

## Εθνικό κείμενο προσαρμογής του ΕΛΟΤ EN 206-1 και αναγκαίες ενδιάμεσες τροποποιήσεις του υφιστάμενου Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος

Εισήγηση του Θόδωρου Πάνου\* (Α-Μ, ΕΜΠ)

### Ισχύς του προτύπου ΕΛΟΤ EN 206-1

Το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1 «Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση», εκδόθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) το 2000 και υιοθετήθηκε από τον ΕΛΟΤ τον Μάρτιο του 2001.

Όλοι οι εθνικοί οργανισμοί τυποποίησης της Ε.Ε είχαν υποχρέωση να αποσύρουν μέχρι τον Ιούνιο του 2004 κάθε κείμενο ή διάταξη που ερχόταν σε αντίθεση με το EN 206-1 και να εφαρμόσουν αυτό ως μοναδικό πρότυπο.

Η εφαρμογή του ΕΛΟΤ EN 206-1 στα δημόσια έργα είναι υποχρεωτική, βάσει των διατάξεων των οδηγιών 92/50 και 93/37 για τις Δημόσιες Συμβάσεις (μελέτες και κατασκευή δημοσίων έργων).

Αξιοσημείωτο είναι, ότι ενώ όλα τα συστατικά του σκυροδέματος (τσιμέντο, αδρανή, πρόσμικτα) έχουν περιληφθεί στις διατάξεις της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ και υποχρεούνται να φέρουν την σήμανση CE, το σκυρόδεμα δεν έχει περιληφθεί στις διατάξεις της και δεν έχει ακόμη υποχρέωση σήμανσης CE.

### Σύστημα ευρωπαϊκών προτύπων σκυροδέματος

Το προαναφερόμενο πρότυπο ανταποκρίνεται στην εξέλιξη της τεχνολογίας του σκυροδέματος και θεσπίζει νέα δεδομένα για την **ανθεκτικότητα** και την **ποιότητα** αυτού του προϊόντος.

Το ΕΛΟΤ EN 206-1 ανήκει σε ένα σύστημα ευρωπαϊκών προτύπων σχεδιασμού, κατασκευής, δοκιμών και επισκευής έργων από σκυρόδεμα, που διακρίνεται πέραν των άλλων και για την πληρότητά του.

Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει:

- τον **Ευρωκώδικα 2** (π.χ επικάλυψη οπλισμού, κατηγορία σκυροδέματος, προσδοκώμενη αντοχή στον χρόνο κλπ)
- το ΕΛΟΤ ENV 13670-1 που αναφέρεται στον τρόπο **εκτέλεσης έργων** από σκυρόδεμα

---

\* Ο Θόδωρος Πάνου είναι τμηματάρχης Δομικών Υλικών & Κατασκευών στον ΕΛΟΤ

- τα διάφορα πρότυπα προϊόντων ΕΛΟΤ EN, σχετικά με τα συστατικά του σκυροδέματος, όπως τσιμεντών, αδρανών, προσμίκτων, προσθέτων, πιγμένων κλπ.,
- τις (24) μεθόδους δοκιμών σκυροδέματος (πρότυπα ΕΛΟΤ EN νωπού και σκληρυμένου),
- την αξιολόγηση της **αντοχής υφιστάμενων** κατασκευών από σκυρόδεμα (σχέδιο ευρωπαϊκού προτύπου prEN 13791) και
- τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN σχετικά με προϊόντα επισκευής κατασκευών από σκυρόδεμα.

### **Γιατί εθνικό προσάρτημα ;**

Σημειωτέον ότι, το ΕΛΟΤ EN 206-1, αναφέρεται στις **ελάχιστες απαιτήσεις** των σκυροδεμάτων που κατασκευάζονται στην Ευρώπη, μιας και αναφέρεται σε πλήθος διαφορετικών κλιματολογικών συνθηκών (από την Σκανδιναβία έως την Μεσόγειο), διαφορετικών χαρακτηριστικών έργα (από συνήθεις κατασκευές έως ειδικά τεχνικά έργα) και κυριότερα σε πληθώρα κατασκευαστικών συνηθειών κάθε χώρας.

**Δηλαδή το EN 206-1 είναι ένα πρότυπο-πλαίσιο**, που προβλέπει, για την **εφαρμογή του σε κάθε κράτος-μέλος της Ε.Ε.**, την εκπόνηση και έκδοση ενός Εθνικού Προσαρτήματος - National Annex – από τον εθνικό οργανισμό τυποποίησης. Στο εθνικό προσάρτημα πρέπει λοιπόν, να καθορίζονται όλα τα στοιχεία τα οποία θα καταστήσουν το πρότυπο εφαρμόσιμο και προσαρμοσμένο σε κάθε χώρα, χωρίς όμως να θίγονται οι ελάχιστες απαιτήσεις που θέτει αυτό.

Για τους παραπάνω λόγους, **η σχετική τεχνική επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 20**, που τα διακεκριμένα μέλη της συμμετέχουν στην σημερινή εσπερίδα, **εκπονεί εθνικό προσάρτημα για την εφαρμογή του ΕΛΟΤ EN 206-1**, έχοντας υπόψη την κληρονομιά του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος και την νοοτροπία που έχει αυτός καλλιεργήσει.

## Κύρια σημεία του εθνικού προσαρτήματος

Παρακάτω αναφέρονται τα κυριότερα μέρη του προτύπου για τα οποία το ελληνικό προσάρτημα θα θεσπίσει ειδικότερες απαιτήσεις για να προσαρμόσει το πρότυπο στις ελληνικές συνθήκες:

### 1. Προδιαγραφές σκυροδέματος, διαχωρισμός ευθυνών, αναφορές στο εθνικό προσάρτημα

Το πρότυπο δίνει την δυνατότητα επιλογής μεταξύ τριών προδιαγραφών<sup>1</sup> (τρόπων) παραγγελίας/ παρασκευής σκυροδέματος. Αυτές οι τρεις προδιαγραφές απευθύνονται για την κάλυψη διαφορετικών αναγκών εκτέλεσης έργων ή έργων με διαφορετική κάλυψη της αστικής ευθύνης. Η ευθύνη του επιβλέποντος περιορίζεται πλέον στην έγγραφη παραγγελία που δίνει στον παραγωγό σκυροδέματος. Οι τρεις αυτές προδιαγραφές είναι:

#### 1.1 Σκυρόδεμα Προδιαγεγραμμένων Απαιτήσεων (ΣΠΑ) – designed concrete, παρ.6.2 του προτύπου –

Αυτό το σκυρόδεμα είναι **το κυρίως παραγόμενο** από τα εργοστάσια ετοιμού σκυροδέματος. Ο πελάτης / προδιαγράφων καθορίζει τις απαιτήσεις του σκυροδέματος και ο παραγωγός έχει την ευθύνη της παράδοσης προϊόντος σύμφωνα με αυτές. Ο προδιαγράφων πρέπει να αναφερθεί τουλάχιστον στις παρακάτω απαιτήσεις:

- Κατηγορία (περιβαλλοντικής) έκθεσης<sup>2</sup>
  - Κατηγορία αντοχής σε θλίψη π.χ. C20/25
  - Μέγιστο μέγεθος κόκκων π.χ. 22,4 mm
  - Κατηγορία χλωριόντων π.χ. CL 0,40 (σχετικός πίνακας 10)
- Κατηγορία σύστασης σύμφωνα με αυτά που καθορίζει το **ελληνικό προσάρτημα** σχετικά με την απαίτηση στην κάθιση (π.χ. S3)

**Σημείωση 1:** Το έτοιμο σκυρόδεμα μπορεί να προσφερθεί και με τις τρεις προδιαγραφές αλλά με προτιμητέο από τους παραγωγούς το ΣΠΑ

**Σημείωση 2:** οι κατηγορίες (περιβαλλοντικής) έκθεσης αποτελούν το νέο στοιχείο της ανθεκτικότητας του σκυροδέματος που θέτει σε απαίτηση το πρότυπο (παρ.4.1 και 11 του προτύπου). Επεξηγώντας, η κατηγορία π.χ **XC3 (GR)** καθορίζει την αντοχή του εμφανούς σκυροδέματος στην ανθράκωση σε περιβάλλον μεταβαλλόμενης υγρασίας – όπως αυτό των Αθηνών - .Για το Ηράκλειο Κρήτης θα ήταν XS1 (GR,) κάτι το αντίστοιχο με αυτό που αποκαλεί ο ΚΤΣ ως παραθαλάσσιο.

**Το ελληνικό προσάρτημα εξειδικεύει το πρότυπο σχετικά με τις κατηγορίες (περιβαλλοντικής) έκθεσης -πίνακας F1-, καθορίζοντας ανάλογα με την περιβαλλοντική προσβολή, τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά που οφείλει να έχει το σκυρόδεμα (ποσότητες τσιμέντου, λόγος νερού/ τσιμέντο, κατηγορίες αντοχής).**

Θα πρέπει να τονιστεί ότι στο σκυρόδεμα προδιαγεγραμμένων απαιτήσεων ο προδιαγράφων μπορεί να απαιτήσει και άλλα χαρακτηριστικά, όπως ειδικοί τύποι ή κατηγορίες τσιμέντου, αντοχή σε υδατοπερατότητα ή αντοχή σε τριβή (προσοχή: ο προδιαγράφων καθορίζει τον λόγο νερού / τσιμέντο **μόνο** στο σκυρόδεμα δεδομένης σύνθεσης).

**Η ευθύνη για την παραγωγή και παράδοση σκυροδέματος συμμορφούμενο με αυτές τις απαιτήσεις ανήκει αποκλειστικά στον παραγωγό.**

#### 1.2 Σκυρόδεμα Δεδομένης Σύθεσης – prescribed concrete - παρ. 6.3 του προτύπου.

Το σκυρόδεμα αυτό είναι συνήθως **προϊόν μελέτης** του προδιαγράφοντος.

**Εκεί το εθνικό προσάρτημα θα καθορίσει ποιος έχει την ικανότητα μελέτης του και για ποια έργα.**(Ποια ικανότητα εργαστηρίων και για ποια έργα).

Συνήθως αυτά τα σκυροδέματα παράγονται επί τόπου του έργου, ή για συγκεκριμένων χαρακτηριστικών έργο. Μεταξύ των απαιτήτων στοιχείων που πρέπει να έχουν αυτά τα σκυροδέματα για να παραχθούν, είναι:

- 1.2.1. Μελέτη συνθέσεως
- 1.2.2 Αναλυτική σύνθεση
- 1.2.3 Λόγος νερού / τσιμέντο
- 1.2.4 Έλεγχοι αντοχής από τον χρήστη

Σε αυτό το σκυρόδεμα η ευθύνη του παραγωγού περιορίζεται **στη συμφωνία του παραδοτέου με την παραγγελία.**

#### 1.3 Σκυρόδεμα περιγραφόμενης σύνθεσης που περιγράφεται σε άλλο πρότυπο – standardized prescribed concrete – παρ. 6.4 του προτύπου.

Το σκυρόδεμα αυτό δεν περιγράφεται στο EN 206-1 και πρέπει να περιγραφεί σε άλλο πρότυπο ΕΛΟΤ

**Το εθνικό προσάρτημα οφείλει να ορίσει ποιο πρότυπο είναι αυτό.**

Οι προδιαγραφές σκυροδεμάτων αυτού του είδους υπόκεινται σε πολλούς περιορισμούς, όπως:

- Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε έργα μεγαλύτερης θλιπτικής αντοχής από C16/20 ή σε ορισμένες περιπτώσεις C20/25
- Οφείλουν να έχουν μεγάλο περιθώριο (παρ. Α5) μεταξύ της μέσης απαιτούμενης αντοχής, από την χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος ( $f_{cm} \geq f_{ck} + 12$ )
- Προορίζονται για κατηγορίες έκθεσης X0 ή XC1 μόνον (σοβατισμένα ή μονωμένα σκυροδέματα με μη εμφανή μέρη).

Ο αρχικός έλεγχος συμμόρφωσης της προδιαγραφής αυτής από το εργοστάσιο παραγωγής, γίνεται με την ευθύνη του εθνικού οργανισμού τυποποίησης (παρ. Α2 του παραρτήματος Α), δηλαδή του ΕΛΟΤ. Αυτά τα σκυροδέματα προσομοιάζουν στις περιπτώσεις των απλών ελληνικών έργων και στη νοοτροπία που έχει καλλιεργήσει ο υφιστάμενος Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ).

Ο επιβλέπων μηχανικός / πελάτης επιλέγει από τα σκυροδέματα αυτά, εκείνα συμφωνούν με την μελέτη του.

**Ο παραγωγός έχει την ευθύνη** της συμμόρφωσης (τήρησης) των χαρακτηριστικών των σκυροδεμάτων που του έχει εγκρίνει ο οργανισμός τυποποίησης, και δεν μπορεί να παράγει άλλα.

## **2. Δελτίο παράδοσης ετοιμού σκυροδέματος, έλεγχος ποιότητας και αναφορές στο εθνικό προσάρτημα**

Ο παραγωγός υποχρεούται να προσκομίζει κάθε φορά δελτίο παράδοσης, που στην περίπτωση του ετοιμού σκυροδέματος είναι αναλυτικό και αναφέρεται υποχρεωτικά

στη δήλωση συμμόρφωσης του παραγωγού (αφορά σε όλες τις περιπτώσεις των προαναφερομένων προδιαγραφών).

Ο πελάτης μπορεί να ζητήσει επίσης πρόσθετα στοιχεία σχετικά με:

- τους τύπους και τις ποσότητες των τσιμέντων, αδρανών, προσθέτων που έχουν χρησιμοποιηθεί
- την σχέση νερού / τσιμέντο
- της ανάπτυξης των αντοχών
- την προέλευση των συστατικών
- το **προαιρετικό πιστοποιητικό** συμμόρφωσης (Annex C)

Το πρότυπο θέτει αυστηρά κριτήρια για τον αυτοέλεγχο του παραγωγού και προτρέπει την πιστοποίηση. Παράλληλα όμως, παρέχει την ευχέρεια στον πιστοποιητή να καθορίζει με τον παραγωγό την αυστηρότητα των κριτηρίων συμμόρφωσης του πιστοποιούμενου σκυροδέματος με ασαφή όρια.

Το ελληνικό προσάρτημα θα ορίσει **την αυστηρότητα των κριτηρίων συμμόρφωσης, βάσει των οποίων θα αξιολογούν την συμμόρφωση οι οργανισμοί πιστοποίησης,**

όπως επίσης και

στην διαδικασία παράδοσης, θα τονιστεί **η απαγόρευση προσθήκης νερού και η υποχρέωση της αναγραφής του τύπου καθώς και της ποσότητας των προσμίκτων.**

Σχετικά με τις διαδικασίες ελέγχου της παραγωγής από τον ίδιο το παραγωγό (παρ. 8 και 9.9) καθώς και των ελέγχων του εξοπλισμού παραγωγής, το πρότυπο βρίσκεται σε αρκετά υψηλό επίπεδο για τα ελληνικά δεδομένα και δεν χρειάζονται επιπλέον απαιτήσεις στο εθνικό προσάρτημα.

#### **Αναμόρφωση του ΚΤΣ – Αναγκαιότητα ορισμού μεταβατικής περιόδου.**

Το πρότυπο, υποχρεώνει τον παραγωγό **να προμηθεύεται τα συστατικά** του σκυροδέματος (τσιμέντο, αδρανή, πρόσμικτα) σύμφωνα με τα σχετικά εναρμονισμένα με την οδηγία 89/106/ΕΟΚ ευρωπαϊκά πρότυπα. Αυτά τα προϊόντα, πρέπει να **φέρουν την σήμανση CE**.

Στα προαναφερόμενα πρότυπα **δεν επιτρέπεται να εκπονηθούν εθνικά προσαρτήματα ή άλλα συμπληρωματικά εθνικά πρότυπα.** Τελευταία υπήρξε και υπενθύμιση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με την απαγόρευση αυτή.

Ο ΚΤΣ ενώ έχει εναρμονιστεί με τις απαιτήσεις του προτύπου των τσιμέντων, δεν έχει εναρμονισθεί με το πρότυπο των αδρανών (ΕΛΟΤ EN 12620) καθώς και των άλλων συστατικών.

Σκόπιμο είναι λοιπόν, κατά την **μεταβατική περίοδο εφαρμογής** του ΕΛΟΤ EN 206-1 στη χώρα μας, να ισχύσει και ο ΚΤΣ, αλλά προσαρμοσμένος με τα ευρωπαϊκά πρότυπα που αφορούν τα συστατικά του καθώς και με τα ευρωπαϊκά πρότυπα δοκιμών που αναφέρονται στο EN 206-1.

Οι επιτροπές του ΕΛΟΤ για το σκυρόδεμα (ΤΕ 20) και για τα αδρανή (ΤΕ 69) εξετάζουν αυτή τη προσαρμογή.