

**ΕΡΓΟ :**

**“3<sup>ο</sup> & 21<sup>ο</sup> ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΑΓΡΙΝΙΟΥ ,ΜΕ  
ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ”**

**ΕΙΔΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ –  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΟΜΗΣΗΣ  
ΕΚ ΠΡΟΚ/ΝΩΝ ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΚΥΨΕΛΩΝ**



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΣΕΛΙΔΑ
<b>1.ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ</b> .....	<b>3</b>
1.1.Γενικά .....	3
1.2.Περιγραφή του συστήματος .....	3
1.2.1. Βασική μονάδα συστήματος .....	3
1.2.1.1. Τυπική κυψέλη [Τ.Κ.] .....	3
α) Μορφολογία τυπικής κυψέλης [Τ.Κ.] .....	3
β) Προκ/να μέλη που απαρτίζουν μία κυψέλη [Τ.Κ.] .....	3
γ) Παραγωγή μελών που απαρτίζουν τις κυψέλες .....	5
δ) Υλοποίηση των κυψελών .....	5
1.2.2. Συναρμολόγηση των κυψελών μεταξύ τους στο έργο, για τη δημιουργία του κτιριακού συγκροτήματος .....	5
1.2.2.1. Γενικά .....	5
<b>2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</b> .....	<b>6</b>
2.1. Φέρων οργανισμός .....	6
2.1.1. Προκατασκευή .....	6
2.1.1.1. Γενικά .....	6
2.1.1.2. Παραγωγή προκ/νων στοιχείων και κυψελών .....	6
α) <b>Εργοστάσιο παραγωγής</b> .....	<b>6</b>
β) Σκυροδέματα .....	8
γ) Οπλισμοί προκατασκευασμένων στοιχείων .....	9
δ) Επικαλύψεις οπλισμών .....	9
ε) Ανάρτηση .....	9
στ) Αποθήκευση μεμονωμένων στοιχείων ή κυψελών .....	9
2.1.2. Μεταφορά κυψελών .....	10
2.1.3. Μονωτικό υλικό .....	10
2.1.4. Μη φέρων οργανισμός .....	10
2.1.5. Θεμελίωση .....	10
2.1.6. Συναρμολόγηση κυψελών στον τόπο του έργου .....	10
2.2. Κονιοδέματα .....	11
2.2.1. Σκυροδέματα .....	11
2.2.1.1. Γενικά περί σκυροδεμάτων .....	11
2.2.1.2. Υλικά .....	12
2.2.1.3. Συμπύκνωση Σκυροδεμάτων .....	15
2.2.1.4. Συντήρηση Σκυροδεμάτων .....	16
2.2.1.5. Σκυροδέτηση με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος .....	17

2.2.1.6.	Σκυροδέτηση με υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος.....	18
2.3.	Οπλισμοί .....	18
2.3.1.	Γενικά περί οπλισμών .....	18
2.3.2.	Ποιότητα σιδηρών ράβδων οπλισμών .....	18
2.3.3.	Μεταφορά Ράβδων .....	18
2.3.4.	Κατεργασία – Τοποθέτηση Οπλισμού .....	19
2.3.5.	Επικαλύψεις Οπλισμών Χυτών Σκυροδεμάτων .....	19
2.3.6.	Κοπή ράβδων .....	19
2.3.7.	Καμπυλότητα Οπλισμού .....	19
2.3.8.	Αποστάσεις Ράβδων Οπλισμού από Παρειές .....	19
2.3.9.	Ενώσεις Νέων Οπλισμών .....	19
2.3.10.	Τρόπος Τοποθέτησης Νέων Οπλισμών .....	19
2.3.11.	Προεργασίες Τοποθέτησης Νέων Οπλισμών .....	20
2.3.12.	Λήψη Μέτρων κατά την Τοποθέτηση .....	20
2.3.13.	Διευκόλυνση Δονητών Μάζας .....	20
2.3.14.	Αντισκωριακή Προστασία Οπλισμού .....	20
2.3.15.	Επιτρεπόμενες Ανοχές .....	20
2.3.16.	Έλεγχος οπλισμού πριν από την σκυροδέτηση .....	21
2.4.	Ανοχές .....	21
2.4.1.	Ορολογία .....	21
2.4.2.	Αποκλίσεις, Α και Ανοχές, Τ προκ/νων στοιχείων .....	21
2.4.2.1.	Κατά την παραγωγή .....	21
2.4.2.1.1.	Ραβδόμορφα στοιχεία .....	21
2.4.2.1.2.	Επιφανειακά στοιχεία .....	22
2.4.2.2.	Κατά τη συναρμολόγηση .....	22
2.4.2.2.1.	Ραβδόμορφα στοιχεία .....	22
2.4.2.2.2.	Επιφανειακά στοιχεία .....	22
2.4.3.	Αποκλίσεις πύρρων σύνδεσης .....	23
3.	<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ</b> .....	24

## 1.ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

### 1.1 Γενικά

- Πρόκειται περί συστήματος δομήσεως, το οποίο υλοποιείται με τη μέθοδο της βαριάς προκατασκευής.
- Κύρια στοιχεία του συστήματος είναι η τυπική κυψέλη και ο τρόπος συνδεσμολογίας των κυψελών καθ' ύψος.
- Στόχος του συστήματος είναι η κατασκευή αποσυναρμολογούμενων κτιριακών συγκροτημάτων, ισογείων ή διώροφων, ικανών να ικανοποιήσουν το αντίστοιχο κτιριολογικό πρόγραμμα του Ο.Σ.Κ.

Με το ίδιο σύστημα μπορούν, επίσης, να κατασκευαστούν μεμονωμένοι οικίσκοι ή αίθουσες, και επομένως μπορούν να καλυφθούν και περιπτώσεις άμεσης κάλυψης αναγκών σε έκτακτες περιπτώσεις (π.χ. μετά από καταστρεπτικούς σεισμούς).

- Βασική μονάδα του συστήματος είναι η τρισδιάστατη, τυπική ως προς τη γεωμετρία, κυψέλη, εξωτερικών διαστάσεων 7,20m ×3,60m σε κάτοψη και καθαρού εσωτερικού ύψους 3,00m.

Τυπικές κυψέλες, τιθέμενες η μία δίπλα, ή/ και καθ' ύψος της άλλης και συνδεόμενες μεταξύ τους, όπως περιγράφεται στην §1.2.2, μπορούν να συνθέσουν το εκάστοτε εκπαιδευτικό συγκρότημα του Ο.Σ.Κ., το οποίο με αντίστροφες της συναρμολογήσεως διαδικασίες μπορεί, με ελάχιστο κόστος και χρόνο, να αποσυναρμολογηθεί και να επανεγκατασταθεί σε άλλες θέσεις ή περιοχές.

- Το σύστημα καλύπτει τις, σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και απαιτήσεις του Ο.Σ.Κ., απαιτήσεις ασφαλείας, θερμομονώσεως και πυρασφάλειας.

### 1.2 Περιγραφή του συστήματος.

#### 1.2.1 Βασική μονάδα συστήματος.

Βασική μονάδα συστήματος αποτελεί η τυπική, ως προς τη φέρουσα δομή της, κυψέλη [Τ.Κ.].

##### 1.2.1.1.Τυπική κυψέλη [Τ.Κ.]

##### α) Μορφολογία τυπικής κυψέλης [Τ.Κ.].

- Κάθε τυπική κυψέλη, στην τελική της μορφή, περιβάλλεται οριζοντίως (στις πάνω και κάτω πλευρές) καθώς και κατακορύφως (στις τέσσερις γωνίες) με ολόσωμες στρώσεις εκ σκυροδέματος, οι οποίες όλες συνδέονται μεταξύ τους πλαισιακώς (Βλέπε Σχ.1).
- Η διαφοροποίηση των κυψελών μεταξύ τους έγκειται στην πλευρική τους κάλυψη, η οποία είναι τύπου «σάντουιτς» και διαμορφώνεται από δύο στρώσεις σκυροδέματος, 7,0 cm η κάθε μία, με εσωτερική στρώση από μονωτικό υλικό (πάχους 6,0 cm), η οποία φέρει «ανοίγματα» (πόρτες ή/ και παράθυρα) ανάλογα με τη θέση της κυψέλης στην αρχιτεκτονική σύνθεση.
- Οι εξωτερικές διαστάσεις κάθε Τ.Κ., με βάση τις ολόσωμες στρώσεις που την περιβάλλουν, είναι 7,20m ×3,60m και ύψους 3,46m (Βλέπε Σχ.1).

- Στις περιοχές των εσωτερικών διαδρόμων, όποτε υπάρχουν, προβλέπονται από τις πάνω ολόσωμες οριζόντιες στρώσεις μικροί πρόβολοι, οι οποίοι χρησιμεύουν για τη στήριξη επ' αυτών των οροφών των διαδρόμων (Βλέπε Σχ.1).

•

## **β) Προκατασκευασμένα μέλη που απαρτίζουν μία κυψέλη [Τ.Κ.]**

Κάθε τυπική κυψέλη συντίθεται από κατακόρυφα πλαίσια – τοιχώματα και οριζόντιες πλάκες.

### **ι) Τοιχώματα**

Καθένα από αυτά προβλέπεται είτε χωρίς ανοίγματα, είτε διαθέτει ανοίγματα σε μεγαλύτερο ή μικρότερο τμήμα τους, ανάλογα με τη συγκεκριμένη κυψέλη και τη θέση της στο έργο.

- Περιμετρικά κάθε τοιχώματος διατίθεται ολόσωμη στρώση εξ' οπλισμένου σκυροδέματος, η οποία σε οριζόντια έννοια (οριζόντια δοκός) έχει ύψος 30,0 cm και πάχος 20,0 cm (Βλέπε Σχ.2).
- Οι κατακόρυφες περιμετρικές στρώσεις (στύλοι) έχουν διαστάσεις  $b/h = 20/40$  ή  $15/20$  για την κατεύθυνση των 7,20 m ή 3,60 m αντίστοιχα.
- Το σώμα του τοιχώματος είναι τύπου «σάντουιτς» και αποτελείται από δύο στρώσεις σκυροδέματος 7,0 cm η κάθε μία με ενδιάμεση στρώση από μονωτικό υλικό, πάχους 6,0 cm (Βλέπε Σχ.2).
- Στην πάνω απόληξη των οριζόντιων ολόσωμων στρώσεων (δοκών) των τοιχωμάτων προεξέχουν αναμονές για τη σύνδεσή τους με τις πλάκες, ενώ κατά μήκος του ύψους κάθε κατακόρυφου υποστυλώματος (κάθε τοιχώματος), διατίθενται κατάλληλες αναμονές τύπου αναβολέως (συνδετήρες), ομοιόμορφα καθ' ύψος κατανεμημένες για τη σύνδεσή του με τα εγκάρσια τοιχώματα (κατακόρυφοι αρμοί) (Βλέπε Σχ.3).
- Μετά την κατακόρυφη σύνδεση των τοιχωμάτων μεταξύ τους στις τέσσερις γωνίες διαμορφώνονται υποστυλώματα διαστάσεων  $40,0 \times 50,0 \times 20,0 \times 20,0$  cm. Η απόληξη των άνω ολόσωμων στρώσεων είναι κατάλληλα διαμορφωμένη, ώστε κατά την υποδοχή των πλακών της οροφής, για τη σκυροδέτηση του οριζόντιου αρμού συνδέσεως των κατακόρυφων τοιχωμάτων με τις πλάκες να μην απαιτείται πρόσθετος ξυλότυπος.
- Στην κάτω απόληξη των οριζόντιων ολόσωμων στρώσεων των τοιχωμάτων, προβλέπεται προεξοχή 10,0cm (προς την περιοχή του εσωτερικού κάθε κυψέλης), πάχους 14,0cm, δημιουργώντας έτσι συνεχή λωρίδα πλάτους 10,0cm και μήκους όσο το μήκος του εκάστοτε τοιχώματος για την ασφαλή κατ' αρχήν έδραση του προκατασκευασμένου σώματος της πλάκας δαπέδου (Βλέπε Σχ.1&2).
- Από τη λωρίδα αυτή, στην ελεύθερη (από το σώμα της προκατασκευασμένης πλάκας) περιοχή της, προβλέπονται κατάλληλες αναμονές οπλισμών και διατίθεται επαρκής χώρος για τη μέσω χυτού σκυροδέματος διαμόρφωση της συνδέσεως της πλάκας δαπέδου με τα τοιχώματα που την περικλείουν (Βλέπε Σχ.3).

Στις εσωτερικές περιοχές των τοιχωμάτων των κυψελών, είτε αυτές είναι με ανοίγματα είτε χωρίς, η εξωτερική στρώση έχει προβλεφθεί να προεξέχει κατά 2,0 cm των φέρουσων (των τοιχωμάτων) οριζόντιων και κατακόρυφων ολόσωμων στρώσεων, έτσι ώστε να περικλείεται όλη εκείνη η περιοχή του τοιχώματος με μονωτικό υλικό για την καλύτερη θερμομόνωση της κυψέλης (Βλέπε Σχ.4).

### **ii) Πλάκες**

- Οι πλάκες δαπέδων (Βλέπε Σχ.5) είναι διαμορφωμένες ως προκ/νες πλάκες με νευρώσεις, ύψους 16,0 cm και πλάτους 9,0 cm, και αποστάσεις μεταξύ των νευρώσεων 60,0 cm. Στο κάτω πέλμα, στην περιοχή μεταξύ νευρώσεων και πλάκας, η οποία έχει πάχος 5,0 cm, διατίθεται στρώση εκ διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 11,0 cm, για τη μόνωση του δαπέδου.

Κατά μήκος της πλάκας προβλέπεται εγκάρσια νεύρωση πάχους 10,0 cm.

Στις απολήξεις τους οι πλάκες, περιμετρικώς, διαθέτουν ολόσωμη ζώνη, κατάλληλα διαμορφωμένη στις διαμήκεις περιοχές της, στην άμεση γειτονία της συνδέσεώς της με τα τοιχώματα, ώστε να διατίθεται επαρκής χώρος για τη διαμόρφωση της συνδέσεως μέσω αναμονών οπλισμού και χυτού σκυροδέματος.

- Οι πλάκες οροφής (Βλέπε Σχ.6) είναι προκ/νες πλάκες με νευρώσεις τύπου «σάντουιτς», συνολικού πάχους 16,0 cm, με πάχος πάνω στρώσης 5,0 cm, στρώση μόνωσης 6,0 cm και κάτω στρώση εκ σκυροδέματος 5,0 cm. Εδράζονται επί των δοκών (των τοιχωμάτων) και συνδέονται μέσω αναμονών οπλισμών και σκυροδέματος, επί κατάλληλης διαμόρφωσης των συμπαγών περιμετρικών περιοχών της προκατασκευασμένης πλάκας.

Οι αποστάσεις μεταξύ των νευρώσεων είναι 60,0 cm και το πάχος των κύριων νευρώσεων είναι 9,0 cm. Κατά μήκος της προκατασκευασμένης πλάκας προβλέπεται (εγκαρσίως των κυρίων νευρώσεων) νεύρωση πάχους 10,0 cm.

#### **γ) Παραγωγή μελών που απαρτίζουν τις κυψέλες.**

Η κατασκευή των προκ/νων μελών που απαρτίζουν τις εκάστοτε κυψέλες, δηλαδή των τοιχωμάτων και των πλακών, πρέπει απαραίτητως να πραγματοποιείται σε εργοστάσιο βαριάς προκατασκευής, το οποίο ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις, που αναφέρονται στην §2.1.1.2.α.

#### **δ) Υλοποίηση των κυψελών.**

Η υλοποίηση των κυψελών, δηλαδή η συνδεσμολογία των επιμέρους μελών που την απαρτίζουν, πρέπει απαραίτητως να πραγματοποιείται σε στεγασμένο ειδικό χώρο του ιδίου εργοστασίου, στο οποίο παράγονται τα επιμέρους προκατασκευασμένα μέλη της κυψέλης.

### **2.4.3.1. Ειδικές κυψέλες.**

#### **α) Κυψέλη εισόδου (βλέπε Σχ.7).**

Η είσοδος διαμορφώνεται κατά κανόνα με δύο κυψέλες ίδιου τύπου.

Οι κυψέλες αυτές διαφέρουν, ως προς την τυπική κυψέλη, στο ότι φέρουν στην περιοχή της εισόδου δύο ραβδόμορφους προβόλους μήκους 2,0 m, κατά προέκταση των περιμετρικών, διαμήκων, άνω οριζόντιων ολόσωμων νευρώσεων της εκάστοτε κυψέλης. Επί των προβόλων αυτών εδράζονται οι προκατασκευασμένες πλάκες καλύψεως της εισόδου οι οποίες διαθέτουν απολήξεις προς τα έξω, μορφής T.

#### **β) Κυψέλη ανελκυστήρα (βλέπε Σχ.8).**

Στην κυψέλη αυτή, η διαφοροποίηση έγκειται στην πρόβλεψη οπής στις πλάκες δαπέδου και οροφής για την κατασκευή του φρεατίου του ανελκυστήρα, στη διαμόρφωση μηχανοστασίου και στην πρόβλεψη για δύο WC.

Η οπή προβλέπεται σε μία γωνία της κυψέλης και περιβάλλεται από δύο εξωτερικά τοιχώματα (ως προς την ίδια την κυψέλη) και δύο εσωτερικά, μέσα σ' αυτήν. Το διαμήκες, εξωτερικό ως προς την κυψέλη τοίχωμα, το οποίο γειτνιάζει με την αμέσως επόμενη του συγκροτήματος κυψέλη, προβλέπεται με εξωτερική στρώση από μονωτικό υλικό πάχους 13,0 cm (για την προφύλαξη θορύβου), ενώ εσωτερικώς, προς την περιοχή του φρεατίου προβλέπεται στρώση από σκυρόδεμα πάχους 7,0 cm. Τα εσωτερικά, στην ίδια την κυψέλη, τοιχώματα που περιβάλλουν το φρεάτιο,

προβλέπονται από σκυρόδεμα πάχους 10,0 cm, τα οποία διαχωρίζουν το φρεάτιο από την περιοχή του διαδρόμου και του μηχανοστασίου.

Σε κάθε τέτοια κυψέλη Ανελκυστήρα προβλέπονται και δύο WC, με διαχωρισμό μεταξύ τους με τοιχώματα πάχους 7,0 cm.

#### **γ) Κυψέλη κλιμακοστασίου (βλέπε Σχ.9&10).**

Η κυψέλη του κλιμακοστασίου είναι έτσι διαμορφωμένη ώστε να φέρει το πλατύσκαλο και τις βαθμιδοφόρους.

Το πρώτο πλατύσκαλο, σε ύψος 1,73 m από το δάπεδο, εδράζεται αμφιερείστως επί μικρών προβόλων προεξοχής 17,0 cm, που προβλέπονται από ειδική οριζόντια ολόσωμη νεύρωση, μήκους 129,0 cm, η οποία συνδέεται ολόσωμα με τη γωνιακή κατακόρυφη στρώση της κυψέλης καθώς και με πρόσθετη κατακόρυφη στρώση σε απόσταση (ακραίων αποστάσεων) 149,0 cm απ' αυτήν.

Η διατομή του πλατύσκαλου, κατά μήκος του ελεύθερου άκρου του, είναι διαμορφωμένη βαθμιδωτά, ώστε να υποδεχτεί αρθρωτά την άνω (και κάτω) απόληξη της βαθμιδοφόρου.

Η βαθμιδοφόρος είναι προκατασκευασμένη και η πρώτη βαθμιδοφόρος εδράζεται επί της πλάκας δαπέδου και του ελεύθερου άκρου του πλατύσκαλου, η δε δεύτερη επί του ελεύθερου άκρου του πλατύσκαλου και του άνω πλατύσκαλου (της κάτω κυψέλης). Το άνω πέλμα του τελευταίου σκαλοπατιού της βαθμιδοφόρου έχει προβλεφθεί έτσι, ώστε να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το επίπεδο του άνω πέλματος του δαπέδου της πάνω κυψέλης.

Στην ειδική αυτή κυψέλη, η προκατασκευασμένη πλάκα δαπέδου προβλέπεται να κατασκευαστεί μέσω δύο τεμαχίων, για την άρση της δυσχέρειας που ενδέχεται αν δημιουργηθεί από την παρεμπόδιση της διαδικασίας συναρμολόγησης της πλάκας δαπέδου που προκαλείται από τους μικρούς προβόλους εδράσεως των πλατύσκαλων.

Μικρή περιοχή κάτω από το πρώτο πλατύσκαλο περιβάλλεται από τοιχώματα πάχους 7,0 cm για τη δημιουργία πρόσθετου ωφέλιμου χώρου.

#### **2.4.3.2. Πλάκες διαδρόμων (βλέπε Σχ.11).**

Για τα δάπεδα των διαδρόμων, οι οποίοι κατά κανόνα δημιουργούνται μεταξύ δύο σειρών κυψελών (τιθεμένων την μία δίπλα ή/ και άνω της άλλης) προβλέπονται προκ/νες πλάκες με περιμετρική ολόσωμη λωρίδα (δοκό), με διαστάσεις διατομής λωρίδας b/h: 15/45 για την οροφή του διαδρόμου του ισογείου, 15/16 για την οροφή του διαδρόμου του ορόφου και 15/29 για το δάπεδο του διαδρόμου του ισογείου.

Οι πλάκες μεταξύ των περιμετρικών ολόσωμων λωρίδων (δοκών) είναι ολόσωμες και έχουν πάχος: 12,0 cm για την οροφή του ισογείου, 10 cm για την οροφή του ορόφου και 8,0 cm για το δάπεδο του ισογείου. Έχουν, δε, εξωτερικές διαστάσεις (σε κάτοψη) 3,58m × 2,97m, εκτός από τις πλάκες δαπέδων του διαδρόμου του ισογείου, που προβλέπεται να έχουν διαστάσεις (σε κάτοψη) 1,78m × 2,90m για την διευκόλυνση της διαδικασίας συναρμολόγησης.

#### **2.4.3.3. Ειδικά μεταλλικά εξαρτήματα κυψελών.**

**α) Η συνδεσμολογία των μελών μεταξύ τους, καθ' ύψος,** πραγματοποιείται μέσω κατακόρυφης προεντάσεως (βλέπε §1.2.2 και Σχ. 14).

Για το σκοπό αυτό, προβλέπονται στις τέσσερις γωνίες κάθε κυψέλης, κάθε τύπου, αντίστοιχες μεταλλικές πλάκες (βλέπε §1.2.2.α,β). Οι πλάκες αυτές έχουν διαστάσεις 15,0cm × 15,0cm και πάχος 1,0 cm η κάθε μία, διαθέτουν δε, στον κεντροβαρικό τους άξονα, οπές Ø50,5 mm.

Κατά την παραγωγή προβλέπεται ακριβής τοποθέτηση των πλακών, ώστε να προεξέχει κάθε πλάκα κατά 5,0 mm από το πάνω ή κάτω πέλμα των κυψελών.

Στις οπές της άνω και κάτω πλάκας (κάθε γωνίας των κυψελών), διέρχεται πλαστικός σωλήνας Ø50 mm και διήκει καθ' όλο το ύψος της κυψέλης, ώστε να δημιουργηθεί ο κατάλληλος διαμήκης χώρος για τη μελλοντική τοποθέτηση του τένοντα προεντάσεως.

Οι πλάκες, στις εσωτερικές τους (στο σκυρόδεμα) περιοχές, διαθέτουν αγκύρια (για τη συνεργασία τους με το σκυρόδεμα).

**β) Στις περιμετρικές απολήξεις των ανοιγμάτων των κυψελών**, είτε πρόκειται για απολήξεις κατ' επέκταση τοιχωμάτων τύπου «σάντουιτς», είτε για απολήξεις ολόσωμων στρώσεων σκυροδέματος, προβλέπονται, από την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων, ενσωματωμένες «ψευδόκασες» σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ο.Σ.Κ.

**γ) Στις οριζόντιες άνω ολόσωμες περιμετρικές στρώσεις (δοκούς) των κυψελών** προβλέπονται (στα τρίτα του μήκους τους) ενσωματωμένα ζεύγη «βλήτρων» Ø20, σε απόσταση 22,0 cm μεταξύ τους, σε εγκοπές βάθους 3,5 cm, επί του άνω πέλματος των ολόσωμων στρώσεων των περιμετρικών διαμήκων στρώσεων των κυψελών (βλέπε Σχ.12).

Τα βλήτρα αυτά φέρουν «σπείρωμα» στην εξοχή τους (εκτός δοκού) επί των οποίων, μέσω μεταλλικών πλακών θα πραγματοποιηθεί η οριζόντια σύνδεση μεταξύ των πλακών.

#### **2.4.3.4. Παραγωγή των επιμέρους προκ/νων στοιχείων που συνθέτουν κάθε κυψέλη.**

Η παραγωγή όλων των προκ/νων στοιχείων που συνθέτουν κάθε κυψέλη, πρέπει απαραίτητως να γίνεται σε εργοστάσιο προκατασκευής, σύμφωνα με την §2.1.1.2.α, μέσω μεταλλοτύπων, σύμφωνα με την §3.8, του παρόντος τεύχους.

#### **2.4.3.5. Συναρμολόγηση κάθε κυψέλης στο εργοστάσιο.**

Η συναρμολόγηση των επιμέρους προκ/νων στοιχείων για τη δημιουργία κάθε κυψέλης, πρέπει να πραγματοποιείται σε ειδικά διαμορφωμένη περιοχή του εκάστοτε εργοστασίου, η οποία πρέπει να είναι έτσι οργανωμένη (με κατάλληλους γερανούς και παρόμοια), ώστε να είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν όλες οι απαραίτητες

εργασίες, χωρίς ενοχλήσεις που να έχουν επιρροή στην ποιοτική κατασκευή και εμφάνιση του τελικού προϊόντος (κυψέλης).

#### **2.4.3.6. Ανάρτηση των κυψελών.**

Στις περιοχές των τεσσάρων γωνιών των κυψελών προβλέπονται από την παραγωγή των αντίστοιχων, επιμέρους, προκ/νων στοιχείων τυποποιημένα στοιχεία αναρτήσεως των κυψελών (τοποθετημένα σε κάθε περιοχή γωνίας) (βλέπε Σχ.13).

Τα στοιχεία αναρτήσεως προβλέπεται να είναι τύπου DEHA, spherical head rod anchor, 60/50-15-1550 ή 60/50-10-1300 (ή άλλου παρόμοιου τύπου οιασδήποτε άλλης εταιρίας), για δυναμικότητα αναρτήσεως ανά σημείο αναρτήσεως, 150 kN και 100 kN, αντίστοιχα.

Θα πρέπει οι ανυψώσεις να γίνονται με μεγάλη προσοχή και μικρή ταχύτητα μετακίνησης, ώστε να αποφεύγονται οι δυναμικές καταπονήσεις και τυχόν κρούσεις, διασφαλίζοντας έτσι την ποιότητα των στοιχείων αυτών, καθώς και την ασφάλεια του προσωπικού.

#### **2.4.4. Συναρμολόγηση των κυψελών μεταξύ τους στο έργο, για τη δημιουργία του κτιριακού συγκροτήματος.**

##### **2.4.4.1. Γενικά.**



- Μετά την ετοιμασία της θεμελίωσης, που έγκειται σε επιτόπου κατασκευή εσχάρας θεμελιοδοκών (βλέπε §1.2.3), τοποθετούνται (μέσω κατάλληλων γερανών) οι κυψέλες αλληλοδιαδόχως (με ανοχή συναρμολογήσεως  $\pm 1,0$  cm) σύμφωνα με ειδικό σχεδιασμό πορείας συναρμολογήσεως, που θα εξαρτάται από τον τύπο του συγκροτήματος (μεμονωμένοι οικίσκοι, μονώροφο ή διώροφο συγκρότημα) και τις συνθήκες του εκάστοτε εργοταξίου (παράπλευρα κτίρια, δυνατότητα τοποθέτησης, προσβάσεις και παρόμοια).
- Η τοποθέτηση πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό, με τη βοήθεια κατάλληλου γεωδαιτικού οργάνου, για **ακριβή τοποθέτηση της κάθε κυψέλης** στην ορθή της, σύμφωνα με τα σχέδια, θέση.

#### **2.4.4.2.Κατακόρυφη σύνδεση των κυψελών με τα θεμέλια και μεταξύ τους.**

##### **α)Γενική περίπτωση κατακόρυφης σύνδεσης κυψελών καθ' ύψος σε διώροφα (βλέπε Σχ.14).**

Η σύνδεση των κυψελών καθ' ύψος (με τα θεμέλια και μεταξύ τους) πραγματοποιείται μέσω κατακόρυφης προέντασεως στα τέσσερα γωνιακά υποστυλώματα κάθε κυψέλης.

Για το σκοπό αυτό, στις τέσσερις γωνίες των κυψελών, άνω και κάτω, προβλέπονται (από την παραγωγή των κυψελών) ενσωματωμένες μεταλλικές πλάκες και άλλες προβλέψεις, σύμφωνα με την §1.2.1.4.α.

**Μεταλλικές πλάκες** προβλέπονται επίσης και στις αντίστοιχες θέσεις **στη θεμελιοδοκό** στο άνω πέλμα αυτής, καθώς και 35,0 cm κάτω απ' αυτή, σε ειδική φωλεά, για τη συγκράτηση του κώνου αγκύρωσης προέντασης (τυφλή αγκύρωση).

**Κατά τη διαδοχική τοποθέτηση των κυψελών**, η μία πάνω στην άλλη, για τη δημιουργία του διώροφου κτίσματος, **αφήνεται εκ των άνω, από την οπή της πάνω πλάκας, ένας τένοντας** προέντασης, διατομής  $\varnothing 0,6$  in, ποιότητας 1700/1900 MPa, ο οποίος διέρχεται από την κατακόρυφη οπή των ακραίων υποστυλωμάτων (της πάνω και κάτω κυψέλης), μέχρις ότου το κάτω άκρο του φανεί στη φωλεά του θεμελίου (Βλέπε Σχήμα 14).

Έκτοτε, **τοποθετείται ο κώνος συγκρατήσεως** του τένοντα προέντασης κάτω, στη φωλεά επί του θεμελίου και ακολούθως **εφαρμόζεται η προένταση εκ των άνω**, με κατάλληλο γρύλο εφαρμογής δύναμης προέντασης.

Για την προφύλαξη των τενόντων από διάβρωση και άλλα παρόμοια, οι τένοντες, που θα χρησιμοποιηθούν για το σύστημα αυτό, θα πρέπει να έχουν επαλειφθεί με κατάλληλο διαβρωτικό υλικό (π.χ. γράσο) και να περιβάλλονται από απλό, πλαστικό, εύκαμπτο σωλήνα (π.χ. πλαστικό σωλήνα νερού) και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προμηθευτή.

##### **β) Περίπτωση ισογείων συγκροτημάτων.**

Και στη περίπτωση αυτή, η διαδικασία εφαρμογής κατακόρυφης προέντασης είναι η ίδια, ως προηγουμένως, και απαιτείται, για να εξασφαλιζεται η συνεργασία της κάθε κυψέλης με τα θεμέλια.

##### **Σημείωση:**

*Η ως άνω συνοπτική περιγραφείσα μεθοδολογία εφαρμογής προέντασης είναι απλή και διαθέτει το μεγάλο πλεονέκτημα, ότι σε περίπτωση που παραστεί ανάγκη αποσυναρμολόγησης των κυψελών και μεταφοράς των σε άλλες θέσεις, αυτό μπορεί να γίνει άμεσα (μέσα σε μερικές ημέρες) και το έργο, στη νέα του θέση να είναι έτοιμο προς χρήση με ελάχιστες, ασήμαντου δε κόστους, επεμβάσεις.*

##### **γ) Οριζόντιες συνδέσεις κυψελών μεταξύ τους.**

Σε όλες τις περιπτώσεις, είτε πρόκειται για ισόγεια ή δώροφα κτίσματα, στις οροφές των κυψελών προβλέπεται σύνδεση μεταξύ αλληλοδιαδόχων κυψελών στο ίδιο επίπεδο, για την εξασφάλιση ενιαίας συμπεριφοράς του συγκροτήματος, μέσω «λειτουργίας δίσκου» των ορόφων (εξασφάλιση διαφραγματικής λειτουργίας).

Η σύνδεση πραγματοποιείται σε δύο θέσεις κάθε φορά στην περιοχή της διαμήκου επαφής δύο ανεξάρτητων κυψελών, που βρίσκονται η μία δίπλα στην άλλη (βλέπε Σχ.12).

Μετά την τοποθέτηση των κυψελών, η μία δίπλα στην άλλη, τοποθετούνται μεταλλικές πλάκες, οι οποίες διαθέτουν τέσσερις οπές οι οποίες αντιστοιχούν στις θέσεις των βλήτρων, που προεξέχουν από τις άνω ολόσωμες περιμετρικές στρώσεις των κυψελών σύμφωνα με την §1.2.1.4.γ. Έκτοτε μέσω κοχλιώσεων (τέσσερις σε κάθε πλάκα – δύο σε κάθε τοίχωμα στη θέση της μιας πλάκας) εξασφαλίζεται η μεταφορά των (σύμφωνα με τους υπολογισμούς) οριζόντιων δυνάμεων.

#### **δ) Συνδέσεις πλακών διαδρόμων με τις ένθεν και εκείθεν κυψέλες του ίδιου κτιριακού συγκροτήματος.**

- Για τον περιορισμό των βλαβών (των κτιριακών συγκροτημάτων) σε μεσαίες έως μεγάλες σεισμικές εντάσεις, επελέγη η σύνδεση του συνόλου του εκάστοτε συγκροτήματος, έτσι ώστε να αποκρίνεται ενιαίως υπό επιβαλλόμενες (λόγω σεισμών) παραμορφώσεις – μετατοπίσεις.

#### **Σημείωση:**

*Η συνήθης μέχρι τώρα εφαρμοζόμενη πρακτική για ισόγειες κατασκευές του Ο.Σ.Κ. μέσω μεταφερομένων κυψελών, βασιζόταν στην ανεξάρτητη συμπεριφορά κάθε κυψέλης υπό σεισμική διέγερση.*

- Για το σκοπό αυτό οι πλάκες των διαδρόμων συνδέονται με τις ένθεν και εκείθεν κυψέλες μέσω «βλήτρων», καθώς και μεταξύ τους.

Η σύνδεση εφαρμόζεται επιτόπου του έργου, μετά την τοποθέτηση των κυψελών στις τελικές τους θέσεις και μετά την εφαρμογή της κατακόρυφης προέντασης (§1.2.2.2.α) και των οριζόντιων συνδέσεων (§1.2.2.2.γ) των κυψελών.

Η σύνδεση πραγματοποιείται με μηχανικά αγκύρια τύπου HILTI HDA-TR Ø29 (που παρέχουν δυνατότητα αποσυναρμολόγησης) σε δύο θέσεις στην οροφή του διαδρόμου του ισογείου, μεταξύ πλάκας (διαδρόμου) και πλευρικού κάθε φορά τοιχώματος (βλέπε Σχ.15,16,17), και σε μία θέση στην οροφή του διαδρόμου του ορόφου.

Οι πλάκες συνδέονται επίσης μεταξύ τους (κατά μήκος του διαδρόμου) με αγκύρια Ø14, όμοιου όπως προηγουμένως τύπου, σε δύο θέσεις (σε κάθε περιοχή σύνδεσης πλακών μεταξύ τους) για τις πλάκες της οροφής του διαδρόμου του ισογείου, και σε μία θέση για τις πλάκες της οροφής του διαδρόμου του ορόφου (βλέπε Σχ.15,16,17).

Οι συνδέσεις προβλέπονται πάντα στις περιμετρικές ολόσωμες στρώσεις (νευρώσεις) των πλακών (§1.2.1.3).

#### **2.4.4. Θεμελίωση.**

Η θεμελίωση προβλέπεται με χυτό επιτόπου σκυρόδεμα (C20/25) σε συνεχείς λωρίδες, που ακολουθούν την πορεία των κυψελών, με κορμό πάχους 30cm για τις περιμετρικές λωρίδες και 50cm για τις εσωτερικές λωρίδες, στις περιοχές του διαδρόμου, ελαχίστου ύψους κορμού (πάνω από το πέλμα) 70,0cm και πέλμα θεμελίου ανάλογα με τις εδαφολογικές συνθήκες του εκάστοτε έργου, ελάχιστου ύψους 50,0cm.

Στο πάνω πέλμα του κορμού των θεμελιολωρίδων προβλέπονται μεταλλικές πλάκες, στις θέσεις των αντιστοιχών πλακών των κάτω πελμάτων των κυψελών (βλέπε §1.2.1.4.α) επί των οποίων θα τοποθετηθούν οι κυψέλες.

Οι πλάκες αυτές των θεμελίων προεξέχουν κατά 5,0mm, από το πάνω πέλμα των θεμελιολωρίδων, διαθέτουν δε οπή 50,5mm και συνδέονται μέσω πλαστικού σωλήνα Ø50mm με την αντίστοιχη πλάκα, η οποία τοποθετείται και αγκυρώνεται στο επάνω πέλμα φωλέας διαστάσεων, σε όψη 25,0×25,0 cm και βάθους 20,0 cm, η οποία φωλέα προβλέπεται κατά 35,0 cm κάτω από το επάνω πέλμα των εξωτερικών θεμελιοδοκών (βλέπε Σχ.14).

Επί της πλάκας αυτής (εντός της φωλέας) πραγματοποιείται η τυφλή αγκύρωση των τενόντων της προέντασης.

## **2.ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **2.1.Φέρων οργανισμός**

#### **2.1.1.Προκατασκευή**

##### **2.1.1.1 Γενικά**

**α)** Η προδιαγραφή αυτή αφορά στις απαιτήσεις για την υλοποίηση των κυψελών.

Αναφέρεται δε στις απαιτήσεις για:

- την παραγωγή των επιμέρους προκ/νων στοιχείων στον τόπο παραγωγής τους,
- την ανάρτηση και αποθήκευση των ανωτέρω στοιχείων,
- τη συναρμολόγηση των επιμέρους προκ/νων στοιχείων για τη δημιουργία των κυψελών,
- την ανάρτηση και αποθήκευση των έτοιμων κυψελών στο εργοστάσιο παραγωγής τους και
- τις ανοχές παραγωγής των επιμέρους προκ/νων στοιχείων και των τελικών κυψελών.

**β)** Εκ των ως άνω απαιτήσεων, τίθενται και οι απαιτήσεις για τον παραγωγό των κυψελών.

Σε κάθε περίπτωση η προκατασκευή προβλέπεται «εργοστασιακή», αποκλειόμενης της «εργοταξιακής» προκατασκευής.

Το εργοστάσιο προκατασκευής πρέπει:

I. Να διαθέτει «άδεια λειτουργίας» και κατάλληλο εξοπλισμό για την παραγωγή προκατασκευασμένων στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα.

II. Να διαθέτει πιστοποιητικό συμμόρφωσης ποιότητας για τη δραστηριότητα παραγωγής προκ/νων στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN ISO 9002 και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις που τίθενται στην §2.1.1.2.α, που ακολουθεί.

III. Να έχει εγκριθεί από αρμόδια επιτροπή της εταιρείας ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ Α.Ε. η δυνατότητα παραγωγής των προκατασκευασμένων στοιχείων σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ακολουθούν.

##### **2.1.1.1 Παραγωγή προκατασκευασμένων στοιχείων και κυψελών.**

Ο Ανάδοχος του έργου είναι αποκλειστικά υπεύθυνος απέναντι στην εταιρεία ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ Α.Ε. για τις παρακάτω προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται στην παραγωγή και συναρμολόγηση των προκατασκευασμένων στοιχείων.

## Εργοστάσιο παραγωγής

### ι) Εργοστάσιο παραγωγής των προκ/νων στοιχείων.

Το εργοστάσιο για τη δημιουργία μιας κυψέλης πρέπει:

- Να διαθέτει εξοπλισμό κατάλληλο για την παραγωγή προκατασκευασμένων οικοδομικών στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα. ( βαριά προκατασκευή),
- Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η κατά Νόμο Άδεια λειτουργίας για Βιομηχανική Μονάδα παραγωγής Στοιχείων Βαριάς Προκατασκευής από σκυρόδεμα. Η Άδεια αυτή εκδίδεται από τα αρμόδια Όργανα (Υπουργείο Βιομηχανίας) ή από τις Διευθύνσεις Βιομηχανίας των Νομαρχιών.
- Η ποιότητα των προϊόντων θα εξασφαλίζεται με την κατοχή Πιστοποιητικού Διασφάλισης Ποιότητας (ISO 9002) από έναν εκ των αναγνωρισμένων Οργανισμών. Εναλλακτικά, για μονάδες οι οποίες δεν έχουν εξασφαλίσει, Πιστοποιητικό ποιότητας απαιτείται η παρουσίαση και η αδιάλειπτη εφαρμογή Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας έτοιμου προς τελική πιστοποίηση. Σε περίπτωση πιστοποίησης θα πρέπει να επιδεικνύεται το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

ii) Για τη διάρθρωση, εξοπλισμό και οργάνωση του εργοστασίου, ισχύουν τα ακόλουθα:

**Το εργοστάσιο παραγωγής** θα πρέπει να είναι πλήρως εξοπλισμένο από τους κατάλληλους «τύπους», μηχανήματα, γερανούς, «σιλό» παραγωγής σκυροδέματος, εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου σκυρ/τος και ό,τι άλλο χρειάζεται για την απρόσκοπτη και ταχεία παραγωγή των προκ/νων στοιχείων. Θα πρέπει να διαθέτει εξειδικευμένο προσωπικό, διαρθρωμένο προς όλες τις αντίστοιχες ειδικότητες που απαιτούνται για την παραγωγή των στοιχείων του συστήματος. Θα πρέπει να υπάρχει (στο εργοστάσιο παραγωγής) επικεφαλής πεπειραμένος Διπλ. Πολ. Μηχανικός ή Διπλ. Μηχ. Μηχανικός, ο οποίος θα έχει τη συνολική- γενική ευθύνη της παραγωγής και ο οποίος θα πλαισιώνεται από το κατάλληλο προσωπικό. Στο χώρο της παραγωγής θα πρέπει να διατίθεται ένα τουλάχιστον πεπειραμένο στέλεχος υπεύθυνο για το συντονισμό της διαδικασίας παραγωγής του συγκεκριμένου συστήματος, ενώ θα πρέπει να διατίθεται και υπεύθυνος παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου σκυρ/τος.

Ο επικεφαλής Διπλ. Πολ. Μηχανικός μαζί με το συντονιστή παραγωγής και τον υπεύθυνο παραγωγής σκυρ/τος θα μεριμνούν, μεταξύ άλλων και για τα ακόλουθα, δηλ. ότι:

- Οι «τύποι» είναι υγιείς και ικανοποιούν τις απαιτήσεις «ανοχών» των τελικών προϊόντων.
- Οι τύποι προ κάθε χρήσεώς τους είναι επαρκώς «καθαροί».
- Η όπλιση πραγματοποιείται όπως ακριβώς παρουσιάζεται στα σχέδια και τηρούνται οι απαιτήσεις ανοχών (βλ. §2.3.15) για τους οπλισμούς, ιδίως για τους πύρους συνδέσεως (§2.4.3).

Προς το σκοπό αυτό, θα πρέπει προ της οπλίσεως των εκάστοτε στοιχείων, να έχουν μελετήσει τα σχέδια της μελέτης και να τα έχουν κατανοήσει πλήρως.

Σε περίπτωση που διαπιστωθούν ασάφειες ή παραλήψεις, ο ανάδοχος οφείλει άμεσα να ζητήσει από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Ο.Σ.Κ. πρόσθετες πληροφορίες, οι οποίες θα δίδονται απαραίτητως με σχετικά συμπληρωματικά σχέδια.

Οι οπλισμοί που απαιτούνται πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις που τίθενται στην §2.3 αυτών των προδιαγραφών.

Το σκυρόδεμα κάθε στοιχείου αντιστοιχεί στην ποιότητα σκυροδέματος που αναφέρεται στη μελέτη (γενικά όμως C25/30).

Επειδή πρόκειται περί προκατασκευής, όπου είναι δυνατό με τις ίδιες παρτίδες σκυροδέματος, να σκυροδετηθούν στοιχεία διαφορετικών ποιοτήτων σκυρ/τος (εάν προκύψουν τέτοιες περιπτώσεις), τότε επιτρέπεται η χρήση υψηλότερης ποιότητας για τα εκάστοτε στοιχεία, ενώ απαγορεύεται ρητώς η χρήση υποδεέστερης ποιότητας.

- Η δόνηση του σκυροδέματος εντός των καλουπιών θα γίνεται μέσω ηλεκτρικά ρυθμιζόμενων δονητών ή σταθμού δόνησης για αυτοματοποιημένη παραγωγή. Σε κάθε περίπτωση πάντως θα πρέπει η συμπήκνωση του σκυροδέματος να είναι σύμφωνη με τις ελάχιστες απαιτήσεις των ισχυόντων Κανονισμών.
- Η μεταφορά του νωπού σκυροδέματος από το συγκρότημα παραγωγής στον χώρο των μεταλλικών καλουπιών θα πρέπει να γίνεται είτε με μπετονιέρα είτε με αυτόματο σύστημα διακίνησης με ηλεκτρονικό τρόπο. Σε κάθε περίπτωση κατά την μεταφορά θα πρέπει να εξασφαλίζεται η αποφυγή της απόμιξης των αδρανών που θα δημιουργούσε προβλήματα στην τελική αντοχή των προϊόντων.
- Τα έτοιμα προκ/να στοιχεία, προ της αφαιρέσεώς τους από τους τύπους, έχουν χαρακτηριστεί σύμφωνα με τη μελέτη.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αναγράφεται ο τύπος του στοιχείου και η ημερομηνία παραγωγής.

- Τα έτοιμα επιμέρους στοιχεία αποθηκεύονται με ορθό τρόπο, σε θέση τέτοια ώστε να φαίνεται ο χαρακτηρισμός τους.
- Προ της μεταφοράς των στοιχείων για τη δημιουργία των κυψελών, τα στοιχεία δεν έχουν ελαττώματα (αποκοπές γωνιών, ρηγματώσεις και παρόμοια).
- Ο αποθηκευτικός χώρος θα πρέπει να είναι στεγασμένος ώστε να αποφεύγεται η έκθεση των προϊόντων στις θερμοκρασίες του περιβάλλοντος κατά την διάρκεια της ωρίμανσης του σκυροδέματος (χρονικό διάστημα 28 ημερών).
- Επιπρόσθετα με τον συγκεκριμένο τρόπο αποθήκευσης αποφεύγεται η έκθεση των προϊόντων στις καιρικές συνθήκες (βροχή, χιόνι κλπ.).
- Προβλέπεται ένας ελάχιστος αριθμός γερανογεφυρών για την εξυπηρέτηση των αναγκών στα διάφορα στάδια της παραγωγής σιδηροπλισμών, δύο στον χώρο παραγωγής για την χύτευση και την αφαίρεση των ετοιμών προϊόντων και μια στο χώρο αποθήκευσης.

## **β) Σκυροδέματα.**

Για τα σκυροδέματα ισχύει ο Κ.Τ.Σ. και η §2.2 αυτών των προδιαγραφών.

Σε κάθε περίπτωση **έλεγχος ποιότητας σκυρ/τος** θα πραγματοποιούνται επί καθημερινής βάσεως και θα τηρούνται αρχεία κατάλληλα ταξινομημένα και οργανωμένα, έτσι ώστε να είναι δυνατό και εύκολα να αναγνωρίζονται οι ημερομηνίες παραγωγής σκυροδέματος, τα στοιχεία που παρήχθησαν κατά τη συγκεκριμένη ημερομηνία και οι αντίστοιχες αντοχές σκυροδέματος που προέκυψαν.

- **Συντήρηση σκυροδέματος.**  
Ισχύει το άρθρο 10 του ισχύοντος Καν. Τεχν. Σκυρ/τος, καθώς και η §2.2.1.4 αυτών των προδιαγραφών.
- **Σκυροδέτηση σε χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες.**  
Ισχύουν τα άρθρα 12.8 και 12.9, αντίστοιχα, του ισχύοντος Καν. Τεχν. Σκυρ/τος, καθώς και οι §2.2.1.5,6 αυτών των προδιαγραφών.
- **Επιτάχυνση σκληρύνσεως σκυροδέματος.**  
Σε περίπτωση χρήσεως τεχνικών μεθόδων για την επιτάχυνση σκληρύνσεως του σκυροδέματος (π.χ. μέσω ατμού ή άλλων μέσων) πρέπει να υποβάλλεται προς έγκριση από την υπηρεσία το «πρόγραμμα» επιβολής θερμοκρασιών δηλ. ανοδικός κλάδος θερμάνσεως – ανώτατη εφαρμοζόμενη θερμοκρασία –

καθοδικός κλάδος σε σχέση με το χρόνο επιβολής τους. Σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να επιβάλλονται θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 45°C.

- **Σκυροδέμα τοιχωμάτων τύπου «σάντουιτς».**

Ισχύουν όλα τα πιο πάνω αναφερόμενα. Ιδιαίτερα για τις στρώσεις των τοιχωμάτων μικρού πάχους θα προστίθενται και «ίνες» πολυπροπυλενίου, μήκους 12,0mm, με αντοχή σε εφελκυσμό  $300 \div 400$  MPa και με μέτρο ελαστικότητας  $6000 \div 9000$  MPa, σε αναλογία  $600 \text{ gr./ m}^3$  σκυροδέματος τύπου Sika – CrackStop.

#### **γ) Οπλισμοί προκατασκευασμένων στοιχείων.**

Για όλους τους οπλισμούς των προκατασκευασμένων στοιχείων ισχύουν τα αναφερόμενα στην §2.3 του παρόντος τεύχους.

#### **δ) Επικαλύψεις οπλισμών.**

- Η επικάλυψη των οπλισμών στις συμπαγείς στρώσεις των προκ/νων στοιχείων πρέπει να είναι  $c = 25,0\text{mm}$ .
- Στις στρώσεις σκυροδέματος των μη φέροντων τοιχωμάτων τύπου «σάντουιτς», το πλέγμα οπλισμών θα τίθεται στο μέσο επίπεδο της εκάστοτε στρώσεως.

#### **ε) Ανάρτηση.**

##### **i) Επιμέρους προκ/να στοιχεία.**

Η ανάρτηση των προκ/νων στοιχείων στο εργοστάσιο πρέπει να πραγματοποιείται με συγκεκριμένο τρόπο, με κατάλληλη επιλογή σημείων και μηχανισμών αναρτήσεως, έτσι ώστε η προσωρινή εντατική κατάσταση που θα προκύψει στα στοιχεία λόγω του ίδιου

βάρους των και των ταλαντώσεων που θα υποστούν κατά την ανάρτηση να μη ξεπερνούν τη φέρουσα ικανότητά τους, ανάλογα με το διατιθέμενο οπλισμό του στοιχείου, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Πρέπει να υποβληθούν σχέδια και μεθοδολογία αναρτήσεως των στοιχείων, που να αποδεικνύουν την εξασφάλιση των αντοχών των στοιχείων αναρτήσεως, καθώς και της ικανότητας του στοιχείου (σύμφωνα με την όπλισή του) να μπορεί να αναρτηθεί με αυτόν τον τρόπο, χωρίς επιπονήσεις πέραν της φέρουσας ικανότητάς τους.

Σε περίπτωση που εκ των πραγμάτων ανάλογα με τον τρόπο και τύπο ανάρτησης, προκύψουν πρόσθετοι οπλισμοί, η πρόσθετη εξ' αυτού του λόγου δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο.

**Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά την πρώτη ανάρτηση των στοιχείων (αφαίρεση από τους τύπους) κατά την οποία το σκυροδέμα θα διαθέτει μικρότερη (από την τελική του) αντοχή.**

##### **ii) Ανάρτηση κυψελών.**

Η ανάρτηση των κυψελών θα πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προμηθευτή των μηχανισμών ανάρτησης (βλέπε και §1.2.1.7 Τεχνικής Περιγραφής).

##### **στ) Αποθήκευση μεμονωμένων στοιχείων ή κυψελών.**

Η αποθήκευση στο εργοστάσιο πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε η προσωρινή φόρτιση του στοιχείου από το βάρος του (ή και του βάρους πρόσθετων επί αυτό στοιχείων) να μη του προσδίδει ένταση μεγαλύτερη απ' αυτή για την οποία σχεδιάστηκε και οπλίστηκε.

Σε κάθε περίπτωση δεν επιτρέπεται αποθήκευση των στοιχείων του ενός επί του άλλου, χωρίς παρεμβολή ενδιάμεσων στοιχείων π.χ. ξύλινους τάκους ή στοιχείων

«νεοπρέν» ή αντίστοιχα υλικά, και σε θέσεις που να μην είναι συμβατές με την όπλιση των στοιχείων.

Δεν επιτρέπεται επίσης στήριξη (κατά την αποθήκευσή τους) στοιχείων σε τρεις θέσεις κατά το μήκος τους, χωρίς υποβολή προηγουμένως πρόσθετων στατικών υπολογισμών, από τους οποίους να προκύπτει ότι η ούτως προκαλούμενη προσωρινή εντατική κατάσταση δεν επηρεάζει δυσμενώς τα υπόψη στοιχεία σε σχέση με τον τύπο όπλισής τους.

### **2.1.2 Μεταφορά κυψελών.**

Κατά τη μεταφορά των κυψελών πρέπει να προβλέπεται ειδική τοποθέτηση και στερέωση των στοιχείων επί του οχήματος μεταφοράς, ώστε να αποφεύγονται τοπικές φθορές ή και πρόσθετες επιπονήσεις λόγω του τρόπου μεταφοράς.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην υπηρεσία προς έγκριση τον τρόπο μεταφοράς των κυψελών.

### **2.1.3 Πλάκες εφαρμογής προέντασης.**

Οι πλάκες εφαρμογής προέντασης (βλ. §1.2.1.4.α, §1.2.2.2.α και §1.2.3. της Τεχν. Περιγραφής) θα έχουν διαστάσεις 150,0×150,0×10,0mm, θα διαθέτουν αγκύρια αγκυρώσεως τους με το σκυρόδεμα στην αντίστοιχη περιοχή τους, θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα

ποιότητας Fe360, θα είναι γαλβανισμένες για την προφύλαξη από διάβρωση και η επιφάνεια επαφής των πλακών μεταξύ τους (αυτή που προεξέχει κατά 5,0mm από το σκυρόδεμα, βλ. §1.2.1.4.α Τεχν. Περιγραφής) θα έχει υποστεί κατάλληλη επιφανειακή επεξεργασία, όπως αυτή που περιγράφεται στην κατηγορία Α' του EC3, §6.5.8.3, π.χ. επιφάνειες που υφίστανται αμμοβολή και μεταλλικό ψεκασμό, με στρώμα με βάση το ψευδάργυρο, το οποίο είναι προδιαγεγραμμένο να παρέχει συντελεστή ολίσθησης, όχι μικρότερο του 0,5. Στο γεωμετρικό κέντρο των πλακών θα υπάρχει οπή Ø50,5mm.

Οι ανοχές σε όλα τα γεωμετρικά στοιχεία των πλακών θα είναι ±1,0mm, εκτός από τη θέση και τη διάμετρο της οπής, η οποία θα πρέπει να είναι ακριβώς στο κέντρο της πλάκας με διάμετρο 50,5mm, με ανοχή διαμέτρου +1,0mm.

Η ανοχή στη θέση της πλάκας αγκύρωσης είναι ±2,5mm.

### **2.1.4 Τένοντες προέντασης.**

- Ο τένοντας προέντασης συνίσταται από συρματόσχοινο διατομής 0,60in, επιφάνειας  $A_p=139,0\text{mm}^2$ , ποιότητας 1700/ 1900 Mpa. Ο τένοντας πρέπει να είναι προφυλαγμένος έναντι κλιματολογικών επιρροών και θα χρησιμοποιούνται μόνο χάλυβες, που παραδίδονται απευθείας από τον προμηθευτή, προφυλαγμένοι από κλιματολογικές επιρροές. Τέτοιοι χάλυβες συνήθως παραδίδονται (σε κουλούρες) επαλειμμένοι με αντιδιαβρωτικό υλικό, τοποθετημένοι (με το αντιδιαβρωτικό υλικό) επί πλαστικών σωλήνων.
- Η εφαρμογή της προέντασης (τάνυση τενόντων) θα πρέπει να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό, με τον κατάλληλο γρύλο και θα πρέπει να τηρείται πρωτόκολλο εφαρμογής προέντασης (μεγέθη ΔΙ) για κάθε τάνυση και κυψέλη ξεχωριστά.

### **2.1.5 Μονωτικό υλικό**

Το μονωτικό υλικό, που θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση των τοιχωμάτων τύπου «σάντουιτς», θα είναι διογκωμένη πολυστερίνη 22kg/m<sup>3</sup>.

## **2.1.6 Μη φέρων οργανισμός**

Για τις ψευδόκασες και όλα τα άλλα υλικά, που θα χρησιμοποιηθούν για τις κυψέλες, ισχύουν οι «Προδιαγραφές Ο.Σ.Κ.».

## **2.1.7 Θεμελίωση.**

- Η θεμελίωση θα πραγματοποιείται επιτόπου του έργου, σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής.
- Για τον έλεγχο της ποιότητας του σκυροδέματος της θεμελίωσης ισχύει ο Κ.Τ.Σ.
- Ειδικότερα η τοποθέτηση των πλακών που τίθενται για την τοποθέτηση επ' αυτών των κυψελών (με τις αντίστοιχες πλάκες τους), πρέπει να πραγματοποιείται με εξειδικευμένο τοπογραφικό συνεργείο, με ανοχές  $\pm 0,5\text{mm}$  για την οριζοντιότητα και ανοχή θέσεως τοποθέτησης  $\pm 2,5\text{mm}$ .
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη συμπύκνωση και όπλιση του σκυροδέματος στην περιοχή των πλακών αγκύρωσης των θεμελίων.

## **2.1.8. Συναρμολόγηση κυψελών στον τόπο του έργου**

- Η συναρμολόγηση των κυψελών επιτόπου του έργου, πρέπει να πραγματοποιείται με τη βοήθεια τοπογραφικού συνεργείου και κατάλληλων γερανών με την ακόλουθη σειρά:
  - τοποθέτηση των κυψελών του ισογείου,
  - πραγματοποίηση των οριζόντιων συνδέσεων στην οροφή του ισογείου (με πλάκες και κοχλίες),
  - τοποθέτηση των κυψελών του ορόφου (αν πρόκειται για δώροφο κτίσμα),
  - εφαρμογή της προέντασης,
  - τοποθέτηση πλακών δαπέδων ισογείων διαδρόμων,
  - τοποθέτηση πλακών δαπέδων διαδρόμων του ορόφου (αν πρόκειται για δώροφο κτίσμα),
  - τοποθέτηση πλακών δαπέδων διαδρόμων της οροφής ορόφου,
  - συνδέσεις μέσω μεταλλικών πλακών και αγκυρίων των προκ/νων πλακών των διαδρόμων,

Η ανοχή τοποθέτησης των κυψελών, η μία δίπλα στην άλλη, είναι  $\pm 1,0\text{mm}$ .

## **2.2 Κονιοδέματα**

### **2.2.1 Σκυροδέματα.**

#### **2.2.1.1 Γενικά περί σκυροδεμάτων.**

Για την κατασκευή σκυροδέματος από θραυστό υλικό λατομείου αναλόγου τύπου τσιμέντου για κάθε είδος και οποιουδήποτε ανοίγματος και ύψους τεχνικά έργα εκτελούνται σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ. '97) και με το Πρότυπο ΕΛΟΤ - 345 για το νερό ανάμιξης και συντήρησης.

Πρόσθετα σκυροδέματος



Το πρόσθετο που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει εγκριθεί προηγουμένως από τον Οργανισμό. Ο προμηθευτής του πρόσθετου πρέπει να εφοδιάσει την Υπηρεσία με τα πιστοποιητικά ελέγχου του πρόσθετου. Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει τις ακόλουθες πληροφορίες :

- A) Λεπτομερείς οδηγίες χρήσης.
- B) Τυπική δόση και βλαβερές επιδράσεις σε περίπτωση χρησιμοποίησης μεγαλύτερης δόσης.
- Γ) Χημική ονοματολογία των κυρίως ενεργών συστατικών του προσθέτου.
- Δ) Την περιεκτικότητα του προσθέτου σε χλώριο εκφρασμένη σε άνυδρο  $\text{CaCl}_2$  ως ποσοστό του βάρους του προσθέτου.
- Ε) Αν το πρόσθετο δημιουργεί φυσαλίδες αέρα.
- Ζ) Τον επιτρεπόμενο χρόνο αποθήκευσης και οδηγίες για τις απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης.
- Η) Δήλωση συμβιβαστικότητας των πρόσθετων σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται συγχρόνως δύο ή περισσότερα πρόσθετα.

Ο Οργανισμός έχει το δικαίωμα να ζητήσει πιστοποιητικό ελέγχου από αναγνωρισμένο εργαστήριο της προτίμησής του.

Η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει να έχει γίνει με πρόσμιξη του πρόσθετου ή των πρόσθετων, αν αυτά είναι περισσότερα.

Απαγορεύεται η χρήση πρόσθετων που δημιουργούν ιόντα χλωρίου σε περίπτωση που το σκυρόδεμα είναι προεντεταμένο ή σε περίπτωση που στο σκυρόδεμα θα ενσωματωθούν εξαρτήματα από αλουμίνιο.

Τα αερακτικά πρόσθετα πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ASTM C-233 και C-260.

Τα επιταχυντικά, επιβραδυντικά, ρευστοποιητικά, υπέρ-ρευστοποιητικά ή άλλα πρόσθετα πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ASTM C-494 για τον αντίστοιχο τύπο.

Το πρόσθετο ή τα πρόσθετα θα προστίθενται στο μίγμα με την αναλογία που προβλέπει η Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος. Μεταβολή αυτής της αναλογίας μπορεί να γίνει με έγκριση του Οργανισμού.

Κάθε ποσότητα πρόσθετου που θα προσκομίζεται στο εργοτάξιο θα συνοδεύεται από γραπτή δήλωση του προμηθευτή, ότι η ποιότητα αυτού του προσθέτου είναι ίδια με την ποιότητα εκείνου που χρησιμοποιήθηκε στη Μελέτη σύνθεσης.

Τα πρόσθετα και οι χημικές ενώσεις για την 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.

Για το σκυρόδεμα ισχύει ο Κ.Τ.Σ. '97, όπως ισχύει σήμερα.

Οι προδιαγραφές αυτής της παραγράφου, πλην αυτών που αναφέρονται στους σιδηροπλισμούς, ισχύουν τόσο για τα οπλισμένα όσο και για τα άοπλα σκυροδέματα, εφ' όσον δεν αναφέρεται ρητά διαφορετικά.

### **2.2.1.2 Υλικά**

Για τα υλικά ισχύουν τα γραφόμενα στο άρθρο 4 του ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΚΤΣ) όπως ισχύει σήμερα. Πέραν από τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ για τα υλικά και για την περίπτωση που θα εγκατασταθεί συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος στο εργοστάσιο επισημαίνονται τα εξής

#### **A. Τσιμέντο.**

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί θα προέρχεται, από Ελληνικό εργοστάσιο και θα είναι τύπου Πόρτλαντ.

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244/29.2.80 "Περί Κανονισμού Τσιμέντου για έργα από σκυρόδεμα" ΦΕΚ 69Α/28.3.80. Σε περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από τα πιο πάνω Π.Δ. θα ισχύει ο Γερμανικός Κανονισμός DIN 1164.

Δεν θα χρησιμοποιηθεί αργιλικό τσιμέντο. Τσιμέντο ταχείας πήξεως θα χρησιμοποιείται μόνον ύστερα από έγκριση του εργοδότη. Ο Ανάδοχος θα παραδίδει στον Οργανισμό, πιστοποιητικό σχετικά με δείγμα από κάθε ποσότητα τσιμέντου που προσκομίζεται στο εργοστάσιο. Το πιστοποιητικό θα αποδεικνύει ότι το δείγμα, ύστερα από τις σύμφωνα με τους Κανονισμούς, χημικές αναλύσεις και τεχνικές δοκιμασίες, κρίθηκε κατάλληλο για τη χρησιμοποίησή του στο έργο, ανταποκρινόμενο στις απαιτήσεις των Κανονισμών. Η εξέταση των δειγμάτων θα γίνεται από το Κρατικό εργαστήριο (ΚΕΔΣ), ή από άλλο εργαστήριο της εγκρίσεως του Οργανισμού. Η εκάστοτε δειγματοληψία θα γίνεται πάντοτε παρουσία εκπροσώπου του Οργανισμού, το δε δείγμα θα αποστέλλεται στο εργαστήριο με τρόπο αδιάβλητο.

Δειγματοληψία θα γίνεται, εκτός από τις ποσότητες που προσκομίζονται στο εργοστάσιο και από τις ποσότητες που είναι εναποθηκευμένες σ' αυτό, εφ' όσον υπάρχουν ή δημιουργούνται λόγοι που το επιβάλλουν.

Το τσιμέντο θα χρησιμοποιείται με τη σειρά που προσκομίζεται στο εργοστάσιο. Κάθε αποστολή τσιμέντου θα αποθηκεύεται, χωριστά και ευδιάκριτα. Η ανάμιξη τσιμέντων από διαφορετικές πηγές δεν θα επιτραπεί.

Αν, από υπαιτιότητα του αναδόχου, οι ανωτέρω παρτίδες τσιμέντου δεν είναι σαφώς χωρισμένες, το τυχόν δυσμενές αποτέλεσμα της δειγματοληψίας θα αφορά όλη την αποθηκευμένη ποσότητα.

Φρέσκο τσιμέντο από εργοστάσιο δεν θα χρησιμοποιείται αν η θερμοκρασία του υπερβαίνει τους 50°C.

Εφ' όσον χρησιμοποιείται τσιμέντο χύμα, τούτο θα αποθηκεύεται σε ειδικά μεταλλικά SILOS που θα το προστατεύουν πλήρως από οποιαδήποτε αλλοίωση.

Τα SILOS αυτά θα τα εγκρίνει ο Οργανισμός.

Εφ' όσον χρησιμοποιείται τσιμέντο σε σάκους τότε:

- Οι σάκοι πρέπει να είναι ανθεκτικοί, κατάλληλα κλειόμενοι, προσφέροντες την απαιτούμενη προστασία από τις δυσμενείς καιρικές και κλιματολογικές συνθήκες, να κλείονται αεροστεγώς και να βρίσκονται σε καλή κατάσταση χωρίς καμία φθορά. Το περιεχόμενο των σάκων πρέπει να ζυγίζει 50 kg.
- Οι σάκοι θα αποθηκεύονται σε κλειστή αεριζόμενη αποθήκη και πάνω σε ξύλινο δάπεδο που θα βρίσκεται τουλάχιστον 0,20 μ πάνω από το έδαφος. Και η αποθήκη αυτή θα είναι της εγκρίσεως του εργοδότη.
- Τσιμέντο που η αποθήκευση του δεν πληροί τους πιο πάνω όρους ή τσιμέντο με όγκους ή βώλους που να μην αποσυντίθενται με ελαφρά πίεση δεν θα χρησιμοποιείται και θα απομακρύνεται από το εργοτάξιο.
- Αποκλείεται ρητώς η χρησιμοποίηση του τσιμέντου του προερχομένου από καθαρισμό του δαπέδου της αποθήκης ή το περιερχόμενο από κατεστραμμένους σάκους.
- Τσιμέντο που είναι αποθηκευμένο σε αποθήκες πέραν των τεσσάρων μηνών επανελέγχεται προ της χρησιμοποίησής του.

## **B. Αδρανή Υλικά.**

Τα αδρανή υλικά θα είναι σύμφωνα με το άρθρο 4.3. του ΚΤΣ και τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ-408.

Πέραν από αυτά επισημαίνονται και τα εξής:

- Τα αδρανή πρέπει να προέρχονται από υγιές και ανθεκτικό πέτρωμα. Οι κόκκοι των πρέπει και αυτοί να έχουν τη σωστή αντοχή και δη μεγαλύτερη από την αντοχή του κονιάματος που τα συνδέει.
- Τα αδρανή δεν πρέπει να περιέχουν ξένες προσμίξεις (χουμώδεις, γαιώδεις κ.λ.π.) που να μπορούν να βλάψουν την πήξη, σκλήρυνση και αντοχή του σκυροδέματος, να επιδράσουν δυσμενώς στους οπλισμούς ή / και σε άλλα υλικά χρήσιμα για το έργο που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα ή που βρίσκονται σε απόσταση απ' αυτό τέτοια, που να δέχονται την επίδραση τους.
- Τα αδρανή πρέπει να είναι απαλλαγμένα ουσιών που θα μπορούσαν να προκαλέσουν βλαβερές αντιδράσεις με τα αλκαλικά στοιχεία του τσιμέντου. Δηλαδή να μην είναι μεγαλύτερες σε χλωρικά του 0,05 % και σε θειικά του 2 % κατά βάρος τσιμέντου.
- Πρέπει να έχουν ευνοϊκή μορφή κόκκων. Το εργοστάσιο πρέπει να έχει πλήρη σειρά κόσκινων, ζυγού ακριβείας, φούρνου κ.λ.π. συσκευών και να έχει προσλάβει το κατάλληλο προσωπικό για τον επί τόπου έλεγχο της κοκκομετρικής συνθέσεως των αδρανών.
- Η κοκκομετρική σύνθεση των υλικών πρέπει ακόμη να εξασφαλίζει την σωστή διακίνηση του νωπού σκυροδέματος ανάμεσα στις ράβδους του σιδηροπλισμού ώστε αυτές να καλύπτονται και περιβάλλονται από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Κανονισμών. (Πχ. σε περίπτωση πυκνού οπλισμού πρέπει να επικρατούν λεπτόκοκα αδρανή με αύξηση της ποσότητας του τσιμέντου και λοιπά πρόσμικτα). Η απαίτηση αυτή όμως δεν πρέπει, να

γίνεται σε βάρος της αντοχής και λοιπών προδιαγραφόμενων από τη μελέτη ιδιοτήτων του σκυροδέματος. Εκτός από τους εργοστασιακούς ελέγχους ο εργοδότης, στα όρια που ορίζονται στο άρθρο 4.3. του ΚΤΣ, δικαιούται να ζητά ένα μέρος ή όλοι αυτοί οι έλεγχοι, να γίνονται σε εκτός του εργοστασίου, εργαστήριο της επιλογής του κατά προτίμηση βέβαια το ΚΕΔΕ.

- Τα αδρανή υλικά θα αποθηκεύονται στο εργοστάσιο πάνω σε δάπεδα από άοπλο σκυρόδεμα. Ο Οργανισμός μπορεί να επιτρέψει η αποθήκευση να γίνει πάνω σε δάπεδο από αδρανή υλικά. Το δάπεδο αυτό θα είναι πάχους 0,30 μ. Τα αδρανή που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη διαμόρφωση αυτού του δαπέδου δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για τη παρασκευή σκυροδεμάτων.
- Αναφορικά με τα γραφόμενα στην παράγραφο 4.3.2.29. του ΚΤΕ, οι έλεγχοι αντοχής και λοιποί του μητρικού πετρώματος, θα γίνονται κάθε φορά που αλλάζει λατομείο. Για το ίδιο λατομείο, θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχουν ενδείξεις αλλαγής του πετρώματος τον και πάντως κατά χρονικά διαστήματα που δεν υπερβαίνουν τους δυο μήνες.
- Ο όρος αγοραστής που αναφέρεται, στο ΚΤΕ περικλείει και τον εργοδότη (Οργανισμό).

### **Γ. Νερό.**

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή των σκυροδεμάτων πρέπει να είναι καθαρό, διαυγές και πόσιμο. Το νερό πρέπει να είναι απαλλαγμένο επιβλαβών προσμίξεων που και πριν δυνατόν να επηρεάσουν δυσμενώς την σκλήρυνση και τις λοιπές ιδιότητες του σκυροδέματος.

Μη πόσιμο νερό επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί μόνο και εφ' όσον δεν υπάρχει δυνατότητα να προσκομιστεί στο εργοστάσιο πόσιμο και ύστερα από έγκριση του Οργανισμού.

Σε όλες τις περιπτώσεις, ποσίμου ή μη, θα εφαρμόζεται η παράγραφος 2.2. του προτύπου ΕΛΟΤ 345 και οι δοκιμασίες που το πρότυπο αυτό προδιαγράφει.

Επίσης το νερό δεν πρέπει να έχει προσμίξεις που να προκαλούν δυσμενείς χημικές επιδράσεις στον σιδηροπλισμό και σε τυχόν άλλες κατασκευές που να βρίσκονται μέσα ή σε γειτονία με το σκυρόδεμα.

Κατά τον προσδιορισμό των χημικών προσμίξεων στο νερό, πρέπει να ληφθούν υπ' όψη και οι αντίστοιχες επιβλαβείς προσμίξεις των αδρανών, ούτως ώστε το συνολικό ποσοστό τους να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

Το νερό δεν πρέπει επίσης, να περιέχει προσμίξεις που να δημιουργούν εξανθήματα, λερώματα κ.λ.π. στην επιφάνεια του σκυροδέματος, θαλασσινό νερό, απόβλητα εργοστασίων, νερά ελών και παρομοίων προελεύσεων και ποιοτήτων νερά, σύμφωνα με τα πιο πάνω δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή σκυροδεμάτων.

### **Δ. Πρόσθετα Σκυροδεμάτων.**

Τα πρόσθετα χρησιμοποιούνται για να επηρεάσουν ευμενώς ορισμένες ιδιότητες των σκυροδεμάτων. Η χρησιμοποίησή τους όμως, πρέπει να γίνεται ύστερα από σχολαστικούς ελέγχους για τη διαπίστωση της βελτίωσης που πράγματι προκαλούν και των τυχόν δυσμενών παρενεργειών που ενδεχομένως να έχουν.

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι εγκεκριμένα από δημόσιο ή επιστημονικό φορέα Ελληνικό ή του εξωτερικού.

Τα πρόσθετα θα χρησιμοποιηθούν ύστερα από έγκριση του Οργανισμού. Η έγκριση θα δοθεί μετά την διαπίστωση από τον Οργανισμό των ιδιοτήτων και επιδράσεων του προσθέτου. Για τη διαπίστωση αυτή ο Οργανισμός θα ζητήσει από τον Ανάδοχο κάθε

στοιχείο που αυτός θα κρίνει απαραίτητο (προδιαγραφές του κατασκευαστού, πιστοποιητικά εγκρίσεων, εργαστηριακούς ελέγχους κ.λ.π.).

Η χρησιμοποίηση των προσθέτων θα γίνει σύμφωνα με το άρθρο 4.5 του ΚΤΣ και τις ΕΚ-307 και ΕΚ-308 που αναφέρονται στο άρθρο αυτό. Όπου στα κείμενα αυτά αναφέρεται ο κύριος του έργου ή ο επιβλέπων νοείται και ο Οργανισμός.

Η δοσολογία και η δραστηκότητα του επιβραδυντή και του πλαστικοποιητή ή ρευστοποιητή, θα προσδιοριστούν τόσο από τις Προδιαγραφές του Προμηθευτή όσο και από τα ειδικά δοκίμια ελέγχου, που θα προβλεφθούν για τον σκοπό αυτό. Οι Χ.Β.Β.Ε. θα εγκρίνουν τους τύπους των προσμίκτων. Εξάλλου, μεγάλη προσοχή θα δίνεται πάντα στον χρόνο ανάμειξης των προσμίκτων, για την επίτευξη ομογενούς μείγματος. Για τον καθορισμό του σωστού σε κάθε περίπτωση χρόνου και φυσικά πριν την οριστικοποίηση της εκάστοτε σύνθεσης, θα πραγματοποιηθεί μία σειρά δοκιμών με διάφορες δοσολογίες και συνδυασμούς προσμίκτων, τόσο στο Παρασκευαστήριο όσο και επί τόπου.

Επίσης ο Επιβλέπων Μηχανικός του Ανάδοχου θα σημειώνει τις ποσότητες και τις ακριβείς θέσεις των στοιχείων που έχουν διαστρωθεί με τα προσθετά σκυροδέματος στο ημερολόγιο.

### **2.2.1.3 Συμπύκνωση Σκυροδεμάτων**

Το είδος του δονητή (εσωτερικός δονητής, δονητής ξυλοτύπου, δονητής επιφάνειας κτλ) και ο αριθμός των δονητών που θα χρησιμοποιηθούν εξαρτάται από τη μορφή του στοιχείου που σκυροδετείται και τη διαδικασία.

Όταν το πάχος του στοιχείου του σκυροδέματος είναι μεγάλο, η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε στρώσεις με πάχος όχι μεγαλύτερο από 60 cm. Η επιφάνεια των στρώσεων πρέπει να διαμορφώνεται κατά τη διάστρωση οριζόντια και όχι να οριζοντιοποιείται με το δονητή. Κάθε στρώση πρέπει να διαστρώνεται όσο το σκυρόδεμα της προηγούμενης στρώσεως είναι πλαστικό, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αρμού εργασίας. Οι αποστάσεις μεταξύ των διαδοχικών θέσεων του δονητή θα είναι ίσες με 1,5 Α περίπου, όπου Α η ακτίνα ενέργειας του δονητή. Κατά τη δόνηση το στέλεχος του δονητή θα εισχωρεί στην υποκείμενη στρώση κατά 5 cm περίπου. Απαγορεύεται η δόνηση σιδηροπλισμού του οποίου ένα τμήμα βρίσκεται ήδη βυθισμένο σε σκληρυμένο σκυρόδεμα.

Η εξωτερική δόνηση με δονητή ξυλοτύπου ή επιφάνειας μπορεί να εφαρμοστεί μόνον όταν η ακαμψία και η ευστάθεια του ξυλοτύπου ή του σιδηροτύπου το επιτρέπουν.

Επαναδόνηση του σκυροδέματος επιτρέπεται μόνο όταν το σκυρόδεμα είναι αρκετά πλαστικό ώστε το δονητικό στέλεχος, όταν ταλαντώνεται, να μπορεί να βυθίζεται στο σκυρόδεμα με το δικό του βάρος, δηλαδή χωρίς να πιέζεται από το χειριστή.

### **2.2.1.4 Συντήρηση Σκυροδεμάτων**

**A. Η συντήρηση είναι υποχρεωτική.** Αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση και πρέπει να διαρκεί για χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες και τις ειδικές απαιτήσεις του έργου. Το χρονικό αυτό διάστημα δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο από επτά (7) ημέρες για την πρώτη φάση συντηρήσεως. Εάν η συντήρηση που γίνεται σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο Β, διακόπτεται στις 7 ημέρες, για το διάστημα από τις 7 μέχρι τις 28 ημέρες θα ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο Γ.

**Β.** Η συντήρηση πρέπει να δημιουργεί τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που θα επιτρέψουν να ενυδατωθεί το μεγαλύτερο ποσοστό τσιμέντου του μίγματος.

Η απαραίτητη υγρασία για τη συντήρηση εξασφαλίζεται:

i. με μεθόδους που απαγορεύουν ή επιβραδύνουν την εξάτμιση νερού του μίγματος, όπως ο ψεκασμός με ειδικά υγρά που σχηματίζουν επιφανειακή μεμβράνη, η επικάλυψη με λινάτσες, άμμο, αδιάβροχα φύλλα κτλ.

ii. με μεθόδους που αντικαθιστούν το νερό που εξατμίζεται, όπως κατάβρεγμα, πλημμύρισμα κτλ.

**Γ.** Αν στην Σύμβαση του έργου δεν αναφέρεται διαφορετικά και αν δεν προβλέπεται παγετός, η συντήρηση θα γίνεται ως εξής:

Αμέσως μετά το τέλος της διαστρώσεως όλες οι ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος θα σκεπάζονται με λινάτσες. Οι λινάτσες θα διατηρούνται υγρές ολόκληρο το 24ωρο και για επτά τουλάχιστον ημέρες. Αν οι λινάτσες απομακρυνθούν πριν από τη συμπλήρωση 14 ημερών από τη διάστρωση, για το χρονικό διάστημα από τις 7 μέχρι τις 14 ημέρες, το σκυρόδεμα θα διαβρέχεται μέχρι κορεσμού της επιφάνειάς του δύο φορές την ημέρα και από τις 14 μέχρι τις 28 ημέρες μια φορά την ημέρα.

**Δ.** Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου συντηρήσεως και η εν γένει πρόοδος της σκληρύνσεως ελέγχεται με δοκίμια, τα οποία παραμένουν δίπλα στο έργο και συντηρούνται όπως αυτό ("δοκίμια του έργου"). Οι αντοχές αυτών των δοκιμίων δεν θα λαμβάνονται υπόψη στους ελέγχους συμμορφώσεως.

Τα δοκίμια αυτά επιβάλλονται μόνο στην περίπτωση προεντεταμένου σκυροδέματος ή όταν οι κλιματολογικές συνθήκες είναι δυσμενείς. Ο Οργανισμός ή ο Επιβλέπων μηχανικός μπορεί να ζητήσει τη λήψη αυτών των δοκιμίων και σε άλλες, περιπτώσεις αν θέλει να ελέγξει την αποδοτικότητα μιας μεθόδου συντηρήσεως.

**Ε.** Τα δοκίμια της παρ. 2.2.1.4.Δ θα κατασκευάζονται ως, δίδυμα των δοκιμίων 7 ή 28 ημερών, σύμφωνα με τη Μέθοδο Ελέγχου ΣΚ-304.

Αν η συντήρηση γίνει με μεμβράνη που σχηματίζεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος με ψεκασμό υγρού, το υγρό αυτό πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΣΚ-314.

**ΣΤ.** Η διαβροχή λίγης ώρας και γενικά η διαβροχή που δεν συνεχίζεται ολόκληρο το 24ωρο δεν θεωρείται ικανοποιητική συντήρηση για τις μικρές ηλικίες του σκυροδέματος. Εφαρμόζεται μόνο μετά το τέλος της φάσεως της κύριας συντηρήσεως.

### **2.2.1.5 Σκυροδέτηση με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος**

- Σε περιοχές της χώρας κατηγορίας IV, όπως αυτές χαρακτηρίζονται στο Σχέδιο ΕΛΟΤ EN 197-1, επιβάλλεται η χρήση αερακτικού προσθέτου.
- Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0° C (βαθμοί Κελσίου) η σκυροδέτηση πρέπει να αναβάλλεται. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν και αν το σκυρόδεμα μετά το τέλος της θερμικής προστασίας θα βρεθεί σε θερμοκρασία παγετού, τότε θα γίνεται χρήση αερακτικού προσθέτου.
- Απαγορεύεται η σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από -15 °C (βαθμοί Κελσίου).
- Όταν προστεθεί αερακτικό, η ποσότητά του πρέπει να εξασφαλίζει στο μίγμα την περιεκτικότητα αέρα που δίνεται στον Πίνακα [Α].

ΠΙΝΑΚΑΣ [Α].

Περιεκτικότητα αέρα σε νωπό σκυρόδεμα.

Σκυρόδεμα μέγιστου  
κόκκου

Περιεκτικότητα αέρα  
%

□ 8	ή 3/8"		6,0	
□ 16	ή 1/2"		4,5	□ 31,5 ή 1"
		3,5		
□ 63	ή 1 1/2"		3,0	

- Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος παραμένει μικρότερη από +5°C (βαθμοί Κελσίου), το σκυρόδεμα που διαστρώνεται πρέπει να έχει ελάχιστη θερμοκρασία 13°C (βαθμοί Κελσίου) όταν είναι μέγιστου κόκκου μέχρι □ 16 ή 1/2" (σκυρόδεμα λεπτών διατομών), 10°C (βαθμοί Κελσίου) αν είναι μέγιστου κόκκου □ 31,5 ή 1" (σκυρόδεμα κανονικών διατομών) και 7°C (βαθμοί Κελσίου) όταν είναι μέγιστου κόκκου □ 63 ή 1 1/2" (σκυρόδεμα μεγάλων διατομών).

Οι θερμοκρασίες αυτές πρέπει να κρατηθούν, με κατάλληλη θερμική προστασία, για τα χρονικά διαστήματα που δίνονται στον Πίνακα 2 του Σχεδίου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1. Πάντως τα διαστήματα αυτά θα αυξάνονται εφόσον η αντοχή δοκιμίων του έργου, παραμένει μικρότερη από 5 ΜΡα.

- Οι χρόνοι θερμικής προστασίας του Πίνακα 2 του Σχεδίου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 εξασφαλίζουν μόνο την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος και όχι την αντοχή του. Σε προεντεταμένο σκυρόδεμα η εξέλιξη της αντοχής τόσο για την αφαίρεση των ξυλοτύπων/ καλουπιών, όσο και για την προένταση θα παρακολουθείται με δοκίμια που θα συντηρούνται στο έργο, όπως συντηρείται αυτό (δοκίμια του έργου).

Σε κατασκευές χωρίς προένταση η τάξη μεγέθους της αντοχής για την αφαίρεση των ξυλοτύπων θα διαπιστώνεται με δοκίμια του έργου ή θα παίρνεται από τον Πίνακα 3 του Σχεδίου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1. Οι χρόνοι του Πίνακα 3 προϋποθέτουν την τοποθέτηση υποστρωμάτων ασφαλείας μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων.

- Στους Πίνακες 2 και 3 του Σχεδίου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 αντί των αναγραφών "Κοινό τσιμέντο" και "Τσιμέντο ταχείας σκληρύνσεως" ισχύουν οι "Τσιμέντο τύπου ΙΙ" και "Τσιμέντο τύπου Ι" αντιστοίχως.
- Οι χρόνοι θερμικής προστασίας του Πίνακα 2 του Σχεδίου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 αναφέρονται σε σκυρόδεμα που περιέχει αερακτικό. Αν το σκυρόδεμα δεν περιέχει αερακτικό οι χρόνοι αυτοί θα διπλασιάζονται.
- Η θερμοκρασία του σκυροδέματος εφόσον αυτό θερμαίνεται πριν διαστρωθεί, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 32°C (βαθμοί Κελσίου).

### **2.2.1.6 Σκυροδέτηση με υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος**

- Η θερμοκρασία του σκυροδέματος που διαστρώνεται δεν επιτρέπεται (σε οποιαδήποτε θερμοκρασία περιβάλλοντος) να είναι μεγαλύτερη από 32°C (βαθμοί Κελσίου).
- Η συντήρηση θα αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση. Η μέθοδος του προηγούμενου άρθρου (μεθοδολογία συντήρησης) είναι εξαιρετικά αποτελεσματική διότι κρατά σκιασμένη την επιφάνεια του σκυροδέματος και συγχρόνως διατηρεί κορεσμένα με νερό τα τριχοειδή.
- Γενικές οδηγίες για τη διάστρωση με υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος δίνονται στο Σχέδιο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

## **2.3 Οπλισμοί**

### **2.3.1 Γενικά περί οπλισμών**

Για τους χάλυβες ισχύει ο Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος (ΦΕΚ 381/Β/24.3.2000). Ο οπλισμός τοποθετείται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις προδιαγραφές του Ε.Κ.Ω.Σ. 2000.

### **2.3.2 Ποιότητα σιδηρών ράβδων οπλισμών**

Οι χάλυβες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πρέπει:

- Να μην έχουν καμία μηχανική βλάβη, παραμόρφωση και γενικά οποιαδήποτε κάκωση.
- Να είναι απαλλαγμένοι από κάθε συστατικό που είναι δυνατό να παραβλάψει, τη συνάφεια με το σκυρόδεμα (π.χ. ακαθαρσίες, λίπη, πάγο, χαλαρές σκωρίες, λάσπες, αποξεραμένα σκυροκονιάματα κλπ).
- Να μην εμφανίζουν θραύσεις συγκολλήσεων προκειμένου για προκατασκευασμένα στοιχεία ή πλέγματα. Επίσης παραμορφώσεις των κλωβών των πιο πάνω στοιχείων,
- Να μην εμφανίζουν απώλειες της δυνατότητας χαρακτηρισμού και πιστοποίησης του είδους του χάλυβος.
- Να μην εμφανίζουν απώλειες διατομών λόγω διαβρώσεως η οποιασδήποτε άλλης αιτίας.
- Να μην εμφανίζουν διαφοροποιήσεις από τα διαφορά χαρακτηριστικά που να υπερβαίνουν τα ανεκτά όρια. (Ιδε πρότυπα ΕΛΟΤ 959 και 971).

### **2.3.3 Μεταφορά Ράβδων**

Η μεταφορά των ράβδων στις θέσεις κατεργασίας (κοπής, μορφοποίηση κ.λ.π.) πρέπει, να γίνεται κατά τρόπο που να μην υφίστανται αυτές κακώσεις, παραμορφώσεις και γενικά κάθε μειονέκτημα που αναφέρεται στην πιο πάνω παράγραφο.

### **2.3.4 Κατεργασία – Τοποθέτηση Οπλισμού**

Η όλη κατεργασία, μορφοποίηση και τοποθέτηση του οπλισμού θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της Στατικής μελέτης εφαρμογής, τους καταλόγους οπλισμού, όλους τους Κανόνες της Επιστήμης του Πολιτικού Μηχανικού, τους ισχύοντες κανονισμούς και τις μεθόδους καλής και εντέχνου κατασκευής.

### **2.3.5 Επικαλύψεις Οπλισμών Χυτών Σκυροδεμάτων**

Οι επικαλύψεις των οπλισμών δίδονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

<b>1. Για τα πέδιλα, συνδετήριες δοκούς και εδαφόπλακες</b>	<b>C ≥ 45 mm</b>
<b>2. Για τοιχώματα – υποστυλώματα - δοκούς</b>	<b>C ≥ 25 mm</b>
<b>3. Για πλάκες</b>	<b>C ≥ 20 mm</b>

### **2.3.6 Κοπή ράβδων**

Η κοπή των σιδηρών ράβδων πρέπει να γίνεται, με μηχανικά μέσα και πάντοτε στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

### **2.3.7 Καμπυλότητα Οπλισμού**

Η κάμψη, για τη μορφοποίηση της ράβδου, πρέπει να γίνεται μηχανικά, με σταθερή ταχύτητα, χωρίς απότομες κινήσεις και με τη βοήθεια τύμπανων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σταθερή ακτίνα καμπυλότητας για το τμήμα που κάμπτεται. Η



διάμετρος του τύμπανου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που εγγυάται η δοκιμή αναδιπλώσεως. (Ιδέ ΕΛΟΤ 959).

Οι επιτρεπόμενες καμπυλότητες των οπλισμών για ημικυκλικά και ορθογωνικά άγγιστρα, αναβολείς, συνδετήρες, καθώς και για κεκαμμένες και άλλες καμπύλες ράβδους θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τον Ε.Κ.Ω.Σ. 2000 §17.2.3.

### **2.3.8 Αποστάσεις Ράβδων Οπλισμού από Παρειές**

Για τις αποστάσεις ράβδων οπλισμού από τις παρειές και μεταξύ τους ισχύουν τα γραφόμενα στο άρθρο 14 του ΚΤΣ και τα σχέδια της Στατικής μελέτης. Οι αποστάσεις αυτές δεν πρέπει να είναι μικρότερες από αυτές που επιβάλλουν ο Ελληνικός Κανονισμός πυρασφαλείας και ο Ε.Κ.Ω.Σ. 2000 §17.3 και §17.4.

### **2.3.9 Ενώσεις Νέων Οπλισμών**

Τα μήκη επικάλυψης, αγκυρώσεως, ενώσεων των ράβδων με παράθεση του οπλισμού θα διαμορφωθούν σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ 2000, §17.5÷17.8.

Ιδιαίτερα προσοχή πρέπει να δίνεται στις περιπτώσεις ενώσεως νέων οπλισμών με οπλισμούς που ανήκουν σε προηγούμενες σκυροδετήσεις (αναμονές). Στις περιπτώσεις αυτές οι παλαιότεροι οπλισμοί πρέπει να καθαρίζονται τελείως με συρματοβουρτσα, αμμοβολή κ.λ.π. ώστε να απαλλάσσονται από τυχόν επικολημένα σ' αυτούς σκυροδέματα.

### **2.3.10 Τρόπος Τοποθέτησης Νέων Οπλισμών**

Οι οπλισμοί θα τοποθετούνται, στις θέσεις τους με σωστή ορθολογική σειρά ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα σε ήδη τοποθετημένες στρώσεις από την τοποθέτηση άλλων.

Σε περιπτώσεις παραθέσεων οπλισμών διαφορετικών χρονικά σκυροδετήσεων, πχ. οπλισμοί στη σύνδεση των τοιχωμάτων που απαρτίζουν την κυψέλη, οι προγενέστεροι οπλισμοί πρέπει να έχουν μορφοποιηθεί έτσι που να είναι δυνατή η τοποθέτηση των νέων. Η μορφοποίηση αυτή πρέπει να γίνεται πριν τοποθετηθούν οι οπλισμοί στις θέσεις τους και πρέπει να γίνεται κατά τον χρόνο της μορφοποίησεως των οπλισμών, με τις μηχανές κάμψεως των ράβδων και όχι όταν πια το σκυροδέμα έχει σκληρυνθεί και διαπιστωθεί ότι οι νέοι οπλισμοί δεν χωρούν, με το κλειδί, χτυπήματα με σφυρί, θέρμανση κ.λ.π.

### **2.3.11 Προεργασίες Τοποθέτησης Νέων Οπλισμών**

Πριν από τη τοποθέτηση των οπλισμών θα έχει αποπερατωθεί πλήρως η κατασκευή του ξυλότυπου και κάθε άλλης εργασίας, αρχιτεκτονικής, ηλεκτρομηχανολογικής κ.λ.π. που θα πρέπει να προηγηθεί. Π.χ. ενσωματώσεις άλλων υλικών, κατασκευή μονώσεων, διαμορφώσεις οπών, διαμόρφωση αρμών διαστολής κλπ.

Επίσης πριν από την τοποθέτηση των οπλισμών πρέπει να γίνει πλήρης καθαρισμός του ξυλοτύπου, κάθε άλλη επεξεργασία του και οι τυχόν επαλείψεις με τα κατάλληλα για το ευχερές ξεκαλούπωμα υγρά. Στην περίπτωση αυτή τα υγρά αυτά δεν πρέπει να έλθουν σε καμία επαφή με τον οπλισμό.

### **2.3.12 Λήψη Μέτρων κατά την Τοποθέτηση**

Κατά τη τοποθέτηση των οπλισμών θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε οι χαλύβδινοι ράβδοι, να συνδέονται σε άκαμπτο σκελετό και με υποθέματα που δεν παραβλάπτουν την προστασία έναντι διαβρώσεις, να συγκρατούνται στην προβλεπόμενη θέση τους και να μην υφίστανται, καμία μετατόπιση, παραμόρφωση, κάκωση κ.λ.π. κατά την διάστρωση και τύπανση του σκυροδέματος (Γκαβίλιες, βοηθητικοί πρόσθετοι οπλισμοί, σταθερές και ανθεκτικές προσδέσεις με σύρμα, πλαστικά ή άλλα υποθέματα

η ένθετα για την εξασφάλιση των σωστών επικαλύψεων, στηρίγματα μορφής Π, καρέκλες κ.λ.π.).

Κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος, αυστηρώς απαγορεύεται η όποια μετακίνηση των οπλισμών για την επίτευξη της απαιτούμενης αποστάσεως των από τις παρειές του ξυλοτύπου.

### **2.3.13 Διευκόλυνση Δονητών Μάζας**

Η τοποθέτηση των οπλισμών πρέπει να γίνεται κατά τρόπο που να διευκολύνεται η χρήση δονητών μάζας, διαμορφουμένων των κενών δονήσεως.

### **2.3.14 Αντισκωριακή Προστασία Οπλισμού**

Οπλισμοί που μετά τη σκυροδέτηση παραμένουν ακάλυπτοι για μακρύ χρονικό διάστημα τότε πρέπει να προστατεύονται (μέτρα αντισκωριακής προστασίας με επάλειψη των οπλισμών με αντισκωριακή βαφή, κάλυψη των οπλισμών με σκυρόδεμα για περιπτώσεις μεγαλύτερου κινδύνου, συνδυασμό των πιο πάνω μεθόδων κ.λ.π.).

### **2.3.15 Επιτρεπόμενες Ανοχές**

Οι επιτρεπόμενες ανοχές για την κατασκευή του σιδηροοπλισμού του έργου ορίζονται ως εξής:

- Για τα μήκη των ράβδων οι ανεκτές ανοχές είναι  $\pm 1\%$  του μήκους.
- Για τις αποστάσεις μεταξύ των ράβδων και μεταξύ των ράβδων και των παρειών του ξυλοτύπου  $\pm 0,002\text{m}$ .

### **2.3.16 Έλεγχος οπλισμού πριν από την σκυροδέτηση**

Ουδμία σκυροδέτηση θα γίνεται αν προηγουμένως ο επικεφαλής Διπλ. Πολ. Μηχ. του εργοστασίου δεν παραλάβει τον Σιδηρούν Οπλισμό και διαπιστώσει ότι αυτός είναι κατασκευασμένος και τοποθετημένος σύμφωνα με τη μελέτη του έργου, τους ισχύοντες κανονισμούς, την Επιστήμη του Πολιτικού Μηχανικού και τις πιο πάνω προδιαγραφές. Ο έλεγχος αυτός θα γίνεται μετά την πλήρη αποπεράτωση της τοποθετήσεως και στερεώσεως του Σιδηρού Οπλισμού.

Ειδικότερα για τον οπλισμό που περιλαμβάνεται στα προκατασκευασμένα στοιχεία, ο Οργανισμός έχει το δικαίωμα της παραλαβής του οπλισμού στο εργοστάσιο παραγωγής των στοιχείων, ενώ η ευθύνη για την όπλιση και παραγωγή αυτών των στοιχείων βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Η μέριμνα για την έγκαιρη πρόσκληση του Οργανισμού για παραλαβή του οπλισμού θα βαρύνει τον Ανάδοχο, που θα ειδοποιεί τον Οργανισμό έγκαιρα πριν από την ημερομηνία σκυροδετήσεως.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στον Οργανισμό πλήρεις καταλόγους οπλισμού με τις τυχόν τροποποιήσεις εγκαίρως και πάντως πριν από την παραλαβή του οπλισμού του προς σκυροδέτηση τμήματος.

## **2.4 Ανοχές**

### **2.4.1 Ορολογία.**

Αυτά που ακολουθούν αποτελούν τεχνικές οδηγίες του Οργανισμού, για τις τιμές των ανοχών που πρέπει να τηρούνται.

α) **Θεωρητικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά:** Οι διαστάσεις,  $L_{\theta}$ , βάσει των οποίων συντάσσεται η μελέτη (π.χ. μήκος, πλάτος, ύψος, διαγώνιος, κλπ.), ως και οι αρχικώς επιθυμητές γεωμετρικές ιδιότητες όπως η επιπεδότητα (επιφανειών), η καμπυλότητα κλπ.

β) **Πραγματικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά.**

ι) **Δομικών στοιχείων:** Οι διαστάσεις,  $L_n$ , των στοιχείων μετρούμενες στο εργοτάξιο προ της συναρμολόγησης.

ii) **Κτιρίου:** Οι διαστάσεις του κτιρίου,  $L_k$ , καθώς και τα άλλα γεωμετρικά του χαρακτηριστικά, τα μετρούμενα μετά την συναρμολόγηση των επιμέρους δομικών στοιχείων όπως π.χ. αξονικές αποστάσεις, καθαρό άνοιγμα, συνολικό μήκος ή ύψος, εύρος αρμών, κατακορυφότητα κλπ.

γ) **Απόκλιση (A):** Η διαφορά της θεωρητικής,  $L_{\theta}$ , από την πραγματική,  $L_n$ , διάσταση.

δ) **Ανοχή (T):** Η διαφορά της μέγιστης και ελάχιστης επιτρεπόμενης πραγματικής διαστάσεως.

## 2.4.2 Αποκλίσεις, A, και Ανοχές, T, προκατασκευασμένων στοιχείων.

### 2.4.2.1 Κατά την παραγωγή.

#### 2.4.2.1.1 Ραβδόμορφα στοιχεία.

α) Μήκος  $l$  :  $A = \pm 0,001 \cdot l$

β) Διαστάσεις διατομής,  $\delta$ .

για  $\delta \leq 150$  mm,  $A = \pm 2$  mm

$\delta \leq 500$  mm,  $A = \pm 3$  mm

$\delta \leq 1000$  mm,  $A = \pm 5$  mm

$\delta > 1000$  mm,  $A = \pm (5 + 0,0012 \cdot \delta)$

(με γραμμική παρεμβολή για ενδιάμεσες τιμές του  $\delta$ )

γ) Επιπεδότητα άνω οριζόντιας επιφάνειας,

$A = \pm 2$  mm

δ) Αποκλίσεις ευθυγραμμίας (κυρτότητα) σε σχέση με τη γραμμή μελέτης.

ι) Στοιχεία γενικώς  $A = \pm \frac{\ell}{1000} \nless 5$  mm

( $\ell$  = μήκος στοιχείου)

#### 2.4.2.1.2 Επιφανειακά στοιχεία.

α) Μήκος,  $l$ , όπου  $l$  η κάθε κύρια διάσταση του στοιχείου.

$A = \pm 0,001 \cdot l$

β) Διαστάσεις διατομής,  $\delta$ .

για  $\delta \leq 150$  mm,  $A = \pm 2$  mm

$\delta \leq 500$  mm,  $A = \pm 4$  mm

$\delta \leq 1000$  mm,  $A = \pm 6$  mm

(με γραμμική παρεμβολή για ενδιάμεσες τιμές του  $\delta$ )

γ) Ενσωμάτωση μεταλλικών στοιχείων.

i) Κοχλίες  $A = \pm 2,5$  mm

ii) Ελάσματα (προς συγκόλληση)  $A = \pm 2,5$  mm

iii) Στηρίγματα  $A = \pm 10$  mm

### 2.4.2.2 Κατά τη συναρμολόγηση.

#### 2.4.2.2.1 Ραβδόμορφα στοιχεία.

**α) Αποκλίσεις κατακορυφότητας.**

(όπου H είναι το ύψος σημείου του στοιχείου ως προς το οριζόντιο επίπεδο αναφοράς).

γενικώς:  $A = \pm 2H$   
(A σε mm και H σε m)

όμως για:

$$\begin{array}{ll} H \leq 12 \text{ m} & A \not\geq \pm 20 \text{ mm} \\ H > 12 \text{ m} & A \not\geq \pm 30 \text{ mm} \end{array}$$

**β) Αποκλίσεις αξονικών αποστάσεων.**

γενικώς:  $A = \pm 1,5L_{\theta} \not\geq \pm 20\text{mm}$   
A σε mm και  $L_{\theta}$  σε m, όπου  
 $L_{\theta}$  η θεωρητική απόσταση των αξόνων.

**γ) Εκτροπές ευθυγραμμίσεως** (σε κάτοψη) στοιχείων που συνδέονται σε ευθεία γραμμή τιθέμενα το ένα μετά το άλλο.

$$A = 0,5L_{\theta} \not\geq \pm 20\text{mm}$$

(A σε mm και  $L_{\theta}$  σε m)

**δ)** Αποκλίσεις συνολικών διαστάσεων (μήκη και πλάτη) κτιρίων.

$$A = 0,25L_{\theta} \not\geq \pm 40\text{mm}$$

**2.4.2.2.2 Επιφανειακά στοιχεία.**

α) Αποκλίσεις ισοσταθμίας απολήξεως άκρων παρακείμενων στοιχείων.

- i) με άνω στρώση σκυροδέματος  $A = \pm 16$   
mm
- ii) χωρίς άνω στρώση σκυροδέματος  $A = \pm 8$  mm

β) Πάχος άνω στρώσης σκυροδέματος  $A = \begin{array}{l} - \text{mm} \\ + 0\text{mm} \end{array} \left\{ \right.$

γ) Διαστάσεις έτοιμου κτιρίου.

Γενικώς:  $A = \pm 0,25L_{\theta} \not\geq \pm 40\text{mm}$

**2.4.3 Αποκλίσεις πύρρων συνδέσεως.**

Εντός των διατομών η θέση των πύρρων (σε σχέση με τη διατομή εκ της οποίας προεξέχουν) και εφόσον οι πύρροι χρησιμοποιούνται ως «βλήτρα», για την πραγματοποίηση, μέσω αυτών, συνδέσεων μεταξύ προκ/νων στοιχείων, δε θα πρέπει να έχει απόκλιση (σε κάτοψη) μεγαλύτερη από  $A = \pm 2,5\text{mm}$ .

Επίσης η κατακόρυφη απόκλιση του πύρρου, μεταξύ κορυφής και βάσεώς του, δεν πρέπει να ξεπερνά τα 1,0mm.

### 3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

#### 3.1. Γενικά

- α)** Το εργοστάσιο παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων πρέπει απαραίτητως να διαθέτει και να υποβάλλει στην υπηρεσία πιστοποιητικό συμμόρφωσης ποιότητας για την δραστηριότητα παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις ΕΛΟΤ ISO 9002 (βλ. και § 2.2.1.1.β).
- β)** Ειδικότερα δε, για την εφαρμογή του παρόντος συστήματος προκατασκευής, πέραν του ως άνω πιστοποιητικού, πρέπει να υποβάλλονται και αυτά που ακολουθούν.

#### 3.2. Δειγματοληψίες για το σκυρόδεμα και έλεγχοι συμμόρφωσης

##### 3.2.1. Γενικά

Ισχύει ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.).  
Άρθρο 13.

##### 3.2.2. Ειδικότερα

- α)** Το σκυρόδεμα θα ελέγχεται με δοκίμια που θα παίρνονται ολίγο προ της εκχύσεως του σκυροδέματος στα προκατασκευασμένα στοιχεία.
- β)** Τα συμβατικά δοκίμια με τα οποία θα γίνονται οι έλεγχοι συμμορφώσεως (σύμφωνα με το άρθρο 13.6 του Κ.Τ.Σ.) θα είναι κυβικά ακμής 15 cm ή κυλινδρικά διαμέτρου 15 cm και ύψους 30 cm, και τα δοκίμια που θα χρησιμοποιηθούν κατά την μελέτη συνθέσεως θα είναι ομοίου ως άνω τύπου.
- γ)** Το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε μία ημέρα θα αποτελεί μία παρτίδα Π, και αν είναι  $20 \text{ m}^3 < \Pi < 150 \text{ m}^3$ , θα αντιπροσωπεύεται από μία δειγματοληψία έξι (6) δοκιμίων.  
Κριτήριο δε συμμόρφωσης θα είναι :

$$\bar{X}_6 \geq f_{ck} + 1,60 s \quad 1^{\text{ος}} \text{ Κανόνας αποδοχής}$$

$$X_i \geq f_{ck} - 2 \text{ MPa} \quad 2^{\text{ος}} \text{ Κανόνας αποδοχής}$$

όπου :

$\bar{X}_6$  = Μέσος όρος αντοχής 6 συμβατικών δοκιμίων της δειγματοληψίας

$X_i$  = Η αντοχή κάθε συμβατικού δοκιμίου της δειγματοληψίας

s = Η τυπική απόκλιση της δειγματοληψίας που προκύπτει από τη σχέση :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (X_i - \bar{X}_6)^2}{5}} \quad \text{και } s \geq 1.5 \text{ MPa}$$

- δ)** Αν σε μία ημέρα πρόκειται να διαστρωθεί ποσότητα μικρότερη από  $20 \text{ m}^3$ , τότε η παρτίδα αυτή θα ελέγχεται με 3 δοκίμια, με το ακόλουθο κριτήριο συμμόρφωσης :
- $$\bar{X}_3 \geq f_{ck} + 3,7 \text{ MPa}$$

$$X_i \geq f_{ck}$$

όπου :

$\bar{X}_3$  = Μέσος όρος αντοχής των τριών συμβατικών δοκιμών του ίδιου αυτοκινήτου

$X_i$  = Η αντοχή κάθε συμβατικού δοκιμίου της τριάδας

- ε)** Αν σε μία ημέρα πρόκειται να διαστρωθεί ποσότητα σκυροδέματος μεγαλύτερη από 150 m<sup>3</sup>, η δειγματοληψία αυτής της παρτίδας θα περιλαμβάνει 12 δοκίμια, με το ακόλουθο κριτήριο συμμόρφωσης :

$$\bar{X}_{12} \geq f_{ck} + 1,57 s \quad 3^{\text{ος}} \text{ Κανόνας αποδοχής}$$

$$X_i \geq f_{ck} - 3 \text{ MPa} \quad 4^{\text{ος}} \text{ Κανόνας αποδοχής}$$

όπου :

$\bar{X}_{12}$  = Μέσος όρος αντοχής 12 συμβατικών δοκιμών της δειγματοληψίας

$X_i$  = Η αντοχή κάθε συμβατικού δοκιμίου της δειγματοληψίας

$s$  = Η τυπική απόκλιση της δειγματοληψίας που προκύπτει από τη σχέση :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (X_i - \bar{X}_{12})^2}{11}} \quad \text{και } s \geq 2.2 \text{ MPa}$$

- στ)** Σε όλες τις ως άνω περιπτώσεις γ,δ,ε τα δοκίμια δεν θα λαμβάνονται όλα την ίδια χρονική περίοδο, το ένα μετά το άλλο, αλλά θα λαμβάνονται μετά από ποσότητες σκυροδέματος περίπου ανάλογες με την συνολική ποσότητα σκυροδέματος σε σχέση με τον αριθμό των δοκιμών που θα ληφθούν. Σε κάθε περίπτωση το πρώτο δοκίμιο θα λαμβάνεται μετά την σκυροδέτηση του πρώτου ενός περίπου m<sup>3</sup> σκυροδέματος, ενώ το τελευταίο προ της σκυροδετήσεως του τελευταίου κυβικού της παρτίδα

### 3.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων δοκιμών

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα γίνεται σε σχετικά δελτία ποιότητας σκυροδέματος, στα οποία θα αναγράφονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα :

#### ΔΕΛΤΙΟ 1

Ημερομηνία:

Εργοστάσιο:  
εύθυνη:  
τηλ.:  
fax.:

Έργο:

Επιβλέποντες:

α/α	Ημερομηνία λήψεως δοκιμίου	Χαρ/σμός δοκιμίου	Τύπος δοκ. Κύβος 15/15 Κύλινδρος 15/30	Ημ/νία θραύσεως	Βάρος	Πυκνότης	Χρόνος διαδ. θραύσεως	Ένδειξη πρέσσας	Μορφή θραύσεως	Αντοχή θλίψης	Μέσος όρος	Κριτήριο αποδοχής

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

### 3.4. Δελτία παραγωγής τοιχωμάτων

Κατά την παραγωγή των επιμέρους τοιχωμάτων πρέπει να συντάσσονται δελτία παραγωγής, τα οποία να παρέχουν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες (ΔΕΛΤΙΟ 2) :

#### ΔΕΛΤΙΟ 2

Ημερομηνία:

Εργοστάσιο:  
 Διεύθυνση:  
 τηλ.:  
 fax.:

Έργο:  
 Επιβλέποντες:

α/α	Κυψέλη	Χαρ/σμός τοιχωμ.	Χαρ/κά τοιχωμ. *	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ		ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΣΕΩΝ			Ημ. & ώρα σκυροδ.	Προσθ. Ινών	Ποιότ. Παρτ. Σκυροδ.	ΠΟΣΟΤ.		
				Βασική όπλιση	Στοιχεία ανάρτησης	Ηλ/κών	Υδρ/κών	Μον/κά				Σκυρ. Σ	Χαλ. Χ	Μον. Μ

\* βλέπε επισυναπτόμενη σελίδα

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
 ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ



### 3.5. Δελτία πρώτης αναρτήσεως και αποθηκεύσεως τοιχωμάτων

Μετά την παραγωγή των τοιχωμάτων και κατά την πρώτη τους ανάρτηση (αφαίρεση εκ των τύπων) θα συντάσσονται δελτία (ΔΕΛΤΙΟ 3) παρέχοντας τις ακόλουθες κατ' ελάχιστον πληροφορίες.

#### ΔΕΛΤΙΟ 3

Ημερομηνία:

Εργοστάσιο:  
Διεύθυνση:  
τηλ.:  
fax.:

Έργο:

Επιβλέποντες:

α/α	Κυψέλη	Χαρ/σμός τοιχ/τος	Ημ/νία παραγ.	Ημερομηνία 1ης αναρτ.	Αντοχή σκυροδ. τη στιγμή της 1ης αναρτ.	Αποθήκευση	
						Τόπος	Συνοπτ. Περιγρ. τρόπου αποθ.

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

**3.6. Δελτία ποιότητας τοιχωμάτων μετά την παραγωγή τους**

Μετά την παραγωγή των τοιχωμάτων και προ της εντάξεώς τους στην αντίστοιχη κυψέλη θα συντάσσονται δελτία αποδοχής (ΔΕΛΤΙΟ 4) των τοιχωμάτων, τα οποία θα παρέχουν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες.

**ΔΕΛΤΙΟ 4**

Ημερομηνία:

Εργοστάσιο:

Διεύθυνση:

τηλ.:

fax.:

Έργο:

Επιβλέποντες:

ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ									
max A (σύμφωνα με παρ. 2.4.2)									
α/α	Κυψέλη	Χαρ/σμός τοιχώματος	Ημ/νία ελέγχου	Ρηγμ/σεις	Άλλα σφάλματα κάσσεσ κλπ	Μήκη, Ι	Διατομές, δ	Ελάσματα πλάκες προεντάσεως	Παρατηρήσεις

 ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
 ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

**3.7. Δελτία συναρμολόγησης κυψελών**

Κατά την συναρμολόγηση των κυψελών θα συντάσσονται δελτία (ΔΕΛΤΙΟ 5), τα οποία θα παρέχουν κατ’ ελάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες.

**ΔΕΛΤΙΟ 5**

Ημερομηνία:

Εργοστάσιο:  
 Διεύθυνση:  
 τηλ.:  
 fax.:

Έργο:

Επιβλέποντες:

α/α	Χαρ/σμός κυψέλης	Χαρ/σμός επιμέρους τοιχωμάτων	Έλεγχος οπλίσεως αρμών	Ποιότητα σκυρ/τος αρμών	Ημερομηνία συναρμ/σεως	Παρατηρήσεις

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
 ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

### 3.8. Δελτία πρώτης ανάρτησης και αποθήκευσης κυψελών

Θα συντάσσονται δελτία (ΔΕΛΤΙΑ 6) που θα περιέχουν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες.

#### ΔΕΛΤΙΟ 6

Ημερομηνία:

Εργοστάσιο:

Έργο:

Διεύθυνση:

τηλ.:

Επιβλέποντες:

fax.:

α/α	Χαρακ/σμός κυψέλης	Ημερομηνία συναρμολ.	Ημερ/για 1ης ανάρτ.	Αντοχή σκυροδεμ. αρμών κατά την 1η αναρτ.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ		ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	
					max A, σύμφωνα με παρ. 2.4.2.		Τόπος	Παρατηρήσεις
					Εξωτερικές	Εσωτερικές		

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

### 3.9. Δελτίο φόρτωσης κυψελών

Θα συντάσσεται δελτίο (ΔΕΛΤΙΟ 7) φόρτωσης κυψελών που θα περιέχουν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες.

#### ΔΕΛΤΙΟ 7

Ημερομηνία:

Εργοστάσιο:  
Διεύθυνση:  
τηλ.:  
fax.:

Έργο:

Επιβλέποντες:

α/α	Έργο	Χαρ/σμός κυψέλης	Ημερ/νία και ώρα φόρτωσης	Τρόπος φόρτωσης (συνοπτ. Περιγραφή)	Ημερ/νία και ώρα αναχώρ. οχήματος	Ημερ/νία και ώρα τοποθέτηση στο έργο

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

### 3.10. Δελτία παραλαβής πλακών προεντάσεως

Για τις πλάκες προεντάσεως που θα χρησιμοποιηθούν κατά την παραγωγή στο εργοστάσιο, και επί τόπου του έργου (στο εργοτάξιο στη θεμελίωση) θα συντάσσονται δελτία (ΔΕΛΤΙΟ 8) που θα παρέχουν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες.

#### ΔΕΛΤΙΟ 8

Ημερομηνία:

Εργοστάσιο:  
 Διεύθυνση:  
 τηλ.:  
 fax.:

Έργο:

Επιβλέποντες:

Μήκος	Πλάτος	Πάχος	Ποιότητα χάλυβα	Γαλβάνισμα	Επεξεργασία περιοχής προεξοχής πλάκας	Διάθεση αγκυριών	Διάμετρος και θέση οπής

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
 ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

### **3.11. Ξυλότυποι έργου**

Θα υποβάλλονται ξυλότυποι του έργου στους οποίους θα επισημαίνονται οι κυψέλες με τον κωδικό τους την θέση στην οποία έχουν τοποθετηθεί στο έργο καθώς επίσης και οι κωδικοί των πανέλων από τα οποία έχει κατασκευασθεί η κάθε κυψέλη.