

**Performance.
Precision.
Partnership.**

Οδηγός
Ποιότητας
και Σωστής
Σκυροδέτησης

Οδηγός Περιεχομένου

1.0 Εισαγωγή

- 1.1 Χτίζουμε μαζί, με γνώση και εμπιστοσύνη
- 1.2 Το Κεντρικό Ερευνητικό Εργαστήριο της INTERBETON

2.0 Βασικά στοιχεία για το σκυρόδεμα

- 2.1 Ποιότητα και σωστή σκυροδέτηση
- 2.2 Έτοιμο σκυρόδεμα
- 2.3 Αντοχή και ανθεκτικότητα σκυροδέματος
- 2.4 Κατηγορίες αντοχής και συνεκτικότητας
- 2.5 Φθορά και κατηγορίες έκθεσης στο περιβάλλον
- 2.6 Κριτήρια επιλογής σκυροδέματος
- 2.7 Βιωσιμότητα στον πυρήνα της παραγωγής σκυροδέματος

3.0 Σχεδιασμός και προετοιμασία

- 3.1 Παραγγελία σκυροδέματος
- 3.2 Προετοιμασία εργοταξίου για σωστή σκυροδέτηση
- 3.3 Παραλαβή σκυροδέματος
- 3.4 Καταγραφικό Δελτίο (Batch Report)
- 3.5 Μεταβολή εργασιμότητας

4.0 Σκυροδέτηση

- 4.1 Διαδικασία σκυροδέτησης
- 4.2 Αποφυγή προσθήκης νερού στο έργο
- 4.3 Σωστή διάστρωση
- 4.4 Σωστή συμπύκνωση
- 4.5 Συντήρηση σκυροδέματος
- 4.6 Ξεκαλούπωμα
- 4.7 Smart Concrete Monitoring

5.0 Ποιοτικός έλεγχος

- 5.1 Λήψη δοκιμών και ποιοτικοί έλεγχοι
- 5.2 Διαδικασία λήψης και συμπύκνωσης

6.0 Πρακτικές οδηγίες

- 6.1 Παράνομη προσθήκη νερού και επιπτώσεις
- 6.2 Συχνά λάθη στη σκυροδέτηση
- 6.3 Πρακτικές συμβουλές για καλή συνεργασία

7.0 Στοιχεία επικοινωνίας

Παράρτημα I: Διάβρωση και προσβολή σκυροδέματος
Παράρτημα II: Έντυπο Διαβίβασης, Δελτίο Αποστολής
Παράρτημα III: Καταγραφικό Δελτίο (Batch Report)
Παράρτημα IV: Σκυροδέτηση σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες

1.0

Εισαγωγή

1.1

Χτίζουμε μαζί, με γνώση και εμπιστοσύνη

Κοινός στόχος: να δημιουργούμε έργα που αντέχουν

Η γνώση του σκυροδέματος είναι το πρώτο βήμα για σωστές αποφάσεις. Όσο καλύτερα γνωρίζετε το υλικό σας, τόσο πιο σίγουρο είναι το αποτέλεσμα του έργου.

Στην INTERBETON πιστεύουμε ότι «σωστή συνεργασία» σημαίνει να μοιραζόμαστε έναν κοινό στόχο: να δημιουργούμε έργα που αντέχουν, αποδίδουν και εμπνέουν εμπιστοσύνη. Η κατασκευή δεν είναι ποτέ ατομική πράξη· είναι αποτέλεσμα συλλογικής ευθύνης, γνώσης και εμπιστοσύνης. Η ποιότητα και η βιωσιμότητα δεν αποτελούν επιλογή, αλλά προϋπόθεση επιτυχίας — και για να επιτευχθούν, απαιτείται συνεργασία σε όλα τα στάδια, από τον σχεδιασμό της σύνθεσης έως τη διάστρωση και τη συντήρηση στο έργο.

Αυτό το τεχνικό εγχειρίδιο είναι ο τρόπος με τον οποίο κάνουμε κάθε έργο επιτυχημένο. Από την πρώτη επικοινωνία μέχρι την τελική παράδοση, ο σκοπός μας είναι να προσφέρουμε διαφάνεια, γνώση και στήριξη, ώστε κάθε συνεργασία να αποτελεί βήμα για το επόμενο, ακόμη καλύτερο έργο. Η INTERBETON στηρίζει τον πελάτη με τεχνική υποστήριξη, διαφάνεια στα δεδομένα και πιστοποιημένες διαδικασίες. Το παρόν εγχειρίδιο είναι ένας οδηγός πρακτικής εφαρμογής, αλλά πάνω απ' όλα είναι ένας οδηγός συνεργασίας. Χτίζουμε μαζί, για να δημιουργούμε έργα που αντέχουν.

Οι αξίες της INTERBETON

Η INTERBETON, μέλος του Ομίλου TITAN, ιδρύθηκε το 1977 και έχει εδραιώσει τη θέση της στην ελληνική αγορά, παρέχοντας έτοιμο σκυρόδεμα, αδρανή υλικά και υποστηρικτικές υπηρεσίες υψηλής ποιότητας που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των πλέον απαιτητικών έργων. Με ένα εκτεταμένο δίκτυο 34 εργοστασίων παραγωγής σκυροδέματος σε 14 νομούς και δυνατότητα εξυπηρέτησης μεγάλων έργων μέσω εργοταξιακών μονάδων, η INTERBETON στέκεται δίπλα στους επαγγελματίες του κλάδου, προσφέροντας λύσεις προσαρμοσμένες σε κάθε έργο. Η δύναμή της δεν βρίσκεται μόνο στις υποδομές, αλλά στη φιλοσοφία συνεργασίας που τη διακρίνει: ακούμε, καθοδηγούμε, προσαρμόζομαστε. Για τον μηχανικό αποτελεί τεχνικό σύμβουλο, για τον εργολάβο σταθερό συνεργάτη στο εργοτάξιο, και για τον ιδιώτη εγγύηση ότι το έργο του θα στηριχθεί σε στέρεες βάσεις — κυριολεκτικά και μεταφορικά. Η φιλοσοφία μας, «Αξίζει να κτίζουμε μαζί», εκφράζει την πεποίθηση ότι κάθε έργο είναι μια κοινή επιτυχία.

Επιλέγοντας INTERBETON, επιλέγετε συνέπεια, τεχνογνωσία και υπευθυνότητα — αξίες που μεταφράζονται σε έργα που αποδίδουν, παραδίδονται στην ώρα τους και χτίζονται σε γερές βάσεις εμπιστοσύνης.

1.2

Το Κεντρικό Ερευνητικό Εργαστήριο της INTERBETON

Εκεί όπου η Ποιότητα Γίνεται Επιστήμη

Το Κεντρικό Ερευνητικό Εργαστήριο της INTERBETON, που εδρεύει στη Μεταμόρφωση Αττικής, αποτελεί σημείο αναφοράς για την τεχνολογική υποστήριξη και την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων σκυροδέματος, εξυπηρετώντας τις δραστηριότητες της εταιρείας σε όλη την Ελλάδα. Εξοπλισμένο με προηγμένα μέσα και στελεχωμένο με επιστήμονες υψηλής εξειδίκευσης, το Εργαστήριο προσφέρει ολοκληρωμένες υπηρεσίες που ενισχύουν την ποιότητα, την καινοτομία και τη βιωσιμότητα των λύσεων σκυροδέματος. Καλύπτει όλο το φάσμα δοκιμών και αναλύσεων σε πρώτες ύλες, τσιμέντο, αδρανή, σκυρόδεμα και χημικά πρόσθετα, ενώ εξειδικεύεται στην ανάπτυξη σκυροδεμάτων ειδικών απαιτήσεων, στην αξιολόγηση εναλλακτικών πρώτων υλών και στην περιβαλλοντική συμμόρφωση. Για τον πελάτη, το Εργαστήριο δεν είναι απλώς τεχνική μονάδα αλλά εγγύηση επιδόσεων: κάθε σύνθεση ελέγχεται, κάθε δείγμα τεκμηριώνεται και κάθε έργο παρακολουθείται με ψηφιακή ιχνηλασιμότητα, διασφαλίζοντας ότι παραδίδεται ένα τεκμηριωμένο και αξιόπιστο προϊόν.

Αξιοποιώντας την τεχνογνωσία του, το Εργαστήριο υποστηρίζει μηχανικούς, μελετητές και συνεργάτες της INTERBETON, συμβάλλοντας ουσιαστικά στον τεχνικό σχεδιασμό και την επιτυχία των έργων. Παράλληλα, κάθε μονάδα παραγωγής της εταιρείας διαθέτει Εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας, που διασφαλίζει τη συμμόρφωση με τα πρότυπα και τη σταθερότητα των παραγόμενων προϊόντων. Από το 2017, στο πλαίσιο ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης ποιότητας, λειτουργεί το πρόγραμμα Betolink Lab, το οποίο συνδέει σε πραγματικό χρόνο όλες τις μονάδες έτοιμου σκυροδέματος στην Ελλάδα. Μέσω αυτού, οι δοκιμές πρώτων υλών και σκυροδέματος καταγράφονται και παρακολουθούνται ψηφιακά, επιτρέποντας στα αρμόδια στελέχη στο Concrete Technology Department να ελέγχουν και να βελτιστοποιούν συνεχώς τις συνθέσεις. Με το Betolink Lab, η ποιότητα δεν ελέγχεται απλώς — τεκμηριώνεται.

Η INTERBETON εφαρμόζει τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016), πλήρως εναρμονισμένο με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206, και έχει αναπτύξει προϊόντα που υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας και συμμόρφωσης. Η εξαιρετική ποιότητα των προϊόντων της αποτελεί σημείο αναφοράς για τον κλάδο, αποτέλεσμα της δέσμευσης του εξειδικευμένου προσωπικού, των ιδιόκτητων λατομείων και των υπερσύγχρονων, αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων παραγωγής. Για περισσότερες πληροφορίες, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να απευθύνονται στα τοπικά εργοστάσια ή να επισκεφθούν την επίσημη ιστοσελίδα της εταιρείας.

2.0

**Βασικά στοιχεία
για το σκυρόδεμα**

2.1

Ποιότητα και σωστή σκυροδέτηση

Η ποιότητα είναι κοινή ευθύνη και κοινό όφελος

Το σκυρόδεμα αποτελεί τον βασικό κορμό της σύγχρονης κατασκευής. Από θεμελιώσεις κατοικιών μέχρι σύνθετες υποδομές, η μακροχρόνια ανθεκτικότητα ενός έργου εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα του σκυροδέματος και τον τρόπο με τον οποίο αυτό διαστρώνεται, συμπυκνώνεται και συντηρείται. Η εμπειρία έχει δείξει ότι λάθη στη σκυροδέτηση -όπως η προσθήκη νερού επί τόπου, ανεπαρκής ή υπερβολική συμπίκνωση και ελλιπής συντήρηση- μπορούν να οδηγήσουν σε ρηγματώσεις, απόμικση, απώλεια αντοχής και τελικά πρόωρη φθορά του έργου.

Η ορθή σκυροδέτηση δεν είναι απλώς μια τεχνική διαδικασία· είναι το αποτέλεσμα σωστού σχεδιασμού, έγκαιρης προετοιμασίας και συντονισμένης συνεργασίας μεταξύ προμηθευτή και εργοταξίου.

Η INTERBETON, με τεχνογνωσία που χτίζεται συστηματικά εδώ και δεκαετίες, επενδύει σε όλο το φάσμα της παραγωγικής διαδικασίας: από την επιλογή πρώτων υλών και την τεχνολογία ανάμιξης, έως τα πρότυπα ελέγχου και τις υπηρεσίες υποστήριξης στο έργο. Τα εργοστάσια της εταιρείας λειτουργούν με πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα παραγωγής και ελέγχου ποιότητας, που εξασφαλίζουν σταθερότητα και ακρίβεια σε κάθε παρτίδα σκυροδέματος.

Η ποιότητα στο σκυρόδεμα δεν είναι πολυτέλεια – είναι απαραίτητη προϋπόθεση για ασφάλεια, λειτουργικότητα και βιωσιμότητα. Και αυτή η ποιότητα ξεκινά από τη γνώση και καταλήγει στην πράξη. Για τον λόγο αυτό, η INTERBETON παρέχει όχι μόνο το υλικό, αλλά και την τεχνική καθοδήγηση ώστε κάθε στάδιο, από την παραγγελία έως την ενσωμάτωση του σκυροδέματος στο δομικό έργο, να πραγματοποιείται με τις βέλτιστες τεχνικές πρακτικές.

Η INTERBETON ενημερώνει, συμβάλει τεχνικά και υποστηρίζει σε κάθε έργο ώστε το τελικό αποτέλεσμα να τιμά και εμάς και τον πελάτη μας. Γιατί το πραγματικά ανθεκτικό έργο είναι εκείνο που βασίζεται σε αμοιβαία ευθύνη.

2.2

Έτοιμο σκυρόδεμα

Τεχνική καθοδήγηση σε κάθε στάδιο

Το έτοιμο σκυρόδεμα (ready-mix concrete) είναι ένα προκαθορισμένο μίγμα αδρανών υλικών, τσιμέντου, νερού και χημικών πρόσθετων, το οποίο παρασκευάζεται σε πιστοποιημένες και αυτοματοποιημένες εργοστασιακές μονάδες υπό ελεγχόμενες συνθήκες και παραδίδεται στο εργοτάξιο έτοιμο προς χρήση. Η INTERBETON διαθέτει υπερσύγχρονες μονάδες παραγωγής σε όλη την Ελλάδα και προσφέρει σκυρόδεμα υψηλής ποιότητας, με εγγυημένα χαρακτηριστικά σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016) και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206.

Η συμμόρφωση δεν είναι απλώς υποχρέωση· είναι προϋπόθεση εμπιστοσύνης. Με την INTERBETON, γνωρίζετε ότι κάθε σύνθεση είναι σχεδιασμένη, ελεγχόμενη και πιστοποιημένη για εσάς.

Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016)

Ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ 2016) είναι το επίσημο εθνικό πλαίσιο που καθορίζει τις τεχνικές απαιτήσεις για το σκυρόδεμα, καθώς και τις διαδικασίες παραγωγής, ελέγχου, παραλαβής και εφαρμογής του σε τεχνικά έργα στην Ελλάδα. Βασίζεται στο ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206, αλλά ενσωματώνει επιπλέον απαιτήσεις, ιδιαιτερότητες και περιβαλλοντικές συνθήκες του ελληνικού χώρου. Περιλαμβάνει αναλυτικές οδηγίες για κατηγορίες αντοχής, περιβαλλοντικής έκθεσης, σύνθεσης, ελέγχων ποιότητας και πιστοποίησης των παραγωγικών μονάδων. Είναι υποχρεωτικός για όλα τα δημόσια και ιδιωτικά έργα.

ΕΛΟΤ EN 206 (Concrete – Specification, performance, production and conformity)

Το ΕΛΟΤ EN 206 είναι το μη εναρμονισμένο ευρωπαϊκό πρότυπο για το σκυρόδεμα. Αποτελεί τη βάση για τον καθορισμό των απαιτήσεων που σχετίζονται με την παρασκευή, τις ιδιότητες και τη συμμόρφωση του σκυροδέματος.

Η συμμόρφωση με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος δεν είναι απλώς υποχρέωση· είναι προϋπόθεση εμπιστοσύνης. Με την INTERBETON, γνωρίζετε ότι κάθε σύνθεση είναι σχεδιασμένη, ελεγχόμενη και πιστοποιημένη για εσάς.

2.3

Αντοχή και ανθεκτικότητα σκυροδέματος

Θεμελιώδεις ιδιότητες του σκυροδέματος που καθορίζουν τη συμπεριφορά του

Η αντοχή και η ανθεκτικότητα είναι δύο θεμελιώδεις ιδιότητες του σκυροδέματος που καθορίζουν τη συμπεριφορά του τόσο κατά την κατασκευή, όσο και καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου.

Η αντοχή είναι η ιδιότητα του σκυροδέματος να παραλαμβάνει φορτία, χωρίς να προκαλούνται ρηγματώσεις ή παραμορφώσεις στη μάζα του, και μετρείται σε MPa. Η αντοχή είναι ένα σημαντικό κριτήριο, με βάση το οποίο ο μελετητής σχεδιάζει τον φέροντα οργανισμό του κάθε έργου.

Ανθεκτικότητα είναι η ιδιότητα του σκυροδέματος να αντιστέκεται σε περιβαλλοντικές και χημικές επιδράσεις (υγρασία, άλατα, ψύξη-απόψυξη, χλωριόντα, ενανθράκωση, τριβή) για όλη τη διάρκεια ζωής της κατασκευής, χωρίς απώλεια στην ασφάλεια, τη λειτουργικότητα και την αισθητική της.

Η ανθεκτικότητα δεν μετρείται άμεσα, αλλά διασφαλίζεται μέσα από κατάλληλη σύνθεση και σωστή εφαρμογή.

Η ανθεκτικότητα του σκυροδέματος εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, με κυριότερους:

- Χαμηλό πορώδες.
- Την ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα τσιμέντου/m³.
- Τον μέγιστο επιτρεπόμενο λόγο N/T (νερό/τσιμέντο): όσο χαμηλότερος, τόσο καλύτερη η ανθεκτικότητα.
- Την ελάχιστη απαιτούμενη κατηγορία αντοχής.
- Την ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού προστασία έναντι διάβρωσης.
- Την ορθή συντήρηση του σκυροδέματος σε νεαρή ηλικία, για πλήρη ενυδάτωση του τσιμέντου.
- Τη χρήση κατάλληλων πρόσθετων – όπως υπερρρευστοποιητές, ινοπλισμός κ.ά.

Παράλληλα, επηρεάζεται σημαντικά από εξωτερικούς παράγοντες όπως η παρουσία υγρασίας, διοξειδίου του άνθρακα, χλωριόντων, θειικών αλάτων, απότομων θερμοκρασιακών μεταβολών και παγετού.

ANTAEUSHPC
High Performance Concrete

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα σκυροδέματος υψηλής ανθεκτικότητας αποτελεί το **ANTAEUS HPC** της INTERBETON, ένα σκυρόδεμα υψηλών επιδόσεων (High Performance Concrete), σχεδιασμένο για αυξημένη ανθεκτικότητα σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως σε έκθεση σε χλωριόντα. Χάρη στις εξαιρετικές τεχνικές επιδόσεις και το πολύ χαμηλό πορώδες, προσφέρει εξαιρετικά χαμηλή διαπερατότητα σε βλαπτικά στοιχεία όπως το διοξείδιο του άνθρακα και τα χλωριόντα, προστατεύοντας τον οπλισμό από διάβρωση και επιμηκύνοντας τη διάρκεια ζωής του έργου. Είναι ιδανικό για παραθαλάσσια, αστικά ή βιομηχανικά έργα. Το **ANTAEUS HPC** αποτελεί στρατηγική επιλογή για έργα που επιδιώκουν βιωσιμότητα μέσω ανθεκτικότητας, συνδυάζοντας μακροχρόνια απόδοση, ελαχιστοποίηση συντηρήσεων και ενισχυμένο περιβαλλοντικό προφίλ.

Για τη διασφάλιση της απαιτούμενης ανθεκτικότητας του σκυροδέματος, είναι απαραίτητη η ορθή επιλογή κατηγορίας έκθεσης που προσδιορίζει τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος σύμφωνα με τις προβλέψεις των κανονισμών (ΕΛΟΤ EN 206 και ΚΤΣ 2016), καθώς και η ποιοτική σκυροδέτηση και συντήρηση. Η επαρκής ανθεκτικότητα εξασφαλίζει τη μακροχρόνια απόδοση, την αντοχή σε φθορά και τη δομική ασφάλεια της κατασκευής στο πέρασμα του χρόνου.

VIRIDIA
High-Durability Concrete

Σε έργα όπου η ανθεκτικότητα αποτελεί βασική απαίτηση ώστε ο κύκλος ζωής της κατασκευής να επεκταθεί σημαντικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικές συνθέσεις σκυροδέματος, όπως το **VIRIDIA**. Αυτού του τύπου τα σκυροδέματα ενσωματώνουν τεχνολογίες χαμηλής διαπερατότητας και υψηλής αντίστασης στα χλωριόντα και την ενανθράκωση, προστατεύοντας τον οπλισμό για επιπλέον δεκαετίες χωρίς ανάγκη για επισκευές. Έτσι, επιτυγχάνεται βιώσιμη ανθεκτικότητα, με μείωση του περιβαλλοντικού και οικονομικού αποτυπώματος του έργου. "Ανθεκτικότητα = Επένδυση που επιστρέφει"

Η INTERBETON εφαρμόζει ήδη από την 1/1/2000 όλες τις παραπάνω διατάξεις, συμμορφούμενη πλήρως με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016.

Η ανθεκτικότητα δεν είναι μόνο τεχνικό χαρακτηριστικό. Είναι επένδυση μετρήσιμη: λιγότερες επισκευές, χαμηλότερο λειτουργικό κόστος, υψηλότερη αξία ακινήτου. Για τον πελάτη, αυτό σημαίνει διαχρονική απόδοση και αξιοπιστία που προστατεύει την επένδυσή του.

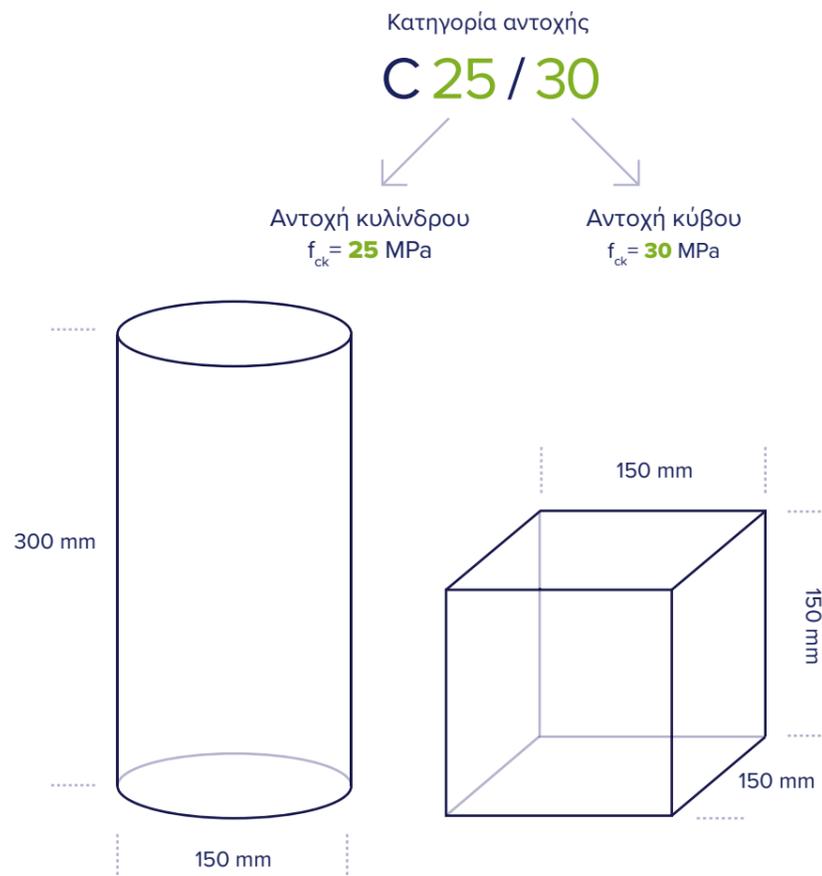
2.4

Κατηγορίες αντοχής και συνεκτικότητας

Η επιλογή της κατάλληλης κατηγορίας γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη και τις απαιτήσεις κάθε έργου

Η αντοχή του σκυροδέματος προσδιορίζεται από την κατηγορία του, π.χ. C25/30, όπου ο πρώτος αριθμός δηλώνει τη χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη κυλινδρικού δοκιμίου και ο δεύτερος την αντίστοιχη αντοχή σε κυβικό δοκίμιο.

Η συνεκτικότητα, δηλαδή η εργασιμότητα του σκυροδέματος εκφράζεται με κατηγορίες S1 έως S5 ανάλογα με την κάθιση σε mm (10-40, 50-90, 100-150, 160-210 και > 210).



2.5

Φθορά και κατηγορίες έκθεσης στο περιβάλλον

Η ορθή αντιστοίχιση ανάμεσα στην κατηγορία έκθεσης και στην κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος εξασφαλίζει αυξημένη ανθεκτικότητα και παρατεταμένη διάρκεια ζωής της κατασκευής

Η μακροχρόνια φθορά του οπλισμού και η προσβολή του σκυροδέματος από περιβαλλοντικούς ή χημικούς παράγοντες επηρεάζουν άμεσα την ανθεκτικότητα, τη στατική επάρκεια και τη συνολική απόδοση της κατασκευής. Παρότι το σκυρόδεμα προσφέρει φυσική προστασία στον χάλυβα μέσω της αλκαλικής του σύστασης, η προστασία αυτή μπορεί να σταματήσει να υφίσταται όταν το υλικό εκτεθεί σε δυσμενείς συνθήκες.

Η μακροχρόνια φθορά του σκυροδέματος μπορεί να προκύψει λόγω:

- Ενανθράκωσης (είσοδος CO₂ και μείωση pH).
- Διείσδυσης χλωριόντων από θαλασσινό νερό.
- Χημικής προσβολής από όξινα ή θειικά λύματα.
- Συστολής ξήρανσης που προκαλεί ρηγματώσεις και διευκολύνει την είσοδο επιβλαβών ουσιών.
- Μηχανικής τριβής ή φθοράς, ιδίως σε δάπεδα κυκλοφορίας ή βιομηχανικές εφαρμογές.

Η επιλογή του κατάλληλου τύπου σκυροδέματος και η τήρηση των σωστών τεχνικών διαδικασιών μειώνουν σημαντικά αυτούς τους κινδύνους.

Για την πρόληψη τέτοιων φθορών, είναι κρίσιμη η σωστή ταξινόμηση του έργου σε κατηγορία έκθεσης στο περιβάλλον, σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016) και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206.

Για αναλυτική παρουσίαση των βασικών μηχανισμών διάβρωσης και των τρόπων πρόληψης, μπορείτε να ανατρέξετε στο Παράρτημα I: Διάβρωση και προσβολή σκυροδέματος και Παράρτημα IV: Σκυροδέτηση σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες.

2.6

Κριτήρια επιλογής σκυροδέματος

Χαρακτηριστική αντοχή

| Κατηγορία σκυροδέματος | 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 |

Εργασιμότητα (κάθιση)

| Κατηγορία κάθισης | ονομασία | κάθιση, mm |
|-------------------|-------------------|------------|
| S1 | ελάχιστα πλαστικό | 10 – 40 |
| S2 | μέτρια πλαστικό | 50 – 90 |
| S3 | πλαστικό | 100 – 150 |
| S4 | ημίρευστο | 160 – 210 |
| S5 | ρευστό | ≥ 220 |

Μέγιστος κόκκος αδρανών

Κατηγορία έκθεσης στο περιβάλλον

| άμμος | ρυζάκι | γαρμπίλι | χαλίκι | σκύρα |
|-------|--------|----------|--------|-------|
|-------|--------|----------|--------|-------|

| | |
|---------------------|---|
| 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) |

Κατηγορία μέγιστης περιεκτικότητας σε χλωριόντα

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

Κατηγορία έκθεσης στο περιβάλλον

| | | Κατηγορίες έκθεσης | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------------------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|---------------------------|--|---------------------------|--------|--|--------|--|
| | | Χωρίς κίνδυνο διάβρωσης ή προσβολής | Διάβρωση λόγω ενανθράκωσης | | | | | Διάβρωση λόγω χλωριόντων | | | | | |
| | | | | | | | | Θαλασινό νερό | | | | | |
| | | | | | | | | Τσιμέντα II, III, IV (Εκτός CEM II/B-LL + CEM II/B-L) | | | Τσιμέντα I (+ CEM II/B-LL + CEM II/B-L) | | |
| Κατηγορία έκθεσης | X0 | XC1 | XC2 | XC3 | XC4 | XS1 | XS2 | XS3 | XS1 | XS2 | XS3 | | |
| 1 | max N/T | — | 0,65 | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | |
| 2 | min κατηγορία αντοχής | C12/15 | C20/25 | C25/30 | C25/30 | C30/37 | C25/30 | C25/30 | C30/37 | C30/37 | C30/37 | C35/45 | |
| 3 | min περιεκτικότητα σε τσιμέντο kg/m ³ | — | 280 | 300 | 300 | 320 | 330 | 330 | 350 | 330 | 330 | 350 | |
| 4 | min επικάλυψη για ανθεκτικότητα ^γ mm | | 25 | 25 | 35 | 35 | 45 | 45 | 50 | 40 | 40 | 50 | |
| 5 | min περιεκτικότητα σε αέρα (%) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 6 | Άλλες απαιτήσεις | Σημ.: Αοπλο σκυρόδεμα | | | | | Σημ.: Παραθαλάσσιο 1,5 km | Σημ.: μόνιμα μέσα στη θάλασσα | Σημ.: Διαβρεχόμενες ζώνες | | | | |

| Κατηγορίες έκθεσης | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|---|------------------|------------------|------------------|------------------------------|---|--------|------------------|---------|---------|---------|
| Διάβρωση λόγω χλωριόντων | | | Προσβολή από ψύξη / απόψυξη | | | | Χημική προσβολή ^β | | | Τριβή / Απότριψη | | | |
| Χλωριόντα που δεν προέρχονται από θαλασινό νερο | | | | | | | | | | | | | |
| XD1 | XD2 | XD3 | XF1 | XF2 | XF3 | XF4 | XA1 | XA2 | XA3 | XM1 | XM2 | XM3 | |
| 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 | |
| C30/37 | C35/45 | C35/45 | C30/37 | C25/30 | C25/30 | C30/37 | C30/37 | C30/37 | C35/45 | C35/45 | C40/50 | C50/60 | |
| 330 | 330 | 350 | 320 | 300 | 300 | 320 | 320 | 340 | 360 | 320 | 340 | 360 | |
| 35 | 40 | 50 | | | | | 35 | 35 | 35 | | | | |
| — | — | — | — | 4,0 ^α | 4,0 ^α | 4,0 ^α | — | — | — | | | | |
| | | | Αδρανή σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN12620 με ικανοποιητική αντοχή σε παγετό ^δ | | | | | Τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά ^β | | | LA ≤ 27 | LA ≤ 25 | LA ≤ 22 |

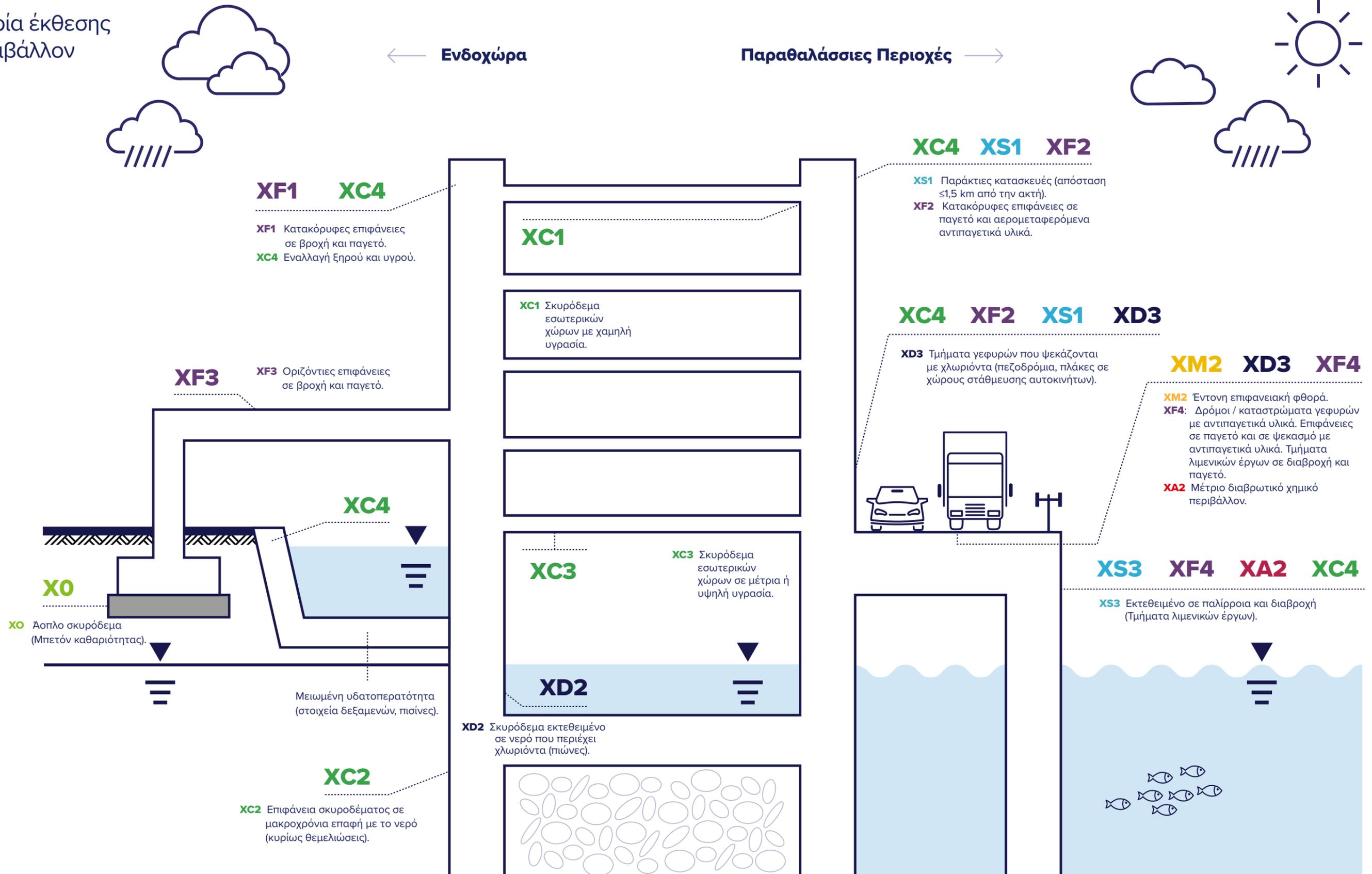
α. Όταν δεν προστίθεται αερακτικό πρόσθετο, η επιτελεστικότητα του σκυροδέματος ελέγχεται με κατάλληλη μέθοδο σε σύγκριση με σκυρόδεμα του οποίου η αντοχή σε ψύξη/απόψυξη για την αντίστοιχη κατηγορία έκθεσης είναι αποδεδειγμένη.

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 B1.3.3.3 του παρόντος ΚΤΣ.

Κατηγορία έκθεσης
στο περιβάλλον



2.7

Βιωσιμότητα στον πυρήνα της παραγωγής σκυροδέματος

VESTA™ σύστημα αξιολόγησης για την περιβαλλοντική απόδοση των προϊόντων της INTERBETON

Στον σύγχρονο κατασκευαστικό τομέα, η περιβαλλοντική απόδοση των υλικών παίζει καθοριστικό ρόλο όχι μόνο για την τεχνική αρτιότητα των έργων, αλλά και για τη συμμόρφωσή τους με διεθνείς προδιαγραφές βιωσιμότητας. Η INTERBETON έχει αναπτύξει το σύστημα αξιολόγησης VESTA™, ένα εργαλείο που επιτρέπει την αντικειμενική κατάταξη των προϊόντων της ως προς το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

Το VESTA™ είναι το σύστημα αξιολόγησης της INTERBETON για την περιβαλλοντική απόδοση των προϊόντων της, σχεδιασμένο ώστε να εξασφαλίζει διαφάνεια, ακρίβεια και αντικειμενικά κριτήρια βιωσιμότητας. Από τον Ιούλιο του 2022, το σύστημα λειτουργεί ως πιστοποιημένο εσωτερικό πλαίσιο, βασισμένο σε αυστηρές πρακτικές διαχείρισης ποιότητας και υπόκειται σε τακτικούς ελέγχους από τον ανεξάρτητο φορέα BQV (Business Quality Verification), διαπιστευμένο από το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ).

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με βάση κρίσιμους δείκτες όπως οι εκπομπές CO₂, η ανακυκλωσιμότητα και η χρήση τοπικών πρώτων υλών. Οι συνθέσεις σκυροδέματος κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες: U (Ultra), A, B, και C, ανάλογα με τις εκπομπές ισοδύναμου CO₂ ανά μονάδα αντοχής (kg CO₂eq/MPa).

U – Λιγότερο από 5,5 kg CO₂eq/MPa

A – Λιγότερο από 7 kg CO₂eq/MPa

B – Μεταξύ 7 και 8.50 kg CO₂eq/MPa

C – Πάνω από 8.50 kg CO₂eq/MPa

Το VESTA™ υποστηρίζει ενεργά την τεκμηρίωση έργων που επιδιώκουν πιστοποιήσεις LEED, BREEAM, DGNB, LEVEL(s) ή ESG αξιολογήσεις, διευκολύνοντας τη συμμόρφωση με τις διεθνείς απαιτήσεις βιωσιμότητας στον κατασκευαστικό τομέα.

Πιστοποιήσεις όπως τα LEED, BREEAM, LEVEL(s) και DGNB αξιολογούν και αναγνωρίζουν κτίρια που πληρούν υψηλά πρότυπα βιωσιμότητας, ενεργειακής απόδοσης και περιβαλλοντικής ευθύνης. Παράλληλα, δίνουν έμφαση στην ευημερία των χρηστών των κτιρίων, προάγοντας την υγεία, την άνεση και την ποιότητα ζωής στους χώρους εργασίας και διαβίωσης.

Το πράσινο δεν είναι τάση – είναι το νέο μέτρο ποιότητας

Ανταποκρινόμενη στις ολοένα αυξανόμενες απαιτήσεις του κατασκευαστικού τομέα για μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, η INTERBETON επενδύει συστηματικά στην ανάπτυξη σκυροδεμάτων με υπεύθυνο περιβαλλοντικό προφίλ. Τα προϊόντα αυτά πληρούν τις προδιαγραφές για πιστοποιήσεις όπως LEED, BREEAM, LEVEL(s) και DGNB, ενώ πολλά συνοδεύονται από Περιβαλλοντική Δήλωση Προϊόντος (EPD) και φέρουν σήμανση VESTA, ενισχύοντας τόσο την τεχνική αξιοπιστία όσο και τη συμμόρφωση με τα διεθνή πρότυπα.

Κεντρικό παράδειγμα αυτής της προσέγγισης αποτελεί το **VELTER™**, ένα καινοτόμο έτοιμο σκυρόδεμα της οικογένειας προϊόντων TITAN Edge, που μειώνει τις εκπομπές CO₂ έως και 30% σε σχέση με τα συμβατικά προϊόντα. Παράγεται αποκλειστικά από ελληνικές πρώτες ύλες που φέρουν σήμανση CE, είναι 100% ανακυκλώσιμο και συνοδεύεται από EPD τύπου III πιστοποιημένο από την Eurocert.


VELTER
 LOW-CARBON CONCRETE

Η περιβαλλοντική του απόδοση τεκμηριώνεται και μέσω του συστήματος αξιολόγησης VESTA™. Το VELTER™ κατατάσσεται στην ανώτερη βαθμίδα VESTA™ Ultra Plus, αποτελώντας σημείο αναφοράς για τεχνικά και περιβαλλοντικά προηγμένες επιλογές.

Η ενσωμάτωση τέτοιων προϊόντων και εργαλείων αξιολόγησης προσφέρει στους επαγγελματίες του κατασκευαστικού κλάδου τη δυνατότητα να υλοποιούν έργα υψηλής ποιότητας, με μειωμένο περιβαλλοντικό αντίκτυπο και ισχυρή συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις της σύγχρονης αιεφορίας.

Όταν ο πελάτης επιλέγει προϊόν με σήμανση VESTA™ ή EPD, δεν συμβάλλει απλώς στη μείωση εκπομπών. Δημιουργεί υπεραξία στο έργο του, ενισχύει τη δυνατότητα πιστοποίησης LEED, BREEAM, LEVEL(s) και DGNB, και αποκτά ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά ακινήτων που ζητά πλέον “πράσινα” αποδεικτικά.

Η INTERBETON παρέχει στους συνεργάτες της, σκυροδέματα κορυφαίων επιδόσεων μαζί με τα απαραίτητα μέσα τεκμηρίωσης βιωσιμότητας που ενισχύουν την επιχειρηματική θέση.

3.0

**Σχεδιασμός
και προετοιμασία**

3.1

Παραγγελία σκυροδέματος

Αποτελεσματική συνεργασία από το πρώτο βήμα

Για ορθή παραγωγή και έγκαιρη παράδοση του σκυροδέματος με τις σωστές προδιαγραφές, και να εξασφαλιστεί η ομαλή ροή εργασιών, ο πελάτης πρέπει να παρέχει συγκεκριμένες τεχνικές πληροφορίες κατά την παραγγελία. Η INTERBETON παρέχει στους πελάτες της τεχνική υποστήριξη για την ορθή επιλογή σκυροδέματος με βάση τα χαρακτηριστικά του έργου και τις απαιτήσεις των κανονισμών (ΚΤΣ 2016, και στις παραγράφους 6.2.3 και 7.1 του ΕΛΟΤ EN 206).

Στην παραγγελία έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος μπορεί να προδιαγραφούνται 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.

Η σωστή παραγγελία είναι η βάση μιας συνεργασίας χωρίς καθυστερήσεις και παρεξηγήσεις. Με την INTERBETON, κάθε βήμα είναι τεκμηριωμένο και διαφανές. Η εμπειρία μας στις απαιτήσεις κάθε τύπου έργου, από μικρή ιδιωτική κατασκευή έως μεγάλα τεχνικά έργα υποδομών, συμβάλλει ουσιαστικά στην επιτυχημένη ολοκλήρωση του δικού σας έργου.

Σύμφωνα με την INTERBETON, για τη σωστή παραγγελία σκυροδέματος πρέπει να προσδιορίζονται, κατ' ελάχιστον, τα εξής:

- Η συμμόρφωση του σκυροδέματος με τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016) έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι το προϊόν πληροί τις ελάχιστες κανονιστικές απαιτήσεις ασφαλείας και ποιότητας.
- Οι περιβαλλοντικές κατηγορίες έκθεσης στις οποίες θα υπόκειται το έργο.
- Η κατηγορία αντοχής και συνεκτικότητας ή, κατά περίπτωση, η επιθυμητή τιμή κάθισης.

Συζητήστε με τον μηχανικό του έργου σας για να προγραμματίσετε τη συχνότητα παραδόσεων σύμφωνα με τον ρυθμό διάστρωσης του έργου.

Η έγκαιρη τροφοδοσία είναι θέμα συντονισμού. Καθορίστε την ακολουθία παραδόσεων με βάση τη χωρητικότητα των αντλιών και την απόσταση από τη μονάδα.

Εξασφαλίζετε διαδικασία, υποστήριξη και προβλεψιμότητα

→ Ο κατάλληλος μέγιστος κόκκος (π.χ. γαρμπιλομπετόν), η κατάλληλη εργασιμότητα ή τα απαραίτητα κατά περίπτωση πρόσθετα (π.χ. υπερρευστοποιητής), για στοιχεία κατασκευών με μικρές διαστάσεις ή/και πυκνά στοιχεία σπλισμού.

→ Η μέγιστη διάσταση του κόκκου των αδρανών.

→ Η κατηγορία περιεκτικότητας σε χλωριόντα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου.

→ Η συνολική ποσότητα σκυροδέματος που πρόκειται να παραγγελθεί για την αντίστοιχη ημέρα.

Επιπλέον, ο πελάτης πρέπει να συντονιστεί με την INTERBETON ως προς:

→ Την ημερομηνία και ώρα παράδοσης.

→ Τον ρυθμό παράδοσης.

→ Την ταχύτητα εκφόρτωσης στο εργοτάξιο.

Η παραγγελία οφείλει να διαβιβάζεται εγκαίρως -τουλάχιστον δύο (2) εργάσιμες ημέρες πριν από την επιθυμητή ημερομηνία παραλαβής- ή και νωρίτερα, ανάλογα με τις εποχικές συνθήκες και το πρόγραμμα του έργου. Η έγκαιρη επικοινωνία διευκολύνει τον ακριβή προγραμματισμό και την ομαλή διεκπεραίωση από πλευράς της INTERBETON.

Για αναλυτική παρουσίαση του Εντύπου Διαβίβασης Ημερήσιας Παραγγελίας, όπως και για τα υποχρεωτικά στοιχεία στο Δελτίο Αποστολής, μπορείτε να ανατρέξετε στο Παράρτημα II: Έντυπο Διαβίβασης και Δελτίο Αποστολής.

Το δίκτυο μονάδων της INTERBETON εξασφαλίζει εφεδρική κάλυψη σε κάθε έργο. Η δυνατότητα εναλλακτικής τροφοδοσίας μειώνει καθυστερήσεις και κινδύνους διακοπής σκυροδέτησης.

3.2

Προετοιμασία εργοταξίου για σωστή σκυροδέτηση

Η INTERBETON στο πλευρό του έργου

Δεν είστε μόνοι στο εργοτάξιο. Η ομάδα μας βρίσκεται διαθέσιμη για επιτόπια υποστήριξη, αξιολόγηση πρόσβασης, συντονισμό με την αντλία ή το συνεργείο. Για εμάς, η επιτυχία της σκυροδέτησης είναι κοινή υπόθεση.

Η σωστή προετοιμασία πριν από την άφιξη του σκυροδέματος αποτελεί απαραίτητη συνθήκη για την ασφαλή και ποιοτική σκυροδέτηση, εξασφαλίζοντας έτσι σε μια ανθεκτική και ασφαλή κατασκευή. Με τη συνεργασία INTERBETON και πελάτη, αποφεύγονται λάθη και απώλειες υλικού, ενώ διασφαλίζεται η αξιοποίηση όλων των τεχνικών πλεονεκτημάτων που προσφέρει το σύγχρονο σκυρόδεμα.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της INTERBETON, ο πελάτης πρέπει να μεριμνήσει για τα εξής:

Ασφάλεια & υποδομές:

- Οργάνωση χώρου έτσι ώστε να διασφαλίζονται ανοιχτοί διάδρομοι, απουσία εμποδίων και να γίνεται σαφής χωροθέτηση εργασιών.
- Μέτρα ασφάλειας: Χρήση ΜΑΠ (Μέσα Ατομικής Προστασίας), πινακίδες σήμανσης, παρουσία υπευθύνου.
- Επάρκεια εργατικού δυναμικού: Το συνεργείο σκυροδέτησης πρέπει να είναι έτοιμο και επαρκές αριθμητικά για τη συγκεκριμένη παραγγελία.
- Κατάλληλος φωτισμός για τη διεξαγωγή της σκυροδέτησης.

Πρόσβαση & Κυκλοφορία Οχημάτων:

- Διαμόρφωση και διάνοιξη του χώρου για την εύκολη προσέγγιση των αυτοκινήτων μεταφοράς (βαρελών) και απρόσκοπτη εργασία της αντλίας.
- Έλεγχος προσβάσεων και απομάκρυνση εμποδίων (φυσικών ή τεχνητών).
- Εξασφάλιση τυχόν απαραίτητων αδειών από Δήμο, αστυνομία ή άλλες αρμόδιες αρχές.
- Πρόβλεψη σημείων στο εργοτάξιο που θα υποδεχθούν υπολείμματα από την πλήρωση των βαρελών και της αντλίας.

Εξοπλισμός:

- Εφόσον απαιτείται, η αντλία σκυροδέματος θα πρέπει να είναι εγκατεστημένη και κατάλληλα τοποθετημένη εγκαίρως.
- Οι δονητές, οι σπάτουλες και λοιπά μέσα διάστρωσης και συμπύκνωσης πρέπει να είναι διαθέσιμα και σε άριστη κατάσταση λειτουργίας. Θα πρέπει να υπάρχει ικανός αριθμός εξοπλισμού, έτσι ώστε ακόμα και σε περίπτωση βλάβης να μην διακοπεί η σκυροδέτηση και να αποφευχθούν οι ανεπιθύμητοι αρμοί εργασίας.

Έως και

20%

του συνολικού χρόνου σκυροδέτησης μπορεί να εξοικονομηθεί όταν η προετοιμασία του εργοταξίου γίνει σωστά.

- Θα πρέπει επίσης να υπάρχει ικανός αριθμός καθαρών χυτοσιδηρών μητρών, για τη λήψη δοκιμών, για τον προσδιορισμό της αντοχής του παραδιδόμενου σκυροδέματος, καθώς επίσης και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό για την εκτέλεση της δειγματοληψίας.

Έδραση Αντλίας & Ασφάλεια Εργοταξίου:

- Όπου απαιτείται χρήση αντλίας σκυροδέματος θα πρέπει να εδράζεται σε σταθερό, επίπεδο, καθαρό και χωρίς κλίση έδαφος.
- Απαιτείται ασφαλής απόσταση από εναέρια καλώδια και τήρηση οδηγιών της ΔΕΗ για αποφυγή ατυχημάτων.
- Όλα τα μέτρα ασφαλείας εφαρμόζονται από τους υπευθύνους του εργοταξίου.

Ξυλότυποι & Οπλισμός:

- Ο στόχος είναι η ύπαρξη λείων επιφανειών χωρίς ασυνέχειες ή κακοτεχνίες.
- Απαιτείται σωστή αρμολόγηση και καθαροί ξυλότυποι, καθώς και διαβροχή τους ή επάλειψη με ειδικά αποκαλυπτικά μέσα για την αποφυγή απορρόφησης υγρασίας από το σκυρόδεμα, έτσι ώστε να αποφευχθούν επιφανειακές ασυνέχειες και κακοτεχνίες.
- Πρέπει να έχει διασφαλιστεί η ευστάθεια των ξυλοτύπων και η σωστή τοποθέτηση του οπλισμού με τις απαραίτητες αποστάσεις για επικάλυψη που είναι κρίσιμα για την αντοχή και ανθεκτικότητα της κατασκευής στο χρόνο.

Σε κατασκευές όπου απαιτείται γρήγορη και αξιόπιστη πλήρωση κοιλοτήτων, τάφρων ή υπογείων χώρων, το **GAIA FILL** της INTERBETON προσφέρει μια σύγχρονη, αποδοτική και τεχνικά ασφαλή λύση. Πρόκειται για υπέρρευστο, τσιμεντοειδές υλικό πλήρωσης, σχεδιασμένο να διαστρώνεται χωρίς μηχανική συμπύκνωση και να εξαλείφει πλήρως τα κενά. Η ειδική σύνθεσή του εξασφαλίζει απόλυτη πληρότητα όγκου χωρίς καθιζήσεις ή μελλοντικές υποχωρήσεις, εξαιρετικά χαμηλή συρρίκνωση (<0,08%) που προστατεύει τις υπερκείμενες υποδομές, και σταθερότητα ακόμη και υπό υγρές συνθήκες, επιτρέποντας εφαρμογή σε βροχερό καιρό χωρίς απώλεια μορφής. Παράλληλα, προσφέρει μακροχρόνια αξιοπιστία χωρίς την ανάγκη επανασυμπύκνωσης ή επισκευών.

Το **GAIA FILL** συμβάλλει σημαντικά στη μείωση του χρόνου κατασκευής, στην ελαχιστοποίηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και στην προστασία κρίσιμων υποδομών, όπως δίκτυα αγωγών, οπτικών ινών ή δεξαμενών. Παράγεται σε εργοστασιακά ελεγχόμενες συνθήκες και συνοδεύεται από τεχνική υποστήριξη και σταθερά ποιοτικά χαρακτηριστικά.



3.3

Παραλαβή σκυροδέματος

Διαφάνεια στην πράξη

Το Batch Report (καταγραφικό) δεν είναι γραφειοκρατία – είναι η απόδειξη της διαφάνειας μας.

Ο πελάτης γνωρίζει ακριβώς τι παραλαμβάνει, με πλήρη ιχνηλασιμότητα και στοιχεία ποιότητας διαθέσιμα ανά πάσα στιγμή.

Κατά την άφιξη της μπετονιέρας στο εργοτάξιο πρέπει να διενεργούνται οι βασικοί έλεγχοι αποδοχής. Ο εργοταξιάρχης ή υπεύθυνος παραλαβής πρέπει να επιβεβαιώνει την ορθότητα των στοιχείων και να προχωρά, εφόσον δεν υπάρχουν αποκλίσεις, στη διάστρωση.

Ο υπεύθυνος αυτός οφείλει να ελέγχει:

Αν το φορτίο είναι σφραγισμένο κατευθείαν από το εργοστάσιο παραγωγής και φέρει μολυβδοσφραγίδα στον μοχλό της βαρέλας.

Το Δελτίο Αποστολής, ώστε να επιβεβαιώνεται η συμφωνία με την παραγγελία. Το δελτίο πρέπει υποχρεωτικά να περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία που προβλέπονται από τον ΚΤΣ 2016 (παρ. Β5.10), όπως:

- Δήλωση συμμόρφωσης του σκυροδέματος με τον ΚΤΣ 2016.
- Στοιχεία και ονομασία και τοποθεσία της μονάδας παραγωγής.
- Αριθμός δελτίου αποστολής.
- Αριθμός κυκλοφορίας του οχήματος μεταφοράς.
- Ονομασία έργου και θέση παράδοσης.
- Όνομα αγοραστή.

Κάθε παράδοση της INTERBETON συνοδεύεται από ψηφιακή ιχνηλασιμότητα μέσω Betolink Lab, που καταγράφει σύνθεση, θερμοκρασία, ώρα φόρτωσης και απόκλιση από το πρότυπο. Έτσι εξασφαλίζεται πλήρης διαφάνεια και ποιοτική συνέπεια.

- Ημερομηνία και ώρα φόρτωσης.
- Ώρα άφιξης στο έργο.
- Ώρα έναρξης και τέλους εκφόρτωσης σκυροδέματος.
- Μορφή δοκιμών (κυλινδρικά ή κυβικά).
- Διενέργεια λήψης δοκιμών.
- Πυκνότητα νωπού συμπυκνωμένου σκυροδέματος με βάση τη μελέτη σύνθεσης.
- Ποσότητα (σε m³ και τόνους).
- Κατηγορία αντοχής.
- Κατηγορία συνεκτικότητας.
- Κατηγορία έκθεσης.
- Κατηγορία περιεκτικότητας σε χλωριόντα.
- Μέγιστο κόκκος σκυροδέματος.
- Τύπος/κατηγορία αντοχής τσιμέντου.
- Τύπος χημικών προσθέτων.
- Επιπλέον απαιτούμενες ιδιότητες λόγω της ειδικής χρήσης του σκυροδέματος.
- Βάρη επιμέρους υλικών του φορτίου (ζυγιστικά στοιχεία).
- Όνομα/σήμα φορέα πιστοποίησης για τα εργοστάσια με πιστοποίηση ελέγχου παραγωγής.
- Αριθμός πιστοποιητικού (σε εμφανές σημείο) από τον φορέα πιστοποίησης παραγωγής (όπου εφαρμόζεται).
- Ένδειξη «χωρίς πιστοποίηση ελέγχου παραγωγής» (αν ισχύει).

3.4

Καταγραφικό Δελτίο (Batch Report)

Πλήρης Τεκμηρίωση και Ιχνηλασιμότητα Παραγωγής

Η INTERBETON εκδίδει και παραδίδει κάθε φορτίο με Καταγραφικό Δελτίο (Batch Report), το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του Δελτίου Αποστολής και περιλαμβάνει τα επίσημα στοιχεία παραγωγής του εκάστοτε φορτίου. Αποτελεί ουσιαστικά την τεχνική «ταυτότητα» του σκυροδέματος που παραδίδεται στο έργο.

Το Batch Report παρέχει στον αγοραστή πλήρη και τεκμηριωμένη εικόνα της παραγωγικής διαδικασίας και της πραγματικής σύνθεσης του φορτίου. Λειτουργεί ως εργαλείο ιχνηλασιμότητας, ελέγχου ποιότητας και συμμόρφωσης με τον ΚΤΣ 2016 και τη μελέτη σύνθεσης.

Για αναλυτική παρουσίαση μπορείτε να ανατρέξετε στο Παράρτημα III: Καταγραφικό Δελτίο (Batch Report).

Βασικά Στοιχεία του Καταγραφικού Δελτίου

1. Σύνθεση & Ποιοτικά Χαρακτηριστικά

- Κωδικός τύπου σκυροδέματος και κατηγορία αντοχής σκυροδέματος.
- Πυκνότητα σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης.

2. Ποσοτικά Στοιχεία & Αναλογίες Υλικών

- Οι πραγματικά ζυγισμένες ποσότητες όλων των υλικών (τσιμέντο, αδρανή, νερό, πρόσθετα):
 - Για όλο το φορτίο.
 - Ανά m³ σκυροδέματος.
 - Ανά κύκλο ανάμιξης.
- Οι θεωρητικές αναλογίες υλικών (βάσει μελέτης σύνθεσης):
 - Ανά m³.

3. Παραγωγική Διαδικασία

- Ποσότητα σκυροδέματος ανά κύκλο ανάμιξης.
- Συνολικό βάρος και συνολικός όγκος παραδοθέντος φορτίου.
- Αύξων αριθμός κύκλου ανάμιξης στον αναμικτήρα του εργοστασίου παραγωγής για την παραγωγή της συνολικής ποσότητας προς φόρτωση στη βαρέλα.
- Ώρα έναρξης παραγωγής κάθε κύκλου.
- Διάρκεια ανάμιξης μετά την πλήρη προσθήκη υλικών.

4. Προσαρμογές & Έλεγχοι

- Μέτρηση ποσοστού % υγρασίας άμμου ανά κύκλο ανάμιξης.
- Ποσότητα νερού που προστέθηκε ή αφαιρέθηκε ανά κύκλο (σε kg) από τον χειριστή.
- Συνολική ποσότητα προσθαφαίρεσης νερού (συμπεριλαμβανομένης της υγρασίας της άμμου).

5. Ταυτοποίηση Φορτίου

- Αριθμός δελτίου αποστολής.
- Ημερομηνία έκδοσης.
- Κωδικός πελάτη.
- Κωδικός έργου.
- Κωδικός μίξερ μονάδας παραγωγής.

Το Καταγραφικό Δελτίο (Batch Report) προσφέρει στον πελάτη μια πλήρη και αναλυτική εικόνα για κάθε φορτίο σκυροδέματος, παρέχοντας όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τεχνική επαλήθευση και ποιοτικό έλεγχο. Αποτελεί τεκμηρίωση της συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές της μελέτης σύνθεσης, εξασφαλίζει ιχνηλασιμότητα για κάθε παρτίδα υλικού και λειτουργεί ως εργαλείο συμβατικής προστασίας, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ελέγχων ή τεχνικών αμφισβητήσεων. Πρόκειται για ένα ουσιαστικό και νομικό τεκμήριο, το οποίο κατοχυρώνει τόσο τον προμηθευτή όσο και τον παραλήπτη, διασφαλίζοντας διαφάνεια, ακρίβεια και αξιοπιστία σε κάθε στάδιο του έργου. Σημειώνεται ότι τα προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας της INTERBETON δεν συνοδεύονται από Καταγραφικό Δελτίο (Batch Report) – αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία της INTERBETON ως αποτέλεσμα μακροχρόνιας έρευνας και καινοτομίας της εταιρίας.

Η INTERBETON παρέχει εκπαιδευμένο προσωπικό και τεχνική υποστήριξη σε περίπτωση που χρειάζεται επιτόπια παρέμβαση ή επαναξιολόγηση.

3.5

Μεταβολή εργασιμότητας

Πλήρης Τεκμηρίωση και Ιχνηλασιμότητα Παραγωγής

Σε περίπτωση που χρειάζεται τροποποίηση της εργασιμότητας του σκυροδέματος, αυτό μπορεί να γίνει μόνο με προσθήκη υπερρευστοποιητή, όπως έχει καθοριστεί στη μελέτη σύνθεσης. Η ανάμιξη γίνεται εντός του οχήματος για:

→ Τουλάχιστον 1 λεπτό ανά m³ σκυροδέματος και τουλάχιστον 5 λεπτά συνολικά. Για παράδειγμα, 5 κυβικά για 5 λεπτά, 9 κυβικά για 9 λεπτά.

→ Μέγιστος αριθμός στροφών: 10–14 στροφές/λεπτό.

Απαγορεύεται ρητά η προσθήκη νερού ή άλλων υλικών που δεν έχουν προβλεφθεί στη Μελέτη Σύνθεσης.

Συζητήστε με τον αρμόδιο μηχανικό του έργου σας για το πώς η επιλογή της κατηγορίας συνεκτικότητας επηρεάζει το πορώδες και τη μακροχρόνια ανθεκτικότητα του στοιχείου.

Η σωστή συνεκτικότητα (slump) εξασφαλίζει ομοιόμορφη διάστρωση χωρίς απομίξεις ή φωλιές. Μην τροποποιείτε τη σύνθεση επί τόπου.

Απαγορεύεται η προσθήκη νερού στο έργο — αυξάνει το N/T, μειώνει την αντοχή και επιδεινώνει τη διαπερατότητα.

Χρόνοι μεταφοράς και αποδοχή φορτίου

Σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016, σε συνθήκες κανονικής θερμοκρασίας:

→ Με χρήση επιβραδυντή: ο μέγιστος χρόνος μεταφοράς δεν πρέπει να ξεπερνά τις 2 ώρες.

→ Χωρίς επιβραδυντή: μέγιστος χρόνος μεταφοράς δεν πρέπει να ξεπερνά τη 1 ώρα και 30 λεπτά.

Μετά την πάροδο των παραπάνω χρονικών ορίων, δεν επιτρέπεται η παραλαβή του σκυροδέματος.

4.0

Σκυροδέτηση



4.1

Διαδικασία σκυροδέτησης

Η στιγμή της αλήθειας

Η σκυροδέτηση είναι η στιγμή που το έργο «παίρνει μορφή». Εκεί φαίνεται η αξία της συνεργασίας, της προετοιμασίας και του σωστού υλικού. Με την INTERBETON στο πλευρό σας, κάθε σκυροδέτηση είναι βήμα προς ένα έργο ανθεκτικό, ασφαλές και τεχνικά άρτιο.

Η ποιότητα του σκυροδέματος δεν εξαρτάται μόνο από τη σύνθεση και την παραγωγή του, αλλά και από τη σωστή του διαχείριση στο εργοτάξιο. Από τη στιγμή της εκφόρτωσης μέχρι την τελική ωρίμανση, η ευθύνη μεταφέρεται στον κατασκευαστή και τα συνεργεία. Τα επόμενα στάδια είναι κρίσιμα για τη μακροχρόνια αντοχή και την τεχνική αρτιότητα του έργου.

Η διαδικασία σκυροδέτησης περιλαμβάνει όλα τα στάδια από την παραλαβή του σκυροδέματος στο εργοτάξιο έως τη διάστρωση, συμπύκνωση και την αρχική ωρίμανση. Κάθε στάδιο απαιτεί ακρίβεια, τεχνική συνέπεια και καλή συνεργασία με τον προμηθευτή, ώστε να διατηρηθεί η ποιότητα του υλικού όπως παραδόθηκε και να διασφαλιστεί η αρτιότητα της κατασκευής.

OPTIMA
Self Compacting Concrete

Σε έργα όπου η ποιότητα σκυροδέτησης είναι κρίσιμη για τη μακροχρόνια ανθεκτικότητα και την αποφυγή αστοχιών, η χρήση αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος όπως το **OPTIMA** προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα. Χάρη στην ικανότητά του να γεμίζει πλήρως και ομοιογενώς κάθε καλούπι χωρίς την ανάγκη δόνησης, το OPTIMA εξαλείφει το ρίσκο από φωλιές, κενά και ανεπαρκή κάλυψη του οπλισμού – ζητήματα που συχνά υπονομεύουν τη στατική επάρκεια και τη διάρκεια ζωής μιας κατασκευής.

Επιπλέον, η πλήρης και αβίαστη διαστρωμάτωση του σκυροδέματος επιτρέπει εφαρμογές υψηλής ακρίβειας, βελτιώνοντας τόσο την τεχνική συμπεριφορά όσο και την αισθητική αρτιότητα, ειδικά σε εμφανή στοιχεία ή κατασκευές σύνθετης γεωμετρίας. Η επιλογή αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος ενισχύει ουσιαστικά την ποιότητα εφαρμογής ως παράγοντα ανθεκτικότητας.

INTERSTEEL
Powered by Dramix®

Σε εφαρμογές δαπέδων όπου οι καταπονήσεις είναι επαναλαμβανόμενες, δυναμικές ή ακανόνιστες -όπως σε αποθήκες logistics, βιομηχανικά κέντρα, χώρους φόρτωσης και βαριάς κυκλοφορίας- απαιτείται σκυρόδεμα που να διατηρεί τη μηχανική του ακεραιότητα ακόμη και μετά τη ρηγμάτωση. Το **INTERSTEEL** αποτελεί μια εξειδικευμένη λύση ινοπλισμένου σκυροδέματος με χαλύβδινες ίνες, σχεδιασμένο για να αντικαθιστά ή να συμπληρώνει τον παραδοσιακό οπλισμό.

Οι μεταλλικές ίνες κατανέμονται ομοιόμορφα στη μάζα του σκυροδέματος και λειτουργούν ως μικρο-οπλισμός, προσφέροντας ικανότητα παραλαβής φορτίων και έλεγχο της ανάπτυξης ρωγμών. Η αυξημένη ικανότητα παραμόρφωσης μετά τη θραύση (π.χ. $fR3 > 3$ MPa) του INTERSTEEL εξασφαλίζει ότι το δάπεδο παραμένει λειτουργικό και ασφαλές ακόμη και μετά την έναρξη μικρορωγμών. Επιπλέον, η χρήση ινών επιταχύνει την κατασκευή, μειώνει την ανάγκη για τοποθέτηση πλέγματος και συμβάλλει στη βελτιστοποίηση του ανθρώπινου και μηχανολογικού δυναμικού στο εργοτάξιο.

Η INTERBETON εφαρμόζει σύστημα ελέγχου εργασιμότητας σε κάθε παρτίδα. Ανάλογα με τη ζήτηση του έργου, το εργαστήριο μπορεί να προσαρμόσει τη σύνθεση για να εξασφαλίσει σταθερή συμπεριφορά χωρίς καμία επέμβαση στο εργοτάξιο.

4.2

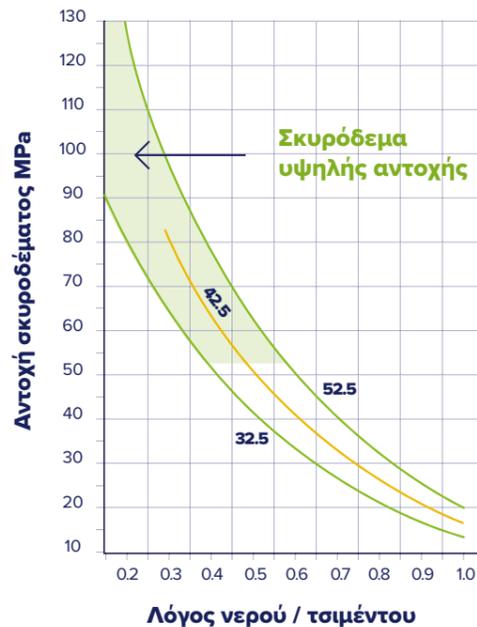
Αποφυγή προσθήκης νερού στο έργο

Η διαχείριση στο εργοτάξιο καθορίζει το αποτέλεσμα

Στην INTERBETON, η ποιότητα δεν σταματά στο εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος – συνεχίζεται στο εργοτάξιο. Και εκεί είναι που η συνεργασία γίνεται καθοριστική.

Η αυθαίρετη προσθήκη νερού στη βαρέλα ή στην αντλία, με σκοπό τη βελτίωση της εργασιμότητας, έχει άμεσες και σοβαρές επιπτώσεις:

- Μειώνει την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος σε περιβαλλοντικές και μηχανικές καταπονήσεις.
- Αυξάνει τον λόγο νερού/τσιμέντο για τον οποίο έχει σχεδιαστεί το σκυρόδεμα με άμεσο αντίκτυπο την υποβάθμιση της αντοχής.
- Ακυρώνει την πιστότητα του Batch Report, καθώς το υλικό που τοποθετείται στο έργο δεν είναι πλέον αυτό που παρήχθη.
- Καταργεί την ευθύνη του προμηθευτή, μεταφέροντας πλήρως την ευθύνη στον παραλήπτη.



Μείωση ανθεκτικότητας

Το επιπλέον νερό στη μάζα του σκυροδέματος αυξάνει τον λόγο νερού/τσιμέντου, άρα και 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.

4.3

Σωστή διάστρωση

Η διάστρωση καθορίζει τη μακροχρόνια συμπεριφορά του σκυροδέματος

Η διάστρωση είναι κρίσιμο στάδιο για την τελική συμπεριφορά του σκυροδέματος επηρεάζοντας καθοριστικά τη δομική αρτιότητα και τη μακροχρόνια αξιοπιστία της κατασκευής. Ανεξαρτήτως της ποιότητας του μίγματος, αν η διάστρωση δεν πραγματοποιηθεί με τεχνικά ορθή πρακτική, υποβαθμίζεται η απόδοση του σκυροδετημένου στοιχείου και η συμπεριφορά του έργου σε βάθος χρόνου.

Η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε στρώσεις πάχους ≤ 50 cm, με συνεχή και ομοιόμορφη δόνηση. Η επικάλυψη των στρώσεων πρέπει να εξασφαλίζει ομοιογένεια. Πάντα χρησιμοποιείτε επαρκή αριθμό δονητών σε λειτουργία και να υπάρχει εφεδρικό σε ετοιμότητα.

Συζητήστε με τον αρμόδιο μηχανικό του έργου σας για το κατάλληλο μέγεθος και τύπο δονητή, ανάλογα με τη γεωμετρία του στοιχείου και την πυκνότητα του οπλισμού.

4.3

Σωστή διάστρωση

Οδηγίες εφαρμογής:**Προετοιμασία και εξοπλισμός:**

- Αν χρησιμοποιείται αντλία σκυροδέτησης, πρέπει να επιλέγεται το κατάλληλο μήκος ιστού και να γίνεται σωστή τοποθέτησή της, ώστε να αποφεύγονται εμπλοκές, υπερβολικές πιέσεις ή αναγκαστικές μετακινήσεις του υλικού.
- Σε δίκτυα άντλησης μεγάλου μήκους, επιτρέπεται η λίπανση με τσιμεντοπολτό (αριάνι) πριν την έναρξη της σκυροδέτησης.
- Το σημείο εκφόρτωσης του σκυροδεματος επάνω στον ξυλότυπο πρέπει να βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στη θέση διάστρωσης, ώστε να αποφεύγονται μηχανικές απομίξεις και να διατηρείται η προβλεπόμενη ομοιογένεια.

Διαχείριση εργασιμότητας:

- Το σκυρόδεμα διαστρώνεται με την εργασιμότητα που προβλέπεται στη μελέτη σύνθεσης.
- Σε περίπτωση ανάγκης τροποποίησης της συνεκτικότητας, ο επιβλέπων μηχανικός μπορεί, σε συνεργασία με την INTERBETON, να αυξήσει την κατηγορία κάθισης, χρησιμοποιώντας το ίδιο υπερρρευστοποιητικό που έχει ήδη χρησιμοποιηθεί στη μελέτη σύνθεσης.
- Απαγορεύεται η προσθήκη νερού στο έργο για οποιοδήποτε λόγο. Επιτρέπεται μόνο η προσθήκη ρευστοποιητή, που έχει χρησιμοποιηθεί στη μελέτη σύνθεσης. Προσθήκη υλικών που δεν προβλέπονται στη μελέτη σύνθεσης αλλοιώνουν τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος και ακυρώνουν κάθε τεχνική ευθύνη του παραγωγού.

Τεχνικοί κανόνες διάστρωσης

- Απαγορεύεται η ελεύθερη πτώση σκυροδέματος από ύψος >2,5 m σε κατακόρυφα δομικά στοιχεία. Πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλος εύκαμπτος σωλήνας καθοδηγούμενος από την κορυφή του ξυλοτύπου.
- Η διάστρωση γίνεται με στρώσεις μέγιστου πάχους (ύψους) ≤ 60 εκ. Σε στοιχεία μικρότερου πάχους, διαστρώνεται σε μία ενιαία στρώση.
- Η άνω επιφάνεια κάθε στρώσης πρέπει να είναι οριζόντια και όχι διαμορφωμένη με χρήση δονητή, καθώς αυτό οδηγεί σε απομίξεις.

Οι τεχνικές οδηγίες της INTERBETON βασίζονται σε εργαστηριακές δοκιμές και πραγματικά έργα. Στόχος είναι η πλήρης αποφυγή φωλιών μέσω σωστής εκπαίδευσης του προσωπικού διάστρωσης.

Έως και

50%

λιγότερες επιφανειακές φθορές και ρωγμές καταγράφονται στα έργα που τηρούν συστηματικά τις οδηγίες αυτές.

- Η επόμενη στρώση σε στοιχεία πάχους άνω των 60 εκ. πρέπει να διαστρώνεται πριν ξεκινήσει η πήξη της προηγούμενης, για αποφυγή ψυχρών αρμών.
- Πρέπει να αποφεύγονται οι μεταφορές με φτυάρισμα, τσουγκράνες και με τη χρήση δονητή.
- Η χρήση του δονητή περιορίζεται αποκλειστικά στη συμπύκνωση και απαγορεύεται να χρησιμοποιείται για οριζόντιωση του σκυροδέματος καθώς προκαλεί απομίξεις.
- Η τροφοδοσία πρέπει να είναι συνεχής. Αν το σκυρόδεμα μείνει στατικό στον κάδο αντλίας θα αρχίσει η πήξη.

Αντιμετώπιση διακοπών

- Εάν η παροχή της αντλίας διακοπεί για τόσο χρόνο ώστε το σκυρόδεμα εντός της να χάσει τη συνεκτικότητά του, το υλικό αυτό πρέπει να απορρίπτεται.
- Σε περίπτωση προγραμματισμένης διακοπής της σκυροδέτησης, δημιουργούνται αρμοί εργασίας, οι οποίοι πρέπει να καθαρίζονται και να πλένονται σχολαστικά πριν την επανεκκίνηση της διάστρωσης (σύμφωνα με ΚΤΣ 2016, Κεφ. Δ2, §Δ2.1-Δ2.2).

Η INTERBETON ενθαρρύνει ενεργά τα συνεργεία να τηρούν αυτές τις πρακτικές και παρέχει εργοταξιακή υποστήριξη όπου χρειάζεται. Παρέχει τεχνική τεκμηρίωση και οδηγίες εργοταξιακής πρακτικής, αναγνωρίζοντας ότι τελικό προϊόν δεν είναι μόνο το υλικό που παραδίδεται, αλλά και το σωστά τοποθετημένο σκυρόδεμα στο έργο.

Η εμπειρία δείχνει ότι η σωστή εφαρμογή πρακτικών σκυροδέτησης και ωρίμανσης εξασφαλίζει ανθεκτικότητα, αισθητική ποιότητα και μειωμένες ανάγκες συντήρησης στα πρώτα χρόνια λειτουργίας.

4.4

Σωστή συμπίκνωση

Οδηγίες εφαρμογής:

Η συμπίκνωση είναι το τελικό αλλά καθοριστικό βήμα στην τοποθέτηση σκυροδέματος. Είναι απαραίτητη για να εξασφαλιστεί η πλήρης απομάκρυνση εγκλωβισμένου αέρα και η ενσωμάτωση του σκυροδέματος στον ξυλότυπο. Ανεπαρκής ή κακή συμπίκνωση οδηγεί σε κενά, αποκόλληση του οπλισμού και επιφανειακές αστοχίες.

- Η χρήση δονητή είναι υποχρεωτική σε κάθε σκυροδέτηση σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016.
- Η συμπίκνωση ρέπει να γίνεται με μηχανικά μέσα, όπως δονητές, και σε στρώσεις ≤60 εκ.
- Μέσω της χρήσης του δονητή ελαττώνονται τα κενά στη μάζα του σκυροδέματος, αποβάλλοντας έτσι τον αέρα και περιβάλλοντας τον οπλισμό χωρίς τη δημιουργία κοιλοτήτων στη μάζα του, βελτιώνοντας τον βαθμό συνάφειας με το σκυρόδεμα.

Η σωστή διάστρωση εξασφαλίζει:

- Ανάπτυξη των προβλεπόμενων αντοχών, διασφαλίζοντας ότι δεν υπάρχουν κενά ή εγκλωβισμένος αέρας.
- Διασφαλίζει ικανοποιητική συνάφεια μεταξύ του σκυροδέματος και του οπλισμού.
- Ο δονητής δεν πρέπει να χρησιμοποιείται υπερβολικά καθώς αυτό προκαλεί απομίξεις και κατ' επέκταση μείωση της ποιότητας σκυροδέματος. Οι δονητές διακρίνονται σε δύο βασικούς τύπους: μάζας και επιφάνειας. Η επιλογή του κατάλληλου τύπου, αλλά και του αριθμού των δονητών, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: το είδος του σκυροδέματος, την πυκνότητα του οπλισμού, τη γεωμετρία του δομικού στοιχείου, την ποσότητα σκυροδέματος προς διάστρωση, την εργασιμότητα του μίγματος, το μέγεθος του μέγιστου κόκκου των αδρανών και τις συνολικές απαιτήσεις του έργου.
- Ο χρόνος δόνησης εξαρτάται από την εργασιμότητα του σκυροδέματος. Μεγαλύτερη εργασιμότητα σκυροδέματος απαιτεί μικρότερο χρόνο συμπίκνωσης. Υπερβολικός χρόνος συμπίκνωσης οδηγεί σε απόμιξη του σκυροδέματος.

- Η επόμενη στρώση πρέπει να διαστρώνεται πριν την πήξη της προηγούμενης, για αποφυγή ψυχρών αρμών.

Ειδικά σκυροδέματα όπως το αυτοσυμπυκνούμενο και τα υπέρρευστα που διαθέτει η INTERBETON επιτρέπουν εξαιρετική συμπίκνωση χωρίς την ανάγκη δόνησης. Αναλυτική αναφορά στη συμπίκνωση σκυροδέματος, γίνεται στο κεφάλαιο Δ4 του ΚΤΣ 2016.

Ζητήστε από τον μηχανικό του έργου σας να σας καθοδηγήσει στην ορθή συχνότητα και διάρκεια δόνησης, για να επιτευχθεί πλήρης συμπίκνωση χωρίς διαχωρισμό αδρανών.

Στις τεχνικές συναντήσεις πριν από τη σκυροδέτηση, οι τεχνικοί της INTERBETON βοηθούν στην επιλογή της κατάλληλης συνεκτικότητας και εξοπλισμού, ώστε να μειωθούν τα φαινόμενα απομίξεων και να εξασφαλιστεί η ποιότητα της τελικής επιφάνειας.

4.5

Συντήρηση σκυροδέματος

Καθοριστικό στάδιο για τη μακροχρόνια ανθεκτικότητα

Η συντήρηση και προστασία του νεαρού σκυροδέματος είναι υποχρεωτική και ιδιαίτερα κρίσιμη για τη μακροχρόνια ανθεκτικότητα της κατασκευής. Ξεκινά αμέσως μετά τη συμπύκνωση και αποτελεί βασική προϋπόθεση για την ομαλή εξέλιξη της ενυδάτωσης του τσιμέντου, τη σωστή ανάπτυξη αντοχής και την επίτευξη των προβλεπόμενων μηχανικών χαρακτηριστικών.

Η συντήρηση πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον επτά ημέρες, ενώ σε ακραίες θερμοκρασίες περιβάλλοντος, απαιτείται επιμήκυνση του χρόνου και ενίσχυση της προστασίας. Στόχος είναι να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ενυδάτωση του τσιμέντου στο μίγμα. Η διατήρηση της υγρασίας της επιφάνειας αποτρέπει τη ρηγμάτωση λόγω ταχείας εξάτμισης. Η συντήρηση μπορεί να γίνει με καλυπτικά μέσα (υγρές λινάτσες, πολυαιθυλένιο), διαβροχή ή χρήση μεμβρανών συντήρησης. Η διατήρηση της υγρασίας της επιφάνειας τις πρώτες ώρες μετά τη σκυροδέτηση και μέχρι την πήξη είναι πολύ σημαντική γιατί αποτρέπεται η ρηγμάτωση που προκαλείται στη νωπή φάση λόγω ταχείας εξάτμισης του νερού.

Προστασία από Ισχυρούς Ανέμους:

- Η συντήρηση πρέπει να ξεκινά άμεσα μετά τη σκυροδέτηση για την αποφυγή ρηγμάτωσης, γιατί η εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια του σκυροδέματος είναι εντονότερη, άρα και το φαινόμενο της ρηγμάτωσης στην πλαστική φάση.
- Η χρήση ινών πολυπροπυλενίου στη σύνθεση μπορεί να περιορίσει το εύρος αυτών των ρωγμών.

Προστασία από Υψηλές Θερμοκρασίες:

- Η υψηλή θερμοκρασία επιταχύνει την εξάτμιση του νερού και μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη αντοχή.
- Συνίσταται η χρήση προστατευτικών μέσων, όπως οι βρεγμένες λινάτσες.

Συζητήστε με τον αρμόδιο μηχανικό του έργου σας για τη διάρκεια και τη μέθοδο συντήρησης που ταιριάζει στη σύνθεση και στις κλιματικές συνθήκες του έργου

Προστασία από Χαμηλές Θερμοκρασίες:

- Οι χαμηλές θερμοκρασίες επιβραδύνουν την ενυδάτωση και την ανάπτυξη αντοχής.
- Συνιστώνται μέτρα όπως η θερμική μόνωση των στοιχείων που σκυροδετήθηκαν, η θέρμανση του περιβάλλοντα χώρου ή ακόμα και η αναβολή σκυροδέτησης αν η θερμοκρασία του σκυροδέματος προβλέπεται να πέσει κάτω από 0°C.

Για αναλυτική παρουσίαση μπορείτε να ανατρέξετε στο Παράρτημα IV: Σκυροδέτηση σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες.

Η συντήρηση είναι η πιο καθοριστική φάση για την ανθεκτικότητα της κατασκευής. Η διατήρηση της υγρασίας και της θερμοκρασίας κατά τις πρώτες ημέρες αποτρέπει ρηγματώσεις και αυξάνει τη στεγανότητα.

Έως και
40%

μεγαλύτερη διάρκεια ζωής μπορεί να επιτευχθεί με σωστή συντήρηση.

Μέθοδοι και Υλικά Συντήρησης:

Μεμβράνες συντήρησης (Curing Compounds):

- Πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα ASTM C309-11 ή ASTM C1315-11.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση τους σε επιφάνειες που θα δεχτούν νέο σκυρόδεμα στο μέλλον.
- Αν χρησιμοποιούνται σε μη στεγασμένους χώρους, πρέπει να είναι ανθεκτικές στην ηλιακή ακτινοβολία για τουλάχιστον επτά (7) ημέρες.

Πλαστικά Φύλλα Συντήρησης

- Πρέπει να είναι καλά στερεωμένα στα όρια του σκυροδετούμενου τμήματος και να αποτρέπουν την εξάτμιση ή απώλεια υγρασίας.
- Θα πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος 0,3 mm, ώστε να προστατεύουν την επιφάνεια από φθορές κατά την επανέναρξη των εργασιών.

Η σωστή συντήρηση του νωπού σκυροδέματος είναι κρίσιμη για την αποφυγή ρηγματώσεων και τη διασφάλιση της τελικής αντοχής. Για έργα με μεγάλες εκτεθειμένες επιφάνειες, η INTERBETON προσφέρει την **αντιεξατμιστική μεμβράνη Devapor™**, μια πιστοποιημένη λύση επιφανειακής προστασίας σύμφωνα με το EN 1504-2.

Πλεονεκτήματα:

- Διατηρεί την υγρασία του νωπού σκυροδέματος κατά τη φάση πήξης.
- Μειώνει ρηγματώσεις κατά την πλαστική φάση του σκυροδέματος πριν την πήξη.
- Βελτιώνει την ομοιομορφία και την αισθητική της τελικής επιφάνειας.
- Συμβάλλει στην επίτευξη των σχεδιασμένων αντοχών και στη μείωση επεμβάσεων συντήρησης.

Εφαρμογή:

- Το προϊόν εφαρμόζεται αναραίωτο με ψεκασμό, σε μορφή νέφους, με πίεση ~1 atm.
- Κατανάλωση: 0,15–0,20 kg/m² (ανάλογα με άνεμο, θερμοκρασία και υγρασία).
- Ανακινήστε καλά πριν τη χρήση και ψεκάστε ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια αμέσως μετά την τελική διάστρωση.
- Ιδανικό για δώματα, βιομηχανικά δάπεδα, πλακοστρώσεις και κάθε εφαρμογή με υψηλή επιφανειακή έκθεση.

Η INTERBETON παρέχει τεχνικές οδηγίες για συντήρηση ανά εποχή, ώστε η ανθεκτικότητα να είναι τεκμηριωμένη, όχι θεωρητική.

Συζητήστε με τον αρμόδιο μηχανικό του έργου σας για την ενσωμάτωση του Devapor™ στο πλάνο συντήρησης, ειδικά σε έργα με αυξημένο ρίσκο εξάτμισης ή ρηγματώσης.

4.6

Ξεκαλούπωμα

Η αφαίρεση Ξυλοτύπων καθορίζει την ασφάλεια και την ποιότητα του έργου

Ο χρόνος, ο ρυθμός και η διαδικασία αφαίρεσης των Ξυλοτύπων και των ικριωμάτων καθορίζονται από τη μελέτη του έργου και αποτελούν ευθύνη του επιβλέποντα μηχανικού. Αν η εξέλιξη της αντοχής του σκυροδέματος δεν παρακολουθείται μέσω δοκιμών έργου, η αφαίρεση των Ξυλοτύπων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους ελάχιστους χρόνους παρακάτω, που ισχύουν για σκυρόδεμα με τσιμέντο κατηγορίας CEM I 42,5:

| Στοιχεία κατασκευής | Διάρκεια σε ημέρες* |
|---|---------------------|
| Πλευρικά δοκών, πλακών, υποστρωμάτων 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 Ξυλοτύπων θα είναι 3, 8, 16 και 28 ημέρες αντίστοιχα

Η αφαίρεση των Ξυλοτύπων επιτρέπεται μόνο όταν το σκυρόδεμα έχει αναπτύξει επαρκή αντοχή ώστε να αναλάβει όλα τα προβλεπόμενα φορτία του έργου. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται όταν τα καλούπια υποστηρίζουν υπερκείμενα στοιχεία.

- Η διαδικασία του ξεκαλούπωματος πρέπει να γίνεται προσεκτικά, χωρίς χτυπήματα ή δονήσεις που ενδέχεται να προκαλέσουν ζημιές στο σκυρόδεμα.
- Αφαιρούνται πρώτα οι Ξυλότυποι των κατακόρυφων στοιχείων και στη συνέχεια εκείνοι των οριζόντιων, πάντα λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο τσιμέντου που έχει χρησιμοποιηθεί, καθώς και τις θερμοκρασίες του περιβάλλοντος.

Το τελικό αποτέλεσμα κάθε έργου αντικατοπτρίζει τον τρόπο που συνεργαστήκαμε. Όταν η INTERBETON και το εργοτάξιο λειτουργούν ως ομάδα, το αποτέλεσμα είναι πάντα σταθερό και προβλέψιμο.

4.7

Smart Concrete Monitoring

**Πραγματικός χρόνος.
Ακριβή δεδομένα.
Τεκμηριωμένες αποφάσεις.**

Η λύση **Smart Concrete Monitoring** της INTERBETON, σε συνεργασία με την πλατφόρμα **LumiCon**, φέρνει την τεχνολογία in-place στο εργοτάξιο. Μέσα από ασύρματους αισθητήρες και cloud analytics, οι μηχανικοί μπορούν να παρακολουθούν θερμοκρασία, ωρίμανση και ανάπτυξη αντοχής του σκυροδέματος σε πραγματικό χρόνο — χωρίς δειγματοληψίες ή καθυστερήσεις.

Τι προσφέρει

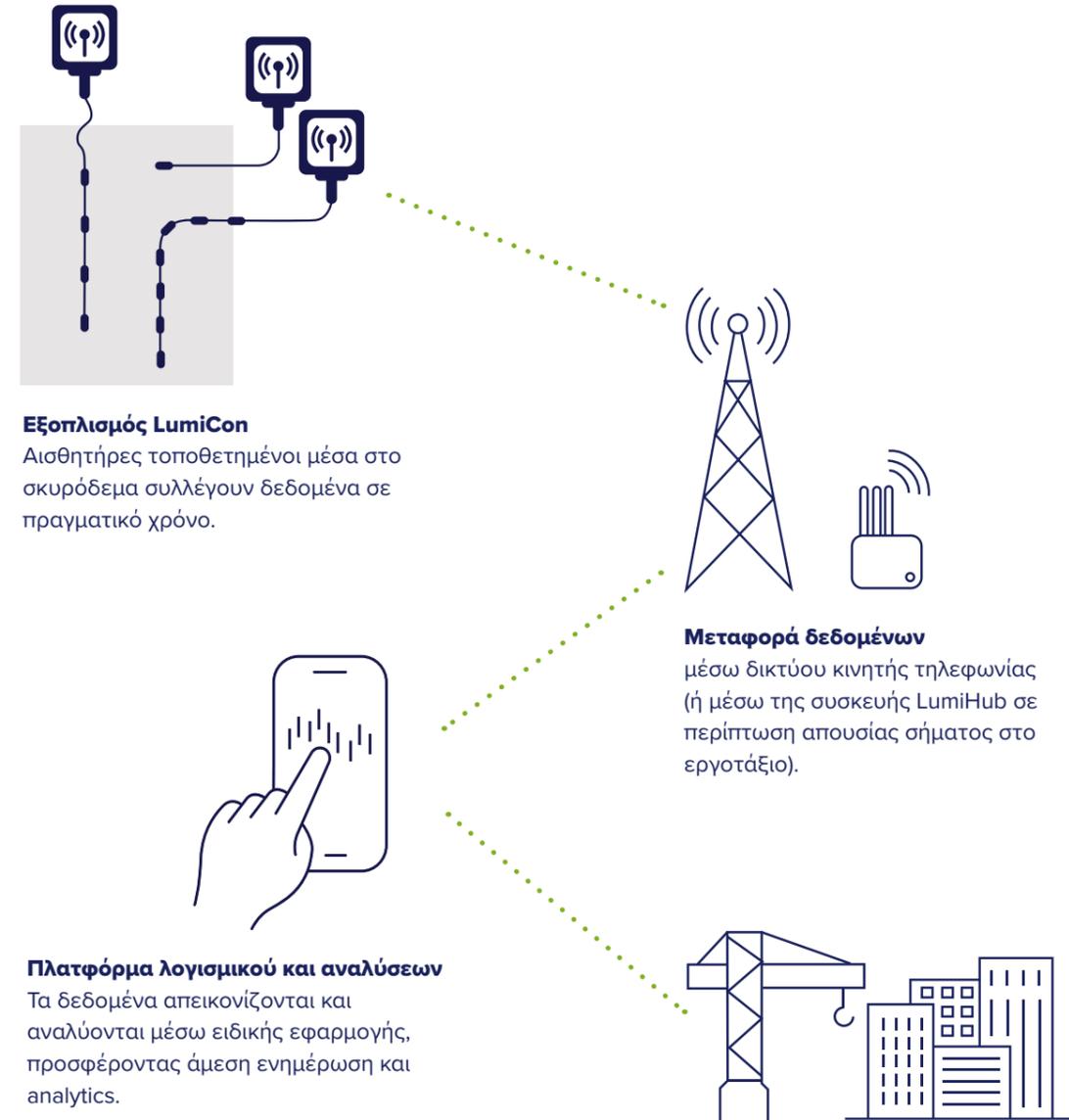
- Έξυπνοι αισθητήρες IP68: μετρούν θερμοκρασία και υπό προϋποθέσεις προβλέπουν την επιτόπου αντοχή (μέθοδος ωριμότητας ASTM C1074).
- Cloud πλατφόρμα LumiCon: καταγραφή, ειδοποιήσεις, αυτόματη παραγωγή αναφορών PDF/Excel, πρόσβαση από οποιαδήποτε συσκευή.
- Πλήρης ιχνηλασιμότητα: κάθε χύτευση συνοδεύεται από ψηφιακό report θερμοκρασιακών καμπυλών και in-place strength.
- Εφαρμογές: mass concrete, θεμελιώσεις, πασσάλους, κεφαλοδοκούς, στοιχεία μεγάλου όγκου ή σε ψυχρές συνθήκες.

Τα Οφέλη για το Έργο

- Ασφαλέστερος και ταχύτερος χρόνος ξεκαλουπώματος με τεκμηριωμένη in-place αντοχή.
- Έγκαιρη παρέμβαση σε θερμικά όρια (π.χ. $>70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ή $\Delta T > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) με alerts από το σύστημα.
- Ελαχιστοποίηση καθυστερήσεων και υπερωριών, με απομακρυσμένη λήψη αποφάσεων.
- Συμμόρφωση με EN 206 και διεθνή πρότυπα (ASTM C1074, ACI 306R).
- Πλήρης ψηφιακή τεκμηρίωση για QA/QC και πιστοποίηση έργου.

Με το LumiCon powered by INTERBETON, το σκυρόδεμα “μιλάει” – δίνοντας στους μηχανικούς τα δεδομένα που χρειάζονται για πιο ασφαλείς, αποδοτικές και βιώσιμες αποφάσεις στο εργοτάξιο.

Πώς λειτουργεί το σύστημα παρακολούθησης σκυροδέματος LumiCon



5.0

**Ποιοτικός
έλεγχος**



5.1

Λήψη δοκιμών και ποιοτικοί έλεγχοι

Διασφάλιση Ποιότητας και Συμμόρφωσης

Η λήψη δοκιμών κατά την παραλαβή σκυροδέματος αποτελεί κρίσιμο βήμα για τη διασφάλιση της ποιότητας και τη συμμόρφωση του έργου με τις προδιαγραφές της μελέτης και τον ΚΤΣ 2016. Ιδιαίτερα στην περίπτωση μη πιστοποιημένου σκυροδέματος, όπως ισχύει για όλα τα σκυροδέματα που παράγονται στην Ελλάδα μέχρι σήμερα, η δειγματοληψία δεν είναι απλώς υποχρέωση· είναι πράξη ευθύνης για την ποιότητα και τη διαχρονική ανθεκτικότητα του έργου.

Τα δοκίμια λειτουργούν ως το μόνο αντικειμενικό μέσο για τον έλεγχο της αντοχής του σκληρυμένου σκυροδέματος, ενισχύοντας τον τεχνικό έλεγχο στο έργο και προσφέροντας τεκμηριωμένη απόδειξη συμμόρφωσης. Σε περιπτώσεις αστοχιών ή τεχνικών αμφισβητήσεων, μπορούν να αποτελέσουν νομικό τεκμήριο που προστατεύει τον πελάτη. Παράλληλα, επιτρέπουν τη διασταύρωση των χαρακτηριστικών του φορτίου με τα στοιχεία του καταγραφικού δελτίου (Batch Report), προσφέροντας μια πλήρη εικόνα του σκυροδέματος που χρησιμοποιήθηκε.

Η ώρα και ο τόπος λήψης των δοκιμών αναγράφονται υποχρεωτικά στο Δελτίο Αποστολής, το οποίο υπογράφεται τόσο από τον εκπρόσωπο του παραγωγού όσο και από τον επιβλέποντα μηχανικό. Επιπλέον, στη διαδικασία λήψης και θραύσης των δοκιμών έχουν δικαίωμα παρουσίας όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς (παραγωγός, επιβλέπων, τεχνικός σύμβουλος, ιδιοκτήτης κ.ά.).

Τι προβλέπεται από τον ΚΤΣ 2016

- Για ποσότητα σκυροδέματος έως 150 m³, προβλέπονται έξι (6) δοκίμια ανά παρτίδα.
- Αν η ημερήσια ποσότητα ξεπερνά τα 150 m³, αυτή διαιρείται σε ισομεγέθεις παρτίδες των ≤150 m³, με ξεχωριστή δειγματοληψία για κάθε μία.
- Τα δοκίμια λαμβάνονται αποκλειστικά από την έξοδο της βαρέλας. Δεν επιτρέπεται η λήψη πολλών δοκιμών από το ίδιο όχημα, εκτός αν το έργο απαιτεί λιγότερες βαρέλες. Στην περίπτωση αυτή, μεταξύ της λήψης δοκιμών πρέπει να μεσολαβεί εκφόρτωση τουλάχιστον 1 m³.
- Ο επιβλέπων μηχανικός είναι υποχρεωμένος να διενεργεί τους ελέγχους κατά την παραλαβή κάθε παρτίδας μη πιστοποιημένου σκυροδέματος.

Ο μηχανικός του έργου σας μπορεί να σας καθοδηγήσει στη σωστή διαδικασία λήψης και ωρίμανσης δοκιμών, ώστε να είναι αντιπροσωπευτικά.) Ο ποιοτικός έλεγχος είναι ευθύνη όλων.

Η INTERBETON στηρίζει τον πελάτη και μετά την παράδοση, με παρακολούθηση, τεκμηρίωση και τεχνική συμβουλή σε κάθε στάδιο ελέγχου.

Ο ποιοτικός έλεγχος δεν είναι διαδικασία συμμόρφωσης· είναι μηχανισμός εμπιστοσύνης. Όσο πιο διαφανής είναι η διαδικασία, τόσο πιο ισχυρή η συνεργασία.

5.2

Διαδικασία λήψης και συμπύκνωσης

Δοκίμια Σκυροδέματος: Η Απόδειξη της Ποιότητας στο Έργο

Η λήψη δοκιμών πρέπει να πραγματοποιείται από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό, με χυτοσιδηρές μήτρες, διαστάσεων 150 × 150 mm. Τα δοκίμια γεμίζονται σε μία ή δύο στρώσεις, ανάλογα με τη συνεκτικότητα του μίγματος, και συμπυκνώνονται με 25 χτυπήματα με ράβδο Φ16 ανά στρώση.

Σε περίπτωση χρήσης υπερρευστοποιητή στο έργο, η λήψη γίνεται μετά την πλήρη επανάμιξη του πρόσθετου στο φορτίο, για τουλάχιστον 1 λεπτό ανά m³ και συνολικά ≥5 λεπτά.

Τα δοκίμια τοποθετούνται σε χώρο προστατευμένο από ήλιο, βροχή, ψύχος και δονήσεις έως τη μεταφορά τους στο εργαστήριο. Η σωστή αποθήκευση είναι απαραίτητη για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Η λήψη δοκιμών δεν είναι μια απλή διαδικασία, αλλά θεμελιώδες εργαλείο διασφάλισης ποιότητας και υπευθυνότητας, απαραίτητο για κάθε έργο που στηρίζεται στη διάρκεια, την ακρίβεια και την αξιοπιστία της κατασκευής. Σε συνδυασμό με τη σωστή τεκμηρίωση παραγωγής (π.χ. Batch Report), εξασφαλίζει πλήρη τεχνική διαφάνεια και προστασία του έργου.

Κάθε δείγμα, κάθε μέτρηση, κάθε αναφορά είναι κομμάτι της ίδιας αλυσίδας αξιοπιστίας που συνδέει την INTERBETON με τον πελάτη της.

Η δειγματοληψία πρέπει να γίνεται από πιστοποιημένο προσωπικό, με καθορισμένη συχνότητα ανάλογα με τον όγκο σκυροδέτησης.

6.0

**Πρακτικές
οδηγίες**



6.1

Παράνομη προσθήκη νερού και επιπτώσεις

Μικρή Παρέμβαση, Μεγάλη Ζημιά. Οι Κίνδυνοι της Προσθήκης Νερού

Η προσθήκη νερού στο εργοτάξιο είναι μια πρακτική απαγορεύεται ρητά από τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016), που έχει ισχύ νόμου (ΦΕΚ 1561/Β/2.6.2016), καθώς αλλοιώνει τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος. Η αναλογία νερού-τσιμέντου (w/c) είναι καθοριστική για την τελική αντοχή και την ανθεκτικότητα του υλικού.

Όπως αναφέρεται στον ΚΤΣ 2016:

- Παράγραφος Δ3.5.2: Απαγορεύεται η προσθήκη νερού για βελτίωση της ρευστότητας.
- Παράγραφοι Β3.11 & Β3.12: Απαγορεύεται η προσθήκη οποιουδήποτε υλικού μετά την έξοδο από τον αναμικτήρα, εκτός μόνο από υπερρρευτοποιητή ίδιο με αυτόν που αναφέρεται στην μελέτη σύνθεσης, με υποχρεωτική επανανάμιξη για τουλάχιστον 5 λεπτά.

Η παράνομη προσθήκη νερού έχει σοβαρές τεχνικές και οικονομικές επιπτώσεις:

- Υποβαθμίζει την αντοχή του σκυροδέματος καθώς οδηγεί σε πτώση της θλιπτικής αντοχής του.
- Αυξάνει την απορροφητικότητα και τις ρηγματώσεις. Το επιπλέον νερό δημιουργεί υψηλότερο πορώδες, αυξάνοντας τη διαπερατότητα. Έτσι, επιβλαβείς ουσίες (χλωριόντα, CO₂, θειικά) διεισδύουν στο σκυρόδεμα, προκαλώντας διάβρωση του οπλισμού και μείωση της διάρκειας ζωής της κατασκευής.
- Προκαλεί διαχωρισμό υλικών (απομίξεις).
- Ακυρώνει τις δοκιμές και την τεκμηρίωση.
- Η πρόληψη φθορών στον φέροντα οργανισμό είναι σαφώς οικονομικότερη από την αποκατάσταση. Ενδεικτικά, η επισκευή σκυροδέματος κοστίζει 80–150 €/m², η ενίσχυση με FRP 300–600 €/m³, ενώ η πλήρης αντικατάσταση στοιχείου υπερβαίνει τα 1000 €. Αντίθετα, η χρήση υπερρευτοποιητή με μόλις ~3–5 €/m³ μπορεί να αποτρέψει αυτές τις δαπανηρές παρεμβάσεις.

Οι πιο συχνές ερωτήσεις των πελατών μας μάς βοήθησαν να βελτιώσουμε τις διαδικασίες μας. Κάθε συμβουλή εδώ προέρχεται από πραγματική εμπειρία στο πεδίο — για να προλαμβάνουμε μαζί τα λάθη και να εξελισσόμαστε ως ομάδα.

Ο υπερρευτοποιητής προσφέρει σημαντικά εμπορικά οφέλη: είναι ασφαλής, επιτρεπόμενος από τον ΚΤΣ 2016 και ενσωματώνεται εύκολα στη μελέτη σύνθεσης. Βελτιώνει την εργασιμότητα χωρίς να επηρεάζει την αντοχή, μειώνει τα προβλήματα διάστρωσης σε απαιτητικές διατομές και έχει εξαιρετικά χαμηλό κόστος σε σχέση με το όφελος. Η προεπιλογή υπέρρρευστου σκυροδέματος αποτελεί έξυπνη και οικονομικά αποδοτική επιλογή.

Λύσεις Ποιότητας για Ανθεκτικά και Βιώσιμα Έργα

Η INTERBETON προσφέρει δύο προηγμένες λύσεις που αναβαθμίζουν την ποιότητα, την αποδοτικότητα και τη βιωσιμότητα κάθε έργου: το INTERFIBER και το INTERPUMP. Συνδυάζουν τεχνική αξιοπιστία, ταχύτητα εφαρμογής και μακροχρόνια ανθεκτικότητα.

INTERPUMP — Αντλησιμότητα και Ποιότητα χωρίς Συμβιβασμούς

Το INTERPUMP είναι η λύση υψηλής αντλησιμότητας της INTERBETON, ειδικά σχεδιασμένη για έργα με αυξημένες απαιτήσεις πρόσβασης, ταχύτητας και ακρίβειας. Με βελτιστοποιημένα ρεολογικά χαρακτηριστικά, εξασφαλίζει ομοιογενή διάστρωση χωρίς φωλιές ή διαχωρισμούς, βελτιώνοντας την ανθεκτικότητα και την αισθητική του τελικού αποτελέσματος, δίχως συμβιβασμούς, όπως η παράνομη προσθήκη νερού στο σκυρόδεμα.

INTERFIBER — Τεχνολογία Ινών για Προληπτική Ανθεκτικότητα

Εμπλουτισμένο με ίνες πολυπροπυλενίου υψηλής αντοχής, το INTERFIBER δημιουργεί ένα τρισδιάστατο μικροπλέγμα προστασίας μέσα στο σκυρόδεμα, περιορίζοντας τις μικρορωγμές πλαστικής ξήρανσης και αυξάνοντας τη συνοχή. Το αποτέλεσμα είναι μια πιο πυκνή, συμπαγής και μακροχρόνια ανθεκτική κατασκευή, με μειωμένες ανάγκες συντήρησης και βελτιωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Ανθεκτικότητα, Αποδοτικότητα, Βιωσιμότητα

Οι δύο λύσεις λειτουργούν συμπληρωματικά, ενισχύοντας τη δομική βιωσιμότητα και μειώνοντας το συνολικό κόστος κύκλου ζωής του έργου. Είτε πρόκειται για βιομηχανικά δάπεδα, πλάκες, τοιχία ή κατασκευές υψηλών απαιτήσεων, το INTERFIBER και το INTERPUMP αποτελούν την επιτομή της τεχνογνωσίας και της αξιοπιστίας της INTERBETON.

INTERPUMP
High-Pumpability Concrete

INTERFIBER
Polypropylene Fiber-Reinforced Concrete

6.2

Συχνά λάθη στη σκυροδέτηση

Η επιτυχής σκυροδέτηση δεν βασίζεται μόνο στην ποιότητα του μίγματος αλλά και στις σωστές πρακτικές κατά την εφαρμογή του. Τα πιο συχνά λάθη περιλαμβάνουν:

- Ακατάλληλη διάστρωση (π.χ. από υπερβολικό ύψος, >2,5 m).
- Ανακίνηση του σωλήνα της αντλίας πριν την εκφόρτωση, που μπορεί να οδηγήσει σε απομίξεις.
- Απουσία ή λανθασμένη χρήση δονητή, με αποτέλεσμα τη δημιουργία κενών και ασυνεκτικότητας.
- Συνδυασμός διαφορετικών τύπων σκυροδέματος χωρίς τεκμηρίωση ή έγκριση.
- Ανεπαρκής συντήρηση ή απουσία συντήρησης.

6.3

Πρακτικές συμβουλές για καλή συνεργασία

Η καλή επικοινωνία και η τήρηση διαδικασιών συμβάλλουν ουσιαστικά στην επιτυχία του έργου. Προτείνονται οι εξής πρακτικές:

- Προγραμματισμός σκυροδετήσεων με έγκαιρη ενημέρωση του προμηθευτή για το χρονοδιάγραμμα, τα χαρακτηριστικά του έργου και τις ανάγκες σε αντλία.
- Αποστολή σχεδίου πρόσβασης και οργάνωση εργοταξίου, ώστε να αποφευχθούν καθυστερήσεις και μπλοκαρίσματα.
- Παρουσία αρμόδιου επιβλέποντα κατά την παραλαβή για υπογραφή δελτίων, έλεγχο υλικού και λήψη δοκιμών.
- Καταγραφή όλων των παρατηρήσεων σε τεχνικό ημερολόγιο ή στο δελτίο παραλαβής.

7.0

**Στοιχεία
επικοινωνίας**



Κεντρικά γραφεία**INTERBETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε.**

Χαλκίδος 22Α, Αθήνα 111 43
Τηλ.: 210 259 1111 | Fax: 210 259 1576
Website: www.interbeton.gr

Μονάδες έτοιμου σκυροδέματος**Αττική: Κορωπί**

Διασταύρωση Λ. Κορωπίου - Αγ.Μαρίνας, ΤΚ 19400
Τηλ. Εργοστασίου: 2144029660
Τηλ. Παραγγελιών: 2102882705
Τμήμα Πωλήσεων: 210 2882800
Γραφεία: Τατοίου 219, ΤΚ 14452, Μεταμόρφωση
Email: attiki@interbeton.gr

Αττική: Μαλακάσα

Περιοχή Μαυρινώρα, Πολυδένδρι, ΤΚ 19014
Τηλ. Εργοστασίου: 2295440231
Τηλ. Παραγγελιών: 2102882705
Τμήμα Πωλήσεων: 210 2882800
Γραφεία: Τατοίου 219, ΤΚ 14452, Μεταμόρφωση
Email: attiki@interbeton.gr

Αττική: Μάνδρα

Θέση Ξηροπήγαδο, ΤΚ 19600
Τηλ. Εργοστασίου: 2144029686
Τηλ. Παραγγελιών: 2102882705
Τμήμα Πωλήσεων: 210 2882800
Γραφεία: Τατοίου 219, ΤΚ 14452, Μεταμόρφωση
Email: attiki@interbeton.gr

Αττική: Μεταμόρφωση

Τατοίου 219, ΤΚ 14452, Μεταμόρφωση
Τατοίου 219, ΤΚ 14452, Μεταμόρφωση
Τηλ. Εργοστασίου: 210 2882800
Τηλ. Παραγγελιών: 2102882705
Τμήμα Πωλήσεων: 210 2882800
Γραφεία: Τατοίου 219, ΤΚ 14452, Μεταμόρφωση
Email: attiki@interbeton.gr

Αττική: Παιανία

19ο χλμ Λεωφ. Παιανίας Μαρκόπουλου, ΤΚ 19002
Τηλ. Εργοστασίου: 2102882790
Τηλ. Παραγγελιών: 2102882705
Τμήμα Πωλήσεων: 210 2882800
Γραφεία: Τατοίου 219, ΤΚ 14452, Μεταμόρφωση
Email: attiki@interbeton.gr

Αχαΐα: Δρέπανο

Δρέπανο, ΤΚ 26000, Πάτρα
Τηλ. Εργοστασίου: 2693440900
Τηλ. Παραγγελιών: 2614402306
Τμήμα Πωλήσεων: 2614402306 (Πάτρα), 2614402308 (Αίγιο)
Γραφεία: Ηλέκτρας 13, ΤΚ 26333 (Πάτρα),
Ρήγα Φεραίου 55-59, ΤΚ 25100 (Αίγιο)
Email: achaia@interbeton.gr

Αχαΐα: Θεριανό

Θεριανό Αχαΐας, ΤΚ 25002
Τηλ. Εργοστασίου: 2693440980
Τηλ. Παραγγελιών: 2614402308
Τμήμα Πωλήσεων: 2614402310, 2614402309 (Πάτρα)
Γραφεία: Ηλέκτρας 13, ΤΚ 26333 (Πάτρα)
Email: achaia@interbeton.gr

Αχαΐα: Καλλιθέα

Καλλιθέα Πατρών, ΤΚ 26000
Τηλ. Εργοστασίου: 2693440900
Τηλ. Παραγγελιών: 2614402306
Τμήμα Πωλήσεων: 2614402306 (Πάτρα),
2614402308 (Αίγιο)
Γραφεία: Ηλέκτρας 13, ΤΚ 26333 (Πάτρα),
Ρήγα Φεραίου 55-59, ΤΚ 25100 (Αίγιο)
Email: achaia@interbeton.gr

Ηλεία: Αμαλιάδα

2ο χλμ Αμαλιάδας- Ρουπακίου, ΤΚ 27200
Τηλ. Εργοστασίου: 2622440973,
2622440972, 2622440971
Τηλ. Παραγγελιών: 2622440974
Τμήμα Πωλήσεων: 2622440973
Email: ilia@interbeton.gr

Ηλεία: Πύργος

Συντριάδα, ΤΚ 27131, Πύργος
Τηλ. Εργοστασίου: 2621440980, 26214409801
Τηλ. Παραγγελιών: 2622440974
Τμήμα Πωλήσεων: 2622440973
Email: ilia@interbeton.gr

Κόρινθος

4ο χλμ Π.Ε.Ο. Κορίνθου, Πατρών, Πουρνερι, ΤΚ 20007
Τηλ. Εργοστασίου: 27410 24557, 2741440131
Τηλ. Παραγγελιών: 27410 24557
Τμήμα Πωλήσεων: 27410 21776, 2741440123,
2741440124, 2741075180, 27410 75185
Γραφεία: Στεφάνου 36 & Πατρών, ΤΚ 20100, Κόρινθος
Email: korinthos@interbeton.gr

Θεσσαλονίκη: Θέρμη

ΒΙΠΕ Θέρμης, ΤΚ 57001
Τηλ. Εργοστασίου: 2310 398101
Τηλ. Παραγγελιών: 2310 398001
(Ανατολικής Θεσσαλονίκη),
2310 398101 (Δυτικής Θεσσαλονίκη)
Τμήμα Πωλήσεων: 2310 398003
Γραφεία: ΒΙΠΕ Θέρμης, ΤΘ 60260, ΤΚ 75001
Email: idyth@titan.gr

Θεσσαλονίκη: Νέα Ευκαρπία

Ευκαρπία, ΤΚ 56429, Θεσσαλονίκη
Τηλ. Εργοστασίου: 231 4436940, 2310 4436944
Τηλ. Παραγγελιών: 2310 398001
(Ανατολικής Θεσσαλονίκη),
2310 398101 (Δυτικής Θεσσαλονίκη)
Τμήμα Πωλήσεων: 2310 398003
Γραφεία: ΒΙΠΕ Θέρμης, ΤΘ 60260, ΤΚ 75001
Email: idyth@titan.gr

Θεσσαλονίκη: Νέα Ραιδεστός

Νέα Ραιδεστός, ΤΚ 57001, Θεσσαλονίκη
Τηλ. Εργοστασίου: 2310 4437011, 2310 4437012
Τηλ. Παραγγελιών: 2310 398001
(Ανατολικής Θεσσαλονίκη),
2310 398101 (Δυτικής Θεσσαλονίκη)
Τμήμα Πωλήσεων: 2310 398003
Γραφεία: ΒΙΠΕ Θέρμης, ΤΘ 60260, ΤΚ 75001
Email: idyth@titan.gr

Θεσσαλονίκη: Νεοχωρούδα

12ο χλμ. Π.Ε.Ο. προς Κιλκίς, ΤΚ 54500
Τηλ. Εργοστασίου: 2310 4437000, 2310 4437001
Τηλ. Παραγγελιών: 2310 398001 (Ανατολικής Θεσσαλονίκη),
2310 398101 (Δυτικής Θεσσαλονίκη)
Τμήμα Πωλήσεων: 2310 398003
Γραφεία: ΒΙΠΕ Θέρμης, ΤΘ 60260, ΤΚ 75001
Email: idyth@titan.gr

Ιωάννινα

ΒΙΠΕ Ιωαννίνων, Οδός 9, ΤΚ 45500
Τηλ. Εργοστασίου: 2651440975
Τηλ. Παραγγελιών: 2651440975, 2651440974
Τμήμα Πωλήσεων: 2651440975, 2651440973
Email: ioannina@interbeton.gr

Κόρινθος: Ξυλόκαστρο

Καμάρι Ξυλοκάστρου, ΤΚ 20400
Τηλ. Εργοστασίου: 27410 24557, 2741440131
Τηλ. Παραγγελιών: 27410 24557
Τμήμα Πωλήσεων: 27410 21776, 2741440123,
2741440124, 2741075180, 27410 75185
Γραφεία: Στεφάνου 36 & Πατρών, ΤΚ 20100, Κόρινθος
Email: korinthos@interbeton.gr

Κρήτη: Ηράκλειο – Ζωφόροι

ΒΙΠΕ Ηρακλείου, Οδός Κ ΤΚ 716 01
Τηλ. Εργοστασίου: 2814409272
Τηλ. Παραγγελιών: 2891440998
Τμήμα Πωλήσεων: 2834440996
Γραφεία: ΒΙΠΕ Ηρακλείου, Οδός Κ ΤΚ 716 01
Email: info@interbeton.gr

Κρήτη: Ηράκλειο

ΒΙΠΕ Ηρακλείου, Οδός Κ ΤΚ 716 01
Τηλ. Εργοστασίου: 2814409272
Τηλ. Παραγγελιών: 2814409272 (ΒΙΠΕ Ηρακλείου)
Τμήμα Πωλήσεων: 2834440996
Γραφεία: ΒΙΠΕ Ηρακλείου, Οδός Κ ΤΚ 716 01
Email: info@interbeton.gr

Κρήτη: Ρέθυμνο

Λατζιμάς, Πρίνος Μυλοποτάμου - Ρέθυμνο Τ.Κ. 74052
Ταχυδρομική Διεύθυνση: Λατομείο Ρεθύμνου, Τ.Θ. 263,
Ρέθυμνο Κρήτης Τ.Κ. 74132
Γραφεία: ΒΙΠΕ Ηρακλείου, Οδός Κ ΤΚ 716 01
Τμήμα Πωλήσεων: 283440995, 283440893
Email:

Κως: Αντιμάχεια

Τηλ. Εργοστασίου: 2242441785
Τηλ. Παραγγελιών: 2242441785
Τμήμα Πωλήσεων: 2242441785
Γραφεία: 4ο χλμ Οδού Κω-Χωριών, ΤΚ 85300
Email: kos@interbeton.gr

Κως: Μεσσαριά

4ο χλμ Οδού Κω-Χωριών, ΤΚ 85300, Μεσσαριά
Τηλ. Εργοστασίου: 2242441783
Τηλ. Παραγγελιών: 2242441783
Τμήμα Πωλήσεων: 2242441783
Γραφεία: 4ο χλμ Οδού Κω-Χωριών, ΤΚ 85300
Email: kos@interbeton.gr

Μαγνησία: Βόλος

Οβριά Βελεστίνου, ΤΚ 37500, Βόλος
Τηλ. Εργοστασίου: 2425440951, 2425440959
Τηλ. Παραγγελιών: 2425440951
Τμήμα Πωλήσεων: 2421440795,
2421440791, 2421440793
Γραφεία: Μπόρελ 8, ΤΚ 38221, Βόλος
Email: volos@interbeton.gr

Ρόδος: Γεννάδι

Άγιος Σάββας, ΤΚ 85107
Τηλ. Εργοστασίου: 2241240310,
2241240313, 2241240318
Τηλ. Παραγγελιών: 2241240310,
2241240313, 2241240318
Τμήμα Πωλήσεων: 241240310,
2241240313, 2241240318
Γραφεία: Αγία Βαρβάρα, Κοσκινού, ΤΚ 85100
Email: rodos@interbeton.gr

Ρόδος: Κοσκινού

Αγία Βαρβάρα, Κοσκινού, ΤΚ 85100
Τηλ. Εργοστασίου: 2241240310,
2241240313, 2241240318
Τηλ. Παραγγελιών: 2241240310,
2241240313, 2241240318
Τμήμα Πωλήσεων: 241240310,
2241240313, 2241240310,
2241240313, 2241240318
Γραφεία: Αγία Βαρβάρα, Κοσκινού, ΤΚ 85100
Email: rodos@interbeton.gr

Φθιώτιδα: Λαμία

2ο χλμ ΠΕΟ Λαμίας-Δομοκού, ΤΚ35100, Λαμία
Τηλ. Εργοστασίου: 22314 40981
Τηλ. Παραγγελιών: 22314 40984
Τμήμα Πωλήσεων: 22314 40985
Γραφεία: 2ο χλμ ΠΕΟ Λαμίας_Δομοκού,
ΤΚ 35100, Λαμία
Email: lamia@interbeton.gr

Χαλκιδική: Κασσανδρινό

Κασσάνδρα, ΤΚ 63077, Χαλκιδική
Τηλ. Εργοστασίου: 23734 40561, 6948284760
Τηλ. Παραγγελιών: 23734 40777,
23733 00453, 6948283986
Τμήμα Πωλήσεων: 23734 40771
Γραφεία: Φλογητά, ΤΚ 63200, Χαλκιδική
Email: halkidiki@interbeton.gr

Χαλκιδική: Λάκκωμα

Λάκκωμα, ΤΚ 63080, Χαλκιδική
Τηλ. Εργοστασίου: 23990 51384
Τηλ. Παραγγελιών: 23734 40777,
23733 00453, 6948283986
Τμήμα Πωλήσεων: 23734 40771
Γραφεία: Φλογητά, ΤΚ 63200, Χαλκιδική
Email: halkidiki@interbeton.gr

Χαλκιδική: Φλογητά

Φλογητά, ΤΚ 63200, Χαλκιδική
Τηλ. Εργοστασίου: 23734 40771
Τηλ. Παραγγελιών: 23734 40777,
23733 00453, 6948283986
Τμήμα Πωλήσεων: 23734 40771
Γραφεία: Φλογητά, ΤΚ 63200, Χαλκιδική
Email: halkidiki@interbeton.gr

Προστατευτική λειτουργία του σκυροδέματος

Το υγιές σκυρόδεμα προστατεύει τον οπλισμό μέσω της αλκαλικής του φύσης, δημιουργώντας μια λεπτή παθητική στρώση στην επιφάνεια του χάλυβα. Η στρώση αυτή εμποδίζει την οξείδωση, εκτός αν διαταραχθεί από περιβαλλοντικές επιδράσεις. Η προστασία αυτή μπορεί να αρθεί κυρίως με δύο μηχανισμούς: την ενανθράκωση και τη διείσδυση χλωριόντων.

Βασικοί μηχανισμοί διάβρωσης του οπλισμού και προσβολής του σκυροδέματος

Όταν η παθητική στρώση καταστραφεί, ο χάλυβας γίνεται ευάλωτος στην οξείδωση, με τον σχηματισμό οξειδίων σιδήρου (σκουριά), τα οποία έχουν όγκο 2 έως 4 φορές μεγαλύτερο από αυτόν του αρχικού μετάλλου. Η διόγκωση αυτή δημιουργεί έντονες εσωτερικές τάσεις στο σκυρόδεμα, οδηγώντας σε ρηγματώσεις και αποκόλληση της επικάλυψης.

Εξ αιτίας των ρωγμών αυτών είναι δυνατή η ταχύτερη εισχώρηση επιβλαβών παραγόντων, επιταχύνοντας περαιτέρω τη διάβρωση του οπλισμού. Ως αποτέλεσμα, μειώνεται η ενεργή διατομή του χάλυβα και, κατά συνέπεια, η φέρουσα ικανότητα του φέροντος οργανισμού. Το σκυρόδεμα και ο οπλισμός αδυνατούν πλέον να ανταποκριθούν στα φορτία για τα οποία σχεδιάστηκαν, γεγονός που ενδέχεται να θέσει σε σοβαρό κίνδυνο τη στατική επάρκεια της κατασκευής.

Βασικοί μηχανισμοί διάβρωσης:

1. Ενανθράκωση σκυροδέματος

- CO₂ από την ατμόσφαιρα διεισδύει στο πορώδες του σκυροδέματος.
- Αντιδρά με το Ca(OH)₂, μειώνοντας το pH κάτω από κρίσιμα επίπεδα.
- Η παθητική στρώση χάνεται και ξεκινά η διάβρωση.
- Δημιουργούνται οξείδια σιδήρου (σκουριά) με όγκο 2–4 φορές μεγαλύτερο, προκαλώντας ρηγματώσεις και αποκόλληση της επικάλυψης.
- Η αντίδραση της ενανθράκωσης είναι ΑΝΑΠΟΦΕΥΚΤΗ, εφόσον το σκυρόδεμα έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα (εσωτερικό ή εξωτερικό).

2. Διείσδυση χλωριόντων

- Προέρχονται από θαλασσινό νερό (κατηγορίες έκθεσης XD), άλατα τήξεως πάγου ή βιομηχανικές ρυπάνσεις.
- Διεισδύουν μέσω των πόρων και, αν ξεπεράσουν κρίσιμη συγκέντρωση, διαταράσσουν την προστατευτική στρώση, οξειδώνοντας τον χάλυβα.
- Η διάβρωση εμφανίζεται τοπικά, με έντονη επιθετικότητα.
- Επιταχύνεται σε παραθαλάσσια περιβάλλοντα ή περιοχές με ρύπανση.

Επίδραση ακραίων θερμοκρασιών

Χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος

- Προκαλούν καθυστέρηση στην πήξη και στην ανάπτυξη αντοχής του σκυροδέματος.
- Κίνδυνος παγοπληξίας, εφόσον το νωπό σκυρόδεμα παγώσει: δημιουργούνται εκτεταμένες ρωγμές σε όλη τη μάζα το νεαρού σκυροδέματος, που μπορεί να οδηγήσει σε καθαίρεση του σκυροδετημένου στοιχείου και πιθανή απόρριψη στοιχείων.
- Σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016, απαγορεύεται η σκυροδέτηση σε θερμοκρασία κάτω από –5°C.

Υψηλές θερμοκρασίες

- Επιταχύνουν την εξάτμιση του νερού.
- Οδηγούν σε συρρίκνωση, ρηγματώσεις και ελλιπή ενυδάτωση της επιφάνειας, μειώνοντας ανθεκτικότητα και προστασία του οπλισμού.

Πρόσθετοι μηχανισμοί προσβολής:

Τριβή και απότριψη

- Σε περιοχές υψηλής μηχανικής καταπόνησης (βιομηχανικά δάπεδα, διόδους).
- Οδηγεί σε απώλεια υλικού, ρηγματώσεις και επιφανειακή φθορά.
- Συνιστάται αυξημένη σκληρότητα ή προστατευτική επίστρωση.

Χημική προσβολή

- Από οξέα ή επιθετικά χημικά: λυμάτων, χημικών δεξαμενών, βιολογικών μονάδων.
- Καταστρέφουν τη συνδετική πάστα του σκυροδέματος.
- Απαιτείται σκυρόδεμα με χαμηλή διαπερατότητα και ειδική σύνθεση.

Εφαρμοσμένα μέτρα πρόληψης:

- Επιλογή κατάλληλης κατηγορίας έκθεσης (π.χ. XC, XD, XS σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 206).
- Αύξηση επικάλυψης οπλισμού και χρήσης ανθεκτικών υλικών.
- Σωστή σύνθεση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος.
- Περιορισμός ρωγμών και υδατοπερατότητας.

Παράρτημα II Έντυπο Διαβίβασης, Δελτίο Αποστολής

Στην INTERBETON, η διασφάλιση της ποιότητας και η διαφάνεια σε κάθε στάδιο παραγωγής και παράδοσης σκυροδέματος αποτελούν θεμελιώδεις αρχές. Η ορθή συμπλήρωση του Δελτίου Αποστολής δεν είναι απλώς τυπική διαδικασία, αλλά βασικό εργαλείο για την ιχνηλασιμότητα, τον ποιοτικό έλεγχο και τη συμμόρφωση με τα προβλεπόμενα πρότυπα. Μέσω αυτής της πρακτικής, διασφαλίζεται ότι κάθε παραγγελία ανταποκρίνεται στις τεχνικές και κανονιστικές απαιτήσεις του έργου, ενισχύοντας την αξιοπιστία της κατασκευής.

Υποχρεωτικά στοιχεία στο δελτίο αποστολής & αιτιολόγηση

1. Κανονιστική Συμμόρφωση & Πιστοποίηση

Εξασφαλίζει ότι το σκυροδέμα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του έργου και στις εθνικές προδιαγραφές.

- Δήλωση συμμόρφωσης με τον ΚΤΣ 2016
- Πιστοποιεί ότι πληρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας και ποιότητας.

- Όνομα και σήμα φορέα πιστοποίησης (αν υπάρχει)
- Σημειώνεται ότι στην Ελλάδα δεν υπάρχει κανένας διαπιστευμένος φορέας και καμία πιστοποιημένη μονάδα παραγωγής.

- Αριθμός πιστοποιητικού ελέγχου παραγωγής
- Ενισχύει τη διαφάνεια και τη δυνατότητα ελέγχου.

- Ένδειξη «χωρίς πιστοποίηση παραγωγής» όπου εφαρμόζεται
- Υποχρεωτική προειδοποίηση για αυξημένη ευθύνη παραλαβής και δειγματοληψίας.

2. Ταυτότητα Φορτίου & Ιχνηλασιμότητα

Διευκολύνει την αναγνώριση, αρχειοθέτηση και παρακολούθηση κάθε παραγγελίας.

- Ονομασία και θέση μονάδας παραγωγής
- Επιτρέπει την ιχνηλασιμότητα σε περίπτωση ελέγχου.

- Αριθμός Δελτίου Αποστολής
- Αναγκαίος για την ταυτοποίηση του φορτίου.

- Αριθμός κυκλοφορίας οχήματος
- Καταγράφει το μεταφορικό μέσο και ευθύνη για την ακεραιότητα του υλικού.

- Όνομα του αγοραστή
- Δηλώνει τον υπεύθυνο για την παραλαβή και τιμολόγηση.

- Ονομασία έργου και θέση παράδοσης
- Εξασφαλίζει την ακριβή παράδοση στο σωστό σημείο.

3. Χρονικά Στοιχεία Παράδοσης & Εκφόρτωσης

Σημαντικά για τον έλεγχο ποιότητας, τον χρόνο μεταφοράς και την αποδοχή του σκυροδέματος.

- Ημερομηνία και ώρα φόρτωσης
- Καθορίζει την αρχή του επιτρεπόμενου χρόνου μεταφοράς.
- Ώρα άφιξης στο έργο
- Ελέγχει την τήρηση των χρονικών περιορισμών μεταφοράς.

- Ώρα έναρξης και τέλους εκφόρτωσης
- Καταγράφεται για λόγους ελέγχου και πιθανή απόρριψη λόγω καθυστέρησης.

4. Ποσοτικά & Φυσικά Χαρακτηριστικά

Τεκμηριώνουν την ποσότητα και ποιότητα του παραδοθέντος υλικού.

- Ποσότητα σκυροδέματος (m³ και tn)
- Απαραίτητη για την πιστοποίηση της παραδοθείσας ποσότητας και χρέωσης.

- Πυκνότητα νωπού σκυροδέματος
- Δείκτης αξιολόγησης της σύνθεσης.

- Βάρη υλικών του φορτίου (ζυγιστικά στοιχεία)
- Επιτρέπουν τεκμηρίωση της σύνθεσης και απόδειξη ποιοτικού ελέγχου παραγωγής.

5. Τεχνικά Χαρακτηριστικά του Σκυροδέματος

Καθορίζουν τις επιδόσεις και τη συμβατότητα του σκυροδέματος με τις απαιτήσεις του έργου.

- Κατηγορία αντοχής (π.χ. C25/30)
- Ορίζει το απαιτούμενο επίπεδο μηχανικής αντοχής του σκυροδέματος.

- Κατηγορία συνεκτικότητας (π.χ. S1-S5 ή τιμή κάθισης)
- Επηρεάζει την εργασιμότητα, που είναι απαραίτητο στοιχείο για τη δυνατότητα διάστρωσης.

- Κατηγορία έκθεσης (π.χ. XC2, XS3)
- Υποδεικνύει τις περιβαλλοντικές συνθήκες και τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας. Κατηγορία περιεκτικότητας σε χλωριόντα (π.χ. Cl 0.40)

- Κατηγορία περιεκτικότητας σε χλωριόντα (π.χ. Cl 0.40)
- Κρίσιμη για την προστασία του οπλισμού.

- Μέγιστος κόκκος (π.χ. 31,5 mm)
- Συσχετίζεται με την καταλληλότητα για συγκεκριμένα στοιχεία.

- Τύπος και κατηγορία αντοχής τσιμέντου
- Επηρεάζει την αντοχή και την ταχύτητα πήξης.

- Τύπος χημικών προσθέτων (π.χ. υπερρρευστοποιητής, επιβραδυντής)
- Απαραίτητα για την κατανόηση της συμπεριφοράς του σκυροδέματος στο έργο.

- Άλλες ιδιότητες λόγω ειδικής χρήσης (π.χ. αυτοσυμπύκνωση)
- Εξασφαλίζουν ότι ειδικά χαρακτηριστικά έχουν ληφθεί υπόψη.

- Μορφή δοκιμών & λήψη (κυλινδρικά ή κυβικά)
- Τεκμηριώνει τον δειγματοληπτικό έλεγχο και την επαλήθευση της ποιότητας.



INTERBETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε.
INTERBETON ANONYMH BIOMHXANIKH KAI EMPORIKH ETAIRIA
ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΕΔΡΑ: ΧΑΛΚΙΔΟΣ 22Α 1 11 43 ΑΘΗΝΑ 1 ΤΗΛ: 210 259 11 11
Α.Φ.Μ.: 0940577961 ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ Γ ΓΕΜΗ: 304801000

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

| | | ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ | | Α/Α ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ: | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|--|--|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|--------------------------|
| ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΟΝΤΑ | | Τιμολογούμενος | <input type="checkbox"/> | Εργολάβος | <input type="checkbox"/> | Μηχανικός | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| Επώνυμο: | | Τηλ: | | Κινητό: | | | | | | | | |
| Όνομα: | | Κινητό: | | | | | | | | | | |
| ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ | Είδος Έργου: | Κατοικία | <input type="checkbox"/> | Υποδομής | <input type="checkbox"/> | Εμπορικό | <input type="checkbox"/> | Διάφορα | <input type="checkbox"/> | | | |
| Όνομασία Έργου: | | Περιοχή: | | | | | | | | | | |
| Οδός & Αριθμός: | | Αριθμός Οικοδομικής Άδειας: | | | | | | | | | | |
| ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Θεμελίωση | <input type="checkbox"/> | Κολώνες | <input type="checkbox"/> | Τοιχεία | <input type="checkbox"/> | Πλάκες | <input type="checkbox"/> | Περιβάλλον Χώρος | <input type="checkbox"/> | Άλλο | <input type="checkbox"/> |
| 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 (m ³) | | | | | | | | |
| Επιθυμητός Ρυθμός Τροφοδοσίας του Έργου | Μπετονιέρες / Ώρα: | Αφιξη Μπετονιέρας στο Έργο ανά min | m ³ / Ώρα: | Εκφόρτωση Μπετονιέρας στο Έργο ανά min | | | | | | | | |
| Κατηγορία Έκθεσης | Χωρίς Κίνδυνο Προσβολής ή Διάβρωσης | Διάβρωση Λόγω Ενανθράκωσης | Διάβρωση από Χλωριόντα με προέλευση Θαλασσινού Νερού | Εκτός Θαλασσινού Νερού | | | | | | | | |
| | XC1 XC2 XC3 XC4 | XS1 XS2 XS3 | XD1 XD2 XD3 | | | | | | | | | |
| Επιθυμητή Κατηγορία Αντοχής | Προσβολή από Ψύξη / Απόψυξη | Χημική Προσβολή | Τριβή / Απότριψη | | | | | | | | | |
| | XF1 XF2 XF3 XF4 | XA1 XA2 XA3 | XM1 XM2 XM3 | | | | | | | | | |
| Μέγιστος Κόκκος | C8/10 | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Χρήση Σκυροδέματος | 31,5mm | 16mm | 8mm | 4mm | | | | | | | | |
| | Χωρίς Οπλισμό: | | Κατηγορία Περιεκτικότητας σε Χλωριόντα | Cl 1,5 | | | | | | | | |
| | Με Οπλισμό: | | | Cl 0,40 | | | | | | | | |
| | Προένταση: | | | Cl 0,10 | | | | | | | | |
| Συνεκτικότητα – Κατηγορίες | | | | | | | | | | | | |
| Κάθισης (mm) | Χρόνου VEBE (sec) | Συμπυκνωσιμότητας | Εξάπλωσης (mm) | | | | | | | | | |
| S1 (Ελάχιστα 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(1,25–1,1) | F3(420–480mm) | | | | | | | | | |
| S4(Ημίρρευστο: 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 <input type="checkbox"/> | ΟΧΙ <input type="checkbox"/> | Ύψος Ιστού (m): | Μορφή Δοκιμών: | Κυβικά <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Χρήση Αντλίας Δικτύου: | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> | | Μήκος Δικτύου (m): | | | | | | | | | |
| Προσθήκη Υπερρρευστοποιητή στο Έργο: | Προμηθευτή <input type="checkbox"/> | Πελάτη <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ – ΛΟΙΠΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Παράρτημα III Καταγραφικό Δελτίο (Batch Report)

Η INTERBETON 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 m³ σκυροδέματος βάσει της μελέτης σύνθεσης
- 4 Ποσότητα σκυροδέματος σε κάθε κύκλο ανάμιξης
- 5 Θεωρητική αναλογία υλικών ανά m³ 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 m³ 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



INTERBETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε.
 INTERBETON ΑΝΩΝΥΜΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
 ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
 ΕΔΡΑ: ΧΑΛΚΙΔΟΣ 22Α | Τ.Κ. 43 ΑΘΗΝΑ | ΤΗΛ: 210 259 11 11
 Α.Φ.Μ.: 094057796 | ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ | ΓΕΜΗ: 304801000

ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟ

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

ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ: ΠΩΛΗΣΗ

ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΛΑΤΗΣ - ΠΑΡΑΛΗΠΤΗΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ : 01.A5.31027
 ΕΠΩΝΥΜΙΑ : ΜΕΝΕΞΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ & ΣΙΑ Ι.Κ.Ε.
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : ΣΟΥΡΗ 6 - ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-55134
 ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ : ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ Α.Φ.Μ./Δ.Ο.Υ. : 999431027 / ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ : 01.A5.47937
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : ΦΛΕΜΙΝΓΚ 11-13
 : ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ - ΘΕΣΣΑΛΟΝ ΖΩΝΗ ΕΡΓΟΥ : 23 ΖΩΝΗ
 ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΥ :

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 ΠΑΡΑΔΙΔΟΜΕΝΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ : 2523C001
 ΤΥΠΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ : C25/30, XC2,S4,31,5,CL0,40,
 ΠΟΣΟΤΗΤΑ (m3) / (tn) : 8,00 7β 18,958 ΟΚΤΩ 7α
 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 ΣΥΜΠΛ/ΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ : 2.396 (kg/m3)
 ΤΥΠΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ: Επιβραδυντές πήξης
 Υψηλού βαθμού μειωτές νερού/Υπερευστεροποιητές

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

ΩΡΑ ΑΦΙΞΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟ :
 ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ : ΕΝΑΡΞΗ ΤΕΛΟΣ
 ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΜΟΝΑΔΑ:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

ΟΔΗΓΟΣ : ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
 ΟΧΗΜΑ : Ρ017 ΕΚΒ4200
 ΑΝΤΛΙΑ : ΛΝ ΛΟΓΟΘΕΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Ο ΕΚΔΟΤΗΣ : ΜΑΙΚΟΥΣΗΣ Φ.
 Ο ΠΑΡΑΔΙΔΩΝ :
 Ο ΠΑΡΑΛΑΜΒΑΝΩΝ :
 (Υπογραφή):
 (Ονοματεπώνυμο):

ΕΝΤΟΛΕΣ ΠΕΛΑΤΗ/ΠΑΡΑΛΗΠΤΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ

ΔΟΚΙΜΙΑ: ΩΡΑ ΛΗΨΗΣ () ΜΟΡΦΗ: ΚΥΒΙΚΑ ΑΚΜΗΣ 15cm ΑΡΙΘΜΟΣ :

ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΣΥΜΜΟ 16 ΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟΝ Κ 17 ΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ η προσ 2 ρού στο σκυρόδεμα. Βε 18 εργασιμότητας επιτυγχάνεται μόνο με προσ 19 περιεστ 20 ή.

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

| No | ΩΡΑ | ΜΕΡ | % Mes | ΥΓΡΑΣΙΟΜΕΤ | | ΑΔΡΑΝΗ | | | | ΤΣΙΜΕΝΤΑ | | ΝΕΡΟ | ΠΡΟΣΘΕΤΑ | | +/- | Comp. |
|----|------------|-----|-------|------------|--------|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|----------|------|------|-------|
| | | | | ΑΜΜΟΣ | ΑΜΜΟΣ2 | ΧΑΛΙΚΙ | ΓΑΡΜ | II32,5 | II42,5 | CEM1 | CEM2 | | | | | |
| 1 | 11:47 | 50s | 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 |
| 7α | 18958/8 | 7β | 8α | 8β | 5.130 | 3.994 | 3.454 | 2.582 | 2.000 | 400 | 1.372 | 4,83 | 21,57 | -78 | -125 | |
| | Μέσος Όρος | | | | 641 | 499 | 432 | 323 | 250 | 50 | 172 | 0,60 | 2,70 | | | |

Παράρτημα IV Σκυροδέτηση σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016, Παρ. Δ6.1.2), η θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά τη διάστρωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 32°C, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Η τήρηση αυτού του ορίου είναι κρίσιμη για την ποιότητα και τη μακροχρόνια ανθεκτικότητα του έργου.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη θερμοκρασία του σκυροδέματος

- Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κατά τη σκυροδέτηση.
- Η θερμοκρασία των πρώτων υλών παραγωγής (αδρανή, νερό, τσιμέντο).
- Η θερμότητα που εκλύεται από την ενυδάτωση του τσιμέντου.
- Η απόσταση και οι συνθήκες μεταφοράς από το εργοστάσιο στο εργοτάξιο.
- Οι εργοταξιακές συνθήκες διάστρωσης (ώρα, σκυροδετούμενη επιφάνεια κ.ά.).

Επιπτώσεις της υψηλής θερμοκρασίας

Η σκυροδέτηση σε περιβάλλον υψηλών θερμοκρασιών ενέχει σημαντικούς κινδύνους για την ποιότητα του σκυροδέματος:

- Ταχεία εξάτμιση του νερού που οδηγεί σε αυξημένες ρηγματώσεις στην επιφάνεια (λόγω συστολής κατά την πλαστική φάση του σκυροδέματος).
- Μειωμένη ενυδάτωση της επιφανειακής στρώσης προκαλεί μείωση αντοχής και ελαττωματική προστασία του οπλισμού.
- Ταχύτερη πήξη, που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των τελικών αντοχών.

Επιπτώσεις της χαμηλής θερμοκρασίας

Χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος θεωρείται εκείνη κάτω από 5°C κατά τη φάση διάστρωσης, συμπύκνωσης, συντήρησης ή θερμικής προστασίας του σκυροδέματος. Όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από 0°C, συστήνεται η αναβολή της σκυροδέτησης, ενώ αυτή απαγορεύεται απολύτως σε θερμοκρασίες κάτω των -5°C.

Η σκυροδέτηση υπό ψυχρές συνθήκες ενέχει σοβαρούς κινδύνους:

- Καθυστέρηση πήξης και αργή ανάπτυξη αντοχής του σκυροδέματος, που επιμηκύνουν τον απαιτούμενο χρόνο για ξεκαλούπωμα.
- Παγοπληξία (πάγωμα του νερού της μάζας) του νωπού σκυροδέματος, που συμβαίνει αν δεν ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος εντός των ορίων που επιβάλλονται από τον ΚΤΣ 2016. Το φαινόμενο αυτό προκαλεί ρωγμές και απότομη πτώση της αντοχής του, σε βαθμό που μπορεί να απαιτείται καθαίρεση του στοιχείου.

Ενδεικτικά Προληπτικά Μέτρα βάσει ΚΤΣ 2016 (βλ. Παράρτημα ΠΔ7) και τον Σύλλογο Πολιτικών Μηχανικών Ελλάδας (βλ. Τεχνική Οδηγία 1 «Σκυροδέτηση με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος»).

Ενδεικτικά μέτρα προστασίας

Σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία 2 του Συλλόγου Πολιτικών Μηχανικών Ελλάδας και το Παράρτημα ΠΔ6 του ΚΤΣ 2016, συνιστώνται:

- Συντόμευση χρόνου από την παραγωγή έως τη διάστρωση. Προϋπόθεση είναι η καλά προγραμματισμένη παραγγελία και η σωστή διαχείριση δρομολογίων.
- Κατάλληλα οχήματα μεταφοράς σε ανοιχτόχρωμες αποχρώσεις έτσι ώστε να μην αυξηθεί η θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά τη μεταφορά.
- Απαγόρευση προσθήκης νερού στο έργο και χρήση μόνο εγκεκριμένου υπερρευστοποιητικού.
- Σκυροδέτηση σε χαμηλές θερμοκρασίες ημέρας (βραδινές ή πολύ πρωινές ώρες).
- Ψεκασμός/διαβροχή Ξυλοτύπων πριν τη διάστρωση, χωρίς όμως να δημιουργούνται στάσιμα νερά.
- Ελαχιστοποίηση αρμών εργασίας.
- Συστηματική συντήρηση με βρεγμένες λινάτσες για σκίαση και ενυδάτωση της επιφάνειας.

Η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων είναι κρίσιμη για την αποφυγή πρόωρων φθορών και για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τον ΚΤΣ 2016.

Μεταφορά και διάστρωση

- Πρέπει να πραγματοποιούνται το συντομότερο δυνατόν από την παραγωγή.
- Αποφυγή σκυροδέτησης τις απογευματινές ώρες, λόγω απότομων μεταβολών θερμοκρασίας στο τέλος της ημέρας.
- Απαγόρευση σκυροδέτησης εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι < -5°C, υπάρχει χιόνι ή πάγος σε οπλισμό, Ξυλότυπους ή επιφάνεια θεμελίωσης.
- Ελάχιστη θερμοκρασία νωπού σκυροδέματος: 10°C (για μέγιστο κόκκο 31,5 mm).

Θερμική προστασία και συντήρηση

- Προστασία των ελεύθερων επιφανειών του σκυροδέματος και μόνωση των παράπλευρων επιφανειών με υλικά όπως φύλλα από πλαστικό ή θερμομονωτικά υλικά, ασφαλτόπανα, ινώδη ή κοκκώδη υλικά κ.ά.
- Σε περιπτώσεις πολύ χαμηλών θερμοκρασιών, πρέπει να θερμαίνεται ο χώρος γύρω από την κατασκευή με θερμάστρες ή ατμό. Σημειώνεται ότι τα παραγόμενα καυσαέρια δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με το νωπό σκυροδέμα.
- Απαγορεύεται η χρήση νερού για συντήρηση κατά την περίοδο παγετού.
- Η διάρκεια προστασίας και η αντοχή του σκυροδέματος να επαληθεύονται με δοκίμια έργου.

