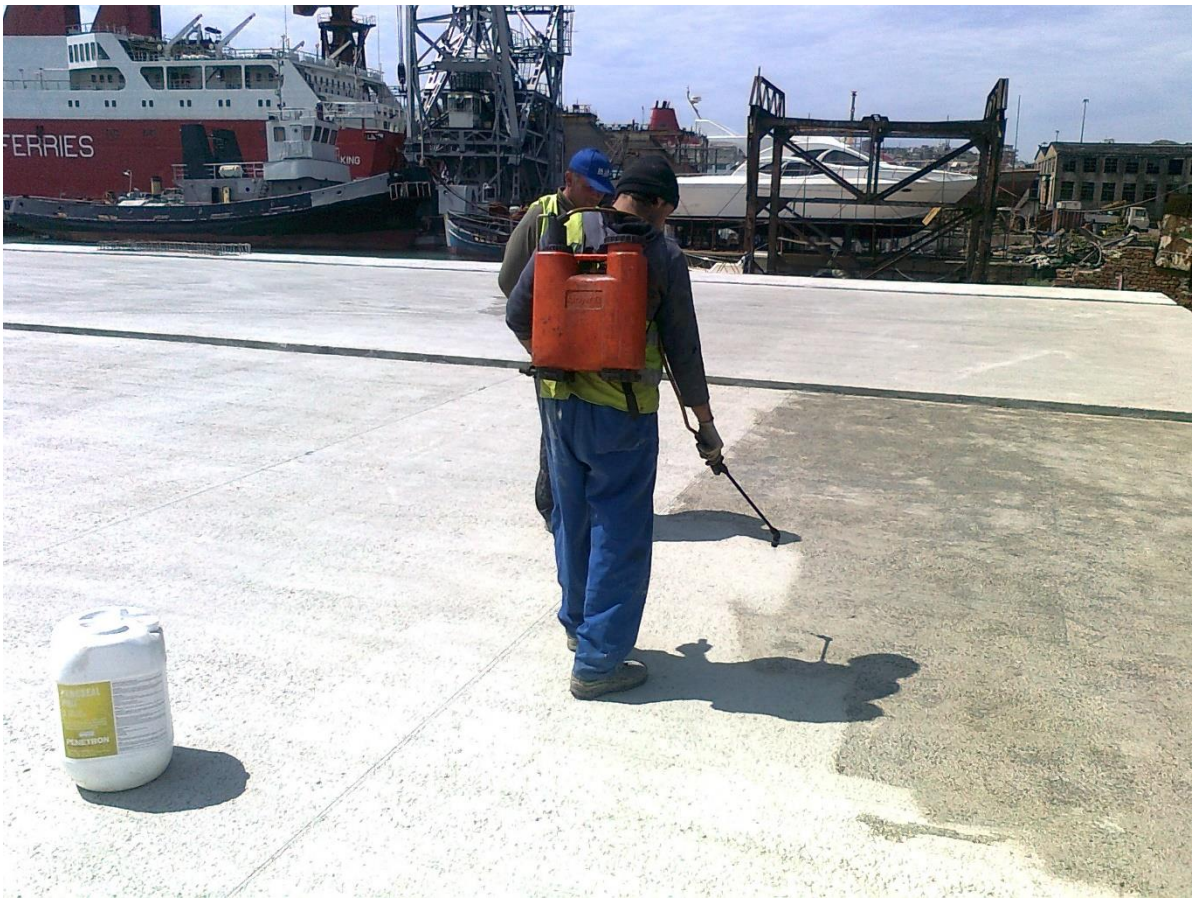
PENETRON®

ADVANCED WATERPROOFING & PROTECTION SYSTEMS

ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PENESEAL® PRO (RTU) ΣΕ ΠΑΛΑΙΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΔΕΧΕΤΑΙ ΝΑ ΕΧΟΥΝ ΥΠΟΣΤΕΙ ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗ



1. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Τα βασικά συστατικά του σκυροδέματος είναι η άμμος, το τσιμέντο, τα αδρανή και το νερό. Το νερό τοποθετείται ξεχωριστά από τα υπόλοιπα συστατικά και ξεκινά την αντίδραση μεταξύ των συστατικών, με αποτέλεσμα το σκυρόδεμα να αρχίσει να αποκτά αντοχές, καθώς μεταμορφώνεται από την πλαστική κατάσταση στην στερεά.

Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης και της ενυδάτωσης του τσιμέντου Portland, το υδροξείδιο του ασβεστίου ($Ca(OH)_2$) καθιζάνει και απομακρύνεται από την τσιμεντόπαστα. Το υδροξείδιο του ασβεστίου συχνά αναφέρεται και ως «ελεύθερη άσβεστος», είναι ιδιαίτερα αλκαλικό και παρέχει ένα προστατευτικό φιλμ γύρω από τους οπλισμούς, ενάντια στη διάβρωση.



Το υδροξείδιο του ασβεστίου είναι διαλυτό στο νερό, αλλά παραμένει εγκλωβισμένο στην μήτρα του σκυροδέματος. Αν και εφόσον υπάρχει ρωγμή στο σκυρόδεμα, το υδροξείδιο του ασβεστίου παρασύρεται από το νερό εκτός της μήτρας του σκυροδέματος. Σε αυτή την περίπτωση, μπορεί να παρατηρηθεί εξάνθηση (λευκές κηλίδες) στην επιφάνεια του σκυροδέματος, στη μορφή σταλακτιτών.

Το PENESEAL® PRO αντιδρά με το υδροξείδιο του ασβεστίου ($Ca(OH)_2$), «ελεύθερη άσβεστος», του σκυροδέματος, για την πραγματοποίηση της στεγανοποιητικής του δράσης. Η διαθεσιμότητα της «ελεύθερης ασβέστου» εξαρτάται από έναν αριθμό παραμέτρων, που θα εξεταστούν στη συνέχεια.

2. Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ PENESEAL® PRO ΜΕ ΤΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Το PENESEAL® PRO απορροφάται από το σκυρόδεμα και αντιδρά με την «ελεύθερη άσβεστο», για τη δημιουργία μίας γέλης (gel) στις ρωγμές και τη μήτρα του σκυροδέματος. Το προϊόν παραμένει ενεργό, όταν υπάρχει παρουσία νερού και «ελεύθερης ασβέστου».

Αν υποτεθεί, ότι υπάρχει μειωμένη συγκέντρωση «ελεύθερης ασβέστου», είναι αναγκαία η προεπεξεργασία ή μετεπεξεργασία του σκυροδέματος με διάλυμα ασβεστίου, για την πραγματοποίηση της αντίδρασης με το προϊόν. Παρακάτω παρατίθενται ορισμένες περιπτώσεις, που μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη συγκέντρωση «ελεύθερης ασβέστου».

3. ΧΑΜΗΛΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ «ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΑΣΒΕΣΤΟΥ»

Ενανθρακωμένο σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα είναι, γενικώς, διαπερατό από αέρια. Επιτρέπει την είσοδο των αερίων, όπως του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2). Καθώς το διοξείδιο του άνθρακα διεισδύει στο σκυρόδεμα, αντιδρά με το υδροξείδιο του ασβεστίου και παράγεται ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$) και παραπροϊόν του ανθρακικού οξέος (Μυρμηκικό Ασβέστιο – CaCOOH). Αποτέλεσμα αυτής της αντίδρασης είναι η μείωση της περιεκτικότητας της «ελεύθερης ασβέστου», ενώ το ανθρακικό οξύ μειώνει την αλκαλικότητα του σκυροδέματος. Πρέπει να σημειωθεί, ότι το ανθρακικό ασβέστιο είναι αδιάλυτο και δεν μπορεί να αντιδράσει με το PENESEAL® PRO.

Πρόσμικτα σκυροδέματος

Βιομηχανικά παραπροϊόντα, όπως η ιπτάμενη τέφρα, η σκωρία και η πυριτική παιπάλη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να αντικαταστήσουν κάποιο ποσοστό του τσιμέντου στο σκυρόδεμα. Αυτά τα υλικά αντιδρούν με το υδροξείδιο του ασβεστίου για τη δημιουργία αντίστοιχων τσιμεντοειδών ενώσεων. Αυτή η επιπρόσθετη αντίδραση στη μήτρα του σκυροδέματος μειώνει τη διαθεσιμότητα της «ελεύθερης ασβέστου».

Ρωγμές με διαρροή

Κατά την εμφάνιση ρωγμών με διαρροή, διαφεύγει και ποσότητα «ελεύθερης ασβέστου» από τη μήτρα του σκυροδέματος και δημιουργεί φαινόμενα εξάνθησης στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Εάν δεν επισκευαστούν οι ρωγμές, τότε θα διαφύγει σημαντική ποσότητα «ελεύθερης ασβέστου» από τις περιοχές αυτές.



4. ΠΗΓΕΣ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

Υπάρχουν τρεις κύριες μορφές του ασβεστίου σε μορφή σκόνης και προτείνονται ως πρόσμικτα του σκυροδέματος, όταν εφαρμόζεται το PENESEAL® PRO. Αυτές είναι οι κάτωθι:

Προπιονικό ασβέστιο

Το προπιονικό ασβέστιο χρησιμοποιείται ως επί των πλείστων στις εφαρμογές του PENESEAL® PRO. Πρέπει να σημειωθεί, ότι η επιθυμητή ποιότητα του προπιονικού ασβεστίου είναι εκείνη της Ποιότητας Τροφίμων. Επειδή το υλικό είναι πολλές φορές δυσεύρετο στην αγορά, μπορεί να δοθεί κατόπιν συνεννόησης με την PENETRON INTERNATIONAL LTD.

Οξείδιο του ασβεστίου

Το οξείδιο του ασβεστίου (CaO) αποτελεί εναλλακτική πηγή ασβεστίου, αλλά χρησιμοποιείται σε ειδικές περιπτώσεις. Ωστόσο, πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, όταν χρησιμοποιείται το οξείδιο του ασβεστίου, καθώς αντιδρά έντονα με το νερό, οδηγώντας σε μία έντονη εξώθερμη αντίδραση. Κατά την ανάμιξη του οξειδίου του ασβεστίου με το νερό, πρέπει να προστίθεται το οξείδιο του ασβεστίου στο νερό, με αργό και ελεγχόμενο τρόπο. Δεν πρέπει να προστίθεται το νερό στο οξείδιο του ασβεστίου. Το προϊόν είναι διαθέσιμο από τις βιομηχανίες παραγωγής τσιμέντου.

Κοινό τσιμέντο Portland

Το κοινό τσιμέντο Portland μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτούσιο, καθώς περιέχει υψηλά επίπεδα ασβεστίου. Το τσιμέντο αναμιγνύεται με νερό, με πολύ υψηλό λόγο νερού/τσιμέντου, για την πραγματοποίηση υδαρούς μίγματος.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

1. Προτείνεται η χρήση απεσταγμένου νερού κατά την ανάμιξη με διαλύματα ασβεστίου. Με αυτό τον τρόπο, αποφεύγεται η ανάπτυξη βακτηριδίων στο διάλυμα, παρατείνοντας το χρόνο αποθήκευσης του μίγματος. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί πόσιμο νερό, αλλά θα μειώσει το χρόνο αποθήκευσης του υλικού στη 1 εβδομάδα, σε σφραγισμένα δοχεία.
2. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ένυδρη άσβεστος, ως πηγή ασβεστίου. Το υλικό αυτό είναι διαθέσιμο στα καταστήματα πώλησης υλικών και εργαλείων, αλλά δεν είναι αρκετά υδατοδιαλυτό ή δραστικό.

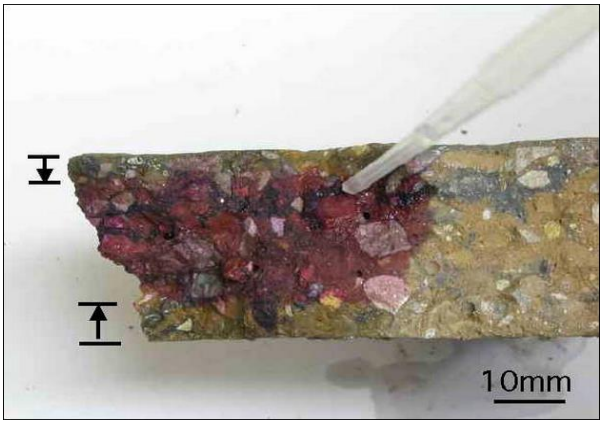
5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗΣ

Για τον έλεγχο και το βάθος της ενανθράκωσης, απαιτείται διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης ($C_{20}H_{14}O_4$) περιεκτικότητας 1% σε ισοπροπυλική αλκοόλη. Η φαινολοφθαλεΐνη αποτελεί ένα δείκτη με σημείο αλλαγής χρώματος σε pH 8,6. Σε pH μικρότερο του 8,6 είναι διάφανη, ενώ σε pH μεγαλύτερο του 8,6 έχει μωβ χρώμα. Το τυπικό pH του υγιούς σκυροδέματος είναι μεγαλύτερο του 10, ενώ το pH του πλήρως ενανθρακωμένου σκυροδέματος είναι περίπου 8,4. Η αύξηση του pH της μήτρας οδηγεί σε πιο έντονο μωβ χρωματισμό του δείκτη.

Για τη μέτρηση του pH, καθαρίζεται η επιφάνεια από σαθρά και επικαλύψεις, μέχρι την εμφάνιση υγιούς σκυροδέματος. Στη συνέχεια, εγχύεται, με τη βοήθεια σταγονόμετρου, μικρή ποσότητα του διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης 1% και παρατηρείται η αλλαγή του χρώματος, εντός 1 – 2 λεπτών. Προτείνεται η δοκιμή σε αρκετά σημεία στην επιφάνεια του σκυροδέματος για πιο αξιόπιστα αποτελέσματα.

Εναλλακτικά, είναι δυνατή η δημιουργία «καρότου» από το σκυρόδεμα, και έγχυση, με τη βοήθεια του σταγονόμετρου, μικρής ποσότητα του διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης 1% στην επιφάνεια και παρατηρείται η αλλαγή του χρώματος, εντός 1 – 2 λεπτών. Είναι δυνατό να παρατηρηθεί διαφορετικός χρωματισμός κατά μήκος του καρότου (μωβ-διαφανές), ανάλογα με τα επίπεδα ενανθράκωσης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η αλλαγή του χρωματισμού του σκυροδέματος θα παρατηρηθεί στα σημεία, όπου έγινε η έγχυση του δείκτη. Αναμένεται να παρατηρηθεί ενανθράκωση (διαφανής χρωματισμός) στην επιφάνεια και μη ενανθρακωμένο σκυρόδεμα (μωβ χρωματισμός) στο κέντρο, όπως στη φωτογραφία:



6. ΑΝΑΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΜΙΞΗΣ

Προπιονικό ασβέστιο

Αναμείξτε 1,20 kg προπιονικού ασβεστίου με 10 L καθαρού νερού.

7. ΓΙΑ ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΜΕΝΟ/ΠΑΛΑΙΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

1. Βεβαιωθείτε ότι η επιφάνεια του σκυροδέματος είναι καθαρή και στεγνή. Εφαρμόστε το μείγμα προπιονικού ασβεστίου με ψεκαστήρα, με κατανάλωση 5 m²/L.
2. Την επόμενη ημέρα, ή μόλις στεγνώσει το προπιονικό ασβέστιο, εφαρμόστε το PENESEAL® PRO στην επιφάνεια του σκυροδέματος, σύμφωνα με τις οδηγίες εφαρμογής. Όταν η επιφάνεια είναι στεγνή στην αφή (περίπου 2–6 ώρες μετά την εφαρμογή), πλημμυρίστε την επιφάνεια με άφθονο νερό.
3. Είκοσι τέσσερις (24) ώρες αργότερα, επαναλάβετε τον πλημμυρισμό με άφθονο νερό.
4. Είκοσι τέσσερις (24) ώρες αργότερα, επαναλάβετε τον πλημμυρισμό με άφθονο νερό.
5. Μετά τον τρίτο πλημμυρισμό, στην επεξεργασμένη περιοχή μπορεί να λιμνάσει νερό.

8. ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΡΩΓΜΩΝ

Αυτή η μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί, όταν η ρωγμή είναι δύσκολο να σφραγιστεί ή όταν έχει διαφύγει μεγάλη ποσότητα ασβεστίου στο χρόνο.

1. Βεβαιωθείτε, ότι η ρωγμή δεν περιέχει σαθρά στην επιφάνειά της. Ίσως απαιτείται η χρήση υδροβολής. Αφήστε το σκυρόδεμα να στεγνώσει.
2. Εφαρμόστε προπιονικό ασβέστιο στην ρωγμή και στην γύρω επιφάνεια με κατανάλωση 100 ml/m. Βεβαιωθείτε ότι το υλικό διεισδύει στη ρωγμή.
3. Την επόμενη ημέρα, ή μόλις στεγνώσει το προπιονικό ασβέστιο, εφαρμόστε το PENESEAL® PRO. Βεβαιωθείτε ότι το υλικό διεισδύει στη ρωγμή. Ίσως απαιτηθεί η χρήση ρακλέτας για τη ώθηση του υλικού πάνω στη ρωγμή. Αν το PENESEAL® PRO διέρχεται μέσα από το σκυρόδεμα, σφραγίστε την κάτω πλευρά και αφήστε το υλικό να λιμνάσει στη ρωγμή. Εναλλακτικά, μπορεί να εφαρμοστεί τσιμεντόσκονη στην επιφάνεια, η οποία θα πήξει ταχέως κατά την επαφή της με το PENESEAL® PRO.
4. Μόλις το PENESEAL® PRO είναι κολλώδες στο πάτημα (2 – 6 ώρες), πλημμυρίστε την επιφάνεια με άφθονο νερό.
5. Τη δεύτερη μέρα, εφαρμόστε ξανά το PENESEAL® PRO. Όταν ξηραθεί, ψεκάστε με νερό.
6. Την τρίτη μέρα, πραγματοποιήστε την τελευταία ενυδάτωση.
7. Αφαιρέστε την ταινία μετά από 7 ημέρες.
8. Εναλλακτικά, μετά τη διάνοιξη της ρωγμής, βρέξτε καλά και κατόπιν εφαρμόστε το PENETRON® με επάλειψη. Μετά από περίπου μισή ώρα και πριν το PENETRON® «τραβήξει», εφαρμόστε το επισκευαστικό PENECRETE MORTAR®, συμπιέζοντάς το καλά μέσα στη ρωγμή.

Αν η ρωγμή συνεχίσει να παρουσιάζει διαρροή, επαναλάβετε τα βήματα 1 έως 3. Είναι πιθανό να υπάρχουν μικρά κενά στη ρωγμή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αν δεν παρουσιαστεί βελτίωση μετά την παραπάνω εφαρμογή, μπορεί να υποτεθεί πως υπάρχει κενό στη ρωγμή, που δεν μπορεί να σφραγιστεί με το PENESEAL® PRO (βλ. *Επισκευή Σοβαρών Ρωγμών*).

9. ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΣΟΒΑΡΩΝ ΡΩΓΜΩΝ

Επικοινωνήστε με την PENETRON HELLAS για περισσότερες πληροφορίες και τεχνικές συμβουλές. Εφαρμόστε αυτή τη μέθοδο επεξεργασίας, μόνο αν έχει ήδη εφαρμοστεί η μέθοδος επισκευής ρωγμών, όπως αναφέρεται παραπάνω, και έχει αποδειχθεί ανεπαρκής.

1. Χρησιμοποιώντας γωνιακό λειαντήρα (τριβείο), δημιουργήστε μία κάθετη αύλακα 5-10 mm σε βάθος, στην πλάκα. Ύστερα, δημιουργήστε άλλες 2 επιπλέον αύλακες υπό γωνία 45°, στο σημείο όπου έγινε η πρώτη αύλακα, με σκοπό τη δημιουργία ανάποδης σφήνας.
2. Ψεκάστε το PENESEAL® PRO στην κοιλότητα. ΜΗΝ ΒΡΕΞΕΤΕ ΜΕ ΝΕΡΟ.
3. Παρασκευάστε ένα μίγμα με διογκούμενο χυτό τσιμεντοειδές κονίαμα σε ένα δοχείο, μέχρι η υφή του να είναι σε μορφή στόκου.
4. Εφαρμόστε το χυτό κονίαμα (ενδεικτικά, PENETRON® GROUT) στην κοιλότητα, ωθώντας το υλικό βαθιά μέσα στο άνοιγμα.
5. Όταν ωριμάσει το υλικό, αναμείνατε έως ότου διογκωθεί και ανέλθει ελάχιστα.

Όταν διογκωθεί το χυτό κονίαμα, θα σφραγίσει την κοιλότητα. Το PENESEAL® PRO θα αναπτυχθεί και προς τις δύο κατευθύνσεις, αγκυρώνοντας το επισκευαστικό κονίαμα με το υπόστρωμα και ταυτόχρονα μειώνοντας οποιαδήποτε συρρίκνωση γύρω από το επισκευαστικό.

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναμένεται να παρατηρηθούν ορισμένες αποκλίσεις στη μεθοδολογία εφαρμογής της επανασβεστοποίησης, στο εργοτάξιο. Επικοινωνήστε με την PENETRON HELLAS για περισσότερες πληροφορίες, σχετικά με το έργο σας.

Να διευκρινιστεί πως τα παραπάνω δεν αποτελούν μελέτη κατασκευής, αλλά τεχνική πρόταση σύμφωνα με την ενημέρωση που έχουμε για αντίστοιχο έργο και βασισμένα στην μέχρι τώρα καλύτερη εμπειρία και γνώση μας. Για περισσότερες πληροφορίες, όσον αφορά την ασφαλή χρήση, την επεξεργασία και την αποθήκευση των προϊόντων απευθυνθείτε στην PENETRON HELLAS στο *Φύλλο Ιδιοτήτων Προϊόντος* και στο *Φυλλάδιο Ασφαλούς Χρήσης Προϊόντος* για κάθε προϊόν που χρησιμοποιείτε.

PENETRON HELLAS A.B.E.E.
Αρ. ΓΕΜΗ: 07278001000
Κεντρικά Γραφεία Αθηνών
Λεωφ. Θρακομακεδόνων 50
136 79 Αχαρνές
Τηλ. Κέντρο: 210 2448250
info@penetron.gr, www.penetron.gr