



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00

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

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του “Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων” (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Στη συνέχεια, το ΙΟΚ, συνεχίζει το έργο της σύνταξης νέων ΠΕΤΕΠ. (ΦΑΣΗ II) Η παρούσα ΠΕΤΕΠ ανήκει στην Φάση II.

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ
Δεύτερη έκδοση	10/2009	Επικαιροποίηση και συμπλήρωση από το ΙΟΚ

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

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	1
2. ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ	1
3. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....	1
3.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Α"	1
3.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Β"	2
3.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Γ"	2
4. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ.....	3
4.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Α"	3
4.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Β"	4
4.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Γ"	4
5. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	6
6. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ	6

Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος

ΠΕΤΕΠ

01-01-04-00

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

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

Η προδιαγραφή αυτή δεν αφορά τις 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 την διεξαγωγή των ελέγχων ομοιομορφίας του σκυροδέματος, που προβλέπονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 206-1 και ΕΛΟΤ 346 και το Παράρτημα Β (§ 12.1.1.12 και 12.1.1.11) του ΚΤΣ..

2. ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97), όπως ισχύει μετά την αναθεώρηση του 2002 (ΦΕΚ/315/Β/17.4.97 και ΦΕΚ/537/Β/1.5.02)

Κανονισμός διενεργείας ελέγχων ποιότητας υλικών και έργων (ΦΕΚ/332/Β/28.3.01)

ΕΛΟΤ EN 206-1 Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.

ΕΛΟΤ EN 12620 Aggregates for concrete - Αδρανή σκυροδεμάτων

EN 45501 Metrological Aspects of Non-Automatic Weighing Instruments -- Μετρολογικές παράμετροι μη αυτομάτων ζυγιστικών διατάξεων.

3. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

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

3.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Α"

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

- 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 (μηχανικές) και αναλογική ή ψηφιακή σύνδεση, 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 (προαιρετικό).
- 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 – σκύεα).
- στ. Χειριστή συγκροτήματος πεπειραμένο (200 ώρες εμπειρίας).

3.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "B"

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος για τα οποία ισχύουν όλα τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας A με τις παρακάτω προσθήκες και τροποποιήσεις:

- α. Αναμικτήρας σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον $1,0 \text{ m}^3$ σε νωπό συμπακνωμένο σκυρόδεμα με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα.
- β. Ζύγιση κατά βάρος όλων των υλικών με τις ανοχές και ακρίβειες ζυγίσεων που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤΕΝ 206-1. Τα ζυγιστήρια θα 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 αντιδρούν μεταξύ τους.
- στ. Ύπαρξη μετρητή υγρασίας αδρανών, στο ή στα Σιλό της άμμου.
- ζ. Φίλτρα τσιμέντου στα σιλό τσιμέντου (περιβαλλοντική προστασία).
- η. Τυπική απόκλιση: S_{60} μικρότερη από 3,5 MPa (στην περίπτωση που η προμήθεια σκυροδέματος γίνεται από εργοστάσιο έτοιμου σκυροδέματος αυτή θα προκύπτει από Μητρώα ή Αρχείο Αντοχών)
- θ. Εμπειρος χειριστής συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος.

3.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Γ"

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος για τα οποία ισχύουν όλα τα χαρακτηριστικά της Κατηγορίας B 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 συμπακνωμένο 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 εκύπτωσης των ζυγιζομένων υλικών είτε σε ειδικό έμπυπο είτε απ' ευθείας στο Δελτίο Αποστολής ή το στο Δελτίο Παραγωγής του σκυροδέματος

- δ. Τυποποιημένη διαδικασία παραλαβής των υλικών με υπογραφή του παραλαμβάνοντος σε κάθε Δελτίο Αποστολής των υλικών. Αποθήκευση υλικών σε ιδιαίτερα σιλό, με διαδικασίες ελεγχόμενες από τον χειριστή του μίξερ (μέσω βιντεοκάμερας).
- ε. Εγκατάσταση υγρομέτρου μικροκυμάτων για την μέτρηση της υγρασίας της άμμου με αυτόματη συνόρθωση της ποσότητας του νερού που προβλέπεται από την μελέτη 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 ός θορύβου και της σκόνης, τόσο των ζυγιστηρίων του συγκροτήματος όσο και του δωματίου (καμπίνας) του χειριστού με ηχομονωτικά panels.
- ζ. Μέριμνα και σχεδιασμός για την εφαρμογή των κειμένων διατάξεων περί ασφαλείας εργαζομένων (κιγλιδώματα ασφαλείας, αντιολισθηρά δάπεδα εργασίας, κονιοσυλλέκτες κλπ).
- η. Διακρίβωση των ζυγιστηρίων των υλικών με πρότυπα βάρη ανά εξάμηνο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 45501.
- θ. Λειτουργία εργαστηρίου στο οποίο θα εκτελούνται όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 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-97, η οποία δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2,5 MPa (για τάξη κατηγορίας αντοχής C 25/30).
- ι. Τήρηση βιβλίου συντήρησης του συγκροτήματος.
- κ. Εμπειρος χειριστής συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος.

4. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

Για την κάθε κατηγορία : Α, Β, Γ θα πρέπει κατ' ελάχιστον να υπάρχουν οι παρακάτω διαδικασίες παραγωγής και πιστοποιητικά.

4.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "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 : Τύπος προσθέτου, εταιρεία.
 - Νερό : Δίκτυο, χημική ανάλυση γεώτρησης κ.λπ.
- γ. Πίνακας αναλογιών ποσοτήτων υλικών ανά κατηγορία σκυροδέματος σε kg/m^3 ή σε μικρότερο ή μεγαλύτερο κλάσμα του m^3 (π.χ. $0,5 \text{ m}^3$, $1,25 \text{ m}^3$) σε περίπτωση παραγωγής σε χαρμάνια διαφορετικά του 1 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 υλικών αυτών, τουλάχιστον ανά τρίμηνο. Καθαρισμός ανά τρίμηνο και 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.

4.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Β"

Ισχύουν όσα αναφέρονται στην Κατηγορία Α (§ 3.1) και επιπλέον τα εξής:

- α. Πίνακας στον οποίο να αναφέρονται τόσο η προέλευση και οι αναλογίες/ποσότητες των υλικών σε 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 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 Μονάδος Σκυροδέματος, οι οποίες θα είναι στην διάθεση της Επίβλεψης.
- ζ. Χειριστής συγκροτήματος με αποδεδειγμένη προϋπηρεσία βάσει πιστοποιητικών.

4.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ "Γ"

Ισχύουν όσα προαναφέρονται για την Κατηγορία Β (§ 3.2) και επιπλέον τα εξής:

- α. Ηλεκτρονική εκτύπωση και αναρτημένος πίνακας αναλογιών όλων των υλικών σε kg/m^3 στο χειριστήριο, ανά κατηγορία σκυροδέματος και κατηγορία εργασιμότητας.
- β. Τήρηση αρχείου ζυγίσεων υλικών από τον εκτυπωτή.
- γ. Διακρίβωση μετρητή υγρασίας μικροκυμάτων ανά εξάμηνο ή σε περίπτωση ακραίων μεταβολών των κλιματολογικών συνθηκών (χιόνι, καύσωνας, κλπ) και τήρηση αντίστοιχου αρχείου.
- δ. Τήρηση φακέλου ποιότητας πρώτων υλών με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας (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) τουλάχιστον για τα χρονικά διαστήματα: 0+30', 0+60' και 0+90'. Θα περιλαμβάνονται επίσης ειδικές συνθέσεις σκυροδέματος με πρακτικά μηδενική απώλεια κάθισης, με χρήση καταλλήλων 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 βάρους σκυροδέματος
 - Min-Max εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος
- iii. Μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος
 - Ζύγιση υλικών παρασκευής σκυροδέματος
 - Μέτρηση ομοιομορφίας υλικών
 - Ανάμιξη υλικών σε αναμικτήρα τουλάχιστον 50 λίτρων
 - Μέτρηση περιεκτικότητας 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 Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 12620, ΕΛΟΤ EN 206-1:2000, ΚΤΣ-97 κλπ, μπορούν να εκτελούνται σε εξωτερικά 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, που προκειμένου περί Ετοίμου Σκυροδέματος πρέπει να είναι από Διπλωματούχο Μηχανικό (§ 12.1.1.3 του ΚΤΣ-97).

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-97) παραμένει μικρότερη από 2,5 MPa, για κάθε εξηντάδα δοκιμών. Στην περίπτωση Εργοταξιακού Σκυροδέματος Μεγάλων Έργων (§ 13.5 του ΚΤΣ-97), αν η S_{60} διαφέρει από την τυπική απόκλιση S της μελέτης συνθέσεως σκυροδέματος, που ήδη χρησιμοποιείται περισσότερο από $\pm 0,5$ MPa, τότε θα ακολουθείται η διαδικασία της § 13.5.7 του ΚΤΣ-97 και θα υπολογίζεται νέα απαιτούμενη αντοχή (f_a) με ελάχιστη επιτρεπτή τιμή $S=3$ MPa.

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

5. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στην ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 “Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος”, με τον όρο της προσκόμισης των πιστοποιητικών υλικών και ελέγχων και τήρησης των απαιτήσεων της παρούσας Προδιαγραφής όσον αφορά τις διαδικασίες παραγωγής σκυροδέματος ανά κατηγορία συγκροτήματος Α, Β, Γ.

6. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στο σχετικό κεφάλαιο της ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 “Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος”, με τις επιπλέον επισημάνσεις για την ασφάλεια, υγεία και προστασία περιβάλλοντος που απορρέουν από τα διαλαμβανόμενα στην παρούσα ΠΕΤΕΠ για την εκάστοτε Κατηγορία Α, Β, Γ.