κατεργασμένες υψηλής εφελκυστικής αντοχής ειδικές χαλύβδινες ράβδοι, για το προεντεταμένο σκυρόδεμα, θα είναι σύμφωνα με το BS 4486, ή ανάλογο πρότυπο, της αποδοχής της Υπηρεσίας.

#### **7.2.3 Εν ψυχρώ κατεργασμένες υψηλής εφελκυστικής αντοχής ειδικές χαλύβδινες ράβδοι:**

Θα είναι σύμφωνες με το BS 5896 ή ανάλογο πρότυπο της αποδοχής της Υπηρεσίας.

#### **7.2.4 Συρματόσχοινα υψηλής αντοχής:**

Θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ASTM A 416 έκδοσης 1980 ή EURONORM 138 - 6/79 SUPER ή νεώτερων εκδόσεων και δεν θα παρουσιάζουν ηλεκτροσυγκολλημένες ενώσεις.

### 7.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Προένταση νοείται μια επιπρόσθετη, ηθελημένη και προκαθορισμένη φόρτιση που έχει σκοπό τη βελτίωση της στατικής δυνατότητας του φορέα.

### 7.4 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

#### 7.4.1 Τροποποίηση συστήματος προέντασης από τον ανάδοχο

Ο ανάδοχος μπορεί, αν θέλει, να υποβάλλει στην Υπηρεσία, πρόταση χρησιμοποίησης εναλλακτικού συστήματος προέντασης, διαφορετικού από αυτό που αναφέρεται στα σχέδια, των σχετικών εγκεκριμένων προμελετών καθώς και τους σχετικούς στατικούς υπολογισμούς με τον όρο ότι το προτεινόμενο εναλλακτικό σύστημα θα εκπληρώνει τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- α) Το σύστημα προέντασης θα είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές υλικών της παρούσας προδιαγραφής.
- β) Η καθαρή συνολική δύναμη προέντασης, μετά από όλες τις απώλειες, δεν θα είναι μικρότερη από αυτή του συστήματος των σχεδίων, εκτός αν προκύπτει κάτι τέτοιο από την Οριστική μελέτη, η οποία πάντως υπόκειται στον έλεγχο και την έγκριση της Υπηρεσίας.
- γ) Η αντοχή θραύσης των τενόντων δεν θα είναι μικρότερη από αυτή του συστήματος των σχεδίων, εκτός αν προκύπτει κάτι τέτοιο από την Οριστική μελέτη, η οποία πάντως υπόκειται στον έλεγχο και την έγκριση της Υπηρεσίας.
- δ) Η κατανομή των τενόντων θα συμφωνεί γενικά με την κατανομή των σχεδίων.
- ε) Οι τάσεις του σκυροδέματος και των προεντεταμένων σιδηρών στοιχείων σε όλες τις διατομές και σε όλα τα στάδια της κατασκευής, δεν θα υπερβαίνουν τις επιτρεπόμενες τάσεις των προδιαγραφών.
- στ) Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει νέα στατική μελέτη, σύμφωνα με τις ανάγκες όλων των στοιχείων στα οποία προτείνεται εφαρμογή του εναλλακτικού συστήματος προέντασης.
- ζ) Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει, για τον έλεγχο της Υπηρεσίας, πλήρη σχέδια λεπτομερειών και στατικούς υπολογισμούς περιλαμβανομένων των προσωρινών και μόνιμων απωλειών.
- η) Στην οριστική μελέτη προβλέπεται η εφαρμογή ενός συστήματος προέντασης, το οποίον όμως δεν είναι υποχρεωτικό για τον Ανάδοχο. Αυτός μπορεί να επιλέξει όποιο σύστημα προέντασης θέλει, που να έχει εγκριτική απόφαση εφαρμογής στην Ελλάδα, ή στην χώρα της προέλευσής του, ή εάν δεν έχει τέτοια, να έχει εγκριτική απόφαση εφαρμογής στην Γερμανία.

Το σύστημα προέντασης, που θα χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα (με ειδική πρέσσα, που θα διαθέτει το σύστημα και θα χρησιμοποιηθεί στο έργο) σύγχρονης τάνυσης όλων των συρμάτων, ράβδων, συρματοσχοίνων κλπ, ανάλογα με το σύστημα του ιδίου του καλωδίου. Με την επιλογή ενός συστήματος προέντασης, ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την συμβατική υποχρέωση να χρησιμοποιήσει, για να καλυφθούν οι ανάγκες του έργου, σύμφωνα με την μελέτη, οποιοδήποτε καλώδιο προβλέπει το σύστημα, χωρίς να μπορεί να προφασισθεί στην συνέχεια δυσκολίες προμηθείας στην Ελληνική αγορά, ή άλλους λόγους.

#### **7.4.2 Διαδικασίες αποδοχής - έγκρισης από την επίβλεψη - Πρόσθετες υποχρεώσεις του αναδόχου**

- α) Διευκρινίζεται ότι εφόσον στη σύμβαση έχει προβλεφθεί διάταξη με την οποία υποχρεούται ο ανάδοχος να προσλάβει για το συγκεκριμένο έργο Ο.Π.Ε. ή/και Γ.Ε.Μ όπου στο παρόν άρθρο αξιώνεται η συμφωνία, αποδοχή ή έγκριση της επίβλεψης, προϋπόθεση για τη χορήγησή της είναι η υιοθέτηση και έγκριση της οικείας πρότασης του αναδόχου από τον Οίκο Ποιοτικού Ελέγχου (Ο.Π.Ε.) και, κατά το μέρος που αφορά στοιχεία μελέτης από το Γραφείο Ελέγχου Μελετών (Γ.Ε.Μ.),.

Ο ανάδοχος προτείνεται να ομαδοποιήσει, κατά το εφικτό, τις προτάσεις και τις συναφείς εγκρίσεις.

- β) Ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει το αργότερο μαζί με τα κατασκευαστικά σχέδια της προέντασης, χωριστά για κάθε γέφυρα ή ομάδα γεφυρών, ή προκατασκευασμένων στοιχείων

- I. Λεπτομερές Πρόγραμμα όλων των εργασιών προέντασης στις οποίες περιλαμβάνονται και όλες οι εργασίες ελέγχων, βαθμονομήσεων συσκευών κλπ. καθώς και στοιχεία εμπειρίας υπερβολάβου που ήθελε αναλάβει την διαδικασία της προέντασης.

Στο πρόγραμμα θα περιλαμβάνονται όλα τα γεγονότα για τα οποία, σύμφωνα με τους όρους του παρόντος άρθρου, απαιτούνται εγκρίσεις κλπ. από την επίβλεψη, καθώς και ο προτεινόμενος χρονικός εντοπισμός όλων αυτών, μαζί με τους χρονικούς εντοπισμούς της παρακάτω παραγράφου (II).

Διευκρινίζεται ότι το πρόγραμμα:

- Κατά το μέρος του που αναφέρεται στο χρονοδιάγραμμα δεν θα μεταβάλλει το χρονοδιάγραμμα της περιόδου μελετών - κατασκευών, αλλά θα αποτελεί λεπτομερέστερη ανάλυση τούτου.
- Κατά το μέρος των ελέγχων ποιότητας θα εντάσσεται ως λεπτομερέστερη ανάλυση του σχεδίου δοκιμών και ελέγχων που είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει ο ανάδοχος.

- II Λεπτομερές πρόγραμμα παραλαβών των υλικών προέντασης. Στο πρόγραμμα θα αναφέρονται με σαφήνεια:

- Οι παρτίδες παραλαβής.
- Οι παραδόσεις των πιστοποιητικών καθώς και των συναφών στοιχείων όπως αναφέρεται στην παράγραφο πιστοποιητικά και πληροφορίες, καθώς και των αντιστοίχων δοκιμών.

Οι προτεινόμενοι χρονικοί εντοπισμοί θα μνημονεύονται τόσο στο πρόγραμμα της προηγούμενης παραγράφου (βI), όσο και χωριστά.

#### **7.4.3 Πιστοποιητικά και πληροφορίες**

##### **7.4.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά για την ποιότητα των προσκομιζομένων χαλύβων προέντασης**

Ο κατασκευαστής των καλωδίων θα υποβάλλει πιστοποιητικά δοκιμών, με τα οποία θα αποδεικνύεται ότι πληρούνται οι απαιτήσεις αντοχής.

##### **7.4.3.2 Πιστοποιητικά εργοστασίου**

Τα καρούλια ή οι δέσμες χάλυβα προέντασης θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ελέγχου που θα παρέχει ο προμηθευτής και το οποίο θα δηλώνει το πλήθος των καρουλιών ή των δεσμών που θα συνοδεύει και θα έχουν αποσταλεί για το συγκεκριμένο έργο.

Κάθε πιστοποιητικό θα συνοδεύεται από ένα δείγμα σύμφωνα με την παρακάτω περιγραφή για να υποβληθεί μέσω της επίβλεψης, σε έλεγχο από ένα συγκεκριμένο ανεξάρτητο εργαστήριο. Κάθε πιστοποιητικό θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Για κάθε κουλούρα: Η (εφελκυστική) αντοχή θραύσης
- Για μία κουλούρα ανά είκοσι:
  - Η πραγματική διάμετρος σύρματος
  - Η τάση θραύσης
  - Η επιμήκυνση κατά την θραύση
  - Δοκιμές κάμψης
- Συμπληρωματικά στοιχεία  
Εκτός από το γενικό πιστοποιητικό και τα πιστοποιητικά του εργοστασίου, ο κατασκευαστής του σύρματος θα υποβάλλει τα ακόλουθα συμπληρωματικά στοιχεία:
  - Διαγράμματα φορτίου - μήκυνσης
  - Μετρήσεις μέτρου ελαστικότητας
  - Όριο αναλογίας (0,05%)
  - Τιμές χαλάρωσης  
Απώλεια τάσης από μία αρχική τάση ίση προς 0,60, 0,70 και 0,80 της χαρακτηριστικής (εφελκυστικής) αντοχής θραύσης υπό κανονική θερμοκρασία ύστερα από διάρκεια δοκιμής 1.000 ωρών.
  - Αποτελέσματα δοκιμών διάβρωσης.

Ο Ανάδοχος θα συμφωνήσει με τον προμηθευτή να προμηθεύσει στην Υπηρεσία, για έλεγχο, δείγματα επιλεγμένα τυχαία από την παρτίδα των καρουλιών ή των δεσμών που καλύπτει κάθε πιστοποιητικό. Τα δείγματα θα πρέπει να συνοδεύονται από προσδεσμένα εξαρτήματα στερέωσης, το δε ελεύθερο μήκος μεταξύ των αρμών των εξαρτημάτων θα είναι τουλάχιστον 1,0μ.

Όλα τα δείγματα που θα υποβληθούν, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό του προμηθευτή, που θα βεβαιώνει, πως τα δείγματα ελήφθησαν από την παρτίδα ή τα καρούλια που προσεκόμισε στο έργο και είναι αντιπροσωπευτικά τους.

Όλα τα ανωτέρω υλικά που θα προσκομισθούν για έλεγχο, θα υποβληθούν στην Επίβλεψη χωρίς απαιτήσεις πληρωμής τουλάχιστον 30 ημέρες πριν από τον προσδοκώμενο χρόνο χρήσης τους. Ο Ανάδοχος δεν θα εγείρει απαιτήσεις για επιπρόσθετες αποζημιώσεις εάν οι εργασίες καθυστερήσουν λόγω αναμονής της έγκρισης για τα υλικά που θα έχουν προσκομισθεί για έλεγχο.

## **7.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **7.5.1 Υλικά**

#### **7.5.1.1 Χάλυβες προέντασης:**

Οι χάλυβες προέντασης μπορούν να διακριθούν ως εξής:

- α) σύμφωνα με **την κατεργασία:**
  - α.1) θερμή κατεργασία
    - χάλυβες ειδικής κατεργασίας.
    - χάλυβες σκληρυμένοι με βαφή.

- α.2) μηχανική κατεργασία
- χάλυβες ψυχρής κατεργασίας με διέλκυση ή εξέλαση.
  - χάλυβες ψυχρής κατεργασίας με συστροφή ή έλξη.

β) σύμφωνα με **τον τύπο**:

- σύρματα και ράβδοι.
- συρματόσχοινα ή καλώδια.

γ) σύμφωνα με **τη μορφή**:

- σύρματα ή ράβδοι λείες και στρογγυλές (τα σύρματα μπορούν να είναι ίσια ή κυματοειδή.)
- σύρματα ή ράβδοι όχι λείες και/ ή όχι στρογγυλές.

Η **κατηγορία** ενός χάλυβα προέντασης προδιαγράφεται με βάση:

- το χαρακτηριστικό του όριο διαρροής  $f_{p0,1k}$  και
- τη χαρακτηριστική του εφελκυστική αντοχή  $f_{ptk}$

Για όλους τους χάλυβες προεντάσεως το **μέτρο ελαστικότητας** μπορεί να ληφθεί ίσο με 200 MPa.

#### 7.5.1.2 Σκυρόδεμα:

Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται στις προεντεταμένες κατασκευές θα πρέπει να παρουσιάζει τις εξής ιδιότητες:

- υψηλή αντοχή
- περιορισμένη συστολή πήξεως
- περιορισμένο ερπυσμό
- χαμηλή θερμότητα πήξεως

#### 7.5.2 Απαιτήσεις συρμάτων υψηλής αντοχής:

Τα καλώδια υψηλής αντοχής θα πληρούν επί πλέον και τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- α) Η ελαχίστη διάμετρος συρμάτων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5,0 χλστ. και για μη κυκλικές διατομές η ελάχιστη διατομή συρμάτων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 30 χλστ.
- β) Τα σύρματα θα προέρχονται από ψυχρή κατεργασία με διέλκυση και / ή εξέλαση χάλυβα που θα έχει παραχθεί με τη μέθοδο της ανοικτής εστίας ή σε ηλεκτρική κάμινο. Ηλεκτροσυγκολλημένες ενώσεις δεν θα επιτραπούν.
- γ) Στα σύρματα θα πρέπει να έχει εφαρμοστεί μια θερμική κατεργασία για την απαλοιφή των (εσωτερικών) τάσεων.
- δ) Τα σύρματα θα φέρονται με λεία επιφάνεια είτε με την κατάλληλη προβλεπόμενη μη λεία επιφάνεια και θα είναι καθαρά, στεγνά και χωρίς εργοστασιακές απολεπίσεις.
- ε) Οι αποκλίσεις της διαμέτρου δεν θα πρέπει να ξεπερνάνε το + 2,0 % ή το - 1,0 % της ονομαστικής διαμέτρου (για σύρματα μη κυκλικής διατομής δεν θα πρέπει να ξεπερνάνε το + 4,0 % ή το - 2,0 %)

#### 7.5.3 Ιδιότητες αντοχής

Οι ιδιότητες αντοχής των συρμάτων πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

- α) Η ελάχιστη (εφελκυστική) αντοχή θραύσης θα είναι η προδιαγραφόμενη από την τεχνική μελέτη και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- β) Το συμβατικό όριο διαρροής, που αντιστοιχεί σε παραμόρφωση 0,2 % θα πρέπει να είναι ίσο προς 85 % έως 95 % της πραγματικής (εφελκυστικής) αντοχής δράσης (Ε.Α.Θ.).
- γ) Η επιμήκυνση θραύσης, μετρημένη σε δοκίμιο μήκους δεκαπλάσιο της διαμέτρου θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 5%.
- δ) Στένωση θραύσης: Η μείωση της πραγματικής διατομής στη θέση θραύσης θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 30%.
- ε) Αντοχή κόπωσης: Τουλάχιστον 2 εκατομμύρια κύκλοι φόρτισης, μεταξύ τάσης ίσης προς το 55% της χαρακτηριστικής Ε.Α.Θ. και τάσης ίσης προς το 70% της χαρακτηριστικής Ε.Α.Θ., θα πρέπει να μπορούν ν' αναληφθούν χωρίς θραύση του χάλυβα.
- στ) Χαλάρωση: Σε μια δοκιμή χαλάρωσης υπό μία αρχική τάση ίση προς το 65% της χαρακτηριστικής Ε.Α.Θ. και υπό κανονική θερμοκρασία ή απώλεια χαλάρωσης δεν θα υπερβαίνει το 4% ύστερα από διάρκεια δοκιμής 1000 ωρών.
- ζ) Δοκιμή κάμψης: Ο αριθμός των κάμψεων  $90^\circ + 90^\circ$ , γύρω από ένα πύρο με διάμετρο δεκαπλάσια της διαμέτρου του σύρματος, θα πρέπει να τηρεί τα ακόλουθα:
  - Απλό δοκίμιο καλωδίου ελάχιστος 10
  - Δοκίμιο καλωδίου στο οποίο έχει χαραχθεί εγκοπή (βάθους 0,1 χλστ γωνίας  $60^\circ$  και γωνίας στρογγύλευσης 0,03 χλστ). (Κατά τη δοκιμή το δοκίμιο θα τοποθετηθεί κατά τρόπο ώστε η διακοπτόμενη από την εγκοπή ίνα να εφελκύεται κατά την πρώτη κάμψη των  $90^\circ$ ) περίπου 3

#### 7.5.4 Ειδικές απαιτήσεις

Καταλληλότητα για διαμόρφωση κεφαλών:

Στην περίπτωση που το σύστημα προέντασης που θα χρησιμοποιηθεί απαιτεί τη διαμόρφωση κεφαλών στα σύρματα, θα ελεγχθεί η καταλληλότητα του σύρματος για τη διαμόρφωση κεφαλών με μια τυχαία δειγματοληψία πριν από την παράδοση του σύρματος στο εργοτάξιο.

Ευθύγραμμο:

Καλώδιο που ξετυλίγεται ελεύθερα σε επίπεδο και λείο δάπεδο από σκυρόδεμα πρέπει να παραμένει πρακτικά ευθύγραμμο.

Νευρώσεις:

Εάν απαιτείται, η επιφάνεια μπορεί να εμφανίζει μικρές νευρώσεις το ύψος των οποίων δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 0,1 χλστ. Οι νευρώσεις δεν θα πρέπει να επηρεάζουν αξιοσημείωτα τις μηχανικές ιδιότητες του λείου καλωδίου.

#### 7.5.5 Κατασκευή - Γενικές απαιτήσεις

- α) Ευθύτητα

Τα χαλύβδινα καλώδια θα είναι σε κουλούρες με επαρκώς μεγάλη διάμετρο για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα να επανεύρουν την ευθύτητά τους.

Οι κουλούρες τενόντων προέντασης θα έχουν επαρκώς μεγάλη διάμετρο για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα να επανεύρουν την ευθύτητά τους.

Οι ράβδοι προέντασης θα έχουν κατά την παραλαβή τους ευθύγραμμη μορφή. Όποιες μικροδιορθώσεις είναι απαραίτητες για την ευθυγράμμισή τους στο εργοτάξιο, θα γίνουν με το χέρι υπό την εποπτεία της Υπηρεσίας. Ράβδοι που έχουν υποστεί κάμψη στο τμήμα που αναδιπλώνεται θα απορριφθούν. Κάθε ευθυγράμμιση ράβδου θα γίνει εν ψυχρώ αλλά όχι σε θερμοκρασία μικρότερη των 5° C.

Τα σύρματα θα ευθυγραμμισθούν, αν είναι ανάγκη, για να προκύψει ίση τάση σε όλα τα σύρματα ή τις ομάδες συρμάτων ή τους παραλλήλως ευρισκομένους τένοντες που θα πρέπει να προενταθούν ταυτόχρονα, ή όταν είναι αναγκαίο να εξασφαλισθεί η κατάλληλη τοποθέτηση μέσα στα περιβλήματα των τενόντων.

**β) Κατάσταση επιφανείας**

Οι τένοντες προεντάσεως και οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες των περιβλημάτων ή των αγωγών θα είναι καθαρές και απαλλαγμένες από διάβρωση, χαλαρή σκουριά και χαλαρά προϊόντα απολέπισης κατά την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

**γ) Διαμόρφωση κεφαλών**

Όταν προβλέπεται η διαμόρφωση κεφαλών στα σύρματα, οι κεφαλές θα πρέπει να διαμορφωθούν εν ψυχρώ συμμετρικά ως προς τον άξονα των συρμάτων. Οι κεφαλές θα πρέπει να μπορούν να εξασφαλίσουν την ελαχίστη εγγυημένη (εφελκυστική) αντοχή θραύσης του σύρματος. Δεν θα επιτρέπεται η χρησιμοποίηση μεθοδολογίας κατασκευής κεφαλών που προκαλεί κοιλώματα στο σύρμα.

Αν πρόκειται περί παθητικής αγκύρωσης των τενόντων η διαμόρφωση πρέπει να γίνεται με κατάλληλο μηχανικό μέσο και να δίνεται προσοχή στο να αγκυρώνονται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

**δ) Προφυλάξεις κατά τη μεταφορά και αποθήκευση**

Ο χάλυβας προέντασης θα προφυλαχθεί από τραυματισμούς, σκουριά και άλλες επιρροές της διάβρωσης καθ' όλο το διάστημα μεταξύ της παραγωγής του από το εργοστάσιο μέχρι και την προστασία του μετσιμεντένεση ή την ενσωμάτωσή του στο σκυρόδεμα. Η παρουσία ορατής σκουριάς ή άλλων αποτελεσμάτων διάβρωσης αποτελεί αιτία απόρριψης του χάλυβα αυτού από την Υπηρεσία. Ο χάλυβας προέντασης θα συσκευασθεί σε εμπορευματοκιβώτια ή άλλους τύπους ανάλογης συσκευασίας μεταφοράς, για να προστατευθεί από τραυματισμούς και διάβρωση κατά τη μεταφορά του και την αποθήκευσή του. Σε κάθε δέσμη οπλισμού προέντασης, οποιασδήποτε μορφής, θα φέρεται καλά στερεωμένη ετικέτα στην οποία θα αναγράφεται ο αριθμός της δέσμης, το μήκος, η διάμετρος και η εφελκυστική αντοχή θραύσης.

Ο οπλισμός προέντασης που θα παραλαμβάνεται στο εργοτάξιο χωρίς τα παραπάνω χαρακτηριστικά του, θα απορρίπτεται από την Υπηρεσία. Μέσα στη συσκευασία του χάλυβα θα τοποθετηθεί μία αντιδιαβρωτική ουσία (κατά της σκουριάς ή άλλης εμφάνισης της διάβρωσης) ή, στην περίπτωση που θα επιτραπεί από την Υπηρεσία, θα μπορεί να εφαρμοσθεί κατευθείαν επί του χάλυβα. Η αντιδιαβρωτική ουσία δεν θα πρέπει να έχει βλαβερές επιρροές στον χάλυβα ή στο σκυρόδεμα ή στην αντοχή συνάφειας χάλυβα και σκυροδέματος. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ειδικό προστατευτικό υλικό

συσκευασίας. Συσκευασίες που εβλάβησαν από οποιαδήποτε αιτία θα πρέπει να αντικαθίστανται ή να επιδιορθώνονται και να επαναφέρονται στην αρχική τους κατάσταση.

Στη συσκευασία μεταφοράς θα υπάρχει ευανάγνωστη επιγραφή ότι μέσα στο κιβώτιο (ή άλλη συσκευασία) περιέχεται χάλυβας υψηλής αντοχής και η προσοχή που θα πρέπει να δοθεί κατά τον χειρισμό του κιβωτίου, ο τύπος, είδος και ποσότητα της αντιδιαβρωτικής ουσίας που χρησιμοποιήθηκε, η ημερομηνία που τοποθετήθηκε, οδηγίες ασφαλείας και οδηγίες χρήσης.

Στο εργοτάξιο οι κουλούρες και όλα τα εξαρτήματα θα αποθηκεύονται πάνω από τη στάθμη του εδάφους μέσα σε κατάλυμα που θα τα προστατεύει από τις καιρικές συνθήκες.

Σε καμία περίπτωση οι χάλυβες προέντασης δεν θα υποστούν μετά την παραγωγή τους στο εργοστάσιο την ηλεκτροσυγκόλληση ή “επί τόπου” θερμική κατεργασία ή μεταλλική επάλειψη (π.χ. γαλβανισμό).

#### **7.5.6 Προφυλάξεις μετά την τοποθέτηση:**

Μετά την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης στο δομικό στοιχείο δεν θα γίνουν ηλεκτροσυγκολλήσεις και δεν θα γίνουν γειώσεις των συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης πάνω στους ξυλοτύπους ή πάνω στους οπλισμούς.

Από τη στιγμή της τοποθέτησης μέχρι τη στιγμή της τάνυσης, οι τένοντες πρέπει να προφυλάσσονται από πιθανή υγρασία που μπορεί να εισχωρήσει μέσα στους σωλήνες.

Όλοι οι προτανυόμενοι οπλισμοί θα αποκόπτονται, χωρίς να αφήνουν προεξέχοντα τμήματα, σύρριζα με την επιφάνεια του δομικού στοιχείου και τα εκτιθέμενα άκρα του χάλυβα προέντασης, μαζί με μια επιφάνεια σκυροδέματος 2,5 εκ. γύρω από τον οπλισμό, θα βαφούν, αφού προηγουμένως καθαρισθούν με ένα παχύ στρώμα από πλούσιο χρώμα ψευδάργυρου (τσιγκου). Ο καθαρισμός θα έχει γίνει με συρματόβουρτσα ή αμμοβολή για την αποκομιδή της ρύπανσης και των καταλοίπων που δεν είναι στερεά συνδεδεμένα προς τις μεταλλικές και από σκυρόδεμα επιφάνειες. Το χρώμα θα είναι καλά ανακατεμένο κατά τη στιγμή της βαφής και θα τοποθετηθεί με προσοχή σε κάθε κενό από τους τένοντες προέντασης.

#### **7.5.7 Κοπή**

Κάθε κοπή σύρματος, τένοντα ή ράβδου θα γίνει με ταχύ αποξεστικό τροχό κοπής, πριόνι τριβής ή όποια άλλη μηχανική μέθοδο έχει την αποδοχή της Υπηρεσίας.

#### **7.5.8 Τοποθέτηση αγκυρώσεων και διανομή των τάσεων**

Όλοι οι τένοντες, που τανύονται μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος, θα εξασφαλισθούν στα άκρα τους μέσω μόνιμου τύπου κατάλληλων εγκεκριμένων συσκευών αγκύρωσης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα σε κάθε σύστημα προέντασης.

Όλες οι αγκυρώσεις της προέντασης για τους εσωτερικούς τένοντες θα τοποθετηθούν σε εσοχές που θα τσιμεντενεθούν ή θα σκυροδετηθούν μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης. Πριν από τη σκυροδέτηση, όλες οι ακάλυπτες επιφάνειες της αγκύρωσης και των άκρων των τενόντων θα επαλειφθούν με εποξειδική συγκολλητική ουσία. Στις περιοχές όπου καταλήγουν σε πυκνή διάταξη ομάδες αγκυρώσεων, θα διαμορφώνεται μια εσοχή σύνθετης μορφής. Μία ελαχίστη διατομή οπλισμού σε συμφωνία με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών του σχεδιασμού θα τοποθετείται υπό μορφή λείων χαλύβδινων ράβδων που θα προεξέχουν από την επιφάνεια του σκυροδέματος και θα κάμπτονται στην τελική τους θέση μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης.

#### **7.5.9 Περιβλήματα τενόντων**

### 7.5.9.1 Υλικά

Τα περιβλήματα των τενόντων θα είναι από εγκεκριμένο γαλβανισμένο ημιάκαμπτο χάλυβα με σπειροειδείς πτυχώσεις, ελαχίστου πάχους τοιχωμάτων 0,6 χλστ. Οι γαλβανισμένοι αγωγοί θα καταστούν παθητικοί ηλεκτροχημικά διά καταιονισμού χρωμίου.

Τα περιβλήματα των τενόντων θα έχουν ελαχίστη εσωτερική διάμετρο κατά 6 χλστ. τουλάχιστον μεγαλύτερη από την ονομαστική διάμετρο του τένοντα και επιφάνεια διατομής τουλάχιστο 2,5 φορές εκείνης του καθαρού χάλυβα. Το πλήθος των αρμών θα κρατηθεί στο ελάχιστο δυνατό και κάθε αρμός θα σφραγισθεί πλήρως έναντι εισχωρήσεως οιοδήποτε υλικού.

Όλα τα περιβλήματα (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης) θα αποτελούνται από δύσκαμπτο γαλβανισμένο σιδηρούχο "μέταλλο". Συνδετήρια τεμάχια, που τοποθετούνται για τη σύνδεση των παραπάνω δύσκαμπτων περιβλημάτων προς τις συσκευές αγκύρωσης, δεν είναι ανάγκη να είναι γαλβανισμένα. Τα παραπάνω δύσκαμπτα περιβλήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε προεντεταμένα αμφιέριστα στοιχεία κατά την προαίρεση του αναδόχου. Τα δύσκαμπτα περιβλήματα μπορούν να κατασκευάζονται είτε με ηλεκτροσυγκολλούμενα άκρα, είτε με διαμόρφωση αλληλοεμπλεκόμενης συναρμογής. Γαλβάνισμα των ηλεκτροσυγκολλημένων άκρων δεν κρίνεται απαραίτητο.

Τα δύσκαμπτα περιβλήματα θα πρέπει να έχουν κατάλληλη αντοχή ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή γεωμετρική μορφή τους κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης και δεν θα πρέπει να παραμορφώνονται όταν πατάνε πάνω τους οι εργαζόμενοι στο έργο.

### 7.5.9.2 Τοποθέτηση

Τα περιβλήματα των τενόντων θα τοποθετηθούν στην ακριβή τους θέση και θα σταθεροποιηθούν εκεί τόσο σε σχέση με τον κατακόρυφο, όσο και με τον οριζόντιο άξονα σύμφωνα με τα Εγκεκριμένα Κατασκευαστικά Σχέδια. Εκτός αν δηλώνεται διαφορετικά, στα Εγκεκριμένα Κατασκευαστικά Σχέδια, η θέση του άξονα του περιβλήματος ή του αγωγού θα έχει ανοχή  $\pm 5$  χλστ. και προς τις 3 διαστάσεις.

Μετά την τοποθέτηση στους ξυλοτύπους, τα άκρα των περιβλημάτων των τενόντων θα καλύπτονται σε κάθε περίπτωση κατά τον πλέον ενδεδειγμένο τρόπο, για να αποφευχθεί η είσοδος στους τένοντες νερού ή άλλων ακαθαρσιών. Στην περίπτωση που πρόκειται να τοποθετηθεί ο χάλυβας προέντασης μετά τη σκυροδέτηση, τα περιβλήματα θα καθαριστούν με αέρα ή θα πλυθούν και θα καθαρισθούν με αέρα, αμέσως πριν την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης. Όλα τα περιβλήματα των συνεχών φορέων θα εξαερίζονται στις θέσεις των ενδιάμεσων στηριγμάτων (υψηλά σημεία περιβλήματος) και σε πρόσθετα σημεία που τυχόν δείχνονται στα σχέδια. Οι σωλήνες εξαερισμού θα πρέπει να έχουν διάμετρο 1/2" κατ' ελάχιστο. Οι συνδέσεις προς τα περιβλήματα θα γίνουν με μεταλλικούς δομικούς συνδετήρες και θα παρέχουν τη δυνατότητα να γίνει η τσιμεντένεση από τους σωλήνες εξαερισμού όπως και τη δυνατότητα να σφραγισθούν οι εξαεριστήρες. Τα προεξέχοντα άκρα των σωλήνων εξαερισμού θα κοπούν μετά την ολοκλήρωση της τσιμεντένεσης.

### 7.5.9.3 Ενώσεις

Οι ενώσεις των αγωγών θα γίνουν με κατάλληλες ανθεκτικές συζεύξεις (μούφες) του εγκεκριμένου συστήματος ή με πλήρους εφαρμογής ταινίες περιτύλιξης με επικαλύψεις 75 χλστ. σε κάθε τους άκρο, και θα στεγανώνονται με υγρομονωτική ταινία.

Σε όλα τα περιβλήματα τενόντων ή στις διατάξεις αγκύρωσης θα είναι συνδεδεμένοι σωλήνες ή άλλες κατάλληλες διατάξεις για την εκτέλεση της τσιμεντένεσης μετά την προένταση.

### 7.5.9.4 Ευθυγράμμιση

Σε περίπτωση τμηματικής δόμησης, για να βοηθηθεί η ευθυγράμμιση, να ελαχιστοποιηθεί ο τραυματισμός του περιβλήματος του αγωγού και να περιορισθεί η διείσδυση ενέματος, θα τοποθετούνται μέσα στο περίβλημα σωλήνες κατάλληλης διαμέτρου πολυουρεθάνης προτού σκυροδετηθεί κάθε τμήμα του, οι οποίοι θα εισχωρούν και στο προηγούμενο τμήμα του σε ένα βάθος τουλάχιστον 600 χλστ. Αυτοί οι ευθυγραμμιστές από πολυουρεθάνη θα αποσύρονται και θα επανατοποθετούνται πριν από τη σκυροδέτηση του επομένου τμήματος.

Μετά την εγκατάστασή τους, όλοι οι σωλήνες θα σφραγίζονται και στα δυο τους άκρα με καλύμματα από πλαστικό.

## **7.5.10 Κατασκευή - Κατασκευαστικές απαιτήσεις**

### **7.5.10.1 Εφαρμογή της προέντασης**

#### **α) Γενικά**

Όλα τα σύρματα, οι τένοντες ή οι ράβδοι που θα προεντείνονται ταυτοχρόνως, θα λαμβάνονται, όποτε αυτό είναι δυνατόν, από την ίδια συσκευασία. Κάθε τένοντας θα φέρει ετικέτα με τον αριθμό του, από τον οποίο μπορεί να αναγνωρισθεί το καρούλι ή η δέσμη του συγκεκριμένου χάλυβα. Τα καλώδια δεν θα σχηματίζουν γωνίες (γόνατα) ούτε θα έχουν συστραφεί. Οι μεμονωμένοι τένοντες για τους οποίους θα υπολογισθούν επεκτάσεις θα είναι άμεσα αναγνωρίσιμοι σε κάθε άκρο του μέλους. Τένοντες με ξετυλιγμένα σύρματα δεν θα χρησιμοποιηθούν.

Οι τένοντες θα επαλείφονται με υδατοδιαλυτό έλαιο ή με ατμοποιημένο προστατευτικό κατά τη διάρκεια της τοποθέτησής τους.

Ο ανάδοχος θα διενεργήσει ελέγχους για την τριβή, που θα έχουν την έγκριση της Υπηρεσίας για να επιβεβαιώσει τις θεωρητικές τιμές του συντελεστή τριβής και του συντελεστή τριβής για αθέλητες γωνίες εκτροπής που χρησιμοποιήθηκαν κατά τον σχεδιασμό. Επίσης θα υποβάλλει έκθεση για τη μέθοδο πραγματοποίησης των ελέγχων, που θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία. Όταν δοθεί η έγκριση, ο ανάδοχος θα ενημερώσει έγκαιρα την Υπηρεσία για την πραγματοποίηση των ελέγχων και θα υποβάλλει τα αποτελέσματα των ελέγχων στην Υπηρεσία το συντομότερο δυνατό μετά την πραγματοποίησή τους.

Εάν οι μετρηθείσες τιμές διαφέρουν από τις υποθετικές τιμές που χρησιμοποιήθηκαν για το σχεδιασμό, ο ανάδοχος θα υποβάλει τις προτάσεις του για κάθε αναγκαία αλλαγή της προέντασης που θα εξασφαλίζει την συμβατότητά της με τις προδιαγραφές της μελέτης.

#### **β) Συσκευές τάνυσης (πρέσσες)**

Για τον προσδιορισμό της δύναμης προέντασης στην πρέσσα, κάθε πρέσσα που θα χρησιμοποιηθεί για την τάνυση των τενόντων θα είναι εφοδιασμένη οπωσδήποτε με μανόμετρο και κατά το δυνατόν με δυναμόμετρο. Το μανόμετρο θα έχει ένα δίσκο ακριβούς αναγνώσεως, των πιέσεων και κάθε πρέσσα με το μανόμετρό της θα έχει κατάλληλα ελεγχθεί και βαθμονομηθεί ως σύνολο, ώστε να εξασφαλίζεται η ακριβής μέτρηση των δυνάμεων προέντασης.

Θα υπάρχει επίσης εξοπλισμός για την μέτρηση της επιμήκυνσης του τένοντα και κάθε κίνησής του εντός του συστήματος σφήνωσης. Η επιμήκυνση του τένοντα θα μετριέται με ακρίβεια 2% ή 2 χλστ., όποια από τις δυο δίνει τη μεγαλύτερη ακρίβεια.

Αν χρησιμοποιηθεί και δυναμόμετρο, αυτό θα είναι κατάλληλα βαθμονομημένο και εφοδιασμένο με ένα δείκτη, με τον οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί η δύναμη προέντασης του τένοντα προέντασης.

Το δυναμόμετρο δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί για να μετρήσει δυνάμεις προέντασης μικρότερες του 10% της μεγίστης ικανότητάς του μέτρησης δυνάμεων. Τα εγκεκριμένα διαγράμματα βαθμονόμησης των υδραυλικών πρεσών, σύμφωνα με τα παραπάνω, που θα χρησιμοποιηθούν για την προένταση των τενόντων, μπορούν να ελεγχθούν από την Υπηρεσία πριν και κατά τη διάρκεια της προέντασης.

Οι υδραυλικές πρέσες και το σύστημα μέτρησης φορτίου και μηκύνσεων θα ρυθμίζονται πριν την τάνυση, καθώς και κατά διαστήματα έξι μηνών ή το πολύ ανά 100 εφελκυσμούς, και όποτε οι μετρήσεις των δυνάμεων προέντασης και των επιμηκύνσεων δεν συμβιβάζονται με αποκλίσεις μεγαλύτερες από 5%. Οι εργασίες ρύθμισης θα χρειάζονται επικύρωση.

Οι τυχόν επισκευές των εμβόλων, αντικαταστάσεις των σφραγίδων, ή αλλαγές στα μήκη των υδραυλικών γραμμών θα αποτελούν αιτίες για την ανανέωση των ρυθμίσεων. Καμία πρόσθετη αποζημίωση δεν θα εγκρίνεται για την αρχική, ή για τις επόμενες ρυθμίσεις ή και για την χρησιμοποίηση της βασικής κλίμακας αναφοράς.

#### γ) Διαδικασία τάνυσης

Πριν αρχίσει η τάνυση, ο ανάδοχος θα πρέπει να δείξει πως όλοι οι τένοντες είναι ελεύθεροι να κινηθούν μέσα στους σωλήνες. Η τάνυση θα πραγματοποιείται υπό την επίβλεψη αρμοδίων μηχανικών με τέτοιον τρόπο, ώστε η τάση των τενόντων να αυξάνεται σταδιακά και σταθερά.

Το σκυρόδεμα δεν θα εντείνεται προτού φθάσει, τουλάχιστον την ηλικία κατά την οποία σειρά από δύο τουλάχιστον δοκίμιά του θα έχει αποκτήσει την καθοριζόμενη αντοχή ανάληψης της προέντασης. Τα δοκίμια θα έχουν διαμορφωθεί και ελεγχθεί σύμφωνα με το DIN 1048, αλλά θα συντηρηθούν σε παρόμοιες συνθήκες με το σκυρόδεμα με το οποίο σχετίζονται. Ο ανάδοχος θα κατασκευάσει αρκετά δοκίμια για να είναι σε θέση να αποδείξει ότι το σκυρόδεμα έχει φτάσει την απαιτούμενη αντοχή ανάληψης τάσεων (πχ 2,3,7,12,14 ημερών).

Ο, εκ μέρους του αναδόχου, υπεύθυνος για την επίβλεψη της προέντασης θα πρέπει να διαθέτει επί τόπου λεπτομερή στοιχεία για τα απαιτούμενα φορτία των τενόντων, τον βαθμό προέντασης και τις επιμηκύνσεις. Κατά την διάρκεια της τάνυσης θα υπάρχουν περιθώρια για την τριβή στους γρύλλους και στην αγκύρωση, παρ' ότι τα πρώτα δεν είναι απαραίτητα όταν χρησιμοποιούνται κυψέλες φόρτισης.

Ο χάλυβας προέντασης θα τανυθεί με υδραυλικές πρέσες κατά τρόπο που να εξασφαλισθεί ότι η δύναμη προέντασης των τενόντων δεν είναι μικρότερη από την ενδεικνυόμενη στα σχέδια. Εκτός αν άλλως προδιαγράφεται ή δείχνεται στα σχέδια, η μέση τάση λειτουργίας του χάλυβα προέντασης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 55% της προδιαγραφομένης ελαχίστης (εφελκυστικής) τάσης του χάλυβα προέντασης.

Η μεγίστη προσωρινή εφελκυστική τάση (τάση στην πρέσσα) του χάλυβα προέντασης δεν θα πρέπει να ξεπερνάει το 70% της προδιαγραφομένης ελαχίστης (εφελκυστικής) αντοχής θραύσης αυτού. Ο χάλυβας προέντασης θα αγκυρωθεί υπό τάσεις τέτοιες (αρχικές τάσεις) που θα επιτρέψουν κατά την τελική επανατάνυση να προκύψουν δυνάμεις λειτουργίας όχι μικρότερες από τις ενδεικνυόμενες στα σχέδια, αλλά εν πάσει περιπτώσει οι αρχικές τάσεις δεν θα πρέπει να ξεπεράσουν το 60% της προδιαγραφομένης ελαχίστης (εφελκυστικής) αντοχής θραύσης του χάλυβα προέντασης.

Η ακολουθούμενη μέθοδος της προέντασης, για την κάθε περίπτωση εφαρμογής της τάνυσης μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος, θα είναι τέτοια, ώστε να μετρώνται συνεχώς η επιβαλλομένη τάση προέντασης σε συνδυασμό με τη μετρούμενη επιμήκυνση του χάλυβα προέντασης.

Θα πρέπει να τηρείται πάντοτε πρωτόκολλο προέντασης για την κάθε μερική φάση της προέντασης και για τον κάθε τένοντα προέντασης, στον οποίο θα αναγράφονται η θέση του τένοντα, η ημερομηνία και ο χρόνος προέντασης, ο αριθμός της πρέσσας και τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά τη διάρκεια της προέντασης, οι ενδείξεις των πιέσεων ή και των δυνάμεων (όταν υπάρχει δυναμόμετρο), σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες ενδείξεις των επιμηκύνσεων του χάλυβα. Τα πρωτόκολλα προέντασης θα υπογράφονται από τον υπεύθυνο μηχανικό του αναδόχου για την προένταση (η ευθύνη όμως, αστική και ποινική, θα συνοδεύει απόλυτα και τον ανάδοχο του έργου) και από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση που η δύναμη του τένοντος, μετρημένη από τη δύναμη προέντασης, και η αντίστοιχη επιμήκυνση διαφέρουν μεταξύ τους περισσότερο από 5%, ο τένοντας θα χαλαρωθεί και θα εξεταστεί ο τρόπος του προσδιορισμού της προέλευσης του σφάλματος. Η Υπηρεσία θα ενημερώνεται για την προέλευση του σφάλματος και θα υποβληθούν προτάσεις για επανόρθωσή του, ώστε οι μετρούμενες δυνάμεις να συμφωνούν μέσα στα επιτρεπόμενα όρια απόκλισης.

Το τυχόν πλεονάζον μήκος του προεντεταμένου τένοντα δεν θα κόβεται αν δεν προηγηθεί επιθεώρηση του ημερολογίου από την Υπηρεσία και δεν δοθεί η σχετική έγγραφη εντολή από αυτήν. Η αποκοπή του πλεονάζοντος μήκους θα εκτελείται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην αγκύρωση, χωρίς όμως να προκληθεί βλάβη σ' αυτήν. Αν χρησιμοποιηθεί δαυλός ασετυλίνης, η αποκοπή θα γίνεται σε απόσταση τουλάχιστον 50 χλστ. από την αγκύρωση.

#### 7.5.11 Προεντεταμένη κλίνη

Όταν χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι προεντεταμένης κλίνης ο εφελκυσμός θα διατηρεί πλήρως την τιμή του με μέσα εξασφαλισμένης απόδοσης κατά την περίοδο μεταξύ της τάνυσης και της μεταβίβασης των τάσεων. Η μεταβίβαση αυτή θα πραγματοποιηθεί με αργό ρυθμό για να ελαχιστοποιηθούν τα τινάγματα.

- α) Ευθύγραμμοι τένοντες: Για προένταση με τη μέθοδο της μακράς γραμμής, θα καταμεμηθεί επαρκής αριθμός πλακών στήριξης σε όλο το μήκος της κοίτης για να εξασφαλισθεί ότι τα σύρματα ή οι τένοντες θα παραμείνουν στη σωστή τους θέση κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Όποτε ένας αριθμός προεντεταμένων στοιχείων είναι τοποθετημένος σε ευθεία γραμμή, αυτά θα είναι ελεύθερα να ολισθαίνουν κατά την διεύθυνση του μήκους τους και έτσι θα επιτρέπουν την μεταβίβαση της δύναμης προέντασης στο σκυρόδεμα κατά μήκος ολόκληρης της γραμμής.

Με το σύστημα των μεμονομένων καλουπιών, τα καλούπια θα είναι επαρκώς άκαμπτα, για να παρέχουν την αντίδραση στη δύναμη προέντασης χωρίς την ανάπτυξη παραμορφώσεων.

- β) Τεθλασμένοι τένοντες: Όπου είναι δυνατόν, οι μηχανισμοί που θα συγκρατούν προς τα κάτω ή προς τα πάνω τους τένοντες θα εξασφαλίζουν ότι το τμήμα που βρίσκεται σε επαφή με τον τένοντα είναι ελεύθερο να μετακινηθεί κατά μήκος της γραμμής του τένοντα, έτσι ώστε οι απώλειες λόγω τριβής να εκμηδενίζονται. Εάν, ωστόσο, χρησιμοποιηθεί κάποιο σύστημα που αναπτύσσει δύναμη τριβής, η δύναμη αυτή θα προσδιοριστεί με δοκιμές και θα αφηθεί το κατάλληλο περιθώριο κατόπιν συμφωνίας με την Υπηρεσία.

Για μεμονωμένους τένοντες, ο εκτροπέας που θα βρίσκεται σε επαφή με τον τένοντα θα έχει ακτίνα όχι μικρότερη από 5 φορές τη διάμετρο του τένοντα, για τένοντα από σύρματα, ή 10 φορές τη διάμετρο του τένοντα, για τένοντα από συρματόσχοινα και η συνολική γωνία εκτροπής δεν θα υπερβαίνει τις 15°.

Η μεταβίβαση της δύναμης προέντασης στο σκυρόδεμα θα πραγματοποιηθεί σε συνδυασμό με την απελευθέρωση των δυνάμεων συγκράτησης του τένοντα προς τα κάτω ή προς τα πάνω, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

#### 7.5.12 Τσιμεντενέσεις

Γενικά ισχύει το DIN 4227, Μέρος 5ο, έκδοσης 1979 σε συσχέτισμό με τα παρακάτω:

Η ανάμιξη της τσιμεντοκονίας θα εκτελείται σε μηχανικό αναμικτήρα με οριζόντια παλινδρομική κίνηση, ισχύος ικανής να προκαλέσει απότομη δίνη στο μίγμα.

Στο εργοτάξιο θα υπάρχει βοηθητικός εξοπλισμός για τις ακριβείς μετρήσεις των ποσοτήτων των αναλογιών των υγρών και στερεών συστατικών του μίγματος.

Στον αναμικτήρα θα τοποθετείται πρώτα η ποσότητα νερού του μίγματος, και θα ακολουθεί το τσιμέντο. Μετά από τουλάχιστον δύο λεπτά ανάμιξης, ή σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των προσμίξεων, θα προστίθενται τα υλικά των προσμίξεων σε αναλογίες που καθορίζει η μελέτη του μίγματος της τσιμεντοκονίας. Η ανάμιξη θα συνεχισθεί για τρία λεπτά τουλάχιστον ακόμη, μέχρι να σχηματισθεί ομοιογενής μάζα του μίγματος.

Οι τσιμεντενέσεις θα εκτελούνται μέσα σε τριάντα λεπτά από την ώρα της προσθήκης των προσμίξεων, η δε τσιμεντοκονία θα αναδεύεται συνεχώς μέχρι την τσιμεντένεση. Εφόσον δεν εκτελείται η τσιμεντένεση, η τσιμεντοκονία θα ανακυκλώνεται μέσα στο αντλητικό συγκρότημα.

Η τσιμεντένεση θα εκτελείται με αντλητικό σύστημα θετικής μετατόπισης ικανό να δημιουργήσει πίεση εξόδου τουλάχιστον ίση με 1 MPa. Μεταξύ εξόδου της αντλίας και εισόδου του περιβλήματος του τένοντα, θα προσαρμόζεται μετρητής πίεσης με πλήρη κλίμακα αναγνώσεων μέχρι το πολύ 2 MPa.

Πριν από την εισαγωγή της στο αντλητικό σύστημα, η τσιμεντοκονία θα διέρχεται από φίλτρο (κόσκινο) τοποθετημένο έτσι ώστε να καθαρίζεται εύκολα, με σπές διαμέτρων το πολύ μέχρι 3 χλστ.

Η εισαγωγή της τσιμεντοκονίας προς την αντλία θα γίνεται με πτώση μέσω χοάνης που θα διατηρείται γεμισμένη μέχρι τη μέση, ώστε να αποφεύγεται η διοχέτευση αέρα προς το περίβλημα του τένοντα.

Κατά τη διάρκεια της ανάμιξης ή της άντλησης, η θερμοκρασία της τσιμεντοκονίας θα διατηρείται μεταξύ 10° και 20° Κελσίου.

Επί τρεις μέρες από την ημέρα της τσιμεντένεσης, ή μέχρις ότου η τσιμεντοκονία αποκτήσει παράγοντα ωριμότητας 1000° C.h., η θερμοκρασία του ψυχρότερου τμήματος του μέλους του σκυροδέματος δεν πρέπει να κατέβει κάτω από 5° Κελσίου. Παράγων ωριμότητας είναι το γινόμενο του αριθμού των βαθμών άνω των - 10° Κελσίου επί τον χρόνο σκλήρυνσης της τσιμεντοκονίας σε ώρες.

Όταν συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών του περιβάλλοντος συντελούν στην ταχεία πήξη της τσιμεντοκονίας, θα προβλέπεται στο εργοτάξιο τρόπος διατήρησης της θερμοκρασίας της σε χαμηλά επίπεδα, ώστε να αποφεύγονται οι στρώσεις κατά τις εργασίες των τσιμεντενέσεων.

Αν, κατά την διάρκεια και αμέσως μετά την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων, επικρατούν συνθήκες παγετού, θα διατίθενται στο εργοτάξιο τα μέσα για την επαρκή προστασία της τσιμεντοκονίας από τον παγετό μέσα στα περιβλήματα.

Για να ελαχιστοποιηθεί η διαρροή νερού από την αντλία, η πίεσή της θα διατηρείται κοντά στο 0,5 MPa, ποτέ δε δεν θα υπερβεί την τιμή του 1,4 MPa. Αν, λόγω μειωμένης ρευστότητας της τσιμεντοκονίας, απαιτείται συνεχώς η διατήρηση της πίεσης της αντλίας σε τιμές άνω του 1,0 MPa η τσιμεντοκονία θα αχρηστεύεται. Δεν θα επιτραπεί η εκ νέου ανάμιξη της.

Πριν από τις τσιμεντενέσεις θα ανοίγονται όλες οι οπές αερισμού στις αγκυρώσεις και στα υψηλά σημεία. Θα αφήνεται να εκρεύσει η τσιμεντοκονία από οπές αερισμού ενδιάμεσων και υψηλών σημείων, μέχρι να απομακρυνθεί τυχόν νερό ή αέρας εγκλωβισμένος μέσα στο περίβλημα, οπότε οι οπές αερισμού θα βουλώνονται ή θα κλείνονται με οποιοδήποτε τρόπο. Οι υπόλοιπες οπές θα κλείνονται με τον ίδιο τρόπο.

Αν κατά τη διάρκεια των τσιμεντενέσεων, η πίεση υπερβεί την συνιστωμένη από τις προδιαγραφές, μπορεί να εκτελεσθεί τσιμεντένεση από οποιαδήποτε οπή αερισμού που έχει σφραγισθεί ή που είναι έτοιμη να σφραγισθεί, κατά τη διάρκεια που συντηρείται ροή μιας κατεύθυνσης της τσιμεντοκονίας.

Αν ακολουθηθεί αυτή η διαδικασία, οι οπές θα εφοδιασθούν με δικλείδες σφραγίσματος. Σε περιβλήματα όπου τυχόν δεν μπορεί να διατηρηθεί ροή της τσιμεντοκονίας προς μία κατεύθυνση θα γίνεται ολοκληρωτική πλύση με νερό.

Η τσιμεντένεση θα συνεχίζεται σ' ολόκληρο το μήκος του περιβλήματος με συνεχή εκροή στην έξοδο, μέχρι να σταματήσουν εντελώς οι τυχόν ορατές ριπές νερού ή αέρα στις εξόδους και μέχρις ότου η ταχύτητα εκροής να είναι ίδια με την ταχύτητα εισροής της τσιμεντένεσης. Οι σωλήνες εξόδου και εισόδου θα σφραγισθούν διαδοχικά με την παραπάνω σειρά και θα παραμείνουν κλειστές μέχρι την πήξη της τσιμεντοκονίας.

Θα διατίθεται εφεδρική, ικανή ποσότητα νερού, καθώς και αντλητικό σύστημα με δυνατότητα δημιουργίας πίεσης 2 MPa στην έξοδο, για τυχόν ανάγκη ολοκληρωτικής πλύσης περιβλήματος γεμισμένου εν μέρει με τσιμεντένεση, η οποία, για οποιοδήποτε λόγο, δεν μπορεί να εκτελεσθεί με επιτυχία.

Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει δοκιμές τσιμεντένεσης σε τμήμα τένοντα και περιβλήματος μήκους τουλάχιστον 10 μ. Η δοκιμή θα γίνει υπό συνθήκες αντίστοιχες εκείνων υπό τις οποίες θα γίνει η τσιμεντένεση των τενόντων της γέφυρας. Ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει τις προτάσεις του για την δοκιμή προς έγκριση από την Υπηρεσία και η δοκιμή θα πραγματοποιηθεί υπό την παρουσία αντιπροσώπου της Υπηρεσίας. Όταν το τσιμεντένεμα θα έχει σκληρυνθεί, ο τένοντας θα κοπεί καθαρά σε 5 τουλάχιστον σημεία και θα εξετασθεί η έκταση τυχόντων κενών. Καμμία τσιμεντένεση δεν θα πραγματοποιηθεί στην γέφυρα, έως ότου αποδειχθεί με δοκιμές η καταλληλότητα της διαδικασίας της τσιμεντένεσης και των σχετικών υλικών, σε βαθμό που η Υπηρεσία θα θεωρήσει ικανοποιητικό.

Η αντοχή σε θλίψη κυβικών δοκιμίων 100 χλστ κατασκευασμένων από το τσιμεντένεμα θα υπερβαίνει τα 17 N/mm<sup>2</sup> εντός 7 ημερών.

Τα δοκίμια θα συντηρηθούν σε υγρό ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά το πρώτο εικοσιτετράωρο και ακολούθως μέσα σε νερό.

#### **7.5.13 Επιδιορθώσεις του σκυροδέματος και καθαρισμός**

Μετά το πέρας των τσιμεντενέσεων και την πήξη της τσιμεντοκονίας, θα αποκόπτονται όλοι οι σωλήνες αερισμού, θα καθαρίζονται οι εσοχές των αγκυρώσεων με αμμοβολή και θα γίνεται

επάλειψη μιας στρώσης εποξειδικής κόλλας στις εκτεθειμένες επιφάνειες των αγκυρώσεων και του οπλισμού προέντασης, καθώς και στις επιφάνειες σκυροδέματος.

Η εποξειδική συγκολλητική ουσία θα αποτελείται από δύο συστατικά, θα συντηρείται μέχρι την σκλήρυνση με κατάβρεγμα και θα είναι ειδική για την συγκόλληση νωπού σκυροδέματος με σκληρωμένο σκυρόδεμα. Στην Υπηρεσία θα υποβάλλεται πιστοποιητικό του κατασκευαστή ότι η προτεινομένη εποξειδική ουσία θα έχει ικανοποιητική απόδοση κάτω από τις συνθήκες θερμοκρασίας που προβλέπεται να επικρατήσουν κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Στα σημεία των αποκοπών και στις εσοχές των αγκυρώσεων θα διαστρώνεται τσιμεντοκονίαμα πριν από την πήξη της εποξειδικής συγκολλητικής ουσίας, εκτός από τις εσοχές των αγκυρώσεων σε οριζόντιες επιφάνειες του καταστρώματος της γέφυρας, στις οποίες οι επιδιορθώσεις θα γίνουν με σκυρόδεμα κατηγορίας ίδιας με το υπόλοιπο σκυρόδεμα του φορέα.

Το κονίαμα για τις επισκευές στα σημεία αποκοπής των περιβλημάτων και των εσοχών των αγκυρώσεων θα αποτελείται από τσιμέντο και άμμο στις ίδιες αναλογίες που χρησιμοποιήθηκαν στο σκυρόδεμα που πρόκειται να επιδιορθωθεί.

Οι επιδιορθώσεις στις οριζόντιες επιφάνειες του καταστρώματος και σε επιφάνειες σκυροδέματος (εκτός από εκείνες που προορίζονται για ορατά τελειώματα τύπου Β, Γ, Δ ή Ε), θα φινιρισθούν μέχρι να ισοπεδωθούν με την επιφάνεια σκυροδέματος που τις περιβάλλει.

Στις επιφάνειες σκυροδέματος, όπου οι προδιαγραφές ορίζουν επιφανειακό τελείωμα ορατής επιφανείας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε), οι επισκευές θα γίνουν σε ελαφρά εσοχή, ώστε η περιοχή της επισκευής να καθορίζεται από τις ευθείες γραμμές που θα περιβάλλουν τη δημιουργημένη εσοχή.

Η τσιμεντοκονία που εκτινάχθηκε στα διάφορα ανοίγματα θα καθαρίζεται καλά.

#### **7.5.14 Εξωτερική προένταση**

Αν και δεν προβλέπεται καταρχήν χρήση εξωτερικής προέντασης, οι ακόλουθες ειδικές απαιτήσεις αφορούν την εξωτερική προένταση και έχουν χαρακτήρα συμπληρωματικό ως προς τις παραπάνω γενικές απαιτήσεις για τα υλικά και την τσιμεντένεση.

- α) Οι σωλήνες εκτροπής και τα σάγματα θα ευθυγραμμίζονται επακριβώς, σε συμφωνία με τις διαστάσεις που δείχνονται στα Εγκεκριμένα Κατασκευαστικά Σχέδια. Εκτός αν δηλώνεται διαφορετικά, η ανοχή για την θέση των σωλήνων και των σαγμάτων θα είναι  $\pm 3$  χλστ. από τη θέση τους στα σχέδια. Κατά την κατασκευή του σκυροδέματος, οι χαλύβδινοι σωλήνες εκτροπής θα προβάλλουν τουλάχιστον κατά 75 χλστ. από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Όλοι οι σωλήνες και τα σάγματα θα διαμορφώνονται κατάλληλα με πυράκτωση ή με κάποιον άλλο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η τοπική συγκέντρωση των τάσεων έδρασης στην είσοδο και την έξοδο από σώμα εκτροπής.
- β) Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ένωση τμημάτων του σωλήνα για να εξασφαλισθεί η πλήρης αεροστεγανότητά τους. Οι σωλήνες δεν θα ενώνονται σε σημεία μεγάλων τάσεων έδρασης.

#### **7.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

- 7.6.1** Οι εργασίες που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις παρακάτω περιπτώσεις:
  - 7.6.1.1** Σκληρός χάλυβας προέντασης 170/190.
  - 7.6.1.2** Σκληρός χάλυβας προέντασης 150/170.
- 7.6.2** Οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν:

- α) Την προμήθεια, τοποθέτηση και τάνυση του χάλυβα προέντασης.
- β) Την προμήθεια και εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων που είναι αναγκαία για κάθε επιμέρους σύστημα προέντασης, περιλαμβανομένων των περιβλημάτων των τενόντων, διατάξεων αγκύρωσης της προστασίας των τενόντων με τσιμεντένεση μετά το πέρας της προέντασης κλπ.
- γ) Την τήρηση των απαιτούμενων πρωτοκόλλων προέντασης.
- δ) Τις επιδιορθώσεις και καθαρισμό του σκυροδέματος.
- ε) Κάθε άλλη εργασία, έστω κι αν δεν κατονομάζεται ρητά, που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και σύμφωνα με τους κανονισμούς περαίωση της προέντασης.

## **7.7 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

**7.7.1** Θα επιμετρηθεί σε χλγρ. το βάρος του σκληρού χάλυβα προέντασης που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο. Θα υπολογισθεί η ποσότητα του χάλυβα προέντασης που θα τοποθετηθεί στο δομικό στοιχείο βάσει της καλωδίωσης της οριστικής μελέτης και θα επιμετρηθεί βάσει του ονομαστικού βάρους του σπλισμού των καλωδίων επί τα αντίστοιχα θεωρητικά μήκη των καλωδίων περιλαμβανομένου του μήκους της κεφαλής αγκύρωσης, χωρίς τα πρόσθετα μήκη που είναι αναγκαία για την τάνυση του καλωδίου.

**7.7.2** Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στην παράγραφο 7.6.2 αυτού.

## **Γ - 8 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΡΑΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ ΜΕ ΞΥΛΟΤΥΠΟ**

### **8.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελειώματα τύπου Β ή Γ ή Δ ή Ε

### **8.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Τα άρθρα Γ-3 και Γ-5 κυρίως σε ότι αυτά αφορούν στο εν λόγω αντικείμενο με τις προσθήκες που αναφέρονται παρακάτω.

### **8.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

«Διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση ξυλοτύπων» νοούνται όλες οι διεργασίες που απαιτούνται ώστε να επιτευχθεί στο σκυρόδεμα επιφανειακό τελείωμα υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε).

### **8.4 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

**8.4.1** Στο άρθρο Γ-3.5.5.3 της ΤΣΥ περιγράφονται λεπτομερώς οι διάφοροι τύποι επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους

**8.4.2** Εκτός από το σύνηθες επιφανειακό τελείωμα τύπου Α, του οποίου η δαπάνη περιλαμβάνεται στις τιμές μονάδος των σκυροδεμάτων τα λοιπά επιφανειακά τελειώματα τύπου Β, Γ, Δ και Ε χαρακτηρίζονται «υψηλής ποιότητας» και για αυτά ο Ανάδοχος πληρώνεται ξεχωριστά.

**8.4.3** Ο καθορισμός των τύπων των τελειωμάτων στα διάφορα τμήματα του έργου θα καθορίζεται από τη μελέτη ή από σχετικές έγγραφες εντολές της Υπηρεσίας.

**8.4.4** Αν δεν καθορίζεται συγκεκριμένος τύπος τελειώματος, τότε υπονοείται ότι προδιαγράφεται σαν επιφανειακό τελείωμα το τελείωμα τύπου Α.

## **8.5** **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **8.5.1** **Γενικά**

**8.5.1.1** Για την ενιαία παρουσίαση της απόχρωσης και εμφάνισης των ορατών επιφανειών των έργων, επισημαίνεται η ανάγκη λεπτομερούς μελέτης της σύνθεσης του σκυροδέματος, πριν από την έναρξη διάστρωσης και στη συνέχεια η διατήρηση της σύνθεσης αυτής αναλλοίωτης μέχρι το τέλος της εργασίας, με σταθερή πηγή αδρανών, σταθερή προέλευση και κατηγορία τσιμέντου κλπ.

**8.5.1.2** Για επιφάνειες διαφορετικών δομικών στοιχείων είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά υλικά κατασκευής ξυλοτύπων, με ένα από τα ακόλουθα είδη:

(α) Ξυλότυπος με ειδικά φύλλα ενισχυμένου κόντρα πλακέ και πλαστική επένδυση της επιφάνειας (BETOFORM ή αναλόγου).

(β) Σιδηρότυπος με λαμαρίνα ελαχίστου πάχους 1,6 χλστ κλπ., σύμφωνα με το άρθρο Γ-5 της Τ.Σ.Υ.

Απαγορεύεται ανάμιξη των υλικών (α) και (β), στην κατασκευή του ξυλοτύπου της επιφάνειας ενιαίου δομικού στοιχείου

**8.5.1.3** Οι ακόλουθες επιφάνειες θα θεωρηθούν ως ένα δομικό στοιχείο με ενιαία επιφάνεια, για το οποίο επιβάλλεται να χρησιμοποιηθεί ενιαίο υλικό ξυλοτύπου (ή σιδηροτύπου), ενιαίο διευκολυντικό αποξηλώσεως ξυλοτύπων, ενιαία συντήρηση του σκυροδέματος κατά την κατασκευή και ενιαίες λοιπές ενέργειες, ώστε να αποκτηθούν ενιαία χαρακτηριστικά του εκάστοτε τύπου επιφανειακού τελειώματος:

(i) Ολόκληρη η ορατή επιφάνεια φορέα γέφυρας.

(ii) Όλες οι ορατές επιφάνειες των ακροβάθρων και των συνεχόμενων προς αυτά τοίχων αντιστήριξης σε ολόκληρο το μήκος τους (σε όσο τμήμα τους προβλέπεται να κατασκευαστούν με επιφανειακό τελείωμα ).

(iii) Όλες οι ορατές επιφάνειες μεσοβάθρων.

(iv) Κάθε μεμονωμένος τοίχος στο σύνολο του μήκους του.

**8.5.1.4** Για όλους του τύπους επιφανειακού τελειώματος θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι ξυλοτύπων με ειδική διαμόρφωση του αφαιρούμενου τμήματος που θα αποτελείται από πλαστικό κώνο ή άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια. Απαγορεύεται η χρήση συρμάτων ή συνδέσμων που θραύονται κατά την αφαίρεσή τους.

### **8.5.2** **Τελειώματα τύπου Β**

Ισχύουν τα προδιαγραφόμενα στα άρθρα Γ-3 και Γ-5 της ΤΣΥ και ειδικότερα στις παραγράφους Γ-3.5.5.3β και Γ-5.5.1.β(II) αυτών

### **8.5.3** **Τελειώματα τύπου Γ**

Πέραν των προδιαγραφομένων στα άρθρα Γ-3 και Γ-5 της ΤΣΥ και ειδικότερα στις παραγράφους Γ-3.5.5.3.γ και Γ-5.5.1.β(II) αυτών ισχύουν και τα ακόλουθα:

- 8.5.3.1** Τα επιφανειακά τελειώματα ΤΥΠΟΥ Γ, σε ορατές επιφάνειες από σκυρόδεμα θα κατασκευαστούν με ιδιαίτερη επιμέλεια με χρήση σιδηρότυπων, ή ειδικής επένδυσης με πλαστική επίστρωση κόντρα πλακέ (τύπου BETOFORM ή αναλόγου) για τη μόρφωση απολύτως λείων επιφανειών, χωρίς ανωμαλίες στις ενώσεις, ή άλλες κάθε είδους παραμορφώσεις ή ατέλειες.
- 8.5.3.2** Θα χρησιμοποιηθεί η πλέον προωθημένη τεχνολογία επί του θέματος με πολύ μικρό αριθμό χρήσης του BETOFORM που τυχόν θα χρησιμοποιηθεί. Η διαμόρφωση των σιδηρότυπων και η χρησιμοποίηση ειδικών διευκολυντικών της αποξήλωσης όπως και ειδικών συνδεσμολογιών θα γίνεται με εξαιρετική επιμέλεια, ώστε να επιτευχθεί η απόλυτα ακριβής και σύμφωνα με τα σχέδια τελική εμφάνιση της κατασκευής.
- 8.5.3.3** Επίσης θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην κατάλληλη σύνθεση του σκυροδέματος (με την πιθανή χρήση ειδικών πρόσθετων βελτιωτικών του σκυροδέματος) και την άκρως επιμελημένη δόνηση αυτού, σε συνδυασμό και με την ακριβή τοποθέτηση των οπλισμών και τη χρήση ειδικών πλαστικών παρεμβλημάτων εξασφάλισης της θέσης των οπλισμών, που είναι αναγκαία για τη δόνηση, ώστε να αποκτηθεί η επιζητούμενη και απολύτως λεία και ενιαίας παρουσίας όψη των ορατών επιφανειών στο σκυρόδεμα με τελίωμα ΤΥΠΟΥ Γ.
- 8.5.3.4** Τα φύλλα από επενδεδυμένο με πλαστική στρώση κόντρα πλακέ (BETOFORM ή ανάλογο) θα πρέπει να έχουν καθαρή διαμόρφωση των άκρων τους χωρίς φθορές, αποτμήσεις, σπασίματα, παραμορφώσεις της επιφάνειας, χρωματικές διαφοροποιήσεις που μπορούν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, να επηρεάσουν το χρώμα του επιφανειακού τελειώματος του σκυροδέματος.
- Όλα τα ακατάλληλα, σύμφωνα με τα παραπάνω φύλλα, απαγορεύεται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ξυλοτύπου, αν δε ξεφύγουν της προσοχής της Υπηρεσίας, και χρησιμοποιηθούν, θα απομακρυνθούν κατά την τελική επιθεώρηση του ξυλοτύπου, που θα γίνει πριν την σκυροδέτηση, ανεξάρτητα από τις συνέπειες που θα έχουν στην μετακίνηση και ξανατοποθέτηση των οπλισμών, αποξήλωση ικριωμάτων, καθυστερήσεις κλπ., γιατί διευκρινίζεται ότι ο ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ακριβή τήρηση αυτών που προδιαγράφονται παραπάνω, για να προκύψουν τα προβλεπόμενα υψηλής ποιότητας επιφανειακά τελειώματα του σκυροδέματος.
- 8.5.3.5** Όπου προβλέπεται χρήση διακοσμητικών πήξεων (σκοτιών) στην επιφάνεια του σκυροδέματος, αυτές θα τοποθετηθούν στις ακριβείς θέσεις που προβλέπονται από τη μελέτη και θα αποτελούνται από πλανισμένες πρωτοχρησιμοποιούμενες διατομές από κατάλληλο ξύλο, ή ειδικές διατομές από πλαστικό με τις ακριβείς διαστάσεις που προβλέπονται στη μελέτη, ή και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, χωρίς φθορές κλπ. όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο. Και για τις διακοσμητικές πήχες παίζει σπουδαίο ρόλο η χρησιμοποίηση κατάλληλου διευκολυντικού αποξήλωσης κλπ. όπως έγινε παραπάνω σχετική αναφορά.
- 8.5.3.6** Θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι σιδηρότυποι ειδικά προσαρμοσμένο προς τις ανάγκες σκυροδέτησης των φορέων των τεχνικών έργων σε όσο τμήμα αυτών προβλέπονται ορατές επιφάνειες, αφού παρθεί υπόψη η τυχόν οριζοντιογραφική καμπυλότητα, η μεταβαλλόμενη επίκλιση του καταστρώματος και της άνω επιφάνειας του φορέα (προκειμένου για γέφυρες), το τυχόν μεταβαλλόμενο ύψος ή και το πλάτος του φορέα κλπ. ή αντίστοιχα οι ειδικές συνθήκες βάθρων, τοίχων κλπ. σύμφωνα με τη μελέτη, σε επαρκή ποσότητα ώστε να εξασφαλισθεί η έντεχνη και πλήρης κατασκευή των έργων.
- 8.5.3.7** Θα χρησιμοποιηθούν απαραμόρφωτα φύλλα ειδικού κόντρα πλακέ με πλαστική επένδυση (BETOFORM) του οποίου δεν θα πρέπει να έχουν προηγηθεί περισσότερες από πέντε χρήσεις και του οποίου η καταλληλότητα θα ελέγχεται δεόντως από την Υπηρεσία.
- 8.5.3.8** Η τοποθέτηση των φύλλων του ξυλοτύπου ή σιδηρότυπου σε όση επιφάνεια προβλέπεται να διαμορφωθεί ορατή επιφάνεια ΤΥΠΟΥ Γ, θα πρέπει να δημιουργεί ένα "ρυθμό" (δηλ. θα είναι διαμορφωμένα με μια διάταξη διαμήκων και εγκάρσιων αρμών σύμφωνα με σχέδια της έγκρισης

της Υπηρεσίας), ώστε να προκύπτει καλαίσθητο αποτέλεσμα της διάταξης των αρμών (με τις απαιτήσεις τοποθέτησης των φύλλων σε, πρακτικά, απόλυτη επαφή) που θα εμφανισθούν.

- 8.5.3.9** Απαιτιολόγητες αλλαγές κατεύθυνσης, ή διαστάσεων των φύλλων του ξυλοτύπου, με μόνη την αιτιολογία της αποφυγής φθοράς των φύλλων δεν θα επιτραπούν, εφ' όσον δημιουργούν δυσμενή επιρροή στο αισθητικό αποτέλεσμα της εμφάνισης του επιφανειακού τελειώματος.
- 8.5.3.10** Όλες οι ακμές των επιφανειακών τελειωμάτων ΤΥΠΟΥ Γ θα είναι λοξομημένες με χρήση φιλέτων και θα κατασκευαστούν με απόλυτη ακρίβεια οι τυχόν προβλεπόμενες από τη μελέτη σκοτίες, των οποίων η δαπάνη περιλαμβάνεται ανηγμένα στην παρούσα τιμή διαμόρφωσης επιφανειακού τελειώματος.
- 8.5.3.11** Επισημαίνεται επίσης ότι τυχόν παρεκκλίσεις κατά την εκτέλεση των εργασιών, σχετικά με τα προδιαγραφόμενα της διαμόρφωσης επιφανειακών τελειωμάτων, τεχνολογίας κατασκευής συνδέσμων, ανοχών ξυλοτύπων και λοιπών ανοχών θα επισύρει στον Ανάδοχο όλες τις προβλεπόμενες από τις ισχύουσες διατάξεις κυρώσεις, ενώ θα μπορούν να παρθούν, ανάλογα με την περίπτωση και κατά την απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας, και τα ακόλουθα μέτρα :
- α.** Να καθαιρεθεί η παρτίδα σκυροδέματος που δεν είναι διαμορφωμένη με τα προβλεπόμενα επιφανειακά τελειώματα.
  - β.** Να επιβληθεί ποινική ρήτρα που θα μπορεί να φθάσει μέχρι και το δεκαπλάσιο του τιμολογίου Υπηρεσίας για την διαμόρφωση προβλεπόμενων επιφανειακών τελειωμάτων επιφανειών σε επαφή με ξυλότυπο.

#### **8.5.4** **Τελειώματα τύπου Δ**

Ισχύουν τα προδιαγραφόμενα στα άρθρα Γ-3 και Γ-5 της ΤΣΥ και ειδικότερα στις παραγράφους Γ-3.5.5.3.δ και Γ-5.5.1.β(II) αυτών.

#### **8.5.5** **Τελειώματα τύπου Ε**

Πέραν των προδιαγραφόμενων στα άρθρα Γ-3 και Γ-5 της ΤΣΥ και ειδικότερα στις παραγράφους Γ-3.5.5.3.ε και Γ-5.5.1.β(II) ισχύουν και τα ακόλουθα:

- 8.5.5.1** Για τη διαμόρφωση του επιφανειακού τελειώματος επιφανειών σκυροδέματος με ξυλότυπο, ΤΥΠΟΥ Ε ισχύουν όλες οι απαιτήσεις τις παραγράφου 8.5.3 (που αναφέρονται σε επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ ) αλλά επί πλέον ορίζεται ότι ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ χρήση εσωτερικών συνδέσμων και ενσωματωμένων μεταλλικών τμημάτων.
- 8.5.5.2** Τα τμήματα των ξυλοτύπων θα είναι κατά τέτοιο τρόπο συνδεδεμένα μεταξύ τους και στερεωμένα στην πίσω τους επιφάνεια, ώστε να μην δημιουργούν οποιοδήποτε ελάττωμα στην επιφάνεια του σκυροδέματος η οποία θα πρέπει να είναι λεία, να έχει ομοιόμορφη υφή και εμφάνιση και να μην εμφανίζει κηλίδες από τους ξυλότυπους.

#### **8.6** **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

- 8.6.1** Η διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση ξυλοτύπου καλύπτει τις παρακάτω εργασίες:
- 8.6.1.1** Διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Β
  - 8.6.1.2** Διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Γ
  - 8.6.1.3** Διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Δ
  - 8.6.1.4** Διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Ε.

**8.6.2** Όλες οι παραπάνω εργασίες διαμόρφωσης ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε) όπως λεπτομερώς προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και στα άρθρα Γ-3 και Γ-5 της ΤΣΥ συνεπάγονται πρόσθετο κόστος τόσο για τα σκυροδέματα όσο και για τους ξυλότυπους λόγω:

- α) Ειδικής επιλογής των απαιτούμενων κατάλληλων ξυλοτύπων, σιδηροτύπων, φύλλων κόντρα πλακέ κλπ.
- β) Ειδικής κατάλληλης σύνδεσης των σκυροδεμάτων (πχ κοκκομετρική διαβάθμιση και μέγιστος κόκκος, περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ομοιόμορφη επιλογή αδρανών).
- γ) Ειδικής επιλογής διευκολυντικών αποξήλωσης.
- δ) Ειδικής συντήρησης των σκυροδεμάτων και προστασίας της επιφάνειάς τους μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων.
- ε) Ειδικής επιμελημένης συμπύκνωσης των σκυροδεμάτων.

## **8.7 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

**8.7.1** Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μ2 έτοιμου επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος ανάλογα με τον τύπο του (Β,Γ,Δ ή Ε) ως εξής:

- α. Για τα βάθρα θα επιμετρώνται όση επιφάνεια προβλέπεται να διαμορφωθεί τελικά ορατή, σύμφωνα με τη μελέτη, και βρίσκεται σε επαφή με τον ξυλότυπο, περιλαμβανομένου πρόσθετου ύψους, κάτω από το κάτω όριο της τελικά ορατής επιφάνειας μέχρι την πάνω στάθμη του θεμελίου, το πολύ δε μέχρι 0.50 μ.
- β. Για τους τοίχους αντιστήριξης θα επιμετρώνται όση επιφάνεια προβλέπεται από την τεχνική μελέτη να διαμορφωθεί σαν τελική ορατή επιφάνεια σε επαφή με τον ξυλότυπο, περιλαμβανομένου πρόσθετου ύψους, κάτω από το όριο της τελικά ορατής επιφάνειας μέχρι την πάνω στάθμη του θεμελίου, το πολύ δε μέχρι 0.50 μ.
- γ. Για τους φορείς γεφυρών, σε όση έκταση προβλέπεται από την τεχνική μελέτη να διαμορφωθεί η ορατή επιφάνεια, θα μετράται η αντίστοιχη αναπτυσσόμενη ορατή επιφάνεια του φορέα, σε επαφή με τον ξυλότυπο.

**8.7.2** Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι επιπλέον δαπάνες που απαιτούνται για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης υψηλής ποιότητας επιφανειακού τελειώματος, όπως προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στην παράγραφο 8.6.2 αυτού, ανεξάρτητα από φθορά ειδικών υλικών, ειδικών μεθόδων κατασκευής ειδικής επιρροής στην μορφολογία και την μελέτη και κατασκευή των κριωμάτων, καθυστερήσεις άλλων εργασιών κλπ.

**8.7.3** Επίσης στην τιμή μονάδας αυτού του άρθρου περιλαμβάνεται ανηγμένα, ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας και η δαπάνη (εργασία και υλικά) τοποθέτησης φαλτσοπηχών και διακοσμητικών πήχων λωρίδων από 1 έως 20 εκ. επί του ξυλοτύπου για δημιουργία σκοτιών ή σύνθετων σχεδίων της επιφάνειας του σκυροδέματος, σύμφωνα με τη μελέτη.

**8.7.4** Η καθοριζόμενη με το άρθρο αυτό τιμή αποτελεί πρόσθετη τιμή, επιπλέον της δαπάνης που περιλαμβάνεται ανηγμένα στην τιμή μονάδας των εργασιών του σκυροδέματος για τη διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων ΤΥΠΟΥ Α.

## **E - 1 ΥΠΟΒΑΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΔΡΑΝΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ)**

### **1.1 ΓΕΝΙΚΑ**

- (1) Σε σχέση με την Π.Τ.Π. Ο 150 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- (2) Εναλλακτικά, και κατόπιν έγκρισης από την Υπηρεσία, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η παράγραφος 3.3 του άρθρου Ε-3 της Τ.Σ.Υ., κατά το μέρος που αφορά την κοκκομέτρηση των υλικών και τα υπόλοιπα θέματα τα θιγόμενα στη σχετική παράγραφο 3.3, αντί των αντίστοιχων της ΠΤΠ Ο 150.

## 1.2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ

Οι υποβάσεις από θραυστό ή συλλεκτό αμμοχάλικο μη κατεργασμένο (χωρίς συνδετικό υλικό) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150 με την ακόλουθη μεταβολή σχετικά με τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 2.3 της ΠΤΠ Ο 150.

Η φθορά σε τριβή και κρούση που προσδιορίζεται κατά την Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%.

## 1.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Οι "απαιτήσεις επιφάνειας" που προβλέπονται στην παράγραφο 8.2 της Π.Τ.Π. Ο 150 τροποποιούνται ως ακολούθως :

### (1) Στάθμη άνω επιφάνειας

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει, μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπόβασης, πρέπει να ανταποκρίνεται προς την επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 2,0$  cm.

### (2) Ομαλότητα άνω επιφάνειας

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχυ, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχυ και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2,0 cm.

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα της οδού θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση με συνδετικό (άσφαλτο, τσιμέντο κλπ.), ή το πολύ 20 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση χωρίς συνδετικό (με μηχανική σταθεροποίηση).

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχυ θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

- (3) Η μη τήρηση των παραπάνω όρων συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος.

## 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

- (1) Σε σχέση με την Π.Τ.Π. Ο 155 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- (2) Εναλλακτικά, και κατόπιν έγκρισης από την Υπηρεσία, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η παράγραφος 3.3 του άρθρου Ε-3 της Τ.Σ.Υ., κατά το μέρος που αφορά την κοκκομέτρηση των υλικών και τα υπόλοιπα θέματα τα θιγόμενα στη σχετική παράγραφο 3.3, αντί των αντίστοιχων της ΠΤΠ Ο 155.

## 2.2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ

Οι υποβάσεις από θραυστό ή συλλεκτό αμμοχάλικο μη κατεργασμένο (χωρίς συνδετικό υλικό) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150 με την ακόλουθη μεταβολή σχετικά με τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 2.3 της ΠΤΠ Ο 155.

Η φθορά σε τριβή και κρούση που προσδιορίζεται κατά την Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 30%.

## 2.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Οι "απαιτήσεις επιφάνειας" που προβλέπονται στην παράγραφο 8.2 της Π.Τ.Π. Ο 155 τροποποιούνται ως ακολούθως :

### (1) Στάθμη άνω επιφάνειας

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει, μετά την κατασκευή ολόκληρης της βάσης, πρέπει να ανταποκρίνεται προς την επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 2,0$  cm.

### (2) Ομαλότητα άνω επιφάνειας

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχυ, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχυ και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2,0 cm.

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα της οδού θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση με συνδετικό (άσφαλτο, τσιμέντο κλπ.), ή το πολύ 20 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση χωρίς συνδετικό (με μηχανική σταθεροποίηση).

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχυ θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

- (3) Η μη τήρηση των παραπάνω όρων συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος.

ΣΤ -1

**ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ ΕΝ ΘΕΡΜΩ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΣΕ ΜΟΝΙΜΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (Συμπληρώσεις-Τροποποιήσεις της ΠΤΠ Α 260)**

## 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σε σχέση με την ΠΤΠ Α260 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.

## 1.2 ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ

Τα ασφαλτικό μίγμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ασφαλτικών βάσεων θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της ΠΤΠ Α 260 και των συμπληρώσεων του άρθρου ΣΤ- 3.1, 3.2 ως προς το μηχανολογικό εξοπλισμό κατασκευής των στρώσεων με τις ακόλουθες προσθήκες ή μεταβολές.

- (1) Η φθορά των αδρανών σε τριβή και κρούση κατά τη Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 28%.
- (2) Η θερμοκρασία του μίγματος στη θέση διάστρωσης, για ικανοποιητική συμπύκνωση, είναι επιθυμητό να βρίσκεται μεταξύ 140-160° C.

## 1.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Το πάχος της συμπυκνωμένης στρώσης ασφαλτομίγματος δεν θα είναι μικρότερο από 4 εκ. ούτε μεγαλύτερο από 10 εκ. για όλους τους τύπους κοκκομετρικής διαβάθμισης εκτός της διαβάθμισης Δ, όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 9 εκ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει τους κατάλληλους οδοστρωτήρες (στατικούς δίτροχους με λείους κυλίνδρους, δονητικούς ή και ελαστικοφόρους) σε αριθμό και απόδοση τέτοια ώστε να επιτύχει την απαιτούμενη συμπύκνωση πριν το μίγμα κρυώσει.

Για την αρχική τουλάχιστον κυλίνδρωση των εργασιών είναι υποχρεωτική η χρησιμοποίηση στατικού δίτροχου οδοστρωτήρα (ένας κύλινδρος μπροστά και ένας πίσω, βάρους 8 - 10 τόνων).

## 1.4 ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Για τον έλεγχο της παραγωγής του ασφαλτομίγματος ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α 260 (τύπος Α 260 Ε) και στους λοιπούς Όρους Δημοπράτησης.

Κατά τα λοιπά στη θέση διάστρωσης του ασφαλτομίγματος και για την κατασκευασμένη ασφαλτική στρώση θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές :

### 1.4.1 Θερμοκρασία ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης

Σε κάθε παράδοση φορτίου αυτοκινήτου θα ελέγχεται η θερμοκρασία του μίγματος. Η θερμοκρασία δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερη από 130° C.

### 1.4.2 Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης ασφαλτικής στρώσης

Κάθε 6000 μ<sup>2</sup> από κάθε κατασκευαζόμενη ασφαλτική στρώση [πάχους σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 1.3] θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 πυρήνες και θα προσδιορίζονται :

- α. το πάχος στρώσης
- β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών (AASHTO : T-166)
- γ. το ποσοστό ασφάλτου (AASHTO : T-30 ή T-164 κατά την κρίση της Υπηρεσίας).

### **1.4.3 Βαθμός συμπίκνωσης**

Μετά τη συμπίκνωση, στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα, ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 πυρήνων (παρ. 1.4.2) δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από 97% του φαινομένου βάρους που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά την μέθοδο Marshall και κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95%.

### **1.4.4 Ποσοστό ασφάλτου**

Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες (παρ. 1.4.2) κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να ελαττώσει τις δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.

### **1.4.5 Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου**

Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα όργανα.

## **1.5 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

Σε περίπτωση που θα συμπυκνωθεί ασφαλτική στρώση πάχους μεγαλύτερου των 6 εκ. ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει αρχικά ένα δοκιμαστικό τμήμα μήκους μεγαλύτερου των 30 μ. και μικρότερου των 60 μ., το οποίο μπορεί να ενταχθεί στο αντικείμενο της εργολαβίας εφόσον οι έλεγχοι αποδειχθούν ικανοποιητικοί.

Στο τμήμα αυτό θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο ασφαλτόμιγμα και τα ίδια μηχανήματα διάστρωσης και συμπίκνωσης που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κύριου έργου της εργολαβίας. Στο τμήμα αυτό θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι της προηγούμενης παραγράφου 1.4 σε 5 πυρήνες, ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιφάνειας του δοκιμαστικού τμήματος και επιπλέον οι έλεγχοι επιπεδότητας που προβλέπονται στην παραγρ. 4.11 της Π.Τ.Π. Α 260 (όπως συμπληρώθηκαν - τροποποιήθηκαν με την παρακάτω παράγραφο 1.6). Θα γίνει έλεγχος αν, με τον διατιθέμενο μηχανικό εξοπλισμό, τα υλικά και το προσωπικό, ο ανάδοχος μπορεί να κατασκευάσει την ασφαλτική στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου αυτού, της ΠΤΠ Α 260 και των λοιπών όρων Δημοπράτησης.

## **1.6 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ - ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ 4.11 ΤΗΣ Π.Τ.Π. Α 260**

Η παράγραφος 4.11 της ΠΤΠ Α 260 συμπληρώνεται - τροποποιείται ως ακολούθως :

### **1.6.1 Στάθμη**

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπό έλεγχο ασφαλτικής στρώσης πρέπει να ανταποκρίνεται στην επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 15$  mm

### **1.6.2 Πυκνότητα χωροσταθμικών σημείων**

Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων ελέγχου θα πρέπει να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Χωροσταθμικά σημεία ανά διατομή : Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (άξονας διατομής ή κεντρικές οριογραμμές και άκρα διατομής) και πρόσθετα

τυχόν αναγκαία σημεία σε τρόπο που η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χωροσταθμικών σημείων στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 5,0 μ.

- Μέγιστες αποστάσεις χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών : 10 μ.

### 1.6.3 **Ομαλότητα**

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχου παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.

Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πήχου και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν :

- Προκειμένου περί της άνω στρώσης της ασφαλτικής βάσης : Τα 15 mm
- Προκειμένου περί των υποκείμενων στρώσεων της ασφαλτικής βάσης : Τα 20 mm

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της Λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ.

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχου θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

Όταν πρόκειται να παραδοθεί στην κυκλοφορία ασφαλτική στρώση βάσης, μέχρι την κατασκευή της επόμενης στρώσης, οι μεγαλύτεροι μήκους κυματισμοί και η συνολική άνεση κυκλοφορίας στις περιπτώσεις σημαντικών έργων, θα ελέγχεται με το ομαλόμετρο τύπου BUMP-INTEGRATOR ή άλλου διεθνώς αποδεκτού τρόπου ελέγχου ομαλότητας οδοστρωμάτων. Ο δείκτης ανωμαλιών με τη μέθοδο αυτή θα πρέπει να είναι μικρότερος από 1.750 mm/km.

## **ΣΤ - 2 ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### 2.1 **ΓΕΝΙΚΑ**

- (1) Σε σχέση με την ΠΤΠ Α265 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- (2) Οι τροποποιήσεις που περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή θα έχουν ισχύ και στα συναφή άρθρα ΣΤ-4 και ΣΤ-3 της Τ.Σ.Υ., εφόσον στα εν λόγω άρθρα δεν γίνεται ιδιαίτερη διαφορετική αναφορά, οπότε θα ισχύει η τελευταία.

### 2.2 **ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ**

Τα ασφαλτικό μίγμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή στρώσεων κυκλοφορίας και συνδετικών ή/και ισοπεδωτικών στρώσεων θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α265 και των συμπληρώσεων του άρθρου ΣΤ-3 σχετικά με το μηχανολογικό εξοπλισμό κατασκευής των στρώσεων με τις ακόλουθες προσθήκες ή μεταβολές :

- (1) Η φθορά των αδρανών σε τριβή και κρούση κατά τη Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 28%.
- (2) Η θερμοκρασία του μίγματος στις θέσεις διάστρωσης, για ικανοποιητική συμπύκνωση, είναι επιθυμητό να βρίσκεται μεταξύ 140 - 160° C.

### **2.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Το πάχος της συμπυκνωμένης στρώσης ασφαλτομίγματος δεν θα είναι μικρότερο από 4 εκ. ούτε μεγαλύτερο από 8 εκ. για όλους τους τύπους κοκκομετρικής διαβάθμισης εκτός της διαβάθμισης Δ όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 7 εκ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει του κατάλληλους οδοστρωτήρες (στατικούς δίτροχους με λείους κυλίνδρους, δονητικούς ή και ελαστικοφόρους) σε αριθμό και απόδοση τέτοια ώστε να επιτύχει την απαιτούμενη συμπύκνωση πριν το μίγμα κρυώσει.

Για την αρχική τουλάχιστον κυλίνδρωση των εργασιών είναι υποχρεωτική η χρησιμοποίηση στατικού δίτροχου οδοστρωτήρα (ένας κύλινδρος μπροστά και ένας πίσω, βάρους 8 - 10 τόνων).

### **2.4 ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Για τον έλεγχο της παραγωγής του ασφαλτομίγματος ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α 265 και στους λοιπούς Όρους Δημοπράτησης.

Κατά τα λοιπά στη θέση διάστρωσης του ασφαλτομίγματος και για την κατασκευασμένη ασφαλτική στρώση θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές :

#### **2.4.1 Θερμοκρασία ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης**

Σε κάθε παράδοση φορτίου αυτοκινήτου θα ελέγχεται η θερμοκρασία του μίγματος. Η θερμοκρασία δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερη από 130° C.

#### **2.4.2 Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης ασφαλτικής στρώσης**

Κάθε 6000 μ<sup>2</sup> από κάθε κατασκευαζόμενη ασφαλτική στρώση [πάχους σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 1.3 της ΣΤ-1] θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 πυρήνες και θα προσδιορίζονται :

- α. το πάχος στρώσης
- β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών (AASHTO : T-166)
- γ. το ποσοστό ασφάλτου (AASHTO : T-30 ή T-164 κατά την κρίση της Υπηρεσίας).

#### **2.4.3 Βαθμός συμπύκνωσης**

Μετά τη συμπύκνωση, στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα, ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 πυρήνων (παρ. ΣΤ-1.4.2) δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από 97% του φαινομένου βάρους που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά την μέθοδο Marshall και κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95%.

#### **2.4.4 Ποσοστό ασφάλτου**

Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες (παρ. ΣΤ-1.4.2) κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να ελαττώσει τις δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου, εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.

#### **2.4.5 Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου**

Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα όργανα.

#### **2.5 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

Σε περίπτωση που θα συμπυκνωθεί ασφαλτική στρώση πάχους μεγαλύτερου των 6 εκ. ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει αρχικά ένα δοκιμαστικό τμήμα μήκους μεγαλύτερου των 30 μ. και μικρότερου των 60 μ., το οποίο μπορεί να ενταχθεί στο αντικείμενο της εργολαβίας εφόσον οι έλεγχοι αποδειχθούν ικανοποιητικοί.

Στο τμήμα αυτό θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο ασφαλτόμιγμα και τα ίδια μηχανήματα διάστρωσης και συμπύκνωσης που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κύριου έργου της εργολαβίας. Στο τμήμα αυτό θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι της προηγούμενης παραγράφου 2.4 σε 5 πυρήνες, ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιφάνειας του δοκιμαστικού τμήματος και επιπλέον οι έλεγχοι επιπεδότητας που προβλέπονται στην παραγρ. 4.11 της Π.Τ.Π. Α 265 (όπως συμπληρώθηκαν - τροποποιήθηκαν με την παρακάτω παράγραφο ΣΤ-2.6). Θα γίνει έλεγχος αν, με τον διατιθέμενο μηχανικό εξοπλισμό, τα υλικά και το προσωπικό, ο ανάδοχος μπορεί να κατασκευάσει την ασφαλτική στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου αυτού, της ΠΤΠ Α 265 και των λοιπών όρων Δημοπράτησης.

#### **2.6 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ - ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ 4.11 ΤΗΣ Π.Τ.Π. Α 265**

Η παράγραφος 4.11 της ΠΤΠ Α 265 συμπληρώνεται - τροποποιείται ως ακολούθως :

##### **2.6.1 Στάθμη**

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπό έλεγχο ασφαλτικής στρώσης πρέπει να ανταποκρίνεται στην επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 10$  mm.

##### **2.6.2 Πυκνότητα χωροσταθμικών σημείων**

Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων ελέγχου θα πρέπει να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Χωροσταθμικά σημεία ανά διατομή : Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (άξονας διατομής ή κεντρικές οριογραμμές και άκρα διατομής) και πρόσθετα τυχόν αναγκαία σημεία σε τρόπο που η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χωροσταθμικών σημείων στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 5,0 μ.
- Μέγιστες αποστάσεις χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών : 10 μ.

##### **2.6.3 Ομαλότητα**

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχυ παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.

Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πήχυ και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν :

- Προκειμένου περί ισοπεδωτικής / συνδετικής στρώσης: Τα 10 mm
- Προκειμένου περί της στρώσης κυκλοφορίας : Τα 5 mm

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της Λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ.

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχυ θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

Οι μεγαλύτερου μήκους κυματισμοί και η συνολική άνεση κυκλοφορίας, στις περιπτώσεις σημαντικών έργων θα ελέγχεται με το ομαλόμετρο τύπου Bump-Integrator ή άλλου διεθνώς αποδεκτού τρόπου ελέγχου ομαλότητας οδοστρωμάτων. Ο δείκτης ανωμαλιών με τη μέθοδο αυτή θα πρέπει να είναι μικρότερος από 1.300 mm/km.

## **Z - 1** **ΣΗΜΑΝΣΗ**

### **1.1** **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση όλων των κατηγοριών, κατά μήκος του υπό εξέταση οδικού άξονα καθώς και εκείνη των συμβαλλουσών με αυτών οδών, στο μήκος τους που επηρεάζεται από την ύπαρξη του κυρίου άξονα.

#### **1.1.1** Η οριζόντια σήμανση περιλαμβάνει:

- Τις διαγραμμίσεις που οριοθετούν τις λωρίδες της οδού
- Τις οριογραμμές των άκρων του οδοστρώματος
- Τις λοιπές σημάνσεις («ζέμπρες»τόξα επιλογής λωρίδας. τυχόν μηνύματα που αναγράφονται και επί της οδού κλπ)

#### **1.1.2** Η κατακόρυφη σήμανση περιλαμβάνει:

- Τις πινακίδες σήμανσης
- Τις γέφυρες σήμανσης
- Τους οριοδείκτες
- Τους δείκτες οριοθέτησης Απαλλοτριωμένης ζώνης
- Τους πλήρως αντανακλαστικούς χιλιομετρικούς δείκτες

### **1.2** **ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

#### **1.2.1** **Οριζόντια σήμανση**

Εφαρμόζονται οι διατάξεις του Ν 2696/99 (Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας) σε συνδυασμό με τις ΠΤΠ - Σ- 307 και Σ-308 (ΦΕΚ 890/21-8-75) για τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της διαγράμμισης, την Οδηγία τρόπου διαγράμμισης (ΚΕΔΕ 1982), την Προσωρινή Προδιαγραφή για τους ανακλαστήρες (μάτια γάτας) των οδών (Δ3/1990), η Προσωρινή Προδιαγραφή Ακρυλικού Χρώματος (Δ14β/ο/17826/557/96) και ο ΚΜΕ. Αντιθέτως κρίνονται επαρκείς, για τις ανάγκες οριζόντιας σήμανσης αυτοκινητοδρόμων, οι προδιαγραφές ΠΤΠ ΧΡ-1, ΧΡ-2, ΧΡ-3 και ΧΡ-4 (ΦΕΚ 190Β/79) και επιβάλλεται τουλάχιστον η χρήση των ειδικών χρωμάτων υψηλής ποιότητας, ή ακόμη καλύτερα, υλικά οριζόντιας σήμανσης με υψηλότερα χαρακτηριστικά αντανακλαστικότητας

και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής (θερμοπλαστικά, ψυχροπλαστικά, αυτοκόλλητες ταινίες, διαγραμμίσεις κλπ). Ειδικά για τη σήμανση εκτελουμένων έργων ισχύει η «Τεχνική Προδιαγραφή Σήμανσης Εκτελουμένων Έργων» (ΦΕΚ 946B/09-07-2003).

### **1.2.2 Κατακόρυφη σήμανση**

Εφαρμόζονται οι διατάξεις του Ν.2696/99 (ΚΟΚ) σε συνδυασμό με τις ΠΤΠ Σ-301, Σ-302, Σ-303, Σ-304, Σ-305 και Σ-306 (ΦΕΚ 676B/74) για τις πινακίδες σήμανσης η οδηγία 1-92 της ΓΓΔΕ (ΔΜΕΟ ε/οικ/720/13-11-92) για θέματα σήμανσης που δεν καλύπτονταν από τις υπόλοιπες προδιαγραφές, την Προσωρινή Προδιαγραφή της ΓΓΔΕ (ΦΕΚ 953 Β'/24-10-97) για την επιλογή αντανάκλαστικών μεμβρανών, κατά περίπτωση, και τον καθορισμό των χαρακτηριστικών του τύπου ΙΙΙ (υπερουψηλής αντανάκλαστικότητας) τις ΠΤΠ Σ-310 και Σ-311 (ΦΕΚ 954B'/ 31-12-96) για τις χρωματικές συντεταγμένες και τα χαρακτηριστικά των αντανάκλαστικών μεμβρανών τύπων Ι και ΙΙ, τις ΠΤΠ Σ-301-75 και Σ-302-75, οι οποίες αντικατέστησαν τα σχετικά άρθρα των ΠΤΠ Σ-301 και Σ-302, σχετικά με την ποιότητα του αλουμινίου των πινακίδων (ΦΕΚ 99B'/28-1-76), την ΠΤΠ για τους στύλους στήριξης των πινακίδων (ΦΕΚ 1061 Β'/13-10-80), όπως συμπληρώθηκε με την διάταξη ΒΜ5/ο/40229/27-10-80, την Τεχνική Προδιαγραφή ΔΚ8 (ΕΗ 3/ο/107/22-1-86) για τους στύλους για έκκεντρες πινακίδες, το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ, για την μετατροπή του Ελληνικού αλφάβητου σε λατινικούς χαρακτήρες για τις πληροφοριακές πινακίδες τοπωνυμίων (που τροποποιεί τις σχετικές ΠΤΠ), την Τεχνική Περιγραφή φωτεινών πινακίδων (Δ3γ/ο/15/11-Ω/28-2-91) , τον ΚΜΕ και την νομοθεσία περί διαφημιστικών και παρεμφερών πινακίδων, όπως παρουσιάζεται στον Ν.2696/99 και τα σχετικά με αυτόν Διατάγματα.

### **1.2.3 Οριοδείκτες**

Ισχύει η προσωρινή προδιαγραφή πλαστικών οριοδεικτών της ΓΓΔΕ του ΥΠΕΧΩΔΕ.

### **1.2.4 Πλήρως αντανάκλαστικοί χιλιόμετρικοί δείκτες**

Ισχύουν οι σχετικές με το αντικείμενο διατάξεις περί κατακόρυφης σήμανσης (βλ. παρ.1.2.2 ανωτέρω) σε συνδυασμό με τα οριζόμενα στον Κ.Μ.Ε.

## **1.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

Στην παρούσα ΤΣΥ και ειδικότερα στα αναφερόμενα στην σήμανση, ισχύουν οι αντίστοιχοι ορισμοί του Ν. 2094/92 (ΚΟΚ) σχετικώς με τις έννοιες αυτοκινητόδρομος και κόμβος (άρθρο 2) σήμανση οδών με πινακίδες (άρθρο 4) και σήμανση οδοστρωμάτων με διαγραμμίσεις (άρθρο 5)

## **1.4 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Ανάλογα με τις ειδικές συνθήκες (φόρτος κυκλοφορίας, διατομή, οριζοντιογραφικά και μηκοτομικά χαρακτηριστικά, κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, ανάγλυφο εδάφους, κλπ) κάθε συγκεκριμένου τμήματος, εκλέγονται τα κατάλληλα, κατά περίπτωση, υλικά οριζόντιας και κατακόρυφης σήμανσης, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές, που παρουσιάστηκαν στην ανωτέρω παράγραφο Ζ.1.2, ενώ στις περιπτώσεις που δεν καλύπτονται πλήρως από αυτές, ο κατασκευαστής υποχρεούται να χρησιμοποιεί τα υλικά εκείνα που εγγυώνται τα καλύτερα αποτελέσματα από άποψη ασφάλειας των χρηστών και διάρκειας ζωής της κατασκευής

## **1.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **1.5.1 Οριζόντια σήμανση**

Ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές οι σχετικές με την οριζόντια σήμανση που αναγράφονται στο ανωτέρω άρθρο 1.2.1. Η μόνιμη οριζόντια σήμανση γίνεται με γραμμές λευκού χρώματος. Ως λευκό χρώμα νοούνται και οι αποχρώσεις του αργυροχρόου και του ανοικτού γκριζου χρώματος (Ν 2696/99-ΚΟΚ). Σε περίπτωση ανάγκης προσωρινής ακύρωσης των μόνιμων διαγραμμίσεων και αντικατάστασής τους με άλλες, οι προσωρινές αυτές διαγραμμίσεις πρέπει να είναι χρώματος

κίτρινου, όπως ρητώς αναφέρεται στην «Τεχνική Προδιαγραφή Σήμανσης Εκτελουμένων Έργων» (ΦΕΚ 946Β'/9-7-2003).

Για λόγους καλής ορατότητας ημέρα και νύχτα, πρέπει η οριζόντια σήμανση να παρουσιάζει επαρκή χρωματική αντίθεση προς το οδόστρωμα και υψηλή αντανάκλαστικότητα. Τα σήματα πρέπει να έχουν όσο το δυνατόν διακεκριμένες (αιχμηρές) απολήξεις και ομοιόμορφη επιφάνεια.

Η στερεότητα της σήμανσης εξαρτάται από την επιλογή του υλικού, Η αποτελεσματικότητά της κρίνεται επαρκής για όσο διάστημα το σήμα μπορεί να αναγνωρίζεται με ευκρίνεια.

Η σήμανση δεν επιτρέπεται να δημιουργεί κινδύνους πχ από μη στερεά κατασκευή ή ανεπαρκή πρόσφυση της επιφανείας της.

Το υλικό των σημάτων (λεπτή ή παχιά στρώση) μπορεί να ενισχύεται με την προσθήκη ανάγλυφων αντανάκλαστικών στοιχείων («μάτια γάτας»). Όταν αυτό κρίνεται σκόπιμο, επιτρέπεται η χάραξη ακόμη και ολόκληρων σημάτων με χρησιμοποίηση τέτοιων στοιχείων (λευκού χρώματος). Εφόσον όμως πρόκειται για σήμανση κατά μήκος της κυκλοφορίας, η χάραξη αυτή επιτρέπεται μόνο σε σημεία με μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα 50km/h, άρα, στην περίπτωση αυτή, αποκλείεται η χρήση τους στην σήμανση αυτοκινητοδρόμου.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, για όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά, να προσκομίζει εγγύηση της κατασκευάστριας εταιρείας ως προς την διάρκεια ζωής των υλικών αυτών που να αντιστοιχεί στις προδιαγραφές που ισχύουν.

Ως προς την διαστασιολόγηση και τα λοιπά στοιχεία των οριζοντίων σημάτων (γράμματα, επανάληψη και εξάλειψη σημάτων) ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στον ΚΜΕ.

### 1.5.2 Κατακόρυφη σήμανση

Ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές οι σχετικές με την κατακόρυφη σήμανση που αναγράφονται στο ανωτέρω άρθρο 1.2.2. Επί πλέον, όπως και στον ΚΜΕ ορίζεται ο στατικός υπολογισμός για τις πινακίδες σήμανσης (πλην γεφυρών σήμανσης) θα γίνεται με ισοδύναμο στατικό φορτίο ανεμοπίεσης, 150kr/m<sup>2</sup>. Προκειμένου περί του στατικού υπολογισμού γεφυρών σήμανσης θα ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στο αντίστοιχο άρθρο του ΚΜΕ.

Ως προς την επιλογή του υλικού της πρόσθιας επιφάνειας θα ισχύει ο κατωτέρω πίνακας της προσωρινής προδιαγραφής της ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟ/ε (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/οικ/1102/2-10-97) (ΦΕΚ 953Β'/24-10-97).

Τύπος Πινακίδας	Αν.Κινδύνου		Ρυθμιστική		Πληροφοριακή	
	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Χαμηλή
Περιβαλ. όχληση Θέση πινακίδας						
Δεξιά	III	II	II	II	II	II
Αριστερά	III	II	III	II	III ή III σε II	III ή III σε II
Γέφυρα σήμανσης	(III)	(III)	(III)	(III)	III ή III σε II	III ή III σε II

Στις περιπτώσεις που ορίζεται «III ή III σε II» (το III σε II νοείται γράμματα τύπου III, υπόβαθρο τύπου II) η επιλογή της μίας από τις δύο λύσεις εναπόκειται σε συμφωνία εργοδότη και Αναδόχου, αναλόγως των τοπικών συνθηκών της περιοχής του υπόψη έργου (κλιματολογικών, προσανατολισμού, κυκλοφοριακού φόρτου, εξωτερικού φωτισμού κλπ)

Η στήριξη των πληροφοριακών πινακίδων θα γίνεται σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ISO MEDIUM βαρείς (πράσινη ετικέτα) που θα υπολογίζονται στατικά με τα φορτία ανεμώθησης του ΚΜΕ.

Η ελάχιστη διάμετρος των σιδηροσωλήνων στήριξης για μικρές πινακίδες με ύψος στύλου μέχρι 2,5m είναι ίση με 1 1/2" και το πάχος τοιχωμάτων 3,4 χλστ με κατασκευαστική διαμόρφωση σύμφωνα με την απόφαση ΒΜ5/Ο/40124/30-9-80 τ.ΥΔΕ

Για την περίπτωση ογκωδών πλευρικών πινακίδων που απαιτούν κατασκευή ειδικών δικτυωμάτων ή πλαισίων στήριξης, αυτά θα κατασκευάζονται από δομικό χάλυβα οποιασδήποτε κατηγορίας σύμφωνα με τον ΚΜΕ και σύμφωνα με στατικό υπολογισμό που θα γίνεται και με την απαίτηση ελάχιστου πάχους τοιχώματος διατομής ίσου προς 3χλστ.

Η διαμόρφωση της διάταξης στήριξης της πινακίδας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ευχερής προσαρμογή της πινακίδας ή/και αντικατάσταση

Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γαλβανισμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι ρυθμιστικές πινακίδες και οι πινακίδες επικίνδυνων θέσεων θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στα άρθρα του ΚΜΕ.

Οι γέφυρες σήμανσης θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στα άρθρα του ΚΜΕ , από δομικό χάλυβα οποιασδήποτε κατηγορίας, σύμφωνα με στατικό υπολογισμό που θα γίνεται και με την απαίτηση ελάχιστου πάχους τοιχώματος διατομής ίσου προς 3mm. Ως προς την αντιδιαβρωτική προστασία ισχύουν τα ανωτέρω που αναφέρθηκαν για τις πληροφοριακές πινακίδες.

Η διαμόρφωση της διάταξης στήριξης της πινακίδας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ευχερής προσαρμογή της πινακίδας ή/και αντικατάσταση. Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γαλβανισμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, για όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά, να προσκομίζει εγγύηση της κατασκευάστριας εταιρείας ως προς την αντοχή και την διάρκεια ζωής των υλικών αυτών που να αντιστοιχούν στις προδιαγραφές που ισχύουν (πχ 10 έτη θα διατηρούν τουλάχιστον το 80% της οπισθανακλαστικότητάς τους, όπως η ΠΤΠ-Σ-311 ορίζει)

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται υπό το όρο «κατακόρυφη σήμανση» περιλαμβάνουν:

- α. Την πλήρη κατασκευή των πινακίδων και των στηριξεών τους
- β. Την μεταφορά τους στον ακριβή τόπο που πρέπει να τοποθετηθεί η κάθε μία
- γ. Τις εργασίες τοποθέτησής τους

Δεν περιλαμβάνεται τυχόν απαιτούμενη ασφάλιση καθώς και, όπου απαιτείται, ηλεκτροφωτισμός αυτών.

### 1.5.3 Οριοδείκτες

Οι στύλοι των οριοδεικτών θα είναι τριγωνικής διατομής σχήματος ισοσκελούς τριγώνου με περιεχόμενη μεταξύ των ίσων πλευρών γωνία ίση με 30°. Το ύψος του ισοσκελούς θα είναι 10-16εκ, αν η διατομή είναι πλήρης και 12-16 εκ αν είναι κοίλη. Στην περίπτωση αυτή το πάχος του τοιχώματος θα είναι τουλάχιστον 3χλστ. Οι γωνίες του τριγώνου στρογγυλεύονται με καμπύλες ελάχιστης ακτίνας 1εκ. Το συνολικό ύψος του στύλου θα είναι τουλάχιστον 1,50 μ. Ο οριοδείκτης θα πακτώνεται μέσα στο έδαφος με ένα μήκος πάκτωσης 50 εκ.

Οι στύλοι των οριοδεικτών θα είναι κατασκευασμένοι από πολυβινυλοχλωρίδιο τύπου P.V.C. ΗΙ. Η ποιότητα θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται από την υπεριώδη ακτινοβολία και τις ατμοσφαιρικές επιδράσεις (για τις σχετικές δοκιμασίες γίνεται αναφορά στο υπάρχον σχέδιο «προσωρινής προδιαγραφής» ΥΠΕΧΩΔΕ υπ. αριθμ. Δ3γ/ο/14/7-Ω/13-2-91)

Το χρώμα του στύλου θα είναι λευκό, ομοιόμορφο σε όλη τη μάζα του

Τα ανακλαστικά στοιχεία θα είναι ορθογωνικά, διαστάσεων 18X4 εκ και (αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στους ειδικούς όρους δημοπράτησης) θα αποτελούνται από υάλινα φακίδια στεγανοποιημένα και τοποθετημένα σε πλαστική βάση (ΤΥΠΟΣ Β) ή από πρισματικούς ανακλαστικούς κρυστάλλους ακρυλικού υλικού ερμητικά στεγανοποιημένους (ΤΥΠΟΣ Α) ή ειδικές μεμβράνες ΤΥΠΟΥ ΙΙΙ υπερυψηλής ανακλαστικότητας.

Ο συντελεστής φωτεινής έντασης για τους διάφορους τύπου ανακλαστικών θα μετρείται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στη «προσωρινή προδιαγραφή» του ΥΠΕΧΩΔΕ που προαναφέρθηκε (Δ3γ/Ο/14/7-Ω/13-2-91) ως προς τα υάλινα φακίδια και τους πρισματικούς κρυστάλλους και σύμφωνα με τους σχετικούς πίνακες της προσωρινής προδιαγραφής που περιγράφεται στο ΦΕΚ 953Β' /24-10-91 ως προς το υλικό τύπου ΙΙΙ. Το χρώμα των ανακλαστικών στοιχείων θα είναι ερυθρό (για τη δεξιά όψη ως προς την κατεύθυνση της κυκλοφορίας) και αργυρόλευκο (για την αριστερή όψη ως προς την κατεύθυνση της κυκλοφορίας)

Τα ανακλαστικά θα τοποθετούνται και στις δύο πλευρές του οριοδείκτη (αργυρόλευκα από τη μία πλευρά και ερυθρά από την άλλη) πάνω σε μία μαύρη παραλληλόγραμμη λωρίδα που θα καλύπτει όλη την επιφάνεια της διατομής του οριοδείκτη σε πλάτος 25 εκ.

Για την περίπτωση των οριοδεικτών σε αυτοκινητόδρομο η τοποθέτηση ανακλαστικών στην πίσω πλευρά των οριοδεικτών εξυπηρετεί τις περιόδους που εκτρέπεται η κυκλοφορία στο ένα οδόστρωμα (πχ κατά την συντήρηση).

Το κέντρο βάρος των ανακλαστικών στοιχείων θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση 15 έως 20 εκ από την κορυφή του οριοδείκτη.

Κατά την παραλαβή θα γίνεται δειγματοληψία σε ποσοστό 1% επί της παραδινόμενης ποσότητας με ελάχιστο αριθμό 5 τεμάχια στύλων.

Τα ανακλαστικά στοιχεία των οριοδεικτών πρέπει να καλύπτονται μετά την κατασκευή τους για την πλήρη προστασία τους κατά τις φορτοεκφορτώσεις, την μεταφορά και την τοποθέτησή τους.

#### **1.5.4 Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης**

Οι δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 (οπλισμός 4Φ8+συνδετήρες Φ6/15). Οι διαστάσεις τους θα είναι 0,20X0,20X0,75 μ.

Οι δείκτες θα πακτώνονται μέσα στη βάση από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, διαστάσεων 0,40X0,40X0,50 μ, κατά τέτοιο τρόπο ώστε το άλλο τους άκρο να εξέχει από το έδαφος κατά 0,40μ.

Η κατασκευή θα γίνεται με την μέθοδο της προκατασκευής για την επίτευξη δεικτών της ίδιας ποιότητας σχήματος και όψης.

Τα σχέδια που θα υποβάλλει ο ανάδοχος θα πρέπει να τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

#### **1.5.5 Πλήρως ανακλαστικοί χιλιομετρικοί δείκτες**

Οι ανακλαστικοί χιλιομετρικοί δείκτες θα είναι τύπου ανάλογου προς την Π-15 των προδιαγραφών που ισχύουν για πληροφοριακές πινακίδες, με τη διαφορά ότι η γραφή θα είναι ανακλαστική και θα έχει χαρακτηριστικά ανακλαστικότητας, αντοχής κλπ σύμφωνα με την μεμβράνη υπερυψηλής ανακλαστικότητας τύπου ΙΙΙ για τους χιλιομετρικούς δείκτες των αυτοκινητοδρόμων σύμφωνα με την προσωρινή προδιαγραφή της ΓΓΔΕ του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 953Β'/24-40-97) που καθορίζει τα χαρακτηριστικά τύπου ΙΙΙ.

Για τις αναγραφές ισχύουν τα όσα αναφέρονται στον ΚΜΕ.

Επίσης διαφοροποιούνται οι διαστάσεις των πινακίδων (σχετικά με την πινακίδα Π-15).

Το υπόβαθρο των χιλιομετρικών δεικτών αυτοκινητοδρόμων θα είναι αντανακλαστικό, θα έχει χρώμα πράσινο και θα έχει χαρακτηριστικά αντανακλαστικότητας αντοχής κλπ σύμφωνα με τη μεμβράνη υψηλής αντανακλαστικότητας (τύπου II) κατά την προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Σ-311.

Το υπόβαθρο των χιλιομετρικών δεικτών των λοιπών οδών (πλην αυτοκινητοδρόμων) θα είναι ανακλαστικό, θα έχει χρώμα κυανό και θα έχει χαρακτηριστικά αντανακλαστικής μεμβράνης τύπου I (σύμφωνα με την προδιαγραφή Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. Σ-311).

Ο στύλος στήριξης της πινακίδας θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 1 1/2" και πάχους τοιχώματος 3,4χλστ και θα έχει κατάλληλο ύψος, ώστε η κάτω πλευρά του χιλιομετρικού δείκτη να βρίσκεται σε ύψος 0,60 m πάνω από την τελική στάθμη της οδού.

## **1.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

### **1.6.1 Οριζόντια σήμανση**

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- α.** Προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών για την κατασκευή διαγραμμίσεων οδοστρώματος, ανεξαρτήτως τύπου (τελική διαγράμμιση με εν ψυχρό εφαρμοζόμενο υλικό υψηλής αντοχής και αντανακλαστικότητας, προσωρινή διαγράμμιση οδοστρώματος, προσωρινή διαγράμμιση με αυτοκόλλητες ταινίες και όποιο άλλο υλικό προδιαγραφεί στη συνέχεια από το ΥΠΕΧΩΔΕ.
- β.** Μεταφορά των υλικών αυτών από τον τόπο προμηθείας τους στον τόπο κατασκευής του έργου, συμπεριλαμβανομένων των φορτοεκφορτώσεων και σταλίας των μέσων μεταφοράς.
- γ.** Προσωρινή αποθήκευση όλων των παραπάνω υλικών επί τόπου του έργου
- δ.** Καθαρισμό του οδοστρώματος, όπου απαιτείται να εφαρμοστεί η οριζόντια σήμανση, από κάθε είδους ξένα και χαλαρά υλικά ή με χρήση μηχανικού σαρώθρου ή απορροφητικής σκούπας σε αστικές ή ημιαστικές περιοχές και χειρωνακτικά, προετοιμασία διαγράμμισης (στίξη - πικετάρισμα)
- ε.** Προετοιμασία, προεργασία των υλικών οριζόντια σήμανσης.
- στ.** Κατασκευή οριζόντιας σήμανσης, αναλόγως των προβλεπομένων, ανά τύπο υλικού, διαδικασιών
- ζ.** Διευθέτηση της κυκλοφορίας κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της οριζόντιας σήμανσης.
- η.** Προκειμένου περί των λοιπών, πλην αυτοκόλλητων ταινιών, μέσων, λήψη των αναγκαίων μέτρων για την προστασία της νωπής διαγράμμισης από την κυκλοφορία, από την χρονική στιγμή της διάστρωσης των υλικών μέχρι την πλήρη στερεοποίησή τους, καθώς επίσης και άρση των μέσων προστασίας.

Προκειμένου περί των «ματιών γάτας» ισχύουν τα ανωτέρω εδάφια α,β,γ, στ και ζ

### 1.6.2 Κατακόρυφη σήμανση

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- α. Την κατασκευή της πινακίδας (υλικά και εργασία) με τα ειδικά εξαρτήματα και κοχλιοφόρους ήλους ανάρτησης της πινακίδας.
- β. Την μεταφορά αυτής στον τόπο τοποθέτησης της μαζί με όλα τα απαιτούμενα υλικά για την σύνδεση και την στήριξη της και τις απαραίτητες συσκευασίες για την ασφαλή μεταφορά καθώς και τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις και λοιπές απαραίτητες για την μεταφορά εργασίες
- γ. Τη σύνδεση των επί μέρους στοιχείων
- δ. Την στήριξη και οποιαδήποτε άλλη ανάλογη εργασία απαιτείται για πλήρως τελειωμένη εργασία κατασκευής και στερέωσης της πινακίδας σε στύλο ή γέφυρα σήμανσης.
- ε. Προκειμένου περί των στύλων στήριξης των πινακίδων κατασκευή σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις του ΥΠΕΧΩΔΕ και μεταφορά του στύλου από τον τόπο παραγωγής στον τόπο του έργου, εργασίες κατακορύφωσης και στήριξης του στύλου στο έδαφος (διαφοροποιούμενες αναλόγως του τύπου του στύλου) δαπάνη εκσκαφών και σκυροδέματος που απαιτούνται για την στήριξη και οποιασδήποτε άλλη δαπάνη απαιτείται για πλήρως τελειωμένη εργασία κατασκευής και τοποθέτησης του στύλου.
- στ. Προκειμένου περί των γεφυρών ή προβόλων σήμανση η προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση όλων των απαιτούμενων υλικών και όλες οι αναγκαίες εργασίες που απαιτούνται για την πλήρη κατασκευή και εγκατάσταση των γεφυρών (ή/και προβόλων).

### 1.6.3 Οριοδείκτες

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- α. Την κατασκευή του οριοδείκτη.
- β. Την διάνοιξη οπής κατάλληλης διαμέτρου και βάθους, την τοποθέτηση του οριοδείκτη στην οπή και την επαναπλήρωση της οπής.
- γ. Την μεταφορά των υλικών επί τόπου του έργου.
- δ. Την εργασία αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής.

### 1.6.4 Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- α. Την προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών.
- β. Την μεταφορά τους επί τόπου των έργων.
- γ. Την εκσκαφή στο απαιτούμενο βάθος σε κάθε είδους έδαφος για την δημιουργία της βάσης από σκυρόδεμα του δείκτη.

- δ. Την κατασκευή, τοποθέτηση και πάκτωση του δείκτη.
  - ε. Την επανεπίχωση και μεταφορά των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση της έγκρισης και η απόρριψη σε χώρους της έγκρισης της Υπηρεσίας ή χρησιμοποίηση αυτών.
- στ. Οποιαδήποτε άλλη εργασία ή δαπάνη, έστω και αν δεν περιγράφεται ρητά, εφόσον απαιτείται μία πλήρως ολοκληρωμένη εργασία καθώς και η τοπογραφική εργασία που αναλογεί για την επισήμανση της θέσης του δείκτη οριοθέτησης.

#### 1.6.5 Πλήρως αντανakλαστικοί χιλιομετρικοί δείκτες

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- α. Πλήρη κατασκευή της πινακίδας (υλικά και εργασία) με τα ειδικά εξαρτήματα και κοχλιοφόρους ήλους ανάρτησης.
  - β. Το σκυρόδεμα πάκτωσης του στύλου.
  - γ. Τον στύλο στήριξης του δείκτη (υλικά και εργασία).
  - δ. Την μεταφορά επί τόπου του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών με τις φορτωεκφορτώσεις, πλάγιες μεταφορές κλπ
  - ε. Την συναρμολόγηση της πινακίδας στο κατάλληλο ύψος στήριξης.
- στ. Την στήριξη του στύλου με το σκυρόδεμα θεμελίωσης.
- ζ. Την επανεπίχωση με προϊόντα ορυγμάτων του απομένοντος μετά την πλήρωση σε σκυρόδεμα, λάκκου.

### 1.7 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

#### 1.7.1 Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση θα γίνεται στις αντίστοιχες μονάδες που αναφέρονται στα κονδύλια του τιμολογίου μετά την επιβεβαίωση της ορθότητας των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν και της ύπαρξης των αντιστοιχών γραπτών εγγυήσεων των κατασκευαστριών εταιρειών των επί μέρους υλικών (όπου τούτο απαιτείται).

#### 1.7.2 Πληρωμή

Στις τιμές μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι σαφώς καθοριζόμενες από την παράγραφο Ζ.1.6 του παρόντος εργασίες.

Z - 2

### ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΩΝ

#### 2.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο των μέτρων ασφαλείας των οδικών έργων αποτελούν :

- 2.1.1 Τα μεταλλικά στηθαία ασφαλείας (μονόπλευρα και αμφίπλευρα)
- 2.1.2 Τα στηθαία ασφαλείας από σκυρόδεμα
- 2.1.3 Τα στηθαία τεχνικών έργων

Επί πλέον στο παρόν κεφάλαιο εντάσσονται και οι δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης

## 2.2 **ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Γενικώς για τα μέτρα ασφαλείας των οδικών έργων ισχύουν οι Προδιαγραφές Μεταλλικών Στηθαίων Ασφαλείας (ΦΕΚ 189B'6-4-88), οι Προδιαγραφές για τα Στηθαία Ασφαλείας New Jersey (Δ3γ/Ο/5/43-2/10-5-91), η Τεχνική Οδηγία τοποθέτησης στηθαίων ασφαλείας (Δ3γ/Ο/5/13-2/18-2-92), η Προδιαγραφή για τα ανακλαστικά στοιχεία των στηθαίων ασφαλείας (Δ3γ/Ο/6/181-2/27-8-90) και οι σχετικοί κανονισμοί που περιλαμβάνονται στον ΚΜΕ. και στα αντίστοιχα Π.Κ.Ε.

## 2.3 **ΟΡΙΣΜΟΙ**

Ως στηθαία ασφαλείας, παντός τύπου, ορίζονται τα εξαρτήματα συγκράτησης των οχημάτων από εκτροπή της πορείας τους εκτός οδού από πρόσκρουσή τους σε εμπόδιο από ανατροπής τους ή τέλος από διέλευσή τους στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας.

Ως ορισμός των «εμποδίων» από τα οποία τα στηθαία ασφαλείας προφυλάσσουν τα οχήματα από πρόσκρουση είναι τα ακόλουθα:

- I. Οδόστρωμα υπεραστικής οδού κατηγορίας Ζ και ανώτερης ή αστικής οδού λειτουργικής κατάταξης συλλεκτήριας οδού και ανώτερης.
- II. Υπάρχουσες δένδροστοιχίες με κορμούς δέντρων διαμέτρου  $d \geq 0,10\mu$ .
- III. Μόνιμες συγκεντρώσεις νερού βάθους τουλάχιστον 0,60μ.
- IV. Βράχοι.
- V Στηθαία γεφυρών και ακραίες απολήξεις στηθαίων γεφυρών.
- VI. Τοίχοι αντιστήριξης (ύψους όψης μεγαλύτερου από 0,30.) ή «πτώσεις» ύψους μεγαλύτερου από 0,50 , και με κλίση  $\mu:\beta \geq 1:1$ .
- VII. Ακρόβαθρα και μεσόβαθρα γεφυρών.
- VIII Πτερυγότοιχοι οχετών.
- IX Ιστοί ή πύργοι ηλεκτροφωτισμού της οδού.
- X Στύλοι ή/και πυλώνες ΔΕΗ, ΟΤΕ (και λοιπά παρόμοια).
- XI Τάφροι αντιπλημμυρικών - στραγγιστικών δικτύων βάθους μεγαλύτερου από 1,00μ (με διεύθυνση παράλληλη ή εγκάρσια ως προς την οδό).
- XII Υπερυψωμένες αρδευτικές διώρυγες ή υπερυψωμένα «καναλέτα» άρδευσης (με διεύθυνση παράλληλη ή εγκάρσια ως προς την οδό).

- XIII Ρέματα βάθους (σε σχέση με το παρακείμενο έδαφος)  $h \geq 0,50\mu$  και κλίσης πρανών  $\alpha:\beta \geq 1:1$  (με κατεύθυνση παράλληλη ή εγκάρσια ως προς την οδό).
- XIV Υπάρχοντα μεμονωμένα δέντρα με κορμό διαμέτρου  $d \geq 0,10\mu$ .
- XV Κτίσματα, ή κάθε είδους υπερυψωμένες δομικές κατασκευές ύψους μεγαλύτερου από  $0,30\mu$ .
- XVI Αντιθορυβικά πετάσματα.

Ως «στηθαία ασφαλείας» νοούνται τόσο τα μεταλλικά όσο και τα στηθαία από σκυρόδεμα (New Jersey) ενώ μπορούν να είναι, επίσης, είτε πλευρικά (για προστασία έναντι εκτροπής ή ανατροπής) ή κεντρικά (στην διαχωριστική νησίδα των δύο αντίθετων ρευμάτων κυκλοφορίας)

## 2.4 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ανάλογα με την κατά περίπτωση διατομή του αυτοκινητοδρόμου λαμβάνονται τα αντίστοιχα μέτρα ασφάλισης. Ως προς τα «εμπόδια» τα μέτρα αντιμετώπισης των εξ αυτών κινδύνων περιγράφονται, γενικώς στον ΚΜΕ. Επί πλέον, αν και δεν ανήκουν κατά κυριολεξία στα μέτρα ασφάλειας των έργων, στις προδιαγραφές του κεφαλαίου αυτού εντάσσονται και οι δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης.

## 2.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Από άποψη συμβατικών προδιαγραφών υλικών και εργασίας προδιαγράφονται, γενικώς:

- Η κατασκευή μεταλλικών στηθαίων
- Η κατασκευή στηθαίων από σκυρόδεμα
- Οι επιτρεπόμενες κατασκευαστικές ανοχές

Οι γενικές προδιαγραφές των στηθαίων ασφαλείας για αυτοκινητοδρόμους αφορούν σε όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία αυτών. Πλέον συγκεκριμένα προδιαγράφονται

- Οι ορθοστάτες
- Τα παρεμβλήματα (spacers)
- Η αυλακωτή λαμαρίνα (χαλυβδοσανίδα) και τα αντανακλαστικά
- Οι αγκυρώσεις στηθαίων τεχνικών έργων

Πλέον εξειδικευμένα περιγράφονται:

- Τα μονόπλευρα στηθαία οδού (ΜΣΟ)
- Τα Στηθαία Τεχνικών Έργων (ΣΤΕ)

Επί πλέον περιγράφονται περί των δεικτών οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης.

Στην συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου εμφανίζονται όλα τα ανωτέρω προδιαγραφόμενα.

### 2.5.1 Συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας

#### 2.5.1.1 Κατασκευή μεταλλικών στοιχείων

Η οριζοντιογραφική τοποθέτηση των μεταλλικών στηθαίων πρέπει να ανταποκρίνεται στα αντίστοιχα ΠΚΕ ανάλογα με το υπόψη οδικό έργο (αυτοκινητόδρομος, κλάδοι κόμβων, δευτερεύουσες οδοί κλπ) και την θέση του οδικού έργου σε διατομή (διατομή σε όρυγμα, διατομή σε επίχωμα, με ή χωρίς πλευρική τάφρο κ.λ.π.) καθώς και στις υπόλοιπες προδιαγραφές και τους όρους δημοπράτησης.

Τα μεταλλικά στηθαία με χαλυβδοσωλήνα θα τοποθετούνται υψομετρικά έτσι ώστε η άνω στάθμη της χαλυβδοσωλήνας να τοποθετείται σε ύψος 0,75μ πάνω από την προσκείμενη επιφάνεια χρήσης.

Σε στηθαία με χειρολισθήρα, η άνω στάθμη του χειρολισθήρα θα βρίσκεται σε ύψος 1,10μ πάνω από την παρακείμενη επιφάνεια χρήσης. Για γέφυρες πολύ μεγάλου ύψους, θα γίνεται υπερύψωση, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, της κατασκευής του χειρολισθήρα - κιγκλιδώματος, προκειμένου να αποφεύγεται το αίσθημα φόβου και ιλιγγίου που προκαλείται σε ορισμένους ανθρώπους στα μεγάλα ύψη.

Για τα μεταλλικά στηθαία, μετά την τοποθέτηση των ορθοστατών, θα γίνεται η σύνδεση της χαλυβδοσωλήνας και των παρεμβλημάτων με τους ορθοστάτες με τους κατάλληλους κοχλίες. Η κοχλίωση θα είναι σύμφωνη με τους σχετικούς κανονισμούς NF 27-113, 27-311 και 27-350, κλάσης 5,8 (ή ανάλογες προδιαγραφές χώρων Κοινής Αγοράς ή ΗΠΑ). Οι κοχλίες θα σφίγγονται με μία ροπή 150Nμ. Ο έλεγχος της κοχλίωσης θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 3.3.3.6 του άρθρου Z-3 της ΤΣΥ.

Κατά την τοποθέτηση της χαλυβδосανίδας θα γίνεται και η τοποθέτηση των αντανакλαστικών για τα οποία γίνεται αναφορά στην συνέχεια.

Η συναρμολόγηση των τεμαχίων της χαλυβδосανίδας θα γίνεται στην περιοχή του ορθοστάτη, έτσι ώστε ο ορθοστάτης να αποτελεί και άξονα του επικαλυπτόμενου τμήματος των δύο τεμαχίων. Όλες οι κεφαλές των κοχλίων στερέωσης θα τοποθετούνται προς την πλευρά της πρόσοψης των στηθαίων. Η τελική ρύθμιση όλων των στοιχείων του συστήματος συναρμογής θα γίνει με χαλάρωση, υποστήριξη και σφίξιμο των κοχλίων στερέωσης, απαγορευόμενου άλλου τρόπου ρύθμισης. Συμπληρωματικά για τις κοχλιώσεις ισχύουν όσα αναφέρονται στην συνέχεια στην παράγραφο 2.5.3.3.9.5.

Σημειώνεται ειδικά ότι η τοποθέτηση των τεμαχίων της χαλυβδосανίδας θα γίνεται έτσι ώστε στο τμήμα επικάλυψης των δύο τεμαχίων να βρίσκεται προς την πλευρά της οδού (επικαλύπτουσα χαλυβδосανίδα) το τεμάχιο της χαλυβδосανίδας που συναντάται πρώτο κατά την φορά της κυκλοφορίας.

Όλες οι απαιτούμενες συγκολλήσεις θα γίνονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του τεύχους 66 του CPC κεφάλαιο II (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών ΕΟΚ ή ΗΠΑ).

Οι επιφάνειες που πρέπει να τύχουν τελικής επεξεργασίας λόγω τραυμάτων, χτυπημάτων ή λόγω συγκολλήσεων που έγιναν στο εργοτάξιο θα καθαριστούν καλά από λίπη, από σκουριές κλπ και στη συνέχεια θα βαφούν σε ξηρό περιβάλλον, με βαφή πλούσια σε ψευδάργυρο. Το πάχος της παραπάνω βαφής θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το πάχος της βαφής της συνεχόμενης επιφάνειας, σύμφωνα με το άρθρο Γ-17 της ΤΣΥ και των λοιπών όρων δημοπράτησης.

Στην κατασκευή στηθαίων περιλαμβάνεται και η προμήθεια και τοποθέτηση αντανакλαστικών ορθογωνικού σχήματος εμβαδού περίπου 50 cm<sup>2</sup> τα οποία (αν δεν προδιαγράφονται διαφορετικά στους ειδικούς όρους δημοπράτησης) θα αποτελούνται από υάλινα φακίδια στεγανοποιημένα και τοποθετημένα σε πλαστική βάση.

Σε κάθε όψη στηθαίου ασφαλείας θα προβλέπεται (εκτός αν γίνεται διαφορετική αναφορά στους ειδικούς όρους δημοπράτησης) ένα διπλό αντανакλαστικό (μία όψη ερυθρά και μία αργυρόλευκη)

Οι δύο αντανакλαστικές επιφάνειες θα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 30° περίπου.

Τα αντανакλαστικά θα τοποθετούνται ανά 8 μέτρα μήκους στηθαίου και κατά μέγιστο ανά 12μ μήκους στηθαίου.

Για τμήματα στηθαίων που κατασκευάζονται σε έργα με περιορισμένες συνθήκες ορατότητας η απόσταση μεταξύ των αντανακλαστικών στοιχείων θα περιορίζεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην συνέχεια στην παράγραφο 2.5.2.3.(2).β.

Η στερέωση του κάθε αντανακλαστικού στοιχείου στο σκυρόδεμα θα γίνεται με δύο τουλάχιστον κοχλίες.

Εναλλακτικά, και εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στους ειδικούς όρους δημοπράτησης, θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν αντανακλαστικές επιφάνειες από πρισματικούς αντανακλαστικούς κρυστάλλους ακρυλικού υλικού ερμητικά στεγανοποιημένους, ή από ειδικές μεμβράνες με μικροπροσματική δομή (π.χ. τύπου DIAMOND GRADE της 3M).

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην συνέχεια στην παράγραφο 2.5.2.3.(2).β

### **2.5.1.2. Ανοχές**

Η ανοχές στη γεωμετρία των κατασκευασμένων στηθαίων, οριζοντιογραφικά και υψομετρικά είναι το πολύ 1 εκ. από τις θεωρητικές γραμμές χάραξης (υψομετρικά και οριζοντιογραφικά) σε όλο το μήκος κάθε ενιαίου τμήματος, άσχετα με τυχόν ανωμαλίες της επιφάνειας έδρασης.

## **2.5.2 Τεχνικές Προδιαγραφές**

### **2.5.2.1 Ορθοστάτες**

(1) Οι ορθοστάτες στήριξης των μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας θα είναι χαλύβδινοι, διατομής U 120X55X5 χλστ (εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στους διαφόρους τύπους στηθαίων στις παρακάτω υποπαραγράφους) και μήκους αναλόγου προς το κάθε τύπο στηθαίου, όπως αναφέρεται στα χαρακτηριστικά των τύπων στηθαίων παρακάτω. Η προστασία των ορθοστατών από τη διάβρωση θα γίνει με ΘΕΡΜΟ ΒΑΘΥ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ, με ελάχιστη επικάλυψη ψευδαργύρου στην επιφάνεια τους σύμφωνα με όσα αναφέρονται για τα υπόλοιπα μεταλλικά είδη στο άρθρο Γ-17 αυτής της ΤΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Στην προμήθεια των ορθοστατών περιλαμβάνονται και οι κατάλληλοι γαλβανισμένοι κοχλίες στήριξης του παρεμβλήματος.

(2) Στα στηθαία με χειρολισθήρα στα οποία προβλέπεται δυνατότητα επιμήκυνσης των ορθοστατών (με ηλεκτροσυγκόλληση), η επιμήκυνση του ορθοστάτη για τη στήριξη του χειρολισθήρα θα είναι προστατευμένη με ΘΕΡΜΟ ΒΑΘΥ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ, όπως και ο υπόλοιπος ορθοστάτης, η δε εργασία ηλεκτροσυγκόλλησης του ορθοστάτη θα έχει γίνει πριν από το γαλβάνισμα.

### **2.5.2.2 Παρεμβλήματα (spacers)**

(1) Στα στηθαία ασφαλείας τύπου ΜΣΟ-1 μέχρι ΜΣΟ-7, ΜΣΟ-9, ΜΣΟ-12, ΑΣΟ-1, ΑΣΟ-2 και ΣΤΕ-2 μέχρι και ΣΤΕ-7 θα προβλέπεται κατασκευή παρεμβλημάτων.

Τα παρεμβλήματα θα είναι χαλύβδινα, γαλβανισμένα με ΘΕΡΜΟ ΒΑΘΥ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ, με ελάχιστη επικάλυψη ψευδαργύρου στην επιφάνειά τους σύμφωνα με όσα αναφέρονται για τα μεταλλικά είδη στο άρθρο Γ-17 της ΤΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

(2) Στα μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας (τύποι στηθαίων ΜΣΟ-1 μέχρι και ΜΣΟ-7<sup>1</sup> ΜΣΟ-9, ΜΣΟ-12, ΣΤΕ-2,3,4,6 και 7) θα χρησιμοποιούνται πρότυπα «παρεμβλήματα ειδικού τύπου» (STANDARD LIGHT TYPE SPACERS). Τα παρεμβλήματα αυτά θα έχουν διατομή U

<sup>1</sup> Αναφέρεται σε αφαιρετό Μονόπλευρο Στηθαίο Οδού -7 (ΜΣΟ-7)

50X65X3 χλστ. Το μήκος των παρεμβλημάτων θα είναι ίσο προς 306 χλστ (όσο το ολικό ύψος της αυλακωτής λαμαρίνας του στηθαίου) θα γίνονται όμως δεκτά και παρεμβλήματα με μήκος ίσο μέχρι 320 χλστ.

- (3) Στα αμφίπλευρα στηθαία ασφαλείας (τύπος στηθαίων ΣΤΕ-5, ΑΣΟ-1, ΑΣΟ-2 και ΜΣΟ-7Δ<sup>2</sup>) σε κάθε ορθοστάτη θα χρησιμοποιούνται δύο πρότυπα «παρεμβλήματα ελαφρού τύπου» (STANDARD LIGHT TYPE SPACERS) με χαρακτηριστικά όμοια με αυτά που αναφέρθηκαν στην παραπάνω υποπαραγράφο (2)

Σε δυσχερείς περιπτώσεις (μεγάλες ταχύτητες, δυσμενής γεωμετρία, μεγάλο ποσοστό φορτηγών οχημάτων) είναι δυνατόν να ζητηθεί από την Υπηρεσία να χρησιμοποιηθούν πρότυπα «παρεμβλήματα βαρέως τύπου». Τα παρεμβλήματα «βαρέως τύπου» (STANDARD HEAVY TYPE SPACERS) αντί για τα «παρεμβλήματα ελαφρού τύπου» Τα παρεμβλήματα βαρέως τύπου θα έχουν διατομή U 80X55X5,5 χλστ ή 120X55X5,5 χλστ. Για το μήκος των παρεμβλημάτων «βαρέως τύπου» ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω υποπαραγράφο (2)

- (4) Στα αμφίπλευρα στηθαία ασφαλείας τύπου ΑΣΟ-4, ΑΣΟ-5, ΣΤΕ-11 και ΣΤΕ-12 θα χρησιμοποιούνται «παρεμβλήματα Γερμανικού τύπου» (GERMAN TYPE SPACERS) Τα παρεμβλήματα αυτά θα έχουν «ειδική διατομή» όπως φαίνεται στα ΠΚΕ, από έλασμα πάχους 3χλστ με πλάτος ανεπτυγμένης επιφάνειας (πριν από την κάμψη του ελάσματος για διαμόρφωση της διατομής) ίσο προς 435 χλστ και μήκος ίσο προς 780 χλστ. Οι ανοχές σε αυτές τις διαστάσεις θα είναι σύμφωνα με το DIN 1016

### 2.5.2.3 Αυλακωτή λαμαρίνα (χαλυβδοσανίδα) και αντανακλαστικά

- (1) Η χαλύβδινη αυλακωτή λαμαρίνα των στηθαίων ασφαλείας («χαλυβδοσανίδα») θα πρέπει να πληροί τις παρακάτω απαιτήσεις:
- Η προστασία της χαλυβδοσανίδας από τη διάβρωση θα γίνει με ΘΕΡΜΟ ΒΑΘΥ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ, με ελάχιστη επικάλυψη ψευδαργύρου στην επιφάνεια της σύμφωνα με όσα αναφέρονται και για τα υπόλοιπα μεταλλικά είδη αυτής της εργολαβίας, όπως προσδιορίζεται στο άρθρο Γ-17 αυτής της ΤΣΥ στην ΕΣΥ ή/και στους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
  - Η χαλυβδοσανίδα θα έχει ειδική αυλακωτή διατομή [τύπου ARMCO FLEX BEAM GUARDRAL ή PROFIL «Α» των γερμανικών κανονισμών - Βλέπε TECHNISCHE LIEFERBEDINGUNGEN FÜR STAHLSCHUTZPLANKEN AN BUNDESFERNSTRASSEN (TL-SP 1972)
  - Μετά τη διαμόρφωση (εξέλαση) το έλασμα θα έχει πλάτος 80 χλστ ύψος 306 χλστ και πάχος ελάσματος 3,0 χλστ. Οι ανοχές θα είναι αυτές που προβλέπονται από το DIN 1016
  - Η χαλυβδοσανίδα θα κατασκευάζεται σε προτυποποιημένα τεμάχια μήκους τουλάχιστον 4,31 μ (ώστε να υπάρχει το απαιτούμενο πρόσθετο μήκος για τις επικαλύψεις), αλλά το επιμετρούμενο μήκος, (για τις περιπτώσεις, όπου η προμέτρηση γίνεται με το μέτρο μήκους) θα είναι το ωφέλιμο μήκος, που υπολογίζεται ίσο προς 4,00μ
  - Η κατασκευή της χαλυβδοσανίδας θα γίνεται από έλασμα βιομηχανικής παραγωγής, αποκλειόμενης της χρήσης χάλυβα που προέρχεται από επανάληψη. Το έλασμα θα είναι συνεχές χωρίς συγκολλήσεις, και θα προέρχεται από καινούργιο υλικό που ουδέποτε έχει χρησιμοποιηθεί.

<sup>2</sup> Αναφέρεται σε αφαιρετό στηθαίο οδών όμοιο με το ΜΣΠ-7, αλλά αμφίπλευρου τύπου (ΜΣΟ-7Δ)

- Κάθε τυπικό τεμάχιο θα φέρει προκατασκευασμένες (πριν από το γαλβάνισμα) οπές στερέωσης ανά 2,00 μ. , οι οποίες θα είναι ημικυκλικών καταλήξεων, διατομής 20X40 χλστ.
- Επίσης το τυπικό τεμάχιο θα φέρει προκατασκευασμένες (πριν από το γαλβάνισμα) οπές στερέωσης ανά 2,00μ., οι οποίες θα είναι ημικυκλικών καταλήξεων, διατομής 20X60 χλστ.
- Για την περίπτωση κατά την οποία η χαλυβδοσανίδα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή στηθαίων ασφαλείας με πρόσθετη ενίσχυση και πύκνωση των ορθοστατών σε αποστάσεις 1.333μ., τότε οι αποστάσεις της διάτρησης θα είναι ανά 1.333μ., που θα έχουν γίνει με βιομηχανικό τρόπο και πριν από το γαλβάνισμα, όπως οι προηγούμενες οπές που αναφέρθηκαν παραπάνω.

(2) Στην προμήθεια της χαλυβδοσανίδας περιλαμβάνονται επιπλέον:

- α. Η προμήθεια των κατάλληλων γαλβανισμένων κοχλίων σύνδεσης (2X4 τεμ. M16, ανά τεμάχιο ωφέλιμου μήκους 4,00μ) των τμημάτων της χαλυβδοσανίδας μεταξύ τους.
- β. Η προμήθεια αντανakλαστικών πάνω σε βάση από γαλβανισμένη λαμαρίνα με μία όψη ερυθρά και μία αργυρόλευκη.

Σε κάθε όψη μεταλλικού στηθαίου ασφαλείας (για τα αμφίπλευρα στηθαία κεντρικής νησίδας υπάρχουν δύο όψεις) θα προβλέπεται (εκτός αν γίνεται διαφορετική αναφορά στους ειδικούς όρους δημοπράτησης) ένα διπλό αντανakλαστικό (μία όψη ερυθρά και μία όψη αργυρόλευκη)

Τα αντανakλαστικά θα τοποθετούνται ανά 8 μέτρα μήκους στηθαίου και κατά μέγιστον ανά 12μ. μήκους στηθαίου. Για την περίπτωση στηθαίων ασφαλείας που κατασκευάζονται σε έργα με πτωχά γεωμετρικά χαρακτηριστικά και περιορισμένες συνθήκες ορατότητας, η απόσταση μεταξύ των αντανakλαστικών κατά μήκος του στηθαίου θα είναι συνάρτηση των συνθηκών ορατότητας, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στον ΚΜΕ περί οριοδεικτών. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να γίνεται στρογγύλευση των διδομένων αποστάσεων ώστε τα αντανakλαστικά να μπορούν να τοποθετούνται στις θέσεις των ορθοστατών των στηθαίων.

Το μεταλλικό έλασμα πάνω στο οποίο στερεώνεται το αντανakλαστικό θα έχει κατάλληλη διαμόρφωση στερέωσης (εγκοπή αντί για κυκλική οπή) ώστε να στερεώνεται στον κεντρικό κοχλία στερέωσης της χαλυβδοσανίδας, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η αντικατάστασή του να μην απαιτεί αφαίρεση του κοχλία αυτού.

- γ. Εναλλακτικά, σε δυσχερείς θέσεις στηθαίων ασφαλείας κεντρικής νησίδας (σε τμήματα οδού με αυξημένους κινδύνους ρύπανσης) είναι δυνατόν να απαιτείται να γίνει συμπληρωματική τοποθέτηση ορθογωνικών αντανakλαστικών στοιχείων (αντανakλαστικά στοιχεία τύπου III) που θα στερεώνονται με ειδική στήριξη, στο άνω χείλος του στηθαίου, σύμφωνα με το σχέδιο «τεχνικών Οδηγιών στηθαίων ασφαλείας» του ΥΠΕΧΩΔΕ υπ αριθμ. Δ3γ/0/5/13-Ω/18-02-92.

Σύμφωνα με αυτό, το αντανakλαστικό στοιχείο τύπου III σε κάθε όψη του θα φέρει δύο ορθογωνικές ανακλαστικές επιφάνειες, κίτρινου χρώματος, εμβαδού τουλάχιστον 50 cm<sup>2</sup> η κάθε μία.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα προαναφέρθηκαν στην παραπάνω υποπαραγράφο.

#### 2.5.2.4 Χειρολισθήρας και στήριξη αυτού

1. Οι τυχόν προβλεπόμενοι χειρολισθήρες των στήθαιων (με εξαίρεση τα στήθαία ΣΤΕ-9 και ΣΤΕ-10) θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ISO MEDIUM βαρείς (πράσινη ετικέτα) με διάμετρο  $\Phi$  21/2". Ο άξονας των χειρολισθήρων των χαλύβδινων στήθαιων θα τοποθετείται οριζοντιογραφικά σε απόσταση 0,14μ από την όψη του ορθοστάτη (απομακρυνόμενος από την αυλακωτή λαμαρίνα). Υψομετρικά ο χειρολισθήρας θα τοποθετείται έτσι ώστε η ανώτερη γενέτειρα του να βρίσκεται σε ύψος 1,10μ πάνω από την προσκείμενη επιφάνεια χρήσης (οδός ή πεζοδρόμιο)

Για την στήριξη των χειρολισθήρων στην απαιτούμενη θέση για τα στήθαία ΜΣΟ-4, ΜΣΟ-12, ΣΤΕ-2, ΣΤΕ-3 και ΣΤΕ-6 θα γίνεται επιμήκυνση των ορθοστατών με διατομή U 120X55X5 χλστ (όμοια με τη διατομή των ορθοστατών). Η επιμήκυνση των ορθοστατών θα γίνεται με κλίση προς τα έξω (σύμφωνα με τα ΠΚΕ) και η σύνδεση με τη διατομή των ορθοστατών σε ένα ενιαίο τμήμα (χωρίς επιμήκυνση) να είναι επιθυμητή. Στο πάνω μέρος των ορθοστατών θα υπάρχει κατάλληλη οπή για τη διέλευση του χειρολισθήρα που θα έχει ανοιχθεί πριν από το γαλβάνισμα. Πάνω από τον χειρολισθήρα και σε απόσταση 5 εκ. από αυτόν, ο κορμός του ορθοστάτη θα στρωγγυλεύεται και τα πέλματα θα παρακολουθούν την στρωγγύλευση ώστε να δημιουργείται επάνω ενιαία καμπύλη επιφάνεια.

2. Για τα στήθαία τεχνικών έργων ΣΤΕ-9 και ΣΤΕ-10 ο χειρολισθήρας αποτελεί λειτουργικό τμήμα του στήθαιου που συνεισφέρει στην συγκράτηση των οχημάτων από αυτό και κατασκευάζεται από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα  $\Phi$  140 χλστ. Για λοιπές λεπτομέρειες ισχύει η παρακάτω παράγραφος 2.5.3.3.9.

#### **2.5.2.5** Αγκυρώσεις στήθαιων τεχνικών έργων

- (1) Οι αγκυρώσεις των (άκαμπτων) μεταλλικών Στήθαιων Τεχνικών Έργων-1 (ΣΤΕ-1) επί γεφυρών και τοίχων θα διαμορφώνονται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο άρθρο Ζ-3 της παρούσας ΤΣΥ και τα σχετικά σχέδια ΠΚΕ που συνοδεύουν την προδιαγραφή του ΣΤΕ-1

Ο υπολογισμός τους θα γίνεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στον ΚΜΕ.

- (2) Οι αγκυρώσεις των άλλων τύπων μεταλλικών Στήθαιων Τεχνικών Έργων (ΣΤΕ-2) θα πρέπει να γίνονται με κατάλληλες «διατάξεις ακυρώσεις», οι οποίες θα πρέπει να τηρούν τα παρακάτω:

- α. Να εξασφαλίζουν την ανάληψη του φορτίου πρόσκρουσης που θεωρείται ότι αναλαμβάνονται από τους τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης M16 (αντοχή σε εξόγκωση  $\geq$  6Μρ ο καθένας).

Για την περίπτωση βιομηχανικού προϊόντος «κλωβού αγκύρωσης» γίνονται δεκτά τα επίσημα αποτελέσματα σχετικών δοκιμών σε ανεγνωρισμένα Εργαστήρια.

Για άλλες περιπτώσεις η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει, κατά την απόλυτη αυτής κρίση, να γίνουν δοκιμές σε εργαστήρια για τη δυνατότητα ανάληψης των φορτίων υπολογισμού από τον «κλωβό αγκύρωσης».

- β. Να εξασφαλίζουν τη δυνατότητα υψομετρικής ρύθμισης στο εργοτάξιο.

- γ. Να είναι διαμορφωμένοι με ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ (θηλυκά) στα οποία θα κοχλιωθούν, μετά τη σκυροδέτηση, οι κοχλίες (αρσενικοί) στερέωσης της πλάκας στήριξης του ορθοστάτη. ΑΝΤΙΘΕΤΗ ΔΙΑΤΑΞΗ (με αναμονές με περικόχλια) ΔΕΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΔΕΚΤΗ.

- δ. Να εξασφαλίζει τουλάχιστον την αντιδιαβρωτική προστασία που προβλέπεται από το άρθρο Γ-17 της ΤΣΥ, την ΕΣΥ ή/και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

- ε. Να προβλέπονται κατάλληλα θερμοπλαστικά πώματα (προσωρινής προστασίας των οπών του κλωβού για την αποφυγή εισχώρησης σκυροδέματος κατά τη διάστρωση) και θερμοπλαστικά καλύμματα προστασίας των κεφαλών των περικοχλίων μετά το σφίξιμό τους.
- στ. Να εξασφαλίζονται απαιτήσεις βιομηχανικής ακρίβειας διαστάσεων και κατασκευαστικής λεπτομέρειας, ώστε να αποφεύγονται προβλήματα κατά τη φάση στερέωσης των στηθαίων.
- ζ. Να εξασφαλίζουν τη δυνατότητα στεγανοποίησης της τυχόν υπάρχουσας στρώσης κατασκευαστικής λεπτομέρειας, ώστε να αποφεύγονται προβλήματα κατά τη φάση στερέωσης των στηθαίων.
- (3) Για την κατασκευή στηθαίων ασφαλείας από σκυρόδεμα με μορφή «τοιχίσκου» (ΣΤΕ-7) αυτή θα γίνει με σκυροδέτηση «επί τόπου» με χρήση ξυλότυπου και η διαμόρφωσή τους θα γίνεται με μονολιθική σύνδεση με τον τοίχο.
- (4) Για την κατασκευή «μικτών» στηθαίων τεχνικών έργων επί τοίχων (ΣΤΕ-8) [ με διαμόρφωση του κάτω τμήματος αυτού από σκυρόδεμα (τύπου NEW JERSEY) και του πάνω τμήματος αυτών υπό μορφή κιγκλιδώματος] η διαμόρφωση τους θα γίνεται με μονολιθική σύνδεση με τον τοίχο και η κατασκευή τους θα γίνεται με σκυροδέτηση «επί τόπου» με χρήση ξυλότυπου.
- (5) Για την κατασκευή στηθαίων από σκυρόδεμα (τύπου NEW JERSEY) επί γεφυρών (ΣΤΕ-9) η κατασκευή τους θα γίνεται με σκυροδέτηση αυτών επί τόπου (IN SITU) με λειτουργία αυτών με μονολιθική σύνδεση (με γραμμική πάκτωση) στο φορέα της γέφυρας με πρόβλεψη προκαθορισμένης επιφάνειας θραύσης και φορτίσεις σύμφωνα με όσα αναφέρονται στον ΚΜΕ. Γι' αυτόν τον τύπο στηθαίου επισημαίνεται η ανάγκη κατασκευής καταλλήλων αρμών, ανά αποστάσεις σύμφωνα με τον σχετικό υπολογισμό.
- (6) Για την κατασκευή στηθαίων από σκυρόδεμα (τύπου NEW JERSEY) επί τοίχων (ΣΤΕ-10) η κατασκευή τους θα γίνεται με σκυροδέτηση «επί τόπου» (IN SITU) με λειτουργία αυτών με μονολιθική σύνδεση (με γραμμική πάκτωση) στο τοίχο με πρόβλεψη προκαθορισμένης επιφάνειας θραύσης και φορτίσεις σύμφωνα με όσα αναφέρονται στον ΚΜΕ.

### **2.5.3 Προδιαγραφές στηθαίων ανά τύπο**

#### **2.5.3.1 Μονόπλευρα Στηθαία Οδού (ΜΣΟ)**

##### **2.5.3.1.1 Μονόπλευρο Στηθαίο Οδού -1 (ΜΣΟ-1)**

Πρόκειται για μονόπλευρο μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας. Αποτελείται από τους χαλύβδινους ορθοστάτες διατομής U120X55X5 μήκους 1,75μ σε απόσταση μεταξύ τους ίση προς 4,00μ που πακτώνονται στο έδαφος σε βάθος 1,10 τα παρεμβλήματα και την ειδική αυλακωτή λαμαρίνα (χαλυβδοσανίδα).

Η στερέωση των ορθοστατών στο έδαφος θα γίνει με διάνοιξη κατάλληλης οπής (σε διάμετρο και βάθος) με περιστροφική διάτρηση (με αφαίρεση του εδαφικού υλικού) η οποία θα ξαναγεμίσει με άμμο (εκτός από την ανώτερη στρώση πάχους 0,20μ που θα γεμίσει με υλικό ίδιο προς το υλικό της τελικής επιφάνειας του έργου πχ φυτικές γαίες) που θα συμπυκνώνεται κατάλληλα (με δονητική πλάκα) μετά την τοποθέτηση και ρύθμιση των ορθοστατών.

Επίσης επιτρέπεται να γίνει η στερέωση των ορθοστατών στο έδαφος με έμπηξή τους με μέθοδο εκτόπισης του υλικού (κρουστική ή άλλη παρεμφερή μέθοδο) εφόσον η μηχανικός εξοπλισμός του Αναδόχου και οι τοπικές συνθήκες επιτρέπουν την έμπηξη στο κατάλληλο βάθος (σύμφωνα με την

μελέτη και τους όρους δημοπράτησης) τουλάχιστον σε ποσοστό 90% του πλήθους των ορθοστατών.

Για την περίπτωση που δεν μπορεί να τηρηθεί αυτός ο περιορισμός (πχ βραχώδες έδαφος ή ανεπαρκής κρουστικός εξοπλισμός του Αναδόχου) τότε θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά η μέθοδος στερέωσης με περιστροφική διάτρηση.

Η διαπίστωση της δυνατότητας χρησιμοποίησης κρουστικής κλπ μεθόδου για την έμπηξη με εκτόπιση του υλικού θα γίνεται σε δοκιμαστικό τμήμα των πλέον δυσχερών χαρακτηριστικών του τμήματος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος.

Για την περίπτωση των ορθοστατών που εμπίπτουν στο ποσοστό 10% που δεν μπορούν να εμπηχθούν στο αναγκαίο βάθος (1,10μ κάτω από την τελική επιφάνεια του έργου) τότε θα ακολουθείται η διαδικασία που περιγράφεται στην παράγραφο Z-3.3.3.3.(2) αυτής της ΤΣΥ. Όμοια ισχύουν και οι λοιπές απαιτήσεις (μηχανικού εξοπλισμού, αντικατάστασης ορθοστατών που παρουσίασαν ελάττωμα μετά την έμπηξη κλπ) της παραγράφου Z-3.2.2.3.(2) αυτής της ΤΣΥ.

#### **2.5.3.1.2** Μονόπλευρο Σηθαιίο Οδού-2 (ΜΣΟ-2)

Είναι σηθαιίο όμοιο με το ΜΣΟ-1 με τη διαφορά ότι οι ορθοστάτες που τοποθετούνται σε απόσταση μεταξύ τους ίση προς 2,00μ.

#### **2.5.3.1.3** Μονόπλευρο Σηθαιίο Οδού -3(ΜΣΟ-3)

Πρόκειται για μονόπλευρο μεταλλικό σηθαιίο ασφαλείας που κατασκευάζεται πάνω από επενδεδυμένη με σκυρόδεμα τάφρο (πριν από την κατασκευή της τάφρου). Αποτελείται από τους ορθοστάτες διατομής U120X55X5 μήκους 1,75 σε απόσταση μεταξύ τους ίση προς 4,00μ που πακτώνονται στο έδαφος 1,10μ (διαπερνώντας το πάχος της επένδυσης της τάφρου), τα παρεμβλήματα και την ειδική αυλακωτή λαμαρίνα (χαλυβδοσανίδα)

Κατά την κατασκευή του σηθαίου θα προβλεφθεί τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων, αναμονής των ορθοστατών, από PVC διαμέτρου Φ200 χλστ της σειράς 51, που θα τρέχουν πάνω από την τελική στάθμη της επενδεδυμένης τάφρου (και θα κοπούν ακριβώς στην επιφάνεια της τάφρου μετά την διάστρωση του σκυροδέματος επένδυσης της τάφρου). Στην συνέχεια θα τοποθετηθούν οι ορθοστάτες, θα ρυθμιστούν (οριζοντιογραφικά, υψομετρικά, κατακορύφωση), θα γεμίσει η οπή του σωλήνα με άμμο, θα πωματιστεί με τσιμεντοκονία πάχους περίπου 0,005 μ και θα συνεχιστεί η κατασκευή του σηθαίου (στερέωση σηθαίου, ανακλαστήρες κλπ). Η διάνοιξη της οπής τοποθέτησης του πλαστικού σωλήνα θα γίνει αποκλειστικά με περιστροφική διάτρηση (με αφαίρεση του εδαφικού υλικού). Οι αποστάσεις μεταξύ των αναμονών των σωλήνων θα πρέπει να είναι απόλυτα ακριβείς και αυστηρά προδιαγραφόμενες με όλους τους αναγκαίους περιορισμούς από τις τυχόν πυκνώσεις ορθοστατών (σε θέσεις ιστών ηλεκτροφωτισμού, μεσοβάθρων γεφυρών, βάθρων γεφυρών σήμανσης κ.λ.π.).

#### **2.5.3.3** Σηθαιία Τεχνικών Έργων (ΣΤΕ)

##### **2.5.3.3.1** Σηθαιίο Τεχνικών Έργων-1 (ΣΤΕ-1)

Για το σηθαιίο τεχνικών έργων -1 (ΣΤΕ-1) ισχύει γενικά το άρθρο Z-3 αυτής της ΤΣΥ. Στην κατασκευή των ΣΤΕ-1 περιλαμβάνεται και η προμήθεια και τοποθέτηση αντανακλαστικών στοιχείων κατ' αναλογία με όσα αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους

##### **2.5.3.3.2** Σηθαιίο Τεχνικών Έργων -2 (ΣΤΕ-2)

Πρόκειται για μονόπλευρο μεταλλικό σηθαιίο ασφαλείας με χειρολισθήρα σε περιοχές τοίχων αντιστήριξης. Το σηθαιίο αυτό έχει ορθοστάτες διατομής U 120X55X5 που τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους ίσες προς 2,00μ που να πακτώνονται στο έδαφος σε βάθος 1,10μ

Τα επί μέρους τμήματα του στηθαίου είναι οι ορθοστάτες, τα παρεμβλήματα, η ειδική αυλακωτή λαμαρίνα (χαλυβδοσανίδα) και ο χειρολισθήρας. Το συνολικό μήκος των ορθοστατών είναι ίσο προς 2,25μ (1,75μ μήκος ο ορθοστάτης και 0,50μ μήκος η επιμήκυνση του ορθοστάτη για τη στερέωση του χειρολισθήρα).

Η στερέωση των ορθοστατών στο έδαφος θα γίνει με διάνοιξη κατάλληλων οπών (σε διάμετρο και βάθος) με περιστροφική διάτρηση (με αφαίρεση του εδαφικού υλικού) οι οποίες θα ξαναγεμίσουν με άμμο (εκτός από την ανώτερη στρώση πάχους 0,20μ που θα γεμίσει με υλικό ίδιο προς το υλικό της τελικής επιφάνειας του έργου πχ φυτικές γαίες) που θα συμπυκνώνεται κατάλληλα (με δονητική πλάκα) μετά την τοποθέτηση και ρύθμιση των ορθοστατών.

Επίσης επιτρέπεται να γίνει η στερέωση των ορθοστατών στο έδαφος με έμπηξη τους με μέθοδο εκτόπισης του υλικού (κρουστική ή άλλη παρεμφερή μέθοδο) εφόσον ο μηχανικός εξοπλισμός του Αναδόχου και οι τοπικές συνθήκες επιτρέπουν την έμπηξη στο κατάλληλο βάθος (σύμφωνα με τη μελέτη και τους όρους δημοπράτησης) τουλάχιστον σε ποσοστό 90% του πλήθους των ορθοστατών).

Για την περίπτωση που δεν μπορεί να τηρηθεί αυτός ο περιορισμός (πχ βραχώδες έδαφος ή ανεπαρκής κρουστικός εξοπλισμός του Αναδόχου) τότε θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά η μέθοδος στερέωσης με περιστροφική διάτρηση.

Η διαπίστωση της δυνατότητας χρησιμοποίησης κρουστικής κλπ μεθόδου για την έμπηξη με εκτόπιση του υλικού θα γίνεται σε δοκιμαστικό τμήμα των πλέον δυσχερών χαρακτηριστικών του τμήματος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος.

Για την περίπτωση των ορθοστατών που εμπίπτουν στο ποσοστό 10% που δεν μπορούν αν εμψηχθούν στο αναγκαίο βάθος (1,10μ κάτω από την τελική επιφάνεια του έργου) τότε θα ακολουθείται η διαδικασία που περιγράφεται στην παράγραφο Z-3.3.3.3.(2) αυτής της ΤΣΥ. Όμοια ισχύουν και οι λοιπές απαιτήσεις (μηχανικού εξοπλισμού, αντικατάστασης ορθοστατών που παρουσίασαν ελάττωμα μετά την έμπηξη) της παραγράφου 3.3.3 του άρθρου Z-3 της ΤΣΥ.

#### **2.5.3.3.6** Στηθαίο Τεχνικών Έργων-6 (ΣΤΕ-6)

Πρόκειται για μονόπλευρο μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας με χειρολισθήρα σε γέφυρες και οχετούς στέψης. Το στηθαίο αυτό έχει ορθοστάτες που τοποθετούνται σε απόσταση μεταξύ τους ίση προς 1,333 μ και που πακτώνονται πάνω στο φορέα με τη βοήθεια χαλύβδινης πλακός έδρασης διαστάσεων 250X300X10 mm και κοχλίωσης σε «διάταξη αγκύρωσης» (μονόπλευρου στηθαίου). Μεταξύ της σιδηράς πλάκας έδρασης των ορθοστατών και της επιφάνειας σκυροδέματος επί της οποίας στερεώνονται, παρεμβάλλεται πλάκα Neoprene διαστάσεων 250X300X10 χλστ για τη δυνατότητα υψομετρικής ρύθμισης (κατακορύφωσης) των στηθαίων.

Το συνολικό μήκος των ορθοστατών είναι ίσο προς 1,13m χωρίς το πάχος της χαλύβδινης πλακός έδρασης του ορθοστάτη και χωρίς το πάχος της πλάκας Neoprene (0,505m μήκος ο ορθοστάτης και 0,525m η επιμήκυνση του ορθοστάτη για τη στερέωση του χειρολισθήρα)

Το μήκος των ορθοστατών είναι ίσο προς 505mm, έτσι ώστε με την χαλύβδινη πλάκα στήριξης και το από Neoprene παρέμβλημα, η ανώτατη στάθμη της χαλυβδοσανίδας βρίσκεται σε ύψος 0,65m πάνω από την επιφάνεια στην οποία εδράζονται οι ορθοστάτες.

Η αγκύρωση των ορθοστατών στο υποκείμενο έργο σκυροδέματος θα γίνεται με τέσσερις κοχλίες M16 και τη «διάταξη αγκύρωσης», σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 2.5.2.5(2).

#### **2.5.3.3.9** Στηθαίο Τεχνικών Έργων-9 (ΣΤΕ-9).

##### **2.5.3.3.9.1** Γενικά.

- (1) Το στηθαίο τεχνικών έργων -9 (ΣΤΕ-9) είναι στηθαίο ασφαλείας επί γεφυρών από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- (2) Το στηθαίο είναι ανάλογο με το στηθαίο BN 2 των Γαλλικών κανονισμών προσαρμοσμένο σε μορφή NEW JERSEY αντί για στηθαίο τύπου GENERAL MOTORS προς το οποίο ανταποκρίνεται το BN2.
- (3) Το στηθαίο έχει συνολικό ύψος από την παρακείμενη επιφάνεια χρήσης 1,14μ που ανταποκρίνεται στην ανώτερη στάθμη του ειδικού βαρέως τύπου, χειρολισθήρα εξωτερικής διαμέτρου Φ140 χλστ.
- (4) Ο χειρολισθήρας (ο οποίος αποτελεί λειτουργικό τμήμα του στηθαίου και συνεισφέρει στη συγκράτηση των οχημάτων από αυτό) θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα που θα διαμορφωθεί εν θερμώ με ραφή με ηλεκτροσυγκόλληση.

Ο σωλήνας θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τύπος χάλυβας =  $E \geq 240 \text{ Mpa}$   
 $R = 420 \text{ Mpa}$
- Εξωτερική διάμετρος = 139,7 χλστ
- Πάχος τοιχώματος = 4 χλστ
- Ροπή αντίστασης  $I/V = 56,24 \text{ εκ}^3$
- Βάρος = 13,50 χλγ/μ

- (5) Οι χαλύβδινοι ορθοστάτες θα κατασκευάζονται από χάλυβα Fe E-24.1 σύμφωνα με τον Γαλλικό Κανονισμό NF A 35-501 (ή σύμφωνα με ανάλογους κανονισμούς της ΕΟΚ ή των ΗΠΑ). Το βάρος των ορθοστατών, όπως είναι σχεδιασμένοι, προκύπτει ίσο προς 18 χγρ περίπου ανά τεμάχιο. Οι αποστάσεις μεταξύ των ορθοστατών στήριξης του χειρολισθήρα θα είναι ίσες για κάθε τεχνικό έργο και (για την περίπτωση που τυχόν εφαρμοστεί χειρολισθήρας διαφορετικού τύπου, αν αυτή η αλλαγή έχει προβλεφθεί στους όρους δημοπράτησης) δεν θα μπορούν να υπερβούν την απόσταση που προκύπτει από τον τύπο:

$$L = \frac{0,16}{3} \times R \times \frac{1}{V} \times \frac{1}{100P}$$

όπου:

- L = Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των ορθοστατών σε μέτρα
- R = Η αντοχή σε θράυση του χάλυβα που χρησιμοποιείται για τον χειρολισθήρα σε MPa
- I/V = Η ροπή αντίστασης του χειρολισθήρα σε εκ<sup>3</sup>
- P = Φορτίο κρούσης σε KN (θα λαμβάνεται P=10KN)

Για την περίπτωση του σωλήνα χειρολισθήρα που έχει τα χαρακτηριστικά της παραπάνω παραγράφου 2.5.3.3.9.1 (4) προκύπτει μέγιστη ισάπσταση μεταξύ των ορθοστατών ίση προς 1,25μ

#### 2.5.3.3.9.2 Αρχή της λειτουργίας - Σύνδεση με το φορέα της γέφυρας

- (1) Το στηθαίο ασφαλείας ΣΤΕ-9 λειτουργεί με γραμμική πάκτωση στο φορέα της γέφυρας.

Η σύνδεση του στηθαίου με το φορέα της γέφυρας είναι τύπου οπλισμένου σκυροδέματος με προεπιλεγμένη επιφάνεια θραύσης.

- (2) Για τα φορτία πρόσκρουσης οχήματος, τη διαμόρφωση της πάκτωσης και τα σχετικά με τον υπολογισμό του χειρολισθήρα ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΜΕ.

#### 2.5.3.3.9.3 Ποιότητα σκυροδέματος

Το σκυροδέμα θα είναι κατηγορίας B 45. Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του στηθαίου θα είναι της ίδιας ποιότητας με αυτό του φορέα, εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης.

#### 2.5.3.3.9.4 Ποιότητα χάλυβα.

- (1) Οι σιδηροπλισμοί του οπλισμένου σκυροδέματος θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές του Κεφαλαίου I, του τεύχους 4 του Γαλλικού CPC (Code de Ponts et Chaussées) ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών της Κοινής Αγοράς ή ΗΠΑ.
- (2) Για το χάλυβα των ορθοστατών ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 2.5.3.3.9.1(5). Ο χάλυβας αυτός θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα ηλεκτροσυγκόλλησης. Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα πρέπει να ικανοποιούν τις προδιαγραφές του τεύχους 66, Κεφάλαιο II του CPC (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών της Κοινής Αγοράς ή ΗΠΑ).
- (3) Για το χαλύβδινο χειρολισθήρα ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 2.5.3.3.9.1(4).

Ο χάλυβας του χειρολισθήρα και των ορθοστατών θα είναι κατηγορίας I, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του άρθρου 3.1.1 του Κεφαλαίου III, τεύχους 4 του CPC (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών της Κοινής Αγοράς ή ΗΠΑ).

#### 2.5.3.3.9.5 Κοχλιώσεις

Οι κοχλιώσεις θα είναι σύμφωνες με τους αντίστοιχους Γαλλικούς Κανονισμούς NF E 27-411 (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών της Κοινής Αγοράς ή ΗΠΑ).

#### 2.5.3.3.9.6 Προστασία από διάβρωση.

Όλα τα χαλύβδινα τμήματα του στηθαίου, περιλαμβανομένων των κοχλιών αγκύρωσης θα προστατεύονται έναντι διάβρωσης με γαλβάνισμα εν θερμώ που θα γίνεται σε εργαστήριο της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Θα απαιτηθεί μία προστασία κατ' ελάχιστον 500 γραμμ/μ<sup>2</sup> απλής όψης (δηλαδή 70 μm) πλέον ή έλατον 50 γραμμ/μ<sup>2</sup> σύμφωνα με τους Κανονισμούς NF A 91-121, 91-122 και NF E 27-016 (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών της Κοινής Αγοράς ή ΗΠΑ).

Στα τεύχη δημοπράτησης είναι δυνατόν να καθορίζεται σε ειδικές περιπτώσεις ισχυρότερη προστασία από τη διάβρωση.

Πρέπει να επισημανθεί η δυσκολία γαλβανίσματος χαλύβων με περιεκτικότητα σε πυρίτιο μεγαλύτερη από 0,04%.

Για να αποφευχθεί η παραμόρφωση των διαφόρων χαλύβδινων τμημάτων, θα πρέπει να προβλέπονται ειδικές διατάξεις στο εργοστάσιο γαλβανισμού.

#### 2.5.3.3.9.7 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών.

**2.5.3.3.9.7.1 Υπολογισμοί και κατασκευαστικά σχέδια.**

- (1) Στην περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται στην τεχνική μελέτη που χορηγείται στον ανάδοχο από την Υπηρεσία, ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει, για θεώρηση και έγκριση, στην Υπηρεσία το σχέδιο εφαρμογής του στηθαίου μαζί με τους υπολογισμούς που αιτιολογούν την απόσταση μεταξύ των ορθοστατών, μέσα σε προθεσμία εξήντα (60) εργάσιμων ημερών πριν από την προβλεπόμενη ημερομηνία έναρξης της κατασκευής του.
- (2) Τα παραπάνω σχέδια θα περιλαμβάνουν λεπτομέρειες πάκτωσης των ορθοστατών καθώς και λεπτομέρειες των αρμών, ενώ θα αναγράφεται και το είδος των χρησιμοποιούμενων υλικών.
- (3) Σημειώνεται ότι τα παραπάνω σχέδια του αναδόχου (των δύο προηγούμενων παραγράφων) θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τα σχετικά τυπικά σχέδια που δείχνονται στα ΠΚΕ
- (4) Η Υπηρεσία θα επιστρέψει τα σχέδια στον ανάδοχο, συνοδευόμενα με τις παρατηρήσεις της, αν υπάρχουν, μέσα σε μία προθεσμία δέκα πέντε (15) εργάσιμων ημερών.
- (5) Οι διορθώσεις που ζητούνται από τον ανάδοχο θα γίνουν μέσα στην προθεσμία που θα του ορίζει η Υπηρεσία.

**2.5.3.3.9.7.2 Ξυλότυποι**

Τα τοιχώματα του στηθαίου θα πρέπει να διαμορφωθούν, με χρήση ξυλοτύπων, με πρόβλεψη επιφανειακού τελειώματος τύπου Ε, στην ορατή του όψη προς το οδόστρωμα και τύπου Γ στην υπόλοιπη ορατή όψη, σύμφωνα με τα άρθρα Γ-3, Γ-5 και Γ-8 της ΤΣΥ. Η άνω επιφάνεια του στηθαίου, που δεν έρχεται σε επαφή με ξυλότυπο θα πρέπει να διαμορφωθεί με επιφανειακό τελείωμα, σύμφωνα με το άρθρο Γ-3 της ΤΣΥ.

**2.5.3.3.9.7.3 Ανοχές**

Οι ανοχές για τη μη τήρηση της χάραξης του στηθαίου (σε οριζοντιογραφία ή μηκοτομή) ή/και του ορθοστάτες είναι 1εκ σε σχέση με τη θεωρητική χάραξη του έργου.

**2.5.3.3.9.7.4 Σκυροδέτηση**

Το σκυρόδεμα θα κατασκευασθεί, μεταφερθεί επί τόπου του έργου και εγχυθεί με τις ίδιες απαιτήσεις και προδιαγραφές που ισχύουν για το σκυρόδεμα του φορέα.

**2.5.3.3.9.7.5 Τοποθέτηση των ορθοστατών και του χειρολισθήρα**

Η τοποθέτηση των κοχλιών στερέωσης των ορθοστατών θα γίνει με τη βοήθεια κάποιου περιτυπώματος τοποθέτηση.

Τα στοιχεία θα τοποθετούνται, θα συναρμολογούνται και θα στερεώνονται οριζοντιογραφικά και υψομετρικά μέσω μίας στρώσης τσιμεντοκονίας, με τη βοήθεια υποστηριγμάτων (χαλύβδινων ή ξύλινων)

Το σφίξιμο των περικοχλιών θα γίνεται, έπειτα από τον έλεγχο της Υπηρεσίας σχετικά με την τήρηση της χάραξης του χειρολισθήρα. Στη θέση κάθε αρμού (περιλαμβανομένων των τυχόν αρμών στις θέσεις των αρμών των φορέων της γέφυρας) ο χειρολισθήρας θα περιλαμβάνει μανσόν για την ελεύθερη διαστολή των στοιχείων. Το άνοιγμα των αρμών που θα δημιουργείται, θα υπολογίζεται, λαμβανομένης υπόψη της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και του(των) διαστελλομένου(ων) μήκους(ων) του φορέα του έργου.

Η ανοχή στη χάραξη του χειρολισθήρα (σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή) είναι 1 εκ, αναφορικά με την θεωρητική γραμμή κατά μήκος του υπόψη έργου, οποιοσδήποτε και αν είναι οι ανωμαλίες του από σκυρόδεμα υποκειμένου τμήματος του στηθαίου.

#### **2.5.3.3.9.7.6** Τελική επεξεργασία προστατευμένων χαλύβδινων επιφανειών

Οι επιφάνειες που πρέπει να τύχουν τελικής επεξεργασίας λόγω πληγών, χτυπημάτων ή λόγω συγκολλήσεων που έγιναν στο εργοτάξιο θα καθοριστούν καλά από λίπη, από σκουριές κλπ και στη συνέχεια θα βαφούν, σε ξηρό περιβάλλον, με βαφή πλούσια σε ψευδάργυρο.

Το πάχος της παραπάνω βαφής θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το πάχος βαφής της συνεχόμενης επιφανείας.

Όταν η επιφάνεια των βλαβών που πρέπει να τύχουν επεξεργασίας ξεπερνά το 20% της ολικής επιφανείας του στηθαίου, η βαφή της τελικής επεξεργασίας θα γενικευθεί για να δώσει μία ομοιογένεια απόχρωσης.

#### **2.5.3.3.9.7.7** Σφίξιμο των κοχλιών αγκύρωσης

Οι κοχλίες αγκύρωσης θα σφιχθούν σε μία ροπή 150 Nm. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει την εργασία με κατάλληλο δυναμομετρικό εργαλείο σφίξιματος.

## **2.6** **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

**2.6.1** Οι, εν γένει, προδιαγραφόμενες στο Τιμολόγιο εργασίες, προκειμένου περί μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας είναι:

- α.** Η προμήθεια όλων των απαιτούμενων, ανάλογα με τον τύπο του στηθαίου, υλικών του κυρίως στηθαίου
- β.** Η προμήθεια των σιδηρών πλακών πάκτωσης, των χαλύβδινων σωλήνων ή των πλαστικών σωλήνων αναμονής ή τοποθέτησης ορθοστατών, της άμμου εγκιβωτισμού, της τσιμεντοκονίας για το πώμα, των φυτικών γαιών επανεπίχωσης του άνω τμήματος της οπής τοποθέτησης των ορθοστατών, τα αντανακλαστικά στοιχεία υψηλής αντανακλαστικότητας (με υάλινα φακίδια ή μεμβράνες υπερυψηλής αντανακλαστικότητας, αναλόγως των οδηγιών της Υπηρεσίας)
- γ.** Η μεταφορά των ως άνω (α) και (β) στοιχείων επί τόπου του έργου
- δ.** Η κατεργασία τους (διάνοιξη οπών, κοπή, ηλεκτροσυγκόλληση, κάμψη λόγω οριζοντιογραφικής απαίτησης)
- ε.** Η διάνοιξη οπών και λάκκων θεμελίωσης των ορθοστατών
- στ.** Η τοποθέτηση - ρύθμιση - πάκτωση των ορθοστατών και στερέωσης των στηθαίων σε αυτούς.
- ζ.** Η επαναπλήρωση του εναπομένου σκάμματος και η συμπύκνωση του υλικού επαναπλήρωσης
- η.** Η τοποθέτηση των ανακλαστήρων σε αποστάσεις ανά 12,00 μέτρων μεταξύ τους.

- θ.** Η προστασία (μετά την κατεργασία, κοπή συγκόλληση, κλπ) όλων των σιδηρών υλικών από την σκωρίαση με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, σύμφωνα με το άρθρο Γ-17 της παρούσας ΤΣΥ και σύμφωνα με τις ειδικότερες απαιτήσεις των λοιπών όρων δημοπράτησης για το είδος προστασίας.
- ι.** Η αποκομιδή όλων των προϊόντων ορυγμάτων (από την διάνοιξη των οπών ορθοστατών των μεταλλικών στηθαίων) σε θέσεις επιτρεπόμενες από την Υπηρεσία.
- ια.** Οι δαπάνες διαμόρφωσης των άκρων των στηθαίων και στις περιοχές αρμών.
- ιβ.** Οι δαπάνες της πρόσθετης ειδικής διάτρησης των χαλυβδοσανίδων όταν προβλέπεται πύκνωση των ορθοστατών.
- ιγ.** Όλες οι λοιπές εργασίες και δαπάνες, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά, που είναι αναγκαίες για την πλήρως ολοκληρωμένη εργασία, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης

**2.6.2** Οι προδιαγραφόμενες στο Τιμολόγιο εργασίες προκειμένου περί στηθαίων ασφαλείας από σκυρόδεμα είναι:

- α.** Η προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών
- β.** Η μεταφορά αυτών επί τόπου του έργου
- γ.** Η διάνοιξη των αυλάκων θεμελίωσης
- δ.** Η τοποθέτηση του σιδηροπλισμού
- ε.** Η διάστρωση του σκυροδέματος και η τελική διαμόρφωση αυτού με χρήση ειδικού μηχανήματος (ολισθαίνοντος σιδηρότυπου) ή με χρήση ξυλοτύπων και η προστασία αυτού μετά την σκυροδέτηση
- στ.** Η τοποθέτηση των ανακλαστήρων σε αποστάσεις ανά 12,00 μέτρα μεταξύ τους
- ζ.** Η εργασία και τα πιθανώς απαιτούμενα υλικά για την κατασκευή ανοιγμάτων για την απορροή των ομβρίων για το μέρος που περιλαμβάνεται στην τυπική διατομή του στηθαίου.
- η.** Όλες οι λοιπές εργασίες και δαπάνες, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά, που είναι αναγκαίος για την πλήρως ολοκληρωμένη εργασία, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

**2.6.3** Οι προδιαγραφόμενες στο Τιμολόγιο εργασίες προκειμένου περί στηθαίων ασφαλείας τεχνικών έργων είναι:

- α.** Η προμήθεια όλων των απαιτούμενων, ανά τύπο στηθαίου υλικών
- β.** Η επί τόπου του έργου μεταφορά τους
- γ.** Η κατεργασία τους (διάνοιξη οπών, κοπή, ηλεκτροσυγκόλληση)
- δ.** Η τοποθέτηση - ρύθμισης - πάκτωση των ορθοστατών και στερέωσης των στηθαίων στους ορθοστάτες
- ε.** Η τοποθέτηση ανακλαστήρων σε αποστάσεις 12,00 μέτρων μεταξύ τους.

- στ. Η προστασία (μετά την κατεργασία, κοπή, συγκόλληση κλπ) όλων των σιδηρών υλικών από την σκωρίαση με θερμό βαθύ γαλβάνισμα.
- ζ. Προκειμένου περί στηθαίων από σκυρόδεμα, η τοποθέτηση του σιδηροπλισμού και η επί τόπου διάστρωση του σκυροδέματος με χρήση ξυλότυπων και η προστασία αυτού μετά την σκυροδέτηση.
- η. Οποιαδήποτε άλλη εργασία ή δαπάνη, έστω και αν δεν περιγράφεται ρητά, εφόσον απαιτείται μία πλήρως ολοκληρωμένη εργασία

## **2.7 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

### **2.7.1 Μεταλλικά στηθαία**

Η επιμέτρηση και πληρωμή αυτών γίνεται αναλόγως του συγκεκριμένου τύπου αυτών, με βάση την ανά τύπο τιμή ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένου στηθαίου

### **2.7.2 Στηθαία ασφαλείας από σκυρόδεμα**

Η επιμέτρηση και η πληρωμή αυτών γίνεται επίσης ανά μέτρο μήκους, με βάση την ανά τύπο τιμή του κάθε στηθαίου

### **2.7.3 Στηθαία ασφαλείας τεχνικών έργων**

#### **2.7.3.1 Άκαμπτα μεταλλικά στηθαία τεχνικών έργων τύπου ΣΤΕ-1**

Σε αυτά η επιμέτρηση και πληρωμή γίνεται με βάση την ανά χιλιόγραμμο βάρους πλήρως εγκατεστημένου (εργασία, υλικά, κλπ) στηθαίου

#### **2.7.3.2 Λοιπά στηθαία ασφαλείας τεχνικών έργων**

Στα λοιπά στηθαία ασφαλείας των τεχνικών έργων η επιμέτρηση και πληρωμή αυτών γίνεται ανά μέτρο μήκους, με βάση την ανά τύπο τιμή κάθε στηθαίου.

## **Z - 3 ΑΚΑΜΠΤΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΗΘΑΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΥΠΟΥ «Σ.Τ.Ε.-1»**

### **3.1 ΓΕΝΙΚΑ**

**3.1.1** Οι εργασίες που περιγράφονται σ' αυτήν την προδιαγραφή περιλαμβάνουν την κατασκευή μεταλλικών στηθαίων τεχνικών έργων (γεφυρών και συνεχόμενων τοίχων αντιστήριξης), όπως επίσης και των τμημάτων συναρμογής των άκαμπτων στηθαίων προς τα εύκαμπτα.

**3.1.2** Η προδιαγραφή είναι στηριγμένη στο στηθαίο τεχνικών έργων τύπου BN4 των γαλλικών προδιαγραφών (G.C.) ως ακολούθως:

- Στηθαίο τύπου BN4 - Έκδοση Οκτωβρίου 1977
- Συναρμογή στηθαίου BN4 με εύκαμπτο στηθαίο - Έκδοση Ιουνίου 1980

- 3.1.3** Τα καλυπτόμενα από την παρούσα προδιαγραφή άκαμπτα σθηθαία ασφάλειας τεχνικών έργων χαρακτηρίζονται παρακάτω ως τύπος «Σ.Τ.Ε.-1»
- 3.1.4** Το πεδίο εφαρμογής τους καθορίζεται σύμφωνα με την τεχνική μελέτη των αντίστοιχων τεχνικών έργων (αρχή και τέλος σθηθαίου, τμήματα συναρμογής κλπ.). Σημειώνεται ότι ο τύπος «Σ.Τ.Ε.-1» (χωρίς να περιληφθούν τα μήκη συναρμογής προς τα εύκαμπτα σθηθαία) θα πρέπει να εφαρμόζεται σε μήκος κατ' ελάχιστον ίσο προς 25 μ. ακόμη και στην περίπτωση γεφυρών μικρού μήκους. Σχετικά βλέπε σχέδιο Π.Τ.-Σ8 των Π.Κ.Ε.(Ισχύουσα έκδοση – αναθεώρηση).
- 3.1.5** Εκτός από τα άκαμπτα σθηθαία τύπου «Σ.Τ.Ε.-1 που καλύπτονται από αυτήν την προδιαγραφή είναι δυνατό να προβλέπεται η κατασκευή και άλλων σθηθαίων ασφάλειας επί τεχνικών έργων, όπως π.χ.:
- Μεταλλικά σθηθαία ασφάλειας σε οχετούς στέψης (Διαφορετικού τύπου από τα «Σ.Τ.Ε.-1»).
  - Μεταλλικά σθηθαία ασφάλειας κεντρικής νησίδας αυτοκινητόδρομου σε γέφυρα με κλάδους ενωμένους (χωρίς τη δημιουργία ανοίγματος «φαναριού») και ομοεπίπεδους.
  - Μεταλλικά σθηθαία ασφάλειας άλλου τύπου σε τοίχους στέψης, σε τμήματα έξω από αυτά που συνεχονται άμεσα με γέφυρες (και στα οποία μπορεί να προβλέπεται από την τεχνική μελέτη η εφαρμογή σθηθαίων τύπου «Σ.Τ.Ε.-1»).
  - Μεταλλικά σθηθαία ασφάλειας σε γέφυρες και συνεχόμενους τοίχους για οδούς μικρής κυκλοφορίας και χαμηλού σχετικού «δείκτη κινδύνου» (εφαρμόζονται τύποι σθηθαίων διαφορετικοί από τα Σ.Τ.Ε.-1).
  - Σθηθαία ασφάλειας από σκυρόδεμα σε τεχνικά έργα (τύπου NEW JERSEY, ή ανάλογου).

Για τα σθηθαία αυτής της παραγράφου (ή και άλλα ανάλογα) θα ισχύουν οι σχετικές με αυτά προδιαγραφές κατασκευής.

Τα γενικά σχέδια του τυπικού σθηθαίου «Σ.Τ.Ε.-1» και της συναρμογής του προς τα συνεχόμενα εύκαμπτα σθηθαία ασφάλειας είναι συνημμένα στο τέλος της παρούσας προδιαγραφής, σ' αυτό το τεύχος. Σημειώνεται ότι το σχέδιο συναρμογής αναφέρεται σε χρησιμοποίηση οριζόντιων ράβδων ανοικτής διατομής για τις οποίες ο τρόπος στήριξής τους καλύπτεται στην Γαλλία από δίπλωμα ευρεσιτεχνίας.

Ο ανάδοχος όμως είναι δυνατόν να διαμορφώσει τμήμα συναρμογής (ανάλογα προς το παραπάνω) για την περίπτωση χρησιμοποίησης οριζόντιων ράβδων κλειστής διατομής.

## **3.2 ΤΥΠΙΚΟ ΑΚΑΜΠΤΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΣΤΗΘΑΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΥΠΟΥ «Σ.Τ.Ε.-1»**

### **3.2.1 Γενικές οδηγίες – περιγραφή**

- 3.2.1.1** Το τυπικό σθηθαίο ασφάλειας «Σ.Τ.Ε.-1» θα κατασκευασθεί σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο που συνοδεύει αυτήν την προδιαγραφή και με λεπτομέρειες εφαρμογής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης του τεχνικού έργου που θα περιλαμβάνεται στην τεχνική μελέτη, ή, σε απουσία τους, σύμφωνα με σχέδια εφαρμογής που θα συντάξει ο ανάδοχος κατασκευής. Στην κατασκευή του σθηθαίου περιλαμβάνονται:

- α. η προμήθεια και τοποθέτηση των κλωβών ακύρωσης στο τεχνικό έργο. (Οι λεπτομέρειες της ακύρωσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο που συνοδεύει αυτή την προδιαγραφή).

- β. η προμήθεια, η τοποθέτηση και η ρύθμιση των στοιχείων του στηθαίου,
- γ. η προμήθεια και διάστρωση του σκυροδέματος στήριξης των αγκυρώσεων.  
Οι ορθοστάτες θα είναι κατακόρυφοι, η απόστασή τους θα είναι ομοιόμορφη για κάθε έργο και θα κυμαίνεται μεταξύ 2,30 μ. και 2,60 μ.

**3.2.1.2** Το στηθαίο «Σ.Τ.Ε.-1» λειτουργεί με σημειακή πάκτωση των ορθοστατών πάνω στο τεχνικό έργο.

Για τα φορτία πρόσκρουσης οχήματος και τη διαμόρφωση της αγκύρωσης ισχύουν τα αναφερόμενα στον Κ.Μ.Ε.

### **3.2.2** Ποιότητα υλικών

#### **3.2.2.1** Ποιότητα χάλυβα

Οι ορθοστάτες και οι οριζόντιες ράβδοι, είτε κλειστής, είτε ανοιχτής διατομής, θα είναι από χάλυβα τύπου E24-2 σύμφωνα με τον γαλλικό Κανονισμό NF A 35-501 (ή ανάλογου τύπου τεχνικών χαρακτηριστικών για την περίπτωση υλικών που είναι σύμφωνα με Κανονισμούς χωρών της Ευρωπαϊκής Κοινής Αγοράς, ή Η.Π.Α.).

Ο χάλυβας θα είναι κατηγορίας I σύμφωνα με τις προδιαγραφές του άρθρου 3.1.1 του κεφαλαίου III του Τεύχους 4 του C.P.C. (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.).

#### **3.2.2.2** Κοχλιώσεις

##### **3.2.2.2.1** Κοχλίες σύνδεσης με το τεχνικό έργο

Θα περιλαμβάνουν τέσσερις (4) κοχλίες Η, M22-80 στην πρόσθια όψη του στηθαίου, και δύο (2) κοχλίες Η, M16-60 στην πίσω όψη του στηθαίου, από μαλακό χάλυβα κατηγορίας A40, σύμφωνα με το γαλλικό κανονισμό NF E 27-311, κλάση 4-6, ή ανάλογες προδιαγραφές Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.

Η αντίστασή τους σε θραύση θα είναι  $450 - 50 \text{ N/χλστ}^2$ . Θα προβλέπεται μια εγκοπτή θραύσης διαμέτρου Φ18 και Φ12,5 αντίστοιχα, σύμφωνα με τα σχέδια του στηθαίου.

##### **3.2.2.2.2** Κοχλίες σύνδεσης των τεμαχίων του στηθαίου

Θα είναι σύμφωνα με τους αντίστοιχους γαλλικούς κανονισμούς NF E 27-113, 27-311 και 27-350 (ή ανάλογες προδιαγραφές Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.).

#### **3.2.2.3** Συγκολλήσεις

Οι συγκολλήσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του τεύχους 66 του C.P.C., Κεφάλαιο II (ή ανάλογες προδιαγραφές Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.).

#### **3.2.2.4** Ποιότητα σκυροδέματος

Το σκυρόδεμα στήριξης του στηθαίου θα είναι κατηγορίας B25 ή ανώτερης (στην περίπτωση που η κατηγορία του σκυροδέματος του τεχνικού έργου είναι ανώτερη από B25) και θα διαστρωθεί με τις ίδιες συνθήκες του σκυροδέματος του τεχνικού έργου.

Ο όγκος του σκυροδέματος στήριξης που περιλαμβάνεται στο στηθαίο θα είναι τουλάχιστον  $0,050 \mu^3$  ανά ορθοστάτη. (βλέπε και παράγραφο Z-3.4.3.).

### **3.2.2.5 Προστασία από διάβρωση**

Η προστασία του στηθαίου από τη διάβρωση, περιλαμβανομένων και των κοχλιώσεων, θα εξασφαλίζεται με γαλβάνισμα εν θερμώ που θα γίνεται σε εργαστήριο της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Θα απαιτηθεί μια προστασία κατ' ελάχιστον  $500 \text{ γραμ}/\mu^2$  απλής όψης (δηλαδή  $70 \text{ μικρομέτρων}$ ) πλέον ή έλαττον  $50 \text{ γραμ}/\mu^2$ , σύμφωνα με τους κανονισμούς NF A 91-121, 91-122 και NF E 27-016 (ή ανάλογες προδιαγραφές Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.). Στα τεύχη δημοπράτησης είναι δυνατόν να καθορίζεται σε ειδικές περιπτώσεις ισχυρότερη προστασία από τη διάβρωση.

Θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα, ανάλογα με το εργοστάσιο γαλβανίσματος, για να εξασφαλίζεται μεταξύ των τεμαχίων η ελεύθερη κυκλοφορία των υγρών του λουτρού καθαρίσματος και στη συνέχεια του λουτρού γαλβανίσματος και για να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις. Πριν από την ανάθεση της παραγγελίας του γαλβανίσματος σε εργοστάσιο, ή πριν από την εκτέλεση του γαλβανίσματος σε δική του βιομηχανική εγκατάσταση, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία θα πρέπει να επισκεφθεί τις εγκαταστάσεις γαλβανίσματος προκειμένου να μορφώσει γνώμη αν τηρούνται τα επιτάγματα αυτής της προδιαγραφής.

Στην περίπτωση προμήθειας έτοιμων υλικών από την εγχώρια αγορά ή/και το εξωτερικό, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία στοιχεία που να αποδεικνύουν την οργάνωση του κατασκευαστή και στη συνέχεια μετά την έγκριση της Υπηρεσίας θα πρέπει να υποβληθούν από τον ανάδοχο τα τιμολόγια προμήθειας των υλικών, κατάλληλα θεωρημένα, από τα οποία να αποδεικνύεται ότι η πιστοποιούμενη ποσότητα αγοράσθηκε από τον κατασκευαστή για τον οποίο χορηγήθηκε έγκριση. Τα παραστατικά αυτά στοιχεία των τιμολογίων θα αποτελούν δικαιολογητικό που θα συνοδεύει την πιστοποίηση αυτής της εργασίας.

Εφιστάται η προσοχή για τη δυσκολία γαλβανίσματος χαλύβων με περιεκτικότητα σε πυρίτιο μεγαλύτερη από 0,04%

### **3.2.3 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών**

#### **3.2.3.1 Σχέδια εφαρμογής**

**3.2.3.1.1** Στην περίπτωση που δεν περιλαμβάνονται στην τεχνική μελέτη που χορηγείται στον εργολάβο από την Υπηρεσία, ο εργολάβος οφείλει να υποβάλει για θεώρηση και έγκριση στην Υπηρεσία τα σχέδια εφαρμογής του στηθαίου, των περάτων και των τυχόν συνδέσεων με τις διατάξεις αντιστήριξης των προσβάσεων, μέσα σε προθεσμία εξήντα (60) εργάσιμων ημερών πριν από την προβλεπόμενη ημερομηνία έναρξης της κατασκευής του.

**3.2.3.1.2** Όμοια, στην περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται στην τεχνική μελέτη που χορηγείται στον εργολάβο από την Υπηρεσία, ο εργολάβος οφείλει να υποβάλει για θεώρηση και έγκριση στην Υπηρεσία σχέδιο που να καθορίζει με ακρίβεια τις θέσεις που προβλέπονται για τις στηρίξεις των ορθοστατών σε προθεσμία τριάντα (30) εργάσιμων ημερών πριν από την έναρξη της κατασκευής της πλάκας του φορέα.

**3.2.3.1.3** Σημειώνεται ότι τα παραπάνω σχέδια του εργολάβου (των δύο προηγούμενων παραγράφων) θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τα σχετικά τυπικά της σχέδια που δείχνονται στα Π.Κ.Ε.

- 3.2.3.1.4** Η Υπηρεσία θα επιστρέψει τα σχέδια στον εργολάβο, συνοδευόμενα με τις παρατηρήσεις της, αν υπάρχουν, μέσα σε μια προθεσμία δέκα πέντε (15) εργάσιμων ημερών.
- 3.2.3.1.5** Οι διορθώσεις που ζητούνται από τον εργολάβο θα γίνουν μέσα σε προθεσμία που θα του ορίζει η Υπηρεσία.

**3.2.3.2** Κατασκευή και συναρμολόγηση

Ο εργολάβος θα προβεί στην κοπή και συναρμολόγηση όλων των στοιχείων. Σε περίπτωση καμπύλης (σε οριζοντιογραφία) με ακτίνα μικρότερη από 100 μ., οι οριζόντιες ράβδοι θα καμφθούν με τρόπο που να τηρούνται οι ανοχές τοποθέτησης που προβλέπονται αρακάτω.

Οι ράβδοι θα συναρμολογηθούν με «μανσόν» σύνδεσης. Θα ληφθεί μέριμνα να προβλέπεται μια μόνο σύνδεση μεταξύ δύο συνεχόμενων ορθοστατών. Όπως κατ' εξαίρεση είναι δυνατόν, αν αντιμετωπίζονται προβλήματα στην προμήθεια ράβδων κατάλληλου μήκους, να επιτραπούν και δύο συνδέσεις στο ίδιο φάτνωμα, από τις οποίες η μία στη ράβδο μικρής διατομής. Αυτή η παρεχόμενη δυνατότητα θα πρέπει να έχει καθορισθεί στα τεύχη δημοπράτηση κατά τη δημοπρασία του έργου.

Τα στοιχεία του στηθαίου θα συναρμολογηθούν και μετά θα τοποθετηθούν και θα ρυθμισθούν οριζοντιογραφικά και υψομετρικά. Θα γίνει έλεγχος κατακορυφότητας των ορθοστατών, με ανοχή 0,5 εκατοστόμετρα στο σύνολο του ύψους τους.

Η στήριξη των ορθοστατών δεν θα οριστικοποιηθεί παρά ύστερα από έλεγχο από την Υπηρεσία της τήρησης των απαιτήσεων αυτής της προδιαγραφής.

Στις θέσεις των αρμών διαστολής και στα πέρατα των τεχνικών έργων που φέρουν το στηθαίο αυτό, στις οριζόντιες ράβδους θα προβλέπεται ένα «μανσόν» για κάθε ράβδο, που θα επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή και συστολή των στοιχείων. Το άνοιγμα του αρμού που μορφώνεται έτσι θα υπολογίζεται σύμφωνα με τη θερμοκρασία του χρόνου τοποθέτησης και το διαστελλόμενο μήκος του έργου. Ο αρμός αυτός πρέπει να μορφεί να αναλάβει τις δυνάμεις σε περίπτωση κρούσης.

Η ανοχή της χάραξης του στηθαίου οριζοντιογραφικά και υψομετρικά είναι το πολύ ένα (1) εκατοστόμετρο από τις θεωρητικές γραμμές χάραξης σ' όλο το μήκος κάθε ενιαίου τμήματος, άσχετα με τυχόν ανωμαλίες της επιφάνειας έδρασης.

Το σκυρόδεμα στήριξης των ορθοστατών θα παραχθεί, θα μεταφερθεί και θα διαστρωθεί με τις ίδιες συνθήκες με το σκυρόδεμα του τεχνικού έργου.

Η επιφάνεια του σκυροδέματος στήριξης θα μορφωθεί με τρόπο που να μην επιτρέπει στο νερό να παραμείνει στο σημείο των ορθοστατών.

**3.2.3.3** Τελική επεξεργασία προστατευμένων επιφανειών

Οι επιφάνειες που πρέπει να τυχουν τελικής επεξεργασίας λόγω πληγών, χτυπημάτων, ή λόγω συγκολλησεων που έγιναν στο εργοτάξιο θα καθαρισθούν καλά από λίπη, από σκουριές κλπ. και στη συνέχεια θα βαφούν, σε ξηρό περιβάλλον, με βαφή πλούσια σε ψευδάργυρο.

Το πάχος της παραπάνω βαφής θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το πάχος της βαφής της συνεχόμενης επιφάνειας.

Όταν η επιφάνεια των βλαβών που πρέπει να τυχουν επεξεργασίας ξεπερνά το 20% της ολικής επιφάνειας του στηθαίου, η βαφή της τελικής επεξεργασίας θα γενικευθεί για να δώσει μια ομοιογένεια απόχρωσης.

### 3.2.3.4 Σφίξιμο των κοχλιών αγκύρωσης

Οι κοχλίες αγκύρωσης θα σφιχθούν με μια ροπή 150 Νμ για τους τέσσερις μπροστινούς κοχλίες και με μια ροπή 50 Νμ για τους δύο πίσω κοχλίες. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει την εργασία με κατάλληλο δυναμομετρικό εργαλείο σφίξιματος.

## 3.3 ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΑΚΑΜΠΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΥΠΟΥ «Σ.Τ.Ε.-1» ΜΕ ΚΟΙΝΟ ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΣΤΗΘΑΙΟ

### 3.3.1 Γενικές οδηγίες – Περιγραφή

Η συναρμογή του τυπικού άκαμπτου μεταλλικού στηθαίου ασφάλειας τύπου «Σ.Τ.Ε.-1» με το κοινό εύκαμπτο μεταλλικό στηθαίο θα γίνει απολύτως σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο που συνοδεύει αυτήν την προδιαγραφή και με λεπτομέρειες μελέτης εφαρμογής που θα συνοδεύουν την μελέτη του τεχνικού έργου, ή, σε περίπτωση έλλειψής τους, που θα συντάξει ο Ανάδοχος Κατασκευής.

Η προμήθεια και τοποθέτηση των επί μέρους τμημάτων της κατασκευής συναρμογής έχουν ως εξής:

- α. Μία ράβδος με ανοικτή διατομή 85X70X3, μήκους 4,50 μ. και μία ράβδος με ανοικτή διατομή 100X100X4, μήκους 6,50 μ.
- β. Δύο ενισχύσεις ράβδων μήκους 1,50 μ. (μία για τη ράβδο 100X100 και μία για τη ράβδο 85X70).
- γ. Μια ράβδος άκρου που περιλαμβάνει ράβδο ανοικτής διατομής 100X100X4 σε δύο τμήματα μήκους 2,75 μ. και 0,75 μ. που κόβονται και ηλεκτροσυγκολλούνται για να σχηματίσουν μία γωνία 15<sup>0</sup> μια ενίσχυση εσωτερική και ένα τεμάχιο συναρμογής.
- δ. Οκτώ τυπικά στοιχεία ολισθησης μήκους 4,315 μ. και ένα στοιχείο με μεταβλητό μήκος.
- ε. Είκοσι ένα μεταλλικά στοιχεία οριζοντιογραφικού διαχωρισμού των ράβδων (αποστάτες).
- στ. Ένας οδηγός τροχού που αποτελείται από ένα C125 μήκους 5,50 μ. με τα στηρίγματά του.
- ζ. Ένα τεμάχιο πέρατος ολισθαίνοντος στοιχείου εύκαμπτου στηθαίου.
- η. Ένας ή δύο ορθοστάτες C125 (ανάλογα με την περίπτωση) συγκολλημένα σε πλάκα έδρασης 250X200X14.
- θ. Δέκα, ή έντεκα, ή δώδεκα ορθοστάτες αποτελούμενοι από ένα C125 , ένα U100 ή C100, μήκους 2,00 μ.
  - πέντε ορθοστάτες από C125 μήκους 2,00 μ. (από τους οποίους ο ένας για τη σύνδεση του οδηγού τροχού)
  - τέσσερις ορθοστάτες C100 ή U100 μήκους 2,0 μ.
- ι. Για τα ολισθαίνοντα στοιχεία χρειάζονται μια ειδική σύνδεση στη θέση του ορθοστάτη α/α 6, δύο ειδικές συνδέσεις στη θέση των ορθοστατών α/α 4 και α/α 8 και μία ειδική σύνδεση στη θέση του τεμαχίου πέρατος του ολισθαίνοντος στοιχείου. [Οι ορθοστάτες του τμήματος συναρμογής αριθμούνται στα σχέδια με αύξοντα αριθμό σε σχέση με τον τελευταίο ορθοστάτη του στηθαίου «Σ.Τ.Ε.-1». Ο τελευταίος ορθοστάτης του Σ.Τ.Ε.-1

αριθμείται ως ορθοστάτης α/α 0, και στη συνέχεια οι ορθοστάτες του τμήματος συναρμογής αριθμούνται α/α 1,2,3 κλπ.).

- ια. Μία ρυθμιζόμενη σύνδεση των ράβδων στη θέση του στηρίγματος 0 του στηθαίου «Σ.Τ.Ε.1»
- ιβ. Επτά αναβολείς μήκους 200 χλστ και τρεις αναβολείς μήκους 330 χλστ, τυπικοί ή διαστολής σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας (βλ. παρακάτω παράγραφο Ζ-3.3.3.1).
- ιγ. Το πλήρες σύστημα κοχλίων, που θα εξασφαλίζουν τη σύνδεση των παραπάνω τεμαχίων, που θα είναι όπως περιγράφεται στα σχέδια που περιλαμβάνονται στα Π.Κ.Ε. που συνοδεύουν αυτήν την προδιαγραφή.

### 3.3.2 Ποιότητα υλικών

#### 3.3.2.1 Ποιότητα χάλυβα

Τα χάλυβδινα τεμάχια που αποτελούν το σύστημα συναρμογής, με εξαίρεση των στοιχείων ολίσθησης και στηρίξεων, θα είναι από χάλυβα τύπου E24-2 σύμφωνα με τον γαλλικό κανονισμό NF A 35-501 (ή ανάλογων τεχνικών χαρακτηριστικών για υλικά που κατασκευάζονται σύμφωνα με τους κανονισμούς χωρών Ευρωπαϊκής Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.).

Οι χάλυβες θα είναι κατηγορίας I σύμφωνα με τις προδιαγραφές του άρθρου 3.1.1 του κεφαλαίου III του τεύχους 4 του C.P.C. (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.).

Τα στηρίγματα θα είναι, ανάλογα με την περίπτωση, σύμφωνα με τις ακόλουθες γαλλικές προδιαγραφές (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.).

Τύπος	Διατομή	Ποιότητα Χάλυβα	Χαρακτηριστικές διαστάσεις σύμφωνα με:
GS 2 ή GCU	UAP 100 ή UPN 100 ή C 100	Χάλυβας E24-1 όπως προσδιορίζεται στον κανονισμό NF 35-501	τον κανονισμό NF A 45-255 τον κανονισμό NF A 45-202 τη γενική προδιαγραφή διαστασιολόγησης της Επιτροπής Ευρωπαϊκών μελετών
GRC, GCU και στήριγμα σε πλάκα	C125X62,5X X25X5		το σχέδιο

#### 3.3.2.2 Τα ολισθαίνοντα στοιχεία

Το σύστημα διαχωρισμού (αποστάσεις) τύπου A ή B, και κοχλιώσεις σύνδεσης των παραπάνω στοιχείων θα πρέπει να προέρχονται από κατασκευές που έχουν εγκριθεί στην Γαλλία, σύμφωνα με την Απόφαση της 3.5.1978, ή ανώτερης.

Στην περίπτωση που ο ανάδοχος θέλει να τα κατασκευάσει στην Ελλάδα, ή σε άλλη χώρα, θα πρέπει να προσκομίσει στην Υπηρεσία δείγματα κατασκευασμένα από τον κατασκευαστή

που θέλει να χρησιμοποιήσει, για θεώρηση και έγκριση. Στην τελευταία περίπτωση ο ανάδοχος θα πρέπει να έχει προβλέψει να υπάρχει επαρκές χρονικό περιθώριο, ώστε στην περίπτωση που δεν γίνουν αποδεκτά από την Υπηρεσία, να έχει τη δυνατότητα να τα προμηθευθεί από άλλο προμηθευτή.

### **3.3.2.3** Κοχλιώσεις

Οι κοχλιώσεις εκτός αυτών που ορίζονται στην παραπάνω παράγραφο 10.3.2.2 θα είναι σύμφωνες με τους σχετικούς κανονισμούς NFE 27-113, 27-311 και 27-350, κλάσης 5.8 (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.).

### **3.3.2.4** Συγκολλήσεις

Οι συγκολλήσεις θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές του τεύχους 66 του C.P.C.,Κεφ. II (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.).

### **3.3.2.5** Προστασία από διαβρώσεις

Η προστασία από διάβρωση των στοιχείων του συστήματος συναρμογής των στηθαίων, περιλαμβανομένων και των κοχλιώσεων, με εξαίρεση των τεμαχίων που αναφέρονται στην παραπάνω παράγραφο Z-3.3.2.2, θα εξασφαλίζεται με γαλβάνισμα εν θερμώ που θα γίνεται σε εργαστήριο της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Θα απαιτηθεί μια προστασία κατ' ελάχιστον ίση προς 500 γραμ/μ<sup>2</sup> απλής όψης (δηλαδή 70 μικρόμετρα) πλέον ή έλαττον 50 γραμ/μ<sup>2</sup>, σύμφωνα με τους κανονισμούς NF A 91-121, 91-122 και NF E 27-016 (ή ανάλογες προδιαγραφές χωρών Κοινής Αγοράς ή Η.Π.Α.). Στα τεύχη δημοπράτησης είναι δυνατόν να καθορίζεται σε ειδικές περιπτώσεις ισχυρότερη προστασία από τη διάβρωση.

Θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα, ανάλογα με το εργοστάσιο γαλβανίσματος, για να εξασφαλίζεται μεταξύ των τεμαχίων η ελεύθερη κυκλοφορία των υγρών του λουτρού καθαρίσματος και στη συνέχεια του λουτρού γαλβανίσματος και για να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις. (Ισχύουν και εδώ όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο Z-3.2.2.5).

Εφιστάται η προσοχή για τη δυσκολία γαλβανίσματος χαλύβων με περιεκτικότητα σε πυρίτιο μεγαλύτερη από 0,04%.

## **3.3.3** Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

### **3.3.3.1** Σχέδια εφαρμογής

Στα σχέδια της μελέτης του τεχνικού έργου, θα φαίνεται η θέση του αρμού διαστολής του τεχνικού έργου και η θέση του τελευταίου στηρίγματος του «Σ.Τ.Ε.-1» στις προσβάσεις του τεχνικού έργου. Θα φαίνονται επίσης οι συνδέσεις που περιλαμβάνουν τους αναβολείς διαστολής και τους τυπικούς αναβολείς.

Ο εργολάβος με βάση το παραπάνω σχέδιο, θα εκπονήσει τα σχέδια εφαρμογής της συναρμογής των στηθαίων (τύπου «Σ.Τ.Ε.-1» και συνεχόμενου εύκαμπτου μεταλλικού στηθαίου) σε προθεσμία που θα ορίζεται στα τεύχη δημοπράτησης. Όμοια, ο ανάδοχος θα εκπονήσει (σε συνεργασία με την Υπηρεσία για τον καθορισμό των στοιχείων που λείπουν) τα σχέδια εφαρμογής της συναρμογής των στηθαίων ακόμα και στην περίπτωση που δεν έχουν χορηγηθεί σχετικά στοιχεία της μελέτης του τεχνικού έργου.

Αν δεν ορίζεται ειδικά στα τεύχη δημοπράτησης, τα παραπάνω σχέδια εφαρμογής θα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία 60 εργάσιμες μέρες πριν από την έναρξη κατασκευής του στηθαίου ασφάλειας των συνεχόμενων τμημάτων.

### **3.3.3.2** Το υλικό έμπηξης των ορθοστατών

Το υλικό στο οποίο θα γίνει η έμπηξη των ορθοστατών υπόκειται σε προηγούμενη αποδοχή της Υπηρεσίας.

### **3.3.3.3** Τοποθέτηση των ορθοστατών

Ο κορμός των ορθοστατών θα τοποθετείται παράλληλα προς τα στοιχεία ολίσθησης και προς την πλευρά της κυκλοφορίας.

Η ανοχή τοποθέτησης σε κάτοψη, της όψης προ των στοιχείων ολίσθησης θα είναι πλέον ή έλαττον τρία (3) εκατοστόμετρα αναφορικά με τη θεωρητική θέση.

Το ύψος της άνω ακμής των ολισθαίνοντων στοιχείων, σε σχέση με τη μέση στάθμη του εδάφους ή της επένδυσης και σε ζώνη πλάτους 0,50 μ. καθέτως προς τα ολισθαίνοντα στοιχεία, θα περιλαμβάνεται μεταξύ 0,80 και 0,65 μ. Το σύνηθες ύψος θα είναι 0,70 μ.

Επιβάλλεται η χρησιμοποίηση χαλύβδινης κεφαλής στο μηχανήμα έμπηξης ορθοστατών. Πριν από την έναρξη έμπηξης κάθε ορθοστάτη, επιβάλλεται ο έλεγχος κατακορυφότητας του ορθοστάτη και του οδηγού έμπηξης του μηχανήματος.

Σε περίπτωση «άρνησης», πριν επιτευχθεί το απαιτούμενο υψόμετρο, ο εργολάβος οφείλει:

- (1) Αν η έμπηξη είναι κατ' ελάχιστον ίση με 70 εκ., και έπειτα από προηγούμενη συμφωνία της Υπηρεσίας, οφείλει να κόψει τον ορθοστάτη στο απαιτούμενο υψόμετρο.
- (2) Σε ενάντια περίπτωση οφείλει:
  - είτε να βγάλει τον ορθοστάτη, να διατρήσει το εμπόδιο που συναντήθηκε και να συνεχίσει την έμπηξη (ο τύπος του μηχανήματος που θα χρησιμοποιηθεί θα υπόκειται σε προηγούμενη έγκριση της Υπηρεσίας)
  - είτε να βγάλει τον ορθοστάτη, να κάνει εκσκαφή, να επαναπληρώσει την εκσκαφή με άμμο εγκιβωτισμού και στη συνέχεια να εμπήξει πάλι τον ορθοστάτη.

Ο εργολάβος οφείλει να αντικαταστήσει τους ορθοστάτες που μετά την έμπηξη εμφανίζουν πτυχώσεις, ρήγματα, λυγισμό ή κύρτωση.

### **3.3.3.4** Συναρμολόγηση των ολισθαίνοντων στοιχείων

Τα ολισθαίνοντα στοιχεία θα συναρμολογούνται έτσι ώστε το άκρο του ενός, κατά την κατεύθυνση της κυκλοφορίας, να επικαλύπτει την αρχή του επόμενου.

Τα ολισθαίνοντα στοιχεία τύπου Α θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε ο διαμήκης άξονας των οπών σύνδεσής τους να βρίσκεται στα δεξιά κάθε ορθοστάτη και να είναι:

- κατακόρυφος για τα επικαλυπτόμενα άκρα που είναι σε επαφή με τα στοιχεία διαχωρισμού (τους αποστάτες)
- οριζόντιος για τα επικαλύπτοντα άκρα που φαίνονται όταν τελειώσει η συναρμολόγηση.

Η αντίθετη με την παραπάνω τοποθέτηση δεν επιτρέπεται παρά μόνο σε τμήματα που βρίσκονται σε καμπύλη με ακτίνα μικρότερη από 250 μ.

Όλες οι κεφαλές των κοχλίων στερέωσης των ολισθαινόντων στοιχείων θα τοποθετούνται προς την πλευρά της πρόσοψης των στοιχείων αυτών.

Η τελική ρύθμιση όλων των στοιχείων του συστήματος συναρμογής θα γίνει με χαλάρωση, υποστήριξη και σφίξιμο των κοχλίων στερέωσης, απαγορευομένου άλλου τρόπου ρύθμισης.

#### **3.3.3.5** Σφίξιμο κοχλίων

Οι κοχλίες θα σφίγγονται με μια ροπή 150 Νμ.

#### **3.3.3.6** Έλεγχος κοχλίωσης

Αν η Υπηρεσία διαπιστώσει σφάλματα ή ανεπάρκεια σφίξιματος κατά την κοχλίωση σύνδεσης των διαφόρων τεμαχίων του συστήματος συναρμογής, θα καλέσει τον εργολάβο να τα διορθώσει και, αν το κρίνει (η Υπηρεσία) αναγκαίο, θα προχωρήσει ο εργολάβος σε συστηματικό έλεγχο στο σύνολο ή σε μέρος του συστήματος συναρμογής.

#### **3.3.3.6** Τελική επεξεργασία προστατευομένων επιφανειών

Οι επιφάνειες που πρέπει να τύχουν τελικής επεξεργασίας λόγω πληγών, χτυπημάτων, ή λόγω συγκολλήσεων που έγιναν στο εργοτάξιο θα καθαριστούν καλά από λίπη από σκουριές κλπ. και στην συνέχεια θα βαφούν σε ξηρό περιβάλλον, με βαφή πλούσια σε ψευδάργυρο.

Το πάχος της παραπάνω βαφής θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το πάχος της βαφής της συνεχόμενης επιφάνειας.

### **3.4** **ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ – ΠΛΗΡΩΜΗ**

**3.4.1** Οι εργασίες αυτής της προδιαγραφής θα αμείβονται, για πλήρως εκτελεσμένη εργασία και σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές, ανά χιλιόγραμμο βάρους των στηθαίων όπως θα προσδιορίζεται βάσει των σχεδίων της τεχνικής μελέτης και των τυπικών βαρών των επί μέρους τεμαχίων, κοχλίων κλπ.

**3.4.2** Στην τιμή και πληρωμή θα περιλαμβάνεται ανηγμένα κάθε προμήθεια υλικού, (περιλαμβανομένων των αντανάκλαστικών στοιχείων, σύμφωνα με το άρθρο Z-2 της Τ.Σ.Υ.), εργασία, χρήση μηχανημάτων, μεταφορές, προσεγγίσεις, τοποθετήσεις, ρυθμίσεις, προστασία από τη διάβρωση, τελική επεξεργασία κλπ. Επίσης περιλαμβάνονται οι επιβαρύνσεις για την κάλυψη των οποιωνδήποτε διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (εφόσον μερικά από τα υλικά που θα χρησιμοποιήσει ο ανάδοχος καλύπτονται από τέτοια προνόμια) όπως και κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία για την πλήρη κατασκευή του στηθαίου.

**3.4.3** Με την προδιαγραφή αυτή ελέγχεται μεν η ποιότητα του σκυροδέματος πάκτωσης των ορθοστατών στο τεχνικό έργο και ο όγκος του σκυροδέματος πάκτωσης στον οποίο αναφέρεται η παρούσα προδιαγραφή, η πληρωμή όμως του σκυροδέματος γίνεται με την αντίστοιχη κατηγορία σκυροδέματος του τεχνικού έργου, χωρίς να διαφοροποιείται η κατηγορία του σκυροδέματος πάκτωσης από το σκυροδέμα του αντίστοιχου τμήματος του τεχνικού έργου που το περιβάλλει.

**3.4.4** Όμοια με την προδιαγραφή αυτή, ελέγχεται ο τοπικός και ο γενικός οπλισμός αγκύρωσης της παραγράφου Z-3.2.1.1.α και β, αλλά οι οπλισμοί αυτοί πληρώνονται με τα άρθρα τιμολογίου με τα οποία αμείβονται οι αντίστοιχες κατηγορίες σιδηροπλισμού του υπόλοιπου τεχνικού έργου.

**Z - 4 ΜΟΝΙΜΕΣ ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ****4.1 ΓΕΝΙΚΑ**

- 4.1.1** Το άρθρο αναφέρεται στην κατασκευή περίφραξης (Υψηλής, Μέσου Ύψους και Συνδυασμένου τύπου με σπηθαίο ασφάλειας) με τρόπο που να εμποδίζει την είσοδο οχημάτων και πεζών στον αυτοκινητόδρομο και στους κλάδους κόμβων.
- 4.1.2** Η εργασία περιλαμβάνει την προμήθεια όλων των υλικών επί τόπου των έργων και οποιαδήποτε εργασία απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη περαίωση της κατασκευής, όπως αναλυτικά περιγράφεται στο Τιμολόγιο.

**4.2 ΥΨΗΛΗ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΥΨΟΥΣ 2,26 m.**

- 4.2.1** Το συρματόπλεγμα της περίφραξης είναι γαλβανισμένο, Νο 17, τετραγωνικών οπών 5x5cm., διαμέτρου σύρματος 3 mm, βάρους 2,36 kg/m<sup>2</sup>, ύψους 1,94 m. Στο κάθε άκρο του συρματοπλέγματος θα υπάρχει ενίσχυση από ένα γαλβανισμένο σύρμα, Νο 19, διαμέτρου σύρματος 3,6 mm. Η στερέωση του στους στύλους αρχίζει σε ύψος 2 cm. από την επιφάνεια του εδάφους (φυσική ή όπως διαμορφώνεται από τα έργα οδοποιίας, ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης της περίφραξης).
- 4.2.2** Οι αποστάσεις των πασσάλων μεταξύ τους θα είναι κατά μέγιστο 3,0 m. Για την πάκτωση των πασσάλων θα ανοιχθούν οπές συνολικού βάρους 70 cm. Το βαθύτερο τμήμα των οπών ύψους 55 cm., θα έχει διάμετρο 25 cm. και το ανώτερο τμήμα τους, ύψους 15 cm. θα έχει διάμετρο 60 cm.
- 4.2.3** Οι πάσσαλοι θα είναι κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα (φυγοκεντρικό ή δονητικό) ελάχιστης κατηγορίας B35, ύψους 3,00 m. και θα στερεώνονται στο έδαφος με σκυρόδεμα κατηγορίας B5. Το σκυρόδεμα των πασσάλων θα είναι “στεγανό” και “υψηλής αντίστασης σε παγετό”, όπως αυτά ορίζονται στο DIN 1045/88 (παραγρ. 6.5.7.2 και 6.5.7.3 αντίστοιχα). Το σχήμα των πασσάλων θα είναι κολουροκωνικό (ή κολούρου πυραμίδας) για διατομή κυκλική ή σχήματος κανονικού οκταγώνου / εξαγώνου, με διάμετρο περιγεγραμμένου κύκλου (βάση / κορυφή) 13/10 cm. Για την περίπτωση πασσάλων ορθογωνικής διατομής οι πάσσαλοι θα είναι είναι μορφής κολούρου πυραμίδας με τετραγωνική διατομή, πλευράς (βάσης κορυφής) 13/10 cm, ή πρισματικοί με ορθογωνική διατομή ελάχιστης διάστασης 12 cm. Ο κύριος οπλισμός των πασσάλων θα είναι σταθερός σε όλο το μήκος των πασσάλων και θα είναι κατ' ελάχιστον 6 Φ10 St I σε περίπτωση κυκλικής, οκταγωνικής ή εξαγωνικής διατομής και 4 Φ 8 St III σε περίπτωση ορθογωνικής (και τετραγωνικής) διατομής. Ως οπλισμός διανομής θα χρησιμοποιούνται δακτύλιοι ή ορθογωνικοί συνδετήρες (για την περίπτωση πασσάλων ορθογωνικής διατομής) Φ 4 St I ανά 0,35 m. σε όλο το μήκος των πασσάλων.

Επιπλέον των παραπάνω απαιτήσεων σε διαστάσεις, οπλισμό και χαρακτηριστικά σκυροδέματος και οπλισμού, ως πρόσθετο κριτήριο αποδοχής των πασσάλων, θα πρέπει η “ροπή αστοχίας” ( $M_{sd}$ ), στην άνω επιφάνεια της πάκτωσης (2,30 m. από την κορυφή) να τηρεί τη σχέση :

$$M_{sd} \geq 3,75 \text{ KN.m}$$

Ο έλεγχος των πασσάλων θα γίνεται σε εργαστήριο, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης, σε αριθμό πασσάλων N, που θα αντιστοιχεί σε ποσοστό 0,5% του πλήθους αυτών. Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμαζόμενων πασσάλων κάθε μεμονωμένης δειγματοληψίας θα είναι  $N_{min} = 2$  τεμάχια.

Οι προς δοκιμασία πάσσαλοι θα λαμβάνονται τυχαία από τους πασσάλους που έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο.

Ο έλεγχος της  $M_{sd}$  θα γίνεται με σταδιακή εφαρμογή συγκεντρωμένου φορτίου (F) σε απόσταση 2,20 m. από την άνω επιφάνεια πάκτωσης (0,10 m. από την κορυφή) και η αστοχία, σε κάθε δοκιμαζόμενο πάσσαλο, θα πρέπει να συμβεί για  $F \geq 1,70$  KN. Αν ένας από τους δοκιμαζόμενους πασσάλους αστοχήσει για  $F < 1,70$  KN η παρτίδα απορρίπτεται.

- 4.2.4** Το πάνω μέρος της περίφραξης θα συμπληρωθεί με τρεις σειρές από σύρμα Νο 13 (διαμέτρου 2 mm), διπλό, αγκαθωτό, γαλβανισμένο. Η κατώτερη σειρά θα απέχει από το συρματοπλέγμα 10 cm. Η μεταξύ των συρμάτων αυτών απόσταση θα είναι 10cm. Τα σύρματα αυτά θα προσδένονται στους πασσάλους μέσα από τρύπες διαμέτρου 10 mm.
- 4.2.5** Για την πρόσδεση και ενίσχυση της στερέωσης του συρματοπλέγματος θα τοποθετηθούν τρία επί πλέον γαλβανισμένα σύρματα Νο 19, διαμέτρου 3,6 mm. (δύο διαγώνια ανά φάτνωμα και ένα οριζόντιο στο μέσο του ύψους του συρματοπλέγματος). Αυτά (όπως επίσης και τα ακραία σύρματα του συρματοπλέγματος) θα προσδεθούν στους πασσάλους με στερέωση τους μέσω γαλβανισμένων συρμάτων Νο 17 (διαμέτρου 3 mm) που θα διέρχονται μέσα από τις οπές διαμέτρου 10 mm.
- 4.2.6** Ανά 60 το πολύ μέτρα μήκους η περίφραξη θα ενισχύεται με κατασκευή αντηρίδων μήκους 3,0 m.
- 4.2.7** Το γαλβάνισμα του συρματοπλέγματος και του αγκαθωτού σύρματος (που θα γίνει EN ΘΕΡΜΩ) θα έχει ελάχιστο βάρος ίσο προς 210 gr/m<sup>2</sup>. Επισημαίνεται ότι μετά την προσκόμιση του συρματοπλέγματος στο εργοτάξιο θα γίνει δειγματοληψία και έλεγχος του γαλβάνισματος σύμφωνα με το άρθρο Γ-17 της Τ.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Μετά την αποδοχή του συρματοπλέγματος, που θα γίνει με υπογραφή πρωτοκόλλου, θα γίνει τοποθέτηση του συρματοπλέγματος στο έργο.

#### **4.3 ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΜΕΣΟΥ ΥΨΟΥΣ**

##### **4.3.1 ΤΥΠΟΣ Α (ύψους 1,46 m. με συρματοπλέγμα τετραγωνικών οπών 5 x 5 cm.)**

- (1) Το συρματοπλέγμα της περίφραξης είναι γαλβανισμένο, Νο 17, τετραγωνικών οπών 5 x 5 cm., διαμέτρου σύρματος 3 mm, βάρους 2,36 kgf/m<sup>2</sup>, ύψους 1,20 m. Στο κάθε άκρο του συρματοπλέγματος θα υπάρχει ενίσχυση από ένα γαλβανισμένο σύρμα Νο 19, διαμέτρου σύρματος 3,6 mm. Η στερέωσή του στους στύλους αρχίζει σε ύψος 2 cm. από την επιφάνεια του εδάφους (φυσική ή όπως διαμορφώνεται από τα έργα οδοποιίας, ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης της περίφραξης).
- (2) Οι αποστάσεις των πασσάλων μεταξύ τους θα είναι κατά μέγιστο 2,50m. Για την πάκτωση των πασσάλων θα ανοιχθούν οπές συνολικού βάθους 40 cm. Το βαθύτερο τμήμα των οπών, ύψους 30 cm., θα έχει διάμετρο 20 cm. και το ανώτερο τμήμα τους, ύψους 10 cm., θα έχει διάμετρο 40 cm.
- (3) Οι πάσσαλοι θα είναι κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα (φυγοκεντρικό ή δονητικό) ελάχιστης κατηγορίας C30/37, ύψους 1,90 m. και θα στερεώνονται στο έδαφος με σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15. Το σκυρόδεμα των πασσάλων θα είναι “στεγανό” και “υψηλής αντίστασης σε παγετό”, όπως αυτά ορίζονται στο DIN 1045/88 (παραγρ. 6.5.7.2 και 6.5.7.3 αντίστοιχα). Το σχήμα των πασσάλων θα είναι κολουροκωνικό (ή κολούρου πυραμίδας) για διατομή κυκλική ή σχήματος κανονικού οκταγώνου/εξαγώνου, με διάμετρο περιγεγραμμένου κύκλου (βάση/κορυφή) 12/9cm.

Για την περίπτωση πασσάλων ορθογωνικής διατομής, οι πάσσαλοι θα είναι μορφής κολούρου πυραμίδας με τετραγωνική διατομή, πλευράς (βάσης / κορυφής) 12/9cm., ή πρισματικοί με ορθογωνική διατομή ελάχιστης διάστασης 9 cm. Ο κύριος οπλισμός

των πασσάλων θα είναι σταθερός σε όλο το μήκος των πασσάλων και θα είναι κατ' ελάχιστον 6 Φ 8 St I σε περίπτωση κυκλικής οκταγωνικής ή εξαγωνικής διατομής και 4 Φ 8 St III σε περίπτωση ορθογωνικής (και τετραγωνικής) διατομής. Ως οπλισμός διανομής θα χρησιμοποιούνται δακτύλιοι ή ορθογωνικοί συνδετήρες (για την περίπτωση πασσάλων ορθογωνικής διατομής) Φ 4 St I ανά 0,35 m. σε όλο το μήκος των πασσάλων.

Επιπλέον των παραπάνω απαιτήσεων σε διαστάσεις, οπλισμό και χαρακτηριστικά σκυροδέματος και οπλισμού, ως πρόσθετο κριτήριο αποδοχής των πασσάλων, θα πρέπει η "ροπή αστοχίας" ( $M_{sd}$ ), στην άνω επιφάνεια της πάκτωσης (1,50 m. από την κορυφή) να τηρεί τη σχέση :

$$M_{sd} \geq 2,40 \text{ KN.m.}$$

Ο έλεγχος των πασσάλων θα γίνεται σε εργαστήριο σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης, σε αριθμό πασσάλων N, που θα αντιστοιχεί σε ποσοστό 0,5% του πλήθους αυτών. Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμαζόμενων πασσάλων κάθε μεμονωμένης δειγματοληψίας θα είναι  $N_{min} = 2$  τεμάχια.

Οι προς δοκιμασίαν πάσσαλοι θα λαμβάνονται τυχαία από τους πασσάλους που έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο.

Ο έλεγχος της  $M_{sd}$  θα γίνεται με σταδιακή εφαρμογή συγκεντρωμένου φορτίου (F) σε απόσταση 1,40 m. από την άνω επιφάνεια πάκτωσης (0,10 m. από την κορυφή) και η αστοχία, σε κάθε δοκιμαζόμενο πάσσαλο, θα πρέπει να συμβεί για  $F \geq 1,70 \text{ KN}$ . Αν ένας από τους δοκιμαζόμενους πασσάλους αστοχήσει για  $F < 1,70 \text{ KN}$  η παρτίδα απορρίπτεται.

- (4) Το πάνω μέρος της περίφραξης θα συμπληρωθεί με τρεις σειρές από σύρμα N13 (διαμέτρου 2 mm.) διπλό, αγκαθωτό, γαλβανισμένο. Η κατώτερη σειρά θα απέχει από το συρματοπλέγμα 8 cm. Η μεταξύ των συρμάτων αυτών απόσταση θα είναι 8cm. Τα σύρματα αυτά προσδένονται στους πασσάλους μέσα από τρύπες διαμέτρου 10 mm.
- (5) Για την πρόσδεση και ενίσχυση της στερέωσης του συρματοπλέγματος θα τοποθετηθεί ένα επί πλέον γαλβανισμένο σύρμα No 19, διαμέτρου 3,6 mm, στο μέσο του ύψους του συρματοπλέγματος.

Αυτό (όπως επίσης και τα ακραία σύρματα του συρματοπλέγματος) θα προσδεθεί στους πασσάλους με στερέωσή τους μέσω γαλβανισμένων συρμάτων No 17 (διαμέτρου 3 mm) που θα διέρχονται μέσα από τις οπές διαμέτρου 10 mm.

- (6) Ανά 60 το πολύ μέτρα μήκους η περίφραξη θα ενισχύεται κατάλληλα με κατασκευή αντηρίδων μήκους 1,90 m.
- (7) Το γαλβάνισμα του συρματοπλέγματος και του αγκαθωτού σύρματος (που θα γίνει EN ΘΕΡΜΩ) θα έχει ελάχιστο βάρος ίσο προς 210 gr/m<sup>2</sup>. Επισημαίνεται ότι μετά την προσκόμιση του συρματοπλέγματος στο εργοτάξιο θα γίνει δειγματοληψία και έλεγχος του γαλβανίσματος σύμφωνα με το άρθρο Γ-17 της Τ.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Μετά την αποδοχή του συρματοπλέγματος, που θα γίνει με υπογραφή σχετικού πρωτοκόλλου, θα γίνει τοποθέτηση του συρματοπλέγματος στο έργο.

#### 4.3.2

#### **ΤΥΠΟΣ Β (Υψους 1,62 m. με ειδικό συρματοπλέγμα ορθογωνικών οπών)**

Εναλλακτικά στην περιφραγή ΜΕΣΟΥ ΥΨΟΥΣ μπορεί να εφαρμοσθεί (με την ίδια τιμή του τιμολογίου που αναφέρεται στον ΤΥΠΟ Α) και η παρακάτω παραλλαγή ΤΥΠΟΥ Β της περιφραγής ΜΕΣΟΥ ΥΨΟΥΣ :

(1) Συρματόπλεγμα

(α) Θα χρησιμοποιηθεί το ειδικό συρματόπλεγμα περιφραγής οδών με ορθογωνικές οπές τύπου URSUS της BEKAERT ύψους 1,60 m. τύπου MEDIUM 160/23/5M με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- 23 οριζόντια σύρματα (τα δύο ακραία διαμέτρου 2,50 mm και τα υπόλοιπα 21 σύρματα διαμέτρου 2,00 mm) από ατσάλοσυρμα υψηλού ποσοστού άνθρακα (0,45 - 0,50%) και εφελκυστικής αντοχής 1.200/1.400 N/mm<sup>2</sup> [16 διαστήματα 0,05 m. στο κάτω τμήμα, στη συνέχεια 3 διαστήματα 0,10 m., ακολούθως δύο διαστήματα 0,15 m. και τέλος (στο ανώτερο τμήμα) ένα διάστημα 0,20 m.].
- Κατακόρυφα σύρματα διαμέτρου 1,90 mm από χαλυβα χαμηλού ποσοστού άνθρακα ( $\leq 0,10\%$ ) με εφελκυστική αντοχή 400/500 N/mm<sup>2</sup>.
- Το ελάχιστο βάρος του γαλβανίσματος, σύμφωνα με το DIN 1548, θα είναι :
- Για τα οριζόντια σύρματα διαμέτρου 2,00 mm :  $\geq 210 \text{ gr/m}^2$
- Για τα οριζόντια σύρματα διαμέτρου 2,50 mm :  $\geq 230 \text{ gr/m}^2$
- Για τα κατακόρυφα σύρματα διαμέτρου 1,90 mm :  $\geq 240 \text{ gr/m}^2$

(β) Η δειγματοληψία και ο έλεγχος του γαλβανίσματος, σύμφωνα με το άρθρο 31 Τ.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης θα γίνει μετά την προσκόμιση του συρματοπλέγματος στο εργοτάξιο. Μετά την αποδοχή του συρματοπλέγματος, που θα γίνει με υπογραφή πρωτοκόλλου, θα γίνει τοποθέτηση του συρματοπλέγματος στο έργο.

(2) Ύψος της περιφραγής

Θα εφαρμοσθεί ύψος περιφραγής ίσο προς 1,62 m.

(3) Απόσταση μεταξύ των πασσάλων και προάκτωση αυτών

Οι αποστάσεις των πασσάλων μεταξύ των θα είναι κατά μέγιστο 2,50 m. Για την πάλκωση των πασσάλων θα ανοιχθούν οπές συνολικού βάθους 45 cm. Το βαθύτερο τμήμα των οπών ύψους 35 cm. θα έχει διάμετρο 20 cm. και το ανώτερο τμήμα τους, ύψους 10 cm., θα έχει διάμετρο 40 cm.

(4) Πάσσαλοι

Οι πάσσαλοι θα είναι κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα (φυγοκεντρικό ή δονητικό) ελάχιστης κατηγορίας C30/37, ύψους 2,10 m. και θα στερεώνονται στο έδαφος με σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15. Το σκυρόδεμα των πασσάλων θα είναι "στεγανό" και "υψηλής αντίστασης σε παγετό", όπως αυτά ορίζονται στο DIN 1045/88

(παραγρ. 6.5.7.2 και 6.5.7.3 αντίστοιχα). Το σχήμα των πασσάλων θα είναι κολουροκωνικό (ή κολουρού πυραμίδας) για διατομή κυκλική ή σχήματος κανονικού οκταγώνου / εξαγώνου με διάμετρο περιγεγραμμένου κύκλου (βάση / κορυφή) 12/9 cm.

Για την περίπτωση πασσάλων ορθογωνικής διατομής, οι πάσσαλοι θα είναι μορφής κολουρού πυραμίδας με τετραγωνική διατομή, πλευράς (βάση / κορυφή) 12/9 cm., ή πρισματικοί με ορθογωνική διατομή ελάχιστης διάστασης 9 cm. Ο κύριος οπλισμός των πασσάλων θα είναι σταθερός σε όλο το μήκος των πασσάλων και θα είναι κατ' ελάχιστον 7 Φ 8 St I σε περίπτωση κυκλικής οκταγωνικής ή εξαγωνικής διατομής και 4 Φ 8 St III σε περίπτωση ορθογωνικής και τετραγωνικής διατομής. Ως οπλισμός διανομής θα χρησιμοποιούνται δακτύλιοι ή ορθογωνικοί συνδετήρες (για την περίπτωση πασσάλων ορθογωνικής διατομής) Φ 4 St I ανά 0,35 m. σε όλο το μήκος των πασσάλων.

Επιπλέον των παραπάνω απαιτήσεων σε διαστάσεις, οπλισμό και χαρακτηριστικά σκυροδέματος και οπλισμού, πρόσθετο κριτήριο αποδοχής των πασσάλων, θα πρέπει η “ροπή αστοχίας” ( $M_{sd}$ ), στην άνω επιφάνεια της πάκτωσης (1,60 m. από την κορυφή) να τηρεί τη σχέση :

$$M_{sd} \geq 2,40 \text{ KN.m}$$

Ο έλεγχος των πασσάλων θα γίνεται σε εργαστήριο, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης, σε αριθμό πασσάλων N, που θα αντιστοιχεί σε ποσοστό 0,5% του πλήθους αυτών. Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμαζομένων πασσάλων κάθε μεμονωμένης δειγματοληψίας θα είναι  $N_{min} = 2$  τεμάχια.

Οι προς δοκιμασίαν πάσσαλοι θα λαμβάνονται τυχαία από τους πασσάλους που έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο.

Ο έλεγχος της  $M_{sd}$  θα γίνεται με σταδιακή εφαρμογή συγκεντρωμένου φορτίου (F) σε απόσταση 1,40 m. από την άνω επιφάνεια πάκτωσης (0,20 m. από την κορυφή) και η αστοχία, σε κάθε δοκιμαζόμενο πάσσαλο, θα πρέπει να συμβεί για  $F \geq 1,70 \text{ KN}$ . Αν ένας από τους δοκιμαζόμενους πασσάλους αστοχήσει για  $F < 1,70 \text{ KN}$  η παρτίδα απορρίπτεται.

(5) Πρόσδεση συρματοπλέγματος - ενίσχυση περίφραξης

Η πρόσδεση του συρματοπλέγματος θα γίνεται τουλάχιστον σε τρία σημεία σε κάθε πάσσαλο (στα άκρα και στο μέσο του ύψους) με στερέωση μέσω γαλβανισμένων συρμάτων Νο 17 (διαμέτρου 3 mm) που θα διέρχονται μέσα από τις οπές διαμέτρου 10 mm. που θα έχουν αφεθεί στους πασσάλους.

Ανά 60 το πολύ μέτρα μήκους η περίφραξη θα ενισχύεται κατάλληλα με κατασκευή αντηρίδων μήκους 2,10 m.

(6) Εναλλακτικό σύστημα συρματοπλέγματος

Στην παρούσα περίπτωση του ΤΥΠΟΥ Β γίνονται δεκτά εναλλακτικά συστήματα συρματοπλέγματος, εφόσον εξασφαλίζουν χαρακτηριστικά [ελάχιστο βάρος γαλβανίσματος, αντοχές θραύσης συρμάτων, μέγιστα ανοίγματα οπών που να μην υπερβαίνουν, σε κάθε θέση, τα ανοίγματα που αναφέρθηκαν παραπάνω και κατάλληλο τρόπο πλέξης ή συγκόλλησης, ώστε να αποφεύγεται η αποδιοργάνωση του συρματοπλέγματος μετά την κοπή ενός οποιουδήποτε σύρματος με αφαίρεση αυτού ύστερα από τράβηγμα] που δεν θα υστερούν σχετικά με το παραπάνω παρουσιαζόμενο συρματοπλέγμα.

Για την περίπτωση αυτή το ελάχιστο ύψος περίφραξης και τα χαρακτηριστικά των πασσάλων παραμένουν αναλλοίωτα σε σχέση με αυτά που παρουσιάζονται παραπάνω στις υποπαραγράφους (1) μέχρι και (5).

#### **4.4 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗΣ ΜΕ ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (Μ.Σ.Ο.-6)**

Ο τύπος αυτός της περίφραξης προδιαγράφεται στο άρθρο Ζ-2 αυτής της Τ.Σ.Υ.

#### **4.5 ΤΟΙΧΙΣΚΟΣ ΜΕ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ (Α.Σ.Ο.-3 και Α.Σ.Ο.-3α)**

**4.5.1** Πρόκειται για πλήρη κατασκευή τοιχίσκου από σκυρόδεμα Β 15 που διαχωρίζει δύο προσκείμενα οδικά έργα (αυτοκινητόδρομο ή κλάδο κόμβου με παράπλευρη οδό) και περίφραξης από συρματόπλεγμα που στερεώνεται πάνω στον τοιχίσκο. Ο τοίχος έχει πλάτος 0,60m. και ύψος 0,80m. πάνω από το πεζοδρόμιο της οδού που βρίσκεται ψηλότερα.

**4.5.2** Το συρματόπλεγμα της περίφραξης είναι γαλβανισμένο Νο 17, τετραγωνικής οπής 5x5 cm., διαμέτρου σύρματος 3 mm., βάρους 2,36 kg/m<sup>2</sup>, ύψους 1,00 m.

Ανά φάτνωμα θα τοποθετούνται τρία οριζόντια γαλβανισμένα σύρματα (στα άκρα και στο μέσο του ύψους). Τα σύρματα αυτά είναι Νο 19, διαμέτρου 3,6 mm.

**4.5.3** Το συρματόπλεγμα στερεώνεται σε χαλύβδινους ορθοστάτες διατομής U, διαστάσεων 120 x 55 x 5 mm, μήκους 1,05 m. (όμοιους με τους ορθοστάτες των κοινών στηθαίων ασφάλειας). Η τοποθέτηση του συρματοπλέγματος της περίφραξης γίνεται προς την πλευρά της παράπλευρης οδού.

**4.5.4** Οι ορθοστάτες τοποθετούνται ανά αποστάσεις 2,00 m. περίπου και οι άξονες των ορθοστατών βρίσκονται σε απόσταση 0,125 m. από την όψη του τοιχίσκου προς την παράπλευρη οδό. (Η παρειά των ορθοστατών βρίσκεται σε απόσταση 0,065 m. από την όψη του τοιχίσκου). Στο κάτω μέρος του κάθε ορθοστάτη είναι συγκολλημένη μια σιδηρά πλάκα διαστάσεων 140x140 mm, πάχους 5 mm. Η πλάκα αυτή έχει στις γωνίες 4 οπές κατάλληλης διαμέτρου, κατασκευασμένες σε αξονικές αποστάσεις 25 mm από τις πλευρές (και προς τις δύο κατευθύνσεις), για τη στερέωση του ορθοστάτη στο σκυρόδεμα, μέσω των αγκυρίων στερέωσης.

**4.5.5** Η στερέωση των ορθοστατών θα γίνεται με τέσσερις αγκυρώσεις στις τέσσερις γωνίες της πλάκας από γαλβανισμένα αγκύρια με βαθύ θερμό γαλβάνισμα (πάχος γαλβάνισματος  $\geq 45$   $\mu\text{m}$ ).

Τα αγκύρια θα είναι μεταλλικά βύσματα τύπου HSA, ή χημικά βύσματα τύπου HIT C-100 της HILTI, ή άλλα ισοδύναμης φέρουσας ικανότητας, συμπεριφοράς σε κρούση και αντοχής στο χρόνο, για τα οποία θα εξασφαλίζεται αξιόπιστη τεκμηρίωση με πειραματικά δεδομένα για τα αγκύρια που θα χρησιμοποιηθούν και θα υποστηρίζονται από υπολογιστικές μεθόδους ανεπτυγμένες από την εταιρεία κατασκευής τους και από κατάλληλο εξοπλισμό τοποθέτησής τους (διάτρησης, στερέωσης κλπ.).

**4.5.6** Ο υπολογισμός των αγκυρώσεων (διάμετρος αγκυρίων, βάθος αγκύρωσης, απόσταση μεταξύ αγκυρίων, απόσταση ακραίων αγκυρίων από την προσκείμενη επιφάνεια σκυροδέματος κλπ.) θα γίνει για στατικό οριζόντιο φορτίο στην κορυφή της περίφραξης ίσο προς 1 KN/m.

**4.5.7** Οι ορθοστάτες και οι σιδηρές πλάκες προστατεύονται από τη διάβρωση με ΘΕΡΜΟ ΒΑΘΥ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ σύμφωνα με το άρθρο Γ-17 της Τ.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Το γαλβάνισμα γίνεται μετά την ηλεκτροσυγκόλληση των σιδηρών πλακών στους ορθοστάτες.

**4.5.8** Για την περίπτωση τοιχίσκου και περίφραξης σε οδό με έντονη κατά μήκος κλίση (σε βαθμό που να μην είναι δυνατόν να παρακολουθήσει το συρματόπλεγμα της περίφραξης την κλίση

της άνω επιφάνειας του τοιχίσκου, αν αυτή ακολουθήσει την κλίση της έντονα κεκλιμένης οδού), τότε θα γίνεται βαθμιδωτή διάταξη της άνω επιφάνειας του τοιχίσκου (και της περίφραξης).

Στην περίπτωση αυτή, για τη βαθμιδωτή διαμόρφωση, ισχύουν οι παρακάτω περιορισμοί :

- α. Το μέγιστο ύψος (h) “σκαλοπατιού” δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο από 0,30 m.
- β. Το ελάχιστο ύψος του τοιχίσκου στην περιοχή του “σκαλοπατιού” δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 0,70 m.
- γ. Το ύψος του κοινού ορθοστάτη στην περιοχή του σκαλοπατιού (ή του ορθοστάτη που θεμελιώνεται στην κάτω επιφάνεια, αν γίνεται τοποθέτηση δύο ορθοστατών), θα πρέπει να είναι ίσο προς  $1,05 + h$  (m).

- 4.5.9** Σε περιοχές που προβλέπεται να κατασκευασθούν (μελλοντικά) πετάσματα αντιθορυβικής προστασίας, τότε κατά μήκος του τοιχίσκου, ανά αποστάσεις 4,0 m., θα ενσωματώνονται σε όλο το ύψος του τοιχίσκου σωλήνες PVC Φ 315 mm της σειράς 51, ως αναμονές για τη μελλοντική κατασκευή πασσάλων (με χρήση π.χ. AUGER) στους οποίους θα θεμελιωθούν τα πετάσματα αντιθορυβικής προστασίας.

Στο αρχικό στάδιο, που δεν κατασκευάζονται έργα αντιθορυβικής προστασίας, θα γίνεται πλήρωση του σωλήνα PVC με άμμο και στην άνω επιφάνεια θα γίνεται σφράγιση με σκυρόδεμα Β 15 πάχους 0,10 m.

- 4.5.10** Στην περίπτωση που δεν προβλέπεται να κατασκευασθούν μελλοντικά πετάσματα αντιθορυβικής προστασίας, τότε δεν θα κατασκευάζονται αναμονές από σωλήνωση PVC και στην περίπτωση αυτή “ο τοιχίσκος με περίφραξη (χωρίς πρόβλεψη μελλοντικών πετασμάτων αντιθορυβικής προστασίας)” θα χαρακτηρίζεται ως Α.Σ.Ο.-3.

- 4.5.11** Αντίθετα η ονομασία Α.Σ.Ο.-3α αναφέρεται σε “τοιχίσκο με περίφραξη” (με πρόβλεψη μελλοντικής κατασκευής πετασμάτων αντιθορυβικής προστασίας).

- 4.5.12** Οι αρμοί διαστολής θα κατασκευάζονται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στον Κ.Μ.Ε. Στην περιοχή των αρμών διαστολής θα γίνεται κατασκευή διπλών ορθοστατών.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 ΛΟΙΠΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

#### Π1-1 ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ

##### 1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η εκτέλεση των εργασιών πλακοστρώσεων.

##### 2. Υλικά

###### 2.1 Νερό

Το νερό θα πληρεί τις προδιαγραφές που ορίζονται στον «Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος-97» ή ΚΤΣ-97» (υπ' αριθ.Δ14/19164/28.03.1997 απόφαση του Υφυπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. –ΦΕΚ Β' 315/17.04.1997) καθώς στο Σχέδιο Προτύπου ΕΛΟΤ 345 «Το ύδωρ αναμίξεως και συντηρήσεως σκυροδέματος».

## 2.2 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα πληροί τις προδιαγραφές που ορίζονται στο Π.Δ. 244/1980 «Περί Κανονισμού Τσιμέντων για Έργα από Σκυρόδεμα (Προεντεταμένο, Οπλισμένο και Άοπλο)» (ΦΕΚ Α' 69).

## 2.3 Άμμος

Η άμμος ανάλογα με τον προορισμό της (είδος επίστρωσης ή επένδυσης) θα είναι χονδρόκοκκη, ή μεσόκοκκη ή λεπτόκοκκη και θα πληροί τις προδιαγραφές που ορίζονται στον «Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος - 97» ή «ΚΤΣ-97» (υπ' αριθ.Δ14/19164/28.03.1997 απόφαση του Υφυπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.- ΦΕΚ Β' 315/17.04.1997) καθώς και στο Σχέδιο Προτύπου ΕΛΟΤ 408 «Θραυστά αδρανή για συνήθη σκυροδέματα».

## 2.4 Ασβέστης – Πολτός ασβέστη

Ο ασβέστης θα προέρχεται από πρόσφατη όπτηση καθαρού ασβεστόλιθου με περιεκτικότητα σε οξειδία ασβεστίου και μαγνησίου μεγαλύτερη του 95% θα είναι λευκός, καλά ψημένος, μη υαλοποιημένος, δεν θα έχει αλλοιωθεί καθόλου από τον αέρα, την βροχή και την υγρασία και θα είναι σε μεγάλα κομμάτια, χωρίς σκόνη και κατά το δυνατόν ομοιόχρωμος. Ο ασβέστης θα σβήνεται στο εργοτάξιο αμέσως, διαφορετικά θα αποθηκεύεται σε αποθήκες προφυλαγμένος από την υγρασία.

Ο νπολτός ασβέστη – που προκύπτει μετά το σβήσιμο του ασβέστη με άφθονο νερό – θα έχει διπλάσιο όγκο από τον ασβέστη ασβέστη και θα εμφανίζει φύραμα γλοιώδες χωρίς θορύβους, μικρούς λίθους (άψητα) , άμμο ή άλλες αδρανείς ουσίες. Η χρησιμοποίηση του πολτού ασβέστη θα γίνεται μετά την απόψυξη του και όχι νωρίτερα από 5 ημέρες από το σβήσιμο του.

## 2.5 Τσιμέντο λευκό

Το λευκό τσιμέντο θα είναι εγχώριας προέλευσης τύπου LEFARAGE, θα έχει τις ιδιότητες και προδιαγραφές του τσιμέντο Πόρτλαντ και επί πλέον θα είναι λευκού χρώματος . Η λευκότητα του όταν μετρηθεί με ηλεκτροφωτόμετρο FISHER σε εκατοστιαία κλίμακα (λευκότητα καθαρού οξειδίου του μαγνησίου) δεν πρέπει να είναι κατώτερη του 82%. Από άποψη φυσικών, χημικών και μηχανικών ιδιοτήτων τα λευκά τσιμέντα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των ελληνικών κανονισμών για τσιμέντα υψηλής αντοχής.

## 2.6 Τσιμεντόπλακες

Οι τσιμεντόπλακες θα είναι άριστης ποιότητας, σύμφωνες με τα εθνικά πρότυπα, όχι πρόσφατης κατασκευής, επίπεδες και θα έχουν κανονικό σχήμα, υψηλή αντοχή σε επιφανειακή φθορά, ακρίβεια διαστάσεων, ορθές γωνίες και ακμές ακέραιες. Η κάτω επιφάνεια αυτών πρέπει να είναι αδρή για την καλύτερη πρόσφυση του κονιάματος τοποθέτησης.

Ειδικότερα οι τσιμεντόπλακες πεζοδρομίων και δωματίων πρέπει να είναι στεγανές και όταν υποβληθούν σε δοκιμασία στήλης νερού 50cm επί 24 ώρες να μην παρουσιάζουν πτώση σταγόνων. Η αντοχή τους σε κάμψη με ελεύθερο άνοιγμα 25cm πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 35kg/cm<sup>2</sup>.

Οι τσιμεντόπλακες πρέπει να προστατεύονται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Οι διαστάσεις, το πάχος, η μορφή και η υφή της άνω επιφάνειας των τσιμεντοπλακών που θα χρησιμοποιηθούν ορίζονται κατά περίπτωση στα σχετικά άρθρα του συμβατικού Τιμολογίου ή/και στη μελέτη.

## 3. Κονιάματα

Η σύνθεση των κονιαμάτων των επιστρώσεων, επενδύσεων και μαρμαρικών ορίζεται κατά είδος εργασίας σε επόμενες παραγράφους της παρούσας Προδιαγραφής.

Η ανάμιξη των υλικών του κονιάματος θα γίνεται με ένα εγκεκριμένο μηχανικό αναμικτή κονιαμάτων.

Για μικρές ποσότητες κονιαμάτων και μετά από έγκριση της Επίβλεψης, η ανάμιξη των υλικών του κονιάματος μπορεί να γίνεται με τα χέρια. Στην περίπτωση αυτή η ανάμιξη και κατεργασία θα γίνεται σε ανθεκτική και καθαρή επιφάνεια απαλλαγμένη από χώματα και άλλες ξένες ουσίες (π.χ. σκυρόδεμα, πλακόστρωτο, ξύλινη ή μεταλλική επιφάνεια κλπ). Αρχικά θα γίνει η ανάμιξη εν ξηρώ της άμμου με το τσιμέντο μέχρις ότου το μίγμα

αποκτήσει ενιαίο χρώμα και μετά θα προστεθεί η αναγκαία ποσότητα πολτού ασβέστη με τη μορφή γαλακτώματος και η ανάμιξη θα γίνει επί τόσο χρόνο ώστε να προκύψει ομοιογενές κονίαμα.

Η ανάμιξη γενικά των υλικών του κονιάματος θα είναι πλήρης και να συνεχίζεται μέχρις ότου το μίγμα παρουσιάσει τέλεια ομοιογένεια και ενιαίο χρώμα. Κονίαμα στο οποίο τα υλικά που το συνιστούν δεν έχουν καλά αναμιχθεί και είναι εμφανή, απορρίπτεται.

Το κονίαμα πρέπει να χρησιμοποιείται αμέσως μετά την Παρασκευή του. Κονίαμα που έχει αποξηρανθεί τόσο ώστε να μην είναι δυνατή η επαναφορά του στην αρχική κατάσταση, με μόνη την κατεργασία και χωρίς προσθήκη νερού, απορρίπτεται και δεν αναμιγνύεται με νέο κονίαμα.

#### **4. Γενικοί κανόνες εκτέλεσης επιστρώσεων**

Πριν από την εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται επιμελής καθαρισμός των προς επίστρωση επιφανειών, ώστε να αφαιρεθούν τα κονιάματα δόμησης και επιχρισμάτων, τα άχρηστα υλικά, τα απορρίμματα, χρώματα, λιπαρές ουσίες κλπ. Έστω και αν αυτά έχουν προσκολληθεί στερεά επί των επιφανειών. Επίσης θα γίνει ισοπέδωση των μικρών ανωμαλιών των προς επίστρωση επιφανειών.

Οι προς επίστρωση επιφάνειες πρέπει να μην είναι ανώμαλες ή πολύ λείες και να μην έχουν υγρασία ή ρωγμές ή σαθρά ή φωλιές ή λεκέδες από λάδι ξυλοτύπων ή άλλα ελαττώματα. Στην αντίθετη περίπτωση η εκτέλεση των επιστρώσεων θα πραγματοποιείται μετά την εξάλειψη όλων των κάθε είδους ελαττωμάτων των προς επίστρωση επιφανειών.

Όπου χρειάζεται, θα εκπονηθούν σχέδια τοποθέτησης σύμφωνα με τις επί τόπου διαστάσεις.

Οι εργασίες επιστρώσεων δεν θα εκτελούνται πριν από την παρέλευση τουλάχιστον τεσσάρων εβδομάδων από την κατασκευή των προς επίστρωση επιφανειών.

Όπου χρειάζεται οι προς επίστρωση επιφάνειες θα διαβρέχονται.

Θα γίνουν διανοίξεις οπών στις επιστρώσεις στα σημεία όπου θα τοποθετηθεί αστικός εξοπλισμός οι οποίες θα είναι έντεχνες, καθαρές και στεγανές.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών επιστρώσεων δαπέδων θα προβλεφθούν οι απαραίτητες κλίσεις.

Οι τελικές επιφάνειες των επιστρώσεων θα καθαρίζονται επιμελώς.

Ανοχές: Για τις αποκλίσεις από το οριζόντιο ή το κατακόρυφο επίπεδο 1‰.

Η επιπεδότητα των επιφανειών θα είναι τέτοια, ώστε σε έλεγχο με ευθύγραμμο πήχη μήκους 3m να μην παρουσιάζονται διαφορές μεγαλύτερες από 3mm.

#### **5. Δείγματα υλικών**

Δείγματα των υλικών επιστρώσεων θα παραλαμβάνονται από τις παρτίδες που έχουν παραδοθεί και θα κατατίθενται στην Επίβλεψη, η οποία θα τα εγκρίνει πριν να αρχίσουν οι εργασίες. Όλες οι μετέπειτα παραδόσεις θα είναι της ίδιας ποιότητας με τα εγκεκριμένα δείγματα.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα να παίρνει δείγματα υλικών, σε οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, με σκοπό των έλεγχου της ποιότητας αυτών.

#### **6. Δείγματα εργασιών**

Πριν από την εκτέλεση των εργασιών, θα κατασκευαστούν στο εργοτάξιο για κάθε είδος επιστρώσεων, επενδύσεων αντιπροσωπευτικά δείγματα από τα οποία η Επίβλεψη θα επιλέξει εκείνα που θα εφαρμοσθούν. Τα δείγματα που θα επιλεγούν μονογράφονται και από τα δύο μέρη και φυλάσσονται στο εργοτάξιο για τον τελικό έλεγχο των εργασιών που θα εκτελεσθούν.

#### **7. Προστασία- Καθαρισμός**

Οι εκτελεσθείσες εργασίες επιστρώσεων θα προστατεύονται από τις οποιοσδήποτε φθορές ή ρυπάνσεις από την εκτέλεση άλλων εργασιών, από τρίτους κλπ. Οι τυχόν φθορές ή ρυπανθείσες κατασκευές θα αποκαθίστανται.

Όλες οι κατασκευές του έργου που έχουν προηγηθεί των εργασιών επιστρώσεων θα προστατεύονται από φθορά ή ρύπανση που τυχόν θα προκληθεί από την εκτέλεση αυτών. Οι τυχόν φθαρσίες ή ρυπανθείσες γειτονικές κατασκευές θα αποκαθίστανται.

Τα άχρηστα υλικά, απορρίμματα κλπ. θα απομακρύνονται πλήρως με το τέλος της εργασίας.

## **8. Είδη επιστρώσεων**

### **8.1 Επιστρώσεις με τσιμεντόπλακες**

Το σχέδιο επίστρωσης των τσιμεντοπλακών και το πάχος των αρμών ορίζονται στη μελέτη.

Αρχικά οι προς επίστρωση επιφάνειες καθαρίζονται και διαβρέχονται.

Οι τσιμεντόπλακες πριν από τη χρησιμοποίησή τους θα διαβρέχονται.

Το κονίαμα τοποθέτησης των τσιμεντοπλακών θα είναι τσιμεντοασβεστοκονίαμα των 350kg τσιμέντου 0,04m<sup>3</sup> ασβέστη με άμμο χονδρόκοκκη, πάχους 2-3cm περίπου, ενώ το κονίαμα αρμολογήματος αυτών θα είναι τσιμεντοκονίαμα των 600kg λευκού τσιμέντου με λεπτόκοκκη καθαρή άμμο και πρόσμιξη κατάλληλου χρώματος, απόχρωσης παρόμοιας με την απόχρωση της άνω επιφάνειας των τσιμεντόπλακων.

Οι επιφάνειες των πλακοστρώσεων θα είναι επίπεδες, χωρίς κοιλότητες ή καμπυλότητες, χωρίς κενά στο κονίαμα τοποθέτησής των, με αρμούς καλά στοκαρισμένους και θα έχουν τις προβλεπόμενες κλίσεις για την απορροή των υδάτων.

Όλοι οι αρμοί των τσιμεντοπλακών πρέπει να έχουν ομοιόμορφο πάχος.

Οι ακμές των τσιμεντοπλακών δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να εξέχουν από την γενική επιφάνεια της πλακόστρωσης.

## **9. Τρόπος επιμέτρησης**

Ο τρόπος επιμέτρησης των εργασιών επιστρώσεων ορίζεται κατά περίπτωση στα σχετικά άρθρα του συμβατικού Τιμολογίου.

## **10. Αντικείμενο πληρωμής**

Οι τιμές μονάδας των εργασιών επιστρώσεων περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών επί τόπου του έργου (ενσωματωμένων και μη, κυρίων και βοηθητικών, καθώς και των εξαρτημάτων, μικροϋλικών κλπ.), τις δαπάνες λόγω φθορών και απομειώσεων των υλικών γενικά, τις δαπάνες για την προσέγγιση όλων των υλικών στα σημεία χρησιμοποίησής των, τις δαπάνες εργατικών, εργαλείων, μηχανημάτων και ικριωμάτων και γενικά όλες τις απαιτούμενες δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών (κύριων και βοηθητικών) σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, σε οποιαδήποτε θέση ή τμήμα του έργου και σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος ή το δάπεδο εργασίας.

## **Π 1-2 ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΟΔΗΓΟΥ ΤΥΦΛΩΝ**

### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια υλικών, καθώς και στην κατασκευή «οδηγού τυφλών» από προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος υψηλής αντοχής, όπως καθορίζεται στην Μελέτη.

### **2. Γενικά**

Ο «οδηγός τυφλών» είναι λωρίδα πλάτους 30-40εκ. με διαφορετική υφή και χρώμα από τις παρακείμενες επιστρώσεις, για την καθοδήγηση και ασφαλή διακίνηση των ατόμων με προβλήματα όρασης.

### **3. Υλικά-Κατασκευή**

Για την κατασκευή του «οδηγού τυφλών» θα χρησιμοποιούνται έγχρωμες τσιμεντόπλακες υψηλής αντοχής, πλευράς 40εκ. και πάχους 35-50mm, όπως παρακάτω:

- ριγέ με πλατιές και αραιές ρίγες, τύπου Α: «ΟΔΗΓΟΣ», τα οποία τοποθετούνται με τις ρίγες παράλληλα με τον άξονα της κίνησης για να κατευθύνουν τα άτομα με προβλήματα όρασης στην πορεία τους.
- Με τέτοιες πλάκες, με τις ρίγες όμως κάθετα στον άξονα κίνησης, επιστρώνονται και τα κεκλιμένα επίπεδα (ράμπες, σκάφες) όπου κατασκευάζονται τέτοια, όπως π.χ. σε διαβάσεις, νησίδες κλπ.
- Φολιδωτές με έντονες φολίδες και χρώμα πάντοτε κίτρινο, τύπου Β: «ΚΙΝΔΥΝΟΣ», οι οποίες τοποθετούνται για να ειδοποιήσουν τα άτομα με προβλήματα στην όραση για ενδεχόμενο εμπόδιο ή κίνδυνο. Αυτές τοποθετούνται υποχρεωτικά στην αρχή και στο τέλος κεκλιμένων επιπέδων (ραμπών), κλιμάκων, εμπροσθεν θυρών ανελκυστήρων και περιμετρικά υφιστάμενων εμποδίων (δέντρων, αστικού εξοπλισμού κλπ).
- Φολιδωτές με πυκνότερες και λιγότερο έντονες φολίδες, τύπου Γ: «ΑΛΛΑΓΗ», οι οποίες τοποθετούνται στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης.
- Ριγέ με στενές και πυκνές ρίγες, τύπου Δ: «ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ», οι οποίες τοποθετούνται για να οδηγήσουν τα άτομα με προβλήματα όρασης σε σημεία εξυπηρέτησεων (τηλεφωνικοί θάλαμοι, ανάγλυφες πληροφοριακές πινακίδες, χώροι πώλησης προϊόντων κλπ). Επιβάλλεται η επιλογή πλακών σε χρώματα σε έντονη αντίθεση με τις παρακείμενες επιφάνειες δαπέδου.

Απαγορεύεται στις επιστρώσεις δαπέδων η δημιουργία εσοχών ή εξοχών με πλάτος μεγαλύτερο των 2εκ. και βάθος ή ύψος μεγαλύτερο του 0,50εκ.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση εσαρών κατά μήκος του «οδηγού τυφλών» όπου δε χρησιμοποιούνται σχάρες (εκτός «οδηγού τυφλών») θα πρέπει οι ράβδοι τους να δημιουργούν πυκνό πλέγμα με κενά μικρότερα του 1εκ.

Κατά μήκος και εκατέρωθεν του «οδηγού τυφλών» κατασκευάζεται λωρίδα εγχρώμου σκυροδέματος (χρώματος κίτρινου) πλάτους 20εκ. και λείας επιφάνειας.

#### **4. Ισχύοντες κανονισμοί**

Ισχύουν όσα αναφέρονται για τσιμεντόπλακες στο κεφάλαιο των επιστρώσεων.

#### **5. Κονιάματα**

Η σύνθεση των κονιαμάτων επιστρώσεων ορίζεται στις επόμενες παραγράφους της παρούσας Προδιαγραφής.

Η ανάμιξη των υλικών του κονιάματος θα γίνεται με ένα εγκεκριμένο μηχανικό αναμικτή κονιαμάτων.

Για μικρές ποσότητες κονιαμάτων και μετά από έγκριση της Επίβλεψης, η ανάμιξη των υλικών του κονιάματος μπορεί να γίνεται με τα χέρια. Στην περίπτωση αυτή η ανάμιξη και κατεργασία θα γίνεται δε ανθεκτική και καθαρή επιφάνεια απαλλαγμένη από χρώματα και άλλες ξένες ουσίες (π.χ. σκυρόδεμα, πλακόστρωτο, ξύλινη ή μεταλλική επιφάνεια κλπ). Αρχικά θα γίνει η ανάμιξη εν ξηρώ της άμμου με το τσιμέντο μέχρις ότου το μίγμα αποκτήσει ενιαίο χρώμα και μετά θα προστεθεί η αναγκαία ποσότητα πολτού ασβέστη με τη μορφή γαλακτώματος και η ανάμιξη θα γίνει επί τόσο χρόνο ώστε να προκύψει ομοιογενές κονίαμα.

Η ανάμιξη γενικά των υλικών του κονιάματος θα είναι πλήρης και να συνεχίζεται μέχρις ότου το μίγμα παρουσιάσει τέλεια ομοιογένεια και ενιαίο χρώμα. Κονίαμα στο οποίο τα υλικά που το συνιστούν δεν έχουν καλά αναμιχθεί και είναι εμφανή, απορρίπτεται.

Το κονίαμα πρέπει να χρησιμοποιείται αμέσως μετά την παρασκευή του. Κονίαμα που έχει αποξηρανθεί τόσο ώστε να μην είναι δυνατή η επαναφορά του στην αρχική κατάσταση, με μόνη την κατεργασία και χωρίς προσθήκη νερού, απορρίπτεται και δεν αναμιγνύεται με νέο κονίαμα.

#### **6. Γενικοί κανόνες εκτέλεσης επιστρώσεων**

Πριν από την εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται επιμελής καθαρισμός των προς επίστρωση επιφανειών, ώστε να αφαιρεθούν τα κονιάματα δόμησης και οι εργασίες επιστρώσεων δεν θα εκτελούνται πριν από την παρέλευση τουλάχιστον τεσσάρων εβδομάδων από την κατασκευή των προς επίστρωση επιφανειών.

Όπου χρειάζεται, οι προς επίστρωση επιφάνειες θα διαβρέχονται.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών επιστρώσεων δαπέδων θα προβλεφθούν οι απαραίτητες κλίσεις.

Οι τελικές επιφάνειες των επιστρώσεων θα καθαρίζονται επιμελώς.

Ανοχές: Για τις αποκλίσεις από το οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο 1‰.

Η επιπεδότητα των επιφανειών θα είναι τέτοια, ώστε σε έλεγχο με ευθύγραμμο πήχη μήκους 3m να μην παρουσιάζονται διαφορές μεγαλύτερες από 3mm.

## **7. Δείγματα υλικών**

Δείγματα των υλικών επιστρώσεων, θα παραλαμβάνονται από τις παρτίδες που έχουν παραδοθεί και θα κατατίθενται στην Επίβλεψη, η οποία θα τα εγκρίνει πριν αρχίσουν οι εργασίες. Όλες οι μετέπειτα παραδόσεις θα είναι της ίδιας ποιότητας με τα εγκεκριμένα δείγματα.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα να παίρνει δείγματα υλικών, σε οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, με σκοπό τον έλεγχο της ποιότητας αυτών.

## **8. Δείγματα εργασιών**

Πριν από την εκτέλεση των εργασιών, θα κατασκευαστούν στο εργοτάξιο – για κάθε είδος επιστρώσεων, αντιπροσωπευτικά δείγματα από τα οποία η Επίβλεψη θα επιλέξει εκείνα που θα εφαρμοσθούν. Τα δείγματα που θα επιλεγούν μονογράφονται και από τα δύο μέρη και φυλάσσονται στο εργοτάξιο για τον τελικό έλεγχο των εργασιών που θα εκτελεστούν.

## **9. Προστασία-Καθαρισμός**

Οι εκτελεσθείσες εργασίες επιστρώσεων θα προστατεύονται από τις οποιοσδήποτε φθορές ή ρυπάνσεις από την εκτέλεση άλλων εργασιών, από τρίτους κλπ. Οι τυχόν φθαρείσες ή ρυπανθείσες κατασκευές θα αποκαθίστανται.

Όλες οι κατασκευές του έργου που έχουν προηγηθεί των εργασιών επιστρώσεων θα προστατεύονται από φθορά ή ρύπανση που τυχόν θα προκληθεί από την εκτέλεση αυτών. Οι τυχόν φθαρείσες ή ρυπανθείσες γειτονικές κατασκευές θα αποκαθίστανται.

Τα άχρηστα υλικά, απορρίμματα κλπ. θα απομακρύνονται πλήρως με το τέλος της εργασίας.

## **10. Επιστρώσεις δαπέδων με τσιμεντόπλακες «οδηγός τυφλών»**

Το σχέδιο επίστρωσης των τσιμεντοπλακών και το πάχος των αρμών ορίζονται στη μελέτη.

Αρχικά οι προς επίστρωση επιφάνειες καθαρίζονται και διαβρέχονται.

Οι τσιμεντόπλακες πριν από τη χρησιμοποίησή τους θα διαβρέχονται.

Το κονίαμα τοποθέτησης των τσιμεντοπλακών θα είναι τσιμεντοασβεστοκονίαμα των 350kg τσιμέντου 0,04m<sup>3</sup> ασβέστη με άμμο χονδρόκοκκη, πάχους 2-3cm περίπου, ενώ το κονίαμα αρμολογήματος αυτών θα είναι τσιμεντοκονίαμα των 600kg λευκού τσιμέντου με λεπτόκοκκη καθαρή άμμο και πρόσμιξη κατάλληλου χρώματος, απόχρωσης παρόμοιας με την απόχρωση της άνω επιφάνειας των τσιμεντόπλακων.

Οι επιφάνειες των πλακοστρώσεων θα είναι επίπεδες, χωρίς κοιλότητες ή καμπυλότητες, χωρίς κενά στο κονίαμα τοποθέτησής των, με αρμούς καλά στοκαρισμένους και θα έχουν τις προβλεπόμενες κλίσεις για την απορροή των υδάτων.

Όλοι οι αρμοί των τσιμεντοπλακών πρέπει να έχουν ομοιόμορφο πάχος.

Οι ακμές των τσιμεντοπλακών δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να εξέχουν από την γενική επιφάνεια της πλακόστρωσης.

## **11. Τρόπος επιμέτρησης**

Ο τρόπος επιμέτρησης των εργασιών επιστρώσεων ορίζεται στο σχετικό άρθρο του συμβατικού Τιμολογίου.

## 12. Αντικείμενο πληρωμής

Οι τιμές μονάδας των εργασιών επιστρώσεων, περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών επί τόπου του έργου (ενσωματωμένων και μη, κυρίων και βοηθητικών, καθώς και των εξαρτημάτων, μικρούλικών κλπ), τις δαπάνες λόγω φθορών και απομειώσεων των υλικών γενικά, τις δαπάνες για την προσέγγιση όλων των υλικών στα σημεία χρησιμοποίησης των, τις δαπάνες εργατικών, εργαλείων, μηχανημάτων και ικριωμάτων και γενικά όλες τις απαιτούμενες δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών (κυρίων και βοηθητικών) σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, σε οποιαδήποτε θέση ή τμήμα του έργου και σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος ή το δάπεδο εργασίας.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 – ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 – ΕΡΓΑ Η/Μ

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

#### 1. Γενικά

Η μελέτη αυτή αφορά τις προδιαγραφές του ηλεκτροφωτισμού της οδού Ούλαφ Πάλμε.

#### 2. Σιδηροίσοι

Οι σιδηροίσοι θα είναι κυλινδρικός (κυκλικής διατομής), από εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα, πάχους γαλβανίσματος 70 μικρά και σύμφωνα με το πρότυπο UNI 5744-66.

Η διατομή και το πάχος του θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές UNI EN 40 των ευρωπαϊκών προτύπων. Ο σιδηροίσος θα είναι εφοδιασμένος με πολυκαρβονικό κάλυμμα για το άνω άκρο του. Η εξωτερική διάμετρος του σιδηροίστου θα είναι min 160mm και το ύψος του 8,00 μ. Το χρώμα θα είναι επιλογή της υπηρεσίας. Ο σιδηροίστος θα φέρει θυρίδα επίσκεψης από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο που εφαρμόζει τέλεια χωρίς να δημιουργεί προεξοχές στον στύλο, σε ύψος 1350mm από την βάση του και με προσανατολισμό κάθετα προς την επιφάνεια έδρασης του. Η θυρίδα θα διαθέτει λάστιχο σφράγισης, προκειμένου να εξασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας IP44. Η θυρίδα θα "κλειδώνει" με την περιστροφή 2 μηχανισμών, οι οποίοι και θα χειρίζονται με ειδικό κλειδί.

#### 3. Βάσεις Σιδηροιστών

Οι βάσεις των σιδηροιστών θα κατασκευαστούν από άοπλο σκυρόδεμα διαστάσεων 1m X 1m X 1m όπως φαίνεται στα σχέδια. Εγκιβωτισμένος στην βάση θα βρίσκεται σωλήνας εύκαμπτος Φ63 mm επικοινωνίας φρεατίου και κέντρου βάσης σιδηροίστου. Και τέλος φέρει ενσωματωμένα και τα αγκύρια στερέωσης του σιδηροίστου.

#### 4. Βραχίονες Φωτιστικών Σωμάτων

Οι βραχίονες Φωτιστικών Σωμάτων θα είναι κατασκευασμένοι από αλουμίνιο και θα στερεώνονται στο στύλο με χαλύβδινες βίδες. Οι διαστάσεις του βραχίονα θα είναι 155χιλ. μήκος και πλάτος του 75χιλ. Θα είναι βαμμένος στο ίδιο χρώμα με τον σιδηροίστο.

#### 5. Ακροκιβώτια Ιστών

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο ποτήρι με τρεις τρύπες για καλώδια μέχρι ΝΥΥ 4 X 16 mm<sup>2</sup> στο πάνω δε μέρος θα φέρει δύο τρύπες για διέλευση καλωδίων μέχρι ΝΥΥ 4 X 2,5 mm<sup>2</sup> και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σταθερή επαφή των αγωγών.

Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση.

Επίσης θα υπάρχουν ασφάλειες, τύπου ταμπακιέρας πλήρεις, καθώς και κοχλίες ορειχάλκινοι, οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλλες κλπ. για την πρόσδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος. Όλα τα όργανα, εξαρτήματα κλπ μέσα στο ακροκιβώτιο θα είναι στιβαρά πακτωμένα.

Το όλο κιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με τη βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητικό θύλακα με ελαστική ταινία, σταθερά συγκολλημένη σ' αυτήν για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

## 6.Φωτιστικά σώματα επί Ιστού.

### Τεχνικά χαρακτηριστικά.

Πρόκειται για φωτιστικό με τετραγωνικό σώμα από αλουμίνιο, βαμμένο με εποξειδική βαφή και με τελείωμα υψής πορτοκαλιού. Περιλαμβάνει το οπτικό σύστημα, πλήρες σύστημα καλωδίωσης και σύνδεσης και βραχίονα από εξελασμένο αλουμίνιο, για την προσαρμογή του σε στύλο με ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα διαμέτρου 14mm. Το οπτικό σύστημα και η καλωδίωση που περιέχονται στο σώμα προστατεύονται από γυάλινο κάλυμμα, που σφραγίζει με λάστιχο σιλικόνης και προσαρμόζεται στο σώμα του φωτιστικού με βίδες τύπου bayonet. Φέρει επίσης μονοκόμματο κάτοπτρο από κράμα αλουμινίου καθαρότητας 99,9%, με στιλβωμένο τελείωμα. Συνδέεται με την υπόλοιπη κατασκευή με δύο βίδες από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλες οι βίδες που χρησιμοποιούνται στο φωτιστικό είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα.

### Τοποθέτηση.

Προσαρμόζεται σε στύλο στηριζόμενο στο έδαφος, ή σε στύλο με βάση στήριξης και βραχίονα. Μπορεί επίσης να στηριχθεί και σε τοίχο με ρυθμιζόμενο ή σταθερό βραχίονα.

### Διαστάσεις.

405x405mm, ύψος h=179mm

**Χρώμα.** Επιλογή της υπηρεσίας.

### Λαμπτήρας.

Φωτεινή Ροή: 14500 Lm  
 Τύπος : HST/HIT (CDO-TT) Ντουί: 40  
 Κατανάλωση: 150 W Τάση: 230 v  
 Διάρκ. Ζωής 6000 h Αποδοτικότητα: 96 Lm/W

Δείκτης χρωματικής απόδοσης 85 Ra

Θερμοκρασία χρώματος 2000 Κέλβιν

### Καλωδίωση.

Μέσα στο σώμα του φωτιστικού περιέχεται πλήρης καλωδίωση.

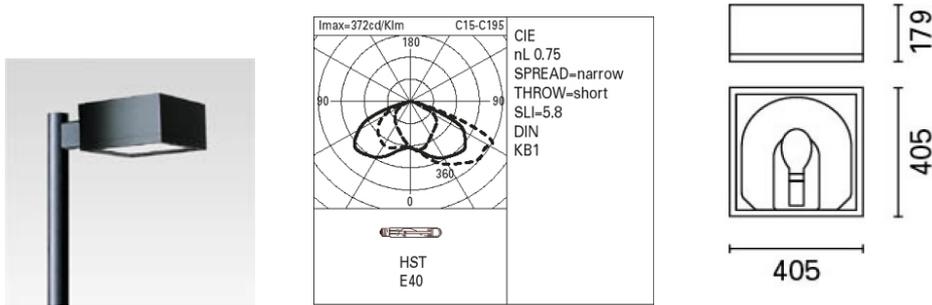
### Τεχνικά Χαρακτηριστικά.

Βαθμός προστασίας IP 66 (κατά EN605981). Κλάση Μονώσεως Κλάση 11. (κατά EN605981).

Αντοχή σε φλόγα και ανάφλεξη: 9600 C Σύμφωνα με τις οδηγίες CENELEC HO 4442.1

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ:

iGuzzini illuminazione S.p.A 78520000 Cut-Off Delphi system: 7852- Street optics 150W HST/HIT (CDO-TT)



**Φωτομετρικά Χαρακτηριστικά.** Κώνος φωτισμού:  $I_{max}=372cd/Km$

### 6.1. Φωτιστικά Σώματα Βραχίονα και Λαμπτήρες Οδοφωτισμού.

Τα φωτιστικά σώματα οδικού φωτισμού θα είναι τύπου:  
-Αλογονιδίων ,τύπου CUT-OFF.

Για τα φωτιστικά σώματα όπως και τους λαμπτήρες, σύμφωνα με την Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Δ13β/015781/21.12.94 (ΦΕΚ 967 Β/28.12.94), μέχρι την έκδοση νέων προδιαγραφών θα ισχύουν οι γενικές προδιαγραφές που αναφέρονται στο Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60598-2-3. Γίνονται δεκτά φωτιστικά σώματα εγχώρια ή κατασκευαζόμενα στις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης.

### 6.2. Φωτιστικό σώμα ατμών Αλογονιδίων Οδικού φωτισμού.

#### Γενικά

α. Φωτιστικό σώμα μιας λυχνίας Αλογονιδίων ισχύος 150W κατάλληλο για τοποθέτηση σε βραχίονα, κατάλληλο για συνεχή λειτουργία στο ύπαιθρο και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από 20 έως 40 βαθμούς CO χωρίς αλλοίωση των κατασκευαστικών του στοιχείων (όπως παραμόρφωση, υλικών από πλαστικό) και δυσμενή επίδραση στο χρόνο ζωής των οργάνων του φωτιστικού σώματος.

β. Κάθε φωτιστικό σώμα θα αποτελείται βασικά από τα κάτωθι επί μέρους τμήματα: -Κέλυφος  
- Διαφανής κώδωνας .  
- Ηλεκτρική μονάδα που φέρει τα ηλεκτρικά όργανα.

#### 1. Κέλυφος.

Το κέλυφος του φωτιστικού σώματος θα αποτελείται από χυτοπρεσσαριστό κράμμα αλουμινίου με λείες επιφάνειες χωρίς επιφανειακές ανωμαλίες, κατασκευασμένο δι εγχύσεως υπό πίεση, σε μεταλλικές μήτρες. Η Υπηρεσία ανά πάσα στιγμή διατηρεί το δικαίωμα να ελέγξει τον τρόπο κατασκευής του φωτιστικού σώματος υπό του εργοστασίου κατασκευής, και θα πρέπει να εξασφαλίζεται προστασία IP 65. Οποιαδήποτε άλλα μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, ή θα έχουν υποστεί ηλεκτρολυτικά αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

Το κέλυφος θα είναι βαμμένο εξωτερικά με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής φούρνου (χρώματος γκρι ανοικτό) και εσωτερικά με βαφή φούρνου χρώματος λευκού, εκτός και εάν εσωτερικά εκτός από τα κάτοπτρα υπάρχει άλλη ανακλαστική επιφάνεια. Διευκρινίζεται ότι η επιφανειακή επεξεργασία (βαφή, ψευδαργύρωση κλπ) των κοινών μετάλλων που υπόκεινται σε διάβρωση η σκούριασμα, που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή εξωτερικών μερών του φωτιστικού σώματος, δεν νοείται ότι αντικαθιστά τα κατά τα ανωτέρω αναφερόμενα μέταλλα.

#### 2. Διαφανής κώδωνας.

Το φωτιστικό θα κλείεται στο κάτω μέρος με κώδωνα από ειδικό διαφανές πλαστικό ή πυρίμαχο γυαλί. ανθεκτικό σε συνήθεις μηχανικές καταπονήσεις και χωρίς εκτικές ιδιότητες σκόνης, ώστε να μη ρυπαίνεται από αυτή

Ο κώδωνας θα φέρει περιφερικό παρέμβυσμα από ελαστικό νεοπρένιο ή τσόχα, υλικά ανθεκτικά στο ύπαιθρο και στις έντονες καιρικές μεταβολές και στην θερμοκρασία λειτουργίας του φωτιστικού σώματος.

Ο συνδυασμός διαφανούς κώδωνα και κελύφους θα αποτελεί το χώρο του λαμπτήρα, και θα εξασφαλίζει κατά ελάχιστο προστασία IP 65. Ο χώρος των οργάνων θα φέρει ιδιαίτερο κάλυμμα και θα έχει προστασία P2 DIN 40050.

Η στερέωση του καλύμματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε να παρέχεται η δυνατότητα ασφαλούς κλεισίματος και σε περίπτωση που σπάσει εύκολα να αντικατασταθεί, να δύναται δε αυτό κατά το άνοιγμα του φωτιστικού σώματος για συντήρηση ή αντικατάσταση του λαμπτήρα, να παραμένει συνδεδεμένο με το υπόλοιπο σώμα του φωτιστικού ώστε να επιτρέπει στον εργαζόμενο να χρησιμοποιεί και τα δύο του χέρια.

Η αντικατάσταση λαμπτήρα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται χωρίς τη χρησιμοποίηση κάποιου εργαλείου.

### **3. Ηλεκτρική μονάδα**

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα του φωτιστικού σώματος, δηλαδή σταγγαλιστικού πηνίου, εναυστήρας, πυκνωτής, λυχνιολαβή, αντιπαρασιτική διάταξη θα είναι τοποθετημένα μέσα στο κέλυφος σε ξεχωριστό χώρο από τον χώρο του λαμπτήρα, διαχωριζόμενο από αυτόν με διάφραγμα που να εμποδίζει την άμεση επίδραση στα όργανα, της θερμότητας που δημιουργείται από τον λαμπτήρα. Ο χώρος των οργάνων θα βρίσκεται στην προέκταση του χώρου του λαμπτήρα, και οπωσδήποτε όχι πάνω από αυτόν.

Για την απαγωγή της θερμότητας, ο χώρος των οργάνων πρέπει να αερίζεται αρκετά και η εξωτερική επιφάνεια του να είναι ικανών διαστάσεων. Η θερμοκρασία στο εσωτερικό του χώρου των οργάνων, πρέπει να διατηρείται τουλάχιστον 1 Ο βαθμούς CΟ χαμηλότερα από την επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας των διαφόρων οργάνων για όλη την περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος.

Η συνδεσμολογία των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων θα πραγματοποιείται με εύκαμπτους αγωγούς με μόνωση που να αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία και μάλιστα πάνω από 120 βαθμούς C.

Θα είναι γενικώς τέτοια ώστε να εξασφαλίζει στο φωτιστικό σώμα ηλεκτρική προστασία, κλάσεως μονώσεως I κατά VDE 0710.

#### Ειδικότερα:

3.1 Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται, για τροφοδότηση ονομαστικής τάσης 220V υπό συχνότητα 50HZ, οι δε απώλειες του να μην υπερβαίνουν το 10% της ονομαστικής του ισχύος.

Κατά τα λοιπά το στραγγαλιστικό πηνίο πρέπει να είναι κατασκευασμένο κατά τους κανονισμούς VDE 0712, και να φέρει το σχετικό σήμα εγκρίσεως των κανονισμών αυτών.

3.2 Ο πυκνωτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδυασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο ή ίσο με 0.85.

Σε περίπτωση που για κάθε φωτιστικό χρησιμοποιηθούν περισσότεροι του ενός πυκνωτές αυτού πρέπει να είναι συνδεδεμένοι εν παραλλήλω.

Οι χρησιμοποιούμενοι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά ελάχιστο 85 βαθμούς C. και να φέρουν αντίσταση εκφορτίσεως. Κατά τα λοιπά οι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι κατά τους κανονισμούς γOE 5060 ή παρεμφερείς και να φέρουν το σήμα της εγκρίσεως των κανονισμών τούτων.

3.3 Για την απόσβεση των ραδιοφωνικών παρασίτων που παράγονται από τον λαμπτήρα και το πηνίο και την προστασία των γραμμών, ή ηλεκτρική μονάδα, θα φέρει αντιπαρασιτική διάταξη σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 0875 και 0876 και τις προδιαγραφές MILL-I-1691 Ο Λ και MILL-I-26600.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει ηλεκτρονικό εναυστήρα χωρίς κινούμενα μέρη και χωρίς εκκινητή σπινθηρισμών, για την έναυση του λαμπτήρα.

Ο εναυστήρας θα είναι κατά προτίμηση αυτοδιακοπτόμενης λειτουργίας δηλ. μόλις τεθεί υπό τάση θα τροφοδοτεί με υψηλή τάση τον λαμπτήρα επί 90 sec. και μετά θα θέτει εαυτόν εκτός κυκλώματος. Ο εναυστήρας θα επαναλειουργήσει μόνο όταν διακοπεί και επανέλθει η τάση του δικτύου.

Τα όργανα, δηλ. στραγγαλιστικό πηνίο και ηλεκτρονικός εναυστήρας θα πρέπει να είναι, κατά προτίμηση, του αυτού κατασκευαστού με τον λαμπτήρα.

#### 3.4 Διακλαδωτήρας.

Κάθε φωτιστικό σώμα πρέπει να φέρει διακλαδωτήρα σταθερά προσαρμοσμένο μέσα

στο κέλυφος. Όλες οι ηλεκτρικές συνδεσμολογίες μέσα στο φωτιστικό σώμα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί έως τον διακλαδωτήρα αυτόν ούτως ώστε με απλή ηλεκτρική σύνδεση του διακλαδωτήρα με το δίκτυο της ΔΕΗ το φωτιστικό να μπορεί να λειτουργήσει.

#### **3.5 Σφικτήρας καλωδίου.**

Το καλώδιο παροχής που εισέρχεται στο φωτιστικό σώμα πρέπει να συγκρατείται με σφικτήρα (περιλαίμιο) ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος χαλαρώσεως της συσφίξεως του παροχетеυτικού καλωδίου σε περίπτωση που τεντώνεται το καλώδιο.

Το φωτιστικό σώμα εάν απαιτείται θα είναι κλάσεως μονώσεως 11 κατά ΥΔΕ 0710.

#### **3.6 Λαμπτήρας.**

Ο λαμπτήρας θα είναι Αλογονιδίων, κάλυκος E 40 τάσεως τροφοδοσίας 220V και θα αποδίδει φωτεινή ροή για τον λαμπτήρα των 250V 50HZ, και θα αποδίδει φωτεινή ροή για τον λαμπτήρα των 250W τουλάχιστον 21.000 Lumen. Ο ελάχιστος χρόνος ζωής του θα είναι min 6.000 ώρες.

### **4. Φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά.**

Το φωτιστικό σώμα θα είναι αυστηρώς του τύπου CUT - OFF σύμφωνα με την CIE (1965).

Τα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά του φωτιστικού σώματος, θα είναι τέτοια ώστε το φωτιστικό σώμα, τοποθετούμενο σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην μελέτη του έργου, να επιτυγχάνει τα ζητούμενα φωτοτεχνικά μεγέθη που καθορίζει η μελέτη.

### **5. Λαμπτήρες ελέγχου.**

Οι λαμπτήρες με τους οποίους θα γίνουν οι έλεγχοι θα είναι οι αντιστοιχούντες στο φωτιστικό σώμα ως προς τον τύπο και την ισχύ. καινούργιες.

### **6. Τάση ελέγχου.**

Η τάση τροφοδοσίας θα εξασφαλίζεται για τις μετρήσεις σε ανοικτούς χώρους από την τάση του δικτύου, που θα ελέγχεται με βολτόμετρα. Διακυμάνσεις της τάσεως από 200 έως 250 V θα θεωρούνται φυσιολογικές και ως μη επηρεάζουσες τις μετρήσεις.

Για τις εργαστηριακές μετρήσεις θα χρησιμοποιείται σταθεροποιητής τάσεως 220V 50HZ καταλλήλου ισχύος, ή ακρίβεια του οποίου θα ελέγχεται με βολτόμετρο.

### **7. Έλεγχος CUT - OFF.**

Τουλάχιστον τρία από τα φωτιστικά σώματα ελέγχονται και πρέπει να επιτύχουν και τρία, αλλιώς απορρίπτονται.

Η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων που θα ελεγχθούν γίνεται από την Υπηρεσία.

Κάθε ένα από αυτά θα τροφοδοτηθεί με την ονομαστική του τάση λειτουργίας, κατάλληλα τοποθετημένο πάνω σε γωνιόμετρο.

Η κεφαλή του οργάνου μετρήσεως φωτισμού, θα απέχει τουλάχιστον δέκα φορές, την μέγιστη διάσταση της φωτοβολούσης επιφάνειας. Θα υπάρχουν διαφράγματα αποφυγής πλαγίων ακτινοβολιών και γενικά ο χώρος θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένος για φωτομετρικές μετρήσεις.

### **8. Έλεγχος μέσης τιμής λαμπρότητας ολικής ομοιομορφίας και διαμήκους ομοιομορφίας.**

Μεταξύ δύο διαδοχικών ιστών η επιφάνεια του οδοστρώματος χωρίζεται σε κανάβο, σύμφωνα με όσα καθορίζει η C.I.E. 1965.

Οι μετρήσεις μέσης λαμπρότητας και ολικής ομοιομορφίας εκτελούνται με την βοήθεια του οργάνου μέτρησης λαμπρότητας, σύμφωνα με όσα ορίζει η C.I.E. 1965 και για θέση παρατηρητού απέχουσα από το έρεισμα της οδού κατά την φορά ενός ρεύματος κατά το 1/4 του πλάτους της οδού.

Πλάτος της οδού, σε περίπτωση υπάρξεως νησίδας, θεωρείται το πλάτος από του ερείσματος της νησίδος μέχρι το έρεισμα της οδού.

Για την περίπτωση της διαμήκους ομοιομορφίας ως θέσης του παρατηρητού για κάθε λωρίδα κυκλοφορίας, λαμβάνεται σημείο κείμενο στον διαμήκη άξονα της λωρίδας απέχουν 60μ από το πρώτο σημείο μετρήσεως.

## **9. Ηλεκτρολογικός έλεγχος Κλάσης μονώσεως.**

Ο έλεγχος θα γίνει σε εργαστήριο επιλογής της Υπηρεσίας βάσει των κανονισμών ΥΔΕ 0710.9.6

### **10. Ηλεκτρικό Δίκτυο**

Το ηλεκτρικό δίκτυο από κάθε Πίλλαρ μέχρι τα Φ.Σ. που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτηση τους μέσα σε σωλήνες.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι σωλήνας δομημένου διπλού τοιχώματος (spiral) πολυαιθυλενίου (PE) εξωτερικής διαμέτρου 90mm προδιαγραφών ως παρακάτω. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος περίπου 70 cm. Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή των σωληνών (λόγω αιτιολογημένων ειδικών συνθηκών) το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευάζεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου (ISO MEDIUM βαρείς - Πράσινη ετικέτα) Φ4"

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επί πλέον σωλήνας, οι δε σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα προστατεύονται με εγκιβωτισμό τους μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τις λεπτομέρειες που δίνονται στα Πρότυπα Κατασκευής Έργων (Π.Κ.Ε.). Τα άκρα των σωληνών αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου J1W-U ή J1W-R ή J1W-S (τύπου NYΥ) διατομής 5 X 10 mm<sup>2</sup>. Σε κάθε σωλήνα θα τοποθετείται ένα μόνο καλώδιο οδικού φωτισμού.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα μπαينوβγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Η τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού από το ακροκιβώτιο του ιστού, θα γίνεται με καλώδιο τύπου H05VV-U ή H05W-R (NYM) διατομής 3 X 1,5 mm<sup>2</sup>. Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα προβλεφθούν φρεάτια. Προβλέπεται πάντοτε ένα φρεάτιο για κάθε ιστό φωτισμού. Σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. πάνω σε γέφυρες) θα προβλέπονται ειδικής μορφής φρεάτια για την διέλευση των καλωδίων, προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες.

#### **10.1 Τεχνικές προδιαγραφές σωλήνα δομημένου διπλού τοιχώματος (spiral) πολυαιθυλενίου (PE).**

Ο σωλήνας Δομημένου Διπλού τοιχώματος (ενδεικτικός τύπος CA VIDOTTO) είναι κατασκευασμένος από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου και UV προστασία για υπόγεια ηλεκτρολογικά και τηλεφωνικά καλώδια. Είναι κατασκευασμένος από δύο δομημένα τοιχώματα: το εξωτερικό τοίχωμα είναι ελικοειδές (spiral) για να εξασφαλίσει μεγαλύτερη αντοχή στην παραμόρφωση και την ελαστικότητα. Το εσωτερικό τοίχωμα είναι λείο ώστε να διευκολύνει την εισαγωγή των καλωδίων. Σύμφωνα με CEI EN 50086-1(CEI 23-39), CEI EN 50086-2-4(CEI 23-46).

**Εφαρμογή:** Υψηλών απαιτήσεων προστασία για ηλεκτρολογικές και τηλεφωνικές εγκαταστάσεις. Κατάλληλος για κάθε είδους υπόγεια δίκτυα ηλεκτροφωτισμού & σηματοδοτήσεως με εξαιρετική αντοχή και μεγάλη ευκαμψία.

**Αντοχή θερμοκρασίας:** -50 °C + 60 °C .

**Ελάχιστο όριο ακτίνας κάμψης/Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας:** 15 φορές την εξωτερική διάμετρο.

**Αντοχή παραμόρφωσης:** > 450N με παραμόρφωση της εσωτερικής διαμέτρου ίση με 5% (σύμφωνη με την διάταξη EN 50086-2-4 CEI. 23-46)

**Μέγιστη αντοχή ελαστικότητας οδηγού καλωδίου:** >650N

**Εξαρτήματα:** Κάθε κουλούρα περιέχει και οδηγό (ατσαλίνα) για εύκολο τράβηγμα του καλωδίου, εξάρτημα (μούφα) σύνδεσης καθώς και προαιρετικά ελαστικό δακτύλιο για αεροστεγές σφράγισμα.

**Διηλεκτρική αντοχή:** > 800 KV/cm.

**Ηλεκτρική αντοχή απομόνωσης:** >100 MΩ

**Χρώμα εξωτερικό:** κόκκινο, μπλέ, κίτρινο και πράσινο εσωτερικό μαύρο.

#### **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Αντοχή στην πίεση κάτω του -25 oC

Αντοχή στις αλλαγές θερμοκρασίας από -50 °C έως +60 °C χωρίς να εκθέτει τα αρχικά χαρακτηριστικά.

Ηλεκτρική αντοχή απομόνωσης υψηλότερη από 100 Mohm

Διηλεκτρική αντοχή υψηλότερη από 800 KV/cm

Αντοχή στα χημικά,

Χάρης στην μεγάλη ευκαμψία του ο σωλήνας έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε επικλινές έδαφος αποφεύγοντας όλων των ειδών τα εμπόδια δίχως αναγκαιότητα κάμψης.

Η ελαστικότητα του απορροφά όλες τις εδαφικές πιέσεις.

Έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε έδαφος, σε υπόγεια φρεάτια, κάτω από υγρές και αντίξοες συνθήκες.

Λόγω του εξαιρετικά μικρού βάρους του είναι που εύκολη η εγκατάσταση και η μεταφορά του.

Η τοποθέτηση του είναι εξαιρετικά απλή και γρήγορη καθώς δεν απαιτούνται κόλλες. Είναι διαθέσιμος σε διάφορα χρώματα για αναγνώριση των καλωδίων.

Διατίθεται σε κουλούρες των 50m. (25 m για DN 200mm), ή σε μπάρες των 6m. οι οποίες συμπεριλαμβάνουν 1 εξάρτημα σύνδεσης.

Κάθε κουλούρα περιέχει και οδηγό (ατσαλίνα) 1 mm για εύκολο τράβηγμα του καλωδίου.

#### ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τα πιο σημαντικά μηχανικά χαρακτηριστικά του σωλήνα είναι τα εξής

α) Αντοχή στην παραμόρφωση,

β) Αντοχή στην πρόσκρουση (πίεση).

Το πρώτο χαρακτηριστικό είναι το πιο σημαντικό καθώς ο σωλήνας θάβεται και υπόκειται σε στατικό και δυναμικό φορτίο.

Το δεύτερο χαρακτηριστικό έχει να κάνει κυρίως με τις απροσδόκητες προσκρούσεις / πιέσεις κατά την επίστρωση.

α) Αντοχή στην παραμόρφωση.

Η δοκιμή της ευκαμψία βασίζεται στο CEI EN 50086-2-4. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές τα 200 mm μήκος σωλήνα παραμορφώνεται μεταξύ 100x200x15mm πλάκες που μειώνουν την εσωτερική διάμετρο προς 5%, η πίεση που απαιτείται πρέπει να ξεπερνά την τιμή των 450N.

β) Αντοχή στην πρόσκρουση (πίεση).

Η κατάταξη έγινε σύμφωνα με τις δοκιμές πρόσκρουσης.

Ενώ η αντίσταση στην παραμόρφωση χαρακτηρίζει τον σωλήνα καθ' όλη την διάρκεια της «υπόγειας» ζωής του, η αντίσταση αφορά την τοποθέτησή του.

Η δοκιμή διεξάγεται μόνο για λόγους ασφαλείας. Η δοκιμή γίνεται με βάρος το οποίο προσκρούει στον σωλήνα δοκιμής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του CEI EN 50086-1 με CEI EN 50086-2-4 παρέκκλιση.

Στο τέλος της δοκιμής δεν πρέπει να υπάρχει κανένα ράγισμα που να επιτρέπει την εισροή νερού.

Ονομαστική διάμετρος σωλήνα (mm)	Μάζα βάρους (Kg)	Ύψος(mm)
<60	5	300
61X90	5	400
91X140	5	570
>140	5	800

#### **Σωλήνας πολυαιθυλενίου PE Φ 90.**

Σωλήνα PE με διάμετρο 90 mm, πάχους τοιχώματος 5,1 mm, και βάρους 1,38 Kgr/m ανθεκτικού σε εσωτερική πίεση 6 ατμοσφαιρών σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN8074/8075 με τον απαιτούμενο οδηγό από γαλβανισμένο σύρμα 5 mm<sup>2</sup> για την κατασκευή υπογείου δικτύου διελεύσεως ηλεκτρικών καλωδίων

#### **11. Γειώσεις**

Για την γείωση της εγκατάστασης οδικού φωτισμού θα προβλεφθεί γυμνός χάλκινος αγωγός πολύκλωνος διατομής 25 mm<sup>2</sup>, ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα (στην ίδια τάφρο) με το τροφοδοτικό καλώδιο των ιστών.

Το ακροκιβώτιο κάθε στύλου θα συνδέεται με τον κύριο αγωγό γειώσεως, με ένα γυμνό μονοπολικό χάλκινο αγωγό διατομής 6mm<sup>2</sup> και με ένα κατάλληλο γαλβανισμένο σφικτήρα. Η σύνδεση του άλλου άκρου του γυμνού αγωγού των 6 mm<sup>2</sup> θα γίνεται μέσα στο φρεάτιο της βάσης από μπετόν κάθε ιστού με τον γυμνό χάλκινο αγωγό 25mm<sup>2</sup> μέσω ορειχάλκινου γαλβανισμένου συνδέσμου.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί επίσης προς τη στεγανή διανομή μέσα στο πύλλαρ.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί τέλος και προς πλάκες γείωσης.

## **12. Μεταλλικό κιβώτιο πύλλαρ.**

Το Πύλλαρ θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 6 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ573Β/9.9.86), που έχει ως ακολούθως:

Κάθε Πύλλαρ θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και η συσκευή Τ.Α.Σ. (Τηλεχειρισμός Ακουστικής Συχνότητας) και προστασίας των γραμμών.

Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα και οι εντολές ενεργοποίησης του φωτισμού θα δίνονται από την συσκευή ΤΑΣ, ή από χρονοδιακόπτη ή από εξωτερικό φωτοκύτταρο. Οι εντολές θα ενεργοποιούν αντίστοιχους ηλεκτρονόμους ισχύος που θα ελέγχουν κάθε επί μέρους κύκλωμα φωτισμού.

Αν τοποθετηθεί φωτοκύτταρο θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου στεγανό IP54 και θα διαθέτει ρύθμιση στάθμης φωτισμού (σε LUX) και αργή απόκριση της τάξης των 2 min .Το φωτοκύτταρο θα τοποθετείται σε σημείο που δεν θα επηρεάζεται από τον οδοφωτισμό .

Το πύλλαρ θα είναι πίνακας βαρέως βιομηχανικού τύπου, στεγανός με βαθμό προστασίας IP54 για την τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Το πύλλαρ θα κατασκευάζεται με πλαίσιο από σιδερογωνίες και με μαύρη λαμαρίνα (ντεκαπέ) πάχους 2mm. Μετά την κατασκευή θα γαλβανίζεται εν θερμώ, εσωτερικά και εξωτερικά.

Το θερμό γαλβάνισμα θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

α) Προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας καθαρισμός από βρωμιές, λιπαντικά και αποξείδωση από σκουριές κλπ.

β) Προστασία της μεταλλικής επιφάνειας : καθαρισμός και προστασία της επιφάνειας από οξειδώσεις ,προετοιμασία για γαλβάνισμα με ειδικές ρητίνες.

γ) Θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση σε λειωμένο ψευδάργυρο.

δ) Τελική επεξεργασία (finishing): Ψύξη, απομάκρυνση υπερβολικού γαλβανίσματος, επιθεώρηση κλπ.

Η ελάχιστη επικάλυψη σε ψευδάργυρο όλων των επιφανειών θα 65 μm ή 450gr/m<sup>2</sup>. Όλες οι επιφάνειες θα είναι λείες, χωρίς προεξοχές, αγαλβάνιστα σημεία κλπ.

Μετά το θερμό γαλβάνισμα το πύλλαρ θα βάφεται ως ακολούθως

α) Βαφή με αστάρι (primer) ειδικό για, πρόσφυση της τελικής βαφής σε γαλβανισμένη λαμαρίνα.

β) Τελική βαφή με δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος γκρι δύο συστατικών με ελάχιστο πάχος 400 μm.

Επίσης θα δίνεται εγγύηση 10 ετών πρόσφυσης της βαφής στο θερμό γαλβάνισμα.

Οι εξωτερικές ενδεικτικές ωφέλιμες διαστάσεις του πύλλαρ θα είναι πλάτος 1.45μ. ύψος 1.30μ. και βάθος 0.35 θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εσωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα πάχους 2mm σε δύο χώρους.

Ο ένας προς τα αριστερά θα έχει πλάτος 0,60 μ. και θα προορίζεται για τον μετρητή και τον δέκτη της ΔΕΗ και ο άλλος πλάτους 0,85 μ. για την ηλεκτρική διανομή.

Οι πόρτες του πύλλαρ θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφικτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Ο πίνακας θα φέρει δίριχτη στέγη με περιφερειακή προεξοχή 4cm για απορροή των βρόχινων υδάτων.

Το κάθε πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα Β120 υπερυψωμένη κατά 400mm τουλάχιστον από τον περιβάλλοντα χώρο για λόγους προστασίας από πλημμύρα. Στην βάση του πύλλαρ θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδερογωνιά πάχους 3.5 mm και πλάτους 40 mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδερογωνία τριγωνικά λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση. Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των

καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Στον χώρο που προορίζεται για την ΔΕΗ και στη ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π (που θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30x20x2mm) στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm για την στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 0.60m και πλάτος 0.40m και οι οδηγοί της θα βρίσκονται στο άκρο της δεξιάς και αριστεράς πλευράς.

Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει, στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πιο πάνω, γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1.10m πλάτους 0,60 m και πάχους 2 mm για τη στερέωση των διανομών.

Τα κλειδιά και ο τρόπος μανδαλώσεως και κάθε άλλη κατασκευαστική λεπτομέρεια θα φαίνονται στο υποβαλλόμενο σχέδιο. Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξειδωτα βαρέως τύπου και θα υπάρχουν δύο διαφορετικά, το ένα για τον χώρο της ΔΕΗ και το άλλο για τον χώρο της Διανομής. Το ζεύγος αυτό των κλειδιών θα είναι το ίδιο για όλα τα πίλλαρ της εργολαβίας.

Στο δεξιό μέρος του πίλλαρ θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων φωτισμού.

Η διανομή θα αποτελείται από στεγανό κιβώτιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκαρμπονάτ, διαμορφωμένα με χυτόπρεσσα. Τα κιβώτια θα είναι άκαυστα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Οι διαστάσεις των κιβωτίων θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα μέσα σ' αυτά τα διάφορα εξαρτήματα των διανομών και θα υπολογισθεί κατά VDE 06690.

Το κιβώτιο θα φέρει οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

Το κιβώτιο θα περιέχει:

- Γενικό διακόπτη κατά DIN 49290
- Γενικές ασφάλειες κατά DIN 49522
- Αυτόματους μαγνητοθερμικούς διακόπτες κατά VDE 0611
- Ηλεκτρονόμους ισχύος τηλεχειρισμού κατά VDE 0660
- Ρελέ μείωσης νυκτερινού φωτισμού (όπου προβλέπεται τέτοιος)
- Χρονοδιακόπτη κατά DIN 40050
- Χρονοδιακόπτη μείωσης νυκτερινού φωτισμού (όπου προβλέπεται)
- Πρίζα σούκο 16A κατά DIN 49462
- Λυχνία νυκτερινής εργασίας.

Στο κάτω μέρος του κιβωτίου θα τοποθετηθούν οι κλεμοσειρές σύνδεσης των καλωδίων. Η διάταξη του ηλεκτρικού κυκλώματος θα είναι η εξής:

- Γενικός τριπολικός διακόπτης
- Γενικές ασφάλειες βραδείας τήξης
- Μαγνητοθερμικός διακόπτης για κάθε κύκλωμα φωτισμού
- Ηλεκτρονόμος ισχύος για κάθε κύκλωμα φωτισμού

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της

α) Η είσοδος για την τροφοδότηση από την ΔΕΗ θα είναι από το κάτω μέρος εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγειά αν όχι από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες.

β) Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλινα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά προσαρμοσμένα στα άκρα των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.

γ) Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμες βαρέως τύπου συρταρωτές και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα.

### **13. Ηλεκτρολογικό Υλικό.**

#### **13.1 Γενικά**

Κατωτέρω προδιαγράφονται γενικά τα ηλεκτρολογικά υλικά που θα χρησιμοποιούνται στους πίνακες τάσεως 220/380V.

Το ηλεκτρολογικό υλικό ράγας που θα χρησιμοποιηθεί στους πίνακες θα είναι απαραίτητα του ίδιου εργοστασίου.

### 13.2 Ασφάλειες Συντηκτικές Κοχλιωτές

Θα χρησιμοποιηθούν για ονομαστικές εντάσεις έως 80A. Οι ασφάλειες θα αποτελούνται από την βάση, την μήτρα, τον δακτύλιο, το σώμα και το φυσίγγιο. Όλα τα μέρη θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη. Η βάση θα είναι κατά DIN 4951 Ο μέχρι 49523 και 49525, το πώμα κατά DIN 49360 και 49514, το συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49360, 49515 και VDE 0635. Η ονομαστική τάση τους θα είναι 500V, με ένταση διακοπής 70 kA.

### 13.3 Μικροαυτόματοι Ράγας 6A έως 125A.

Οι μικροαυτόματοι: διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 157-1 ή IEC 947-2 και θα στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35mm. Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading-ενισχυτής προστασίας).

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Ο μηχανισμός θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου «αυτόματου επανοπλισμού». Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολύ-πολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό

### 13.4 Ραγοδιακόπτης.

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατά VDE 0632 και IEC 947-3, τάσης 500V, ικανότητας ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίσης με την ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Οι ραγοδιακόπτες θα έχουν πλάτος, ολικό ύψος και σύστημα μανδάλωσης όπως οι μικροαυτόματοι, με πλήκτρο χειρισμού με ενδείξεις των θέσεων «εντός-εκτός». Για την διάκρισή τους από τους μικροαυτόματους θα φέρουν στην μείωσή τους πλευρά το σύμβολο του διακόπτη.

### 13.5 Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες (ρελέ)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-11 Ο). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL118. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V ac, ενώ τα όρια της συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 HZ. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V ac (50/60 HZ). Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V ac ή dc. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1). Θα διατίθενται σε 3 πόλους. Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55 °C

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξή τους με κλίση  $\pm 300$  σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών επαφών (με  $I_{th}=10$  A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλοκ χρονικών επαφών.

### 13.6 Βοηθητικοί Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες (βοηθητικά ρελέ)

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V ac, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 HZ. Ονομαστική τάση μόνωσης 690 V. Η ονομαστική τάση εντολής θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V ac και 12-60 V dc. Η απορροφώμενη ισχύς κατά την εντολή δεν πρέπει να ξεπερνά τα 35 VA και η απορροφώμενη ισχύς κατά την ηρεμία πρέπει να είναι μικρότερη των 5 VA.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης  $I_{th}=10$  A. Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K).

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55 °C. Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

### 13.7 Λειτουργία του προγραμματιστή

Θα είναι εβδομαδιαίου κύκλου, δυνατότητας προγραμματισμού 1 min, ικανότητας προγράμματος 24 βημάτων, θα έχει τη δυνατότητα αλλαγής ωραρίου (χειμερινόκαλοκαιρινό) και ομαδοποίησης των ημερών για οικονομία βημάτων του προγράμματος.

36

### 13.8 Χρονοδιακόπτες.

Θα είναι αναλογικοί, ημερήσιου κύκλου λειτουργίας, με εφεδρεία τουλάχιστον 100 ώρες, κατάλληλοι για δίκτυο 230V - 50 HZ. Θα υποστηρίζουν 1 έξοδο με ικανότητα διακοπής 16 A υπό cosφ=1. με ελάχιστο χρόνο ρύθμισης 15 min για τους ημερήσιους κύκλους λειτουργίας. Επίσης θα διαθέτουν και χειροκίνητη εντολή πέραν της αυτομάτηο λειτουργίας.

### 13.9 Ενδεικτικές Λυχνίες.

Θα είναι κατάλληλες να τοποθετηθούν σε ράγα Ω και θα ασφαρίζονται με την βοήθεια κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακέρας). Το χρώμα του καλύμματος θα καθορίζεται από την επίβλεψη, εκτός αν ορίζεται σαφώς στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή. Ο λαμπτήρας θα είναι αίγλης ονομαστικής εντάσεως 2mm του αμπέρ. Η αντικατάσταση του λαμπτήρα θα είναι δυνατή από εμπρός χωρίς αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα. Θα συνοδεύονται απαραίτητα από προστατευτική ασφάλεια ή μικροαυτόματο.

### 13.10 Ο Ασφάλειες Ενδεικτικών Λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου «ταμπακέρας» ή «μινιόν».

### 13.11 Διακόπτης Διαρροής Έντασης (Δ.Δ.Ε.)

Ο διακόπτης διαρροής έντασης (Δ.Δ.Ε.) ή αλλιώς ηλεκτρονόμος ασφαλείας ή ρελέ διαρροής ή ρελέ διαφυγής, είναι μια διάταξη προστασίας διαφορικού ρεύματος. Όλες οι απαραίτητες λειτουργίες της διάταξης είναι ενσωματωμένες και επιτελούνται σε μια συσκευή, η οποία είναι κατάλληλη για στήριξη σε ράγα τυποποιημένης διατομής ή για στερέωση στην πλάτη του πίνακα διανομής της εγκατάστασης. Οι διακόπτες διαρροής έντασης είναι διπολικοί (I 1, N) για εγκατάσταση σε μονοφασικό δίκτυο και τετραπολικοί (I 1, L2, L3, N) για εγκατάσταση σε τριφασικό δίκτυο.

Στην περίπτωση του μονοφασικού δικτύου, ο διακόπτης αντιλαμβάνεται σαν ρεύμα εισόδου στο κύκλωμα το ρεύμα της φάσης και σαν ρεύμα εξόδου, το ρεύμα του ουδετέρου. Στην περίπτωση του τριφασικού δικτύου, ο διακόπτης αντιλαμβάνεται σαν ρεύμα εισόδου στο κύκλωμα, το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των τριών φάσεων και σαν ρεύμα εξόδου, το ρεύμα του ουδετέρου. Κάθε διακόπτης διαρροής είναι εφοδιασμένος με ένα μπουτόν ελέγχου (T), για να ελέγχεται περιοδικά η ικανότητα του διακόπτη να σταματά την τροφοδοσία του κυκλώματος, στην περίπτωση εμφάνισης ρεύματος διαρροής προς την γη. Εάν ο κατασκευαστής δεν ορίζει χρονικά διαστήματα κατά τα οποία θα πρέπει να γίνεται έλεγχος της λειτουργίας της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος, τότε ο έλεγχος θα πρέπει να εκτελείται ανά εξάμηνο.

### Δομή και αρχή λειτουργίας

Κάθε διάταξη διαφορικού ρεύματος αποτελείται από δύο βασικά δομικά στοιχεία:

- Τον αισθητήρα, ο οποίος παράγει ένα ηλεκτρικό σήμα στην περίπτωση όπου το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων που διαρρέουν τους ενεργούς αγωγούς μιας γραμμής τροφοδοσίας είναι διάφορο του μηδενός. Συνήθως σαν αισθητήρας χρησιμοποιείται ο τορροειδής μετασχηματιστής.
- Τον ηλεκτρονόμο μέτρησης, ο οποίος συγκρίνει το σήμα που στέλνεται από τον αισθητήρα, με μια προκαθορισμένη τιμή για το διαφορικό ρεύμα και στέλνει την εντολή στο σύστημα απόζευξης (διακόπτη, διακόπτη ισχύος κ.λ.π.)
- Η αρχή λειτουργίας των διατάξεων διαφορικού ρεύματος, βασίζεται στην συνεχή σύγκριση του συνολικού ρεύματος εισόδου με αυτό της εξόδου ενός κυκλώματος, στην αρχή του οποίου έχει εγκατασταθεί η διάταξη. Με άλλα λόγια, η διάταξη διαφορικού ρεύματος ελέγχει συνεχώς την διαφορά μεταξύ των δύο αυτών ρευμάτων

## **14. Αγωγοί - Καλώδια Ισχυρών Ρευμάτων.**

### **H07V-U, H07V-R (NYA)**

Τα μονοπολικά καλώδια (αγωγοί) τύπου H07V-U (μονόκλωνος αγωγός) ή H07V-R (πολύκλωνος αγωγός) θα είναι ονομαστικής τάσεως 450/750V με θερμοπλαστική μόνωση PVC και αγωγό από μαλακό ανωπτημένο χαλκό σύμφωνα με τον πίνακα 111 άρθρο 135, ΦΕΚ 598/55, κατηγορία [I] [α], κατασκευής σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 563.3 vDE 0281 και 8.S. 6004/84. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλαστικούς σωλήνες χωνευτούς στον τοίχο και στις οπτοπλινθοδομές και μέσα σε πίνακες.

#### **A05VV-U, A05VV-R (NYM)**

Τα καλώδια τύπου A05W-U (μονόκλωνος αγωγός) ή A05W-R (πολύκλωνος αγωγός) θα είναι ονομαστικής τάσεως 300/500V με θερμοπλαστική μόνωση PVC, εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Θα είναι με δύσκαμπτους αγωγούς χάλκινους ανωπτημένους σύμφωνα με τον πίνακα 111 άρθρο 135, ΦΕΚ 598/55, κατηγορία [111] [α], κατασκευής σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 563.4. Θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους.

#### **J1VV-U, J1VV-R, J1VV-S (NYV)**

Τα καλώδια τύπου J1W-U (μονόκλωνος στρογγυλός αγωγός), J1W-R (πολύκλωνος στρογγυλός αγωγός), J1W-S (πολύκλωνος αγωγός κυκλικού τομέα) θα είναι ονομαστικής τάσης 0,6/1 kV με θερμοπλαστική μόνωση PVC με εσωτερική επένδυση από ελαστικό (τύποι J1W-U & J1W-R) ή ταινία από θερμοπλαστική ύλη PVC ελικοειδώς τυλιγμένη πάνω από τους συνεστραμένους αγωγούς με επικάλυψη (τύπος J1W-S) και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Οι αγωγοί θα είναι από ανωπτημένο χαλκό.

Τα καλώδια θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 843/85.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία των αγωγών σε συνεχή λειτουργία θα είναι 70°C και κατά το βραχυκύκλωμα σε 160°C.

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εσωτερικούς χώρους, σε σωλήνες, στο ύπαιθρο, για σταθμούς παραγωγής, σταθμούς διανομής & βιομηχανικές εγκαταστάσεις εφ' όσον δεν υπόκεινται σε μηχανικές καταπονήσεις.

### **15. Φρεάτια.**

Για την επιθεώρηση, έλξη αλλά και για την αλλαγή κατεύθυνσης των δικτύων, χρησιμοποιούνται φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα, εσωτερικών διαστάσεων σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια, με μονά χυτοσιδηρά καλύμματα στεγανά B125.

Η δόμηση των φρεατίων γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα B160, 300 kgf τσιμέντου, πάχους 15 cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα.

Εσωτερικά τα τοιχώματα των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kgf τσιμέντου με άμμο θαλάσσης πάχους 2 cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θαλάσσης), με λείανση της επιφάνειας με μυστρί.

Τα φρεάτια καλύπτονται με μονό χυτοσιδηρό καλύμμα διαστάσεων ομοίων προς την διατομή τους.

Η δόμηση των φρεατίων γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα B160, 300 kgf τσιμέντου, πάχους 15 cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα.

Στον πυθμένα όλων των φρεατίων αφήνονται 2 οπές αποστράγγισης υδάτων που δημιουργούνται με την σωλ. PVC Φ63 οι οποίες γεμίζουν με 3Α. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των σωλήνων που καταλήγουν σ' αυτά. Τα ανοίγματα δημιουργούνται με τεμ. σωλήνα PVC Φ110.

### **16. Υπολογισμοί πτώσης τάσης καλωδίων.**

Ο υπολογισμός πτώσης τάσης γίνεται έτσι ώστε αυτή να μην υπερβαίνει το 3% (από τον ηλεκτρικό πίνακα έως το τελευταίο φωτιστικό).

Ο υπολογισμός γίνεται για τριφασικό σύστημα θεωρώντας το φορτίο 3 φωτιστικών συνδεδεμένων στις φάσεις R-S- T συγκεντρωμένο στο γεωμετρικό κέντρο (μεσαίο φωτιστικό) βάσει του παρακάτω τύπου υπολογισμού:

$$u = \frac{\Delta u * 100}{U_n} = \frac{\sqrt{3} * I * L * (R \cos \phi + X \sin \phi) * 100}{U_n} = \frac{P * L * (R \cos \phi + X \sin \phi) * 100}{U_n^2}$$

Όπου: u = ποσοστιαία πτώση τάσης γραμμής [%]

$\Delta u$  = πτώση τάση γραμμής [V]

$U_n$  = πολική τάση γραμμής (380 V)

I = ένταση γραμμής [A]

P = φαινόμενη ισχύς φορτίου [V A]

l = μήκος γραμμής [m]

R = ωμική αντίσταση γραμμής (2.16 X 10<sup>-3</sup> Ω/m για καλώδιο NYY 5X10)

$X$  = επαγωγική αντίσταση γραμμής ( $0.09 \times 10^{-3} \Omega/m$  για καλώδιο NYY 5X10)

$\Phi$  = γωνία φάσης ( $\cos\Phi=0.9$ )

Για καλώδιο NYY 5 X10 mm<sup>2</sup> από τους σχετικούς πίνακες είναι:  $(R\cos\Phi + X\sin\Phi) = 1.98 \times 10^{-3} \Omega/m$

## 15.2. Επιμέτρηση - πληρωμή

Η επιμέτρηση των πυροσβεστικών σωμάτων θα γίνει ανά τεμάχιο εγκεκριμένης ποσότητας πλήρως τοποθετημένο και η πληρωμή του θα γίνει με ενιαία τιμή σύμφωνα με το τιμολόγιο που θα περιλαμβάνει:

α. Προμήθεια επί τόπου, φορτοεκφορτώσεις και μεταφορά μέχρι το εργοτάξιο, επιβαρύνσεις για δοκιμές, ελέγχους, πιστοποιητικά και κάθε άλλη επί μέρους δοκιμή.

β. Η δαπάνη συνδέσεως με το δίκτυο ύδρευσης και πλήρους εγκατάστασης του κρουνού, περιλαμβανομένων του σωλήνα συνδέσεως, της εδραζομένης καμπύλης (900), των παρεμβλλομένων ειδικών ενωτικών χυτοσιδηρών τεμαχίων μεταξύ κεντρικής σωλήνωσης και καμπύλης, του ταφ ή του σαμαριού επί της σωλήνωσης, των τοπικών μετακινήσεων, των απαιτούμενων μπουλονιών μετά των μικροϋλικών σύνδεσης, του σκυροδέματος στερέωσης όλου του συστήματος στο έδαφος, τις επί τόπου δοκιμές και

κάθε άλλη δευτερεύουσα εργασία μη ρητώς κατονομαζόμενη αλλά απαραίτητη για την πλήρη και ασφαλή εγκατάσταση του σώματος.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 – ΥΔΡΕΥΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ -ΛΥΜΜΑΤΩΝ

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

#### 1.Χάραξη γραμμικών έργων επί του εδάφους

Αμέσως μετά την εγκατάσταση του ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται να αναγνωρίσει στο έδαφος τους άξονες των υπό κατασκευή αγωγών ύδρευσης – αποχέτευσης (ακαθάρτων – ομβρίων) ή έργων διευθέτησης ρεμάτων που εντάσσονται στο αντικείμενο της εργολαβίας, όπως τα έργα αυτά φαίνονται στις οριζοντιογραφίες της μελέτης και να τοποθετήσει επί των αξόνων των αγωγών τα χαρακτηριστικά στοιχεία αυτών όπως θέσεις φρεατίων, αλλαγές διατομής, αλλαγές διεύθυνσης εν οριζοντιογραφία κ.λ.π.

Για τους άξονες των αγωγών ακαθάρτων, ομβρίων ή ύδρευσης που τοποθετούνται κάτωθεν οδού του Σχ. Πόλης οι θέσεις αυτών επί του καταστρώματος των οδών θα ορισθούν με πρόταση του Αναδόχου, μετά από σχολαστική έρευνα για ύπαρξη υπογείων γραμμικών έργων Κοινοφελών Οργανισμών, ΟΤΑ κ.λ.π. και έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Προκειμένου περί διευθετήσεων ρεμάτων με σκοπό την δημιουργία επενδεδυμένης ανοικτής ορθογωνικής διατομής ή τον εγκιβωτισμό του ρέματος με κλειστή διατομή ορθογωνική εντός ή εκτός πολεοδομικού σχεδίου, ο ανάδοχος θα πρέπει να τοποθετήσει τις κορυφές του άξονα του γραμμικού αυτού έργου επί του εδάφους, βάσει των οριζοντιογραφιών της μελέτης και να προτείνει τυχόν απαιτούμενες μετακινήσεις αυτών όπου κρίνεται αναγκαίο λόγω αλλαγής συνθηκών χρήσης εδάφους στην περιοχή των έργων, προτού πασσαλώσει και χωροσταθμίσει τον άξονα.

**Για τις εργασίες αυτές ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει οργανωμένο τοπογραφικό συνεργείο για εργασίες υπαίθρου και γραφείου, το οποίο θα προχωρήσει στην πασσάλωση, χωροστάθμιση και λήψη κατά πλάτος τομών στα απαραίτητα σημεία των αξόνων των αγωγών ή των έργων διευθέτησης, αφού προηγουμένως συνεννοηθεί με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία και λάβει απ' αυτήν τυχόν πρόσθετες οδηγίες.**

Θα πρέπει επίσης ο Ανάδοχος να ζητήσει εγκαίρως από την Αρμόδια Υπηρεσία στοιχεία του, εγκατασταθέντος από τον Μελετητή της Πράξης Εφαρμογής του Σχ. Πόλης ή του Υδραυλικού Μελετητή, χωροσταθμικού δικτύου στην περιοχή των έργων. Αν οι υπάρχουσες υψομετρικές αφετηρίες κρίνονται ανεπαρκείς κατά την γνώμη της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα προβεί στην πύκνωση τους κατόπιν εγγράφου εντολής της τελευταίας. Παράλληλα ο Ανάδοχος θα πρέπει να ζητήσει από την Πολεοδομία Δήμου Ηρακλείου επικαιροποιημένα στοιχεία (υψόμετρα κ.λ.π) της υψομετρικής διαμόρφωσης των οδών των νέων πολεοδομικών σχεδίων κάτωθεν των οποίων τοποθετούνται αγωγοί ύδρευσης – αποχέτευσης περιλαμβανόμενοι στο αντικείμενο της Εργολαβίας του.

Με τα στοιχεία που θα ληφθούν από την υπαίθρο θα συνταχθούν μερίμνει του Αναδόχου οι κατασκευαστικές οριζοντιογραφίες, μηκοτομές και κατά πλάτος τομές ανά διακριτό τμήμα έργου και όπου είναι αναγκαίες, των υπό κατασκευή αγωγών ομβρίων – ακαθάρτων – διευθετήσεων ρεμάτων και αγωγών ύδρευσης, σύμφωνα με τις ισχύουσες Προδιαγραφές και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Σε όσα τμήματα των έργων απαιτείται, κατά την κρίση της Υπηρεσίας και μετά από πρόταση του Αναδόχου, να προηγηθεί η διάνοιξη της οδού, κάτω από την οποία θα τοποθετηθούν τα έργα αυτά, θα πρέπει να εμφανίζονται επακριβώς στα αντίστοιχα κατασκευαστικά σχέδια τα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στοιχεία της νέας οδού. Τα κατασκευαστικά σχέδια θα συνταχθούν από τον Ανάδοχο και θα πρέπει να παραδοθούν σε τρία αντίγραφα στην Υπηρεσία Επίβλεψης για έγκριση, αφού προηγουμένως η τελευταία ενημερώσει τον μελετητή του έργου για την σύμφωνη γνώμη του.

Η εκτέλεση των εκσκαφών θα γίνει μετά την έγκριση των κατασκευαστικών μηκοτομών και οριζοντιογραφιών .

Αν, από την εφαρμογή στο έδαφος της χάραξης των αγωγών, καταστεί αναγκαία η κατασκευή τεχνικών έργων διαφορετικού μεγέθους από τις προβλέψεις της μελέτης ή νέων τεχνικών έργων ως π.χ. τοίχων αντιστηρίξεων ή αναβαθμών σε έργα διευθέτησης ή διαβάσεων ρεμάτων κ.λ.π, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιφέρει στα υπάρχοντα σχέδια τις απαιτούμενες συμπληρώσεις ή να συντάξει σχέδια νέων τεχνικών έργων σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση .

## **2.Αποτυπώσεις θέσεων τεχνικών έργων**

Προ της κατασκευής των μεγάλων τεχνικών έργων όπως π.χ. αντλιοστασίων, αναβαθμών, δεξαμενών κ.λ.π ο Ανάδοχος θα προβεί σε λεπτομερή ταχυμετρική αποτύπωση με κλίμακα 1 : 200 του χώρου κατασκευής των τεχνικών έργων με αρκετά περιθώρια σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας έξω από το περίγραμμα των εκσκαφών και θα συντάξει τα απαραίτητα υψομετρικά - τοπογραφικά διαγράμματα, εφ' όσον κατά την εκπόνηση της μελέτης δεν συντάχθηκαν τέτοια διαγράμματα. Εάν κατά την εκπόνηση της μελέτης συντάχθηκαν τα διαγράμματα αυτά, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ελέγξει την ακρίβεια τους και να επιφέρει τις δέουσες διορθώσεις τις οποίες θα υποβάλει για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία μαζί με τα κατασκευαστικά σχέδια.

Στην τελική υψομετρική οριζοντιογραφία θα τοποθετηθεί το περίγραμμα του υπό εκτέλεση τεχνικού έργου βάσει της μελέτης και ακολούθως το περίγραμμα του εδάφους εντός του οποίου θα εκτελεστούν οι εκσκαφές, εάν τούτο κριθεί αναγκαίο από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Το περίγραμμα αυτό καθορίζεται :

α. Από την ποιότητα του εδάφους και την ανάγκη δημιουργίας ή μη κλίσεων στα πρανή της εκσκαφής .

β. Από το απαιτούμενο περιθώριο για την τοποθέτηση των εξωτερικών ξυλοτύπων στα εξωτερικά τοιχώματα του έργου , αναλόγως του βάθους εκσκαφής.

γ. Από την ανάγκη αποχέτευσης των ομβρίων υδάτων εκ της ανάντη περιοχής του έργου .

Τα σχέδια της μελέτης θα προσαρμοστούν στην νέα υψομετρική οριζοντιογραφία με τις κατάλληλες βελτιώσεις που ενδεχομένως απαιτηθούν .

## **3.Προστασία των τοπογραφικών στοιχείων**

Ο Ανάδοχος ευθύνεται για την ακριβή τήρηση των τοπογραφικών στοιχείων του έργου , όπως π.χ. για την εξασφάλιση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών , των αξόνων και των πασσάλων της χάραξης, υποχρεούται δε με ιδίαν φροντίδα και δαπάνη να προβαίνει στην εκ νέου χάραξη, σε περίπτωση καταστροφής των εξασφαλίσεων από οποιαδήποτε αιτία .

Προ τη ενάρξεως των εκσκαφών πάσσαλοι ή τοπογραφικά σημεία σταθερά ή μη θα αναγνωρίζονται από τον Ανάδοχο. Οι υπάρχουσες σημάσεις στην περιοχή των σκαμμάτων θα μεταφέρονται παραπλευρώς, θα εξασφαλίζονται καταλλήλως και θα σημειώνεται στην οριζοντιογραφία η νέα τους θέση σε σχέση με την παλαιά .

## **4.Αναγνώριση εδάφους - έρευνες**

Προτού ο Ανάδοχος χαράξει στο έδαφος τους άξονες των υπό κατασκευή αγωγών ή διευθετήσεων ρεμάτων ή αποτυπώσει τους χώρους κατασκευής των μεγάλων

τεχνικών έργων, οφείλει να προβεί σε λεπτομερείς αναγνωρίσεις του εδάφους που θα εκσκαφεί , εφ' όσον είναι ποινικά και αστικά υπεύθυνος για κάθε ζημιά που ήθελε προξενηθεί σε εγκαταστάσεις τρίτων.

Εκτός από τα εμφανή εμπόδια θα πρέπει, προ της έναρξης των εργασιών και της υποβολής των κατασκευαστικών σχεδίων, να αναζητηθούν με ευθύνη του αναδόχου και τα αφανή τοιαύτα, όπως είναι τα έργα των οργανισμών κοινής ωφελείας (ΔΕΗ , ΟΤΕ , Δήμος), καθώς και οι ιδιωτικοί αγωγοί ύδρευσης , αποχέτευσης .

Η τοιαύτη αναζήτηση δεν αφορά μόνο τα εντός του χώρου εκσκαφής εμπόδια , αλλά και τα πέριξ αυτού που ευρίσκονται σε τέτοια απόσταση, ώστε να είναι ενδεχόμενος ο κίνδυνος ζημιάς αυτών κατά την εκσκαφή .

Η αναζήτηση αυτή από την πλευρά του Αναδόχου αποσκοπεί κυρίως στην επικαιροποίηση των οριζοντιογραφιών Έργων Ο.Κ.Ω που διαθέτει η Επιβλέπουσα Υπηρεσία με τα νεώτερα στοιχεία που θα συλλέξει ο Ανάδοχος από τους Οργανισμούς. Στα κατασκευαστικά σχέδια θα επισημαίνονται οι θέσεις των εμποδίων αυτών βάσει των υπαρχόντων, μέχρι την στιγμή της έναρξης των έργων, στοιχείων.

## **5.Αποζημίωση προκαταρκτικών εργασιών**

Όλες οι τοπογραφικές εργασίες θα εκτελεστούν από έμπειρο τοπογραφικό συνεργείο επί κεφαλής του οποίου θα είναι Διπλωματούχος Τοπογράφος Μηχανικός ή Πολιτικός Μηχανικός

Η πύκνωση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών στην περιοχή του έργου, εφ' όσον εκτελεστεί από τον Ανάδοχο με την εντολή της Υπηρεσίας, θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Π.Δ. 696/74, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 515/89, και δεν αποζημιώνεται ιδιαίτεως .

Παρομοίως για την επί τόπου χάραξη των αγωγών και ιδιαίτερα των διευθετούμενων ρεμάτων, που περιλαμβάνει γωνιομετρήσεις, πασσαλώσεις, χωροσταθμίσεις , κατά πλάτος τομές , σύνταξη κατασκευαστικών οριζοντιογραφιών , μηκοτομών , καθώς και τις ανάλογες εργασίες υπαίθρου και γραφείου για τις αποτυπώσεις των γηπέδων των τεχνικών έργων , δεν θα καταβληθεί καμία αποζημίωση στον Ανάδοχο , δεδομένου ότι όλες αυτές οι εργασίες αποτελούν συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου για την σύνταξη των κατασκευαστικών- επιμετρητικών σχεδίων και περιλαμβάνονται στα γενικά έξοδα των έργων .

Για την αναγνώριση του εδάφους και την συλλογή των απαραίτητων στοιχείων από Οργανισμούς Κοινής Ωφελείας για την ύπαρξη εμποδίων στις περιοχές των σκαμμάτων δεν καταβάλλεται επίσης καμία αποζημίωση στον Ανάδοχο

## **Τ.Π.2 ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

### 1. Αντικείμενο

Στην παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνονται οι εκσκαφές που εκτελούνται κάτω από οριζόντιο ή με μηδαμινή κλίση φυσικό έδαφος ή κάτω από την κλίνη γενικής εκσκαφής, για την διαμόρφωση υπογείων χώρων εντός των οποίων θα εγκιβωτισθούν εν μέρει ή εν όλω και θα θεμελιωθούν τεχνικά έργα όπως π.χ δεξαμενές ύδρευσης, αντλιοστάσια ύδρευσης και ακαθάρτων, σηπτικές δεξαμενές, γενικές εκσκαφές θεμελίων τοίχων αντιστήριξης ή συρματοπλεκτων κιβωτίων κ.λ.π., πλην φρεατίων επίσκεψης κατά μήκος των αγωγών ακαθάρτων, ομβρίων και ύδρευσης.

Οι εγκιβωτισμένες αυτές εκσκαφές με πλάτος βάσης τουλάχιστον 3,00 μ. και ολικής επιφανείας μεγαλύτερης των 12,00 μ<sup>2</sup> θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις διαστάσεις, κλίσεις πρηνών κ.λ.π., όπως ορίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής.

### 2. Εργασία προς εκτέλεση

Οι προδιαγραφόμενες εκσκαφές περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες εργασίες για την αφαίρεση με τα κατάλληλα μέσα και μεθόδους των συστατικών υλών κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους, όπως καθορίζεται αυτή από τα σχέδια της μελέτης ή τις εντολές της Επιβλεψής και στον απαραίτητο όγκο για τον σχηματισμό της εγκεκριμένης διατομής οιοδήποτε σχήματος και διαστάσεων .

**Στις εργασίες των εκσκαφών περιλαμβάνονται η απομάκρυνση ή η προσωρινή απόθεση των προϊόντων εκσκαφής , η μεταφορά με αυτοκίνητο των ακαταλλήλων ή περισσευόντων προϊόντων εκσκαφής αποτεθέντων ή με απ' ευθείας εκ της εκσκαφής φόρτωση σε οποιαδήποτε απόσταση και η μόρφωση των επιφανειών εκσκαφής στα πάσης φύσεως εδάφη παρουσία ή μη νερού . Επίσης περιλαμβάνονται όλες οι αναγκαίες εργασίες για την, εντός του πλάτους κατάληψης των έργων εκχέρωση και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε περιμέτρου κορμού .**

**Σε περιοχές εκσκαφών που κατακλύζονται μόνιμα από νερά που δεν μπορούν να αποστραγγιστούν με την κατασκευή έργων αποστράγγισης που, όταν αυτό είναι δυνατόν και δοθεί η σχετική εντολή από την Επιβλεψη αποφεύγονται οι αντλήσεις , ή δεν προβλέπονται για τις περιπτώσεις αυτές ειδικές τιμές στο συμβατικό τιμολόγιο με χρήση ειδικών μεθόδων ή πρόσφορων μέσων για την εκτέλεση έργων με τις συνθήκες αυτές δεν καταβάλλεται στον Ανάδοχο πρόσθετη αποζημίωση για την εκτέλεση των γενικών εκσκαφών .**

Σε περιοχές όμως εκσκαφών με νερά που μπορούν να απομακρυνθούν με έργα αποστράγγισης ή εκτροπής, θα πρέπει απαραίτητως να δοθεί έγγραφη εντολή από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία για τον καθορισμό του είδους και της έκτασης των έργων αυτών .

Οι εκσκαφές θα γίνουν με τα κατάλληλα μέσα της εκλογής του Αναδόχου και κατά τρόπον ώστε οι τελικές διαστάσεις μετά την μόρφωση να ανταποκρίνονται στις εγκεκριμένες.

Εκσκαφές γαιομηβραχώδεις και βραχώδεις επί έλαττον των εγκεκριμένων είναι απαράδεκτες , επί πλέον δε τοιαύτες δεν επιμετρώνται . Ο Ανάδοχος επίσης υποχρεούται να αποκαταστήσει εντέχνως τις υπερεκσκαφές , χωρίς να δικαιούται αποζημίωσης για την επανεπίχωση τους και για το επί πλέον σκυρόδεμα της έδρασης των τεχνικών, έργων ή του πλευρικού εγκιβωτισμού αυτών .

Προκειμένου περί εκσκαφών μεγάλης επιφάνειας και μεγάλου βάθους εκσκαφής ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκτιμήσει εξ αρχής τις προσπελάσιμες στάθμες έδρασης των εκσκαπτικών μηχανημάτων εντός του χώρου της εκσκαφής με την δημιουργία κεκλιμένων επιπέδων (ράμπες) εντός των επιτρεπόμενων κλίσεων για την κάθοδο και άνοδο των εκσκαπτικών μηχανημάτων και την δυνατότητα φόρτωσης των προϊόντων εκσκαφής επ' αυτοκινήτου . Εφ' όσον ο Ανάδοχος προβεί για την δημιουργία των κεκλιμένων επιπέδων προσπέλασης των μηχανημάτων , σε πρόσθετη εκσκαφή έξω από το εγκεκριμένο περίγραμμα της εκσκαφής του υπογείου χώρου και αυτό κρίνεται αναγκαίο και από την επιβλέπουσα Υπηρεσία , δεν θα καταβληθεί για την πρόσθετη αυτή εκσκαφή αποζημίωση στον Ανάδοχο .

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει το έδαφος στην προτέρα του κατάσταση στην εκτός του περιγράμματος της γενικής εκσκαφής, θέση της ράμπας μετά το πέρας της κατασκευής του τεχνικού .

Αν κατά την εκσκαφή διαπιστωθεί ύπαρξη αφανούς εμποδίου ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταστήσει τούτο γνωστό αμέσως στην επιβλεψη προκειμένου να λάβει σχετικές οδηγίες . Εάν εκ του γεγονότος αυτού προκύψει καθυστέρηση των εργασιών ή τροποποίηση ή και ματαίωση των , ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμιάς πρόσθετης αποζημίωσης .

Προκειμένου περί καταπτώσεων ή κατολισθήσεων πρηνών της εκσκαφής, που οφείλονται στην φύση και την σύσταση των συναντώμενων εδαφών , ιδιαιτέρως των κεκορεσμένων με νερό και λαμβάνουν χώρα μετά την εκτέλεση των εκσκαφών που έγιναν κατά τρόπον ικανοποιητικό σύμφωνα με την προδιαγραφή αυτή, δεν επιμετρώνται και ούτε πληρώνεται ιδιαιτέρως η άρση των όγκων και η απομάκρυνση τους .

Παρομοίως και εφ' όσον δημιουργηθούν αποκοπές τμημάτων των πρηνών της εκσκαφής οφειλόμενες σε πλημμελή διαμόρφωση της διατομής των σκαμμάτων ή στην παράλειψη του Αναδόχου να προβεί εγκαίρως σε αντιστήριξη των πρηνών γνωρίζοντας τον κίνδυνο της κατάπτωσης ή λάβουν χώρα ολισθήσεις μαζικών χωμάτων από προϊόντα εκσκαφής μη ικανοποιητικά συσσωρευθέντα ή προσχώσεις στον πυθμένα των σκαμμάτων από φερτά υλικά καταγόμενα εκ των ανάντη από όμβρια ή άλλα νερά , ενώ ήταν δυνατόν να διευθετηθεί έγκαιρα η ροή αυτών από τον Ανάδοχο και γενικά προσχώσεις των σκαμμάτων από απρονοησία του Αναδόχου , δεν επιμετρώνται και ούτε πληρώνονται ιδιαιτέρως, ενώ ο τελευταίος υποχρεούται ίδια δαπάνη να απομακρύνει τα χρώματα και να επαναφέρει το σκάμμα στις κανονικές διαστάσεις και με το κατάλληλο υλικό .

### 3. Εξόρυξη βράχου με εκρηκτικές ύλες

Σε περίπτωση συνάντησης κατά τις γενικές εκσκαφές των τεχνικών έργων βραχώδους εδάφους ορίζεται στο τιμολόγιο ότι ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιονδήποτε πρόσφορο τρόπον για την εξόρυξη του βράχου με χρησιμοποίηση ή μη εκρηκτικών .

Η χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών θα επιτραπεί κατόπιν εγκρίσεως της Επιβλεπούσης Υπηρεσίας σχετικά με την αποθήκευση , μεταφορά και χρησιμοποίησή τους .

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει κάθε δυνατόν μέτρο ώστε να μην εκτίθεται σε κίνδυνο η ζωή, η ιδιοκτησία τρίτων ή η ασφάλεια και η ακεραιότητα των έργων .

Σε καμία περίπτωση δεν θα εναποθηκεύονται καψύλλια ή θα μεταφέρονται από τον Ανάδοχο ποσότητες δυναμίτιδας ή άλλες εκρηκτικές ύλες και θα λαμβάνονται υπ' όψη απ' αυτόν όλες οι σχετικές διατάξεις και κανονισμοί για τις εκρηκτικές ύλες .

Οι χώροι αποθηκείσεως των εκρηκτικών υλών και τα οχήματα μεταφοράς αυτών πρέπει να επισημαίνονται με εμφανείς επιγραφές .

Η μη συμμόρφωση του Αναδόχου με τις απαραίτητες προφυλάξεις αποτελεί επαρκή λόγο για την διακοπή της εργασίας .

Η ανατίναξη θα επιτρέπεται μόνον όταν ληφθούν τα κατάλληλα προφυλακτικά μέτρα για την προστασία όλων των εργαζομένων στο έργο , των ιδιοκτησιών τρίτων και των έργων .

Κάθε βλάβη και ζημία σε τρίτους ή σε έργα θα επανορθώνεται από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες . Επίσης ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για κάθε τραυματισμό ή θάνατον των εργαζομένων προσώπων ή τρίτων προκληθέντα από τις εργασίες ανατινάξεως και γενικότερα από την διαχείριση των εκρηκτικών υλών, ως και για κάθε βλάβη ή ζημία σε ιδιοκτησίες ή σε έργα από την ίδια αιτία .

Κατά την ανατίναξη πρέπει να ληφθούν όλα τα προφυλακτικά μέτρα , ούτως ώστε οι έξω της γραμμής των εκσκαφών βράχοι να διατηρηθούν στην καλύτερη δυνατή κατάσταση . Η ποιότητα και η ισχύς των εκρηκτικών υλών κατά την χρησιμοποίησή τους θα είναι τέτοια , ώστε κατά την κρίση της Υπηρεσίας Επιβλέψεως να μην επιφέρουν περιττές ρωγμές ή βλάβες στους βράχους , έξω της γραμμής των εκσκαφών .

Η ανατίναξη θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να πραγματοποιούνται οι καθοριζόμενες γραμμές και κλίσεις , σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια .

Μεγάλες ανατινάξεις δεν θα εκτελεστούν σε βράχους οι οποίοι θα σχηματίσουν την τελική μορφή των θεμελιώσεων και τις πλευρές ανοικτής εκσκαφής ή κοίτης .

Η επιφάνεια των θεμελιώσεων θα καθαριστεί πλήρως από τα διαταραχθέντα από τις ανατινάξεις τμήματα αυτής με χρησιμοποίηση σφηνών ή άλλων παρομοίων μεθόδων που θα καταστήσουν την επιφάνεια αυτή συμπαγή και αδιάσπαστη . Όπου ήθελε ζητηθεί από την Υπηρεσία Επιβλέψεως , ο βράχος θα αποκοπεί κατά κλίμακες και έδρες , έτσι ώστε να επιτευχθεί σύνδεση και να δημιουργηθούν ανθεκτικές επιφάνειες . Για να εξασφαλιστεί επαρκής σύνδεση με το σκυρόδεμα , οι θεμελιώσεις πρέπει να καθαριστούν επιμελώς με νερό ή με εκτόξευση αέρα υπό πίεση ή και με τα δύο .

Η έγκριση από την Υπηρεσία της μεθόδου των ανατινάξεων ή της ποσότητας και της ισχύος των χρησιμοποιηθσομένων εκρηκτικών υλών ή της αποθηκείσεως και μεταφοράς αυτών , δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη αυτού για την αποθήκευση και μεταφορά , καθώς και για τις εργασίες ανατινάξεως .

Εκτός αν διαφορετικά καθορίζεται στα εγκεκριμένα σχέδια , η εκσκαφή του βράχου δεν πρέπει να εκτείνεται πέραν ενός μέγιστου 30 εκατοστών του μέτρου από τις οριακές γραμμές κατά την κάθετων σ' αυτές έννοια και εν πάση περιπτώσει το μέσον όριο ανοχής επί πλέον των οριογραμμών εκσκαφής να μη είναι μεγαλύτερο των 10 εκ. του μέτρου .

Οι βράχοι δεν θα εκτείνονται , εντός των εκ σκυροδέματος ή των λιθοδημάτων κατασκευών πέραν των ορίων των ως άνω ελαχίστων διαστάσεων .

#### **4. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών. Οι για οποιοδήποτε λόγο γενόμενες υπερεκσκαφές δεν επιμετρούνται.

### **Τ.Π. 3 ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΧΑΝΔΑΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΩΝ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τις εκσκαφές ορυγμάτων αγωγών ακαθάρτων, ομβρίων και ύδρευσης και των συναφών φρεατίων οποιουδήποτε μεγέθους εντός κατοικημένων περιοχών με συμβατικό πλάτος ορύγματος σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης .

Στην αυτή κατηγορία περιλαμβάνονται οι εκσκαφές θεμελίων πλάτους μικρότερου των 3,00 μ. τεχνικών έργων, εκτελούμενες με μηχανικά μέσα κυρίως, όπως εκσκαφές θεμελίωσης τοπικών αντιπλημμυρικών έργων, τοίχων αντιστήριξης κ.λπ.

#### **2. Εκτέλεση εκσκαφών**

Εάν κατά την εκσκαφή για την κατασκευή των αγωγών ή άλλων τεχνικών έργων , απαιτηθεί τομή οδοστρώματος , ο Ανάδοχος με δαπάνες του , υποχρεώνεται να ζητεί τη σχετική άδεια από τις αρμόδιες Υπηρεσίες .

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις απαιτούμενες εκσκαφές με οποιοδήποτε πρόσφορο μέσον, αναλόγως της φύσεως του εδάφους , των τοπικών συνθηκών και των υφισταμένων εμποδίων .

Ο τρόπος εκτελέσεως των εκσκαφών υπόκειται στην έγκριση του Επιβλέποντος . Ο Ανάδοχος , πάντως θα είναι πλήρως υπεύθυνος για την έντεχνη και απολύτως ασφαλή εκτέλεση των εργασιών .

Εκσκαφές με διαστάσεις μικρότερες των οριζομένων στα σχέδια δεν επιτρέπονται . Εάν κατά την εκσκαφή για οποιονδήποτε λόγο διανοίχτηκαν σκάμματα με διαστάσεις μεγαλύτερες των αναφερομένων στα σχέδια , ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημιώσεως για τον πρόσθετο όγκο εκσκαφών ούτε για τον αντίστοιχο κύβο εγκεκριμένου υλικού πληρώσεως των υπερεκσκαφών .

Δεν καταβάλλεται πρόσθετη αποζημίωση για την εκσκαφή καθαίρεσεως παλαιών οδοστρωμάτων, για την καθαίρεση άοπλου σκυροδέματος ή για την αντιμετώπιση δυσχερειών λόγω συναντήσεως αγωγών η καλωδίων ή παλαιών μπαζών , ογκολίθων κ.λπ. εντός του σκάμματος . Για την καθαίρεση ασφαλτικών οδοστρωμάτων θα χρησιμοποιηθεί υποχρεωτικά από τον Ανάδοχο ασφαλτοκόπτης . Η εργασία για την κοπή και θραύση του οδοστρώματος συμπεριλαμβάνεται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντιστοίχων αγωγών .

Η εκσκαφή γίνεται εν ξηρώ ή σε νερό οποιουδήποτε βάθους, χωρίς καμιά πρόσθετη αποζημίωση για αυτό .

Δεν καταβάλλεται όμως ιδιαίτερη αποζημίωση για την άντληση με σκοπό τον υποβιβασμό της στάθμης και την εκτέλεση των εργασιών , όσο είναι δυνατόν με την μικρότερη στάθμη νερών , εφ' όσον δεν μπορούν να απομακρυνθούν (τα νερά) με βαρύτητα ή με οποιοδήποτε άλλον καλύτερο τρόπο .

Η εκσκαφή βράχου θα γίνεται είτε με ελαφρά κατάλληλα εκρηκτικά, σε πυκνές μικρού βάθους οπές και με τη λήψη αυστηρών μέτρων ασφαλείας, είτε με χρησιμοποίηση εν όλω ή εν μέρει αεροσφυρών .

Τυχόν καταπτώσεις ή προσχώσεις προκαλούμενες από απρόβλεπτες ισχυρές βροχοπτώσεις , αντιμετωπίζονται κατά τις νόμιμες ισχύουσες διατάξεις . Ισχύουν και εν προκειμένω τα εν παραγράφω 2 της Τ.Π.1 εις ότι αφορά τις κατολισθήσεις και καταπτώσεις πρανών .

Αν κατά την εκσκαφή διαπιστωθεί ύπαρξη αφανους εμποδίου ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταστήσει τούτο γνωστό αμέσως στον επιβλέποντα προκειμένου να λάβει σχετικές οδηγίες. Εάν εκ του γεγονότος τούτου προκύψει καθυστέρηση των εργασιών η τροποποίηση η ματαίωση των ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμιά πρόσθετη αποζημίωση.

### **3. Περιφράγματα - Διαβάσεις - Φράγματα προστασίας**

Κατά μήκος των σκαμμάτων πρέπει , με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου μόνου υπευθύνου για τυχόν ατύχημα , να τοποθετούνται **ξύλινα** ανθεκτικά συνεχή περιφράγματα και κατάλληλες λάμπες φωτισμού σε κατάλληλες θέσεις , προς πρόληψη ατυχημάτων, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τις εκδοθείσες τελευταίες εγκυκλίους .

Στην αρχή και το πέρας κάθε σκάμματος , στις διασταυρώσεις με άλλες οδούς ή και σε θέσεις υποδεικνυόμενες από την Επίβλεψη , θα τοποθετούνται εμπόδια φέροντα τα στοιχεία του Αναδόχου και σήματα τροχαίας .

Η μορφή των περιφραγμάτων , των εμποδίων και σημάτων τροχαίας και ο τρόπος στήριξης πρέπει να τύχουν της εγκρίσεως της Υπηρεσίας Επιβλέψεως .

Ο Ανάδοχος επίσης οφείλει να εξασφαλίσει την επικοινωνία μεταξύ των δύο πλευρών του σκάμματος με κατασκευή στις θέσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία , πεζογεφυρών ή γεφυρών δια τροχοφόρα .

Τέλος κατά μήκος των χανδάκων ο Ανάδοχος οφείλει να δημιουργήσει μικρού ύψους ξύλινα φράγματα ικανά να συγκρατήσουν λίθους , σκύρα ή χώματα παρασυρόμενα μέχρι τα χείλη των χανδάκων , ώστε να εξασφαλίζεται το εργαζόμενο μέσα στα ορύγματα προσωπικό από κίνδυνο ατυχήματος .

Για τις ανωτέρω εργασίες δεν καταβάλλεται ιδιαίτερη αποζημίωση .

### **4. Μόρφωση παρειών και πυθμένα**

Τα τμήματα των παρειών και του πυθμένα χανδάκων που θα βρίσκονται σε επαφή με σκυροδέμα θα διαμορφώνονται έτσι ώστε να εξασφαλίσουν το προβλεπόμενο ελάχιστο πάχος σκυροδέματος .

Επίσης οι επιφάνειες επαφής με ξυλοζεύξεις πρέπει να μορφώνονται προκειμένου να επιτυγχάνεται καλή επαφή των μαδεριών επί των τοιχωμάτων της εκσκαφής .

Για τις εργασίες μορφώσεως παρειών και πυθμένα ορυγμάτων ουδεμία ιδιαίτερη αποζημίωση θα καταβληθεί στον Ανάδοχο .

### **5. Υποστηρίξεις αγωγών και τεχνικών έργων εγκαταστάσεων οργανισμών κοινής ωφελείας**

Ο Ανάδοχος , πριν από την έναρξη των εκσκαφών θα ζητήσει στοιχεία από ΔΕΗ και ΟΤΕ και άλλων Οργανισμών για τις θέσεις των υπογείων καλωδίσεων που έχουν εγκατασταθεί από τους Οργανισμούς αυτούς, πέραν των στοιχείων που διαθέτει η Υπηρεσία . Παρόμοια στοιχεία θα πρέπει να ζητήσει και από την ΔΕΥΑΗ ή την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου για τα υπάρχοντα έργα ύδρευσης - αποχέτευσης . " Έτσι θα διευκολύνεται κατά την εκτέλεση των εκσκαφών να προβαίνει στην κατάλληλη υποστήριξη η ανάρτηση των τυχόν συναντωμένων στο ορυγμα αγωγών υδρεύσεως , δημοτικών ή ιδιωτικών, καλωδίων ηλεκτρικού ρεύματος , αερίοφωτος , τηλεπικοινωνιών , αποχετεύσεως και να λαμβάνει κάθε απαραίτητο μέτρο προστασίας των αγωγών αυτών, ευθυνόμενος για κάθε βλάβη τούτων λόγω της εκτελέσεως των έργων . Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί κατά την επίχωση των ορυγμάτων όπου υφίστανται τέτοιοι αγωγοί για να αποφευχθεί τυχόν υποχώρηση του εδάφους και λόγω της υποχώρησεως αυτής , θραύση ή υπερβολική παραμόρφωση των αγωγών .

Οι υποστηρίξεις αυτές , όπου παρίσταται ανάγκη , θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο , σύμφωνα προς τις υποδείξεις των Εταιριών Κοινής Ωφελείας . Κάθε βλάβη στους αγωγούς τούτους κατά την εκσκαφή ή διαπιστούμενη και μετά την επίχωση , βαρύνει τον Ανάδοχο η δε απαιτούμενη επισκευή θα γίνεται εις βάρος του Αναδόχου στον οποίο θα καταλογίζονται όλες οι προς τρίτους τυχόν αποζημιώσεις λόγω ζημιών που προκλήθηκαν σ' αυτούς .

Στη περίπτωση που η θέση των αγωγών είναι τέτοια ώστε να απαιτείται η μετάθεσή των, αυτή θα εκτελείται με δαπάνες του Εργοδότη . Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημιώσεως λόγω τυχόν προσθέτων δυσχερειών εκσκαφής η καθυστερήσεων η άλλης αιτίας που προκύπτουν από την ανωτέρω μετάθεση του αγωγού.

## **6. Καθαίρεση και προσωρινή αντικατάσταση υπαρχόντων αγωγών μη εντασσόμενων στο νέο δίκτυο .**

**Σε περιπτώσεις οδών μικρού πλάτους κάτωθεν των οποίων έχουν τοποθετηθεί αγωγοί που δυσχεραίνουν την εξεύρεση λωρίδας τοποθέτησης του νέου αγωγού , χωρίς την καθαίρεση των υπαρχόντων αυτών αγωγών, που δεν εντάσσονται στο νέο δίκτυο, λαμβάνονται προληπτικά μέτρα για την καθαίρεση αυτών και την τοποθέτηση των νέων αγωγών επί της αυτής λωρίδας.**

Προ πάσης εκσκαφής θα πρέπει να καταρτιστεί πρόγραμμα διακοπής της λειτουργίας των συνδέσεων των γειτονικών κτισμάτων με τον υπό καθαίρεση αγωγό. Η εκσκαφή της τάφρου θα πραγματοποιηθεί σε βάθος κατά 60 εκ περίπου χαμηλότερο του προβλεπόμενου από την μηκοτομή του νέου αγωγού, για την τοποθέτηση στραγγιστηρίων εκ διατρήτων τσιμεντοσωλήνων Φ150 με μανδύα θραυστού αμμοχάλικου (στραγγιστήρι) κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης ώστε η εργασία εγκατάστασης του νέου αγωγού να εκτελεσθεί κατά το δυνατόν εν ξηρώ . Με το στραγγιστήρι αυτό θα συνδεθούν καταλλήλως οι υπάρχουσες ιδιωτικές συνδέσεις του καθαιρεθέντος αγωγού ενώ τα λύματα θα οδηγηθούν στο πλησιέστερο φρεάτιο υπάρχοντος αγωγού.

**Στις τιμές των κατασκευών αυτών περιλαμβάνονται όλες οι προπαρασκευαστικές εργασίες για την διακοπή της λειτουργίας των ιδιωτικών παροχών μετά από συνεννόηση με τους ιδιοκτήτες των γειτονικών κτισμάτων, αποφράσσοντας εν ανάγκη προσωρινά τα στόμια εκροής των συνδέσεων στις θέσεις διακοπής με κατάλληλα πώματα και οι πάσης φύσεως δυσχέρειες της κατασκευής του νέου αγωγού από την λειτουργία των καταργουμένων έργων.**

## **7. Αντιστηρίξεις**

Όταν η φύση των εδαφών απαιτεί τούτο , ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην κατάλληλη υποστήριξη των παρειών του ορύγματος όπως επιβάλλεται από τους κανόνες ασφαλείας .Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην ειδική αντιστήριξη που κρίνεται αναγκαία ιδιαίτερα στο τμήμα του αγωγού που θα τοποθετηθεί σε μεγάλο βάθος με χρήση πασσαλοσανίδων η με χρήση μεταλλικών πετασμάτων ενδεικτικού τύπου KRINGS η οποιοδήποτε άλλο μέσο κριθεί σκόπιμο.Γενικά στις υπόλοιπες περιπτώσεις οι αντιστηρίξεις θα γίνουν με σιδηρά πετάσματα ή με ξυλοζεύγματα ανάλογα με την φύση του εδάφους. Ο τρόπος και η πυκνότητα ξυλοζεύξεως θα είναι της εγκρίσεως του Επιβλέποντα .

Στην περίπτωση κινδύνου και τυχόν άμεσης ανάγκης αντιστήριξης των παρειών ορύγματος εν γένει ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει χωρίς προσunenνόηση με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, στην άμεση εκτέλεση της εργασίας αυτής .

Ο Επιβλέπων δικαιούται να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων ξυλοζεύξεων η ενίσχυση των υπαρχουσών στα σημεία που κρίνει τούτο απαραίτητο.

Ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε ο μοναδικός και απολύτως υπεύθυνος για την ασφάλεια των γενομένων εκσκαφών .

## **8. Εκσκαφές φρεατίων**

Οι εκσκαφές για την κατασκευή των φρεατίων επίσκεψης όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο θα γίνουν με τις διαστάσεις που δίδονται στα σχέδια ή αυτές που προκύπτουν με την ελάχιστη διεύρυνση του σκάμματος έξωθεν του σκάμματος του φρεατίου ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση εξωτερικών ξυλοτύπων ή σιδηροτύπων στα τοιχώματα του φρεατίου.

Συμβατικώς ορίζεται ότι τα πάχη των διατομών σκυροδέματος που σημειώνονται στα σχέδια είναι τα ελάχιστα απαιητά .

## **9. Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών και φρεατίων. Οι για οποιοδήποτε λόγο γενομένες υπερεκσκαφές δεν επιμετρούνται.

## **Τ.Π. 4 ΔΙΑΘΕΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

### **1. Αντικείμενο**

Στην παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνονται οι εργασίες φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς, τελικής εναπόθεσης και διάστρωσης των πλεοναζόντων προϊόντων κάθε είδους εκσκαφών μονίμων έργων, τα οποία δεν χρησιμοποιούνται για επανεπίχωση ορυγμάτων.

### **2. Εντολές και εγκρίσεις Υπηρεσίας - Εκτέλεση εργασιών**

Οι χώροι στους οποίους θα μεταφέρονται προς τελική απόθεση τα περισσεύοντα προϊόντα εκσκαφών θα καθορίζονται ή θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία Επιβλέψεως μετά από πρόταση του Αναδόχου.

Οι προσωρινές εναποθέσεις κοντά στο ορυγμα και οι τυχόν ενδιάμεσες αποθέσεις μέχρι την τελική απόρριψη, θα εκτελούνται σε τέτοιες θέσεις και με τέτοιο τρόπο, ώστε να περιορίζουν στο ελάχιστο δυνατό τυχόν παρακώλυση κυκλοφορίας οχημάτων, ή κανονικής απορροής υδάτων και να παρέχουν την απαιτούμενη ασφάλεια πρανών των αποθέσεων.

Τα προς απόρριψη προϊόντα εκσκαφών θα φορτώνονται και θα μεταφέρονται στον συντομότερο δυνατό χρόνο στις τελικές εγκεκριμένες θέσεις, όπου θα διαστρώνονται κατά τις οδηγίες της Επιβλέψεως και κατά τρόπο που δεν εμποδίζεται η φυσική απορροή υδάτων και να περιορίζεται στο ελάχιστο κάθε αισθητική υποβάθμιση του τοπίου ή άλλη βλάβη στο περιβάλλον.

### **3. Επιμέτρηση και πληρωμή**

**Οι εργασίες της παρούσης Προδιαγραφής περιλαμβάνονται στη τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών για οποιαδήποτε απόσταση μεταφοράς.**

## **Τ.Π. 5 ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛΙΚΟ**

### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην εκτέλεση των πάσης φύσεως επιχώσεων σε ορύγματα αγωγών σωληνώσεων, φρεατίων και τεχνικών έργων από σκυρόδεμα πάνω από την στρώση της άμμου.

### **2. Υλικά επιχώσεως**

**2.1** Πάνω από προκατασκευασμένους σωλήνες που δεν εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα, θα χρησιμοποιείται εκλεκτό υλικό από άμμο λατομείου.

Η ζώνη του υλικού αυτού θα καλύπτει την άνω γενέτειρα των αγωγών σε πάχος τουλάχιστον 0,25 μ. για τους πλαστικούς σωλήνες και 15 εκ. για οπλισμένους τιμεντοσωλήνες.

**2.2** Πάνω από το υλικό της παραγ. 2.1 η επανεπίχωση θα αποτελείται από υλικό κατάλληλο για υποβάσεις οδοστρωμάτων σύμφωνα με την Τ.Π Ο150 του ΥΔΕ (το υλικό τούτο αναφέρεται στα σχέδια και σε άλλα συμβατικά τεύχη ως υλικό "3Α"), σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Οι δύο τελικές επιφανειακές στρώσεις οδοστρωσίας πάχους 10 εκ. εκάστη, θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο155.

Οι αυτές απαιτήσεις ισχύουν και για επανεπιχώσεις πάνω από σκυροδέματα χυτά επί τόπου.

### **3. Εκτέλεση εργασιών**

Όλα τα υλικά επιχώσης, θα τοποθετούνται κατά οριζόντιες στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους **το πολύ 30 εκ.**, με κατάλληλη υγρασία ώστε να εξασφαλίζεται η άριστη συμπίκνωση.

Το υλικό εγκιβωτισμού των αγωγών (άμμος) θα διαστρώνεται συμμετρικά εκατέρωθεν, θα συμπυκνώνεται πλευρικώς μέχρι αρνήσεως με εγκεκριμένα μέσα, και με ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τυχόν βλάβης στους αγωγούς.

Η υπερκείμενη ζώνη, με θραυστό υλικό της Τ.Π Ο150 του ΥΔΕ, θα συμπυκνώνεται με εγκεκριμένα μέσα ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπίκνωσης τουλάχιστον ίσος προς 90% της μέγιστης εργαστηριακής κατά την τροπ. μέθοδο AASHO T 180 D. Οι δύο τελικές επιφανειακές στρώσεις πάχους 10 εκ. εκάστη, θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο155 (στρώσεις οδοστρωσίας) και θα συμπυκνώνονται με εγκεκριμένα μέσα ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπίκνωσης τουλάχιστον ίση προς 95% της μέγιστης εργαστηριακής κατά την τροπ. μέθοδο AASHO T 180 D.

Με ευθύνη του αναδόχου θα εκτελούνται, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, αλλά τουλάχιστον ανά 1.000 μ3 όγκου επίχωσης με το υλικό της ΠΤΠ Ο150 και 100 μ3 για τις δύο ανώτερες στρώσεις των 10 εκ. με το υλικό της ΠΤΠ Ο155, εργαστηριακές δοκιμές για το πάχος των στρώσεων και τον βαθμό συμπίκνωσης. Σε περίπτωση ανεπαρκούς συμπίκνωσης ο Ανάδοχος υποχρεούται σε ανακατασκευή, με δικές του δαπάνες.

Οι δειγματοληψίες και εργαστηριακές δοκιμές σε κάθε περίπτωση ανεξαιρέτως, θα γίνονται με δαπάνη του Αναδόχου, και από εργαστήριο του Δημοσίου ή άλλο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Εργαστήριο.

### **4. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών.

## **Τ.Π. 6 ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΑΜΜΟ**

### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην μόρφωση του πυθμένα του ορύγματος και στην τοποθέτηση υποστρώματος από άμμο για την ασφαλή και ομοίμορφη έδραση των σωληνωτών αγωγών ύδρευσης και αποχέτευσης και στη συνέχεια, μετά την τοποθέτηση των σωλήνων, πλήρωση του ορύγματος με άμμο περιμετρικά των σωλήνων και μέχρι ύψους 25 εκ. άνω του εξωραχίου του σωλήνα.

### **2. Μόρφωση πυθμένα**

Μετά την εκσκαφή των ορυγμάτων θα γίνει πολύ επιμελημένη μόρφωση του πυθμένα με τα χέρια, ώστε να επιτευχθούν απολύτως ομαλές κλίσεις, χωρίς κοιλάματα ή εξάρσεις. Τα υψόμετρα του πυθμένα σε έδαφος γαιώδες και ημιβραχώδες θα επιτευχθούν με ακρίβεια + 3 εκ. και θα ανοιχθούν οι απαιτούμενες φωλιές στις θέσεις των συνδέσεων και των ειδικών τεμαχίων.

### **3. Υπόστρωμα έδρασης**

Οι σωλήνες θα εδραστούν σε υπόστρωμα από άμμο. Η άμμος θα προέρχεται από κατάλληλη πηγή, εγκεκριμένη από την Υπηρεσία. και θα αποτελείται από κόκκους ανθεκτικούς απαλλαγμένους από βώλους αργίλου και οργανικές ύλες και κατά το δυνατόν ομοίου μεγέθους. Η διαβάθμιση της άμμου πρέπει να είναι τέτοια ώστε:

- Το 100% της άμμου να διέρχεται από κόσκινο με άνοιγμα βροχίδος 10 χλστ.
- Τουλάχιστον το 95% του βάρους της άμμου να διέρχεται από κόσκινο Νο 4 (άνοιγμα βροχίδος (4,76 χλστ).
- Το πολύ το 5% του βάρους της άμμου να διέρχεται από κόσκινο Νο 200 (άνοιγμα βροχίδος 0,074 χλστ).

Η άμμος θα διαστρώνεται στον πυθμένα του χάνδακα σε όλο το πλάτος του και σε πάχος τουλάχιστον 10 εκ. κατά μέσον όρο και απολύτως ελάχιστο, τοπικά 7 εκ. προκειμένου περί γαιωδών εδαφών και 15 εκ. κατά μέσο όρο (απολύτως ελάχιστο τοπικά 12 εκ) προκειμένου περί βραχωδών εδαφών.

Η διάστρωση, ελαφρά συμπύκνωση και μόρφωση της άμμου θα γίνεται με επιμέλεια και τα τελικώς διαμορφούμενα υψόμετρα για έδραση των σωλήνων θα επιτευχθούν με ακρίβεια + 1 εκ.

Ο Ανάδοχος θα καταβάλει κάθε δυνατή προσπάθεια για την εξασφάλιση της σταθερότητας του αμμώδους υποστρώματος έναντι επίδρασης ροής υδάτων και για την αποφυγή ανάμιξης χωμάτων μέσα στην άμμο, κατά τις εργασίες κατασκευής των σωληνώσεων.

Όπου υφίσταται τυχόν μελλοντικός κίνδυνος να αναπτυχθεί έντονη ροή υπογείου ύδατος κατά μήκος της εδράσεως της σωληνώσεως, που να έχει σημαντική κλίση και μεγάλο μήκος, θα εφαρμόζεται, κατά τις οδηγίες της Επίβλεψης, διακοπή της συνεχείας του διαπερατού αμμώδους υποστρώματος (π.χ με παρεμβολή αργιλοαμμώδους υλικού, επί μήκους 1 μ.), ανά αποστάσεις 30 - 50 μ., που θα αντικαθιστά στις θέσεις αυτές το αμμώδες υπόστρωμα.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων και την σύνδεσή τους θα πληροúται το όρυγμα με άμμο μέχρι και 25 εκ. άνω του εξωραχίου του σωλήνα για εγκιβωτισμό της σωληνώσεως. Η διάστρωση της άμμου θα γίνεται κατά στρώσεις συμμετρικά της σωληνώσεως και στη συνέχεια πάνω απ' αυτήν με συμπύκνωση με κατάλληλα μέσα και με ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή βλαβών τοπικά στη σωληνώση.

#### 4. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών.

### Τ.Π. 7 ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

#### 1. Υλικό και εργασίες προς εκτέλεση

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα τοποθετήσει σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια και τις εντολές του Επιβλέποντος το αμμοχάλικο το απαιτούμενο για την έδραση τεχνικών έργων εκ σκυροδέματος, για την εξυγίανση του εδάφους κάτω από ορύγματα τάφρων αγωγών αποχέτευσης ή ύδρευσης κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας και για την επίχωση ορυγμάτων, μέχρι την εγκεκριμένη στάθμη εκσκαφής στις περιπτώσεις υπερεκσκαφών.

Στη τελευταία αυτή περίπτωση η προμήθεια και διάστρωση του αμμοχάλικου θα γίνει με δαπάνη του Αναδόχου χωρίς καμία αποζημίωση.

Το αμμοχάλικο θα προέρχεται από κατάλληλες πηγές, εγκεκριμένες από την Υπηρεσία και θα αποτελείται από υλικά σκληρά ανθεκτικά και απηλλαγμένα κατά το δυνατόν από σβόλους αργίλου και οργανικές ύλες και θα ανταποκρίνεται προς τα κατωτέρω όρια διαβαθμίσεως, εκτός αν η Υπηρεσία ορίσει διαφορετικά:

Διαστάσεις κοσκίνου	Διερχόμενα ποσοστά επί τοις % του βάρους
2"	90 - 100
1"	60 - 90
No 4	30 - 60
No 200	2 - 10

Η διάστρωση του αμμοχάλικου θα γίνεται με προσοχή ώστε να αποφεύγονται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου υλικού από το λεπτόκοκκο και η ρύπανση του αμμοχάλικου με τα γαιώδη υλικά των παρειών του ορύγματος. Η συμπύκνωση θα γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες των 20 εκ. με κατάλληλα, επαρκή μέσα και μεθόδους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και κατά τρόπον ώστε να επιτυγχάνεται ο εκάστοτε επιδιωκόμενος σκοπός.

#### 2.Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι εργασίες της συγκεκριμένης προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντιστοιχών αγωγών και φρεατίων.

### Τ.Π. 8 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνει τα πάσης φύσεως σκυροδέματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης (ακαθάρτων – ομβρίων) και των συναφών τεχνικών έργων της μελέτης.

## 2. Ισχύοντες κανονισμοί

Τα άοπλα ή οπλισμένα σκυροδέματα της παρούσης προδιαγραφής διέπονται από τις εφαρμόσιμες διατάξεις των ακολούθων Κανονισμών, όπως αυτοί έχουν εγκριθεί, συμπληρωθεί, ή τροποποιηθεί μέχρι την ημέρα της δημοπράτησης.

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1997 (Δ14 / 19164 / 28-3-97 απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ) – ΦΕΚ
- Ελληνικός Κανονισμός Τσιμέντων (Π.Δ 244/29.2.80)
- Αδρανή σκυροδέματος (DIN 4226 - μέρος I Έκδοσης 12.71)
- Σκυρόδεμα και οπλισμένο σκυρόδεμα DIN 1045 (Έκδοση 12.79)
- Μέθοδοι δοκιμασίας σκυροδέματος DIN 1048 (Μέρος I έκδ. 12.78 και μέρος 2 έκδ. 2.76)
- Ισχύοντες Ελληνικοί Κανονισμοί ΕΛΟΤ
- Νέος Ελληνικός Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από Σκυρόδεμα (τελευταία έκδοση Φ.Ε.Κ. 1329 β 6 Νοεμβρίου 2000)
- Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Έκδοση 2000 – ΦΕΚ2184β.20 Δεκεμβρίου 2000 και ΦΕΚ 423β 12 Απριλίου 2001)
- Ισχύοντες συναφείς επίσημοι Ευρωπαϊκοί ή Αμερικανικοί Κανονισμοί.

## 3. Σύνθεση σκυροδέματος

Το σκυρόδεμα θα αποτελείται από τσιμέντο Πόρτλαντ, νερό, λεπτόκοκκο και χονδρόκοκκο αδρανές υλικό και είναι δυνατόν να περιέχει εγκεκριμένα ειδικά πρόσμικτα, που θα εγκρίνονται από την υπηρεσία και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερα.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή σκυροδεμάτων, κάθε κατηγορίας, θα πληρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται παρακάτω.

Οι αναλογίες σύνθεσης για κάθε κατηγορία σκυροδέματος θα καθορίζονται και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία μετά από υποβολή μελέτης σύνθεσης του εργαστηρίου για το συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος.

## 4. Τσιμέντο

### 4.1 Τύποι τσιμέντου

Το τσιμέντο πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244 /29 - 2 - 80" Κανονισμός τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα", ή νεώτερους κανονισμούς.

Προβλέπεται η χρήση τσιμέντου Πόρτλαντ Ελληνικού τύπου ΙΙα, κατηγορίας 45 με συναλεσμένη θηραϊκή γη 10% ώστε να επιτυγχάνεται καλύτερη αντίσταση σε δυσμενείς επιδράσεις περιβάλλοντος, στεγανότητα κ.λ.π Τσιμέντο Πόρτλαντ, καθαρό, τύπου 145 (υψηλής πρώιμης αντοχής) μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ειδικές περιπτώσεις, όταν απαιτείται ταχεία ανάπτυξη αντοχής και κατόπιν εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Τυχόν άλλοι ειδικοί τύποι τσιμέντων είναι ενδεχόμενο να εφαρμοστούν, σε εξαιρετικές περιπτώσεις, μετά από επαρκείς δοκιμές και από έγκριση της Υπηρεσίας.

### 4.2 Μεταφορά - Αποθήκευση

Το τσιμέντο θα μεταφέρεται είτε σε σάκους στεγανούς, ανθεκτικούς, σφραγισμένους, των 50 χγρ., είτε σε κατάλληλα στεγανά σιλό.

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο σε σάκους θα αποθηκεύεται σε αποθήκες στεγανές, που θα εξασφαλίζουν πλήρη προστασία από τις καιρικές συνθήκες και επαρκώς αεριζόμενες. Το δάπεδο των αποθηκών θα έχει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη, σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους στο έδαφος δεν επιτρέπεται.

Τα σιλό αποθηκεύσεως θα είναι αεροστεγή, θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται συχνά.

Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα αποθηκών ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και θα είναι τέτοιες που θα επιτρέπουν εύκολη προσπέλαση για επιθεώρηση και αναγνώριση.

Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των 15 ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

Τσιμέντο αποθηκευμένο στο εργοτάξιο για περίοδο μεγαλύτερη των 2 μηνών, ή γενικώς, τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει πλήρως ελεγχθεί δειγματοληπτικά από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν θα πρέπει να περιέχει σβώλους ή να έχει υποστεί οποιαδήποτε βλάβη πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.

Το αποθηκευμένο τσιμέντο θα προστατεύεται από επίδραση ηλιακών ακτίνων.

Κατά την εισαγωγή του στον αναμκτήρα δεν θα έχει θερμοκρασία άνω των 35ο C.

### 4.3 Δοκιμές - Πιστοποιητικά

Οι ποσότητες του τσιμέντου που εισκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής για την συμφωνία των χαρακτηριστικών (φυσικές, χημικές, μηχανικές ιδιότητες) με τις απαιτήσεις του εν ισχύ Ελληνικού Κανονισμού τσιμέντων.

## 5. Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά του σκυροδέματος θα προέρχονται από λατομεία σκληρού ασβεστόλιθου, ή από κατεργασία υγιούς αμμοχάλικου και θα αποθηκεύονται χωριστά σε τρεις τουλάχιστον διαβαθμίσεις, απολύτως όμοια με την μελέτη συνθέσεως. Οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα εξασφαλίζουν την αποφυγή ρύπανσης, ή κορεσμού από νερά και την αποτροπή ανάμιξης διαφορετικών διαβαθμίσεων ή δημιουργίας ανομοιογένειας ως προς την κακκομετρική σύνθεση των εισαγομένων στον αναμικτήρα αδρανών.

Τα αδρανή υλικά ελεγχόμενα κατά την μέθοδο Los Angeles (ASTM C 535 & C131) δεν πρέπει να εμφανίζουν ποσοστό φθοράς μεγαλύτερο του 40%. Επίσης ελεγχόμενα για υγεία πετρώματος κατά ASTM C88 πρέπει να εμφανίζουν ποσοστό φθοράς κάτω του 8% η άμμος, και κάτω του 10% τα χονδρόκοκα αδρανή.

Οι κόκκοι των αδρανών θα έχουν επιφάνειες απαλλαγμένες από επικαθίσεις παιπάλης ή αργίλου, που θα μπορούσαν να επιδράσουν δυσμενώς στα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος.

Το ειδικό βάρος των κόκκων (κεκορεσμένων, με στεγνή επιφάνεια) δεν θα είναι μικρότερο του 2,60.

Εάν το πέτρωμα, από το οποίο προέρχονται τα αδρανή υλικά περιέχει ορυκτολογικά συστατικά (έστω σε ελάχιστη ποσότητα) που είναι ενδεχόμενο να επιδρούν δυσμενώς στο σκυρόδεμα, πρέπει απαραίτητα να γίνεται εργαστηριακός έλεγχος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το ΕΛΟΤ 408 και τις σχετικές Προδιαγραφές

ASTM, ή από αντίστοιχα εν ισχύει Ελληνικά Πρότυπα. Αν από την πετρογραφική εξέταση και τις λοιπές δοκιμές αποδειχθεί ότι δεν πληρούνται τα κριτήρια των εν ισχύει Κανονισμών, τα αδρανή αυτά δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν.

Τα ποσοστά παιπάλης, ιλύος, αργίλου, μαλακών και εύθρυπτων κόκκων, οργανικών και άλλων επιβλαβών προσμίξεων και τα ποσοστά πλακοειδών και επιμηκών κόκκων, πρέπει να μην υπερβαίνουν τα μέγιστα όρια που καθορίζονται, κατά περίπτωση από το ΕΛΟΤ 408 και τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος παρ. 4.3, λαμβανομένων υπόψη των δυσμενέστερων από τις συνθήκες στις οποίες θα είναι εκτεθειμένα τα έργα και των λειτουργικών απαιτήσεων γι αυτά.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών, πλην ειδικών περιπτώσεων, θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις της παρ. 4.3 του Ελληνικού Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Για οπλισμένα σκυροδέματα η μέγιστη διάσταση των κόκκων θα είναι 32 χλσ. (για τετραγ. οπών κόσκινο) και η διαβάθμιση του μείγματος των αδρανών θα ευρίσκεται μέσα στα όρια της ζώνης Δ του διαγράμματος Ι του ως άνω Κανονισμού.

Για άοπλα σκυροδέματα ο μέγιστος κόκκος αδρανών μπορεί να είναι 50 χλσ.

## 6. Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι καθαρό, χωρίς επιβλαβείς προσμίξεις και ιδιαίτερα χωρίς προσμίξεις θείου, οξέων, ελαίου, οργανικών ουσιών και αλκαλίων.

Τα ίδια ισχύουν και για το νερό πλύσεως των αδρανών και καταβρέγματος του σκυροδέματος. Η καταλληλότητα του νερού θα ελέγχεται με δοκιμές τόσο κατά τις αρχικές έρευνες όσο και κατά την εκτέλεση των έργων, αν απαιτείται, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, και σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς (όπως ΕΛΟΤ - 345).

## 7. Ειδικές προσμίξεις

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν εγκριθεί προηγουμένως από την Υπηρεσία, βάσει πιστοποιητικών και δοκιμών που θα υποβάλει ο Ανάδοχος.

Για οποιαδήποτε πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται στις τιμές των πληρωνομένων σκυροδεμάτων.

Γενικά ως προς τις ιδιότητες των προσθέτων ισχύει ο Ελλην. Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (παρ. 4.5) και αντίστοιχα διεθνώς εφαρμοζόμενα Ευρωπαϊκά ή Αμερικάνικα Πρότυπα.

Πρόσθετα που είναι δυνατόν να επιτραπούν ή να οριστούν από την Υπηρεσία είναι, κατά περίπτωση:

- Αερακτικά
- Πλαστικοποιητικά (ελάττωση νερού)
- Επιταχυντικά (κυρίως για εκτοξευόμενο σκυρόδεμα)
- Επιβραδυντικά πήξεως
- Πρόσθετα για σταθερότητα όγκου

## 8. Αντοχή σκυροδέματος

Τα οπλισμένα σκυροδέματα των μεγάλων τεχνικών έργων (αντλιοστασίων, δεξαμενών) και των φρεατίων των συσκευών θα είναι κατηγορίας C16/20 (αντίστοιχη κατηγορία B225 προηγουμένων Κανονισμών) και τα άοπλα σκυροδέματα των σωμάτων αγκύρωσης C12/15 (αντίστοιχη κατηγορία προηγουμένων Κανονισμών (B160)).

Για τα υποστρώματα των ορθογωνικών αγωγών ομβρίων φρεατίων κ.λ.π θα παραμείνει το σκυρόδεμα C8/10 (B120) των 250 χγρ.

Στις ως άνω συμβολιζόμενες κατηγορίες αντοχής, σύμφωνα με τον "Κανονισμό για Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Σκυρόδεμα" του 1991, ο πρώτος αριθμός ορίζει τη "χαρακτηριστική" θλιπτική αντοχή κυλίνδρου ενώ ο δεύτερος τη χαρακτηριστική αντοχή κύβου σε ΜΡα, και όπως αναλυτικότερα καθορίζεται στην παρ. 2.3 του Κανονισμού.

## 9. Διαστάσεις και πάχη σκυροδεμάτων

Τα σκυροδέματα των τεχνικών έργων θα έχουν τις διαστάσεις που καθορίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια ή αυτές που υποδεικνύονται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Σε τοιχώματα σκυροδέματος εν επαφή με το έδαφος δεν επιτρέπεται να εισδύει στο ελάχιστο πάχος σκυροδέματος, που προκύπτει από τη "γραμμή ελαχίστης εκσκαφής", καμία προεξοχή της επιφανείας εκσκαφής.

Κατά την εκτέλεση των έργων φερούσης κατασκευής εξ οπλισμένου σκυροδέματος και βάσει των πραγματικών στοιχείων που διαπιστώνονται κατά την κατασκευή και των συνθηκών εκτελέσεως ενδέχεται να προκύψει, σύμφωνα με τα σχέδια εφαρμογής και την έγκριση της Υπηρεσίας, ελαφρά τροποποίηση ως προς τα πάχη ή τον οπλισμό, των σκυροδεμάτων. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να τροποποιήσει τα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης κατόπιν στατικού υπολογισμού και κατά τις υποδείξεις της Επібλεψης για να προκύψουν τα αναγκαία πάχη και οπλισμοί.

#### 10. Αναλογίες συνθέσεως - Μελέτες

Για κάθε κατηγορία σκυροδέματος θα καθοριστούν, εγκαίρως, οι αναλογίες συνθέσεως, μετά από μελέτες και δοκιμές που θα εκτελούνται με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου από εγκεκριμένο Εργαστήριο, υπό τον γενικό έλεγχο της Υπηρεσίας.

Οι μελέτες συνθέσεως θα έχουν ολοκληρωθεί και εγκριθεί πριν από την έναρξη της κατασκευής και επαναλαμβάνονται:

- όταν αλλάζει η πηγή λήψεως ή η ποιότητα των αδρανών
- όταν τα αδρανή παρουσιάζουν διαφορετική διαβάθμιση από εκείνη που είχαν στην μελέτη σύνθεσης
- όταν αλλάζουν τα πρόσθετα ή ο τύπος τσιμέντου ή η μέθοδος κατασκευής.

Όσον αφορά την απαιτούμενη αντοχή του σκυροδέματος και τα στοιχεία για την μελέτη συνθέσεως ισχύουν οι παρ. 5.2.2 και 5.2.3. του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος, σε συνδυασμό με την προηγούμενη παρ. 8 της παρούσης Τ.Π.

Οι αναλογίες συνθέσεως και η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ειδικότερα, θα εξασφαλίζουν την απαιτούμενη αντοχή, ομοιογένεια, στεγανότητα, και εργασιμότητα (κάθηση), λαμβανομένων πάντοτε υπόψη και των μεθόδων που θα εφαρμοστούν για την μεταφορά, διάστρωση και συμπίκνωση του σκυροδέματος.

#### 11. Παρασκευή σκυροδέματος

Η παρασκευή των σκυροδεμάτων θα γίνεται με εγκεκριμένου τύπου μηχανικούς αναμικτήρες και συναφή εξοπλισμό και κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τη σταθερότητα και ομοιογένεια του παραγομένου μείγματος για κάθε κατηγορία και την τήρηση των προδιαγραφόμενων αναλογιών συνθέσεως, αντοχών και λοιπών ιδιοτήτων του σκυροδέματος.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Υπηρεσία, για έγκριση, πλήρη στοιχεία για τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσει και τον τρόπο παρασκευής του σκυροδέματος.

Η μέτρηση των ποσοτήτων των υλικών κατά την ανάμιξη θα γίνεται κατά βάρος με αυτογραφικά συστήματα ζυγίσεως, με ακρίβεια 1% για το τσιμέντο, τα πρόσμικτα και το νερό και 2% για τα αδρανή, εκτός αν η Υπηρεσία ορίσει ή εγκρίνει διαφορετικά.

Θα γίνεται συνεχής αναπροσαρμογή της αναλογίας του νερού, βάσει της περιεχομένης υγρασίας αδρανών, η οποία πρέπει να μετριέται πριν από την εισαγωγή τους στον αναμικτήρα, σε πυκνά χρονικά διαστήματα.

Ο χρόνος αναμίξεως θα είναι εκείνος των προδιαγραφών του κατασκευαστή του αναμικτήρα. Επιτρέπεται μείωση του χρόνου ανάμιξης αν έλεγχος ομοιομορφίας, σύμφωνα με το παράρτημα Β του προτύπου ΕΛΟΤ 346, αποδείξει ότι ο μικρότερος χρόνος είναι ικανοποιητικός.

Δεν πρέπει να γίνεται φόρτωση του αναμικτήρα, αν το προηγούμενο ανάμιγμα δεν έχει εκκενωθεί. Απαγορεύεται η προσθήκη υλικών στο μίγμα, μετά την απομάκρυνση του από τον αναμικτήρα.

Απαγορεύεται η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος που έχει αρχίσει να πήζει.

Ο μηχανικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την παραγωγή σκυροδεμάτων θα είναι αποδεδειγμένα κατάλληλος για τις απαιτήσεις έντεχνης και εμπρόθεσμης κατασκευής των έργων και πρέπει να έχει προεγκριθεί από την Υπηρεσία.

#### 12. Μεταφορά - Διάστρωση - Συμπύκνωση

Η μεταφορά και διάστρωση του σκυροδέματος θα γίνεται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και μεθόδους, ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιογένεια του μείγματος, η αποφυγή ρυπάνσεων και η τοποθέτηση στην τελική του θέση αρκετά πριν να αρχίσει η πήξη του τσιμέντου.

Πρέπει να αποφεύγεται οριζόντια μετακίνηση του σκυροδέματος μέσα στους τύπους και δεν επιτρέπεται ρίψη του από ύψος μεγαλύτερο του 1,50 μ. χωρίς χρησιμοποίηση σωληνωτού αγωγού.

Η συμπίκνωση θα γίνεται με εγκεκριμένου τύπου δονητές μάζας ή επιφανειακούς και από ειδικευμένο προσωπικό για την αποφυγή διαχωρισμού των αδρανών εξ αιτίας παρατεταμένης δόνησης ή κακής τοποθέτησης του δονητή. Δεν επιτρέπεται διάστρωση σκυροδέματος μέσα σε κινούμενο νερό.

Για την περίπτωση αναπόφευκτης, διάστρωσης σκυροδέματος μέσα σε ακίνητο νερό, θα χρησιμοποιείται αυξημένη αναλογία τσιμέντου, τουλάχιστον 300 χγρ/μ<sup>3</sup> για κατηγορία C8/10, ή 450 χγρ/μ<sup>3</sup> για οπλισμένο C16/20, και η μέθοδος διαστρώσεως θα εξασφαλίζει από κάθε κίνδυνο εκπλύσεως, διαταραχής ή άλλης βλάβης του νωπού σκυροδέματος. Επί πλέον θα εφαρμόζονται οι διατάξεις του εδαφ. 12.5 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος και οι οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία πλήρη στοιχεία για τις μεθόδους και τον εξοπλισμό που πρόκειται να χρησιμοποιήσει για την μεταφορά, διάστρωση και συμπίκνωση του σκυροδέματος. Όλες αυτές οι εργασίες υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας, που μπορεί να απαιτήσει αλλαγές και βελτιώσεις αν τούτο απαιτείται χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του Αναδόχου.

#### 13. Αρμοί

Η επιφάνεια του παλαιού σκυροδέματος θα καθαρίζεται και θα εκτραχύνεται κατάλληλα ώστε να εξασφαλίζεται η καλή σύνδεση του νέου σκυροδέματος. Εάν κριθεί αναγκαίο η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την τοποθέτηση, μετά τον

καθαρισμό και την εκτράχυνση της διεπιφάνειας αναμονής, μιας ή δύο στρώσεων καταλλήλου υλικού της έγκρισης της Υπηρεσίας για την ασφαλέστερη σύνδεση παλαιού και νέου σκυροδέματος. Για το υλικό αυτό δεν θα καταβληθεί πρόσθετη αποζημίωση.

Οι αρμοί συστολής θα διαμορφώνονται με απλή παρεμβολή ασφαλικής επαλείψεως μεταξύ των εν επαφή εκατέρωθεν σκυροδεμάτων. Οι αρμοί διαστολής, θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τα σχέδια, η τις εντολές της Υπηρεσίας.

#### 14. Προστασία κατά την σκλήρυνση

Με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα, σύμφωνα με τις εφαρμόσιμες διατάξεις των ισχυόντων Κανονισμών και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, για την προστασία του σκυροδέματος κατά την πήξη και σκλήρυνση, από οποιαδήποτε μηχανική βλάβη ή δυσμενή επίδραση περιβάλλοντος.

Η επιφάνεια του σκυροδέματος θα διατηρείται υγρή, με κατάβρεγμα επί 7 ημέρες τουλάχιστον ή όπως απαιτείται, σύμφωνα και με τις εντολές της Υπηρεσίας.

#### 15. Επισκευή ελαττωμάτων

Οι ορατές επιφάνειες των σκυροδεμάτων, που προκύπτουν μετά την αφαίρεση των τύπων πρέπει να είναι απαλλαγμένες από οποιαδήποτε σοβαρά ελαττώματα, όπως πόροι ή σαθρές περιοχές, ανωμαλίες στη λειότητα ή την ευθυγραμμία κ.λ.π. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες ανωμαλίες καθορίζονται στην Τ.Π για τύπους Σκυροδεμάτων.

Οποιαδήποτε ελαττώματα στις βρεχόμενες ή εκτεθειμένες επιφάνειες σκυροδεμάτων θα διορθώνονται κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας με δαπάνες του Αναδόχου.

Δεν επιτρέπεται διόρθωση ελαττωμάτων με τοπική κάλυψη τσιμεντοκονίας. Η διόρθωση θα εκτελείται με ιδιαίτερη επιμέλεια, με τριβή και λείανση της επιφάνειας σε θέσεις σοβαρών προεξοχών, με αποκοπή σε επαρκές βάθος του σκυροδέματος πορωδών περιοχών ή εσοχών και πλήρωση με λεπτό σκυροκονίαμα και έντονη συμπίκνωση. Για σοβαρές περιπτώσεις ελαττωμάτων και ανωμαλιών θα εφαρμόζεται επικάλυψη με εποξειδικές ρητίνες ή και πλήρης ανακατασκευή, στις θέσεις αυτές, με δαπάνη του Αναδόχου. Οι οποιοσδήποτε δημιουργούμενες οπές θα γεμίζονται με εγκεκριμένο τρόπο.

#### 16. Δοκιμές - Έλεγχοι

Εκτός από τις αρχικές δοκιμές της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος, θα διεξάγονται, κατά την κατασκευή οι ακόλουθες δοκιμές: Δοκιμές αδρανών πετρώματος, αντοχή σε φθορά και κρούση, ποσοστά επιβλαβών προσμίξεων) σε περιπτώσεις νέων πηγών λήψεως αδρανών ή αμφιβολίας για την ποιότητά τους.

- Συνεχής έλεγχος υγρασίας των αδρανών ώστε να αναπροσαρμόζονται αντίστοιχα οι αναλογίες συνθέσεως.
- Τακτικός έλεγχος διαβαθμίσεως αδρανών και επίσης, έλεγχος ως προς την ακρίβεια στις πραγματοποιούμενες αναλογίες αναμείξεως.
- Δειγματοληψίες νωπού σκυροδέματος και δοκιμές ελέγχου αντοχής **ανά 10 φρεάτια** και στα αντλιοστάσια και στους πλακοσκεπείς οχετούς ανά σκυροδέτηση, σύμφωνα και με τους ισχύοντες κανονισμούς
- Δοκιμές ελέγχου συνεκτικότητας του νωπού σκυροδέματος με την απαιτούμενη συχνότητα. Επίσης η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει την δειγματοληψία και δοκιμασία σκυροδέματος από το κατασκευασθέν έργο με λήψη καρτών και θραύση των δοκιμών στην περίπτωση σοβαρών αμφιβολιών ως προς την ποιότητα του σκυροδέματος.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί κατάλληλο Εργαστήριο για την εκτέλεση των συνηθισμένων δοκιμών και ελέγχων του σκυροδέματος.

Το Εργαστήριο αυτό θα πρέπει να είναι ικανό να εκτελέσει τουλάχιστον τις ακόλουθες δοκιμές και ελέγχους:

- Αδρανή υλικά: Κοκκομέτρηση, προσδιορισμό ειδικού βάρους, προσδιορισμό φυσικής υγρασίας.
- Δοκιμή εξαπλώσεως ή καθήσεως για τον έλεγχο της συνεκτικότητας του σκυροδέματος.
- Παρασκευή και θραύση κυβικών και κυλινδρικών δοκιμών σκυροδέματος για τον έλεγχο της θλιπτικής αντοχής.
- Αποκοπή προετοιμασία και θραύση κυλινδρικών δοκιμών από κατασκευασθέντα έργα.

Όλες ανεξαιρέτως οι εργασίες δειγματοληψιών και δοκιμών θα εκτελούνται με δαπάνες του Αναδόχου, υπό τη γενική παρακολούθηση της Υπηρεσίας και σύμφωνα με τους εφαρμόσιμους όρους επίσημων Κανονισμών, κατά την παρ. 2 της παρούσης Τ.Π και ειδικότερα σύμφωνα με το άρθρο 13 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

#### 17. Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται σκυροδέμα (π.χ. δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λπ.).

## Τ.Π. 9 ΤΥΠΟΙ ΕΓΧΥΣΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

### 1. Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνονται οι κάθε είδους τύποι επάνω στους οποίους ή μέσα στους οποίους διαστρώνεται σκυρόδεμα μονίμων έργων, σύμφωνα με τα σχέδια για την κατασκευή των δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης (ακαθάρτων – ομβρίων) και συναφών τεχνικών έργων της μελέτης .

### 2. Γενικές απαιτήσεις

Οι οποιοδήποτε είδους τύποι θα εξασφαλίζουν τη μορφή και τις διαστάσεις των σκυροδεμάτων, που καθορίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής.

Οι τύποι, επίπεδοι ή καμπύλοι, ξύλινοι ή μεταλλικοί, θα αποτελούνται από υλικά της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και θα κατασκευάζονται έντεχνα ώστε να είναι ανθεκτικοί, अपαραμόρφωτοι, επαρκώς στεγανοί και να μπορούν να τοποθετούνται εύκολα και με ακρίβεια στις καθοριζόμενες θέσεις και να αφαιρούνται με ευχέρεια, χωρίς κρούσεις ή κραδασμούς.

Οι τύποι θα καθαρίζονται επιμελώς μετά από κάθε χρήση και θα επαλείφονται με εγκεκριμένο λιπαντικό υγρό.

Σε περίπτωση που υπάρχουν ενσωματούμενα στο σκυρόδεμα μεταλλικά ή άλλα τεμάχια, θα προβλέπεται κατάλληλο σύστημα στερέωσής τους πάνω στους τύπους που θα εξασφαλίζει το αμετάθετο και το απαραμόρφωτο των τεμαχίων αυτών, καθώς επίσης και την επαρκή επικάλυψη με σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα, χωρίς να προκαλούνται ανωμαλίες στην τελική επιφάνεια του έργου.

Κοχλίες, ράβδοι ενώσεως και κατασκευαστικά στοιχεία σύνδεσης οπλισμού πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 3 εκ. από την εσωτερική επιφάνεια των τύπων. Η απόσταση αυτή όταν οι επιφάνειες του σκυροδέματος ευρίσκονται σε επαφή με το νερό ή πλησίον της θάλασσας ανεξαρτήτως ύπαρξης ή μη υδρομονωτικών επαλείψεων, γίνεται 4 εκ. έως 5 εκ.

Το σύστημα και οι λεπτομέρειες διαμορφώσεως των τύπων πρέπει, ιδιαίτερα, να εξασφαλίζουν πλήρως την έντεχνη κατασκευή, στις θέσεις όπου ο σιδηράς οπλισμός ή άλλα εντοιχιζόμενα τεμάχια συνεχίζονται μέσω του αρμού.

Οι προκύπτουσες επιφάνειες πρέπει να έχουν ακριβείς διαστάσεις, να είναι ομαλές, συμπαγείς, απαλλαγμένες από πορώδεις περιοχές ή άλλα ελαττώματα και να έχουν την απαιτούμενη λειότητα και ομαλότητα.

Τα οποιαδήποτε ικριώματα, στηρίγματα, συστήματα τοποθετήσεως, αφαιρέσεως, μετακινήσεως των τύπων θα είναι επαρκούς αντοχής, κατάλληλα για να παρέχουν πλήρη ασφάλεια στα έργα και στους εργαζόμενους και να εξασφαλίζουν ευχέρεια στις μετατοπίσεις και τους χειρισμούς.

### 3. Χρόνος αφαιρέσεως των τύπων

Ως προς τους χρόνους αφαίρεσης των τύπων θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος ή άλλους ισχύοντες Κανονισμούς εκτός αν, ύστερα από δοκιμές και υπολογισμούς αποδειχθεί ότι είναι δυνατή η ακίνδυνη ελάττωση του προβλεπόμενου χρόνου, κατά την κρίση της Υπηρεσίας.

### 4. Μόρφωση επιφανειών σκυροδέματος - Ανοχές

Οι προκύπτουσες μετά την αφαίρεση των τύπων επιφάνειες των σκυροδεμάτων θα είναι επαρκώς ομαλές, λείες, ομοιογενείς, ανθεκτικές, χωρίς τοπικά ελαττώματα (πορώδεις περιοχές, απολεπίσεις, σαθρές επικαλύψεις, ραβδώσεις, εγκοπές, προεξοχές κ.λ.π) Τούτο ισχύει ιδιαίτερα για βρεχόμενες επιφάνειες, θέσεις αρμών κατασκευής και εξέχουσες γωνίες και ακμές σκυροδέματος.

Όπου κατά την κρίση της Υπηρεσίας, είναι αναγκαία η εφαρμογή "φαλτσογωνιών" στις ακμές σκυροδέματος, αυτές θα πραγματοποιούνται με κατάλληλη διαμόρφωση των τύπων, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του Αναδόχου.

Μετά την εκτέλεση όλων των τυχόν απαιτούμενων επιδιορθώσεων στην επιφάνεια του σκυροδέματος, οι επιτρεπόμενες ανοχές στην ακρίβεια μορφώσεως θα είναι οι ακόλουθες, για βρεχόμενες ή ελεύθερες επιφάνειες σκυροδέματος:

Τοπικές ανωμαλίες θα είναι κάτω των 4 χλστ.

Αποκλίσεις από την ευθυγραμμία, ελεγχόμενες με κανόνα 2,00 μ. θα είναι κάτω των 10 χλστ. (εφ' όσον οι αποκλίσεις αυτές είναι βαθμιαίες και ομαλές στο μήκος τούτου)

### 5. Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής, συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνονται τύποι έγχυσης σκυροδέματος (π.χ. δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κλπ).

## Τ.Π. 10 ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ - ΔΟΜΙΚΟ ΠΛΕΓΜΑ

### 1. Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνεται ο σιδηρούς οπλισμός και το δομικό πλέγμα που τοποθετείται σε οπλισμένα σκυροδέματα, σε υπόγεια έργα, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

### 2. Κατηγορίες και ποιότητα χάλυβα - Ισχύοντα πρότυπα

## 2.1 Γενικά

**Οι χαλύβδινες ράβδοι και τα πλέγματα, που θα χρησιμοποιηθούν σε μόνιμα έργα, θα είναι καινούργιες, χωρίς ρωγμές, χαλαρή σκουριά ή άλλα ελαττώματα, με καθαρές επιφάνειες, θα προέρχονται από αναγνωρισμένα εργοστάσια και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά για την ποιότητα και τις μηχανικές ιδιότητες του χάλυβα.**

Δειγματοληψίες και εργαστηριακές δοκιμές ελέγχου, για την αντοχή του χάλυβα, από οπλισμό εισκομισθέντα στο Εργοτάξιο, θα γίνονται από τον Ανάδοχο, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, και σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, όταν κρίνεται τούτο αναγκαίο.

Για την ποιότητα του χάλυβα, διαστάσεις και ανοχές, ελέγχους και δοκιμές, απαιτήσεις ως προς την συγκόλληση, διάταξη και τοποθέτηση, στατικούς υπολογισμούς κ.λ.π ισχύουν οι εφαρμοσίμοι όροι των ακολούθων Προτύπων

- Κανονισμός τεχνολογίας χαλύβων (ΦΕΚ 381 / Β / 24-3-2000)
- ΕΛΟΤ 959 - Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ 971 - Συγκολλησίμοι χάλυβες οπλισμού
- Έλεγχος ποιότητας χαλύβων οπλισμού (ΦΕΚ 746B/30-8-95)
- Κανονισμός για την μελέτη - κατασκευή έργων από σκυρόδεμα
- Κανονισμοί DIN 1045, DIN 488 και αντίστοιχοι άλλοι ισχύοντες Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί.

Προβλέπονται οι ακόλουθες κατηγορίες χάλυβα, με ποιότητα και μηχανικά χαρακτηριστικά ελεγχόμενα σύμφωνα με τους αντίστοιχους ισχύοντες επίσημους Κανονισμούς.

## 2.2 Χάλυβες σιδηρών ράβδων

α. Κοινός δομικός χάλυβας ( I ), λείας κυκλικής διατομής, κατηγορίας 220/340 ή κατηγορίας S220 κατά ΕΛΟΤ 959 με τα ακόλουθα μηχανικά χαρακτηριστικά:

- Ελάχιστο όριο διαρροής β<sub>s</sub> ή β<sub>o.2</sub> 220 N/mm<sup>2</sup>
- Ελάχιστη αντοχή θραύσεως β<sub>z</sub> 340 N/mm<sup>2</sup> και ελάχιστη μήκυνση θραύσεως 24%

β. Σκληρός χάλυβας με νευρώσεις , κυκλικής διατομής , κατηγορίας S500s:

- Ελάχιστο όριο διαρροής β<sub>s</sub> ή β<sub>o.2</sub> 420 N/mm<sup>2</sup>
- Ελάχιστη αντοχή θραύσεως β<sub>z</sub> 500 N/mm<sup>2</sup> και ελάχιστη μήκυνση θραύσεως 12%

## 2.3 Χάλυβας πλεγμάτων

Το πλέγμα θα αποτελείται από χάλυβα κατηγορίας 500/550 ( IV ) ή από συγκολλησίμο χάλυβα με νευρώσεις κατηγορίας S 500s κατά ΕΛΟΤ 971 , με ελάχιστο όριο διαρροής β<sub>s</sub> ή β<sub>o.2</sub> 500 N/mm<sup>2</sup>

Ελάχιστη αντοχή θραύσεως β<sub>z</sub> 550 N/mm<sup>2</sup> και

ελάχιστη μήκυνση θραύσεως 12%. Οι κόμβοι θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένοι στο εργοστάσιο.

Στην παρούσα μελέτη τόσο οι σιδηρές ράβδοι όσο και τα πλέγματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από χάλυβα κατηγορίας S500s (IV).

## 3. Διαδικασίες ελέγχου και κριτήρια συμμόρφωσης

Οι εγχώριες βιομηχανίες πρέπει να διαθέτουν για τους χάλυβες που παράγουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης (ποιότητας) το οποίο εκδίδεται από τον ΕΛΟΤ σύμφωνα με τις διατάξεις της Υπ. Απόφασης 83/6/1114 (ΦΕΚ 306/Β/27-7-89 και με κριτήρια συμμόρφωσης που προβλέπονται στον Ειδικό Κανονισμό Πιστοποίησης (ΕΚΠ 3-87) του ΕΛΟΤ.

Η Υπηρεσία δικαιούται να προβαίνει κατά την κρίση της σε δειγματοληπτικούς ελέγχους ως εξής:

- Για το όριο διαρροής της εφελκυστικής αντοχής , τον λόγο της εφελκυστικής αντοχής προς το όριο διαρροής και την παραμόρφωση εκ θραύσεως.
- Για την κάμψη – ανάκαμψη και την αναδίπλωση
- Για τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά
- Για την χημική σύσταση των συγκολλησίμων χάλυβων
- Για την διάβρωση

Οι έλεγχοι αυτοί γίνονται σύμφωνα με την παραγ. 5.5 του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμένου σκυροδέματος.

Η δαπάνη των ελέγχων και εργαστηριακών δοκιμών βαρύνει τον Ανάδοχο.

Εις ότι αφορά την διαμόρφωση, κατεργασία, κάμψη, συγκόλληση, τον έλεγχο και την παραλαβή του οπλισμού στο έργο, τις ανοχές διαμόρφωσης, την τοποθέτηση, συγκράτηση, επικαλύψεις, ενώσεις κ.α ισχύουν οι παράγραφοι 7 ,8 του Κ.Τ.Χ.

Ειδικότερη μνεία για την τοποθέτηση γίνεται στην επόμενη παράγραφο.

## 4. Σχέδια εφαρμογής - Τοποθέτηση οπλισμών

Η τοποθέτηση των οπλισμών θα γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις και κατασκευαστικές διαμορφώσεις που ορίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ιδιαίτερη προσοχή του Αναδόχου απαιτείται για την κατάλληλη στερέωση του οπλισμού επί των τύπων, την ακρίβεια θέσεως των ράβδων, την τήρησή του

προβλεπόμενου πάχους σκυροδέματος καλύψεως του οπλισμού, την ένωση (μάτισμα) μεταξύ των ράβδων ή πλεγμάτων, την άριστη συμπίκνωση του σκυροδέματος γύρω από τον οπλισμό, την προστασία κ.λ.π των ράβδων αναμονής και γενικά την εφαρμογή όλων των μέτρων και μεθόδων για εξασφάλιση έντεχνης κατασκευής.

Για την έντεχνη κατασκευή ο Ανάδοχος θα συμμορφωθεί με τις εφαρμόσιμες διατάξεις των ισχυόντων επισήμων Κανονισμών της παρ. 2.

### 5. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται σιδηρούς οπλισμός (πχ. Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λπ.).

## Τ.Π. 11 ΕΠΙΧΡΙΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνει την επίχριση επιφανειών εκ σκυροδέματος εσωτερικών κυρίως, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή τις εντολές της Υπηρεσίας, με ισχυρά τσιμεντοκονία πάχους 20 χλστ. Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία με έγγραφη εντολή της προς τον Ανάδοχο του έργου θα καθορίσει τα τμήματα που θα επιχριστούν εσωτερικά με τσιμεντοκονία σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

### 2. Υλικά και τρόπος κατασκευής

Ως υλικά κατασκευής θα χρησιμοποιηθούν τσιμέντο Πόρτλαντ Ελληνικού τύπου και άμμος, σε αναλογία 600 χλγρ. τσιμέντου προς 1,00 μ3 άμμου, για τις δύο πρώτες (πεταχτή – λάσπωμα) στρώσεις και 900 χγρ τσιμέντου /μ3 άμμου για την τρίτη (πατητή).

Η άμμος πρέπει να είναι λεπτόκοκκη και απηλλαγμένη τελείως από γαιώδεις και οργανικές προσμίξεις.

Εφ' όσον κρίνει τούτο αναγκαίο η Υπηρεσία μπορεί να διατάξει πλύσιμο της άμμου. Η μέτρηση της άμμου πρέπει απαραίτητως, να γίνεται με κιβώτιο ορισμένου όγκου, και το τσιμέντο θα προστίθεται κατά βάρος. Η ανάμιξη των υλικών και η κατασκευή των μιγμάτων πρέπει να γίνεται επί επιπέδων λαμαρινών. Η χρήση ειδικών αναμικτήρων για την παρασκευή των κονιαμάτων επιτρέπεται. Το πάχος της τσιμεντοκονίας θα είναι συμπιεσμένο 20 χλστ. για τα εσωτερικά επιχρίσματα και για τα εξωτερικά. Η εκτέλεση θα γίνεται σε τρεις στρώσεις.

Η πρώτη στρώση θα είναι πεταχτή, η δεύτερη στρώση τριπτή, η τρίτη πατητή, και θα συμπιέζεται και θα λειαίνεται με μυστρί. Στις γωνίες θα μορφούνται καμπύλες, με ειδικά εργαλεία.

Κάθε στρώση θα καταβρέχεται επανειλημμένα μετά την πήξη του τσιμέντου. Πριν από την διάστρωση κάθε στρώσεως θα προηγείται καθαρισμός και πλύσιμο της επιφάνειας με νερό και στη συνέχεια θα γίνεται διαβροχή με γαλάκτωμα τσιμέντου (αριάνι).

### 3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται επίχριση επιφανειών εκ σκυροδέματος (πχ. Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λπ.).

## Τ.Π. 12 ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΑ ΜΑΖΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται σε υλικά για την στεγανοποίηση της μάζας σκυροδέματος και των εξωτερικών, εσωτερικών επιφανειών των κατασκευών εξ οπλισμένου, όπως φρεατίων, δεξαμενών, πλακοσκεπών οχετών κ.λπ.

#### 1.1 Στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος

Στα οπλισμένα σκυροδέματα τα χυτά επί τόπου, τα οποία ευρίσκονται κάτω από το φυσικό έδαφος ή την τελική στάθμη επιχώσεως και όπου αλλού ήθελε καθορίσει η Υπηρεσία, θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο υλικό στεγανώσεως μάζας.

Το χρησιμοποιηθησόμενο υλικό δεν θα πρέπει να περιέχει άσφαλτο και πίσσα, θειικά άλατα ή άλλες ουσίες, οι οποίες πιθανόν να προκαλούν διάβρωση του οπλισμού και να επηρεάζουν την αντοχή του σκυροδέματος. Το υλικό αυτό θα είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου και αποδεδειγμένα θα έχει τύχει ευρύτατης εφαρμογής.

Ο τρόπος με τον οποίο θα γίνεται η ανάμιξη του υλικού με το παρασκευαζόμενο σκυρόδεμα, όπως επίσης και η αναλογία προσμίξεως θα συμφωνούν με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Η επίβλεψη έχει το δικαίωμα να απαιτήσει την προσκόμιση των αποδεικτικών προμήθειας και καταλληλότητας, και να ελέγχει την ανάλωση του υλικού κάθε συγκεκριμένης παρτίδας προσκομιζόμενης στο εργοτάξιο.

### Επιμέτρηση - Πληρωμή :

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται η κατασκευή μερών εκ σκυροδέματος (πχ. Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λπ.).

## 1.2 Τσιμεντοειδές στεγανωτικό υλικό εσωτερικών επιφανειών σκυροδέματος τύπου VANDEX SUPER ή αναλόγου. Εφαρμογή. Επιμέτρηση

### 1.2.1 Γενική περιγραφή

Το τσιμεντοειδές στεγανωτικό επιφανειών σκυροδέματος, VANDEX SUPER ή ανάλογο, είναι υψηλών απαιτήσεων υλικό για τη στεγανοποίηση και προστασία του σκυροδέματος σε βάθος και όχι μόνο επιφανειακά. Τούτο απαιτεί μόνο ανάμιξη με νερό πριν από την εφαρμογή του στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

### 1.2.2 Σύσταση. Γενικές ιδιότητες

#### α. Σύσταση

Το τσιμεντοειδές στεγανωτικό επιφανειών σκυροδέματος, VANDEX SUPER ή ανάλογο, είναι μίγμα ταχύπηκτου τσιμέντου PORTLAND χαλαζιακής άμμου με αυστηρά καθορισμένη κοκκομετρική διαβάθμιση και ειδικών ανόργανων χημικών ενώσεων.

#### β. Γενικές ιδιότητες

Φυσική κατάσταση	:	κόνις
Χρώμα	:	γκρι
Πυκνότητα	:	1,60 g/cm <sup>3</sup>
Χρόνος ζωής στο δοχείο	:	20 min
Χρόνος αρχικής σκλήρυνσης	:	1 ώρα

### γ. Στεγανοποίηση

Η στεγανοποίηση του σκυροδέματος με το τσιμεντοειδές στεγανωτικό επιτυγχάνεται μέσω αδιάλυτων στο νερό κρυσταλλικών σύμπλοκων αλάτων που αφού σχηματιστούν, δεν επιτρέπουν το νερό να διαπερνά πλέον τους πόρους του σκυροδέματος, ακόμα και εάν ευρίσκεται υπό πίεση. Αντίθετα η διέλευση των υδρατμών δεν εμποδίζεται και το σκυροδέμα διατηρεί την ικανότητά του να "αναπνέει". Τα σύμπλοκα αυτά ανόργανα άλατα είναι προϊόντα αντίδρασης των ενεργών χημικών ενώσεων του τσιμεντοειδούς στεγανωτικού με το ελεύθερο ασβέστιο και την υγρασία που περιέχονται στο σκυροδέμα.

### 1.2.3 Έγκριση Υπηρεσίας

Τα υλικά που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος πρέπει να είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου και αποδεδειγμένα να τυγχάνουν ευρείας εφαρμογής σε όμοιες περιπτώσεις στεγανώσεως, με άριστα αποτελέσματα. Οι ιδιότητές τους και ο επιτυγχανόμενος βαθμός στεγάνωσης δεν θα είναι κατώτερα αυτών του υλικού VANDEX SUPER. Υλικά που τυχόν επηρεάζουν την ποιότητα ή τη γεύση του πόσιμου νερού ή προσδίδουν ελαφρά έστω οσμή σε αυτό, είναι προφανώς απαράδεκτα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση κάθε απαραίτητο πιστοποιητικό, προδιαγραφές και τεχνικά στοιχεία για τα χαρακτηριστικά και την συμπεριφορά από την μέχρι σήμερα εφαρμογή του υλικού που σκοπεύει να χρησιμοποιήσει και τον τρόπο της εφαρμογής του.

Ο προμηθευτής του υλικού θα πρέπει να διαθέτει ISO 9001 , 9002.

Το υλικό αυτό θα πρέπει να έχει ανθεκτικότητα σε θετικές και αρνητικές πιέσεις 2,50 ατ, να μην είναι τοξικό , να αντέχει σε απότομες θερμοκρασιακές μεταβολές (DIN 52104), με ανεκλή τάση θλίψης 23,7 N /μμ<sup>2</sup> και 5,7 N /μμ<sup>2</sup> σε εφελκισμό κάμψης , ενώ το βάρος του υλικού αυτού ανά μ2 στεγανοποιούμενης επιφάνειας δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 2 χλγ/μ2.

### 1.2.4 Εφαρμογή

Το Τσιμεντοειδές στεγανωτικό εφαρμόζεται υπό μορφή πολτού. Σε οριζόντιες επιφάνειες εφαρμόζεται ως έχει υπό μορφή κόνις.

Οι επιφάνειες που πρόκειται να εφαρμοστεί το τσιμεντοειδές στεγανωτικό υλικό πρέπει να είναι καθαρές και απαλλαγμένες από εκκρίσεις αλάτων, ακαθαρσίες, χρώματα, επιστρώσεις, υπολείμματα αντικολλητικών ξυλοτύπου, σαθρά υλικά και άλλα ξένα στοιχεία. Οι επιφάνειες πρέπει να είναι πορώδεις και τραχείες για τη στερεή πρόσφυση του υλικού. Τα εξερχόμενα σίδερα (φουρκέτες) και ξύλα (μορέλα) πρέπει να κόβονται σε βάθος περίπου 3 εκ. μέσα στο σκυροδέμα και αφού επαλειφθούν με την υδαρή επίστρωση του υλικού, πρέπει να γεμίζουν από το ίδιο υλικό σε μορφή στόκου. Κυψελοειδείς οπές, φωλιές και ρωγμές (μεγαλύτερες των 0,5 χλστ. πλάτους), καθώς και οποιεσδήποτε άλλες ατέλειες στους αρμούς κατασκευής, αφού περαστούν με την υδαρή επίστρωση του υλικού, γεμίζονται από το ίδιο υλικό σε μορφή στόκου. Οι γωνίες που σχηματίζονται στη συμβολή δαπέδου και τοιχίου πρέπει να γεμίζονται με το υλικό αυτό σε μορφή κονιάματος και να διαμορφώνεται καμπύλο λούκι, αφού όμως έχει προηγηθεί υδαρής επίστρωση του υλικού.

Πριν την εφαρμογή του υλικού σε επιφάνεια σκυροδέματος και ιδιαίτερα εάν είναι τελείως ξηρή, θα πρέπει να διαβρεχτεί με καθαρό νερό μέχρι πλήρους εκποτισμού της. Τυχόν υπερβολικό νερό που δημιουργεί "λίμνες" στην επιφάνεια πρέπει να απομακρυνθεί πριν την επίστρωση του υλικού.

### 1.2.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται η κατασκευή μερών εκ σκυροδέματος (πχ. Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λπ.).

### 1.3 Στεγανωτική επάλειψη εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος

#### 1.3.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνει τις επαλείψεις των εξωτερικών επιφανειών οπλισμένου σκυροδέματος με κατάλληλα κατά της υγρασίας ασφαλτικά μονωτικά υλικά.

Η ανάγκη αυτή παρουσιάζεται κυρίως στα φρεάτια των αγωγών, στις δεξαμενές ύδρευσης και στους αγωγούς ομβρίων ορθογωνικής διατομής, όπου τόσο οι εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να στεγανωθούν για την αποφυγή διείσδυσης της υγρασίας στον εσωτερικό χώρο.

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία με έγγραφη εντολή προς τον Ανάδοχο του έργου θα υποδείξει τα τμήματα του έργου τα οποία θα επαλειφθούν και τα είδη των στεγανωτικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν λαμβάνοντας υπόψη και τα σχέδια της μελέτης.

#### 1.3.2. Στεγανοποίηση εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος

Το υλικό στεγανοποίησης που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου, να έχει με επιτυχία εφαρμοστεί σε αντίστοιχες περιπτώσεις και να είναι της εγκρίσεως της Υπηρεσίας .

Το υλικό τούτο πρέπει να προσκολλάται ισχυρά πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος, να στεγνώνει το πολύ σε 24 ώρες και να αντέχει στο νερό και τις αλκαλικές ή άλλες ουσίες που περιέχονται στο έδαφος.

Ο τρόπος εφαρμογής, μετά από καθαρισμό και κατάλληλη προπαρασκευή των επιφανειών σκυροδέματος, πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής και τους κανόνες της τέχνης. Θα εφαρμόζεται διπλή τέτοια επάλειψη, σε συνολική ποσότητα τουλάχιστον 1,0 χγρ /μ<sup>2</sup> προκειμένου για λείες επιφάνειες σκυροδέματος, ή 1,50 χγρ/μ<sup>2</sup> κατά την έγκριση της Υπηρεσίας για τραχείες - πορώδεις επιφάνειες.

#### 1.3.3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται στεγανοποίηση εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος επίχριση επιφανειών εκ σκυροδέματος (πχ. Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λπ.).

## Τ.Π. 13 ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΧΑΡΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται σε καλύμματα φρεατίων και εσχάρες που το χρησιμοποιούμενο υλικό είναι ο ελατός χυτοσίδηρος (ductile iron) ή χυτοσίδηρος με σφαιροειδή γραφίτη που πληροί την προδιαγραφή ΕΛΟΤ - EN124.

Το Υπουργείο Εσωτερικών με την με αριθ. πρωτ. 61316 / 23-12-93 διαταγή του έχει αποστείλει στις Νομαρχίες του κράτους την παραπάνω προδιαγραφή. Την τελευταία διετία χρησιμοποιούνται συστηματικά από τις ΔΕΥΑ καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης ακαθάρτων , ύδρευσης, ομβρίων και εσχάρες ομβρίων από ελατό χυτοσίδηρο λόγω των πλεονεκτημάτων του τελευταίου έναντι του φαιού χυτοσιδήρου .

Η προδιαγραφή UNI - EN 124 καθορίζει την ορολογία, την ταξινόμηση, τα υλικά , τις αρχές κατασκευής , τις δοκιμές επί τόπου, την σήμανση και τον έλεγχο της ποιότητας των εξαρτημάτων. Ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων πρέπει απαραίτητα να διαθέτει ISO 9001.

Ο Ανάδοχος του έργου προτού ενεργήσει την παραγγελία για την προμήθεια των διαφόρων χυτοσιδηρών εξαρτημάτων που θα ενσωματωθούν στο υπό εκτέλεση έργο θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία προς έγκριση σαφείς και τεκμηριωμένες προτάσεις για το είδος και την ποσότητα εξαρτημάτων από ελατό χυτοσίδηρο που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.

Οι προτάσεις θα συνοδεύονται από προσπέκτους, φωτογραφίες, πιστοποιητικά επιτυχούς εφαρμογής και συμπεριφοράς σε άλλα έργα κ.λπ.

### 2. Ποιότητα υλικού

Από τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν τα μεν καλύμματα των φρεατίων επίσκεψης του δικτύου ακαθάρτων, ύδρευσης και ομβρίων θα είναι κατηγορίας D400 (φορτίο θραύσης > 40 τ.), ενώ οι εσχάρες που τοποθετούνται στα ρείθρα των οδών θα είναι κατηγορίας C250 (φορτίο θραύσης >25 τ.)

Ο χυτοσίδηρος με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή πρέπει να ανταποκρίνεται στο ISO 1083 (Spheroidal graphite or nodular graphite cast iron) από πλευράς παραγωγής ποιότητας και δοκιμών. Η ποιότητα του υλικού θα διαπιστώνεται με τις καθοριζόμενες δοκιμές.

Η εφαρμογή των εξαρτημάτων από ελατό χυτοσίδηρο στηρίζεται στα συγκριτικά πλεονεκτήματα του έναντι του φαιού χυτοσιδήρου που είναι:

- α. Μικρότερο βάρος που το καθιστά περισσότερο εύχρηστο κατά την λειτουργία του έργου.
- β. Εξαιρετική αντοχή στους κραδασμούς και στον εφελκυσμό.
- γ. Υψηλό όριο ελαστικότητας.

### 3. Σήμα του Εργοστασίου

Όλα τα καλύμματα των φρεατίων, εσχάρες και πλαίσια πρέπει να έχουν καθαρή και ανεξίτηλη σήμανση με τα εξής στοιχεία:

- α. ΕΛΟΤ EN 124 ως ένδειξη αυτού του Ευρωπαϊκού προτύπου.
  - β. Την αντίστοιχη κατηγορία (π.χ D400) ή τις αντίστοιχες κατηγορίες των πλαισίων που χρησιμοποιούνται για πολλές ομάδες εξαρτημάτων
  - γ. **Το όνομα ή το σήμα ταυτότητας του κατασκευαστή.**
  - δ. Το έτος και ο μήνας χύτευσης.
  - ε. Το σήμα του φορέα πιστοποίησης.
- Μπορεί να προστεθούν και άλλες σημάνσεις.  
Όλες οι σημάνσεις πρέπει να είναι ορατές μετά την εγκατάσταση.

### 4. Παρακολούθηση της κατασκευής

Η Υπηρεσία δικαιούται να παρακολουθεί με αντιπρόσωπο της την κατασκευή των ως άνω ειδών και να ελέγχει τα χρησιμοποιηθέντα δια την κατασκευή αυτών υλικά, ο δε Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει κάθε διευκόλυνση για την πλήρη πραγματοποίησή της παρακολούθησης αυτής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιήσει εγγράφως την Υπηρεσία δύο (2) ημέρες τουλάχιστον πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει να παρακολουθήσει την κατασκευή και να προβεί στην λήψη των απαιτούμενων δοκιμών.

Το δικαίωμα αυτό του Εργοδότη, ασκούμενο ή μη, δεν μειώνει καθόλου την ευθύνη του Εργολάβου δια την ποιότητα του υλικού και τις λοιπές υποχρεώσεις του.

### 5. Δοκιμές

#### Σύμφωνα με το EN 124

**Τα καλύμματα των φρεατίων και οι εσχάρες υποβάλλονται στις ακόλουθες δοκιμές:**

- α. Μέτρηση της μόνιμης παραμόρφωσης του εξαρτήματος μετά την άσκηση των 2/3 του φορτίου της δοκιμής.
  - β. Άσκηση του φορτίου δοκιμής
- Η φόρτιση πρέπει να αυξάνεται με ρυθμό 1 έως 3 KN/sec μέχρι τα 2/3 του φορτίου δοκιμής και να διακόπτεται. Η δοκιμαστική αυτή φόρτιση επαναλαμβάνεται πέντε φορές.  
Η μόνιμη παραμόρφωση ως διαφορά τιμών πριν από την πρώτη και μετά την πέμπτη φόρτιση δεν πρέπει να υπερβαίνει για τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν στο μελετώμενο έργο το 1/500 του ελεύθερου ανοίγματος (CO).  
Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να εμφανιστούν ρωγμές.  
Τα φορτία δοκιμής για τις εσχάρες C250 είναι 25,0 τ. και για τα καλύμματα D400 είναι 40 τ.

### 6. Έδραση καλυμμάτων και εσχάρων

Οι επιφάνειες έδρασης των καλυμμάτων και εσχάρων, όπως και στην περίπτωση φαιού χυτοσιδήρου πρέπει να είναι απολύτως επίπεδες και να εξασφαλίζεται έδραση σε ολόκληρη την επιφάνεια. Ο έλεγχος θα γίνεται σε κάθε τεμάχιο.

Για την απορρόφηση των κραδασμών από την κυκλοφορία των οχημάτων τοποθετείται ελαστικός δακτύλιος από πολυαιθυλένιο που προστατεύει το πλαίσιο και εξασφαλίζει το κεντράρισμα του καλύμματος ώστε το τελευταίο να παραμένει σταθερό και αθόρυβο εντός του πλαισίου, ανεξάρτητα από κυκλοφοριακές συνθήκες.

Σε περίπτωση φορτίων δημιουργείται πρόσφυση με το κάτω μέρος του καλύμματος για την αποτροπή του ανασηκώματος του εξαρτήματος.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στον μηχανισμό ασφάλισης (κούμπωμα) των εξαρτημάτων μετά την τοποθέτησή τους.

Καλύμματα φρεατίων στα οποία λόγω του μικρού βάρους κρίνεται αναγκαίος ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας και η δυνατότητα ασφάλισης, θα χρησιμοποιηθούν κατόπιν εντολής της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Τα καλύμματα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δεχτούν την αντικλεπτική συσκευή κλειδώματος είτε πριν είτε μετά την εγκατάστασή τους.

### 7. Τύποι

Ο Εργοδότης διατηρεί για τον εαυτόν του το δικαίωμα να προηγηθεί η κατασκευή δύο (2) πρότυπων για κάθε είδος, μορφή, διαστάσεις κ.λ.π στοιχεία των εξαρτημάτων, ο δε εργολάβος υποχρεούται να συμμορφωθεί στις σχετικές εντολές του Εργοδότη χωρίς άλλη αποζημίωση.

**8. Διαστάσεις των εξαρτημάτων**

Οι διαστάσεις των εξαρτημάτων θα είναι ακριβώς όπως ορίζονται στα σχέδια.

Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται :

για βάρος + 5%

για το πάχος +5% ή -5% με μέγιστο όμως περιθώριο +2,5 χλστ. ή - 1.5 χλστ.

Οι ανοχές και οι απαιτήσεις ως προς τις διαστάσεις θα είναι σύμφωνες με τις προϋποθέσεις του Ευρωπαϊκού Πρότυπου EN124.1991

**9. Παραλαβή της προμήθειας**

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα παραλαβής της προμηθείας από επιτροπή εξ αντιπροσώπου της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας παρουσία και αντιπροσώπων του Αναδόχου ή και του προμηθευτή. Ο Ανάδοχος οφείλει γι' αυτό να παραχωρήσει τα απαραίτητα μέσα ως και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της παραδιδόμενης προμηθείας.

Για την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα λαμβάνονται υπ' όψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών επί των δοκιμίων της αντιστοίχου χυτεύσεως. Τα παραδιδόμενα είδη θα εξετάζονται επιφανειακώς.

Η οριστική παραλαβή θα γίνει μετά την παράδοση ολόκληρης της προμηθείας και το ενωρίτερο τρεις μήνες μετά την τελευταία παράδοση, σε τρόπον ώστε να είναι δυνατόν κατά το διάστημα αυτό να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυμμένων ελαττωμάτων.

Σε περίπτωση απορρίψεως κάποιας ποσότητας των ειδών της προμηθείας, ο Ανάδοχος υποχρεούται μέσα σε ένα μήνα στην αντικατάστασή τους. Εφ' όσον παρέλθει άπρακτη η προθεσμία αυτή, ο Εργοδότης προβαίνει στην αγορά αντίστοιχου αριθμού κατ' είδος, τεμαχίων εις βάρος του Εργολάβου.

**10. Επιμέτρηση και πληρωμή καλυμμάτων φρεατίων.**

Τα καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο όπως και οι εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο, περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες τιμές των φρεατίων επίσκεψης των αγωγών ακαθάρτων ή ομβρίων η ύδρευσης, όπως και στις τιμές των πλακοσκεπών αγωγών, και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερως.

Αντίστοιχα οι εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες τιμές των φρεατίων υδροσυλλογής, και επίσης δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερως.

**Τ.Π. 14 ΑΠΛΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟ ΦΑΙΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ****1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην κατασκευή χυτοσιδηρών βαθμίδων και οποιονδήποτε άλλων εγκεκριμένων απλών χυτοσιδηρών τεμαχίων από τον συνήθη φαιό χυτοσίδηρο.

**2. Ποιότητα χυτοσιδήρου**

Ο χυτοσίδηρος θα είναι αρίστης ποιότητας. Η τομή θραύσεως θα είναι φαιά, λεπτόκοκκος, πυκνή και ομοιόμορφη, θα είναι επιμελώς χυτευμένη και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώδεις φυσαλίδες, ψυχρές σταγόνες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτοχρόνως μαλακός και ανθεκτικός, να είναι ευχερώς κατεργάσιμος δια της ρίνης ή του κόππου και ευκόλου διατήσεως, η δε σκληρότητά του να μη υπερβαίνει τις 210 μονάδες BRINEL.

Η ποιότητα αυτή του χυτοσιδήρου θα διαπιστώνεται με τις καθοριζόμενες δοκιμές. Για κάθε είδος δοκιμής θα λαμβάνονται τουλάχιστον 3 δοκίμια ανά χύτευση.

Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερος της εκάστοτε οριζόμενης ελαχίστης τιμής, συγχρόνως όμως το αποτέλεσμα κάθε μεμονωμένης δοκιμής δεν θα δίδει μικρότερα κατά πλεόν των 10% της ελαχίστης οριζόμενης τιμής.

Με τους ανωτέρω όρους, και εφ' όσον πληρούνται και οι υπόλοιποι όροι της παρούσης θα παραλαμβάνονται όλα τα προϊόντα της χυτεύσεως.

Εν πάση περιπτώσει, ο χρησιμοποιούμενος χυτοσίδηρος θα πληροί όλους τους όρους του Γερμανικού Κανονισμού DIN 1000.

Σε αντίθετη περίπτωση όλα τα προϊόντα της αντιστοίχου χυτεύσεως θα απορρίπτονται χωρίς καμία άλλη εξέταση.

**3. Σήμα Εργοστασίου**

Κάθε ειδικό χυτοσιδηρό τεμάχιο, θα φέρει γραμμένα σε εμφανή και μη εντοιχισμένη όψη, τα κάτωθι:

α. Το σήμα ή το όνομα του εργοστασίου κατασκευής

β. Το έτος και τον μήνα χυτεύσεως.

**4. Παρακολούθηση της κατασκευής**

Ο Εργοδότης δικαιούται να παρακολουθεί με αντιπρόσωπο την κατασκευή των ως άνω ειδών και να ελέγχει τα χρησιμοποιηθέντα δια την κατασκευή αυτών υλικά, ο δε Ανάδοχος υποχρεούται να επιτρέπει την παρακολούθηση αυτή και να παρέχει κάθε διευκόλυνση για την πλήρη πραγματοποίησή της.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιήσει εγγράφως τον Εργοδότη δύο (2) ημέρας τουλάχιστον πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει να παρακολουθήσει την κατασκευή και να προβεί στην λήψη των απαιτούμενων δοκιμίων.

Το δικαίωμα αυτό του Εργοδότη, ασκούμενο ή μη, δεν μειώνει καθόλου την ευθύνη του Εργολάβου δια την ποιότητα του υλικού και τις λοιπές υποχρεώσεις του.

### 5. Τύποι

Ο Εργοδότης διατηρεί για τον εαυτόν του το δικαίωμα να προηγηθεί και κατασκευή δύο (2) πρότυπων για κάθε είδος, μορφή, διαστάσεις κ.λ.π στοιχεία των τεμαχίων, ο δε εργολάβος υποχρεούται να συμμορφωθεί στις σχετικές εντολές του Εργοδότη χωρίς άλλη αποζημίωση.

### 6. Διαστάσεις των τεμαχίων

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι ακριβώς όπως ορίζονται στα σχέδια.

Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται :

για βάρος + 8%

για το πάχος + 8% ή -5% με μέγιστο όμως περιθώριο +2,5 χλστ. ή - 1.5 χλστ.

### 7. Παραλαβή της προμηθείας

Ο Εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα παραλαβής της προμηθείας από επιτροπή εξ αντιπροσώπου του Εργοδότη παρουσία και αντιπροσώπων του Αναδόχου ή και του προμηθευτή. Ο Ανάδοχος οφείλει γι' αυτό να παραχωρήσει τα απαραίτητα μέσα ως και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της παραδιδόμενης προμηθείας.

Για την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα λαμβάνονται υπ' όψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών επί των δοκιμών της αντιστοίχου χυτεύσεως. Τα παραδιδόμενα είδη θα εξετάζονται επιφανειακώς.

Η οριστική παραλαβή θα γίνει μετά την παράδοση ολόκληρου της προμηθείας και το ενωρίτερον τρεις μήνες μετά την τελευταία παράδοση, σε τρόπον ώστε να είναι δυνατόν κατά το διάστημα αυτό να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυμμένων ελαττωμάτων.

Σε περίπτωση απορρίψεως κάποιας ποσότητας των ειδών της προμηθείας, ο Ανάδοχος υποχρεούται μέσα σε ένα μήνα στην αντικατάσταση αυτών. Εφ' όσον παρέλθει άπρακτη η προθεσμία αυτή, ο Εργοδότης προβαίνει στην αγορά αντίστοιχου αριθμού κατ' είδος, τεμαχίων εις βάρος του Εργολάβου.

### 8. Μηχανικές δοκιμές παραλαβής

**Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου θα εκτελούνται σε κατάλληλο εργαστήριο δοκιμές κάμψεως, κρούσεως και σκληρότητας κατά BRINEL. Η τελευταία δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 210 μονάδες. Για κάθε χύτευση θα εκτελούνται τρεις τουλάχιστον δοκιμές κάθε είδους.**

Για την δοκιμή κάμψεως θα χρησιμοποιηθούν απολύτως κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 25 χλστ. και μήκους 600 χλστ. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής σε κάμψη μεταξύ εδράσεων που απέχουν μεταξύ τους 500 χλστ., θα πρέπει δε να αντέχει χωρίς να θραυσθεί ολικό φορτίο 320 χλγρ., εφηρμοσμένον στο μέσον μεταξύ των εδράνων ανοίγματος. Τούτο αντιστοιχεί σε τάση 26 χλγ/χλστ<sup>2</sup>.

Το βέλος την στιγμή της θραύσεως, θα είναι τουλάχιστον 5 χλστ. Οι πλευρές των ακμών των εδράνων και του τμήματος εφαρμογής του φορτίου θα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 45ο και θα συνενούνται με κύλινδρο ακτίνας 2 χλστ.

Για την δοκιμή κρούσεως θα χρησιμοποιηθεί απολύτως ορθογώνιο πρισματικό δοκίμιο, πλευράς 40 χλστ. και μήκους 200 χλστ. Το δοκίμιο θα τοποθετείται μέσα σε κατάλληλη μηχανή κρούσεως δια κριού σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους 160 χλστ.

Το δοκίμιο θα πρέπει να υφίσταται χωρίς να θραυσθεί την κρούση κριού βάρους 12 χγρ. πίπτοντας ελεύθερα από ύψος 400 χλστ. στο δοκίμιο και ακριβώς στο μέσον του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων.

Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα επικέντρου γωνίας 90ο και ακτίνας 50 χλστ. Ο άξονας του κυλίνδρου θα είναι οριζόντιος και κάθετος στον άξονα του δοκιμίου. Οι δαπάνες, όλων των δοκιμών, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Εάν οι διαστάσεις των χυτοσιδηρών τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στα σχέδια ή τις οριζόμενες από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, τότε εφ' όσον δεν παραβλάπτεται η λειτουργία του έργου για το οποίο προορίζονται, γίνονται δεκτά χωρίς όμως πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου για το επί πλέον βάρος.

### 10. Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα απλά χυτοσιδηρά τεμάχια από φαιό χυτοσίδηρο, περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες τιμές των φρεατίων επίσκεψης των αγωγών ακαθάρτων ή ομβρίων η ύδρευσης, όπως και στις τιμές των πλακοσκεπών αγωγών, και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερω.

## Τ.Π. 15 ΑΓΩΓΟΙ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥΣ

### 1. Αντικείμενο - Εκτελεστές εργασίες

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στους αγωγούς ομβρίων υδάτων, ελευθέρας ροής, που θα κατασκευαστούν από οπλισμένους τσιμεντοσωλήνες, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Οι προς εκτέλεση εργασίες της Προδιαγραφής αυτής είναι οι ακόλουθες:

- Προμήθεια των σωλήνων και όλων των σχετικών υλικών συνδέσεως κ.λ.π, με τις δοκιμασίες παραλαβής στο εργοστάσιο.

- Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές μέχρι τη θέση τοποθετήσεως.
  - Η τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων μέσα στο όρυγμα.
  - Όλες οι δοκιμασίες και οι έλεγχοι για την παραλαβή των κατασκευασθέντων αγωγών.
- Οι λοιπές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των αγωγών υπονόμων όπως: άρση και αποκατάσταση οδοστρωμάτων, εκσκαφή και επανεπίχωση των ορυγμάτων τοποθετήσεως των σωλήνων, αντιστήριξη των παρειών των ορυγμάτων, αντλήσεις, τυχόν αμμώδες υπόστρωμα, εξυγίανση του εδάφους με αμμοχάλικο, κατασκευή των φρεατίων, μεταφορά και απόρριψη των πλεονασμάτων εκσκαφής κ.λ.π θα γίνουν σύμφωνα προς τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

## 2. Ισχύουσες Προδιαγραφές

Ως προς τα γεωμετρικά και φυσικά χαρακτηριστικά των σωλήνων, τις επιτρεπόμενες αποκλίσεις, την ποιότητα των υλικών κατασκευής, τις δοκιμές για έλεγχο και παραλαβή, πλην των προδιαγραφομένων στην παρούσα, ισχύουν τα καθοριζόμενα στην "Προδιαγραφή Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα" ΦΕΚ 253/Β 24/4/84.

## 3. Κατηγορίες σωλήνων

Οι οπλισμένοι τσιμεντοσωλήνες ανάλογα με την αντοχή τους κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες II, III, IV:

<b>II κατηγορία (Σειρά 75 – Σ75)</b>	
Φορτίο για δημιουργία ρωγμής 0,30 χλστ	50 N / μμ σωλήνος/ χλστ. διαμέτρου
Φορτίο θραύσης 3 ακμών	75 N / μμ σωλήνος/ χλστ. διαμέτρου
<b>III κατηγορία (Σειρά 100 – Σ100)</b>	
Φορτίο για δημιουργία ρωγμής 0,30 χλστ	65 N / μμ σωλήνος/ χλστ. διαμέτρου
Φορτίο θραύσης 3 ακμών	100 N / μμ σωλήνος/ χλστ. διαμέτρου
<b>IV κατηγορία (Σειρά 150 – Σ150)</b>	
Φορτίο για δημιουργία ρωγμής 0,30 χλστ	100 N / μμ σωλήνος/ χλστ. διαμέτρου
Φορτίο θραύσης 3 ακμών	150 N / μμ σωλήνος/ χλστ. διαμέτρου

- 3.1 Οι προβλεπόμενες εσωτερικές ονομαστικές διαμέτροι των σωλήνων καθορίζονται στα τεύχη και τα σχέδια της μελέτης.
- 3.2 Οι απαιτήσεις αντοχής στην παρούσα μελέτη καθορίζονται ως εξής:
- Κατηγορία σκυροδέματος : τουλάχιστον 27,6 Μρα ή 280 χγρ /εκ<sup>2</sup> σε περιεκτικότητα τσιμέντου τουλάχιστον 350 χλγρ/μ<sup>3</sup>.
  - Διπλός κυκλικός και διαμήκης οπλισμός κατηγορίας S500s.
  - Ελάχιστη αντοχή σωλήνων:
    - Φορτίο θραύσεως κατά τη μέθοδο των 3 ακμών: 100 Newtons / μμ σωλήνος/ χλστ. διαμέτρου
    - Φορτίο για δημιουργία ρωγμής 0,3 mm : 65 N / μμ σωλήνος/ χλστ. διαμέτρου
  - Δακτύλιος στεγάνωσης πεπλατυσμένης μορφής, από ειδικό υλικό, υψηλής αντοχής, διάρκειας στο χρόνο τουλάχιστον 30 χρόνια, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.
- Κατά τα λοιπά ως προς τα υλικά κατασκευής του σκυροδέματος και τους οπλισμούς ισχύει το άρθρο 7 της προδιαγραφής ΦΕΚ 253 / 24-4-84

## 4. Επιθεώρηση και παραλαβή στο εργοστάσιο

**Οι σωλήνες, οι σύνδεσμοι και τα ειδικά τεμάχια τους θα παραδοθούν στο εργοστάσιο μετά από τις δοκιμές και τους ελέγχους που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΦΕΚ 253/Β – 24.4.84.**

Η Υπηρεσία δικαιούται να παρίσταται στις δοκιμές αυτές με εκπρόσωπο που νόμιμα θα έχει εξουσιοδοτήσει.

Αν ο εκπρόσωπος της Υπηρεσίας δεν παραστεί στην διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής οφείλει να χορηγήσει στην Υπηρεσία βεβαίωση ότι, όλοι οι σωλήνες, σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια υπεβλήθησαν επιτυχώς στις παραπάνω δοκιμασίες. Διευκρινίζεται ότι, η παρουσία του εκπροσώπου της Υπηρεσίας στις δοκιμές παραλαβής ή η χορήγηση της παραπάνω βεβαίωσης από τον κατασκευαστή, δεν προδικάζει την τελική παραλαβή υπό της Υπηρεσίας των εγκατεστημένων σωληνώσεων στην θέση των έργων.

Ο κατασκευαστής πρέπει να διαθέτει ISO 9001

## 5. Μεταφορά επί τόπου των έργων

Όλες οι φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και μεταφορές των υλικών μέχρι το κεντρικό εργοτάξιο και από εκεί μέχρι την θέση της τοποθετήσεως θα γίνουν σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή και θα ληφθεί πρόνοια να

αποφευχθούν χτυπήματα που μπορούν να μειώσουν την μηχανική αντοχή των σωλήνων και λοιπών υλικών.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει κατάλληλα τους σωλήνες πάνω στο όχημα μεταφοράς και θα λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποφυγή κάθε φθοράς.

Οι σωλήνες θα εκφορτώνονται με κατάλληλα μηχανικά μέσα και με μεγάλη προσοχή, ενώ σε καμιά περίπτωση δεν θα ρίπτονται ή θα σύρονται στο έδαφος.

Σωλήνες, σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια που έχουν χτυπηθεί κατά την μεταφορά ή την φορτοεκφόρτωση θα δοκιμάζονται, πριν από την ενσωμάτωση στο έργο, με την βοήθεια σφυριού για να διαπιστωθεί το αρραγές των υλικών.

Επίσης θα λαμβάνεται φροντίδα για την αποφυγή κάθε φθοράς των ακμών των σωλήνων κατά τις φορτοεκφορτώσεις. Σε περίπτωση φθοράς οι σωλήνες θα απορρίπτονται.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι των συνδέσμων τους οποίους θα προμηθεύσει στον Ανάδοχο ο κατασκευαστής των σωλήνων θα αποθηκεύονται πριν την τοποθέτησή τους σε στεγνά δοχεία σε σκιά. Οι δακτύλιοι θα πρέπει να συσφίγγουν τα αρσενικά πέρατα των σωλήνων ώστε να μην μετακινούνται και στρεβλώνονται κατά την εισχώρησή τους στην υποδοχή του τοποθετηθέντος σωλήνα.

## 6. Τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων μέσα σε όρυγμα.

### 6.1 Γενικά

Οι σωλήνες, όπως σημειούνται στα σχέδια, θα εδραστούν επί αμμώδους υποστρώματος που τοποθετείται στον εξομαλυσθέντα πυθμένα του σκάμματος σε μέσο πάχος 10 εκ., εφ' όσον πρόκειται περί συνήθων εδαφών.

Προκειμένου περί σκληρών, ημιβραχωδών και βραχωδών εδαφών όπου η εξομάλυνση του πυθμένα δεν είναι συνήθως κανονική, το πάχος του υποστρώματος θα πρέπει ενδεχομένως να γίνει μεγαλύτερο (15 – 20 εκ) και καθορίζεται με έγγραφη εντολή της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας στον ανάδοχο του έργου. Στις θέσεις των συνδέσμων των σωλήνων θα διαμορφωθούν κατάλληλες αναμονές (φωλιές) στο υπόστρωμα για την σύνδεση των σωλήνων, οι δε σωλήνες θα τοποθετούνται αφού προηγηθεί επιθεώρηση και έγκριση του υποστρώματος υπό της Επιβλέψεως.

Η τοποθέτηση των σωλήνων μέσα στο όρυγμα θα γίνεται κατά τρόπο ομαλό, με την απαιτούμενη προσοχή και με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων.

Πριν από την τοποθέτηση νέου σωλήνα θα ελέγχεται επιμελώς και θα καθαρίζεται από τυχόν ξένα σώματα ο ήδη τοποθετηθείς.

Η τοποθέτηση των σωλήνων, θα αρχίζει από το κατάντη φρεάτιο, θα γίνεται προσεκτικά με την προβλεπόμενη κλίση και σε απόλυτη ευθυγραμμία μεταξύ γειτονικών φρεατίων, ώστε ο ολοκληρωμένος αγωγός μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων να σχηματίζει ένα συνεχή σωλήνα ομοιόμορφα εδραζόμενο σε όλο το μήκος επί ευθύγραμμου και ομαλού υποστρώματος άνωθεν του πυθμένα, χωρίς τοπικές κοιλότητες και εξάρσεις.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη κατακόρυφη απόκλιση της γραμμής του υποστρώματος, του τοποθετημένου αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη του 5% της υψομετρικής διαφοράς που προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη, ενώ δεν γίνονται αποδεκτά τμήματα αγωγού με οριζόντια ή αρνητική κλίση κατά την φορά ροής.

Η ευθυγραμμία και η κλίση του τμήματος αγωγών μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων θα ελέγχεται εσωτερικά με φωτεινή ακτίνα και εξωτερικά με νήμα τεταμένο παράλληλα προς την μελετηθείσα γραμμή πυθμένα που θα υποστηρίζεται ανά διαστήματα που δεν θα υπερβαίνουν τα 7,50 μ.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να γίνει έλεγχος της κλίσεως του τοποθετημένου αγωγού με χωροστάθμιση.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθετήσεως των σωλήνων τα ελεύθερα άκρα του αγωγού θα σφραγίζονται προσωρινά ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα να εισέλθουν στον αγωγό μικρά ζώα ή άλλα ξένα σώματα.

### 6.2 Συνδέσεις των σωλήνων

Οι συνδέσεις των σωλήνων θα πραγματοποιηθούν με ιδιαίτερη επιμέλεια μετά από πλήρη καθαρισμό των άκρων των σωλήνων και επάλειψη με ειδικό λιπαντικό. Η προμήθεια των ελαστικών δακτυλίων θα γίνεται από αναγνωρισμένα εργοστάσια ώστε η ποιότητα τους στο χρόνο και στις χημικές επιδράσεις να είναι εγγυημένη. Η καταλληλότητα τους θα ελέγχεται από το ΚΕΔΕ. Ο έλεγχος είναι υποχρεωτικός και γίνεται με βάσει της ASTM-443 ή B.S. 903 ή 2494.

Ο ελαστικός δακτύλιος θα τοποθετείται πρώτα στην άκρη του αρσενικού πέρατος του προς σύνδεση σωλήνα, ο οποίος στην συνέχεια θα ωθείται με δύναμη ώστε να εισδύει πλήρως στην αντίστοιχη υποδοχή (θηλυκό άκρο) του προηγούμενου σωλήνα. Η μέθοδος ώθησης θα πρέπει να είναι προδιαγεγραμμένη από τον κατασκευαστή των σωλήνων με διάνοιξη τρύπας στο μέσο του σωλήνα για την διέλευση του συρματοσχοινίου ή χωρίς διάνοιξη τρύπας αλλά με την χρησιμοποίηση ειδικής πηρούνας καθ' όλο το μήκος του σωλήνα για τον ευχερέστερο χειρισμό του, μέχρις ότου προσεγγίσει την τελική του θέση.

Ο ελαστικός δακτύλιος στην τελική του θέση πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 3 εκ. από τα εξωτερικά χείλη της "καμπάνας".

Γενικά, θα εφαρμόζονται με επιμέλεια οι υποδείξεις του εργοστασίου κατασκευής των σωλήνων και οι κανόνες της τέχνης για την εξασφάλιση άριστης συνδέσεως των σωλήνων.

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία, ανεξάρτητα από την επιτυχία ή μη της σύνδεσης των σωλήνων με ελαστικό δακτύλιο, μπορεί κατά την κρίση της να ζητήσει από τον Ανάδοχο εξωτερικό αρμολόγημα των σωλήνων με ειδικό υλικό υποκείμενο στην έγκρισή της, χωρίς εκ του λόγου αυτού να δικαιούται ιδιαίτερης αποζημίωσης ο τελευταίος.

## 7. Επίχωση και έλεγχος των αγωγών.

### 7.1 Επίχωση

**Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την σύνδεση των ακραίων σωλήνων του αγωγού στα αντίστοιχα φρεάτια και τον έλεγχο της ευθυγραμμίας και κλίσεως, επακολουθεί η επίχωση του ορύγματος η οποία θα εκτελεσθεί σε δύο στάδια:**

α. Επίχωση των σωλήνων **μέχρι 25-30 εκ.** πάνω από το εξωράχιο των σωληνώσεων με άμμο.

Οι περιοχές των κάθε φύσεως συνδέσεων, δεν θα επιχώνονται στο στάδιο αυτό.

β. Μετά τον επιτυχή έλεγχο στεγανότητας των αγωγών, συμπλήρωση της επιχώσεως των σωλήνων στις περιοχές των συνδέσεων και επανεπίχωση του υπόλοιπου ορύγματος με θραυστό υλικό της ΠΤΠ Ο150 μέχρι την υπόβαση του ασφαλικού οδοστρώματος και στην συνέχεια με δύο συμπιεσμένες στρώσεις των 10 εκ. υλικού της ΠΤΠ Ο155 μέχρι την επιφάνεια επαφής του ασφαλτοτάπητα.

### 7.2 Έλεγχοι αγωγών

Όλοι οι έτοιμοι αγωγοί θα πρέπει πριν από την παραλαβή των να έχουν υποβληθεί με επιτυχία στους κατωτέρω ελέγχους (δοκιμές), η δαπάνη των οποίων βαρύνει τον Ανάδοχο.

#### α. Έλεγχος σε αντιδιαμετρική θλίψη

Ελέγχεται σύμφωνα με την δοκιμή που περιγράφεται στην πρότυπη μέθοδο ASTM C 497 . Κατά την δοκιμή αυτή το φορτίο κατά την θραύση του σωλήνα δεν πρέπει να είναι μικρότερο απ' αυτό που δίδεται στην παράγραφο 2 της παρούσης αναλόγως της κατηγορίας του σωλήνα . Ο αριθμός των ελεγχόμενων σωλήνων επαφίεται στην κρίση της Υπηρεσίας.

#### β. Έλεγχοι ευθυγραμμίας και κλίσεων

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, θα ελέγχεται η ευθυγράμμιση και η κλίση της έτοιμης σωληνώσεως μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, σύμφωνα με την παράγραφο 6.1.

#### γ. Έλεγχος στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

Κάθε τμήμα σωληνώσεως μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων θα ελέγχεται σε εσωτερική υδραυλική πίεση, συμπεριλαμβανομένων των φρεατίων.

Η δοκιμασία αυτή θα γίνεται μετά την μερική επίχωση ή αγκύρωση του αγωγού σύμφωνα με την παράγραφο 7.1, η δε διαδικασία της δοκιμής θα καθοριστεί από την Υπηρεσία και θα συμφωνηθεί σύμφωνα με αυτά που προδιαγράφονται στην συνέχεια.

Σε όλη την διάρκεια της δοκιμής το ανοικτό τμήμα του ορύγματος θα πρέπει να παραμείνει ξηρό, ενώ τα νερά που τυχόν θα εμφανιστούν θα απομακρυνθούν από τον Ανάδοχο σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Τα δύο τέρματα του αγωγού που πρόκειται να δοκιμασθεί σφραγίζονται προσωρινά με ειδικά πώματα, μεταλλικά συνήθως που σχεδιάζονται και παραγγέλλονται σε μηχανουργείο, τα οποία επιτρέπουν την πλήρωση του αγωγού με νερό που θα γίνεται με ειδική συσκευή στο χαμηλότερο σημείο του δοκιμαζόμενου τμήματος, ενώ από το ψηλότερο σημείο αυτού θα γίνεται η εξαέρωση αυτού.

Η πλήρωση θα γίνεται βραδέως ώστε να εξασφαλίζεται πλήρως η εξαέρωση του τμήματος.

Μετά την πλήρη εξαέρωση του δοκιμαζόμενου τμήματος αυξάνεται βαθμιαία η υδροστατική πίεση και φθάνει μέχρι την μέγιστη τιμή της στην άνω στάθμη του κατόντη φρεατίου και μετράται πάνω από το εξωράχιο του αγωγού στο ανάντη τέρμα του τμήματος (υψηλότερο σημείο).

Μετά, το τμήμα του αγωγού αφήνεται να απορροφήσει νερό επί 24 ώρες, ενώ διατηρείται σταθερά η υδροστατική πίεση με προσθήκη νερού αν απαιτηθεί.

Η ποσότητα νερού που προστίθεται για την διατήρηση της σταθερής υδροστατικής πίεσης μετράται και θεωρείται σαν διαρροή του ελεγχόμενου τμήματος.

Η διαρροή αυτή για κάθε ελεγχόμενο τμήμα μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 12 λίτρα / ώρα και χιλιόμετρο αγωγού, ανά 1 εκατοστό διαμέτρου σωλήνα.

Εάν η διαρροή κατά την διάρκεια της δοκιμής είναι μεγαλύτερη της επιτρεπόμενης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αναζητήσει και να επισκευάσει όλα τα ελαττώματα, στα οποία οφείλεται η διαρροή και στην συνέχεια να επαναλάβει την δοκιμή από την αρχή.

Σχετικά με την δοκιμασία θα καταρτιστούν πρωτόκολλα τα οποία θα υπογράφονται από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο.

### 7.3 Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση

**Πριν από την παραλαβή του έργου υπό της Υπηρεσίας, το όλο δίκτυο των αγωγών, συμπεριλαμβανομένων και των φρεατίων, πρέπει να καθαριστεί ολοκληρωτικά με έκλυση ή με βούρτσα, σφαίρα ή άλλο κατάλληλο όργανο μέσω των αγωγών ή με οποιαδήποτε άλλη αποδεκτή μέθοδο, έτσι ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια και οι σωλήνες εν ευθυγραμμία μεταξύ των φρεατίων. Της παραλαβής των αγωγών θα προηγηθεί επιθεώρηση υπό της Υπηρεσίας.**

## 8. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση των αγωγών υπονόμων από τσιμεντοσωλήνες θα γίνει βάσει του πραγματικού μήκους σε μέτρα, των ικανοποιητικών και σύμφωνα με τους όρους της Προδιαγραφής αυτής εγκατασταθέντων αγωγών από τσιμεντοσωλήνες, ανά ονομαστική διάμετρο αγωγών πλήρως και έντεχνα κατασκευασμένων.

Στην επιμέτρηση θα μετράται το μήκος του αγωγού μεταξύ των εσωτερικών επιφανειών γειτονικών φρεατίων.

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών, ανά διάμετρο και ανά μέτρο μήκους, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

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

Στην εργασία κατασκευής των αγωγών υπονόμων από τσιμεντοσωλήνες, περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή τους σύμφωνα με τα σχέδια και τις Τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης.

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

- Εκσκαφή και επανεπίχωση του ορύγματος.
  - Προμήθεια, μεταφορά στην περιοχή του έργου, αποθήκευση, μεταφορά επί τόπου κ.λπ. των σωλήνων και των κάθε είδους ειδικών τεμαχίων, των ειδικών πεπλατυσμένων ελαστικών δακτυλίων, και των λοιπών υλικών που είναι απαραίτητα για την τοποθέτηση των σωλήνων.
  - Τοποθέτηση, σύνδεση και τις πάσης φύσεως δοκιμές των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τόσο στο εργοστάσιο του προμηθευτού, όσο και του αγωγού στο έργο (συμπεριλαμβανομένου και του οποιουδήποτε εξοπλισμού απαιτείται για τα παραπάνω).
  - Σύνδεση των αγωγών στα φρεάτια.
  - Σύνδεση των αγωγών μεταξύ τους.
  - Αποκατάσταση οδοστρώματος.
  - Ο τελικός καθαρισμός των αγωγών πριν από την παραλαβή των έργων.
  - Κάθε άλλη δαπάνη μη ρητά κατονομαζόμενη απαραίτητη όμως για την πλήρη ολοκλήρωση της εργασίας σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και την παρούσα Τ.Π.
- Διευκρινίζεται ρητά ότι ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση για τις επι πλέον δυσχέρειες τοποθέτησης και δοκιμασίας του αγωγού, λόγω διέλευσης άλλων αγωγών, στενότητας χώρου, υψηλής στάθμης υπογείων υδάτων ή ακόμα σε περιοχές υπό τη στάθμη της θάλασσας κ.λπ.

## Τ.Π. 16 ΤΥΠΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνει τα τυπικά φρεάτια από σκυρόδεμα που θα κατασκευαστούν, σύμφωνα με τα σχέδια, κοντά στα κράσπεδα πεζοδρομίων ή σε οποιαδήποτε άλλη θέση για τη συλλογή ομβρίων υδάτων και τη μεταφορά τους μέχρι τον πλησιέστερο συλλεκτήρα ομβρίων.

### 2. Μορφή και διαστάσεις φρεατίων

Η μορφή και οι διαστάσεις των φρεατίων καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης.

Υπάρχουν τυπικά φρεάτια και ειδικά φρεάτια. Τα φρεάτια αυτά κατασκευάζονται γενικά επί τόπου με σκυρόδεμα C16/20 (B225) οπλισμένο σύμφωνα με τα σχέδια, έχουν κάλυμμα από εσχάρα ελατού χυτοσιδήρου με διαστάσεις ανάλογες με τον τύπο των φρεατίων τα οποία κατασκευάζονται εν επαφή προς το κράσπεδο του δρόμου και χυτοσιδηρό κάλυμμα για τα φρεάτια πλευρικής εισροής υπό το πεζοδρόμιο και σε κάθε περίπτωση με εσωτερική επίχριση τσιμεντοκονίας 2 εκ. ή ειδικό τσιμεντοειδές υλικό. Τα φρεάτια αυτά συνδέονται με τον αγωγό ομβρίων μέσω αγωγού υ P.V.C (σειράς 41) D250 με κλίση τουλάχιστον 1,5%.

Κρίνεται σκόπιμο, εφ' όσον στην πόλη του Ηρακλείου θα λειτουργεί για αρκετό χρονικό διάστημα το παντοροϊκό σύστημα, παρά την προσπάθεια της σταδιακής του κατάργησης, η διοχέτευση των υδάτων από το φρεάτιο υδροσυλλογής προς το πλησιέστερο φρεάτιο του δικτύου ομβρίων να γίνεται με υπερχειλίση μέσω ανεστραμμένης καμπύλης 90° από υ P.V.C (σειράς 41) D250, ούτως ώστε να αποφεύγονται οι δυσσομίες που ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά την ξηρή περίοδο από λύματα που θα ρέουν στον γειτονικό αποδέκτη του παντοροϊκού ή και του χωριστού συστήματος. Σύνδεση του φρεατίου απευθείας σε αγωγό ομβρίων, θα γίνεται μόνον με έγγραφη - αιτιολογημένη συγκατάθεση - εντολή της Υπηρεσίας, και με την χρήση ειδικού τεμαχίου σύνδεσης (σαμάρι).

Το στόμιο της καμπύλης θα πρέπει να ευρίσκεται 40 εκ. τουλάχιστον, υψηλότερα του πυθμένα του φρεατίου και να διατηρείται συνεχώς η στάθμη του νερού 15 – 20 εκ. υψηλότερα του στομίου.

Ο σωλήνας απαγωγής από υ P.V.C (σειράς 41) D250 θα συνδεθεί με την καμπύλη στο μέσον περίπου του τοιχώματος του φρεατίου και θα οδηγεί τις απορροές με ικανοποιητική κλίση στο φρεάτιο του γειτονικού αγωγού ομβρίων.

Η τοποθέτηση του σωλήνα σε βάθος ροής μεγαλύτερο των 100 εκ. θα γίνεται με τον εγκιβωτισμό του σε άμμο λατομείου. Η τοποθέτηση του σωλήνα σε βάθος ροής μικρότερο των 100 εκ., θα συνεπάγεται τον εγκιβωτισμό της σωλήνας σε σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 10 εκ. περιμετρικά του σωλήνα.

Οι λεπτομερείς διαστάσεις των τυπικών φρεατίων υδροσυλλογής καθορίζονται στα σχέδια, από τα οποία προκύπτουν και οι ποσότητες των εκτελεστέων επί μέρους εργασιών.

### 3. Εκτελεστέες εργασίες - Τρόπος εκτελέσεως

Οι προς εκτέλεση εργασίες περιλαμβάνουν:

- Εκσκαφή και επανεπίχωση για το φρεάτιο και τον αγωγό D250 συνδέσεως προς τον κεντρικό αγωγό ομβρίων.
- Σκυροδέματα C16/20 (B225), C12/15 (B160) και C8/10 (B120), και ξυλότυπος κάθε είδους σύμφωνα με τα σχέδια.
- Σιδηρούς οπλισμός σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Πατητή τσιμεντοκονία 2 εκ. ή τσιμεντοειδές υλικό για την εσωτερική επίχρωση.
- Η εσχάρα από ελατό χυτοσίδηρο, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τ.Π., και το άρθρο του τιμολογίου.
- Οι σωληνώσεις οποιουδήποτε μήκους, όπως και τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες κ.λπ) από PVC σειράς 41, τα μικροϋλικά, όπως και οποιαδήποτε άλλη επί μέρους εργασία απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή.

Η εκτέλεση των επί μέρους εργασιών θα γίνει σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τ. Προδιαγραφές του παρόντος τεύχους και σύμφωνα με τις οδηγίες ή την έγκριση της Υπηρεσίας Επιβλέψεως.

Οι εκσκαφές θα γίνουν με κατακόρυφα πρηνή, με αερόσφυρες και εργατικά χέρια, κατά τρόπον ώστε να αποτρέπεται κάθε χαλάρωση του πέριξ εδάφους και κάθε φθορά στο περιβάλλον οδόστρωμα, του οποίου πρέπει να εξασφαλιστεί η συνέχεια και η ομαλότητα στη θέση φρεατίου.

### 4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή προκειμένου περί τυπικών φρεατίων υδροσυλλογής θα πραγματοποιηθεί κατά τεμάχιο πλήρως κατασκευασμένο, και η συμβατική τιμή μονάδος για κάθε τύπο φρεατίου και θα περιλαμβάνει όλες τις προδιαγραφόμενες επί μέρους εργασίες, όπως εκσκαφές, επανεπιχώσεις και αποκαταστάσεις οδοστρωμάτων για το φρεάτιο και τον αγωγό συνδέσεως, προμήθεια και τοποθέτηση του αγωγού αυτού με τον εγκιβωτισμό του με άμμο (ή κατά περίπτωση με σκυροδέμα) και σύνδεσή του (με το φρεάτιο ή τον υπόνομο ομβρίων), όλα τα σκυροδέματα σύμφωνα με τα σχέδια (με την αξία τύπων και οπλισμού), την προμήθεια και τοποθέτηση εσχάρας από ελατό χυτοσίδηρο, πατητή τσιμεντοκονία ή το τσιμεντοειδές υλικό επίχρωσης των εσωτερικών επιφανειών, αποκατάσταση ασφαλτοτάπητα πάνω από τον συνδετήριο αγωγό D250 και το φρεάτιο και κάθε άλλη αναγκαία επί μέρους εργασία και επιβάρυνση για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του φρεατίου.

#### Τ.Π. 17 ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΑ

Τα στραγγιστήρια αποτελούνται από διάτρητους τσιμεντοσωλήνες Φ150 ή σωλήνες από Ρ.Υ.Σ που περιβάλλονται με διαβαθμισμένο θραυστό υλικό και κατασκευάζονται στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης ή σ' αυτές που θα υποδειχθούν από την Επιβλεπούσα Υπηρεσία κατά την εκτέλεση του έργου.

Οι τσιμεντοσωλήνες θα έχουν πάχος τοιχώματος τουλάχιστον 16 χλστ., αντοχή κατά την μέθοδο 3 ακμών τουλάχιστον 1.700 χγρ/μ. σπές Φ6 χλστ. ομοιόμορφα κατανεμημένες, 40 – 50 ανά μέτρο μήκους σωλήνα. Κατά τα λοιπά οι τσιμεντοσωλήνες θα πληρούν τις απαιτήσεις της Π.Τ.Π Τ110 του Υ.Δ.Ε.

Οι διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες θα τοποθετούνται με ακρίβεια στις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Τ110 και θα περιβάλλονται με διαβαθμισμένο στραγγιστήριο υλικό, με μανδύα τουλάχιστον 0,40Χ0,40, ή αυτού που φαίνονται στα σχέδια. Το υλικό τούτο θα προέρχεται από εγκεκριμένες πηγές (από λατομεία ή από πλυμένο και κοσκινισμένο αμμοχάλικο), θα είναι απηλλαγμένο αργίλου, ιλύος, τυχόν οργανικών προσμίξεων και θα αποτελείται από κόκκους υγιείς, ανθεκτικούς, της ακόλουθης διαβαθμίσεως, εκτός αν η Υπηρεσία καθορίσει διαφορετικά:

<u>Διαστάσεις κοσκίνου</u>	<u>Διερχόμενα ποσοστά επί τοις % του βάρους</u>
2"	100
1"	80 - 100
No 4	5 - 20
No 200	0 - 3

### Επιμέτρηση και πληρωμή.

Οι εργασίες της παρούσης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των πλακοσκεπών αγωγών και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερως.

#### Τ.Π. 18 ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

##### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται στις λιθορριπές που τοποθετούνται κάτωθεν των θεμελίων τεχνικών έργων ή αγωγών ομβρίων ορθογωνικής διατομής, όταν το υπέδαφος είναι σαθρό ή υδαρές και γενικά χαλαρό. Στην περίπτωση αυτή αφαιρείται το σαθρό επιφανειακό στρώμα σε πάχος, όπως αυτό καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης ή όπως θα οριστεί από

την Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατά την εκτέλεση ή όπως θα προκύψει από εδαφοτεχνική έρευνα σε εξαιρετικές περιπτώσεις εδαφών. Τυπικό πάχος στρώματος εξυγίανσης θεωρείται το 0,60 μ. και πλάτος το πλάτος της διατομής εκσκαφής.

## 2. Υλικό και τρόπος κατασκευής

Η λιθορριπή θα κατασκευαστεί από υγιείς λίθους εγκεκριμένου σκληρού, ανθεκτικού πετρώματος και θα λαμβάνονται από κατάλληλα λατομεία κατόπιν διαλογής.

Το υλικό της λιθορριπής θα αποτελείται από λίθους βάρους από 5 έως 20 χγρ., το δε ποσοστό το διερχόμενο δια κοσκίνου 60 χλστ δεν θα υπερβαίνει το 10% του συνολικού βάρους του υλικού.

Η λιθορριπή θα τοποθετείται σε καθαρή επιφάνεια ορύγματος σύμφωνα με τις διαστάσεις των εγκεκριμένων σχεδίων και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο δυνατό τα κενά μεταξύ των λίθων. Η τοποθέτηση θα γίνεται κατά στρώσεις των 35 – 40 εκ. με κατάλληλα μηχανικά μέσα και τα χέρια για την σφήνωση των μικρών λίθων σε μεγάλα διάκενα, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα και πυκνότητα της λιθορριπής, χωρίς να ευρίσκονται εκτεθειμένοι στην επιφάνεια χαλαροί μικροί λίθοι

Οι στρώσεις θα συμπίεζονται με οποιοδήποτε τρόπο προταθεί από τον Ανάδοχο και εγκρίνει η Υπηρεσία. Η τελική επιφάνεια της λιθορριπής αφού εξομαλυνθεί, συμπίεζεται με βαρύτερα μηχανικά μέσα μέχρι να υποστεί την τελική καθίζηση και διαμορφώσει το υπόβαθρο έδρασης του τεχνικού έργου.

## 3. Επιμέτρηση και πληρωμή.

Οι εργασίες της παρούσης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των πλακοσκεπών αγωγών και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερω.

### Τ.Π. 19 ΣΩΛΗΝΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή αγωγών για την ύδρευση από σωλήνες πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς. **Οι σωλήνες αυτοί θα παραχθούν σύμφωνα με :**

α) ISO /DIS 4427 για κλάσεις πίεσης ως και 32 ατμ.

β) CEN TC 155/wi20.2 (135) (N698E) (Preliminary Draft)

Από πρώτες ύλες 3ης γενιάς ( MRS10, PE 100)

Χρώματος : Τυποποιημένου μπλε (3ης γενιάς)

Διαμέτρου: από 25 mm μέχρι 400 mm, ονομαστικής πίεσης 10 ατμ.

Ελάχιστη απαίτηση αντοχής στον χρόνο : 50 χρόνια ζωής

Εσωτερική πίεση: Εξασφάλιση τάσης  $\sigma = 8 \text{ Mpa}$  στα τοιχώματα του αγωγού

#### A. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

I. ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ 3 <sup>ης</sup> Γενιάς (MRS 10, PE100)			
α. Πιστοποίηση εταιρειών	Γίνονται δεκτές σωλήνες εταιρειών που διαθέτουν ISO 9001 ή 9002.		
β. Προδιαγραφές παραγωγής σωλήνων.	ISO/DIS 4427 για κλάσεις πίεσης ως και 16 Atm. ή CEN TC 155/wi20.2(/135) (N698E) (Preliminary Draft)		
γ. Χαρακτηριστικά πρώτης ύλης (compound).	Μέγεθος	Μον. Μέτρησης	Μεθ. Ελέγχου
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MRS</li> <li>• Πυκνότητα compound</li> <li>• Melt Flow Index (190 C, 5.0 Kg)</li> <li>• Τάση εφελκυσμού στο όριο επαναφοράς (Tensile Strength at yield point)</li> </ul>	10	MPa	ISO DTR 9080
	953-961	Kg/m	ISO 1183 D ISO 1872-28 ASTM D792
	0.4-0.5	g/10min	ISO 1133 DIN 53735 ASTM D 1238
	23-25	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	ISO 6259 ISO R 527 SD DIN 53455 S VI ISO 6259 ISO R527 SD

<ul style="list-style-type: none"> <li>Μέγιστη επιμήκυνση έως σημείου θραύσης (Elongation at break)</li> </ul>	> 600	%	DIN 53455 S VI
<b>δ. Χρώμα σωλήνων</b>	Το μπλέ χρώμα του τυποποιημένου ετοιμόχρηστου compound για υπόγεια εφαρμογή (3 <sup>ης</sup> Γενιάς)		
<b>ε. Πιστοποίηση πρώτης ύλης παραγωγής σωλήνων.</b>	<p>Για την παραγωγή σωλήνων πόσιμο νερού είναι αποδεκτά μόνο ετοιμόχρηστα compound τυποποιημένα από την πετροχημική βιομηχανία παραγωγής τους. Ο παραγωγός σωλήνων δεν θα επεμβαίνει στο compound.</p> <p>Το ετοιμόχρηστο compound θα είναι πιστοποιημένο για την καταλληλότητά του για χρήση σε πόσιμο νερό ή τρόφιμα από επίσημη αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της Ε.Ε. (π.χ. DVGW, DRINKING WATER Inspectorate, Committee on chemicals and materials of construction for use in Publik Water Supply and Swimming pools).</p> <p>Η πιο πάνω πιστοποίηση θα χορηγείται στον παραγωγό σωλήνων είτε απ' ευθείας από την επίσημη αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας Ε.Ε., είτε δια μέσου της παραγωγού της πρώτης ύλης πετροχημικής βιομηχανίας, αρκεί σ' αυτή την περίπτωση να γίνεται συγκεκριμένη αναφορά στην επίσημη αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της Ε.Ε. που διενήργησε την πιστοποίηση.</p>		
<b>στ. Έλεγχοι :</b>			
1. Βεβαίωση πρόσφατης εισαγωγής	Ο παραγωγός σωλήνων πρέπει να προσκομίζει βεβαίωση πετροχημικής βιομηχανίας παραγωγής πρώτης ύλης, ότι προμηθεύτηκε πρόσφατα αποδεκτή από την παρούσα προδιαγραφή πρώτη ύλη σε ποσότητα ικανή για την ικανοποίηση των αναγκών του έργου.		
2. Διαπίστωση χαρακτηριστικών πρώτης ύλης	Με βάση τις μεθόδους ελέγχου, που πιο πάνω αναφέρονται, θα γίνεται η διαπίστωση των μεγεθών των προδιαγραφόμενων χαρακτηριστικών της πρώτης ύλης, τα οποία μεγέθη πρέπει να βρίσκονται εντός των προδιαγραφόμενων ορίων.		
3. Χρώμα σωλήνων – Ομοιογένεια υλικού	Θα ελέγχεται η ομοιογένεια του υλικού που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή των προδιαγραφόμενων σωλήνων, καθώς και το χρώμα τους σε σχέση με το χρώμα του χρησιμοποιηθέντος compound με την οπτική και μικροσκοπική εξέτασή τους.		
4. INSPECTION CERTIFICATE	Για κάθε διάμετρο αγωγών, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρουσιάζει στην Υπηρεσία το INSPECTION CERTIFICATE του εργοστασίου κατασκευής για το συγκεκριμένο αγωγό πριν την τοποθέτησή του.		
5. Έλεγχος Squeeze-off	Θα γίνεται σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στο ISO/DIS 4437/1994.		
6. Έλεγχος σωλήνων	ή α) ISO/DIS 4427. ή β) CEN TC 115/wi 20.2 (/135) (N698E) (Preliminary Draft). ή γ) DIN 8075.		
<b>ζ. Διαδικασία ελέγχων</b>	<p><b>Με απόφασή της η Υπηρεσία επιλέγει και με έξοδα του παραγωγού σωλήνων πραγματοποιούνται οι πιο πάνω έλεγχοι είτε στο χημείο/εργαστήριο του παραγωγού σωλήνων, είτε σε οποιοδήποτε επίσημο ή επίσημα ερμόδια εξουσιοδοτημένο χημείο/εργαστήριο χώρας της Ε.Ε. (π.χ. ΕΛΟΤ, Πολυτεχνείο κ.λ.π.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Οι έλεγχοι θα αφορούν όλα τα προδιαγραφόμενα χαρακτηριστικά και μεγέθη</li> <li>- Οι δοκιμές αντοχής των σωλήνων στην υδροστατική πίεση θα διενεργούνται σε δοκίμια, στα οποία προηγουμένως θα έχει εφαρμοστεί η διαδικασία Squeeze-off.</li> <li>- Δοκίμια θα μπορούν να λαμβάνονται από την Υπηρεσία ή εξουσιοδοτημένο από αυτήν ελεγκτή σε οποιαδήποτε φάση της παραγωγικής διαδικασίας και απ' οποιαδήποτε σημείο της αποθήκης των πρώτων υλών και των ετοιμών προϊόντων.</li> </ul> <p>Οι δειγματοληψίες και οι έλεγχοι μπορούν να διενεργούνται εκ μέρους της Υπηρεσίας απροειδοποίητα οποιαδήποτε ώρα του 24ώρου, του παραγωγού σωλήνων υποχρεούμενου να συνεργασθεί απόλυτα και χωρίς καθυστερήσεις για την επιτυχή διενέργεια των ελέγχων.</p>		
<b>η. Σήμανση σωλήνων</b>	<p>Ανά μέτρο μήκους οι σωλήνες θα φέρουν τύπωση, στην οποία θα αναγράφονται :</p> <p>α) Η εταιρεία παραγωγής του σωλήνα.</p>		

<p>β) Η εμπορική επωνυμία του προϊόντος (αν υπάρχει).          γ) Οι λέξεις : ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ.          δ) Η διάμετρος του σωλήνα σε mm.          ε) Το πάχος του σωλήνα σε mm.          στ) Η κλάση πίεσης σε ATM ή BAR.          ζ) Η προδιαγραφή παραγωγής των σωλήνων και ελέγχων αυτών.          η) Η κατάταξη της πρώτης ύλης (PE80 ή PE100).          θ) Μέτρηση του μήκους του σωλήνα          ι) Άλλα στοιχεία.</p>
--

θ. Διαστάσεις – Βάρους/m :									
CEN	10 BAR			12,5 BAR			16 BAR		
Διάμετρος	Smin	Smax	Kg/m	Smin	Smax	Kg/m	Smin	Smax	Kg/m
32				2.4	2.8	0.23	2.9	3.3	0.27
40	2.3	2.7	0.28	3.0	3.5	0.36	3.7	4.2	0.43
50	2.9	3.3	1.43	3.7	4.2	0.54	4.6	5.2	0.66
63	3.6	4.1	0.68	4.7	5.3	0.87	5.8	6.5	1.04
75	4.3	4.9	0.97	5.5	6.2	1.21	6.8	7.6	1.46
90	5.2	5.9	1.40	6.6	7.4	1.73	8.2	9.2	2.11
110	6.3	7.1	2.07	8.1	9.1	2.60	10.0	11.2	3.15
125	7.1	8.0	2.65	9.2	10.3	3.36	11.4	12.7	4.06
140	8.0	9.0	3.34	10.3	11.5	4.20	12.7	14.1	5.07
160	9.1	10.2	4.33	11.8	13.1	5.49	14.6	16.2	6.65
200	11.4	12.7	6.76	14.7	16.3	8.54	18.2	20.2	10.37
225	12.8	14.2	8.53	16.6	18.4	10.84	20.5	22.7	13.12
250	14.2	16.8	10.53	18.4	20.4	13.36	22.7	25.1	16.14
280	15.9	17.6	13.17	20.6	22.8	16.74	25.4	28.1	20.23
315	17.9	19.8	16.67	23.3	25.7	21.25	28.6	31.6	25.61
355	20.2	22.4	21.22	26.1	28.9	26.89	32.3	35.7	32.59
400	22.8	25.2	26.95	29.4	32.5	34.11	36.4	40.2	41.37
450	25.6	28.3	34.05	33.1	36.6	43.20	40.9	45.1	52.26

II. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ.	
1. Πιστοποίηση εταιρειών	Γίνονται δεκτά εξαρτήματα εταιρειών, που διαθέτουν ISO 9001 ή 9002.
2. Προδιαγραφές εξαρτημάτων από πολυαιθυλένιο	Τα εξαρτήματα σωλήνων πολυαιθυλενίου θα πρέπει να είναι αποδεκτά από μια τουλάχιστον εταιρεία γκαζιού χώρας της Ε.Ε. και να πληρούν το ISO/DIS 4427 ή CEN TC 155/wi20.3 (/136) (N699E) (Preliminary Draft).
3. Γενικά χαρακτηριστικά εξαρτημάτων από πολυαιθυλένιο	Μπλέ χρώματος, από πρώτες ύλες 3ης γενιάς, με χαρακτηριστικά πρώτων υλών σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην Τεχνική προδιαγραφή σωλήνων πολυαιθυλενίου για πόσιμο νερό
4. INSPECTION CERTIFICATE	Για κάθε ειδικό τεμάχιο (εξάρτημα), ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρουσιάζει στην Υπηρεσία το INSPECTION CERTIFICATE του εργοστασίου για το συγκεκριμένο ειδικό τεμάχιο πριν την τοποθέτησή του.
5. Εξαρτήματα από πολυαιθυλένιο χωρίς ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση.	<p>Τα εν λόγω εξαρτήματα προορίζονται είτε για εφαρμογή της μεθόδου μετωπικής συγκόλλησης (Butt fusion welding) είτε για συγκόλληση μεταξύ τους ή με σωλήνες με τη βοήθεια ηλεκτρομωφών.</p> <p>Και στις δύο περιπτώσεις τα πιο πάνω εξαρτήματα πρέπει να είναι σε απόλυτη αντιστοιχία με το είδος του σωλήνα, με τον οποίο προορίζονται να συγκολληθούν όσον αφορά:</p> <p>α) την πρώτη ύλη, από την οποία έχουν κατασκευαστεί (3<sup>ης</sup> γενιάς),          β) την προδιαγραφή κατασκευής τους (DIN, ISO ή CEN) και τις μεταξύ τους αντιστοιχίες,          γ) τις αντοχές σε πίεση.</p> <p>Συγκεκριμένα τα εν λόγω εξαρτήματα πρέπει να ακολουθούν τις προδιαγραφές παραγωγής σωλήνων, τα χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης και τους ελέγχους υπ' αριθμ. 2,3 και 6, που προδιαγράφονται στην τεχνική Προδιαγραφή σωλήνων πολυαιθυλενίου.</p>

	<p>Η πιστοποίησή τους για καταλληλότητα χρήσης σε πόσιμο νερό θα δίδεται από τον κατασκευαστή τους.</p>
6. Εξαρτήματα από πολυαιθυλένιο με ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση	<p>Τα εν λόγω εξαρτήματα προορίζονται για εφαρμογή της μεθόδου συγκόλλησης με ηλεκτροσύντηξη (Electrofusion welding). Γίνονται αποδεκτά εξαρτήματα ηλεκτροσύντηξης στα οποία :</p> <p>α) Η διαδικασία συγκόλλησης γίνεται σ' ένα μόνο χρόνο (μια φάση) (π.χ. σε μια φάση, συγκόλληση και των δύο μούφων ενός ται ή μιας συστολής και όχι συγκόλληση της μιας μούφας πρώτα και μετά της άλλης).</p> <p>β) Οι σέλλες παροχής (με ή χωρίς ενσωματωμένο κοπτικό) πρέπει να είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμόζεται σ' αυτές με κατάλληλο εργαλείο, η τεχνική της εξάσκησης αυξανόμενης προοδευτικά πίεσης κατά τη διάρκεια συγκόλλησης.</p> <p>γ) Διατίθενται με ενσωματωμένα επάνω τους ή στη συσκευασία τους πλήρη στοιχεία για manual ή με barcode εφαρμογή της διαδικασίας ηλεκτροσύντηξης.</p> <p>Τα πιο πάνω εξαρτήματα πρέπει να είναι σε απόλυτη αντιστοιχία με το είδος του σωλήνα, με τον οποίο προορίζονται να συγκολληθούν όσον αφορά :</p> <p>α) την πρώτη ύλη, από την οποία έχουν κατασκευαστεί (3<sup>ης</sup> γενιάς). β) την προδιαγραφή κατασκευής τους (DIN, ISO ή CEN) και τις μεταξύ τους αντιστοιχίες, γ) τις αντοχές σε πίεση.</p> <p>Συγκεκριμένα τα εν λόγω εξαρτήματα πρέπει να ακολουθούν τις προδιαγραφές παραγωγής σωλήνων, τα χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης και τους ελέγχους υπ' αριθμ. 2,3 και 6, που προδιαγράφονται στην Τεχνική Προδιαγραφή σωλήνων πολυαιθυλενίου. Η πιστοποίησή τους για καταλληλότητα χρήσης σε πόσιμο νερό θα δίδεται από τον κατασκευαστή τους</p>
III. Αυτογενείς συγκολλήσεις και έλεγχοί τους.	<p>Οι αυτογενείς συγκολλήσεις και οι έλεγχοί τους πρέπει να γίνονται σύμφωνα με το DIN 195 τα DVS 2207 και 2203 και το DVGW GW 330.</p>
IV. Εγκατάσταση συστημάτων σωλήνων πολυαιθυλενίου στο χαντάκι.	<p>Η εγκατάσταση των συστημάτων σωλήνων πολυαιθυλενίου στο χαντάκι θα γίνεται σύμφωνα με το DIN 4033, την EN 1046 και τη μέθοδο GAUBE για τον υπολογισμό της παραμόρφωσης που υφίσταται ένας πλαστικός σωλήνας, καθώς και η αντοχή του σε ρήξη.</p>

## B. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ PE

### 1. Συσκευές συγκόλλησης

Πριν την έναρξη των εργασιών ο ανάδοχος υποχρεούται εγκαίρως να υποβάλλει στην Υπηρεσία τις προδιαγραφές των συσκευών που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την συγκόλληση των σωλήνων και των εξαρτημάτων του δικτύου. Οι συσκευές αυτές θα πρέπει (α) ο προμηθευτής τους να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO 9001 ή 9002, (β) να έχουν την δυνατότητα ανάγνωσης bar code, (γ) να διαθέτουν πρόσφατο πιστοποιητικό συντήρησης (δ) να λειτουργούν στο απαιτούμενο φάσμα voltage των χρησιμοποιούμενων υλικών. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα κατά την κρίση της και αιτιολογημένα, να απορρίψει τον προτεινόμενο να χρησιμοποιηθεί τύπο συσκευών, καθορίζοντας τις ζητούμενες για τις συσκευές συγκόλλησης ιδιότητες.

### 2. Περιγραφή εργασίας συγκόλλησης

- Οι σωλήνες θα συνδέονται μεταξύ τους με αυτογενή συγκόλληση ή με ηλεκτρομούφες. Ηλεκτρομούφα θα χρησιμοποιείται αναγκαστικά το πολύ ανά τέταρτη διαδοχική συγκόλληση τμημάτων σωλήνων, αρχής γενομένης από την τελευταία σύνδεση με ηλεκτροσύντηξη.
- Τα εξαρτήματα του πολυαιθυλενίου πριν την διαδικασία συγκόλλησης δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35ο C.

Γενικότερα ο ανάδοχος πρέπει να δώσει μεγάλη προσοχή στα πιο κάτω σημεία:

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0° C έως 35° C και μόνο τότε να πραγματοποιούνται συγκολλήσεις PE με PE.
- Οι τομές στα άκρα του αγωγού θα πρέπει να είναι πάντα κάθετες προς τον διαμήκη άξονα και να έχουμε μία λοξοτόμηση της τάξης των 50 προς τα έξω.
- Να καθαρίζονται με ένα στεγνό και καθαρό πανί τις 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.
- Για σύνδεση σέλλας παροχής ή σέλλας επισκευής, το μήκος του αγωγού, που ξύνεται, πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος της σέλλας (συνήθως κατά 150 χλστ.).
- Πρέπει να χρησιμοποιείται πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με κινήσεις παράλληλες προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Ελέγχεται και καθαρίζεται το εσωτερικό των εξαρτημάτων, και στη συνέχεια καθαρίζεται η ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξατμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετείται το εργαλείο σταθεροποίησης (clamp), για την ευθυγράμμιση των άκρων του αγωγού κατά την συγκόλληση, σε τρόπο ώστε να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Οι αγωγοί και τα εξαρτήματά τους δεν θα πρέπει να μετακινηθούν κατά την διάρκεια της ψύξης. Ανάλογα με την κατασκευαστική εταιρία, ο χρόνος ψύξης της ηλεκτρομούφας κυμαίνεται από 10 λεπτά για Φ.20 χλστ. έως 30 λεπτά για Φ.225 χλστ., για σέλλες γενικά απαιτούνται 15 λεπτά.
- Στην διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας.

Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνεται αυτόματη ανάγνωση των στοιχείων συγκόλλησης μέσω της συσκευής συγκόλλησης, η οποία και θα πρέπει να τα αποθηκεύει. Τα στοιχεία αυτά είναι τα παρακάτω:

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 θα πρέπει να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με υπολογιστή P.C. για την μεταφορά των αποθηκευμένων στοιχείων, με την υποστήριξη από το απαιτούμενο software.

## **Γ. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΩΝ ΠΙΕΣΕΩΣ**

### 1. Γενικά

Μετά την σύνδεση και τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκυρώσεως και την τοποθέτηση όλων των ειδικών τεμαχίων, δικλιδίων και συσκευών ασφαλείας κ.λ.π., συντελείται η μερική πλήρωση του ορύγματος, αφήνονται ακάλυπτες οι συνδέσεις για έλεγχο και αρχίζει η διενέργεια των δοκιμασιών στεγανότητας.

Η διαδικασία των δοκιμασιών θα καθορισθεί στις λεπτομέρειές της από την Υπηρεσία και θα είναι σύμφωνη με προς τα οριζόμενα παρακάτω :

Η δοκιμασία θα συνίσταται :

- στην προδοκιμασία
- στην κυρίως δοκιμασία πίεσεως, και
- στη γενική δοκιμασία ολοκλήρου του δικτύου.

Καθ' όλη τη διάρκεια των δοκιμών το ανοικτό τμήμα των ορυγμάτων πρέπει να παραμείνει στεγνό και τυχόν εμφανίσεις νερού θα απομακρύνονται με δαπάνη του αναδόχου.

#### α) Μήκος του τμήματος δοκιμής

Το μήκος κάθε τμήματος δοκιμής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1000 μέτρα, η δε μέγιστη υψομετρική διαφορά τα 30 μ. Εάν απαιτηθεί, ο ανάδοχος θα ταπώσει και πακτώσει προσωρινά τα άκρα των σωλήνων και τα άκρα του δοκιμαζόμενου τμήματος, με κατάλληλα μέσα και αγκυρώσεις, ανθεκτικά στις αναπτυσσόμενες δυνάμεις, με δική του δαπάνη. Προτιμητέον είναι τα επί μέρους τμήματα να περατούνται σε φρεάτια, εκτός αν άλλως συμφωνηθεί και δοθεί σχετική έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας.

#### β) Πλήρωση με νερό

Το προς δοκιμή τμήμα μήκους όχι άνω των 1000 μ. θα γεμίσει με νερό με παροχή αρκετά χαμηλή ώστε να εξασφαλισθεί η πλήρης εκδίωξη του αέρα από το δίκτυο, κατά προτίμηση από το χαμηλότερο σημείο του αγωγού.

Συνιστάται η ταχύτητα πλήρωσης να μην υπερβαίνει τα 0,05 μ/δλ, οι δε αεροεξαγωγοί πρέπει να είναι ανοιχτοί κατά την πλήρωση.

#### γ) Όργανα δοκιμών

Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής εξασκείται με κατάλληλη αντλία.

Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μέτρησης που θα επιτρέπει τη μέτρηση του προστιθέμενου όγκου, για τη διατήρηση της πίεσης με ακρίβεια  $\pm 1$  λίτρου.

Ένα μανόμετρο ελεγμένης και κατάλληλης (π.χ. 0.1 Atm.) ακριβείας (κατά προτίμηση καταγραφικό) εγκαθίσταται στη σωλήνωση, κατά το δυνατόν στο χαμηλότερο σημείο, πλησίον της αντλίας. Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την τοποθέτηση και δευτέρου μανομέτρου για ασφαλέστερο έλεγχο.

**Τα προς δοκιμή όργανα, αντλίες, μανόμετρα, σωλήνες, πώματα κ.λ.π. οφείλει να τα προμηθεύσει, μεταφέρει και τοποθετήσει επί τόπου, ο Ανάδοχος με δαπάνη του.**

#### δ) Μέτρα ασφαλείας

Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ο ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει κατάλληλο ειδικευμένο προσωπικό, το οποίο να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται εκτέλεση εργασίας μέσα στα ορύγματα κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Ο ανάδοχος οφείλει επίσης να λάβει κάθε μέτρο προς αποφυγή τυχόν ατυχήματος, στο προσωπικό ή σε τρίτους, κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

#### 2. Προδοκιμασία – κυρίως δοκιμασία πίεσεως

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο ορύγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης και την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων, δικλιδών και συσκευών ασφαλείας, συντελείται η μερική πλήρωση του ορύγματος αφήνοντας ακάλυπτες οι συνδέσεις για έλεγχο και αρχίζει η διενέργεια των δοκιμασιών στεγανότητας.

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

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 τη μέτρηση του προστιθέμενου όγκου, για τη διατήρηση της πίεσης με ακρίβεια  $\pm 1$  λίτρου. Ένα μανόμετρο ελεγμένης και κατάλληλης (π.χ. 0.1 Atm.) ακριβείας (κατά προτίμηση καταγραφικό) εγκαθίσταται στη σωλήνωση, κατά το δυνατόν στο χαμηλότερο σημείο.

Κατά τη 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 μη συμβούν ατυχήματα στο προσωπικό ή σε τρίτους, κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

#### α) Προδοκιμασία

Μετά την πλήρωση του τμήματος με νερό τούτο παραμένει για 12 περίπου ώρες με τη στατική πίεση του υπόψη τμήματος. Η περίοδος της προδοκιμασίας αρχίζει εφ' ότου επιτευχθεί η διατήρηση της πίεσεως. Τα ορατά μέρη του τμήματος. Επιθεωρούνται προς διαπίστωση τυχόν βλάβης, διαρροής κ.λ.π.

#### β) 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 ονομαστική πίεση σωλήνων ( $P_{ov}$ ) έως 10Atm.  $P_{ov} \times 1,50$ .
- για τμήματα με ονομαστική πίεση σωλήνων ( $P_{ov}$ ) μεγαλύτερη από 10 Atm.  $P_{ov} + 5$  (Atm.).

**της πίεσεως αυτής υπολογιζόμενης στο υψηλότερο σημείο του δοκιμαζόμενου τμήματος. Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για μισή ώρα ανά 100 μ. δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά ποτέ η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των δύο (2) ωρών ούτε μεγαλύτερη των έξι (6) ωρών.**

Η κυρίως δοκιμασία θεωρείται επιτυχούσα εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσεως το πολύ 0,2 Atm., 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 εξ αρχής.

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

#### 3. Γενική δοκιμασία.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίας δοκιμασίας πίεσεως των επί μέρους τμημάτων των σωλήνων, εκτελείται η επαναπλήρωση του ορύγματος, σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή, χωρίς να επιχλωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων (όπου οι συνδέσεις δεν συμπίπτουν με φρεάτια), και ακολουθεί η σύνδεση των τμημάτων μεταξύ τους και η τοποθέτηση όλων των ειδικών τεμαχίων, δικλιδών, συσκευών ασφαλείας, των παροχών και η κατασκευή των υπολοιπομένων αγκυρώσεων.

Μετά την παραπάνω διαδικασία οι σωληνώσεις θα υποστούν την γενική (τελική) δοκιμασία με πίεση όπως ορίζεται στην κυρίως δοκιμασία .

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται τουλάχιστον 30 πρώτα λεπτά ανά 100 μ. δοκιμαζομένου τμήματος, αλλά η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των 2 ωρών ούτε μεγαλύτερη των 6 ωρών. Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας επιθεωρούνται προσεκτικά η σωλήνωση και οι θέσεις συνδέσεως που πρέπει να είναι άμεσα ορατές (ανοικτά φρεάτια, και ορύγματα) για την αναζήτηση τυχόν διαφυγών.

Η γενική δοκιμασία πίεσεως του δικτύου θεωρείται επιτυχής, αν δεν παρατηρηθούν διαφυγές στις θέσεις συνδέσεως των επί μέρους δοκιμασθέντων τμημάτων.

Αν διαπιστωθούν διαφυγές, αυτές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή.

Η διαδικασία της δοκιμασίας αυτής θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει τον ορατό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των τμημάτων που δοκιμάστηκαν χωριστά και των ειδικών τεμαχίων, δικλείδων, συσκευών ασφαλείας, και των παροχών.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας αυτής, πληρούνται και τα τυχόν αφεθέντα κενά με το προδιαγραφόμενο υλικό της επιχώσεως.

Ελαττώματα διαπιστούμενα κατά τις δοκιμασίες, επανορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς καμία αποζημίωση. Ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση βλαβέντων κατά τις δοκιμές σωλήνων και την πλήρη αποκατάσταση της στεγανότητας των αρμών. Σε τέτοια περίπτωση ο Επιβλέπων ορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του ίδιου τμήματος της σωληνώσεως.

#### **4. Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

Για τις δοκιμασίες θα καταρτισθούν πρωτόκολλα, υπογραφόμενα από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο κατά το υπόδειγμα του DIN 4279 (1975, μέρος 9), ή σύμφωνα με το παρακάτω υπόδειγμα:

### **Τ.Π 20 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ**

#### **1. Βασικά χαρακτηριστικά εξαρτημάτων**

Γίνονται δεκτά εξαρτήματα εταιρειών, που διαθέτουν ISO /9001 ή ISO 9002 είναι αποδεκτά από μια τουλάχιστον εταιρεία γκαζιού χώρας Ε.Ε και πληρούν το ISO /DIS 4427 CEN TC 155/wi20.3 (136) (N699E) (Preliminary Draft)

Τα εξαρτήματα του πολυαιθυλενίου θα είναι μπλε χρώματος ή οποιουδήποτε άλλου χρώματος από εργοστάσιο παραγωγής με ISO 9001 ή 9002, από πρώτες ύλες 3<sup>NS</sup> γενιάς παραγόμενα με έγχυση (injection), με χαρακτηριστικά πρώτων υλών, σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στο ΚΕΦ.Α για τους σωλήνες πολυαιθυλενίου πόσιμου νερού.

Εφ' όσον ζητείται στις προσφορές θα αναφέρεται σαφώς ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρεία, οι διαστάσεις και ανοχές των εξαρτημάτων και θα γίνεται δε παραπομπή στους καταλόγους που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

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

- Ονομαστική πυκνότητα πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού που ελήφθη από έτοιμο εξάρτημα.
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης
- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχή σε εσωτερική πίεση (τέστ 70 ω)
- Μεταβολές μετά από θερμική επεξεργασία
- Μετρήσεις διαστάσεων και ανοχών.

Επίσης θα αναγράφεται σε κάθε εξάρτημα η θερμοκρασία, η τάση και ο χρόνος συγκόλλησης.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας παραγωγής των εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο. Επί πλέον εκτός από τα παραπάνω πιστοποιητικά θα πρέπει να προσκομιστεί και πιστοποιητικό για όλα τα υλικά από Οργανισμό αντίστοιχο της ΔΕΑΗ ή από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο δημόσιο ή ιδιωτικό περί της καταλληλότητας των για δίκτυα ύδρευσης.

Η ΔΕΥΑΗ 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 ΔΕΥΑΗ.

Στις προσφορές επίσης θα αναφέρονται οι προδιαγραφές, τις απαιτήσεις των οποίων πληρούν τα συγκεκριμένα εξαρτήματα και θα επισυνάπτονται με την προσφορά.

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

1.1 Εξαρτήματα από Πολυαιθυλένιο χωρίς ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση:

Τα εν λόγω εξαρτήματα προορίζονται είτε για εφαρμογή της μεθόδου μετωπικής αυτογενούς συγκόλλησης ( Butt fusion Welding) , είτε για συγκόλληση μεταξύ τους ή με σωλήνες με την βοήθεια ηλεκτρομωφών.

Και στις δύο περιπτώσεις τα πιο πάνω εξαρτήματα πρέπει να είναι σε απόλυτη αντιστοιχία με το είδος του σωλήνα , με τον οποίο προορίζονται να συγκολληθούν όσον αφορά:

- την πρώτη ύλη , από την οποία έχουν κατασκευαστεί (3<sup>ης</sup> γενιάς)
- την προδιαγραφή κατασκευής τους (DIN, ISO ή CEN) και τις μεταξύ τους αντιστοιχίες,
- τις αντοχές σε πίεση
- τις διαστάσεις , το πάχος του τοιχώματος και τις ανοχές ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες και η καλή ποιότητα συγκόλλησης.

Συγκεκριμένα τα εν λόγω εξαρτήματα πρέπει να ακολουθούν τις προδιαγραφές παραγωγής σωλήνων, τα χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης και τους ελέγχους υπ' αριθ. β,γ και ε , της παραγράφου 3 του κεφαλαίου Α της παρούσης.

Η πιστοποίηση της καταλληλότητας των για διοχέτευση πόσιμου νερού θα δίδεται από τον κατασκευαστή τους.

1.2 Εξαρτήματα από Πολυαιθυλένιο με ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση:

Τα εν λόγω εξαρτήματα προορίζονται για εφαρμογή της μεθόδου συγκόλλησης με ηλεκτροσύντηξη ( Electrofusion Welding) και χρησιμοποιούνται κυρίως στις μικρές διαμέτρους μετά από έγγραφη εντολή της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας .

Γίνονται δεκτά εξαρτήματα ηλεκτροσύντηξης στα οποία:

α. Η ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση είναι επικαλυμμένη με πολυαιθυλένιο (δεν είναι γυμνή) ή και χωρίς επικάλυψη, εφ' όσον εξασφαλίζεται εγγύηση ασφάλειας από τον κατασκευαστή.

β. Η διαδικασία συγκόλλησης ενός εξαρτήματος να γίνεται σ' ένα μόνο χρόνο (μία φάση) (π.χ σε μια φάση να συγκολλούνται οι δύο ηλεκτρομωφες ενός ταυ ή μιας συστολής και όχι συγκόλληση της μιας μούφας πρώτα και μετά της άλλης).

γ. Οι σέλλες παροχής (με ή χωρίς ενσωματωμένο κοπτικό) πρέπει να είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμόζεται σ' αυτές με κατάλληλο εργαλείο ή τεχνική της εξάσκησης αυξανόμενης προοδευτικά πίεσης κατά την διάρκεια συγκόλλησης.

δ. Διατίθενται με ενσωματωμένα, επάνω τους ή στην συσκευασία τους πλήρη στοιχεία για manual ή με barcode εις ότι αφορά την εφαρμογή της διαδικασίας ηλεκτροσύντηξης.

Ως προς την ανάγκη απόλυτης αντιστοιχίας των εξαρτημάτων με τον σωλήνα με τον οποίο προορίζονται να συγκολληθούν εις ότι αφορά: την πρώτη ύλη, την προδιαγραφή κατασκευής, την αντοχή σε πίεση και τους απαιτούμενους ελέγχους, ισχύουν αυτά που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο για τα εξαρτήματα χωρίς ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση.

Ειδικότερα και εις ότι αφορά τους ηλεκτροσυνδέσμους θα είναι κατασκευασμένοι από πρώτη ύλη PE 100, χρώματος μπλέ ή μαύρου και θα είναι κατάλληλοι για δίκτυα υπό πίεση τουλάχιστο 16 bar.

Τα χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης θα είναι:

- α. Πυκνότητα 942 – 954 kg/m<sup>3</sup> (ISO 1872-1972)
- β. Δείκτης ροής 0,5 – 1,3 gr/10 min (ISO 1153)
- γ. Επιμήκυνση σε θραύση >600% (ISO R-527)

## Οι διαστάσεις των ηλεκτροσυνδέσμων καθορίζονται από τις παραμέτρους του EN 12201 - 3

### 1.3 Διαδικασία συγκόλλησης

#### 1.3.1 Συσκευές συγκόλλησης

Οι συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν για την συγκόλληση των ειδικών τεμαχίων με την μέθοδο της αυτογενούς συγκόλλησης ή με την μέθοδο της ηλεκτροσύντηξης θα πρέπει να πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στη παράγραφο 7.2 του ΚΕΦ. Α.

#### 1.3.2 Σειρά εργασιών συγκόλλησης με την μέθοδο της ηλεκτροσύντηξης

Η σειρά των εργασιών κατά την διαδικασία της συγκόλλησης με την μέθοδο της ηλεκτροσύντηξης, μετά τον πλήρη έλεγχο της καταλληλότητας των εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν είναι η ακόλουθη:

α. Προετοιμασία άκρων σωλήνων ή ειδικών τεμαχίων PE με κοπή αυτών κάθετα με τον άξονα, καθορισμός αυτών με καθαρό ύφασμα ή απορροφητικό χαρτί, ξύσιμο των άκρων περιφερειακά και σε μήκος όσο του μήκους του συνδέσμου και απομάκρυνση των υπολειμμάτων ξυσίματος και διατήρηση καθαρών των άκρων από σκόνη και υγρασία για την συνέχιση της διαδικασίας.

β. Τοποθέτηση των ηλεκτροσυνδέσμων στο άκρο του ενός εκ των δύο προς σύνδεση σωλήνων, έτσι ώστε η εμπρόσθια παρειά του συνδέσμου να συμπίπτει με το άκρο του σωλήνα αφού προηγουμένως ο εν λόγω σωλήνας τοποθετηθεί στον σφικτήρα της ευθυγράμμισης. Στην συνέχεια ο δεύτερος σωλήνας τοποθετείται επί του σφικτήρα, έτσι ώστε τα άκρα των προς σύνδεση σωλήνων να έλθουν σε επαφή. Ακολούθως μαρκάρεται ο δεύτερος σωλήνας σε απόσταση από το άκρο του ίσο με το ήμισυ του μήκους του ηλεκτροσυνδέσμου και σύρεται ο τελευταίος εντός του δεύτερου σωλήνα έως ότου η άκρη φθάσει στο σημείο που έχει μαρκαρισθεί.

γ. Ακολουθεί η εκτέλεση της συγκόλλησης, αφού προηγουμένως ελεγχθεί η γεννήτρια αν έχει καύσιμο. Συνδέεται η συσκευή ηλεκτροσύντηξης με την γεννήτρια και τα καλώδια παροχής ρεύματος της συσκευής στους ακροδέκτες του συνδέσμου και ελέγχεται εάν ο χρόνος και η τάση συγκόλλησης του εξαρτήματος που γράφονται στην ετικέτα συμπίπτουν με αυτά που γράφονται στην φωτεινή ένδειξη της συσκευής ηλεκτροσύντηξης. Αφού ολοκληρωθεί αυτή η προετοιμασία δίδεται η εντολή στην συσκευή για την έναρξη της συγκόλλησης και μετά το πέρας αυτής ελέγχεται εάν έχουν σηκωθεί οι δείκτες συγκόλλησης. Αφήνεται κατόπιν το εξάρτημα να κρυώσει στον χρόνο που γράφεται στην ετικέτα χωρίς να απομακρυνθούν οι σφικτήρες των σωλήνων κατά την διάρκεια της ψύξης.

Ανάλογα με την κατασκευαστική εταιρεία ο χρόνος ψύξης της ηλεκτρομούφας κυμαίνεται από 10 λεπτά για εξαρτήματα D 20 έως 30 λεπτά για εξαρτήματα D 225.

Για σέλλες γενικά απαιτούνται 15 λεπτά .

Στην διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο με τους σωλήνες σχετικό έντυπο και υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας.

Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνεται αυτόματη ανάγνωση των στοιχείων συγκόλλησης μέσω της συσκευής συγκόλλησης η οποία και θα πρέπει να τα αποθηκεύει . Τα στοιχεία αυτά είναι τα παρακάτω:

1. Κωδικός έργου
2. Κωδικός εξαρτήματος
2. Κωδικός τεχνίτη
3. Ημερομηνία εργασίας
4. Ώρα εργασίας
5. Αύξοντας αριθμός συγκόλλησης
6. Διάμετρος αγωγού
7. Είδος εξαρτήματος
8. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
9. Χρόνος συγκόλλησης
10. 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 θα πρέπει να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με υπολογιστή P.C. για την μεταφορά των αποθηκευμένων στοιχείων, με την υποστήριξη από το απαιτούμενο software.

### 1.3.3 Αυτογενείς συγκολλήσεις και έλεγχοί τους.

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παραγ. 7.2 του ΚΕΦ.Α εις ότι αφορά τις μετωπικές αυτογενείς συγκολλήσεις των σωλήνων.

1.4 Μηχανικά και μεταλλικά Εξαρτήματα:

**Γίνονται δεκτά εξαρτήματα εταιρειών, που διαθέτουν ISO 9001 ή ISO 9002, είναι αποδεκτά από μια τουλάχιστον εταιρεία γκαζιού χώρας Ε.Ε και πληρούν το ISO /DIS 4437 ή το CEN DRAFT 1555-3 : 1995 Ε. Οι βίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου AISI 304 κατάλληλης διαμέτρου**

## 2. Επιμέτρηση και πληρωμή

2.1 Προμήθεια – εγκατάσταση εξαρτημάτων

**Η προμήθεια, τοποθέτηση, οι αυτογενείς μετωπικές συγκολλήσεις και οι δοκιμές των χρησιμοποιηθησόμενων πάσης φύσεως εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου τύπου injection 3ης γενιάς περιλαμβάνονται στην ανά μμ τιμή της περαιωμένης σωλήνωσης ανάλογα με την διάμετρο της.**

### Τ.Π. 21 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΝΝΕΣ ΜΕ ΣΥΡΤΗ, ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΕΜΦΡΑΞΗ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια και εγκατάσταση των απαιτούμενων βαννών ελαστικής έμφραξης, για την επίτευξη ασφαλούς λειτουργίας του δικτύου, στις προβλεπόμενες στα εγκεκριμένα σχέδια θέσεις ή όπου θα ορίσει η Υπηρεσία.

Οι βάννες προορίζονται για πόσιμο νερό και η τοποθέτηση θα γίνει εντός του εδάφους ή μέσα σε φρεάτια, με χειρισμό με ειδικό κλειδί.

#### 2. Τύπος και χαρακτηριστικά βαννών

2.1. Οι βάννες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το DIN 3202 σειρά F4 (μικρό μήκος). 2.2. Το σώμα και το κάλυμμα βαννών θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο GGG 40 κατά DIN 1693 με πλήρη επικάλυψη εποξεικής βαφής ελαχίστου πάχους 250 μm κατά DIN 3476.

2.3. Οι βάννες θα είναι μη ανυψούμενου βάρους. Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 13% St 1,4021 (x 20 Cn13) ή με κράμμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχος ορείχαλκος).

Η βάννα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα.

Η στεγανοποίηση του βάρους θα επιτυγχάνεται με δακτύλιους O-RINGS υψηλής αντοχής σε διάβρωση.

2.4. Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από ελατό χυτοσίδηρο, θα είναι αδιαίρετος και επικαλυμένος με συνθετικό ελαστικό (π.χ Nitril rubber, ή πλήρως βουλκανισμένο EPDM) υψηλής αντοχής κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη.

2.5. Το περικόχλιο λειτουργίας θα είναι από ορείχαλκο.

2.6. Το σώμα των βαννών θα έχει και στα δύο άκρα ωτίδες διαστάσεων σύμφωνα με τον πίνακα 5 του πρωτοτύπου ISO 5996-1984 (E) ή κατά DIN 2532.

Για πιέσεις μέχρι PN 20 θα είναι σύμφωνα με τις στήλες για ISO PN 20 και για μεγαλύτερες σύμφωνα με τις στήλες για PN 50.

Οι διαστάσεις των οπών κοχλιών, θα συμφωνούν με τα προβλεπόμενα στο πρότυπο ISO 7005/2. **Οι κοχλίες θα είναι ανοξείδωτοι St 8.8 κατά DIN 912.**

2.7. Το σώμα της βάννας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209, για την ονομαστική διάμετρο (DN και μέγεθος), την ονομαστική πίεση (DN και πίεση), ένδειξη για το υλικό του σώματος και σήμα ή επωνυμία κατασκευαστού.

2.8. Οι βάννες όταν είναι ανοικτές θα πρέπει να μην επιτρέπουν την επικάλυψη στη διατομή στερεών κλπ., με κατάλληλη διαμόρφωση απαλλαγμένη εγκοίλων στο κάτω μέρος της διατομής.

2.9. Η κατασκευή των βαννών θα είναι τέτοια, ώστε να μην χρειάζεται η αφαίρεση όλης της βάννας για την αντικατάσταση των σπλάχνων.

Οι δικλείδες ελαστικής έμφραξης θα πρέπει να συνοδεύονται με πιστοποιητικό ποιότητας κατά ISO 9001 και να φέρουν την σήμανση που προβλέπονται από τους αντίστοιχους κανονισμούς.. Κάθε εξερχόμενη δικλείδα θα ελέγχεται από την μονάδα δοκιμών του εργοστασίου με έγγραφη πιστοποίηση.

#### 3. Έγκριση Υπηρεσίας

Ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει εγκαίρως στην Υπηρεσία (με την υποβολή της μελέτης εφαρμογής), τις προτάσεις του, σχετικά με τις βάννες ελαστικής έμφραξης τις οποίες πρόκειται να χρησιμοποιήσει, μαζί με έκθεση, προδιαγραφές, πίνακα χαρακτηριστικών, και πιστοποιητικά προηγούμενης επιτυχούς εφαρμογής των βαννών.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει τις προτεινόμενες από τον ανάδοχο βάννες, αν αυτές δεν πληρούν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις, και δυνητικά να αντιπροτείνει άλλες, ή να ζητήσει την υποβολή βελτιωμένων προτάσεων.

Σε κάθε περίπτωση, η προέγκριση της Υπηρεσίας για την παραγγελία, ή η έγκριση της προμήθειας των βαννών, δεν προδικάζει την τελική αποδοχή τους, αν κατά τις δοκιμές προκύψουν αποτελέσματα που αποδεικνύουν ότι αυτές δεν είναι πλήρως σύμφωνες με την παρούσα Προδιαγραφή και τις απαιτήσεις άριστης λειτουργίας τους στο έργο.

#### 4. Δοκιμές παραλαβής

Οι ακόλουθες δοκιμασίες παραλαβής θα εκτελεσθούν στο εργοστάσιο παρουσία εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου της Υπηρεσίας.

4.1. Δοκιμή στεγανότητας με κλειστό δίσκο σε πίεση τουλάχιστον ίση προς την πίεση δοκιμασίας του δικτύου. Η δοκιμασία αυτή θα γίνει σε κάθε ένα τεμάχιο δικλείδων. Κατά τη δοκιμασία αυτή δεν πρέπει να εμφανισθούν διαρροές ή επιδρώσεις, αλλιώς τα αντίστοιχα τεμάχια θα απορρίπτονται.

4.2. Δοκιμή αντοχής σε εσωτερική υδραυλική πίεση με ανοικτό το δίσκο, τουλάχιστον ίση προς 150% της ονομαστικής πίεσεως. Η δοκιμή αυτή μπορεί να γίνει δειγματοληπτικά, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Σε κάθε περίπτωση, ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει κατάλληλα πιστοποιητικά δοκιμών αναγνωρισμένων εργαστηρίων, με την προσκόμιση των βαννών στους χώρους απόθήκευσης.

4.3. Δοκιμασίες αντοχής κατά την διάρκεια της δοκιμασίας των σωληνώσεων, στις οποίες είναι τοποθετημένες οι δικλείδες, και σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στις αντίστοιχες Τ.Π., τις σχετικές με την δοκιμασία των σωληνώσεων.

4.4. Δοκιμές και επιθεωρήσεις των βαννών είναι δυνατό να ζητηθούν από την Δ.Ε.Υ.Α.Η., οπότε ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέσει όλες τις διατάξεις και προσωπικό που απαιτούνται για αυτό.

#### 5. Μεταφορά και εγκατάσταση δικλείδων

Η εγκατάσταση των δικλείδων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια και τους κανόνες της τέχνης. Κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση των δικλείδων θα ληφθεί πρόνοια για να αποφευχθούν κρούσεις ή βίαιοι χειρισμοί που θα μπορούσαν να προξενήσουν οποιαδήποτε τυχόν βλάβη.

Όλες οι δικλείδες θα τοποθετούνται σε φρεάτια με καλύμματα κατάλληλα ασφαλιζόμενα, σύμφωνα με τα σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας. **Οι διαστάσεις των καλυμμάτων θα είναι επαρκείς για την ευχερή αντικατάσταση των δικλείδων.** Η σύνδεση των δικλείδων προς τις σωληνώσεις θα γίνει μέσα στα φρεάτια κατά τρόπο ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεσή τους για επιθεώρηση ή αντικατάσταση. Για το σκοπό αυτό προβλέπεται ο δεικνυόμενος στα σχέδια τρόπος συνδέσεως των δικλείδων με τις εκατέρωθεν σωληνώσεις μέσω τεμαχίου εξαρμώσεως.

#### 6. Στελέχη χειρισμού

Όλες οι δικλείδες θα φέρουν κατάλληλη υποδοχή, στην οποία προσαρμόζεται η βάση φορητού στελέχους, για το χειρισμό της δικλείδας από τη στάθμη του δρόμου. Μέσα στο φρεάτιο θα τοποθετηθεί κατακόρυφος σωληνωτός οδηγός για το στέλεχος χειρισμού.

#### 7. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των δικλείδων ελέγχου θα γίνει για τον πραγματικό αριθμό εγκεκριμένων πλήρως εγκατεστημένων και εγκεκριμένων δικλείδων για κάθε διάμετρο, με τις αντίστοιχες τιμές μονάδος σύμφωνα με τα σχέδια και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία. Στη τιμή της κάθε δικλείδας περιλαμβάνονται

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρης εγκατάσταση της δικλείδος και όλων των μικροϋλικών που απαιτούνται για την σύνδεσή της.
- Η προμήθεια και τοποθέτηση χυτοσιδηράς καμπίνας με όλα τα εξαρτήματα χειρισμού των δικλείδων διαμέτρου μικρότερης των 200 χλστ. (επιμηκυντικός σωλήνας, στέλεχος κ.λ.π)
- Η προμήθεια και τοποθέτηση φορητής γαλβανισμένης φλάντζας για την σύνδεση της δικλείδας με σωλήνες πολυαιθυλενίου .
- Η προμήθεια και τοποθέτηση του αντίστοιχου τεμαχίου εξαρμώσεως.
- Οι κάθε είδους δοκιμές και έλεγχοι με την χρήση κάθε είδους εξοπλισμού.

### Τ.Π. 22 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαιτούμενων συσκευών εισαγωγής-εξαγωγής αέρα για την επίτευξη ασφαλούς λειτουργίας του δικτύου, στις προβλεπόμενες στα εγκεκριμένα σχέδια θέσεις ή όπου θα ορίσει η Υπηρεσία.

#### 2. Τύπος και χαρακτηριστικά βαλβίδων

Οι βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα θα είναι κατασκευής διεθνώς ανεγνωρισμένου εργοστασίου, και θα έχουν χαρακτηριστικά ισοδύναμα προς τις βαλβίδες των τύπων APEX No 1263 και No 1273 του εργοστασίου GLENFIELD, με διαστάσεις 400, 600, 900 mm, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και το συμβατικό τιμολόγιο.

Οι βαλβίδες θα είναι ονομαστικής πίεσεως τουλάχιστον 16 ατμ. και πίεσεως δοκιμής 24 ατμ.

Κάθε μια βαλβίδα θα συνοδεύεται από την αντίστοιχη δικλείδα απομονώσεως (διακόπτη) και τη διάταξη χειρισμού της, και θα έχει φλάντζες συνδέσεως με χαρακτηριστικά (οπές και κοχλίες) σύμφωνα προς τα προδιαγραφόμενα στις αντίστοιχες διεθνείς προδιαγραφές.

Οι βαλβίδες θα είναι αρκετά ευαίσθητες, ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή απομάκρυνση του αέρα που συγκεντρώνεται στα υψηλά σημεία των αγωγών και συγχρόνως κατάλληλες για την απαγωγή τού μέσα στις σωληνώσεις ευρισκομένου αέρα κατά την πλήρωση του δικτύου, σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 8 ωρών υπό πίεση μικρότερα των 0,3 χγρ/εκ<sup>2</sup> και κατά τρόπο ώστε σε συνδυασμό και με τα λοιπά προβλεπόμενα μέτρα να υπάρχει πλήρης ασφάλεια έναντι υπερπίεσεων κατά το τέλος της πληρώσεως κάθε κλάδου του δικτύου χωρίς να δημιουργούνται υδραυλικό πλήγμα, κραδασμοί ή άλλες οχλήσεις.

Επίσης πρέπει να εξασφαλίζεται η είσοδος επαρκών ποσοτήτων αέρα στο δίκτυο μέσω των βαλβίδων αυτών, ώστε να διευκολύνεται η εκκένωση των σωληνώσεων, χωρίς να προκαλούνται υποπίεσεις. Οι βαλβίδες θα είναι τέτοιες κατασκευής ώστε να αποκλείονται βλάβες από οξειδωση κινητών μερών και οδηγών. Ακόμη οι βαλβίδες πρέπει να εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα όταν δεν είναι ανοικτές.

Οι προβλεπόμενες από την μελέτη βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα θα είναι κατασκευής διεθνώς αναγνωρισμένου εργοστασίου, και θα έχουν χαρακτηριστικά ισοδύναμα με τις βαλβίδες των τύπων APEX No 1263 και No 1273 του εργοστασίου GLENFIELD, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και το συμβατικό τιμολόγιο. Πρέπει να προέρχονται από εταιρίες πιστοποιημένες κατά ISO 9001 ή 9002 και να φέρουν την σήμανση που προβλέπονται από τους αντίστοιχους κανονισμούς.

Κάθε συσκευή θα φέρει επί του σώματος αυτής τα ακόλουθα στοιχεία, κατ' ακολουθία του Γερμανικού Κανονισμού DIN 3400

- ονομ. διάμετρος δικλείδας
- ονομ. πίεση
- υλικό κατασκευής
- στοιχεία του κατασκευαστικού Οίκου

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 ατμ. και πίεση δοκιμής τουλάχιστον 25 ατμοσφ. θα είναι χυτοσίδηρες και θα καταλήγουν σε ωτίδα εσωτ. διαμέτρου 80 χλσ.

Μπορούν όμως να γίνουν αποδεκτές από την Υπηρεσία βαλβίδες με σώμα από ελατό χυτοσίδηρο ποιότητας GS400 – 15, με λεία επιφάνεια μετά την χύτεση, χωρίς λέπια, εξογκώματα και κοιλότητες.

Το σώμα των βαλβίδων αφού καθαριστεί με αμμοβολή, βάφεται εξωτερικά με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή με συνολικό πάχος στρώσεων 150 μμ RAL 5005, ενώ εσωτερικά το συνολικό πάχος της βαφής πρέπει να είναι τουλάχιστον 150 μμ RAL 5205.

Ο πλωτήρας, ο οδηγός του πλωτήρα και η θέση του δακτυλίου στεγάνωσης θα είναι κατασκευασμένα από ABS. Ο δακτύλιος στεγάνωσης θα είναι από ελαστομερές EPDM 55, οι κοχλίες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα A2 και η φλάντζα θα είναι καρτασκευασμένη και τρυπημένη κατά ISO 7005 PN 10/16/25.

Οι δοκιμές πίεσης θα πραγματοποιούνται κατά ISO 7208 για μεν το σώμα με πίεση 1,5 PN για δε τις φλάντζες 1,10 PN.

Κάθε μία βαλβίδα θα συνοδεύεται από την αντίστοιχη δικλείδα απομονώσεως (διακόπτη) και τη διάταξη χειρισμού της, και θα έχει φλάντζες συνδέσεως με χαρακτηριστικά (οπές και κοχλίες) σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην αντίστοιχη Τ.Π.

Οι βαλβίδες πρέπει να είναι αρκετά ευπαθείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή απομάκρυνση του αέρα που συγκεντρώνεται στα υψηλά σημεία των αγωγών και συγχρόνως κατάλληλες για την απαγωγή του αέρα που ευρίσκεται μέσα στις σωληνώσεις κατά την πλήρωση του δικτύου, σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 8 ωρών υπό πίεση μικρότερη των 0,3 χγρ/εκ<sup>2</sup> και κατά τρόπο ώστε σε συνδυασμό και με τα λοιπά προβλεπόμενα μέτρα να υπάρχει πλήρης ασφάλεια έναντι υπερπίεσεων κατά το τέλος της πληρώσεως κάθε κλάδου του δικτύου χωρίς να δημιουργούνται υδραυλικό πλήγμα, κραδασμοί ή άλλες οχλήσεις.

Επίσης πρέπει να εξασφαλίζεται η είσοδος επαρκών ποσοτήτων αέρα στο δίκτυο μέσω των βαλβίδων αυτών, ώστε να διευκολύνεται η εκκένωση των σωληνώσεων, χωρίς να προκαλούνται υποπίεσεις.

Οι βαλβίδες θα είναι τέτοιες κατασκευής ώστε να αποκλείονται βλάβες από οξειδωση κινητών μερών και οδηγών. Ακόμη οι βαλβίδες πρέπει να εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα όταν δεν είναι ανοικτές.

### 3. Έγκριση Υπηρεσίας

Ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει εγκαίρως στην Υπηρεσία τις προτάσεις του, σχετικά με τις βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα τις οποίες πρόκειται να χρησιμοποιήσει, μαζί με έκθεση, Προδιαγραφές, πίνακα χαρακτηριστικών σε αντιστοιχία με τα χαρακτηριστικά των συσκευών GLENFIELD και πιστοποιητικά προηγούμενης επιτυχούς εφαρμογής των βαλβίδων.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει τις προτεινόμενες από τον ανάδοχο βαλβίδες, αν αυτές δεν πληρούν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Σε κάθε περίπτωση, η προέγκριση της Υπηρεσίας για την παραγγελία ή η έγκριση της προμήθειας των βαλβίδων, δεν προδικάζει την τελική αποδοχή τους, αν κατά τις δοκιμές προκύψουν αποτελέσματα που αποδεικνύουν ότι αυτές δεν είναι πλήρως σύμφωνες με την παρούσα Προδιαγραφή και τις απαιτήσεις άριστης λειτουργίας τους στο έργο.

#### 4. Τοποθέτηση - Σύνδεση

Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και ειδικότερα με τις λεπτομέρειες των τυπικών σχεδίων. Οι κοχλίες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι θερμογαλβανισμένοι.

Κάθε συσκευή θα τοποθετηθεί σε ειδικό φρεάτιο σύμφωνα με τα σχέδια. Τα ειδικά τεμάχια συνδέσεως, όπως και το φρεάτιο, πληρώνονται ιδιαίτερα.

#### 5. Επί τόπου δοκιμές

Μετά την πλήρη κατασκευή του δικτύου και πριν από την οριστική παραλαβή η Υπηρεσία θα καθορίσει την εκτέλεση δοκιμών προς διαπίστωση της αποτελεσματικότητας και επάρκειας των βαλβίδων. Προς τούτο θα τοποθετηθούν με μέριμνα και δαπάνη του αναδόχου σε κατάλληλα σημεία του δικτύου της εκλογής της Υπηρεσίας, μανόμετρα αυτογραφικά με κατά το δυνατόν μικρή μάζα κινουμένων μερών, ώστε να διαπιστωθεί κατά τρόπο αναμφισβήτητο η επάρκεια των τοποθετημένων συσκευών, ιδίως κατά την πλήρωση και εκκένωση του δικτύου.

Στην τυχόν περίπτωση ανεπάρκειας ή ακαταλληλότητας των βαλβίδων ο ανάδοχος θα υποχρεωθεί να συμπληρώσει ή να αντικαταστήσει, με δαπάνες του τις αντίστοιχες συσκευές.

#### 6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των βαλβίδων εισαγωγής-εξαγωγής αέρα θα γίνει κατά τεμάχιο κάθε εγκεκριμένης, πλήρως τοποθετημένης βαλβίδας, και η πληρωμή θα γίνει, σύμφωνα με το συμβατικό τιμολόγιο, για τις παρακάτω εργασίες.

α) Προμήθεια επί τόπου των βαλβίδων κάθε τύπου και διαμέτρου, με τις αντίστοιχες δικλείδες ελέγχου (διακόπτες), τους κοχλίες και μικροϋλικά συνδέσεως.

Στις ανά τεμάχιο τιμές μονάδος περιλαμβάνεται η προμήθεια στο εργοστάσιο, οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές μέχρι το εργοτάξιο, οι επιβαρύνσεις για δοκιμές, ελέγχους και πιστοποιητικά και κάθε άλλη επί μέρους αναγκαία δαπάνη.

β) Σύνδεση στο δίκτυο των βαλβίδων και των αντίστοιχων δικλείδων. Στις ανά τεμάχιο κάθε κατηγορίας τιμές μονάδος περιλαμβάνονται οι τοπικές μετακινήσεις, η εκτέλεση των συνδέσεων με τα απαιτούμενα μπουλόνια και μικροϋλικά, οι επιβαρύνσεις για επί τόπου δοκιμές και κάθε δευτερεύουσα επί μέρους εργασία.

## Τ.Π. 23 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΔΡΟΛΗΨΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 1. ΥΛΙΚΑ

Για την κατασκευή των υδροληψιών (παροχών) ύδρευσης, δηλαδή για την σύνδεση του υδρομέτρου του καταναλωτή με τον κεντρικό αγωγό ύδρευσης, πρέπει να γίνει η προμήθεια των παρακάτω υλικών:

#### 1.1. Ζωστήρας παροχής.

Ο ζωστήρας παροχής για αγωγούς PE συγκροτείται από σέλλα πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς ηλεκτροσυγκολλητή εφοδιασμένη με κοπτικό διάτρησης το μέγεθος της οποίας θα είναι απολύτως προσαρμοσμένο με την διάμετρο του κεντρικού αγωγού υδροληψίας.

Η σέλλα ως ειδικό εξάρτημα πολυαιθυλενίου θα ανταποκρίνεται απολύτως στις απαιτήσεις της Τ.Π 20 της παρούσης μελέτης.

Για την εγκατάσταση της σέλλας θα πρέπει να τηρείται η ακόλουθη σειρά εργασιών:

α. Αποκάλυψη του σωλήνα επί του οποίου θα συγκολληθεί η σέλλα.

β. Καθαρισμός των επιφανειών συγκόλλησης με στεγνό, καθαρό ύφασμα ή απορροφητικό χαρτί.

γ. Σημείωση με μαρκαδόρο επί της επιφανείας του σωλήνα τη θέση τοποθέτησης της σέλλας κατά 10 χλστ μεγαλύτερη σε μήκος.

δ. Απόξεση της επιφανείας με ξύστρα, απομάκρυνση των υλικών απόξεσης και καθαρισμός της επιφανείας συγκόλλησης με στεγνό καθαρό ύφασμα.

ε. Καθαρισμός των επιφανειών συγκόλλησης σωλήνα και σέλλας με υγρό καθαρισμού και απορροφητικό χαρτί.

στ. Τοποθέτηση του κάτω και άνω τμήματος της σέλλας και ομοιόμορφη σύσφιξη των κοχλιών.

Ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Τ.Π 20 και οι έλεγχοι ως προς τον δείκτη συγκόλλησης, την εξαγωγή λειωμένου υλικού ή της συρμάτινης αντίστασης από το εξάρτημα και εάν η σέλλα έχει περισφίξει σφικτά και ομοιόμορφα τον σωλήνα.

Μετά τον προκαθορισμένο χρόνο "ψύξης" και 15 λεπτά επί πλέον ξεβιδώνεται το πώμα και γίνεται η διάτρηση του σωλήνα μέσω του ενσωματωμένου κοπτικού που φέρει κάθε σέλλα. Μετά την διάτρηση επαναφέρεται το κοπτικό μέχρι το άνω μέρος της σέλλας, τοποθετείται το πώμα και συσφίγγεται με το χέρι μέχρις ότου εξασφαλιστεί απόλυτη στεγανότητα

1.2. Σφαιρικούς διακόπτες 1/2" τύπου CIM πεταλούδα, για την τοποθέτηση στο κολλάρο αφενός και πριν το υδρόμετρο αφετέρου.

1.3. Ορειχάλκινα εξαρτήματα όπως ρακόρ Φ20Χ1/2", συστολές κλπ, με τέτοια κατασκευή ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης στεγανότητά των και η άριστη συνεργασία με τα άλλα υλικά (κολλάρο και σωλήνα παροχής).

1.4. Σωλήνες από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς εξωτερικής διατομής Φ25 και πάχους 2,5 χιλ., κατά τα λοιπά σύμφωνα με το DIN 8074/8075, με κατάλληλα πιστοποιητικά για πόσιμο νερό.

Όλα τα παραπάνω υλικά πρέπει να είναι κατ'ελάχιστον ονομαστικής πίεσεως 16atm, να προέρχονται από εταιρίες πιστοποιημένες κατά ISO 9001 ή 9002 και να φέρουν την σήμανση που προβλέπονται από τους αντίστοιχους κανονισμούς.

### 2. ΕΡΓΑΣΙΑ

Η σύνδεση της υδροληψίας αναφέρεται στις εξής κατά σειρά εργασίες:

2.1. Τοποθέτηση του ζωστήρα στον κεντρικό αγωγό.

2.2 Τοποθέτηση του σωλήνα της παροχής έτσι ώστε να μην σχηματίζονται κλειστές καμπύλες και απότομα σπασίματα, και ένωσή του με τους διακόπτες ροής μέσω ρακόρ. Η τοποθέτηση του σωλήνα θα γίνεται σε βάθος όχι μικρότερο των 50 εκ. από την επιφάνεια του οδοστρώματος και θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην επίχωση του από άμμο λατομείου, για να μην τραυματίζονται ο σωλήνας και τα διάφορα εξαρτήματα. Η διαδρομή του σωλήνα επιβάλλεται να είναι οριζοντιογραφικά κάθετη από το υδρόμετρο προς τον κεντρικό αγωγό, ώστε να είναι η συντομότερη δυνατή, αλλά και να είναι άμεσα προσδιορίσιμη η θέση της παροχής, για την περίπτωση μελλοντικών επεμβάσεων.

Η τοποθέτηση του σωλήνα θα γίνεται σε βάθος όχι μικρότερο των 50 εκ. από την επιφάνεια του οδοστρώματος και θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην επίχωσή του από άμμο λατομείου, για να μην τραυματίζονται η σωλήνα και τα διάφορα εξαρτήματα. Η διαδρομή του σωλήνα επιβάλλεται να είναι οριζοντιογραφικά κάθετη από το υδρόμετρο προς τον κεντρικό αγωγό, ώστε να είναι η συντομότερη δυνατή, αλλά και να είναι άμεσα προσδιορίσιμη η θέση της παροχής, για την περίπτωση μελλοντικών επεμβάσεων.

2.3. Δοκιμασία της στεγανότητας της παροχής σε πίεση 16 ατμ. κατά τη διαδικασία των δοκιμασιών πίεσεως του δικτύου ύδρευσης

2.4. Σύνδεση με το υδρόμετρο.

### 3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

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

- 3.1 Την εκσκαφή για την αποκάλυψη του κεντρικού αγωγού, την εκσκαφή για την τοποθέτηση του σωλήνα από πολυαιθυλένιο μέχρι το υδρόμετρο, την καθαίρεση ή το ξετρύπημα του πεζοδρομίου και την επέμβαση στο τυχόν υπάρχον υδρόμετρο.
- 3.2 Την προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση όλων των απαραίτητων υλικών με το υδρόμετρο και τον αγωγό.
- 3.3. Τον εγκιβωτισμό των σωλήνων με άμμο λατομείου, την επίχωση του κεντρικού σκάμματος με 3Α και την αποκομιδή όλων των προϊόντων εκσκαφής.
- 3.4. Την αποκατάσταση των τομών με ασφαλτικό υλικό ή σκυρόδεμα όπως στις αντίστοιχες προδιαγραφές.
- 3.5. Την αποκατάσταση του πεζοδρομίου με τα ίδια υλικά και την τελική αποκατάσταση του φρεατίου του υδρομέτρου με όλα τα απαραίτητα υλικά.
- 3.6. Κάθε εργασία μη ρητώς κατονομαζόμενη για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση των έργων.

## **Τ.Π. 24 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### **1. Γενικά**

Τα χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια θα είναι πίεσεως λειτουργίας 16 ατμοσφ. και πίεσεως δοκιμής 24 ατμοσφαιρών. Σε ειδικές περιπτώσεις θα γίνεται και παραγγελία τεμαχίων πίεσεως λειτουργίας μεγαλύτερης των 16 ατμ. ,εφ' όσον αυτό προβλέπεται από τα σχέδια της μελέτης.

### **2. Ισχύοντα Πρότυπα**

Για τη μορφή , τις διαστάσεις , πάχη , βάρη και ανοχές θα ισχύουν οι Γερμανικές Προδιαγραφές DIN 19802 , DIN 19803 , DIN 19804 , DIN 19805 και DIN 19806 .

Για την ποιότητα θα ισχύουν τα DIN 1691 (φαιός χυτοσίδηρος , κατηγορ. GG 15) και DIN 28500 .

Οι δοκιμασίες θα γίνονται σύμφωνα με τα DIN 50104 , 50108 , 50110 , και DIN 8500 DIN 1691 .

Επί πλέον θα ισχύουν οι αναφερόμενες στην παρούσα Προδιαγραφή, παρά κάτω , άλλες Πρότυπες Προδιαγραφές .

### **3. Ποιότητα υλικών και κατασκευή των τεμαχίων**

Ο χυτοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι σε χελώνες πρωτόχυτες , άριστης ποιότητας . Τα καλούπια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι άριστης ποιότητας και ομαλότητας επιφάνειας , ώστε να προκύπτουν χυτοσιδηρά τεμάχια με άριστη εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια χωρίς ανωμαλίες και με ακρίβεια διαστάσεων . Μετά την χύτευση θα υποστούν την απαιτούμενη μηχανολογική επεξεργασία .

Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να μπορούν να υποστούν κατεργασία με πριόνι, τρυπάνι ή λίμα ή άλλη μηχανική επεξεργασία .

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση τυχόν υπάρχουσας κοιλότητας με ξένη ύλη . Τυχόν υπάρχουσες τοπικά προεξοχές ή ανωμαλίες , ιδίως εσωτερικών επιφανειών θα αφαιρούνται με τριανόρισμα . Όλα τα ειδικά τεμάχια , μετά την κατασκευή τους από το εργοστάσιο , θα είναι έτοιμα για χρήση χωρίς να υπάρχει ανάγκη να γίνει καμιά άλλη συμπληρωματική εργασία στο εργοτάξιο και ιδιαίτερα την ώρα της τοποθετήσεώς τους .

Όλες οι οπές και οι άλλες επιφάνειες θα είναι καθαρές , χωρίς προεξοχές ή άλλες ανωμαλίες , οι οποίες καθιστούν δυσχερή την τοποθέτηση των κοχλιοφόρων ήλων ή των ειδικών τεμαχίων κ.λ.π.

### **4. Διαμόρφωση των άκρων χυτοσιδηρών τεμαχίων**

Ανάλογα με τον τρόπο που θα συνδεθούν με του σωλήνες ή άλλα ειδικά τεμάχια , τα άκρα θα διαμορφωθούν κατά περίπτωση είτε σε ωτίδες είτε σε ευθύγραμμα ενισχυμένου πάχους .

Οι διαστάσεις , το σχήμα και τα λοιπά στοιχεία των ωτίδων θα συμφωνούν προς αντίστοιχες απαιτήσεις Προτύπων Προδιαγραφών .

Τα πέρατα των ειδικών τεμαχίων πρέπει να είναι διαμορφωμένα με απόλυτη ακρίβεια, ιδιαίτερα δε στις επιφάνειες επαφής των φλατζών .

Γενικά, όλα τα χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια πρέπει να είναι έτοιμα προς χρήση , χωρίς την ανάγκη συμπληρωματικής κατεργασίας κατά τη φάση τοποθετήσεως .

Οι δακτύλιοι στεγανότητας (παρεμβύσματα) θα είναι από άριστης ποιότητας υλικό είτε από φυσικό ελαστικό , είτε από μεταλλικό υλικό , σύμφωνα πάντως με Πρότυπες Προδιαγραφές (DIN ή άλλες διεθνούς εφαρμογής) και απολύτως κατάλληλα για το λειτουργικό σκοπό και τις συνθήκες του δικτύου.

### **5. Επένδυση εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών**

Όλα τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα φέρουν , μέσα και έξω , επίχωση σύμφωνα με την Προδιαγραφή DIN 28500 .

Στις θέσεις εγκιβωτισμού τους σε σκυρόδεμα τα χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια θα βαφούν μόνο εσωτερικά ώστε να αποκτήσουν καλύτερη πρόσφυση με το σκυρόδεμα, εκτός σε ειδικές περιπτώσεις όπου απαιτείται να μην υπάρχει τέτοια πρόσφυση .

### **6. Ελεγχος - δοκιμασίες**

#### **6.1. Ελεγχος επί του συνόλου των τεμαχίων**

Κάθε ειδικό τεμάχιο θα ελεγχθεί από άποψη εσωτερικής και εξωτερικής επιφάνειας. Οι επιφάνειες πρέπει να είναι κανονικές - κυκλικό κύλινδροι ή κώνοι , επίπεδα, κυκλικό δακτύλιοι , και να μην παρουσιάζουν ελαττώματα όπως φυσαλίδες αέρα , εξογκώματα ή κοιλώματα . Η διάτρηση των οπών διέλευσης των κοχλιοφόρων

ράβδων , πρέπει να είναι κανονική , ομαλή , και τα πέρατα των τεμαχίων (φλάτζες κλπ.) να έχουν με ακρίβεια διαμορφωθεί .

Κάθε ειδικό τεμάχιο θα ελεγχθεί σε εσωτερική υδραυλική πίεση 15 ατμοσφαιρών .

Τα ειδικά τεμάχια που δεν συμφωνούν με τις παραπάνω προδιαγραφές θα θεωρούνται ως απαράδεκτα .

## 6.2. Δειγματοληπτικοί έλεγχοι

Τα ειδικά τεμάχια που θα παραληφθούν χωρίζονται σε κατηγορίες ώστε κάθε κατηγορία να περιλαμβάνει τεμάχια ενός τύπου της ίδιας διαμορφώσεως άκρων ίδιας διαμέτρου .

Από κάθε κατηγορία εκλέγεται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας ένα τεμάχιο ανά πέντε και μετρούνται ακριβώς οι διαστάσεις και το βάρος του .

Εάν αυτά ευρίσκονται μέσα στα όρια ανοχής που καθορίζονται από τις αναφερόμενες Προδιαγραφές DIN , ολόκληρη η κατηγορία θεωρείται αποδεκτή από άποψη διαστάσεων και βάρους .

Εάν οι διαστάσεις ή το βάρος ευρίσκονται κάτω των χαμηλών ορίων τους , το ειδικό τεμάχιο απορρίπτεται και γίνεται δεύτερη δειγματοληψία με τον διπλάσιο αριθμό δειγμάτων .

Εάν τα δείγματα της δεύτερης δειγματοληψίας γίνουν αποδεκτά σύμφωνα με τα παραπάνω γίνεται αποδεκτή ολόκληρη η κατηγορία από άποψη βάρους και διαστάσεων . Αλλιώς ελέγχονται ένα προς ένα όλα τα τεμάχια της κατηγορίας και κάθε ένα απορρίπτεται ή γίνεται αποδεκτό .

Οι ημερομηνίες χυτεύσεως των ειδικών τεμαχίων θα γνωστοποιηθούν εγκαίρως από τον Ανάδοχο εγγράφως στην Υπηρεσία , η οποία έχει το δικαίωμα να παρακολουθήσει την χύτευση με αντιπρόσωπό της .

Για κάθε ημέρα χυτεύσεως θα γίνουν από την Υπηρεσία μία ή δύο δειγματοληψίες κατά την κρίση της . Κάθε δειγματοληψία θα αποτελείται από τρία δείγματα δοκιμής σε ελκυσμό και τρία δείγματα σκληρότητας .

Η τάση θραύσεως λόγω ελκυσμού πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση προς 1800 χγρ/εκ<sup>2</sup> και η σκληρότητα κατά Brinell το πολύ 215 .

Εφ' όσον τουλάχιστον δύο δείγματα από τα τρία για κάθε δειγματοληψία πληρούν τις προϋποθέσεις αυτές ο έλεγχος θεωρείται επιτυχών αλλιώς απορρίπτονται όλα τα ειδικά τεμάχια που χυτεύθηκαν την ημέρα της δειγματοληψίας .

## 7. Τοποθέτηση

Τα ειδικά τεμάχια από χυτοσίδηρο θα τοποθετηθούν στις θέσεις που καθορίζουν τα εγκεκριμένα σχέδια , με ιδιαίτερη προσοχή σε ότι αφορά όλες τις επί μέρους εργασίες. Μετά την πλήρη σύνδεσή τους στον αγωγό τα ειδικά τεμάχια θα υποστούν δοκιμή με υδραυλική πίεση , όπως προδιαγράφεται για τους αντίστοιχους σωλήνες , κατά την οποία πρέπει να αποδεικνύεται η πλήρης στεγανότητα των αρμών .

## 8. Επιμέτρηση και πληρωμή

8.1. Η επιμέτρηση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων, συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος των αντίστοιχων συσκευών ή των σωλήνων με τις οποίες συνδέονται. Το μήκος των ειδικών χυτοσιδηρών τεμαχίων θα περιληφθεί στο επιμετρούμενο μήκος των αντιστοιχών σωληνώσεων .

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 25

#### ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

##### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνει τα πάσης φύσεως σκυροδέματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης (ακαθάρτων – ομβρίων) και των συναφών τεχνικών έργων της μελέτης.

##### 2. Ισχύοντες κανονισμοί

Τα άοπτα ή οπλισμένα σκυροδέματα της παρούσης προδιαγραφής διέπονται από τις εφαρμοσίμες διατάξεις των ακόλουθων Κανονισμών, όπως αυτοί έχουν εγκριθεί, συμπληρωθεί, ή τροποποιηθεί μέχρι την ημέρα της δημοσίευσής.

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1997 (Δ14 / 19164 / 28-3-97 απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ) – ΦΕΚ
- Ελληνικός Κανονισμός Τσιμέντων (Π.Δ 244/29.2.80)
- Αδρανή σκυροδέματος (DIN 4226 - μέρος I Έκδοσης 12.71)
- Σκυρόδεμα και οπλισμένο σκυρόδεμα DIN 1045 (Έκδοση 12.79)
- Μέθοδοι δοκιμασίας σκυροδέματος DIN 1048 (Μέρος I έκδ. 12.78 και μέρος 2 έκδ. 2.76)
- Ισχύοντες Ελληνικοί Κανονισμοί ΕΛΟΤ
- Νέος Ελληνικός Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από Σκυρόδεμα (τελευταία έκδοση Φ.Ε.Κ. 1329 β 6 Νοεμβρίου 2000)
- Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Έκδοση 2000 – ΦΕΚ2184β.20 Δεκεμβρίου 2000 και ΦΕΚ 423β 12 Απριλίου 2001)
- Ισχύοντες συναφείς επίσημοι Ευρωπαϊκοί ή Αμερικανικοί Κανονισμοί.

### 3. Σύνθεση σκυροδέματος

Το σκυρόδεμα θα αποτελείται από τσιμέντο Πόρτλαντ, νερό, λεπτόκοκκο και χονδρόκοκκο αδρανές υλικό και είναι δυνατόν να περιέχει εγκκεκριμένα ειδικά πρόσμικτα, που θα εγκρίνονται από την υπηρεσία και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερα.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή σκυροδεμάτων, κάθε κατηγορίας, θα πληρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται παρακάτω.

#### 4. Τσιμέντο

##### 4.1 Τύποι τσιμέντου

Το τσιμέντο πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244 /29 - 2 - 80

" Κανονισμός τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα", ή νεώτερους κανονισμούς.

Προβλέπεται η χρήση τσιμέντου Πόρτλαντ Ελληνικού τύπου ΙΙα, κατηγορίας 45 με συναλεσμένη θηραϊκή γη 10% ώστε να επιτυγχάνεται καλύτερη αντίσταση σε δυσμενείς επιδράσεις περιβάλλοντος, στεγανότητα κ.λ.π

Τσιμέντο Πόρτλαντ, καθαρό, τύπου 145 (υψηλής πρώιμης αντοχής) μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ειδικές περιπτώσεις, όταν απαιτείται ταχεία ανάπτυξη αντοχής και κατόπιν εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Τυχόν άλλοι ειδικοί τύποι τσιμέντων είναι ενδεχόμενο να εφαρμοστούν, σε εξαιρετικές περιπτώσεις, μετά από επαρκείς δοκιμές και από έγκριση της Υπηρεσίας.

##### 4.2 Μεταφορά - Αποθήκευση

Το τσιμέντο θα μεταφέρεται είτε σε σάκους στεγανούς, ανθεκτικούς, σφραγισμένους, των 50 χγρ., είτε σε κατάλληλα στεγανά σιλό.

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο σε σάκους θα αποθηκεύεται σε αποθήκες στεγανές, που θα εξασφαλίζουν πλήρη προστασία από τις καιρικές συνθήκες και επαρκώς αεριζόμενες. Το δάπεδο των αποθηκών θα έχει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη, σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους στο έδαφος δεν επιτρέπεται.

Τα σιλό αποθηκεύσεως θα είναι αεροστεγή, θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται συχνά.

Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα αποθηκών ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και θα είναι τέτοιες που θα επιτρέπουν εύκολη προσπέλαση για επιθεώρηση και αναγνώριση.

Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των 15 ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

Τσιμέντο αποθηκευμένο στο εργοτάξιο για περίοδο μεγαλύτερη των 2 μηνών, ή γενικώς, τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει πλήρως ελεγχθεί δειγματοληπτικά από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν θα πρέπει να περιέχει σβώλους ή να έχει υποστεί οποιαδήποτε βλάβη πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.

Το αποθηκευμένο τσιμέντο θα προστατεύεται από επίδραση ηλιακών ακτίνων.

Κατά την εισαγωγή του στον αναμικτήρα δεν θα έχει θερμοκρασία άνω των 35ο C.

##### 4.3 Δοκιμές - Πιστοποιητικά

Οι ποσότητες του τσιμέντου που εισκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής για την συμφωνία των χαρακτηριστικών (φυσικές, χημικές, μηχανικές ιδιότητες) με τις απαιτήσεις του εν ισχύει Ελληνικού Κανονισμού τσιμέντων.

#### 5. Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά του σκυροδέματος θα προέρχονται από λατομεία σκληρού ασβεστόλιθου, ή από κατεργασία υγιούς αμμοχάλικου και θα αποθηκεύονται χωριστά σε τρεις τουλάχιστον διαβαθμίσεις, απολύτως όμοια με την μελέτη συνθέσεως.

Οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα εξασφαλίζουν την αποφυγή ρύπανσης, ή κορεσμού από νερά και την αποτροπή ανάμιξης διαφορετικών διαβαθμίσεων ή δημιουργίας ανομοιογένειας ως προς την κακκομετρική σύνθεση των εισαγομένων στον αναμικτήρα αδρανών.

Τα αδρανή υλικά ελεγχόμενα κατά την μέθοδο Los Angeles (ASTM C 535 & C131) δεν πρέπει να εμφανίζουν ποσοστό φθοράς μεγαλύτερο του 40%. Επίσης ελεγχόμενα για υγεία πετρώματος κατά ASTM C88 πρέπει να εμφανίζουν ποσοστό φθοράς κάτω του 8% η άμμος, και κάτω του 10% τα χονδρόκοκα αδρανή.

Οι κόκκοι των αδρανών θα έχουν επιφάνειες απαλλαγμένες από επικαθίσεις παιπάλης ή αργίλου, που θα μπορούσαν να επιδράσουν δυσμενώς στα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος.

Το ειδικό βάρος των κόκκων (κεκορεσμένων, με στεγνή επιφάνεια) δεν θα είναι μικρότερο του 2,60.

Εάν το πέτρωμα, από το οποίο προέρχονται τα αδρανή υλικά περιέχει ορυκτολογικά συστατικά (έστω σε ελάχιστη ποσότητα) που είναι ενδεχόμενο να επιδρούν δυσμενώς στο σκυρόδεμα, πρέπει απαραίτητα να γίνεται εργαστηριακός έλεγχος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το ΕΛΟΤ 408 και τις σχετικές Προδιαγραφές

ASTM, ή από αντίστοιχα εν ισχύει Ελληνικά Πρότυπα. Αν από την πετρογραφική εξέταση και τις λοιπές δοκιμές αποδειχθεί ότι δεν πληρούνται τα κριτήρια των εν ισχύει Κανονισμών, τα αδρανή αυτά δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν.

Τα ποσοστά παιπάλης, ιλύος, αργίλου, μαλακών και εύθρυπτων κόκκων, οργανικών και άλλων επιβλαβών προσμίξεων και τα ποσοστά πλακοειδών και επιμηκών κόκκων, πρέπει να μην υπερβαίνουν τα μέγιστα όρια που καθορίζονται, κατά περίπτωση από το ΕΛΟΤ 408 και τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος παρ. 4.3, λαμβανομένων υπόψη των δυσμενέστερων από τις συνθήκες στις οποίες θα είναι εκτεθειμένα τα έργα και των λειτουργικών απαιτήσεων για αυτά.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών, πλην ειδικών περιπτώσεων, θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις της παρ. 4.3 του Ελληνικού Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Για οπλισμένα σκυροδέματα η μέγιστη διάσταση των κόκκων θα είναι 32 χλσ. (για τετραγ. οπών κόκκινο) και η διαβάθμιση του μείγματος των αδρανών θα ευρίσκεται μέσα στα όρια της ζώνης Δ του διαγράμματος Ι του ως άνω Κανονισμού.

Για άοπτα σκυροδέματα ο μέγιστος κόκκος αδρανών μπορεί να είναι 50 χλστ.

#### **6. Νερό**

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι καθαρό, χωρίς επιβλαβείς προσμίξεις και ιδιαίτερα χωρίς προσμίξεις θείου, οξέων, ελαίου, οργανικών ουσιών και αλκαλίων.

Τα ίδια ισχύουν και για το νερό πλύσεως των αδρανών και καταβρέγματος του σκυροδέματος. Η καταλληλότητα του νερού θα ελέγχεται με δοκιμές τόσο κατά τις αρχικές έρευνες όσο και κατά την εκτέλεση των έργων, αν απαιτείται, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, και σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς (όπως ΕΛΟΤ - 345).

#### **7. Ειδικές προσμίξεις**

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν εγκριθεί προηγουμένως από την Υπηρεσία, βάσει πιστοποιητικών και δοκιμών που θα υποβάλει ο Ανάδοχος.

Για οποιαδήποτε πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται στις τιμές των πληρωνομένων σκυροδεμάτων

Γενικά ως προς τις ιδιότητες των προσθέτων ισχύει ο Ελλην. Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (παρ. 4.5) και αντίστοιχα διεθνώς εφαρμοζόμενα Ευρωπαϊκά ή Αμερικάνικα Πρότυπα.

Πρόσθετα που είναι δυνατόν να επιτραπούν ή να οριστούν από την Υπηρεσία είναι, κατά περίπτωση:

- Αερακτικά
- Πλαστικοποιητικά (ελάττωση νερού)
- Επιταχυντικά (κυρίως για εκτοξευόμενο σκυροδέμα)
- Επιβραδυντικά πήξεως
- Πρόσθετα για σταθερότητα όγκου

#### **8. Αντοχή σκυροδέματος**

Τα οπλισμένα σκυροδέματα των μεγάλων τεχνικών έργων (αντλιοστασίων, δεξαμενών) και των φρεατίων των συσκευών θα είναι κατηγορίας C16/20 (αντίστοιχη κατηγορία B225 προηγουμένων Κανονισμών) και τα άοπτα σκυροδέματα των σωμάτων αγκύρωσης C12/15 (αντίστοιχη κατηγορία προηγουμένων Κανονισμών (B160).

Για τα υποστρώματα των ορθογωνικών αγωγών ομβρίων φρεατίων κ.λ.π θα παραμείνει το σκυροδέμα C10/12 (B120) των 250 χγγ.

Στις ως άνω συμβολιζόμενες κατηγορίες αντοχής, σύμφωνα με τον "Κανονισμό για Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Σκυροδέμα" του 1991, ο πρώτος αριθμός ορίζει τη "χαρακτηριστική" θλιπτική αντοχή κυλίνδρου ενώ ο δεύτερος τη χαρακτηριστική αντοχή κύβου σε ΜΡα, και όπως αναλυτικότερα καθορίζεται στην παρ. 2.3 του Κανονισμού.

#### **9. Διαστάσεις και πάχη σκυροδεμάτων**

Τα σκυροδέματα των τεχνικών έργων θα έχουν τις διαστάσεις που καθορίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια ή αυτές που υποδεικνύονται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Σε τοιχώματα σκυροδέματος εν επαφή με το έδαφος δεν επιτρέπεται να εισδύει στο ελάχιστο πάχος σκυροδέματος, που προκύπτει από τη "γραμμή ελαχίστης εκσκαφής", καμία προεξοχή της επιφανείας εκσκαφής.

Κατά την εκτέλεση των έργων φερούσης κατασκευής εξ οπλισμένου σκυροδέματος και βάσει των πραγματικών στοιχείων που διαπιστώνονται κατά την κατασκευή και των συνθηκών εκτελέσεως ενδέχεται να προκύψει, σύμφωνα με τα σχέδια εφαρμογής και την έγκριση της Υπηρεσίας, ελαφρά τροποποίηση ως προς τα πάχη ή τον οπλισμό, των σκυροδεμάτων. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να τροποποιήσει τα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης κατόπιν στατικού υπολογισμού και κατά τις υποδείξεις της Επίβλεψης για να προκύψουν τα αναγκαία πάχη και οπλισμοί.

#### **10. Αναλογίες συνθέσεως - Μελέτες**

Για κάθε κατηγορία σκυροδέματος θα καθοριστούν, εγκαίρως, οι αναλογίες συνθέσεως, μετά από μελέτες και δοκιμές που θα εκτελούνται με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου από εγκεκριμένο Εργαστήριο, υπό τον γενικό έλεγχο της Υπηρεσίας.

Οι μελέτες συνθέσεως θα έχουν ολοκληρωθεί και εγκριθεί πριν από την έναρξη της κατασκευής και επαναλαμβάνονται:

- όταν αλλάζει η πηγή λήψεως ή η ποιότητα των αδρανών
- όταν τα αδρανή παρουσιάζουν διαφορετική διαβάθμιση από εκείνη που είχαν στην μελέτη σύνθεσης
- όταν αλλάζουν τα πρόσθετα ή ο τύπος τσιμέντου ή η μέθοδος κατασκευής.

Όσον αφορά την απαιτούμενη αντοχή του σκυροδέματος και τα στοιχεία για την μελέτη συνθέσεως ισχύουν οι παρ. 5.2.2 και 5.2.3. του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος, σε συνδυασμό με την προηγούμενη παρ. 8 της παρούσης Τ.Π.

Οι αναλογίες συνθέσεως και η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ειδικότερα, θα εξασφαλίζουν την απαιτούμενη αντοχή, ομοιογένεια, στεγανότητα, και εργασιμότητα (κάθηση), λαμβανομένων πάντοτε υπόψη και των μεθόδων που θα εφαρμοστούν για την μεταφορά, διάστρωση και συμπίκνωση του σκυροδέματος.

#### **11. Παρασκευή σκυροδέματος**

Η παρασκευή των σκυροδεμάτων θα γίνεται με εγκεκριμένου τύπου μηχανικούς αναμικτήρες και συναφή εξοπλισμό και κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τη σταθερότητα και ομοιογένεια του παραγομένου μείγματος για κάθε κατηγορία και την τήρηση των προδιαγραφόμενων αναλογιών συνθέσεως, αντοχών και λοιπών ιδιοτήτων του σκυροδέματος.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Υπηρεσία, για έγκριση, πλήρη στοιχεία για τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσει και τον τρόπο παρασκευής του σκυροδέματος.

Η μέτρηση των ποσοτήτων των υλικών κατά την ανάμιξη θα γίνεται κατά βάρος με αυτογραφικά συστήματα ζυγίσσεως, με ακρίβεια 1% για το τσιμέντο, τα πρόσμικτα και το νερό και 2% για τα αδρανή, εκτός αν η Υπηρεσία ορίσει ή εγκρίνει διαφορετικά.

Θα γίνεται συνεχής αναπροσαρμογή της αναλογίας του νερού, βάσει της περιεχομένης υγρασίας αδρανών, η οποία πρέπει να μετριέται πριν από την εισαγωγή τους στον αναμικτήρα, σε πυκνά χρονικά διαστήματα.

Ο χρόνος αναμίξεως θα είναι εκείνος των προδιαγραφών του κατασκευαστή του αναμικτήρα. Επιτρέπεται μείωση του χρόνου ανάμιξης αν έλεγχος ομοιομορφίας, σύμφωνα με το παράρτημα Β του προτύπου ΕΛΟΤ 346, αποδείξει ότι ο μικρότερος χρόνος είναι ικανοποιητικός.

Δεν πρέπει να γίνεται φόρτωση του αναμικτήρα, αν το προηγούμενο ανάμιγμα δεν έχει εκκενωθεί. Απαγορεύεται η προσθήκη υλικών στο μίγμα, μετά την απομάκρυνση του από τον αναμικτήρα.

Απαγορεύεται η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος που έχει αρχίσει να πήζει.

Ο μηχανικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την παραγωγή σκυροδεμάτων θα είναι αποδεδειγμένα κατάλληλος για τις απαιτήσεις έντεχνης και εμπρόθεσμης κατασκευής των έργων και πρέπει να έχει προεγκριθεί από την Υπηρεσία.

## **12. Μεταφορά - Διάστρωση - Συμπύκνωση**

Η μεταφορά και διάστρωση του σκυροδέματος θα γίνεται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και μεθόδους, ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιογένεια του μείγματος, η αποφυγή ρυπάνσεων και η τοποθέτηση στην τελική του θέση αρκετά πριν να αρχίσει η πήξη του τσιμέντου.

Πρέπει να αποφεύγεται οριζόντια μετακίνηση του σκυροδέματος μέσα στους τύπους και δεν επιτρέπεται ρίψη του από ύψος μεγαλύτερο του 1,50 μ. χωρίς χρησιμοποίηση σωληνωτού αγωγού.

Η συμπύκνωση θα γίνεται με εγκεκριμένου τύπου δονητές μάζας ή επιφανειακούς και από ειδικευμένο προσωπικό για την αποφυγή διαχωρισμού των αδρανών εξ αιτίας παρατεταμένης δόνησης ή κακής τοποθέτησης του δονητή. Δεν επιτρέπεται διάστρωση σκυροδέματος μέσα σε κινούμενο νερό.

Για την περίπτωση αναπόφευκτης, διάστρωσης σκυροδέματος μέσα σε ακίνητο νερό, θα χρησιμοποιείται αυξημένη αναλογία τσιμέντου, τουλάχιστον 300 χγρ/μ<sup>3</sup> για κατηγορία C10/12, ή 450 χγρ/μ<sup>3</sup> για σπλισμένο C16/20, και η μέθοδος διάστρωσεως θα εξασφαλίζει από κάθε κίνδυνο εκπλύσεως, διαταραχής ή άλλης βλάβης του νωπού σκυροδέματος. Επί πλέον θα εφαρμόζονται οι διατάξεις του εδαφ. 12.5 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος και οι οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία πλήρη στοιχεία για τις μεθόδους και τον εξοπλισμό που πρόκειται να χρησιμοποιήσει για την μεταφορά, διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος. Όλες αυτές οι εργασίες υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας, που μπορεί να απαιτήσει αλλαγές και βελτιώσεις αν τούτο απαιτείται χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του Αναδόχου.

## **13. Αρμοί**

Η επιφάνεια του παλαιού σκυροδέματος θα καθαρίζεται και θα εκτραχύνεται κατάλληλα ώστε να εξασφαλίζεται η καλή σύνδεση του νέου σκυροδέματος. Εάν κριθεί αναγκαίο η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την τοποθέτηση, μετά τον καθαρισμό και την εκτράχυνση της διεπιφάνειας αναμονής, μιας ή δύο στρώσεων καταλλήλου υλικού της έγκρισης της Υπηρεσίας για την ασφαλέστερη σύνδεση παλαιού και νέου σκυροδέματος. Για το υλικό αυτό δεν θα καταβληθεί πρόσθετη αποζημίωση.

Οι αρμοί συστολής θα διαμορφώνονται με απλή παρεμβολή ασφαλικής επαλείψεως μεταξύ των εν επαφή εκατέρωθεν σκυροδεμάτων. Οι αρμοί διαστολής, θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τα σχέδια, η τις εντολές της Υπηρεσίας.

## **14. Προστασία κατά την σκλήρυνση**

Με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα, σύμφωνα με τις εφαρμόσιμες διατάξεις των ισχυόντων Κανονισμών και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, για την προστασία του σκυροδέματος κατά την πήξη και σκλήρυνση, από οποιαδήποτε μηχανική βλάβη ή δυσμενή επίδραση περιβάλλοντος.

Η επιφάνεια του σκυροδέματος θα διατηρείται υγρή, με κατάβρεγμα επί 7 ημέρες τουλάχιστον ή όπως απαιτείται, σύμφωνα και με τις εντολές της Υπηρεσίας.

## **15. Επισκευή ελαττωμάτων**

Οι ορατές επιφάνειες των σκυροδεμάτων, που προκύπτουν μετά την αφαίρεση των τύπων πρέπει να είναι απαλλαγμένες από οποιαδήποτε σοβαρά ελαττώματα, όπως πόροι ή σαθρές περιοχές, ανωμαλίες στη λειότητα ή την ευθυγραμμία κ.λ.π. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες ανωμαλίες καθορίζονται στην Τ.Π για τύπους Σκυροδεμάτων.

Οποιαδήποτε ελαττώματα στις βρεχόμενες ή εκτεθειμένες επιφάνειες σκυροδεμάτων θα διορθώνονται κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας με δαπάνες του Αναδόχου.

Δεν επιτρέπεται διόρθωση ελαττωμάτων με τοπική κάλυψη τσιμεντοκονίας. Η διόρθωση θα εκτελείται με ιδιαίτερη επιμέλεια, με τριβή και λείανση της επιφάνειας σε θέσεις σοβαρών προεξοχών, με αποκοπή σε επαρκές βάθος του σκυροδέματος πορωδών περιοχών ή εσοχών και πλήρωση με λεπτό σκυροκονίαμα και έντονη συμπύκνωση. Για σοβαρές περιπτώσεις ελαττωμάτων και ανωμαλιών θα εφαρμόζεται επικάλυψη με εποξειδικές ρητίνες ή και πλήρης ανακατασκευή, στις θέσεις αυτές, με δαπάνη του Αναδόχου. Οι οποιοσδήποτε δημιουργούμενες οπές θα γεμίζονται με εγκεκριμένο τρόπο.

## **16. Δοκιμές - Έλεγχοι**

Εκτός από τις αρχικές δοκιμές της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος, θα διεξάγονται, κατά την κατασκευή οι ακόλουθες δοκιμές:

- Δοκιμές αδρανών (υγεία πετρώματος, αντοχή σε φθορά και κρούση, ποσοστά επιβλαβών προσμίξεων) σε περιπτώσεις νέων πηγών λήψεως αδρανών ή αμφιβολίας για την ποιότητά τους.

- Συνεχής έλεγχος υγρασίας των αδρανών ώστε να αναπροσαρμόζονται αντίστοιχα

- οι αναλογίες συνθέσεως.

- Δειγματοληψίες νωπού σκυροδέματος και δοκιμές ελέγχου αντοχής ανά 10 φρεάτια και στα αντλιοστάσια και στους πλακοσκεπείς οχετούς ανά σκυροδέτηση,

- σύμφωνα και με τους ισχύοντες κανονισμούς

- Δοκιμές ελέγχου συνεκτικότητας του νωπού σκυροδέματος με την απαιτούμενη συχνότητα. Επίσης η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει την δειγματοληψία και δοκιμασία σκυροδέματος από το κατασκευασθέν έργο με λήψη καρτών και θραύση των δοκιμών στην περίπτωση σοβαρών αμφιβολιών ως προς την ποιότητα του σκυροδέματος.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί κατάλληλο Εργαστήριο για την εκτέλεση των συνηθισμένων δοκιμών και ελέγχων του σκυροδέματος.

Το Εργαστήριο αυτό θα πρέπει να είναι ικανό να εκτελέσει τουλάχιστον τις ακόλουθες δοκιμές και ελέγχους:

- Αδρανή υλικά: Κοκκομέτρηση, προσδιορισμό ειδικού βάρους, προσδιορισμό φυσικής υγρασίας.
- Δοκιμή εξαπλώσεως ή καθήσεως για τον έλεγχο της συνεκτικότητας του σκυροδέματος.
- Παρασκευή και θραύση κυβικών και κυλινδρικών δοκιμίων σκυροδέματος για τον έλεγχο της θλιπτικής αντοχής.

- Αποκοπή προετοιμασία και θραύση κυλινδρικών δοκιμίων από κατασκευασθέντα έργα.

Όλες ανεξαιρέτως οι εργασίες δειγματοληψιών και δοκιμών θα εκτελούνται με δαπάνες του Αναδόχου, υπό τη γενική παρακολούθηση της Υπηρεσίας και σύμφωνα με τους εφαρμόσιμους όρους επίσημων Κανονισμών, κατά την παρ. 2 της παρούσης Τ.Π και ειδικότερα σύμφωνα με το άρθρο 13 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

#### **17. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμές των αντιστοίχων άρθρων του τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται σκυρόδεμα (Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί όμβριων κλπ.) .

**Ο Μηχανικός**

**Ηράκλειο.../06/2009**  
**Θεωρήθηκε**  
**Ο Προϊστάμενος της Δ/σης**  
**Τεχνικών Έργων**

**Ευάγγελος Φωσκολάκης**  
**Αρχιτέκτων Μηχ/κος**