



## ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΘΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

**ΕΠ.ΕΤΕΠ 01-01-04-00**

- 01 Κατασκευές από σκυρόδεμα
- 01 Παραγωγή και διάστρωση σκυροδέματος
- 04 Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος**
- 00 -

## Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος

Για την επικαιροποίηση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής, χρησιμοποιήθηκε η ΕΛΟΤ ΤΕ 1501 – 01 – 01 – 04 – 00 όπως αυτή εγκρίθηκαν την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99.

### Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	12/2015	

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

<b>1.</b>	<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ .....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>2</b>
4.1.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α .....	3
4.2.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β .....	3
4.3.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Γ .....	3
<b>5.</b>	<b>ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ .....</b>	<b>4</b>
5.1.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α .....	4
5.2.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β .....	5
5.3.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Γ .....	5
<b>6.</b>	<b>ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ .....</b>	<b>7</b>
<b>7.</b>	<b>ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>7</b>

## Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος

### 1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός ελαχίστων απαιτήσεων για την λειτουργία των εργοταξιακών συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος με αναμικτήρα βιαιάς αναμίξεως.

Η προδιαγραφή δεν αφορά σε εγκαταστάσεις παραγωγής σκυροδέματος με ξηρά φόρτωση. Σε περίπτωση που επιτρέπεται από την σύμβαση να γίνει χρήση τέτοιας εγκαταστάσεως, αυτή θα πρέπει να εγκριθεί από την επίβλεψη μετά τη διεξαγωγή των ελέγχων ομοιομορφίας του σκυροδέματος, όπως προβλέπονται από το EN 206-1 και ΕΛΟΤ 346, Παράρτημα Β (§ 12.1.1.12 και 12.1.1.11 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97).

### 2. Ισχύοντα πρότυπα

Η παρούσα προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στην συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

EN 206-1	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.
EN 12620	Aggregates for concrete - Αδρανή σκυροδεμάτων
EN 45501	Metrological Aspects of Non-Automatic Weighing Instruments (Incorporates Corrigendum AC August 1993) -- Μετρολογικές παράμετροι μη αυτομάτων ζυγιστικών διατάξεων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 168	Personal eye-protection - Non-optical test methods -- Ατομική προστασία οφθαλμών. Μη οπτικές μέθοδοι δοκιμών.
ΕΛΟΤ EN 345-2	Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
ΕΛΟΤ EN 458	Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. - Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης
ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010	Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

### 3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί. Ισχύουν οι ορισμοί που παρατίθενται λεπτομερώς στο Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.) § 3.

### 4. Κατάταξη συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος

Τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες Α, Β, Γ με τα εξής χαρακτηριστικά:

#### 4.1. Συγκρότημα κατηγορίας Α

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος τα οποία διαθέτουν κατ' ελάχιστον τον εξής εξοπλισμό:

- α. Αναμικτήρας σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον  $0,5 \text{ m}^3$  σε νωπό συμπυκνωμένο σκυρόδεμα με μονό οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα.
- β. Ζυγιστήρια αδρανών υλικών και τσιμέντου με ζυγαριές και αναλογική ή ψηφιακή σύνδεση και οι οποίες θα διακριβώνονται με πρότυπα βάρη ανά έξι μήνες.
- γ. Δοσομέτρηση νερού και προσθέτων κατ' όγκον με λιτρομετρητή ή κατά βάρος με ζυγιστήριο νερού και προσθέτων.
- δ. Χειροκίνητη λειτουργία του συγκροτήματος με ηλεκτρικό πίνακα.
- ε. Αποθήκευση των υλικών είτε σε διάταξη “τύπου αστέρα” είτε με σιλό φόρτωσης των υλικών (ξεχωριστά για κάθε κλάσμα, άμμος – γαρμπίλι – χαλίκι).
- στ. Χειριστή συγκροτήματος πεπειραμένο (200 ώρες εμπειρίας).

#### 4.2. Συγκρότημα κατηγορίας Β

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος για τα οποία ισχύουν όλες οι απαιτήσεις της κατηγορίας Α με τις παρακάτω προσθήκες και τροποποιήσεις:

- α. Αναμικτήρας σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον  $1,0 \text{ m}^3$  σε νωπό συμπυκνωμένο σκυρόδεμα με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα.
- β. Ζύγιση κατά βάρος όλων των υλικών με τις ανοχές και ακρίβειες ζυγίσεων που προβλέπονται στο πρότυπο EN 206-1. Τα ζυγιστήρια αυτά διακριβώνονται με πρότυπα βάρη ανά εξάμηνο.
- γ. Απλός αυτοματισμός ο οποίος υποστηρίζει τις βασικές απαιτήσεις λειτουργίας του μηχανήματος (ζύγιση υλικών, φόρτωση στον αναμικτήρα, ανάμιξη, εκφόρτωση κ.λπ.).
- δ. Αποθήκευση αδρανών μόνο σε σιλό είτε σε οριζόντια διάταξη είτε σε κατακόρυφη ξεχωριστά για κάθε κλάσμα και με σύστημα (βιντεοκάμερα) παρακολούθησης εκφόρτωσης των αδρανών στα σιλό.
- ε. Ύπαρξη ζυγιστηρίου για τουλάχιστον (2) πρόσθετα σκυροδέματος, κατά βάρος. Ξεχωριστά διαμερίσματα προσθέτων σε περίπτωση που αυτά αντιδρούνε μεταξύ τους.
- στ. Ύπαρξη μετρητή υγρασίας αδρανών, στο ή στα Σιλό της άμμου και εργαστηριακός έλεγχος υγρασίας της άμμου όταν κρίνεται σκόπιμο.
- ζ. Φίλτρα τσιμέντου στα σιλό τσιμέντου, περιβαλλοντική προστασία.
- η. Τυπική απόκλιση :  $S_{60}$  μικρότερη από  $3,50 \text{ MPa}$  (για την περίπτωση που η προμήθεια σκυροδέματος γίνεται από εργοστάσιο έτοιμου σκυροδέματος αυτή θα προκύπτει από Μητρώα ή Αρχείο Αντοχών)
- θ. Έμπειρος/Πτυχιούχος χειριστής συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος.

#### 4.3. Συγκρότημα κατηγορίας Γ

Προκειμένου περί κατασκευής «μεγάλου έργου» κατά την έννοια της § 13.5 του ΚΤΣ, επιτρέπεται η παραγωγή σκυροδέματος μόνο σε συγκροτήματα αυτής της κατηγορίας.

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος, για τα οποία ισχύουν όλες οι απαιτήσεις της Κατηγορίας Β με τις παρακάτω πρόσθετες απαιτήσεις:

- α. Αναμικτήρες σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον  $2,0 \text{ m}^3$  και παραγωγικής ικανότητας τουλάχιστον  $80 \text{ m}^3/\text{h}$  σε νωπό συμπυκνωμένο σκυρόδεμα, με απλό ή δίδυμο οριζόντιο άξονα βίαιης ανάμιξης.
- β. Ζύγιση κατά βάρος με ηλεκτροδυναμόμετρα (δυναμοκυψέλες, load cells) όλων των υλικών όπως αδρανών υλικών, τσιμέντου, νερού και προσθέτων. Η ζύγιση των αδρανών θα γίνεται σε εγκαταστάσεις που φέρουν τουλάχιστον 4 ηλεκτροδυναμόμετρα και διατάξεις μέσα στο σιλό για την ομαλή ροή των αδρανών χωρίς την απ' ευθείας εξάσκηση πίεσης στην έξοδο του σιλό αδρανών (ρυθμιζόμενο τρίγωνο εκροής αδρανών, αναλόγως καιρικών συνθηκών).
- γ. Αυτοματισμοί λειτουργίας, ζύγισης, ανάμιξης, φόρτωσης/εκφόρτωσης σκυροδέματος, σύστημα ηλεκτρονικής καταγραφής και εκτύπωσης των ζυγισζομένων υλικών είτε σε ειδικό έντυπο είτε απ' ευθείας στο Δελτίο Παραγωγής του σκυροδέματος.
- δ. Τυποποιημένη διαδικασία παραλαβής των υλικών με υπογραφή του παραλαμβάνοντος σε κάθε Δελτίο Αποστολής τους. Αποθήκευση υλικών σε ιδιαίτερα σιλό, με διαδικασίες ελεγχόμενες από τον χειριστή του μίξερ (μέσω βιντεοκάμερας).
- ε. Εγκατάσταση υγρομέτρου μικροκυμάτων για την μέτρηση υγρασίας της άμμου, με αυτόματη διόρθωση της συνθέσεως του σκυροδέματος.
- στ. Λειτουργία φίλτρων συγκράτησης σκόνης στα ζυγιστήρια, για την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος και λήψη μέτρων προστασίας από τον θόρυβο, κατά την λειτουργία της εγκατάστασης. Ο θάλαμος ελέγχου και χειρισμών του συγκροτήματος για την προστασία από τον θόρυβο και την σκόνη, τόσο των ζυγιστηρίων, όσο και το δωμάτιο (καμπίνα) του χειριστού θα πρέπει να είναι προστατευμένος από τους προκαλούμενους θορύβους και την σκόνη με αντίστοιχες κατασκευές.
- ζ. Μέριμνα και σχεδιασμός για ικανοποίηση των διεθνών προδιαγραφών ασφαλείας για τους εργαζομένους (πλέγματα, παραπέτα ασφαλείας, σχοινοδιακόπτες ασφαλείας).
- η. Διακρίβωση όλων των ζυγιστηρίων υλικών με πρότυπα βάρη ανά εξάμηνο σύμφωνα με το EN 45501.
- θ. Λειτουργία Εργαστηρίου στο οποίο θα εκτελούνται όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται από το EN Πρότυπο 206-1 και τον ΚΤΣ. Επίσης στη μονάδα θα υπάρχουν διαγράμματα υπολογισμού της τυπικής απόκλισης  $S_{60}$  σύμφωνα με τις διατάξεις (§ 12.1.1.7) του ΚΤΣ και η οποία δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα  $2,50 \text{ MPa}$  (για κατηγορία αντοχής C 25/30 και άνω).
- ι. Τήρηση βιβλίου συντήρησης συγκροτήματος.
- κ. Έμπειρος χειριστής συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος.

## **5. Παραγωγική διαδικασία - πιστοποιητικά**

Για την κάθε κατηγορία Α, Β, Γ θα πρέπει κατ' ελάχιστον να εφαρμόζονται οι παρακάτω διαδικασίες παραγωγής και να τηρούνται τα εξής πιστοποιητικά.

### **5.1. Συγκρότημα κατηγορίας Α**

- α. Πιστοποιητικά διακρίβωσης ζυγιστηρίων υλικών με πρότυπα βάρη (τουλάχιστον δυο φορές ετησίως). Διακρίβωση μετρητή νερού.
- β. Πίνακας προέλευσης όλων των υλικών (πρώτων υλών) όπως:
  - Αδρανή υλικά : Λατομείο, μηχανικά χαρακτηριστικά.
  - Τσιμέντο : Εργοστάσιο παραγωγής, κατηγορίες ανά χρήση.

- Πρόσθετα με CE: Τύπο προσθέτου, Εταιρεία παραγωγής.
- Νερό : Δίκτυο, χημική ανάλυση για κάθε γεώτρηση ή άλλη πηγή.
- γ. Πίνακας αναλογιών ποσοτήτων υλικών ανά κατηγορία σκυροδέματος σε  $\text{kg/m}^3$  ή σε μικρότερο ή μεγαλύτερο κλάσμα του  $\text{m}^3$  (π.χ.  $0,5 \text{ m}^3$ ,  $1,25 \text{ m}^3$ ) σε περίπτωση παραγωγής σε χαρμάνια διαφορετικά του  $1 \text{ m}^3$ , για την διευκόλυνση του χειριστή.
- δ. Διαδικασία καθαρισμού των υλικών όταν αποθηκεύονται σε “αστέρα”, στην “μύτη” του αστέρα όπου συσσωρεύεται παιπάλη, και απόρριψη των προϊόντων καθαρισμού, τουλάχιστον ανά τρίμηνο. Καθαρισμός ανά τρίμηνο των δεξαμενών νερού.
- ε. Βιβλίο συντήρησης του συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος όπου θα αναγράφονται οι τακτικές συντηρήσεις (τουλάχιστον ανά εξάμηνο).
- στ. Τήρηση φακέλου ποιότητας με τα πιστοποιητικά υλικών και τα αποτελέσματα δοκιμών από τα εργαστήρια που προβλέπονται στον ΚΤΣ-97 (§ 15.7 και 15.8).
- ι. Χειριστής συγκροτήματος με προηγούμενη εμπειρία τουλάχιστον 200 ωρών.

## 5.2. Συγκρότημα κατηγορίας Β

Ισχύουν όσα αναφέρονται στην Κατηγορία Α (§ 5.1) και επιπλέον τα εξής:

- α. Πίνακας στον οποίο να αναφέρονται τόσο η προέλευση και οι αναλογίες και οι ποσότητες των υλικών σε  $\text{kg/m}^3$  και ανά παραγόμενο μέγεθος χαρμανιού καθώς και η αναμενόμενη κατηγορία εργασιμότητας του σκυροδέματος (S1, S2, S3, S4, S5).
- β. Βιβλίο τριμηνιαίας τακτικής συντήρησης του συγκροτήματος.
- γ. Διαδικασίες παραλαβής αδρανών, τσιμέντου, νερού, προσθέτων και υπεύθυνος παραλαβής στη Μονάδα.
- δ. Ελάχιστος επί τόπου εργαστηριακός εξοπλισμός ο οποίος θα περιλαμβάνει διακριβωμένες συσκευές και όργανα τουλάχιστον για τις δειγματοληψίες των υλικών (μήτρες λήψεως δοκιμών σκυροδέματος, υποδοχείς, μονότροχο, συσκευές κάθισης, συσκευές δειγματοληψίας αδρανών υλικών κλπ, καθώς και εβδομαδιαίο πρόγραμμα ελέγχων.
- ε. Μηνιαίες και ετήσιες εκθέσεις αναφοράς ποιότητας προς την Διεύθυνση της Εταιρείας από τον Υπεύθυνο Παραγωγής και Ποιότητας της Μονάδας Σκυροδέματος, οι οποίες θα είναι στην διάθεση της Επίβλεψης.
- στ. Χειριστής συγκροτήματος με αποδεδειγμένη προϋπηρεσία βάσει πιστοποιήσεων.

## 5.3. Συγκρότημα κατηγορίας Γ

Ισχύουν όσα προαναφέρονται για την Κατηγορία Β (§ 5.2) και επιπλέον τα εξής:

- α. Ηλεκτρονική εκτύπωση και αναρτημένος Πίνακας αναλογιών όλων των υλικών σε  $\text{Kg/m}^3$  στο χειριστήριο (καμπίνα), ανά κατηγορία σκυροδέματος και κατηγορία εργασιμότητας.
- γ. Τήρηση αρχείου ζυγίσεων υλικών από τον εκτυπωτή.
- δ. Διακρίβωση, ανά εξάμηνο, του μετρητή υγρασίας δια μικροκυμάτων, ή σε περίπτωση ακραίων μεταβολών των κλιματολογικών συνθηκών (χιόνι, καύσωνας, κλπ) και τήρηση αντίστοιχου Αρχείου.
- ε. Τήρηση φακέλου ποιότητας πρώτων υλών με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας CE (αδρανή, τσιμέντο, νερό και πρόσθετα) και φακέλου ποιότητας σκυροδέματος. Στον φάκελο θα υπάρχουν πλήρεις μελέτες συνθέσεως σκυροδέματος στις οποίες θα έχει γίνει μέτρηση της απώλειας κάθισης, (loss of slump) συναρτήσει του χρόνου τουλάχιστον στις χρονικές στιγμές: στο 0', 0+30', 0 + 60 και

στο 0+90'. Θα περιλαμβάνονται επίσης ειδικές συνθέσεις σκυροδέματος με πρακτικά μηδενική απώλεια κάθισης, με χρήση κατάλληλων προσθέτων σκυροδέματος.

ε. Πλήρες Εργαστήριο ελέγχου ποιότητας αδρανών υλικών και σκυροδέματος με τον ελάχιστο απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση των δειγματοληψιών υλικών και την εκτέλεση τουλάχιστον ελέγχων αδρανών, σκυροδέματος και μελέτης συνθέσεως σκυροδέματος ως εξής:

i. Αδρανή υλικά

- Δειγματοληψία αδρανών
- Τετραμερισμός αδρανών
- Ξήρανση υλικών σε φούρνο
- Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας
- Κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών

ii. Σκυροδέματος

- Δειγματοληψία σκυροδέματος
- Λήψη δοκιμών σκυροδέματος
- Συντήρηση δοκιμών σε πρότυπο Θάλαμο ή δεξαμενή νερού
- Θραύση των δοκιμών σκυροδέματος
- Δοκιμή κάθισης (slump)
- Φαινόμενο βάρος σκυροδέματος
- **Min - Max** εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος

iii. Μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος

- Ζύγιση υλικών παρασκευής σκυροδέματος
- Ανάμιξη υλικών σε αναμικτήρα τουλάχιστον 50 λίτρων
- Μέτρηση περιεκτικότητα σε αέρα του σκυροδέματος
- Μέτρηση κάθισης συναρτήσει του χρόνου (απώλεια κάθισης)
- Μέτρηση φαινομένου βάρους σκυροδέματος
- Ειδικές μελέτες συνθέσεως σκυροδέματος με χρήση ειδικού προσθέτου για διασφάλιση πρακτικά μηδενικής απώλειας κάθισης (εντός 2 ωρών)

Οι υπόλοιπες δοκιμές που προβλέπονται από τα EN 12620, ΕΛΟΤ EN 206-1 και τον ΚΤΣ-97 κλπ, μπορούν να εκτελεστούν σε εξωτερικά Αναγνωρισμένα, από τους αντίστοιχους φορείς, Ιδιωτικά ή Δημόσια Εργαστήρια, και θα τηρείται στη Μονάδα αντίστοιχο Αρχείο.

στ. Αρχείο ελέγχων, εκθέσεων, αναφορών Ποιότητας του Υπευθύνου Παραγωγής και Ποιότητας προς την Διεύθυνση της Εταιρείας, οι οποίες προκειμένου περί Ετοίμου Σκυροδέματος πρέπει να είναι συντεταγμένες από Διπλωματούχο Μηχανικό (§ 12.1.1.3 του ΚΤΣ).

Οι παραπάνω αναφορές θα είναι στην διάθεση της Επίβλεψης. Στις παραπάνω αναφορές θα επιβεβαιώνεται ότι η τιμή της τυπικής απόκλισης  $S_{60}$  (§ 12.1.1.7 του ΚΤΣ) παραμένει μικρότερη από 2,50 MPa, για κάθε εξηντάδα δοκιμών. Στην περίπτωση Εργοταξιακού Σκυροδέματος Μεγάλων Έργων (§ 13.5 του ΚΤΣ), αν η  $S_{60}$  διαφέρει από την τυπική απόκλιση  $S$  της μελέτης συνθέσεως σκυροδέματος, που ήδη χρησιμοποιείται περισσότερο από  $\pm 0,50$  MPa, τότε θα



ακολουθείται η διαδικασία της § 13.5.7 του ΚΤΣ και θα υπολογίζεται νέα απαιτούμενη αντοχή ( $f_a$ ) με ελάχιστη επιτρεπτή τιμή  $S=3,00$  MPa.

- ζ. Ο χειριστής του συγκροτήματος θα διαθέτει βεβαίωση παρακολούθησης ειδικής εκπαίδευσης σε εργαστηριακές δοκιμές ελέγχου ποιότητας.

## 6. Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

Έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 “Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος”, με τον όρο της προσκόμισης των πιστοποιητικών υλικών και ελέγχων και παραγωγικών διαδικασιών ανά κατηγορία συγκροτήματος Α, Β, Γ.

## 7. Όροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται και θα εφαρμόζονται τα μέτρα που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας του έργου (ΣΑΥ). Οι όροι υγιεινής ασφάλειας της εργασίας αφορούν τους εργαζόμενους στην παραγωγή του εργοταξιακού σκυροδέματος.

Η διαδικασία είναι υψηλού βαθμού εκμηχάνισης (κατ’ ουσίαν αυτοματοποιημένη διαδικασία) και απαιτεί την λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας που αναφέρονται στον χειρισμό και λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

**Πίνακας 1 – ΜΑΠ**

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία κεφαλιού	EN 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	EN 168: Personal eye-protection - Non-optical test methods -- Ατομική προστασία οφθαλμών. Μη οπτικές μέθοδοι δοκιμών.
Προστασία χεριών	EN 455-1: Medical gloves for single use - Part 2 : Requirements and testing for physical properties. - Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 2 : Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Safety Footwear for Professional Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
Προστασία ακοής	EN 458:2005, Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. - Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης

Τα συγκροτήματα σκυροδέματος απαιτούν επιθεωρήσεις - ελέγχους τόσο των επι μέρους συστημάτων τους τα οποία βρίσκονται σε ύψος άνω του δαπέδου κυκλοφορίας (σιλό, τροφοδοσία, χοάνες κλπ.), όσο και του συνόλου, για την εξασφάλιση της ασφάλειας των εργαζομένων και του συγκροτήματος. Οι επιθεωρήσεις αυτές καταγράφονται στο ειδικό βιβλίο επιθεωρήσεως – ελέγχου - συντηρήσεως του συγκροτήματος

Ενδεικτικά παρατίθενται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Διάταξη προστατευόμενων διαβάθρων επίσκεψης.

- Το κινούμενο στην περιοχή των συγκροτημάτων προσωπικό θα φορά υποχρεωτικά κράνος.
- Ο χειρισμός των προσθέτων, ανάλογα με την χημική σύνθεσή τους πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού αυτών. Τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος συνήθως διαθέτουν δοσομετρικές διατάξεις προσθήκης προσθέτων.
- Έλεγχος και προστασία των πάσης φύσεως καλωδιώσεων τροφοδοσίας του συγκροτήματος με ηλεκτρική ενέργεια.
- Απαγορεύεται η προσέγγιση μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού σε κινούμενα μέρη του συγκροτήματος εν λειτουργία (τροφοδοτικοί ιμάντες). Τα κινούμενα μέρη θα προστατεύονται με κιγκλίδωμα ή πλέγμα και θα επισημαίνονται με πινακίδες.
- Θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή στην χρήση νερού για καθαρισμό - απόπλυση όταν το συγκρότημα ευρίσκεται εν λειτουργία.

Η πλημμελής λειτουργία και διαχείριση των συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος είναι πηγές ρύπανσης του περιβάλλοντος:

- Δημιουργία σκόνης κατά την διακίνηση των λεπτοκκόκων αδρανών (άμμου).
- Δημιουργία ιλύος και απονέρων με υψηλή συγκέντρωση στερεών κατά το πλύσιμο των οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος (βαρέλες) και των αντλιών σκυροδέματος (που κατά κανόνα γίνονται στην περιοχή του συγκροτήματος).
- Απορρίψεις πλεοναζόντων σκυροδεμάτων, ήτοι επιστροφές σε περιπτώσεις μη χρησιμοποίησης του συνόλου του αποστελλομένου, με τις βαρέλες, υλικού προς σκυροδέτηση.
- Διαφυγές ποσοτήτων σκυροδέματος από τις κινούμενες πλήρεις βαρέλες.

Χαρακτηριστικό των αποβλήτων των συγκροτημάτων είναι ότι στερεοποιούνται (πρόκειται κατ' ουσία περί σκυροδέματος και τσιμεντοπολτού). Ως εκ τούτου απαγορεύεται ρητώς η παροχέτευση των απονέρων προς φυσικούς ή τεχνητούς αποδέκτες και επιβάλλεται η συγκέντρωσή τους σε υδατοστεγανούς λάκκους καταλλήλων διαστάσεων (ανάλογα με το μέγεθος του συγκροτήματος).

Για την ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον από τα προαναφερθέντα, θα λαμβάνονται ενδεικτικώς, τα ακόλουθα μέτρα:

- Σε τακτά χρονικά διαστήματα πρέπει να καθαρίζεται η περιοχή από υπολείματα σκυροδεμάτων (οδού προσπέλασης), πριν αυτά αποκτήσουν σημαντικό πάχος.
- Τα πλεονάζοντα σκυροδέματα θα απορρίπτονται σε προεπιλεγμένες θέσεις, υδατοστεγανούς λάκκους με διατάξεις υπερχείλισης, τα δε εναπομείναντα υπολείματα θα διαχειρίζονται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ως μπάζα οικοδομής.
- Το συγκρότημα θα είναι εξοπλισμένο με κονεοσυλλέκτες (τύπου σακκοφίλτρου) στις χοάνες τροφοδοσίας λεπτόκκοκων υλικών και τσιμέντου, για την προστασία τόσο του εργαζόμενου προσωπικού όσο και του περιβάλλοντος.
- Απαγορεύεται η πλύση των οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος και των πρεσών σε οποιοσδήποτε άλλες θέσεις εκτός από αυτές που καθορίζονται από τους περιβαλλοντικούς όρους, ή το ΣΑΥ του έργου.
- Σε τακτά χρονικά διαστήματα θα επιθεωρούνται και θα καθαρίζονται οι οδοί διακίνησης των προσκομιζομένων στο έργο σκυροδεμάτων από διαρροές από τα οχήματα μεταφοράς.
- Η διαχείριση απορριπτομένων φορτίων σκυροδέματος (π.χ. λόγω καθυστέρησης άφιξης στην θέση σκυροδέτησης, λόγω μη αποδεκτής κάθησης κλπ.) θα γίνεται σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, το ΣΑΥ.

- Κατά τα λοιπά θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από το ΦΑΥ και το ΣΑΥ σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

Τα απόβλητα θα τοποθετούνται σε ειδικούς χώρους εντός του εργοταξίου/εργοστασίου παραγωγής και η διαχείριση τους θα γίνεται υποχρεωτικά μέσω Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων όπως προβλέπεται από τον Νόμο 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α), Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση Θεμάτων Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010, Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).