



Δείκτες DPi ' RBi pH & βάθους ενανθράκωσης

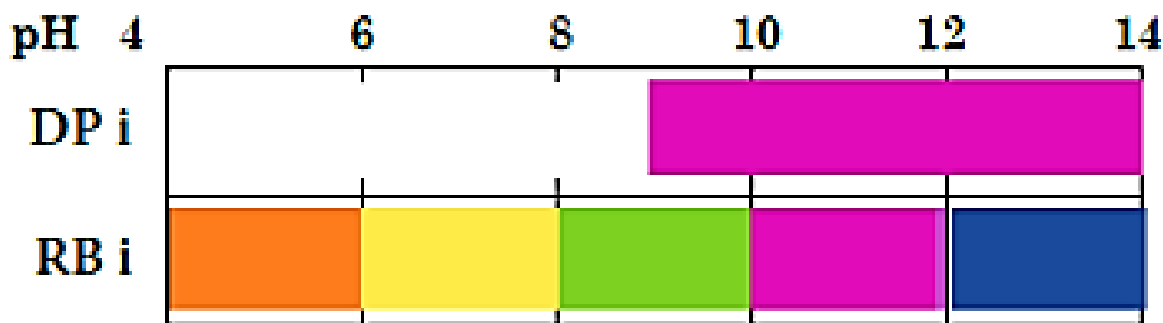
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ

Οι δείκτες DPi ' RBi - pH & βάθους ενανθράκωσης χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του βάθους ενανθράκωσης σε δείγματα σκυροδέματος μέσω του pH. Το βάθος ενανθράκωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τους ακόλουθους σκοπούς:

- Για την αξιολόγηση της αιτίας της διάβρωσης κατά τη διεξαγωγή ερευνών διάβρωσης
- Για να εκτιμήσετε τη διάρκεια ζωής όπου το βάθος ενανθράκωσης είναι κρίσιμο
- Για παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας προστατευτικών επιστρώσεων, ή διαδικασιών για την επανααλκαλοποίηση του στρώματος επικάλυψης
- Να γίνει μια πρόχειρη εκτίμηση της αντοχής του σκυροδέματος με βάση την ηλικία του σκυροδέματος και την σχετική υγρασία

Τεχνικές πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία των δεικτών

Η φυσική αλκαλικότητα της πάστας τσιμέντου στο σκυρόδεμα έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία προστατευτικής επίστρωσης οξειδίου στον χαλύβδινο οπλισμό, που εμποδίζει τη σκουριά του χάλυβα. Όταν το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) στον αέρα διεισδύει στο σκυρόδεμα, αντιδρά με το υδροξείδιο του ασβεστίου ($CaOH_2$) στην πάστα τσιμέντου παράγοντας ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$). Αυτή η αντίδραση ονομάζεται ενανθράκωση και προκαλεί μείωση της αλκαλικότητας της πάστας, δηλαδή το pH μειώνεται κάτω από την κανονική τιμή του, τυπικά 13 -14. Όταν το pH πέσει κάτω από 9, η προστατευτική επικάλυψη οξειδίου καταστρέφεται και παρουσία υγρασίας και οξυγόνου, ο χάλυβας θα διαβρωθεί. Κατά συνέπεια, η μέτρηση του βάθους της ενανθράκωσης είναι ένα ουσιαστικό βήμα για την αξιολόγηση της διάβρωσης μιας κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Για τη μέτρηση του pH της πάστας τσιμέντου, ένα φρεσκοσπασμένο κομμάτι σκυροδέματος ή ένας πρόσφατα κομμένος πυρήνας ψεκάζεται με τον δείκτη και αφήνεται να στεγνώσει. Το κατά προσέγγιση pH της πάστας υποδεικνύεται με τον χρωματικό δείκτη όπως απεικονίζεται παρακάτω.

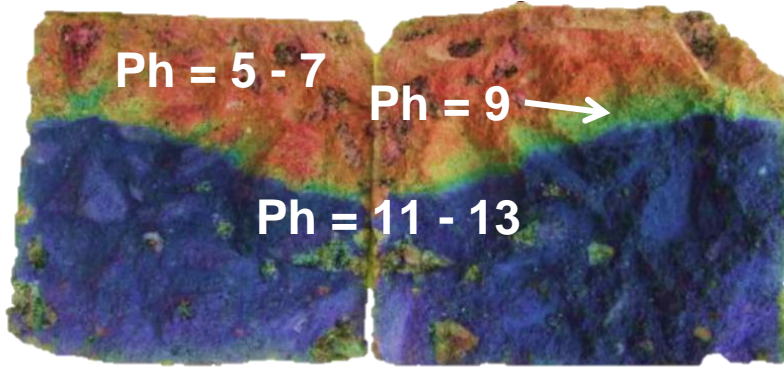


Το μέτωπο ενανθράκωσης ή το βάθος της ενανθράκωσης που μετράται με τον δείκτη DPi αντιπροσωπεύει τη διαγραμμισμένη γραμμή, όπου η πάστα τσιμέντου έχει pH εντός της περιοχής από 8,5 έως 9,5 όπως φαίνεται παραπάνω. Το μέτωπο ενανθράκωσης που μετρήθηκε με τον δείκτη RBi συσχετίστηκε με το βάθος της ενανθράκωσης, το οποίο προσδιορίστηκε με πετρογραφική ανάλυση (ανάλυση λεπτής τομής - μικροσκοπική εξέταση της σύστασης και της δομής) για ένα ευρύ

φάσμα κατηγοριών σκυροδέματος (με ποικίλη καθίζηση, με ή χωρίς χλωριούχο ασβέστιο ή ιπτάμενη τέφρα, διαφορετική αναλογία νερού-τσιμέντου, διαφορετικές μέθοδοι φινιρίσματος, κ.α.).

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το βάθος της ενανθράκωσης που προσδιορίστηκε από την ανάλυση λεπτής τομής συσχετίστηκε καλά με το βάθος όπου ο δείκτης RBi έδειξε πράσινο χρώμα ή pH 9 όπως φαίνεται παραπάνω. Σε τυπικό σκυρόδεμα, το βάθος του μετώπου ενανθράκωσης που υποδεικνύεται από τον δείκτη DPi μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια ± 10 % έως ± 15 %. Μια μελέτη με πολλά μείγματα κονιάματος που εκτέθηκαν σε επιταχυνόμενη ενανθράκωση έδειξε ότι η τυπική απόκλιση για τις μετρήσεις του βάθους της ενανθράκωσης με τον δείκτη RBi είναι περίπου 0,8 mm:

Παράδειγμα δοκιμών



Το βάθος της ενανθράκωσης αξιολογήθηκε ψεκάζοντας τις επιφάνειες ενός νέου πυρήνα με τον δείκτη RBi.

Το βάθος της ενανθράκωσης κυμαινόταν από 27 mm έως 41 mm.



Στη φωτογραφία στα αριστερά φαίνεται το προφίλ pH ενός νέου πυρήνα που αξιολογήθηκε από τον δείκτη RBi (επάνω μέρος) και από τον δείκτη DPi (κάτω από πυρήνα). Ο πυρήνας πάρθηκε από εξωτερική δοκό γέφυρας.

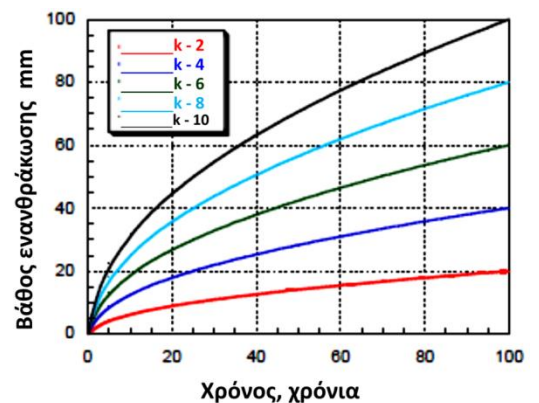
Και οι δύο δείκτες δείχνουν ότι το βάθος της ενανθράκωσης ήταν μεγαλύτερο στη δεξιά πλευρά του πυρήνα.

Η αριστερή πλευρά του πυρήνα ήταν η εξωτερική όψη της δοκού, η οποία ήταν εκτεθειμένη στις καιρικές συνθήκες. Η δεξιά πλευρά του πυρήνα είναι η εσωτερική επιφάνεια της δοκού, όπου οι περιβαλλοντικές συνθήκες ήταν ευνοϊκότερες για διάχυση διοξειδίου του άνθρακα και είχε ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη διείσδυση του μετώπου ενανθράκωσης.

Βάθος ενανθράκωσης και χρόνος

Η διείσδυση του μετώπου ενανθράκωσης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η απορροφητικότητα του σκυροδέματος, η περιεχόμενη υγρασία και η συγκέντρωση CO₂ στο περιβάλλον. Η διείσδυση είναι αργή σε στεγνό και υγρό σκυρόδεμα, και είναι μεγαλύτερη όταν το σκυρόδεμα έχει εσωτερική σχετική υγρασία μεταξύ 50 και 75 %. Για δεδομένες συγκεκριμένες και σταθερές συνθήκες έκθεσης, το βάθος διείσδυσης του μετώπου ενανθράκωσης d_c, ποικίλλει περίπου με την τετραγωνική ρίζα του χρόνου.

$$d_c = k \sqrt{t}$$



Η σταθερά k εξαρτάται από τους παράγοντες που αναφέρονται πιο πάνω. Το γράφημα δεξιά δείχνει το βάθος της ενανθράκωσης σε συνάρτηση με το χρόνο για διαφορετικές τιμές του k . Εάν το βάθος της ενανθράκωσης d_{c1} μετρηθεί σε μια χρονική στιγμή t_1 και υποθεθεί ότι οι συνθήκες στο μέλλον θα είναι παρόμοιες με εκείνες του παρελθόντος, το βάθος του μετώπου ενανθράκωσης σε μεταγενέστερο χρόνο t_2 μπορεί να προσεγγιστεί ως εξής:

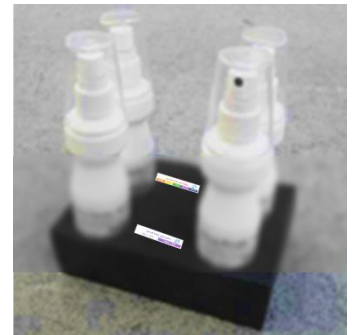
$$d_{c2} = d_{c1} \sqrt{\frac{t_2}{t_1}}$$

Ο **δείκτης DPi** μας δίνει ένδειξη στο εύρος pH που λαμβάνει χώρα η αποπαθητικοποίηση του χάλυβα στο οπλισμένο σκυρόδεμα (συμβαίνει μεταξύ ενός pH από 8,5 έως 9,5) που είναι ακριβώς το εύρος στο οποίο λειτουργεί ο δείκτης. Με τον τρόπο αυτό ανιχνεύουμε σε ποιο βάθος έχει επιτευχθεί αυτό το pH.

Με τον **δείκτη RBi** λαμβάνετε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την εξέλιξη αλλαγής του pH (προφίλ pH) σε βάθος, χάρη στους διαφορετικούς χρωματικούς δείκτες που περιλαμβάνονται στο μείγμα του δείκτη Rbi.

ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Οι δείκτες διατίθενται σε πλαστικά φιαλίδια spray των 100 ml



Δείκτης DPi

Δείκτης RBi

ΔΕΙΚΤΗΣ pH DPi



< 8,5 – 9,5	> 8,5 – 9,5
-----------------------	-----------------------

Κόψτε ένα πυρήνα ή αφαιρέστε κομμάτι από το σκυρόδεμα. Απομακρύνετε την σκόνη, ψεκάστε με το υλικό και αφήστε το να στεγνώσει



ABOLIN CO GREECE
ΓΑΛΑΞΙΑ 18 ΑΦΑΙΑ ΣΚΑΡΑΜΑΓΚΑ
ΤΗΛ 210 5575568 www.abolinco.com

ΔΕΙΚΤΗΣ pH RBi



pH 5	pH 7	pH 9	pH 11	pH 13
-------------	-------------	-------------	--------------	--------------

Κόψτε ένα πυρήνα ή αφαιρέστε κομμάτι από το σκυρόδεμα. Απομακρύνετε την σκόνη, ψεκάστε με το υλικό και αφήστε το να στεγνώσει



ABOLIN CO GREECE
ΓΑΛΑΞΙΑ 18 ΑΦΑΙΑ ΣΚΑΡΑΜΑΓΚΑ
ΤΗΛ 210 5575568 www.abolinco.com

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Όλα τα τεχνικά δεδομένα που δηλώνονται σε αυτό το Φύλλο Ιδιοτήτων Προϊόντος βασίζονται στα συνοδευτικά έγγραφα των πρώτων υλών. Τα πραγματικά μετρήσιμα δεδομένα μπορεί να διαφοροποιούνται λόγω συνθηκών που δεν υπόκεινται στον έλεγχο μας. **Το προϊόν είναι κατάλληλο για επαγγελματική χρήση.**

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Σε στεγνό και χωρίς φως μέρος, μακριά από εστίες θερμότητας και οξειδωτικούς ή καυστικούς παράγοντες. Συμβουλευτείτε το δελτίο δεδομένων ασφαλείας για όλα τα απαραίτητα μέτρα φύλαξης.

ΤΟΠΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Παρακαλούμε να συμβουλευθείτε το τοπικό Φύλλο Ιδιοτήτων Προϊόντος για την ακριβή περιγραφή των πεδίων εφαρμογής.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ, ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Για πληροφορίες και οδηγίες σχετικά με την ασφαλή διαχείριση, την αποθήκευση και την απόρριψη των χημικών προϊόντων, οι χρήστες πρέπει να ανατρέχουν στο πιο πρόσφατο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας (Safety Data Sheet, SDS), το οποίο περιέχει φυσικά, οικολογικά, τοξικολογικά και άλλα δεδομένα σχετικά με την ασφάλεια κατά τη διαχείριση του προϊόντος.

ΝΟΜΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι πληροφορίες και ειδικότερα οι υποδείξεις που αφορούν στην εφαρμογή και τελική χρήση των προϊόντων της Abolin παρέχονται με πνεύμα καλής πίστης και βασίζονται στην τρέχουσα γνώση και εμπειρία της Εταιρείας σχετικά με τα προϊόντα, όταν αυτά αποθηκεύονται, χρησιμοποιούνται ή εφαρμόζονται υπό κανονικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Abolin. Στην πράξη οι διαφοροποιήσεις στα υλικά, στα υποστρώματα και στις επιτόπιες συνθήκες εφαρμογής είναι τέτοιες, ώστε να μην είναι δυνατή η χορήγηση εγγύησης σχετικά με την εμπορευσιμότητα ή την καταλληλότητά τους για συγκεκριμένη χρήση, ενώ καμιά ευθύνη της Εταιρείας δεν μπορεί να θεμελιωθεί από οποιαδήποτε νομική αιτία με βάση τις εδώ αναγραφόμενες πληροφορίες, τις γραπτές υποδείξεις ή κάθε άλλης μορφής παρεχόμενες οδηγίες.

Οι χρήστες των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητά τους σχετικά με την εκάστοτε εφαρμογή και τον σκοπό χρήσης τους. Η Abolin διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιεί οποτεδήποτε τις ιδιότητες των προϊόντων της. Τα δικαιώματα τρίτων πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη. Όλες οι παραγγελίες γίνονται δεκτές υπό τους εκάστοτε ισχύοντες γενικούς όρους πώλησης και παράδοσης της Εταιρείας. Οι χρήστες των προϊόντων πρέπει πάντοτε να συμβουλευονται την εκάστοτε επίκαιρη έκδοση του τοπικού Φυλλαδίου Ιδιοτήτων Προϊόντος, αντίγραφα του οποίου παρέχονται κατόπιν ζήτησης.

Το σύστημα διαχείρισης ποιότητας της εταιρείας είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2015

Abolin Co

T. 210 5575568

F. 210 5575568

abolin@abolinco.com

www.abolinco.com

Αθήνα, 12462

18, Γαλαξία, Αφαία Σκαραμαγκά