

Γερές Βάσεις

για μια ζωή...



Εγχειρίδιο Σκυροδέματος

- Διαδικασίες Σωστής Σκυροδέτησης
- Τεχνικά Θέματα



INTERBETON
ΜΕΛΟΣ ΤΟΥ ΟΜΙΛΟΥ TITAN



Με το έντυπο αυτό, η INTERMPETON προσδοκά τη διάχυση της τεχνογνωσίας στις διαδικασίες σωστής σκυροδέτησης και στα τεχνικά θέματα που επηρεάζουν την ανθεκτικότητα κάθε κατασκευής από έτοιμο σκυρόδεμα.

Η INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε., μέλος του Ομίλου ΤΙΤΑΝ, ιδρύθηκε το 1977 και έχει καθιερωθεί στην Ελληνική αγορά προσφέροντας υψηλής ποιότητας έτοιμο σκυρόδεμα, αδρανή υλικά και υποστηρικτικές υπηρεσίες που καλύπτουν τις ανάγκες των πλέον απαιτητικών έργων.

Η αναγνωρισμένη ποιότητα των προϊόντων της Εταιρίας αποτελεί πρότυπο στον Ελλαδικό χώρο και εξασφαλίζεται από το εξειδικευμένο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό, τα ιδιόκτητα λατομεία που παράγουν υψηλής ποιότητας υλικά και τα σύγχρονα εργοστάσια παραγωγής σκυροδέματος, άρτια εξοπλισμένα με εργαστήρια και πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα παραγωγής και ελέγχου ποιότητας.

Η INTERMPETON έχει παρουσία με 30 εργοστάσια παραγωγής σκυροδέματος σε 13 νομούς, ενώ παράλληλα έχει τη δυνατότητα εξυπηρέτησης μεγάλων έργων μέσω εργοταξιακών μονάδων.

Τα τηλέφωνα επικοινωνίας ανά νομό είναι:

Αττικής	210 2882700	Θεσσαλονίκης	2310 398110
Αχαΐας	2610 312986	Ιωαννίνων	26510 57777
Δωδεκανήσου		Κορινθίας	2741075180
Κως	22420 23720	Μαγνησίας	24210 37372
Ρόδος	22410 94705	Ρέθυμνου	2834 093440
Ζακύνθου	2622024791	Φθιώτιδας	2231037413
Ηλείας	26220 27110	Χαλκιδικής	23730 26167
Ηρακλείου	2810 382640		

Σύμφωνα με τον ν.2121/93 για την Πνευματική Ιδιοκτησία, απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου, η αποθήκευσή του σε βάση δεδομένων, η αναμετάδοσή του σε ηλεκτρονική ή οποιαδήποτε άλλη μορφή και η φωτοαντύπωσή του με οποιονδήποτε τρόπο, χωρίς τη γραπτή άδεια του εκδότη.

ΔΙΑΝΕΜΕΤΑΙ ΔΩΡΕΑΝ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΩΣΤΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ

ΣΕΛΙΔΑ

1	ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	4
2	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ	6
3	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	7
4	ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ INTERBETON (BATCH REPORT)	8
5	ΛΗΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ	10
6	Η ΣΩΣΤΗ ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ	11
7	ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΡΟΥ = ΜΕΙΩΣΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΑΝΤΟΧΗΣ	12
8	Η ΣΩΣΤΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ	12
9	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	13
10	ΞΕΚΑΛΟΥΠΩΜΑ	14
11	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	15
12	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΣΕ ΧΑΜΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	16

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Πρέπει να τονισθεί εξ' αρχής η σημασία της ορθής παραγγελίας, για την άρτια εκτέλεση της σκυροδέτησης. Η σωστή δρομολόγηση μιας παραγγελίας είναι αυτή που συμβάλλει στη σωστή εξυπηρέτηση του πελάτη, με ταχύτητα, ακρίβεια, αξιοπιστία.

➤ Ο αγοραστής του έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος πρέπει:

- να προδιαγράψει στον παραγωγό του σκυροδέματος κατ' ελάχιστον:
 - α) την απαίτηση για συμμόρφωση του σκυροδέματος με τον ΚΤΣ 2016
 - β) την κατηγορία αντοχής
 - γ) την κατηγορία συνεκτικότητας ή σε ειδικές περιπτώσεις την επιθυμητή τιμή κάθισης
 - δ) τον μέγιστο κόκκο σκυροδέματος
 - ε) την/τις κατηγορία/ες έκθεσης (περιβάλλοντος)
 - στ) την κατηγορία περιεκτικότητας χλωριόντων
 - ζ) τη συνολική ποσότητα της ημερήσιας παραγγελίας
- να συμφωνεί με τον παραγωγό σχετικά με την ημερομηνία παράδοσης, την ώρα, τον ρυθμό παράδοσης και την ταχύτητα εκφόρτωσης. Η παραγγελία θα πρέπει να διαβιβάζεται προς τον προμηθευτή εγκαίρως, δηλαδή τουλάχιστον δύο (2) εργάσιμες ημέρες πριν από την επιθυμητή ημέρα παραλαβής ή και περισσότερες, ανάλογα με το πρόγραμμα και την εποχικότητα. Έτσι διευκολύνεται ο σωστός προγραμματισμός και η διεκπεραίωσή της από την πλευρά του παραγωγού έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος.



Στην παραγγελία έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος μπορεί να προδιαγράφονται και πρόσθετες απαιτήσεις που προκύπτουν από ειδική χρήση του σκυροδέματος.

Τέτοιες απαιτήσεις αναφέρονται στις παραγράφους 6.2.3 και 7.1 του ΕΛΟΤ EN 206.

Στη διπλανή σελίδα αποτυπώνεται δείγμα εντύπου διαβίβασης ημερήσιας παραγγελίας έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος από πελάτη σε προμηθευτή.

Ημερομηνία:

Α/Α Παραγγελίας:

ΕΝΤΥΠΟ ΔΙΑΒΙΒΑΣΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΕΝΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΤΟΙΜΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΚΤΣ 2016 ΑΠΟ ΠΕΛΑΤΗ ΣΕ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΟΝΤΑ		Τιμολογούμενος ☐	Εργολάβος ☐	Μηχανικός ☐
Επώνυμο:		Τηλ:		
Όνομα:		Κινητό:		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ	Είδος Έργου:	Κατοικία ☐	Υποδομής ☐	Εμπορικό ☐
Όνομασία Έργου:		Περιοχή:		
Οδός & Αριθμός:		Αριθμός Οικοδομικής Άδειας:		
ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ				
Θεμελίωση ☐	Κολώνες ☐	Τοιχεία ☐	Πλάκες ☐	Περιβάλλον Χώρος ☐
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΗ / ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΟΥ				
Επωνυμία:		Τηλ:		Κινητό:
Διεύθυνση:		Περιοχή:		
Α.Φ.Μ. / Α.Δ.Τ.:		Δ.Ο.Υ.:		

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

Επιθυμητή Ημερομηνία Σκυροδέτησης	Επιθυμητή Ώρα Έναρξης Σκυροδέτησης		Συνολική Ποσότητα (m³)	
Επιθυμητός Ρυθμός Τροφοδοσίας του Έργου	Μπετονιέρες / Ώρα:		m³ / Ώρα:	
	Άφιξη Μπετονιέρας στο Έργο ανά min		Εκφόρτωση Μπετονιέρας στο Έργο ανά min	
Κατηγορία Έκθεσης	Χωρίς Κίνδυνο Προσβολής ή Διάβρωσης	Διάβρωση Λόγω Ενανθράκωσης	Διάβρωση από Χλωριόντα με προέλευση	
			Θαλασσινό Νερό	Εκτός Θαλασσινού Νερού
	Χ0 ☐	XC1 ☐ XC2 ☐ XC3 ☐ XC4 ☐	XS1 ☐ XS2 ☐ XS3 ☐	XD1 ☐ XD2 ☐ XD3 ☐
	Προσβολή από Ψύξη / Απόψυξη	Χημική Προσβολή	Τριβή / Απότριψη	
	XF1 ☐ XF2 ☐ XF3 ☐ XF4 ☐	XA1 ☐ XA2 ☐ XA3 ☐	XM1 ☐ XM2 ☐ XM3 ☐	
Επιθυμητή Κατηγορία Αντοχής	C8/10 ☐	C12/15 ☐	C16/20 ☐	C20/25 ☐
	C25/30 ☐	C30/37 ☐	C35/45 ☐	C40/50 ☐
	C45/55 ☐	C50/60 ☐		
Μέγιστος Κόκκος	31,5mm ☐	16mm ☐	8mm ☐	4mm ☐
Χρήση Σκυροδέματος	Χωρίς Οπλισμό:	Κατηγορία Περιεκτικότητας σε Χλωριόντα	CI 1,5 ☐	
	Με Οπλισμό:		CI 0,40 ☐	
	Προένταση:		CI 0,10 ☐	

Συνεκτικότητα - Κατηγορίες

Κάθιστος (mm)	Χρόνου VEBE (sec)	Συμπυκνωσιμότητας	Εξάπλωσης (mm)
S1 (Ελάχιστο Πλαστικό: 10-40mm) ☐	V0 (≥31sec) ☐	C0 (≥1,46) ☐	F1 (≤340mm) ☐
S2 (Μέτρια Πλαστικό: 50-90mm) ☐	V1 (30-21sec) ☐	C1 (1,45-1,26) ☐	F2 (350-410mm) ☐
S3 (Πλαστικό: 100-150mm) ☐	V2 (20-11sec) ☐	C2 (1,25-1,11) ☐	F3 (420-480mm) ☐
S4 (Ημίρρεστο: 160-210mm) ☐	V3 (10-6sec) ☐	C3 (1,10-1,04) ☐	F4 (490-550mm) ☐
S5 (Ρευστό: >220mm) ☐	V4 (5-3sec) ☐		F5 (560-620mm) ☐
			F6 (≥630mm) ☐

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ, ΧΡΗΣΗΣ ΥΠΕΡΡΕΥΣΤΟΠΟΙΗΤΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΛΗΨΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

Χρήση Αντλίας:	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐	Ύψος Ιστού (m):	Μορφή Δοκιμίων:	Κυβικά ☐
Χρήση Αντλίας Δικτύου:	ΝΑΙ ☐	Μήκος Δικτύου (m):		
Προσθήκη Υπερρευστοποιητή στο Έργο:	Προμηθευτή ☐	Πελάτη ☐		

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΛΟΙΠΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ - ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

--	--

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ

Η προετοιμασία του εργοταξίου, όπου θα πραγματοποιηθεί η σκυροδέτηση, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία στην εξυπηρέτηση και τη συνολική εξέλιξη του έργου. Συγκεκριμένα, για την ορθή προεργασία επισημαίνεται μία σειρά σημείων, όπως:

- ▷ Σωστή διαμόρφωση – διάνοιξη του χώρου για προσέγγιση της αντλίας και των αυτοκινήτων μεταφοράς (βαρελών), που μεταφέρουν το έτοιμο σκυρόδεμα. Πρέπει να εξασφαλίζεται η εύκολη πρόσβαση για την εκφόρτωση του σκυροδέματος, με τρόπο γρήγορο, ομαλό και απρόσκοπτο.
- ▷ Έλεγχος των προσβάσεων και άρση τυχόν εμποδίων (φυσικών ή τεχνητών) για τα αυτοκίνητα βαρέλες. Προσκόμιση τυχόν απαραίτητων αδειών από Δήμο, αστυνομία ή άλλο φορέα.
- ▷ Ιδιαίτερη προσοχή για την έδραση και εργασία της αντλίας (όπου απαιτείται). Αυτή θα πρέπει να εδράζεται σε επίπεδο έδαφος, χωρίς κλίση, σταθερό και όσο το δυνατό χωρίς λάσπες, έχοντας απόσταση ασφαλείας από καλώδια της ΔΕΗ. Τα μέτρα ασφαλείας πρέπει να λαμβάνονται από πλευράς των αρμόδιων, σύμφωνα με τις υποδείξεις της ΔΕΗ, για την αποφυγή ατυχήματος.
- ▷ Έλεγχος για την ευστάθεια των ξυλοτύπων και την ορθή τοποθέτηση των ράβδων σιδηρού οπλισμού, με σωστές αποστάσεις (μεταξύ ξυλοτύπου και οπλισμού), ώστε να εξασφαλίζεται η ανεμπόδιστη διάστρωση του σκυροδέματος και η απαιτούμενη επικάλυψη του σιδηρού οπλισμού.
- ▷ Να γίνεται έλεγχος για τη σωστή αρμολόγηση των ξυλοτύπων και την καθαρότητα αυτών. Οι ξυλότυποι θα πρέπει να είναι καθαροί και να έχουν διαβραχεί, ώστε να μην απορροφούν την υγρασία από τη μάζα του σκυροδέματος. Έτσι οι επιφάνειες του σκυροδέματος θα είναι λείες, απαλλαγμένες από επιφανειακές ασυνέχειες και κακοτεχνίες.
- ▷ Να υπάρχει το απαιτούμενο πλήθος δονητών, καθώς και εφεδρικοί, ελεγμένοι ως προς τη λειτουργία τους, για τη συμπύκνωση του σκυροδέματος, ώστε σε περίπτωση βλάβης να μην διακοπεί η σκυροδέτηση, δημιουργώντας ανεπιθύμητους αρμούς εργασίας.
- ▷ Να έχει προβλεφθεί και παραγγελθεί σκυρόδεμα με τον κατάλληλο μέγιστο κόκκο (π.χ. γαρμπιλομπετόν) την κατάλληλη εργασιμότητα ή τα απαραίτητα κατά περίπτωση πρόσθετα (π.χ. υπερρευστοποιητής), για θέσεις με μικρή διατομή και πυκνά στοιχεία οπλισμού.
- ▷ Θα πρέπει να εξασφαλίζεται ο κατάλληλος φωτισμός στο έργο για την απρόσκοπτη διεξαγωγή της σκυροδέτησης.
- ▷ Θα πρέπει επίσης να υπάρχει ικανός αριθμός καθαρών χυτοσιδηρών μητρών, για τη λήψη δοκιμίων, για τον προσδιορισμό της αντοχής του σκληρυμένου σκυροδέματος καθώς επίσης και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό για την εκτέλεση της δειγματοληψίας.
- ▷ Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για σημεία του εργοταξίου που θα υποδεχθούν υπολείμματα από την πλύση βαρελών & αντλίας.

Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δίδεται από τον πελάτη στις παρακάτω ενέργειες κατά τη διάρκεια της παραλαβής του σκυροδέματος:

3

ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

➤ Να ορίζεται από τον πελάτη συγκεκριμένο άτομο, που θα παραλαμβάνει και θα ελέγχει:

A. Αν το φορτίο έρχεται σφραγισμένο κατευθείαν από το εργοστάσιο παραγωγής και αν φέρει μολυβδοσφραγίδα στο μοχλό της βαρέλας.

B. Όλα τα δελτία αποστολής, πριν την παραλαβή του προϊόντος, ώστε να συμφωνούν με την παραγγελία του και να περιλαμβάνουν όλα τα παρακάτω στοιχεία, τα οποία είναι υποχρεωτικό να αναγράφονται στο δελτίο αποστολής σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016 (Παράγραφος B5.10)

1. Δήλωση ότι το σκυρόδεμα συμμορφώνεται με τον ΚΤΣ
2. Στοιχεία της μονάδας παραγωγής (ονομασία και θέση)
3. Αριθμός του δελτίου αποστολής
4. Αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου μεταφοράς
5. Ονομασία του έργου και θέση παράδοσης του σκυροδέματος
6. Όνομα του αγοραστή
7. Ημερομηνία και ώρα φόρτωσης του σκυροδέματος στο αυτοκίνητο μεταφοράς
8. Ώρα άφιξης του αυτοκινήτου μεταφοράς στο έργο
9. Ώρα έναρξης και ώρα τέλους εκφόρτωσης του σκυροδέματος
10. Μορφή δοκιμίων (κυλινδρικά – κυβικά)
11. Λήψη δοκιμίων
12. Πυκνότητα νωπού συμπακνωμένου σκυροδέματος με βάση τη μελέτη σύνθεσης
13. Ποσότητα σε τόνους και κυβικά μέτρα του σκυροδέματος του αυτοκινήτου
14. Κατηγορία αντοχής
15. Κατηγορία συνεκτικότητας (κάθισης ή τιμή κάθισης)
16. Κατηγορία έκθεσης
17. Κατηγορία περιεκτικότητας σε χλωριόντα
18. Μέγιστος κόκκος σκυροδέματος
19. Τύπος και κατηγορία αντοχής τσιμέντου
20. Τύπος χημικών προσθέτων
21. Άλλες ιδιότητες που απαιτούνται λόγω της ειδικής χρήσης του σκυροδέματος
22. Τα βάρη των επιμέρους υλικών του φορτίου (ζυγιστικά στοιχεία)
23. Όνομα και σήμα του φορέα πιστοποίησης για τα εργοστάσια με πιστοποίηση ελέγχου παραγωγής (για τους τύπους σκυροδέματος που έχουν πιστοποίηση ελέγχου παραγωγής)
24. Αριθμός πιστοποιητικού από τον φορέα πιστοποίησης (σε εμφανές σημείο) για τα εργοστάσια με πιστοποίηση ελέγχου παραγωγής (για τους τύπους σκυροδέματος που έχουν πιστοποίηση ελέγχου παραγωγής)
25. Ένδειξη «χωρίς πιστοποίηση ελέγχου παραγωγής», για τους τύπους σκυροδέματος που δεν έχουν πιστοποίηση ελέγχου παραγωγής.

➤ Εάν απαιτηθεί μεταβολή της εργασιμότητας, αυτή θα πρέπει να επιτυγχάνεται μόνο με την προσθήκη υπερρευστοποιητή, που έχει χρησιμοποιηθεί στη μελέτη σύνθεσης. Η ανάμιξη μέσα στο αυτοκίνητο μεταφοράς, πρέπει να γίνεται για ελάχιστο χρόνο 1 λεπτό/ m^3 σκυροδέματος και κατ' ελάχιστο 5 λεπτά (π.χ. 9 κυβικά 9 λεπτά, 5 κυβικά 5 λεπτά) με το μέγιστο αριθμό στροφών (10–14 στροφές ανά λεπτό). *Απαγορεύεται η χρήση νερού – Απαγορεύεται ρητά η προσθήκη οποιουδήποτε υλικού που δεν έχει προβλεφθεί στη Μελέτη Σύνθεσης.*

Υπενθυμίζεται ότι, βάσει του ΚΤΣ 2016, σε συνηθισμένες θερμοκρασίες, ο μέγιστος χρόνος μεταφοράς του σκυροδέματος, δεν θα πρέπει να ξεπερνά σε διάρκεια τις δύο (2) ώρες σε περίπτωση που έχει χρησιμοποιηθεί επιβραδυντής στο εργοστάσιο παραγωγής, ή τη μία (1) ώρα και τριάντα (30) λεπτά χωρίς χρήση επιβραδυντή. Μετά την πάροδο του ανωτέρου χρόνου, η παραλαβή σκυροδέματος δεν επιτρέπεται.

ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ INTERBETON (BATCH REPORT)

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΣΕ ΚΑΘΕ ΦΟΡΤΙΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η INTERMPETON εκδίδει για κάθε φορτίο αναλυτικό καταγραφικό δελτίο (batch report) το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του δελτίου αποστολής.

Μέσω του Καταγραφικού Δελτίου η Εταιρία διαθέτει εις γνώσιν του αγοραστή τα επίσημα στοιχεία παραγωγής του εκάστοτε φορτίου (ακτινογραφία προϊόντος):

- 1 Κατηγορία αντοχής σκυροδέματος
- 2 Κωδικός τύπου σκυροδέματος
- 3 Θεωρητική αναλογία υλικών ανά m^3 σκυροδέματος βάσει της μελέτης σύνθεσης
- 4 Ποσότητα σκυροδέματος σε κάθε κύκλο ανάμιξης
- 5 Θεωρητική αναλογία υλικών ανά m^3 σκυροδέματος βάσει της μελέτης σύνθεσης ανά κύκλο ανάμιξης
- 6 Πυκνότητα σκυροδέματος βάσει της μελέτης σύνθεσης
- 7α Συνολικό βάρος του παραδιδόμενου φορτίου
- 7β Συνολικός όγκος του παραδιδόμενου φορτίου
- 8α Πραγματικά ζυγισμένες ποσότητες ανά είδος υλικού για το σύνολο της παραδιδόμενης ποσότητας σκυροδέματος
- 8β Πραγματικά ζυγισμένες ποσότητες ανά είδος υλικού και ανά m^3 παραχθέντος σκυροδέματος
- 9 Αύξων αριθμός κύκλου ανάμιξης στον αναμικτήρα του εργοστασίου παραγωγής για την παραγωγή της συνολικής προς φόρτωση στη βαρέλα ποσότητας
- 10 Χρόνος έναρξης της παραγωγής κάθε κύκλου ανάμιξης
- 11 Διάρκεια ανάμιξης μετά το πέρας της εκφόρτωσης όλων των υλικών στον αναμικτήρα
- 12 Πραγματικά ζυγισμένες ποσότητες ανά είδος υλικού και ανά κύκλο ανάμιξης
- 13 Μέτρηση ποσοστού % υγρασίας στην άμμο που αντιστοιχεί σε κάθε κύκλο ανάμιξης
- 14 Προσθαφαίρεση ποσότητας νερού σε kg που πραγματοποιήθηκε από τον χειριστή σε κάθε κύκλο ανάμιξης
- 15 Συνολική ποσότητα νερού σε kg που προσθαφαιρέθηκε σε κάθε κύκλο ανάμιξης, συνυπολογισμένης της άμμου
- 16 Αριθμός δελτίου αποστολής
- 17 Ημερομηνία έκδοσης
- 18 Κωδικός πελάτη
- 19 Κωδικός έργου πελάτη
- 20 Κωδικός μίξερ παραγωγής μονάδας

Στην επόμενη σελίδα αποτυπώνεται δείγμα Αναλυτικού Καταγραφικού Δελτίου.

**INTERBETON**

ΜΕΛΟΣ ΤΟΥ ΟΜΙΛΟΥ ΤΙΤΑΝ

INTERBETON ΑΝΩΝΥΜΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΕΔΡΑ: ΧΑΛΚΙΔΟΣ 22Α • 111 43 ΑΘΗΝΑ • ΤΗΛ: 210 2591111
Α.Φ.Μ.: 094057796 • ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ • ΓΕΜΗ: 304801000

ΥΠΟΚ/ΜΑ Ν.ΡΑΙΔΕΣΤΟΥ: Ν.ΡΑΙΔΕΣΤΟΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ ΤΚ-57001
ΤΗΛ.: 2310461841 FAX: 2310561480
ΓΡΑΦΕΙΑ: ΒΙ.Π.Ε. ΘΕΡΜΗΣ Ν.ΡΑΙΔΕΣΤΟΣ ΤΚ-57001
ΤΗΛ.: 2310462162 FAX: 2310462647

Η ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ:



• ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2008 • 1255/Δ
• ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2004 • 205/Π
• ΕΛΟΤ 1801:2008 & OHSAS 18001:2007 • 131/Α

ΤΟΠΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΗΣ: ΤΟ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΜΑΣ

ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟ

ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΣΚ 288841
03/04/2018 12:54

ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ: ΠΩΛΗΣΗ

ΠΕΛΑΤΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ : 01.A5.31027	-ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-55134 Α.Φ.Μ./Δ.Ο.Υ. : 999431027 / ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ
	ΕΠΩΝΥΜΙΑ : ΜΕΝΕΖΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ & ΣΙΑ Ι.Κ.Ε.	
ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ - ΠΑΡΑΛΗΠΤΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : ΣΟΥΡΗ 6	-ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-55134 Α.Φ.Μ./Δ.Ο.Υ. : 999431027 / ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ
	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ : ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ	
ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ - ΠΑΡΑΛΗΠΤΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ : 01.A5.47937	-ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-55134 Α.Φ.Μ./Δ.Ο.Υ. : 999431027 / ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : ΦΛΕΜΙΝΓΚ 11-13	
ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ - ΠΑΡΑΛΗΠΤΗ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΥ : ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΖΩΝΗ ΕΡΓΟΥ : 23 ΖΩΝΗ
	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΥ : ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΠΕΛΑΤΗ		
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ : 01.A5.276575		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ : ΚΤΣ 2016		
ΣΥΝΘΕΣΗ : Προδιαγραφόμενων Χαρακτηριστικών		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΝΤΟΧΗΣ : C25/30		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ : XC2		
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΚΟΚΚΟΣ (mm) : 31,5		
ΚΑΤΗΓ. ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ : S4		
ΚΑΤΗΓ. ΧΛΩΡΙΟΝΤΩΝ : CL 0,4		
ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ : ΟΧΙ		
ΘΕΣΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ :		
ΗΜΕΡ. ΠΑΡΑΓΓ/ΣΑ ΠΟΣ (m3) : 150,00		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ		
ΩΡΑ ΑΦΙΞΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟ :		
ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ : ΕΝΑΡΞΗ ΤΕΛΟΣ		
ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΜΟΝΑΔΑ :		
Ο ΕΚΔΟΤΗΣ : ΜΑΙΚΟΥΣΗΣ Φ.		
Ο ΠΑΡΑΔΙΔΩΝ :		
Ο ΠΑΡΑΛΑΜΒΑΝΩΝ :		
(Υπογραφή):		
(Ονοματεπώνυμο):		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΔΙΔΟΜΕΝΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ : 2523C001		
ΤΥΠΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ : C25/30, XC2,S4,31,5,CL0,40,		
ΠΟΣΟΤΗΤΑ (m3) / (tn) : 8,00 7β 18,958 7α tn		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΝΤΟΧΗΣ/ ΕΚΘΕΣΗΣ : C25/30 / XC2		
ΤΥΠΟΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ : CEM II/A-M (P-LL) 42,5 N		
CEM II/B-M (W-P-LL) 32,5 N		
ΚΑΤΗΓ. ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ : S4 ΚΑΤΗΓ. ΧΛΩΡΙΟΝΤΩΝ : CL 0,4		
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΚΟΚΚΟΣ (mm) : 31,5		
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΣΥΜΠ/ΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ : 2.396 (kg/m3) 6		
ΤΥΠΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ: Επιβραδυντές ηθής		
Υψηλού βαθμού μειωτές νερού/Υπερσυστοιποιτές		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	ΟΔΗΓΟΣ : ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ	ΕΝΤΟΛΑΣ ΠΕΛΑΤΗ/ΠΑΡΑΛΗΠΤΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ
	ΟΧΗΜΑ : P017 ΕΚΒ4200	
ΑΝΤΩΝΙΑ : ΔΗΛ. ΛΟΓΟΘΕΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ		
ΔΟΚΙΜΙΑ: ΩΡΑ ΛΗΨΗΣ () ΜΟΡΦΗ: ΚΥΒΙΚΑ ΑΚΜΗΣ 15cm ΑΡΙΘΜΟΣ :		

ΤΟ ΣΚΥΡΩΔ 16 ΜΟΡΦΩΝΕΤΑΙ ΜΕ 17 Ε. ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ η προσ 2 ρού στο σκυρόδεμα. Βελτί 18 σιμάντας επιτυγχάνεται μόνο με προσθήκη υπερρετι 19 φ.

ΑΡ. Δ. ΑΠΟΣ: 288841 (02) 03/04/2018 ΚΩΔ: 2523C001 ΠΕΛΑΤΗΣ: 31027 ΕΡΓΟ: 47937 Μ: 1

C25/30					3	640	500	435	325	250	50	187	0,6	2,7	ΣΥΝ. ΚΙΛΩΝ		
/ΜΙΞΙΣ : 2,66 m3					4	5	1702	1330	1157	864	665	133	497	1,6	7,18	2.390,3Kg/m3	
10 ΜΙΞ 11					ΥΓΡΑΣΙΟΜΕΤ			ΑΩΡΑΝΗ				ΤΣΙΜΕΝΤΑ		ΝΕΡΟ		ΠΡΟΣΘΕΤΑ	
No	ΩΡΑ	ΜΙΞΕΡ	% Mes	ΑΜΜΟΣ	ΑΜΜΟΣ	ΑΜΜΟΣ	ΑΜΜΟΣ2	ΧΑΛΙΚΙ	ΓΑΡΜ	132,5	II42,5	ΝΕΡΟ	CHEM1	CHEM2	+/-	Comp.	
1	11:47	50s	13	0,9%	0,0%	1.710	1.287	1.083	855	680	137	458	1,59	7,19	-26	-41	
2	11:49	50s	%	1,0%	0,0%	1.723	1.392	1.313	896	647	129	457	1,61	7,19	-26	-42	
3	11:51	50s	%	1,0%	0,0%	1.697	1.315	1.058	831	673	134	457	1,63	7,19	-26	-42	
18958/8					7b	8a	5.130	3.994	3.454	2.582	2.000	400	1.372	4,83	21,57	-78	-125
Μέσος Όρος					8b		641	499	432	323	250	50	172	0,60	2,70		

Ο επιβλέπων μηχανικός είναι υποχρεωμένος να διενεργεί ελέγχους συμμόρφωσης του σκυροδέματος κατά την παραλαβή κάθε παρτίδας μη πιστοποιημένου σκυροδέματος.

- ▷ Το προσωπικό που θα ενεργήσει τη δειγματοληψία των δοκιμών, πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο.
- ▷ Οι μήτρες που θα χρησιμοποιηθούν για τη δειγματοληψία πρέπει να είναι χυτοσιδηρές, ελεγμένες επιπεδότητας.
- ▷ Τα δοκίμια που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι κυβικά, ακμής 150 mm.
- ▷ Ο αριθμός των δοκιμών που προβλέπει ο ΚΤΣ 2016 για μη πιστοποιημένο σκυρόδεμα είναι έξι (6), για ποσότητα σκυροδέματος μέχρι 150 m^3 . Αν η ποσότητα που διαστρώνεται σε μία ημέρα είναι μεγαλύτερη των 150 m^3 , θα χωρίζεται σε περίπου ίσες παρτίδες που δεν θα υπερβαίνουν τα 150 m^3 έκαστη και κάθε παρτίδα θα αντιπροσωπεύεται από έξι δοκίμια.
- ▷ Τα δοκίμια λαμβάνονται από την έξοδο της βαρέλας και μόνον. Δεν επιτρέπεται η λήψη περισσοτέρων του ενός δοκιμών, από κάθε βαρέλα, εκτός αν η διάστρωση απαιτεί λιγότερα αυτοκίνητα. Στην περίπτωση αυτή, μεταξύ της λήψης δοκιμών θα πρέπει να μεσολαβεί η εκφόρτωση τουλάχιστον ενός (1) m^3 .
- ▷ Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται υπερρευστοποιητικό πρόσθετο (σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης), το δοκίμιο θα λαμβάνεται μετά την προσθήκη του και την πλήρη επανάμιξη του φορτίου στο οποίο προστέθηκε, για χρόνο τουλάχιστον 1 min/ m^3 σκυροδέματος, συνολικής διάρκειας τουλάχιστον 5 min.
- ▷ Οι μήτρες πρέπει να γεμίζονται σε μία ή περισσότερες στρώσεις, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης συμπίκνωση. Αυτό εξαρτάται από τη συνεκτικότητα του σκυροδέματος και την μέθοδο συμπίκνωσης. Συνήθως, η συμπίκνωση γίνεται σε 2 στρώσεις με 25 χτυπήματα με ράβδο Φ16. Μετά την ολοκλήρωση της συμπίκνωσης, η επιφάνεια επιπεδώνεται και τα δοκίμια σημαίνονται με ετικέτες.
- ▷ Στη λήψη και θραύση των δοκιμών, έχουν δικαίωμα να παρευρίσκονται εκπρόσωποι όλων των ενδιαφερομένων μερών.
- ▷ Η λήψη κάθε δοκιμίου και η ώρα λήψης θα αναγράφονται στο δελτίο αποστολής, το οποίο θα υπογράφεται από τον παραγωγό ή εκπρόσωπό του, καθώς και στο έντυπο παραλαβής σκυροδέματος, το οποίο θα υπογράφεται από τον επιβλέποντα μηχανικό.
- ▷ Τα δοκίμια τοποθετούνται σε χώρο προστατευμένο από ήλιο, βροχή, ψύχος και δονήσεις μέχρι τη μεταφορά τους στο εργαστήριο ελέγχου.

*Κατά τη σύνταξη του παρόντος δεν έχει εκδοθεί η υπουργική απόφαση η οποία θα καθορίζει τα κριτήρια αυτοελέγχου και εξωτερικού ελέγχου, τις διαδικασίες πιστοποίησης και τα χαρακτηριστικά των φορέων αξιολόγησης όπως αναφέρεται στην παράγραφο 6 του Παραρτήματος ΠΒ5-1 (ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ) ΚΤΣ 2016. Οι αναλυτικές διατάξεις για την λήψη των δοκιμών αναφέρονται στην Πρότυπη Μέθοδο Δοκιμής ΕΛΟΤ EN 12390.2

Η σωστή διάστρωση του σκυροδέματος, είναι εξαιρετικά κρίσιμη για την αρτιότητα της κατασκευής.

6

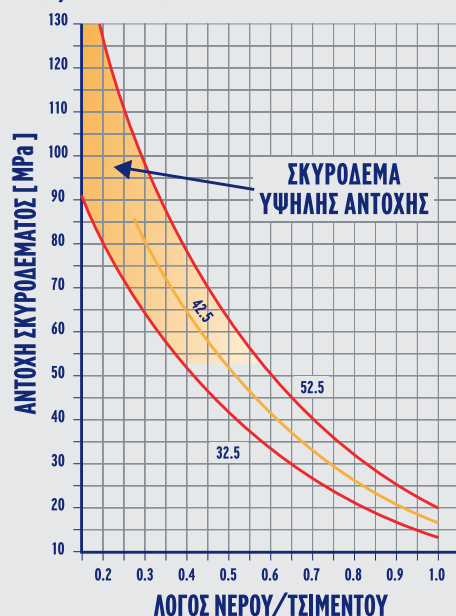
Η ΣΩΣΤΗ ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ

- ▷ Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί αντλία, το σωστό μέγεθος αυτής (μήκος ιστού) και η σωστή τοποθέτησή της συμβάλλουν καθοριστικά σε μια επιτυχημένη σκυροδέτηση.
- ▷ Το σκυρόδεμα διαστρώνεται στο έργο με την εργασιμότητα που προβλέπεται στη μελέτη σύνθεσης. Ο επιβλέπων μηχανικός μπορεί να μεταβάλλει την κατηγορία κάθισης προς μία μεγαλύτερη προσθέτοντας επιτόπου στο έργο το υπερρευστοποιητικό που έχει χρησιμοποιηθεί στη μελέτη σύνθεσης σε συνεργασία με τον παραγωγό.
- ▷ Το σημείο εκφόρτωσης του σκυροδέματος, επάνω στον ξυλότυπο, πρέπει να είναι κοντά στη θέση διάστρωσής του, για να μην υπάρχουν φαινόμενα απόμιξης του και να εξασφαλίζεται η ομοιογένειά του υπό οποιεσδήποτε συνθήκες.
- ▷ Απαγορεύεται η ελεύθερη πτώση του σκυροδέματος από ύψος μεγαλύτερο των 2,5 m για κατακόρυφα δομικά στοιχεία.
- ▷ Θα πρέπει να αποφεύγονται μεταφορές με φτυάρισμα, τσουγκράνες ή χρήση δονητή.
- ▷ Η διάστρωση εκτελείται με επάλληλες στρώσεις μεγίστου πάχους (ύψους) 60 cm. Σε δομικά στοιχεία πάχους μικρότερου των 60 cm η διάστρωση εκτελείται σε μια μόνο στρώση.
- ▷ Η άνω επιφάνεια κάθε στρώσης πρέπει να είναι οριζόντια. Απαγορεύεται η οριζοντίωση με δονητή.
- ▷ Η διάστρωση κάθε στρώσης (σε στοιχεία πάχους μεγαλύτερου των 60cm) ολοκληρώνεται πριν αρχίσει η πήξη της προηγούμενης.
- ▷ Αν η παροχή της αντλίας, λόγω βλάβης ή εμπλοκής, διακοπεί για χρονικό διάστημα τόσο ώστε το σκυρόδεμα που βρίσκεται μέσα σ' αυτή να μην έχει πια την προδιαγραφόμενη συνεκτικότητα/κάθιση, αυτό το σκυρόδεμα πρέπει να απορρίπτεται.
- ▷ Απαγορεύεται η προσθήκη νερού ή υπερρευστοποιητή στον κάδο της αντλίας για τη βελτίωση της ρευστότητας του σκυροδέματος.
- ▷ Στην περίπτωση άντλησης μέσω δικτύου μεγάλου μήκους, η λίπανση του δικτύου μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω τσιμεντοπολτού (αριάνι)
- ▷ Αν πρόκειται να διακοπεί η σκυροδέτηση και να συνεχισθεί σε επόμενη φάση, δημιουργούνται αρμοί εργασίας, οι οποίοι πρέπει, πριν τη νέα σκυροδέτηση, να καθαρίζονται και να πλένονται σχολαστικά. (ΚΤΣ 2016, κεφ. Δ2, παράγραφ. Δ2.1, Δ2.2)

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΡΟΥ = ΜΕΙΩΣΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΑΝΤΟΧΗΣ

Έχει ήδη επισημανθεί η απαγόρευση της χρήσης νερού κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος, σύμφωνα με τον ΚΤΣ. Εντούτοις, πολλές φορές εφαρμόζεται στην πράξη αυτή η πρακτική, κυρίως για αύξηση της εργασιμότητας του νωπού σκυροδέματος χωρίς αύξηση του κόστους (από τη χρησιμοποίηση ρευστοποιητού). Λόγω άγνοιας των κινδύνων που αυτή η πρακτική συνεπάγεται, θεωρούμε σκόπιμο να επισημάνουμε τις σοβαρές επιπτώσεις της στο σκυρόδεμα:

ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΚΑΙ ΛΟΓΟΥ ΝΕΡΟΥ/ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ



Μείωση ανθεκτικότητας

Το επιπλέον νερό στη μάζα του σκυροδέματος αυξάνει σημαντικά το πορώδες του, με αποτέλεσμα την αύξηση της διαπερατότητάς του και κατ'επέκταση τη δραματική μείωση της ανθεκτικότητάς του, τόσο σε περιβαλλοντικές επιδράσεις όσο και σε δράσεις διαβρωτικών παραγόντων.

Μείωση αντοχής

Η αύξηση του νερού στο σκυρόδεμα, συνεπάγεται σημαντική μείωση της αντοχής του.

Η ΣΩΣΤΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

Συμπύκνωση είναι η εργασία που ακολουθεί τη φάση της διάστρωσης. Με κατάλληλη δόνηση ελαττώνεται το ποσοστό των κενών στη μάζα του σκυροδέματος, με την αποβολή του αέρα που έχει εγκλωβιστεί.

Η συμπύκνωση εξασφαλίζει ότι το σκυρόδεμα θα περιβάλλει τον οπλισμό και θα γεμίσει όλο το χώρο του ξυλοτύπου, χωρίς να δημιουργηθούν κοιλότητες (κενά) μέσα στη μάζα του.

Με τη δόνηση βελτιώνεται ο βαθμός συνάφειας χάλυβα - σκυροδέματος και εξασφαλίζεται η επικάλυψη του σιδηρού οπλισμού.

- Η χρήση του δονητή είναι υποχρεωτική και συνιστάται να υπάρχουν και εφεδρικοί
- Οι δονητές διακρίνονται σε: α) μάζας και β) επιφανείας. Η επιλογή του κατάλληλου τύπου και πλήθους δονητών εξαρτάται από τον τύπο του σκυροδέματος, τον οπλισμό, το είδος του στοιχείου, τη συνολική ποσότητα προς διάστρωση, την εργασιμότητα, το μέγιστο κόκκο αδρανών, κ.λπ.
- Ο χρόνος δόνησης εξαρτάται από την εργασιμότητα του σκυροδέματος. Μεγαλύτερη εργασιμότητα σκυροδέματος απαιτεί μικρότερο χρόνο συμπύκνωσης. Υπερβολικός χρόνος συμπύκνωσης οδηγεί σε απόμιξη του σκυροδέματος.

Η επιφάνεια των στρώσεων πρέπει να διαμορφώνεται οριζόντια κατά τη διάστρωση και όχι να οριζοντιώνεται με το δονητή, γιατί προκαλείται απόμιξη.



Ειδικά σκυροδέματα όπως το αυτοσυμπυκνούμενο και τα υπέρρευστα που διαθέτει η INTERMPETON επιτρέπουν εξαιρετική συμπύκνωση χωρίς την ανάγκη δόνησης.

Αναλυτική αναφορά στη συμπύκνωση σκυροδέματος, γίνεται στο κεφάλαιο Δ4 του ΚΤΣ 2016.

Η συντήρηση και προστασία του νεαρού σκυροδέματος είναι υποχρεωτική και ιδιαίτερως κρίσιμη για την ανθεκτικότητα της κατασκευής. Χρονικά, αρχίζει αμέσως μετά τη συμπύκνωση.

Η συντήρηση του σκυροδέματος, είναι μία βασική προϋπόθεση για την ομαλή εξέλιξη της ενυδάτωσης του τσιμέντου, την ανάπτυξη της αντοχής και την επίτευξη της επιθυμητής ανθεκτικότητας της κατασκευής στο χρόνο.

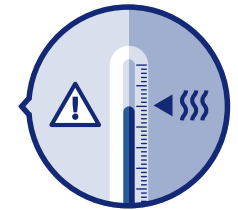
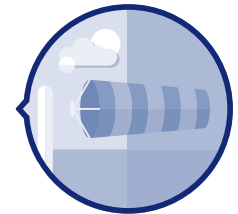
Το χρονικό διάστημα για τη συντήρηση δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο από επτά (7) ημέρες. Σε χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, η διάρκεια συντήρησης και προστασίας επεκτείνεται. Η μέθοδος συντήρησης που θα εφαρμοσθεί (διαβροχή, πλημμύρισμα, χρήση λινάτσας ή ψεκασμός με ειδικό υγρό συντήρησης, έχει σαν στόχο τη δημιουργία συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας που θα επιτρέψουν να ενυδατωθεί μεγαλύτερο ποσοστό τσιμέντου του μίγματος.

- Το νωπό σκυρόδεμα, χρειάζεται ιδιαίτερη προστασία στην περίπτωση που επικρατούν ισχυροί άνεμοι. Στην περίπτωση αυτή είναι κρίσιμος ο χρόνος που αρχίζει η συντήρηση του σκυροδέματος. Η μέθοδος συντήρησης που έχει επιλεγεί, θα πρέπει να εφαρμόζεται όσο το δυνατόν άμεσα μετά το τέλος της σκυροδέτησης, για αποφυγή δημιουργίας ρηγμάτων λόγω συστολής κατά την πήξη. Για τη μείωση αυτών των ρωγμών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ίνες πολυπροπυλενίου στη σύνθεση του σκυροδέματος.
- Το νωπό σκυρόδεμα, χρειάζεται προστασία από την υψηλή θερμοκρασία, η οποία επιταχύνει την εξάτμιση του νερού κατά τη διάρκεια της πήξης. Συνιστάται η λήψη προστατευτικών μέτρων ώστε να αποτραπεί οποιαδήποτε δυσμενής επίδραση στο σκυρόδεμα (π.χ. βρεγμένες λινάτσες κ.λπ.)
- Το νωπό σκυρόδεμα, χρειάζεται προστασία από τη χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος, η οποία επιβραδύνει την ενυδάτωση του τσιμέντου και την ανάπτυξη της αντοχής. Ανάλογα με τη βαρύτητα των καιρικών συνθηκών πρέπει να χρησιμοποιηθούν μέτρα προστασίας του σκυροδέματος, όπως θέρμανση του περιβάλλοντα χώρου, θερμική μόνωση στα στοιχεία που σκυροδετήθηκαν. Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος αναμένεται κάτω των 0°C, τότε συνιστάται η αναβολή της σκυροδέτησης.

Τα υλικά που σχηματίζουν επιφανειακή μεμβράνη θα είναι σύμφωνα με τα ASTM C309-11 είτε ASTM C1315-11. Δεν επιτρέπεται η χρήση υλικών που σχηματίζουν επιφανειακή μεμβράνη σε επιφάνειες που πρόκειται να λάβουν νέο σκυρόδεμα. Εφόσον γίνεται εφαρμογή σε μη στεγασμένο χώρο, τα υλικά θα είναι ανθεκτικά στην ηλιακή ακτινοβολία, για διάστημα τουλάχιστον 7 ημερών. Τα πλαστικά φύλλα συντήρησης που χρησιμοποιούνται για συντήρηση του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι στερεωμένα στα όρια του σκυροδετούμενου τμήματος και να μην επιτρέπουν την απώλεια υγρασίας και/ή την εξάτμιση του νερού από την ελεύθερη επιφάνεια. Θα πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος 0,3 mm για αποφυγή τραυματισμών της επιφάνειας κατά τη συνέχιση των εργασιών.

9

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ



Ο χρόνος, ο ρυθμός και η διαδικασία αφαίρεσης των ξυλότυπων και των ικριωμάτων προδιαγράφεται από τον μελετητή. Η εφαρμογή των ανωτέρω είναι ευθύνη του επιβλέποντα. Αν η αντοχή του σκυροδέματος δεν παρακολουθείται με «δοκίμια του έργου», οι ξυλότυποι δεν θα αφαιρούνται πριν από τις ημέρες που δίνονται στον Πίνακα Δ1-1.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΕ ΗΜΕΡΕΣ*
Πλευρικά δοκών, πλακών, υποστυλωμάτων και τοίχων	2
Ξυλότυποι πλακών και δοκών ανοίγματος μικρότερου των 5m	5
Ξυλότυποι πλακών και δοκών ανοίγματος μεγαλύτερου των 5m πλην προβόλων	10
Υποστηλώματα ασφαλείας δοκών, πλαισίων και πλακών ανοίγματος μεγαλύτερου των 5m, πρόβολοι	28
*Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται σκυρόδεμα με τσιμέντο κατηγορίας αντοχής 32,5 οι χρόνοι αφαίρεσης των ξυλότυπων θα είναι 3, 8, 16 και 28 ημέρες αντίστοιχα	

Οι ξυλότυποι αφαιρούνται (ανάλογα με τον τύπο τσιμέντου που έχει χρησιμοποιηθεί και τα στοιχεία που θα ξεκαλουπωθούν), τότε και μόνον όταν το σκυρόδεμα έχει αντοχή ικανή να αναλάβει όλα τα φορτία της οικοδομής. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται τη στιγμή του ξεκαλουπώματος, όταν στα στοιχεία στηρίζονται ξυλότυποι υπερκείμενων κατασκευών.

Το ξεκαλούπωμα γίνεται χωρίς κτυπήματα και δονήσεις. Αφαιρούνται πρώτα οι ξυλότυποι των κάθετων στοιχείων και κατόπιν αυτοί των οριζόντιων, ανάλογα με τον τύπο του τσιμέντου που έχει χρησιμοποιηθεί και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος της κατασκευής.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

Εάν το σκυρόδεμα δεν έχει σκληρυνθεί, παρατείνεται ο χρόνος ξεκαλουπώματος.

Με βάση τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016, Παρ. Δ6.1.2) η θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά την διάστρωση δεν επιτρέπεται (για οποιαδήποτε θερμοκρασία περιβάλλοντος) να είναι μεγαλύτερη από 32°C. Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την θερμοκρασία του σκυροδέματος είναι:

- Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- Η θερμοκρασία των πρώτων υλών που συμμετέχουν στην παραγωγή του (αδρανή υλικά, τσιμέντο, νερό).
- Η θερμότητα που εκλύεται κατά την αντίδραση ενυδάτωσης του τσιμέντου.
- Η ποσότητα του τσιμέντου και ο μέγιστος κόκκος αδρανών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή του.
- Η απόσταση και ο τρόπος μεταφοράς από το εργοστάσιο παραγωγής στο προς σκυροδέτηση έργο.
- Οι συνθήκες σκυροδέτησης (πρωινή / βραδινή σκυροδέτηση, σκυροδετούμενη επιφάνεια, κ.λπ.).

Η σκυροδέτηση σε υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος οδηγεί σε:

- Μεγαλύτερη ταχύτητα εξάτμισης του νερού: Αυτό οδηγεί σε αυξημένες ρηγματώσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος, από διάφορες αιτιολογίες (ρωγμές λόγω συστολής ξήρανσης, θερμοκρασιακές μεταβολές). Επιπλέον, είναι πιθανόν το νερό της επιφανειακής στρώσης να είναι μικρότερο του απαιτούμενου για πλήρη ενυδάτωση. Η μειωμένη ενυδάτωση της επιφανειακής στρώσης του σκυροδέματος έχει συνέπειες τόσο στην αντοχή όσο και στην προστασία που παρέχει η στρώση αυτή στον οπλισμό.
- Ταχύτερη πήξη του σκυροδέματος: Αυτό συνεπάγεται την επίτευξη μειωμένων τελικών αντοχών από εκείνες που επιτυγχάνονται στο ίδιο σκυρόδεμα με διαφορετική θερμοκρασία.

Μέτρα προστασίας κατά τη σκυροδέτηση σε υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος δίνονται αναλυτικά από την Τεχνική Οδηγία 2 του Συλλόγου Πολιτικών Μηχανικών Ελλάδας "Σκυροδέτηση με υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος" και το Παράρτημα ΠΔ6 του ΚΤΣ 2016. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Όλη η διαδικασία παραγωγής, μεταφοράς, διάστρωσης και συμπύκνωσης πρέπει να περιορίζεται χρονικά στο ελάχιστο δυνατόν, για την αποφυγή της ανόδου θερμοκρασίας του μίγματος.
- Θα πρέπει να δίνεται καλά προγραμματισμένη παραγγελία από πλευράς εργολάβου και να γίνεται σωστή διαχείριση δρομολογίων από πλευράς εταιρίας σκυροδέματος, ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο ο χρόνος αναμονής του σκυροδέματος στο έργο.
- Η ύπαρξη αυτοκινήτων μεταφοράς με ανοιχτόχρωμες αποχρώσεις (λευκό) συντελούν στο να μην αυξηθεί η θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά τη μεταφορά.
- Είναι αυτονόητο, αλλά εξαιρετικά σημαντικό, ότι απαγορεύεται απολύτως η οποιαδήποτε προσθήκη νερού κατά τη σκυροδέτηση. Η αύξηση της εργασιμότητας επιτυγχάνεται μόνο με τη χρήση υπερρευστοποιητικού.
- Η διαδικασία της διάστρωσης θα πρέπει να γίνεται κατά τις ώρες της ημέρας που οι θερμοκρασίες περιβάλλοντος είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερες (βραδινές ή πολύ νωρίς το πρωί). Επίσης πριν τη διάστρωση θα πρέπει να ψεκάζονται και να διαβρέχονται προσεκτικά οι ξυλότυποι με νερό, χωρίς όμως να δημιουργούνται στάσιμα νερά.
- Ο αριθμός των αρμών εργασίας να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν.
- Στη φάση της συντήρησης απαιτείται συνεχής και επιμελημένη συντήρηση. Η συντήρηση του σκυροδέματος με βρεχόμενες λινάτσες, είναι εξαιρετικά αποτελεσματική διότι κρατά σκιασμένη την επιφάνεια του σκυροδέματος και συγχρόνως διατηρεί κορεσμένα με νερό τα τριχοειδή.



ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΣΕ ΧΑΜΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



Χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος θεωρείται ότι υφίσταται όταν η θερμοκρασία του αέρα έχει πέσει ή αναμένεται να πέσει κάτω από τους 5°C κατά την περίοδο διάστρωσης, συμπίκνωσης, συντήρησης και θερμικής προστασίας του σκυροδέματος.

Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0°C, συστήνεται η αναβολή της σκυροδέτησης. Απαγορεύεται η σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη από -5°C.

Η σκυροδέτηση σε χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να οδηγήσει σε:

- Καθυστέρηση της πήξης του σκυροδέματος: Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αναστολή της διαδικασίας ενυδάτωσης, άρα σε αργή ανάπτυξη αντοχής του σκυροδέματος και σε ανάγκη παράτασης του χρόνου μέχρι το ξεκαλούπωμα.
- Παγοπληξία του σκυροδέματος: Επέρχεται, αν δεν ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος εντός των ορίων που επιβάλλονται από τον ΚΤΣ-2016. Παγοπληξία του σκυροδέματος σημαίνει ότι το νερό στη μάζα του νωπού σκυροδέματος παγώνει, διογκώνεται, άρα το νεαρό σκυρόδεμα ρηγματώνεται και έχουμε θεαματική πτώση της αντοχής του, σε επίπεδο που να επιβάλλεται η καθαίρεσή του.

Πρόσθετα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για τη διάστρωση και τη συντήρηση του σκυροδέματος, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή, δίνονται αναλυτικά από την Τεχνική Οδηγία 1 του Συλλόγου Πολιτικών Μηχανικών Ελλάδας "Σκυροδέτηση με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος" και το Παράρτημα ΠΔ7 του ΚΤΣ 2016. Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

Μεταφορά

- Η μεταφορά και η διάστρωση του νωπού σκυροδέματος πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν συντομότερα.

Διάστρωση

- Απαγορεύεται η σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι <-5°C.
- Πρέπει να αποφεύγεται η ύπαρξη χιονιού ή πάγου στον οπλισμό, στους ξυλότυπους καθώς και στην επιφάνεια του εδάφους ή δομικού στοιχείου, στο οποίο θα εδραστεί και θα διαστρωθεί το νωπό σκυρόδεμα.
- Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι απότομες θερμοκρασιακές μεταβολές συμβαίνουν στο τέλος της ημέρας, δεν συνιστάται η σκυροδέτηση να γίνεται τις απογευματινές ώρες.
- Για να συγκρατείται η εκλυόμενη θερμότητα μέσα στη μάζα του σκυροδέματος, συνιστάται οι ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος να προστατεύονται και οι παράπλευρες επιφάνειες να μονώνονται με κατάλληλα υλικά, όπως: ινώδη ή κοκκώδη υλικά, ασφαλόπανα, λεπτά φύλλα από πλαστικό ή από θερμομονωτικά υλικά κ.λπ.
- Πρέπει να εξασφαλίζεται η ελάχιστη θερμοκρασία νωπού σκυροδέματος ανάλογα με τον μέγιστο κόκκο (για σκυρόδεμα κανονικών διατομών και μέγιστου κόκκου 31,5 mm η ελάχιστη θερμοκρασία πρέπει να είναι 10°C).

Συντήρηση

- Σε περιπτώσεις πολύ χαμηλών θερμοκρασιών και εφόσον δεν είναι δυνατή η αναβολή της σκυροδέτησης, συνιστάται η θέρμανση του χώρου γύρω από την κατασκευή με χρήση ατμού ή με θερμάστρες.
- Στην περίπτωση χρήσης θερμαστών θα πρέπει τα τυχόν παραγόμενα καυσαέρια να μην έρχονται σε επαφή με το νωπό σκυρόδεμα.
- Απαγορεύεται η συντήρηση του σκυροδέματος με χρήση νερού σε περίπτωση παγετού.
- Η διάρκεια προστασίας καθώς και η ικανότητα του έργου να παραλάβει φορτία πρέπει να προσδιορίζεται με δοκίμια έργου.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

ΣΕΛΙΔΑ

Α	ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ	18
Β	ΒΑΣΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΧΑΛΥΒΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	19
Γ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	21
Δ	ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	22
Ε	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	24
ΣΤ	ΑΡΧΕΣ ΚΑΛΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ – ΠΕΛΑΤΗ	26



ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ



Αντοχή: Η ικανότητα υλικού σώματος να αντιστέκεται στις δυνάμεις που ασκούνται πάνω του, χωρίς να υφίσταται μόνιμες παραμορφώσεις ή φθορές

Ανθεκτικότητα: Η ικανότητα της κατασκευής να αντιστέκεται στις επιδράσεις του περιβάλλοντος χωρίς σημαντικές απώλειες στην ασφάλεια, στη λειτουργικότητα και στην αισθητική για όλη τη διάρκεια ζωής της

ΑΝΤΟΧΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

Η αντοχή στο σκυρόδεμα αφορά την ιδιότητά του να παραλαμβάνει δυνάμεις (πχ. φορτία, σεισμικές δονήσεις) που εφαρμόζονται στην επιφάνεια του, ώστε αυτό να μην «καταστραφεί» (ρηγματωθεί, αλλάξει μορφή).

Η αντοχή μετριέται με λήψη συμβατικών δοκιμών σκυροδέματος σύμφωνα με τον ΚΤΣ και το EN206.

ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

Η ανθεκτικότητα του σκυροδέματος, είναι είναι η ικανότητά του να αντιστέκεται στις επιδράσεις του περιβάλλοντος χωρίς σημαντικές απώλειες στην ασφάλεια, στη λειτουργικότητα και στην αισθητική για ολόκληρη την προδιαγεγραμμένη διάρκεια ζωής της κατασκευής, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες (περιβαλλοντικές επιδράσεις, χημική καταπόνηση, τριβή ή οποιαδήποτε άλλη εξωτερική καταστρεπτική αιτία).

Δεν υπάρχει άμεσος τρόπος μέτρησης ή εκτίμησης της ανθεκτικότητας.

Η ανθεκτικότητα του σκυροδέματος εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Οι κυριότεροι είναι: Η ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου, ο μέγιστος λόγος Ν/Τ (Νερό/Τσιμέντο), η ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού, η ορθή συντήρηση του σκυροδέματος σε νεαρή ηλικία.

Η σωστή επιλογή των δύο πρώτων παραγόντων οδηγούν στην παραγωγή σκυροδέματος μειωμένου πορώδους, το οποίο εφόσον συνδυαστεί με τους επόμενους δύο παράγοντες συντελεί στην αύξηση της ανθεκτικότητας της κατασκευής.

Ο ΚΤΣ 2016 προδιαγράφει τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος για κάθε περιβάλλον έκθεσης της κατασκευής:

- Ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα τσιμέντου/m³
- Μέγιστο επιτρεπόμενο λόγο νερού/τσιμέντου (Ν/Τ)
- Ελάχιστη απαιτούμενη κατηγορία αντοχής
- Ελάχιστη επικάλυψη οπλισμού

Ο μόνος τρόπος για να διαπιστώσει κανείς τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016, είναι η ύπαρξη αντικειμενικού και αδιάβλητου συστήματος ηλεκτρονικής καταγραφής των ζυγίσεων και η εκτύπωση τους στο συνοδευτικό παραστατικό του σκυροδέματος.

Για την εφαρμογή των παραγράφων του ΚΤΣ 2016 που αφορούν σε υποχρεωτικό σύστημα ηλεκτρονικής καταγραφής και εκτύπωσης στο Δελτίο Αποστολής των ζυγίσεων των Α' υλών που περιέχονται στο σκυρόδεμα, δίδεται μεταβατική περίοδος δύο ετών. Επίσης, για την εφαρμογή της παραγράφου που αναφέρεται σε υποχρέωση του παραγωγού να διαθέτει πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο, δίδεται μεταβατική περίοδος τριών ετών. Αξιοσημείωτο είναι ότι η INTERMPETON ήδη από 1/1/2000, εφαρμόζει όλες τις παραπάνω διατάξεις.

Η ανθεκτικότητα του σκυροδέματος επηρεάζεται από την ύπαρξη διαβρωτικών ουσιών στο περιβάλλον έκθεσης της κατασκευής, οι οποίες εισδύουν (με τη μορφή υγρών διαλυμάτων ή αερίων) στο εσωτερικό του σκυροδέματος μέσω του δικτύου των πόρων του τελευταίου.

➤ 1. Διάβρωση του χάλυβα

Ο χάλυβας στο υγιές σκυρόδεμα είναι προστατευμένος από τη διάβρωση χάρη στην ύπαρξη μίας προστατευτικής στρώσης, που δημιουργείται λόγω του αλκαλικού περιβάλλοντος του σκυροδέματος. Για να διαβρωθεί ο χάλυβας στο σκυρόδεμα πρέπει να καταστραφεί η προστατευτική στρώση, και αυτό μπορεί να συμβεί κυρίως με δύο τρόπους: με την ενανθράκωση του σκυροδέματος ή με τη διείσδυση χλωριόντων στο σκυρόδεμα. Όταν η προστατευτική στρώση καταστραφεί, τότε ο χάλυβας, υπό προϋποθέσεις, οξειδώνεται. Στην επιφάνειά του σχηματίζονται οξείδια σιδήρου (σκουριά) η οποία καταλαμβάνει όγκο 2 με 4 φορές μεγαλύτερο από τον αρχικό όγκο του χάλυβα. Αποτέλεσμα αυτού του μηχανισμού είναι η απώλεια διατομής του χάλυβα καθώς και η ανάπτυξη πιέσεων, οι οποίες τελικά οδηγούν στη ρηγμάτωση και αποκόλληση του σκυροδέματος της επικάλυψης. Από αυτές τις μεγάλες πλέον ρωγμές, οι διαβρωτικοί παράγοντες εισχωρούν στο σκυρόδεμα με επιταχυνόμενους ρυθμούς. Συνέπεια αυτού, είναι η ταχύτατη εξέλιξη της διάβρωσης του οπλισμού. Το καθαρό πάχος (διατομή) του υγιούς οπλισμού μειώνεται και έτσι ο συνδυασμός σκυροδεμα-οπλισμός δεν μπορεί να αναλάβει πλέον τα φορτία για τα οποία αρχικά σχεδιάστηκε, με ό,τι κίνδυνο αυτό συνεπάγεται για τη στατικότητα του κτιρίου.

➤ 1.1 Ενανθράκωση σκυροδέματος

Είναι η αντίδραση του CO_2 της ατμόσφαιρας με το $\text{Ca}(\text{OH})_2$ των πόρων του σκυροδέματος. Η αντίδραση προχωράει σταδιακά από την επιφάνεια προς το εσωτερικό του σκυροδέματος και έχει ως αποτέλεσμα τη σταδιακή καταστροφή της προστατευτικής στρώσης του χάλυβα. Η αντίδραση της ενανθράκωσης είναι ΑΝΑΠΟΦΕΥΚΤΗ, εφόσον το σκυρόδεμα έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα (εσωτερικό ή εξωτερικό).

➤ 1.2 Διάβρωση λόγω διείσδυσης χλωριόντων

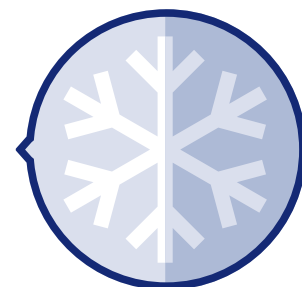
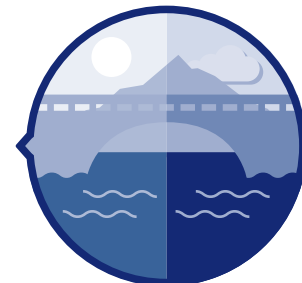
Τα χλωριόντα μπορεί να προέλθουν είτε από το θαλασσινό νερό (κατηγορίες έκθεσης XS), είτε από άλλες πηγές όπως βιομηχανικά λύματα, άλατα τήξεως του πάγου κ.λπ., (κατηγορίες έκθεσης XD). Τα χλωριόντα διεισδύουν στο εσωτερικό του σκυροδέματος μέσω του δικτύου των πόρων. Όταν η συγκέντρωσή τους στην επιφάνεια του οπλισμού υπερβεί μία κρίσιμη τιμή, η προστατευτική στρώση του χάλυβα καταστρέφεται και αυτός αρχίζει να οξειδώνεται (σκουριάζει). Η αντίδραση αυτή είναι δυσμενέστερη σε περιοχές με συνδυαστική δράση επίδρασης χλωριόντων και ατμοσφαιρικής ρύπανσης, πχ παραθαλάσσιες πόλεις.

➤ 2. Επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών στο σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που εκτίθεται περιστασιακά σε χαμηλές θερμοκρασίες παρουσιάζει μεγάλο κίνδυνο καταστροφής, εάν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα. Το πρόβλημα εστιάζεται στο γεγονός ότι εξ αιτίας των χαμηλών θερμοκρασιών ένα τμήμα του νερού των πόρων έχει την τάση να παγώνει καθώς και στο γεγονός ότι σχηματίζεται πάγος στα ευαίσθητα αδρανή υλικά. Η ψύξη του νερού συνοδεύεται από αύξηση του όγκου που αυτό καταλαμβάνει στο εσωτερικό του σκυροδέματος, με αποτέλεσμα τη δημιουργία εφελκυστικών τάσεων οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν στην διάρρηξη και τελικά στην καταστροφή του σκυροδέματος.

Β

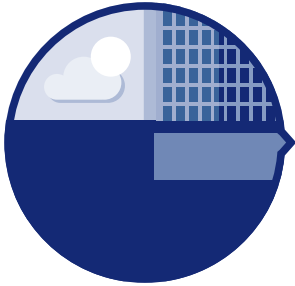
ΒΑΣΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΧΑΛΥΒΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ





3. Αντίσταση σε τριβή και απότριψη

Σκυροδέματα χωρίς ειδικές επενδύσεις ή ειδική επιφανειακή επεξεργασία, όπως το σκυρόδεμα χώρων μεγάλης κυκλοφορίας (π.χ. διόδους, βιομηχανικοί χώροι στάθμευσης), υφίστανται μηχανική καταπόνηση από τριβή και κρούση. Στις περιπτώσεις αυτές είναι απαραίτητη η αύξηση της σκληρότητας του σκυροδέματος προκειμένου να αποφευχθούν βλάβες όπως η ρηγμάτωση και η αποσάθρωση.



4. Χημική προσβολή σκυροδέματος

Η χημική προσβολή του σκυροδέματος είναι αποτέλεσμα της επίδρασης διαφόρων ουσιών που βρίσκονται στο περιβάλλον έκθεσης της κατασκευής.

Αφορά ειδικές περιπτώσεις όπως οι αγωγοί λυμάτων, οι βιολογικοί καθαρισμοί, οι δεξαμενές αποθήκευσης χημικών κ.λπ.

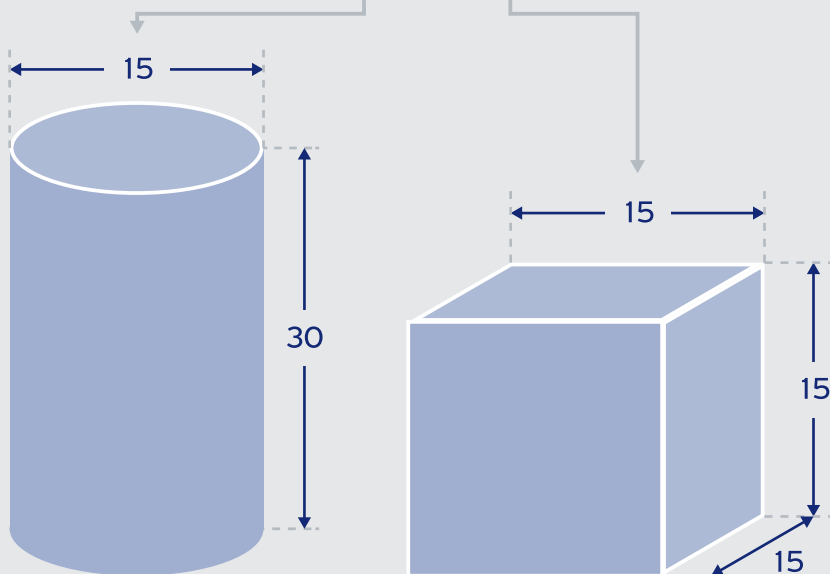
Οι κατηγορίες σκυροδέματος χαρακτηρίζονται με αριθμούς (π.χ. C25/30) που αναφέρονται ο πρώτος σε χαρακτηριστική αντοχή κυλίνδρου και ο δεύτερος σε χαρακτηριστική αντοχή κύβου.



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ
ΑΝΤΟΧΗΣ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
—

Κατηγορία αντοχής:

C 25 / 30



ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

ΚΥΒΟΣ

$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2 = 10.2 \text{ Kp/cm}^2$

f_{ck} = χαρακτηριστική αντοχή σκυροδέματος σε θλίψη



ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ:

1. Τη χαρακτηριστική αντοχή (f_{ck})

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	f_{ck} κυλίνδρου MPa	f_{ck} κύβου MPa
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60

2. Την εργασιμότητα (κάθιση)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΘΙΣΗΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΚΑΘΙΣΗ, mm
S1	ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟ	10 – 40
S2	ΜΕΤΡΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟ	50 – 90
S3	ΠΛΑΣΤΙΚΟ	100 – 150
S4	ΗΜΙΡΡΕΥΣΤΟ	160 – 210
S5	ΡΕΥΣΤΟ	≥ 220

3. Το μέγιστο κόκκο αδρανών

- Άμμος, ρυζάκι, γαρμπίλι, χαλίκι, σκύρα

4. Την κατηγορία έκθεσης στο περιβάλλον

Σκυρόδεμα	X0	Χωρίς κίνδυνο διάβρωσης ή προσβολής
	XC (1-2-3-4)	Διάβρωση λόγω ενανθράκωσης
	XS (1-2-3)	Διάβρωση από χλωριόντα θαλασσινού νερού
	XD (1-2-3)	Διάβρωση από χλωριόντα (εκτός θαλασσινού νερού)
	XF (1-2-3-4)	Προσβολή από ψύξη – απόψυξη
	XA (1-2-3)	Χημική προσβολή
	XM (1-2-3)	Ανθεκτικό σε επιφανειακή φθορά (τριβή – απότριψη)

5. Την κατηγορία μέγιστης περιεκτικότητας σε χλωριόντα

Χρήση σκυροδέματος	Κατηγορία περιεκτικότητας σε χλωριόντα
Σκυρόδεμα που δεν εμπεριέχει χάλυβα οπλισμού ή άλλα ενσωματωμένα μεταλλικά τεμάχια με εξαίρεση ανοξείδωτα συστήματα ανύψωσης	CI 1,5
Σκυρόδεμα που εμπεριέχει χάλυβα οπλισμού ή άλλα ενσωματωμένα μεταλλικά τεμάχια	CI 0,40
Σκυρόδεμα που εμπεριέχει χάλυβα προέντασης	CI 0,10

Κατηγορίες έκθεσης																							
Χωρίς κίνδυνο διάβρω- σης ή προσβο- λής	Διάβρωση λόγω ενανθράκωσης	Διάβρωση λόγω χλωριόντων												Προσβολή από ψύξη/ απόψυξη	Χημική προσβολή ^β	Τριβή / Απότριψη							
		Θαλασσινό νερό						Χλωριόντα που δεν προέρχονται από θαλασσινό νερό															
		Τσιμέντα II, III, IV (Εκτός CEM II/B-LL + CEM II/B-L)	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1						XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Κατηγορία έκθεσης	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
1	max N/T	0.65	0.60	0.55	0.50	0.50	0.45	0.50	0.50	0.45	0.55	0.50	0.45	0.55	0.55	0.55	0.50	0.55	0.50	0.45	0.50	0.45	0.40
2	min κατηγορία αντοχής	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C25/30	C25/30	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C25/30	C25/30	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C40/50	C50/60
3	min περιεκτικότητα σε τσιμέντο kg/m³	280	300	300	320	330	330	350	330	330	330	330	350	320	300	300	320	320	340	360	320	340	360
4	min επικάλυψη για ανθεκτικότητα ^γ mm	25	25	35	35	45	45	50	40	40	35	40	50					35	35	35			
5	min περιεκτικότητα σε αέρα (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0 ^δ	4,0 ^δ	4,0 ^δ	-	-	-			
6	Άλλες απαιτήσεις	Σημ.: Άσπλο σκυρό- δεμα				Σημ.: Παραθα- λάσσιο 1.5 km	Σημ.: μόνιμα μέσα στη θάλασσα	Σημ.: Διαβρε- χόμενες ζώνες							Αδρανή σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN12620 με ικανοποιητική αντοχή σε παγέ ^δ			Τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά ^δ			LA ≤ 27	LA ≤ 25	LA ≤ 22

^α Όταν δεν προστίθεται αερακτικό πρόσθετο, η επιτελεστικότητα του σκυροδέματος ελέγχεται με κατάλληλη μέθοδο σε σύγκριση με σκυρόδεμα του οποίου η αντοχή σε ψύξη/απόψυξη για την αντίστοιχη κατηγορία έκθεσης είναι αποδεκτική.

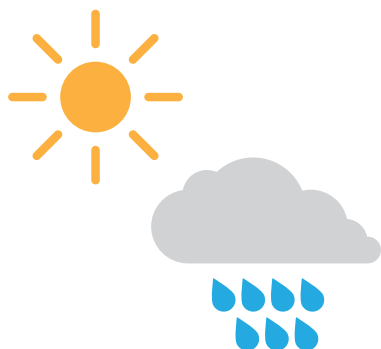
^β Για αυτή την κατηγορία έκθεσης (XA) ισχύουν και οι παράγραφοι B7.7.5 και B7.7.6 του παρόντος ΚΤΣ. Όταν η ύπαρξη SO₄ οδηγεί σε κατηγορία XA2 και XA3, τότε είναι απαραίτητη η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1.

^γ Οι τιμές της επικάλυψης αφορούν οπλισμένο σκυρόδεμα.

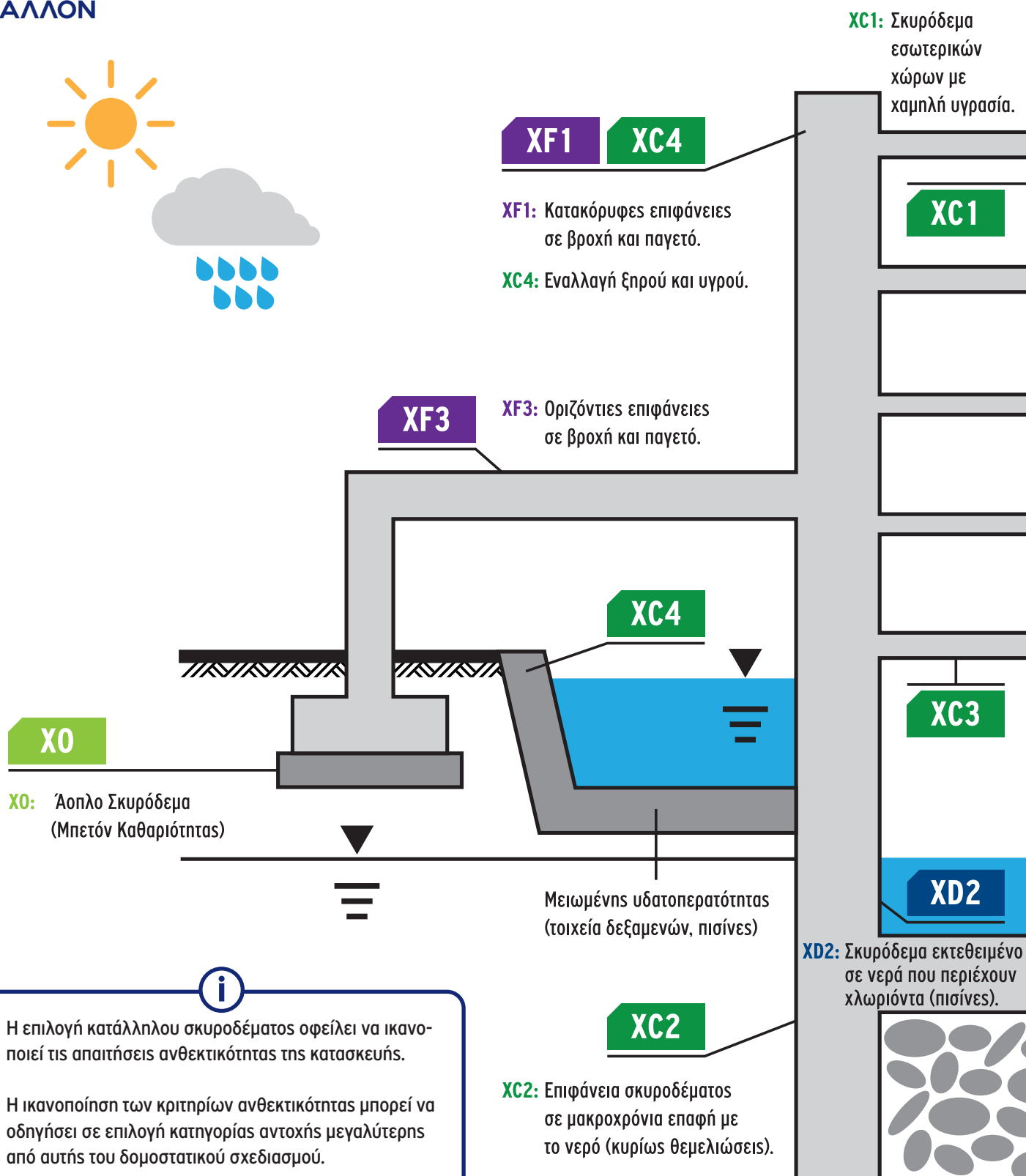
^δ Για τα αδρανή υλικά ισχύει και η παράγραφος B1.3.3 του παρόντος ΚΤΣ.



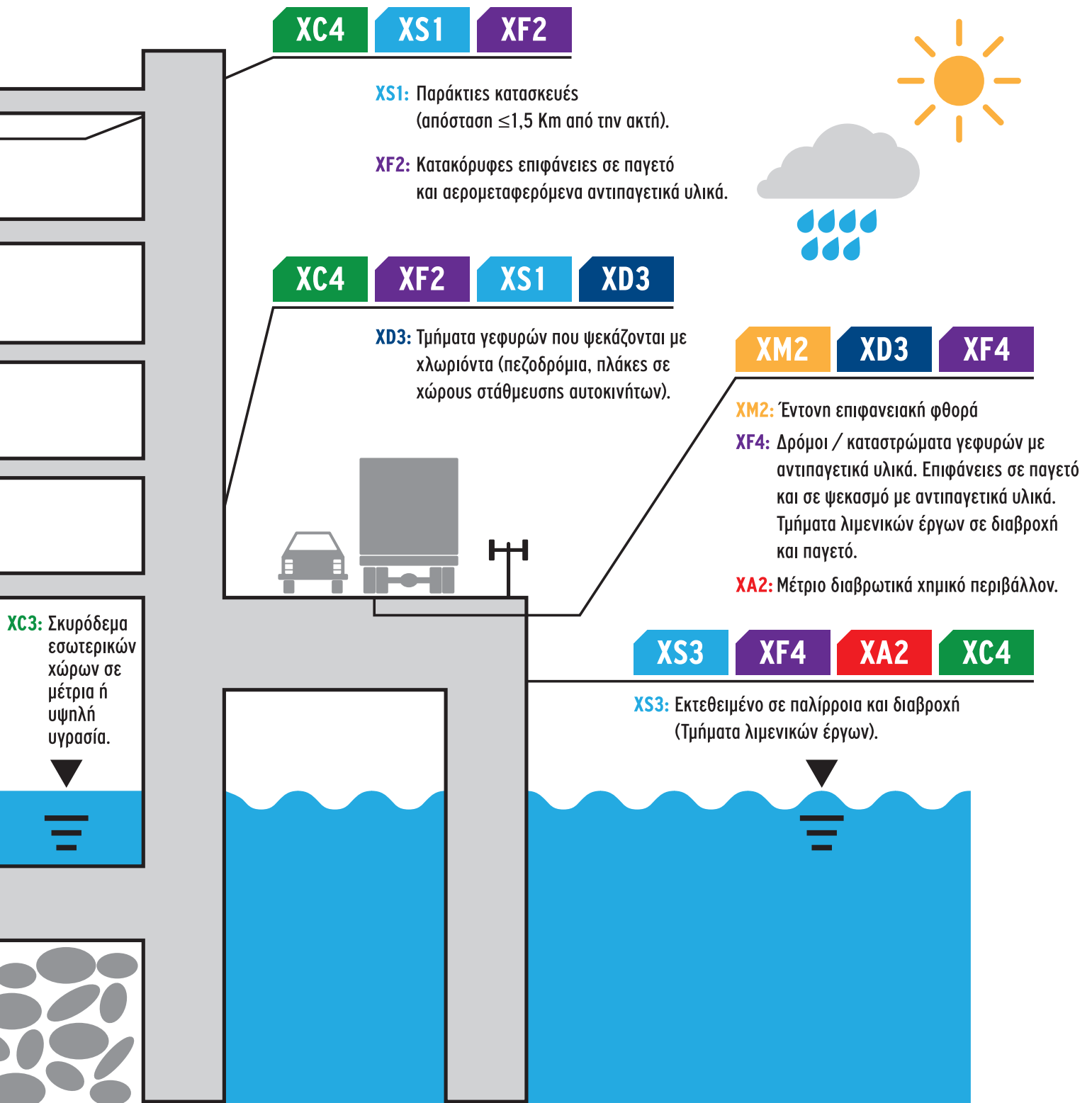
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ



ΕΝΔΟΧΩΡΑ



ΠΑΡΑΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ



ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ, ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

- 1 Κάθε τμηματική παραγγελία αναγγέλλεται από τον πελάτη στο τμήμα προγραμματισμού της Εταιρίας τηλεφωνικά ή ακόμη καλύτερα εγγράφως, συμπληρώνοντας το "Έντυπο Διαβίβασης Ημερήσιας Παραγγελίας" της εταιρίας, όπως φαίνεται στη σελίδα 5 του Εγχειρίδιου Σκυροδέματος, τουλάχιστον δύο (2) ημέρες πριν από την επιθυμητή ημερομηνία σκυροδέτησης και προγραμματίζεται στην αιτούμενη ημερομηνία, σύμφωνα όμως και με τις εκάστοτε δυνατότητες που παρέχει ο γενικός προγραμματισμός. Για την καλύτερη εξυπηρέτηση του Πελάτη η παραγγελία πρέπει να είναι πλήρης και ακριβής, σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος, ΚΤΣ 2016. Τυχόν συμπλήρωμα αυτής δεν πρέπει να υπερβαίνει το ένα (1) πλήρες φορτίο.
- 2 Εφόσον, για λόγους ανωτέρας βίας (βλάβη εγκαταστάσεων ή μηχανημάτων της Εταιρίας ή προμηθευτών της, βλάβη δικτύου ΔΕΗ, απεργία, κακοκαιρία, κ.λπ.), είναι αναγκαστική η μεταβολή του προγράμματος παραγγελιών, η Εταιρία δύναται να προβεί σε μετάθεση της παραγγελίας για επόμενη ημερομηνία από την αρχικά ορισθείσα και δεν ευθύνεται για τυχόν αδυναμία ή καθυστέρηση παραδόσεων.
- 3 Σε περίπτωση αδυναμίας πραγματοποίησης της προγραμματισμένης σκυροδέτησης με υπαιτιότητα του Πελάτη και μη έγκαιρης ακύρωσης της παραγγελίας εκ μέρους του ή εάν μετά την έναρξη της φόρτωσης στο εργοστάσιο, ο Πελάτης δεν έχει την δυνατότητα να παραλάβει το φορτίο που του εστάλη, ο Πελάτης επιβαρύνεται με τα έξοδα που τυχόν θα προκύψουν π.χ. χρέωση δρομολογίων, πάγιο αντλίας, απορρίψεις σκυροδέματος, κ.λπ.
- 4 Κάθε αυτοκίνητο (αναμικτήρας) μεταφοράς σκυροδέματος της Εταιρίας, είναι σφραγισμένο με ειδική μολυδοσφραγίδα ασφαλείας, την οποία ο Πελάτης (ή εκπρόσωπός του) οφείλει να ελέγχει πριν από την παραλαβή του φορτίου. Σε περίπτωση παραβίασής της, πρέπει να αρνείται την παραλαβή, ενημερώνοντας σχετικά την Εταιρία.
- 5 Ο Πελάτης υποχρεούται να παραβρίσκεται στο Έργο και να υπογράψει (ο ίδιος ή εκπρόσωπός του) στα Δελτία Αποστολής για την παραλαβή των φορτίων στο σημείο εκφόρτωσης, αναγράφοντας και το ονοματεπώνυμό του. Σε περίπτωση δυσχέρειας στην υπογραφή των δελτίων, λόγω μη παρουσίας του Πελάτη ή εκπροσώπου του, ή υπογραφή από οποιονδήποτε στην οικοδομή στην θέση «ο Παραλαβών» στο σημείο εκφόρτωσης, εξυπακούεται ότι ο Πελάτης αποδέχεται πλήρως την ποσότητα και την ποιοτική καταλληλότητα του παραδοθέντος φορτίου.
- 6 Απαγορεύεται ρητά η –εκ μέρους του Πελάτη– προσθήκη, στη σύνθεση του έτοιμου σκυροδέματος, οποιουδήποτε υλικού π.χ. νερού ή χημικών προσθέτων άγνωστης προέλευσης. Στην περίπτωση αυτή η Εταιρία δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για τις ιδιότητες του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος. Εφόσον ο Πελάτης ζητά προσθήκη νερού ή άλλου υλικού, με ευθύνη του, τούτο σημειώνεται στην ειδική στήλη που υπάρχει στο Δελτίο Αποστολής και ο Πελάτης ή ο εκπρόσωπός του το υπογράφει. Εάν, παρόλο που έδωσε εντολή για προσθήκη νερού, αρνείται να υπογράψει, η αναγραφή στο Δελτίο Αποστολής από τον οδηγό για την εντολή του τον δεσμεύει. Οποιαδήποτε αντίρρησή του θα πρέπει να κοινοποιείται στην Εταιρία εντός δύο (2) ημερών.
- 7 Ουδεμία αμφισβήτηση ως προς την ποσότητα γίνεται αποδεκτή, μετά την Εκφόρτωση-Παραλαβή του σκυροδέματος. Εάν ο Πελάτης επιθυμεί, μπορεί να παρευρίσκεται ο ίδιος ή εκπρόσωπός του και να παραλαμβάνει τα φορτία ζυγισμένα στην πιστοποιημένη από εξουσιοδοτημένο φορέα Πλάστιγγα του Εργοστασίου του Προμηθευτή ή και να τα κατευθύνει για ζύγιση σε αντίστοιχη πλάστιγγα της αρεσκείας του, αναλαμβάνοντας όμως στην περίπτωση αυτή την ευθύνη για πιθανή υπέρβαση του χρόνου μεταφοράς και επιβαρυνόμενος ταυτόχρονα την τυχόν επιπλέον διαφορά στα μεταφορικά.

Εάν για οποιοδήποτε λόγο, ο πελάτης συνεχίζει να διατηρεί αμφισβήτηση για την παραδοθείσα ποσότητα έτοιμου σκυροδέματος, θα πρέπει ο ίδιος να το γνωστοποιήσει εγγράφως στην Εταιρία, το αργότερο εντός δύο (2) ημερών από την ημερομηνία της συγκεκριμένης τμηματικής σκυροδέτησης και να συνοδεύει την όποια εκτίμησή του από επιμέτρηση υπογεγραμμένη από αρμόδιο μηχανικό, διαφορετικά ο πελάτης αποδέχεται ανεπιφύλακτα ότι η παραδοθείσα ποσότητα είναι απόλυτα ακριβής και σύμφωνα με την παραγγελθείσα.

- 8 Σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο κεφάλαιο Β.4, παράγραφος Β4.11 του ΚΤΣ 2016, ο επιβλέπων του έργου μεταξύ άλλων, θα λαμβάνει δοκίμια για τον έλεγχο αντοχής του σκυροδέματος. Εφόσον το σκυρόδεμα που παραλαμβάνεται σε μία ημέρα, δεν υπερβαίνει τα 150m³, αποτελεί μία παρτίδα από την οποία λαμβάνονται 6 δείγματα για παρασκευή ισάριθμων δοκιμών σκυροδέματος. Μεγαλύτερες ποσότητες, χωρίζονται σε περίπου ίσες παρτίδες που η κάθε μία δεν θα υπερβαίνει τα 150m³. Κάθε ξεχωριστή παρτίδα αντιπροσωπεύεται από ξεχωριστή δειγματοληψία 6 δοκιμών. Τα δοκίμια λαμβάνονται στην έξοδο της σέσουλας του αυτοκινήτου από διαφορετικά αυτοκίνητα μεταφοράς που το σύνολο των φορτίων τους αποτελεί την παρτίδα, πριν από την προσθήκη οποιουδήποτε υλικού, εφόσον αυτό δεν προβλέπεται από τη μελέτη σύνθεσης. Το περιεχόμενο κάθε αυτοκινήτου αποτελεί ένα φορτίο και παρασκευάζεται συνήθως με περισσότερα του ενός αναμίγματα. Ανάμικμα είναι η ποσότητα που προκύπτει από μία φόρτωση, ανάμιξη και αποφόρτωση του αναμικτήρα (mixer) του εργοστασίου παραγωγής. Η λήψη δοκιμών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350.01. Τα δοκίμια ξεκαλουπώνονται και μεταφέρονται σε διαπιστευμένο εργαστήριο όπου τοποθετούνται σε θάλαμο συντήρησης μέχρι τη θραύση τους. (σχετικά πρότυπα ΕΛΟΤ EN 12390.01 & 12390.02)
- 9 Η Εταιρία δεν φέρει ευθύνη για την ποιότητα, την αντοχή και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά νωπού ή σκληρυμένου σκυροδέματος προδιαγραφόμενης σύνθεσης του οποίου η παραγωγή έγινε με υπόδειξη ή απαίτηση του Πελάτη. Στην περίπτωση αυτή, η ευθύνη της Εταιρίας περιορίζεται μόνο στην ακριβή τήρηση των όσων προβλέπονται στο Παράρτημα ΠΑ1 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 και στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206, παράγραφος 3.1.1.10.
- 10 Ο Πελάτης θα πρέπει να διαθέτει ικανά και επαρκή συνεργεία για την απρόσκοπτη άντληση του έτοιμου σκυροδέματος, ώστε να μη διακόπτεται η λειτουργία της αντλίας. Επίσης, να εξασφαλίζει κατάλληλο χώρο για τη στάθμευση της αντλίας και την ασφαλή προσέγγιση των αυτοκινήτων μεταφοράς, καθώς και χώρο για την εναπόθεση των υπολειμμάτων καθαρισμού της αντλίας μετά το τέλος της σκυροδέτησης.
- 11 Ο Πελάτης θα πρέπει να φροντίζει για την ταχεία εκφόρτωση των αυτοκινήτων-αναμικτήρων. Σκυρόδεμα το οποίο με υπαιτιότητα του πελάτη δεν παραλαμβάνεται εντός 2 ωρών από την ώρα παραγωγής του, επιστρέφεται προς απόρριψη στο εργοστάσιο παραγωγής με χρέωση του πελάτη.
- 12 Ο Πελάτης πρέπει να μεριμνά για την έκδοση και την εφαρμογή όλων των σχετικών αδειών που απαιτούνται για την ομαλή εξέλιξη των σκυροδετήσεων (π.χ. άδειες ΔΕΗ, Τροχαίας, Αστικών Συγκοινωνιών, κοινής ψυχίας, κ.λπ.), και να συμμορφώνεται με αυτές.
- 13 Όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0°C ή μεγαλύτερη από 38°C, η σκυροδέτηση θα πρέπει να αναβάλλεται.
- 14 Ο Πελάτης θα πρέπει να ενημερώνει έγκαιρα την Εταιρία σε περίπτωση ύπαρξης καλωδίων της ΔΕΗ πλησίον του έργου, καθώς και κάθε άλλου τυχόν εμποδίου, φυσικού ή τεχνητού (π.χ. οδού προσπέλασης, χαλαρού ή αμμόδους εδάφους, κλίση επιπέδου έδρασης, κ.α.), που πιθανόν δυσχεραίνει τις σκυροδετήσεις ή/και την προσέγγιση της αντλίας και των αυτοκινήτων-αναμικτήρων.



Χαλκίδος 22Α, Αθήνα, Τ.Κ. 11143
Τηλέφωνο: 210 259 1111
Fax: 210 259 1576
Email: main@interbeton.gr