

Παράνομη προσθήκη νερού στο έργο

Τι είναι η «παράνομη προσθήκη νερού στο έργο»

Το έτοιμο σκυρόδεμα παρασκευάζεται στις σύγχρονες μονάδες παραγωγής της INTERBETON. Αυτόματα συστήματα ζυγίζουν με μεγάλη ακρίβεια τις ποσότητες πρώτων υλών (άμμος, τσιμέντο, νερό, χαλίκια, πρόσθετα) όπως προβλέπονται από τη μελέτη σύνθεσης. Μετά την πλήρη ανάμιξη των πρώτων υλών, το σκυρόδεμα φορτώνεται στα αυτοκίνητα μεταφοράς.

Ως ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟ περιγράφεται η παράνομη πρακτική να προστίθεται επιπλέον ποσότητα νερού στο ήδη αναμεμιγμένο και παρασκευασμένο σκυρόδεμα κατά την παραλαβή του στο εργοτάξιο. Το νερό αυτό δεν προβλέπεται από τη μελέτη σύνθεσης του παραγωγού, ενώ την ευθύνη για την προσθήκη αναλαμβάνει ο παραλήπτης, υπογράφοντας στο δελτίο αποστολής του σκυροδέματος.

Γιατί η αγορά προσθέτει νερό στο σκυρόδεμα

Η προσθήκη νερού στο έτοιμο σκυρόδεμα είναι μια λάθος λύση για τη βελτίωση της εργασιμότητάς, καθώς αυξάνει προσωρινά τη ρευστότητά του, κάνοντάς το πιο εύχρηστο στη διάστρωση.

Παράνομη προσθήκη νερού: τι προβλέπει ο ΚΤΣ 2016

Ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος του 2016 (ΚΤΣ 2016) έχει θεσμοθετηθεί ως εθνική νομοθεσία (ΦΕΚ Αρ. Φύλλου 1561 - 2 Ιουνίου 2016) και ως κανονιστικό κείμενο υπερισχύει όλων των λοιπών τεχνικών προτύπων και προδιαγραφών [πθ αφορούν την τεχνολογία σκυροδέματος.

Σύμφωνα με την παράγραφο Δ3.5.2 του ΚΤΣ 2016, απαγορεύεται ρητά η προσθήκη του νερού για τη βελτίωση της ρευστότητας του σκυροδέματος.

Επιπλέον, στις παραγράφους Β3.11 & Β.3.12 ορίζεται ότι απαγορεύεται η προσθήκη οποιουδήποτε υλικού στο σκυρόδεμα μετά την απομάκρυνση του από τον αναμικτήρα, με μοναδική εξαίρεση την περίπτωση χρήσης υπερρρευστοποιητή στην βαρέλα, εφόσον πρόκειται για τον ίδιο που προβλέπεται στη μελέτη σύνθεσης. Σε αυτή την περίπτωση, απαιτείται επανανάμιξη του μίγματος με τη μέγιστη ταχύτητα ανάμιξης (ενδεικτικά: 8-12 στροφές/λεπτό) για χρονικό διάστημα 1 λεπτού ανά m³ σκυροδέματος που βρίσκεται στο αυτοκίνητο-αναδευτήρα, και όχι λιγότερο από 5 λεπτά.

Διατάξεις ΚΤΣ 2016 με τα αντίστοιχα εδάφια

B3.11 Απαγορεύεται η προσθήκη υλικών στο μίγμα (όπως στεγανοποιητικών ή άλλων προσθέτων) μετά την απομάκρυνση του σκυροδέματος από τον αναμικτήρα.

B3.12 Σε σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητο-αναδευτήρα, επιτρέπεται μόνο η προσθήκη υπερρρευστοποιητικού, το οποίο θα έχει χρησιμοποιηθεί στη μελέτη σύνθεσης.

Δ3.5.2 Απαγορεύεται η προσθήκη νερού, τσιμεντοκονίας ή υπερρρευστοποιητικού στον κάδο της αντλίας για τη βελτίωση της ρευστότητας του σκυροδέματος.

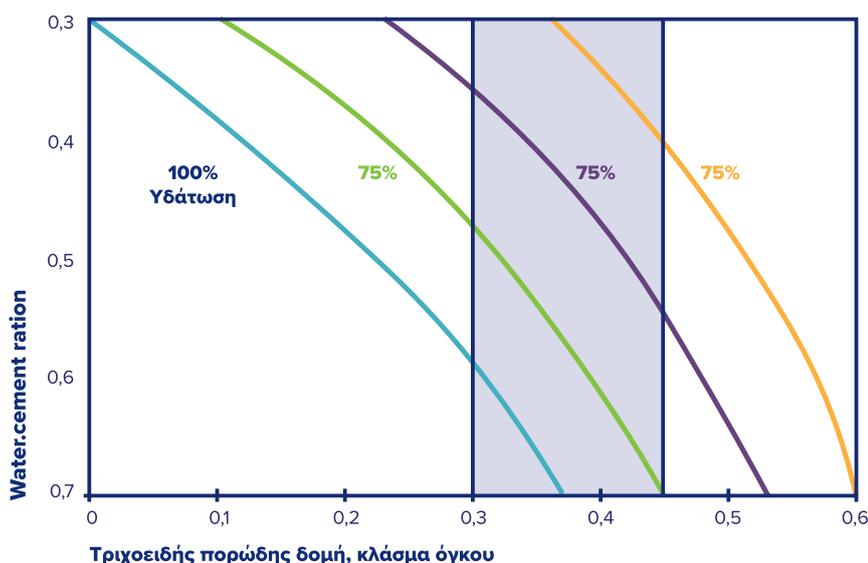
Ακολουθώντας πιστά τον ΚΤΣ 2016, η INTERBETON προβλέπει, μέσω της διαδικασίας παραγγελίας έτοιμου σκυροδέματος, τον σαφή προσδιορισμό της επιθυμητής εργασιμότητας (κάθισης) του σκυροδέματος, ώστε να διαθέτει τις απαιτούμενες ρεολογικές ιδιότητες κατά τη διάστρωση. Η επιθυμητή εργασιμότητα στο έργο επιτυγχάνεται με τη χρήση υπερρρευστοποιητών, οι οποίοι επιφέρουν μικρή κοστολογική επιβάρυνση, λόγω των επιπλέον πρώτων υλών και του πρόσθετου χρόνου ανάμιξης.

Είναι αυτονόητο ότι, εάν ο παραλήπτης του έτοιμου σκυροδέματος προβεί σε προσθήκη νερού στο έργο, αναλαμβάνει πλήρως την ευθύνη της μεταβολής των ποιοτικών χαρακτηριστικών του σκυροδέματος και είναι φυσικά υπεύθυνος για την τελική ποιότητά του.

Επιπτώσεις της παράνομης προσθήκης νερού

Η προσθήκη νερού στο έτοιμο σκυρόδεμα στο έργο είναι παράνομη, καθώς αντιτίθεται στον ΚΤΣ 2016 και, επιπροσθέτως, αποτελεί τεχνικά εξαιρετικά σοβαρό σφάλμα, διότι αυξάνει τον ολικό και ενεργό λόγο νερού προς τσιμέντο του σκυροδέματος. Η αύξηση του λόγου ν/τ έχει ως συνέπεια την αύξηση του ολικού πορώδους του σκυροδέματος, καθώς και της συνδεσιμότητας αυτού μέσω του αναπτυσσόμενου τριχοειδούς δικτύου, δηλαδή της διαπερατότητας του σκυροδέματος.

Σχ. 3.3.2a – Λόγος νερού προς τσιμέντο σε συνάρτηση με το τριχοειδές πορώδες για τσιμεντόπαστα σε διαφορετικούς βαθμούς ενυδάτωσης (Mehta 1986)*



*Βασισμένο σε εξισώσεις που αναπτύχθηκαν από τους Powers και Brown-yard (1948).

Πίνακας 3.3.2 – Προσεγγιστική ηλικία που απαιτείται ώστε οι τριχοειδείς πόροι να καταστούν ασυνεχείς σε σκυρόδεμα που συντηρείται συνεχώς σε υγρές συνθήκες

Λόγος ν/τ κατά μάζα	Απαιτούμενος χρόνος
0,40	3 ημέρες
0,45	7 ημέρες
0,50	14 ημέρες
0,60	6 μήνες
0,70	1 έτος
Πάνω από 0,70	Αδύνατο

*Powers et al. 1959

Αυτό, στην πράξη, μεταφράζεται για το σκυρόδεμα ως:

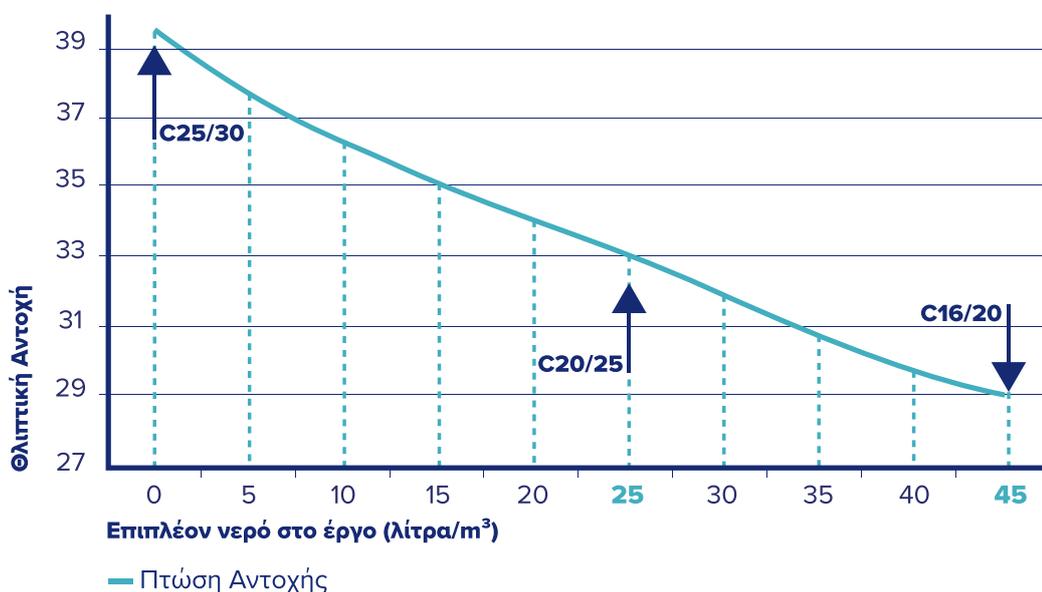
- 1 Πτώση των μηχανικών αντοχών. Μειώνεται η θλιπτική αντοχή του έτοιμου σκυροδέματος, όπως έχει σχεδιαστεί από τον παραγωγό. Έτσι ο πελάτης παραλαμβάνει χαμηλότερη ποιότητα σκυροδέματος από εκείνη που παρήγγειλε και πλήρωσε – και φυσικά είναι σαφώς κατώτερο από αυτό που έχει υπολογίσει ο μελετητής στον σχεδιασμό του έργου.
- 2 Απώλεια ανθεκτικότητας του σκυροδέματος. Η αύξηση της διαπερατότητας του σκυροδέματος επιτρέπει την ευκολότερη διείσδυση των επιθετικών ρύπων του περιβάλλοντος (π.χ. χλωριόντα, CO₂, θειικές ενώσεις κλπ.), επιταχύνοντας έτσι τη φθοροποιό δράση τους. Αυτό μειώνει τον προσδόκιμο χρόνο ζωής της κατασκευής, με αποτέλεσμα ο πελάτης να κληθεί ταχύτερα σε δαπανηρές επισκευές.

Για τη καλύτερη κατανόηση των επιπτώσεων παρατίθενται τα ακόλουθα γραφήματα όπου φαίνεται η επίπτωση της προσθήκης 5, 10, 15 κ.λπ. λίτρων νερού ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος,

- στη μεταβολή της κάθισης
- στη σχετική απώλεια αντοχής



Μείωση αντοχής σκυροδέματος εξαιτίας προσθήκης νερού στο έργο



Προτεινόμενες πρακτικές

- 1 Ακολουθείτε τις διατάξεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Μην επιτρέπετε ΣΕ ΚΑΝΕΝΑΝ ΚΑΙ ΓΙΑ ΚΑΝΕΝΑΝ ΛΟΓΟ την προσθήκη νερού στο έργο.
- 2 Ζητήστε τη γνώμη του μηχανικού σας σχετικά με σκυροδετήσεις του έργου όπου θα απαιτηθεί υψηλή εργασιμότητα σκυροδέματος, ζητήστε να προδιαγραφεί η κατάλληλη κάθιση και χρησιμοποιείτε υπερρευστοποιητή.

