

# PENETRON HELLAS A.B.E.E.

## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΓΙΑ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ



ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ – ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ  
27<sup>ο</sup> Φοιτητικό Συνέδριο: Επισκευές και Ενισχύσεις Κατασκευών 2024

PENETRON Hellas A.B.E.E.

Κυριάκος Πέτρου, Διευθυντής Τεχνικού Τμήματος

Dr. Παναγιώτα Αλαφογιάννη, Τμήμα Τεχνική Υποστήριξης

@PenetronHellas



T O T A L   C O N C R E T E   P R O T E C T I O N

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η ιστορία των τεχνολογιών αυτοϊασης ξεκίνησε, κάπου στο τέλος του Β' παγκοσμίου πολέμου στην προσπάθεια να παραχθούν, στην Γερμανία, αποβατικά πλοία και οχυρά από σκυρόδεμα.



*01/01/1943 - M/V Capella, το μοναδικό πλοίο (εκ των 50 που ναυπηγήθηκαν), από σκυρόδεμα που έχει διασωθεί από τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, Ροστόκ, Γερμανία*

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Οι τεχνολογίες με ανάπτυξη κρυστάλλων στο σκυρόδεμα, ήδη γνωστές από τη δεκαετία του '50, είχαν αρχικά χρησιμοποιηθεί για τη στεγανοποίηση κατασκευών, σε μεγάλα έργα υποδομών, αλλά και σε βιομηχανικά και κτηριακά έργα. Αρχικά, αυτές περιλάμβαναν, κυρίως επαλειπτικά, τσιμεντοειδούς βάσης προϊόντα, με δυνατότητα να διεισδύουν βαθύτερα μέσα στα τριχοειδή και τους πόρους του σκυροδέματος, σφραγίζοντάς τα, με αναπτύγματα πυριτικών αλάτων (κρύσταλλοι), που σε μικρά πάχη είχαν μια αδιάλυτη και σταθερή μορφή.



# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Με την πάροδο των ετών, οι τεχνολογίες αυτές εξελίχθηκαν με την παράλληλη αναβάθμιση των προϊόντων ανάπτυξης κρυστάλλων, εκτός από υγρομονωτικά και σε επισκευαστικά συστήματα και πρόσμικτα σκυροδέματος.



Είχαν επίσης σαν σημαντικό αποτέλεσμα την αύξηση των χημικών και μηχανικών αντοχών των κατασκευών, με την δυνατότητα επανεπούλωσης νέων τριχοειδών (self-healing), όταν το νερό εισχωρούσε σε αυτά, αντιδρώντας εκ νέου.

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Στην δεκαετία του '70 εξελίσσεται από την εταιρεία PENETRON<sup>®</sup>, σύστημα με ανάπτυξη κρυστάλλων, που περιλαμβάνει, εκτός από επαλειπτικά, τσιμεντοειδή με μεγάλη διείσδυση και συνεχή επανεπούλωση τριχοειδών και πόρων έως 0,4 mm, αντίστοιχης τεχνολογίας επισκευαστικά κονιάματα, ενέματα, ταχύπηκτα σφραγιστικά και αργότερα πρόσμικτα σκυροδέματος και κονιαμάτων.



*Σήμερα, η PENETRON έχει παρουσία σε περισσότερες από 100 χώρες*

# ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Για να γίνει αντιληπτή η λειτουργία αυτών των τεχνολογιών, αλλά και οι εφαρμογές στην επισκευή και προστασία των κατασκευών, θα πρέπει να ξεκινήσουμε από την παθολογία αυτού καθαυτού του σκυροδέματος και των παραγόντων που επηρεάζουν τις ιδιότητές του.



# ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

*ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΕ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΥΛΙΚΟ ΣΤΗ ΓΗ ΜΕΤΑ ΤΟ ΝΕΡΟ*



Διαθέτει μια σχετικά καλή αντοχή και τα δομικά στοιχεία από σκυρόδεμα μπορούν να διαμορφωθούν αρκετά εύκολα σε διάφορα σχήματα και μεγέθη

# ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ;

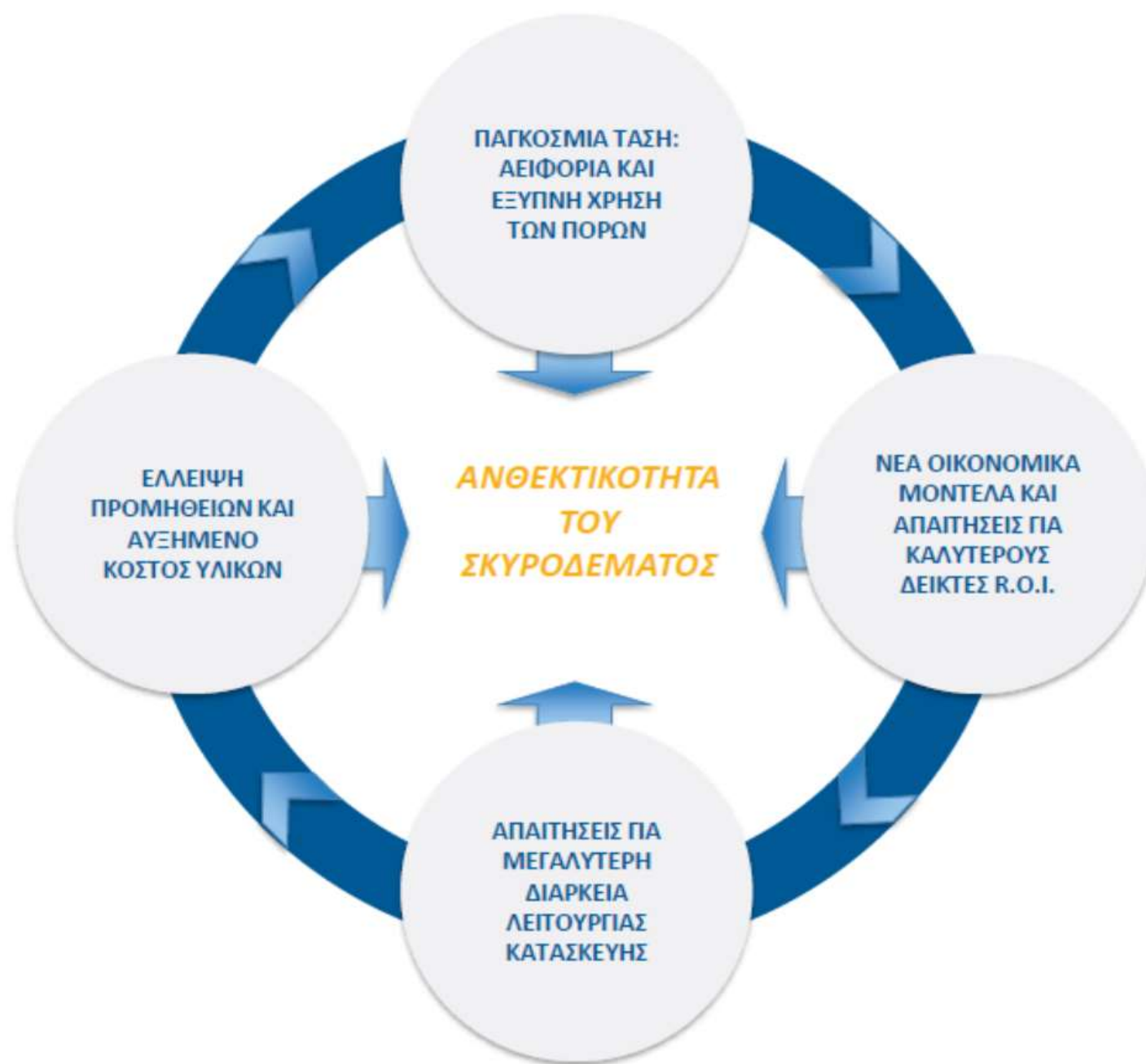
“Ανθεκτικότητα του σκυροδέματος από υδραυλικό τσιμέντο ορίζεται ως η ικανότητά του να ανθίσταται στις καιρικές συνθήκες, στη χημική προσβολή, στην τριβή ή σε οποιαδήποτε άλλη μέθοδο αλλοίωσης. Το ανθεκτικό σκυρόδεμα θα διατηρήσει την αρχική του μορφή, την ποιότητα και την λειτουργικότητά του όταν βρίσκεται εκτεθειμένο στο περιβάλλον του.”

*(ACI 201.2R-10)*

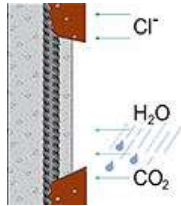


ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

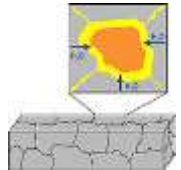




# ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:



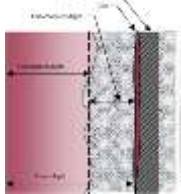
- ΔΙΑΒΡΩΣΗ



- ΑΛΚΑΛΟΠΥΡΙΤΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ



- ΠΑΓΟΠΛΗΞΙΑ – ΑΝΤΙΨΥΚΤΙΚΑ ΑΛΑΤΑ



- ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗ



- ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΑ

# ΔΙΑΒΡΩΣΗ



# ΔΙΑΒΡΩΣΗ



# ΔΙΑΒΡΩΣΗ



# ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΛΚΑΛΙΩΝ-ΑΔΡΑΝΩΝ (ASR/AAR) ΑΛΚΑΛΟΠΥΡΙΤΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ



# ΠΑΓΟΠΛΗΞΙΑ – ΑΝΤΙΨΥΚΤΙΚΑ ΑΛΑΤΑ



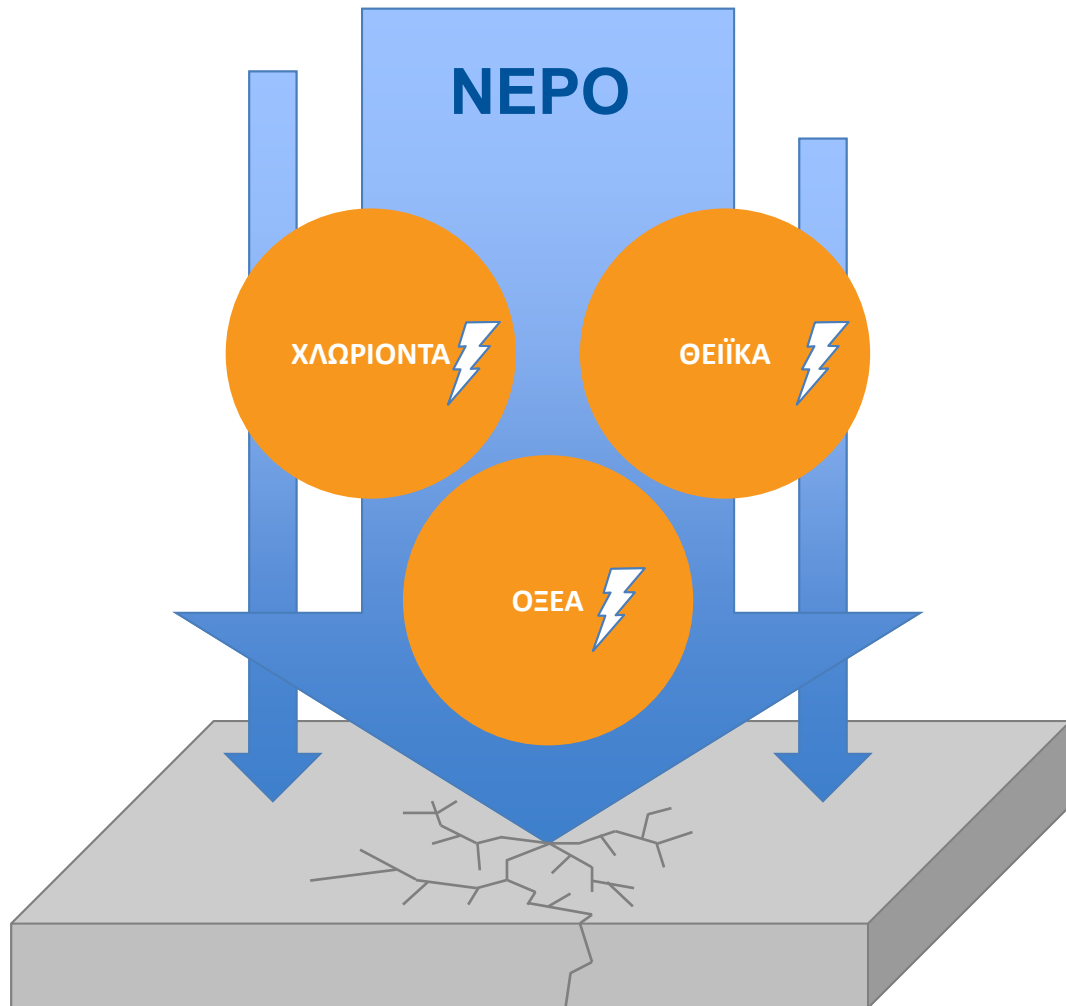
# ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗ

- Η ενανθράκωση συμβαίνει, όταν διοξείδιο του άνθρακα από τον αέρα διεισδύει στο σκυρόδεμα και αντιδρά με υδροξείδια, όπως το υδροξείδιο του ασβεστίου, παρουσίας **νερού**, σχηματίζοντας ανθρακικά άλατα. Στην αντίδραση με υδροξείδιο του ασβεστίου, σχηματίζεται το ανθρακικό ασβέστιο.
- Η αντίδραση αυτή οδηγεί στη μείωση του pH του διαλύματος των πόρων χαμηλά στο 8,5 (μέτρηση με δείκτη Φαινολοφθαλεΐνης) και σε αυτό το επίπεδο το παθητικό φιλμ οξειδίου του σιδήρου του χάλυβα δεν είναι σταθερό και θα ξεκινήσει η διάβρωση.

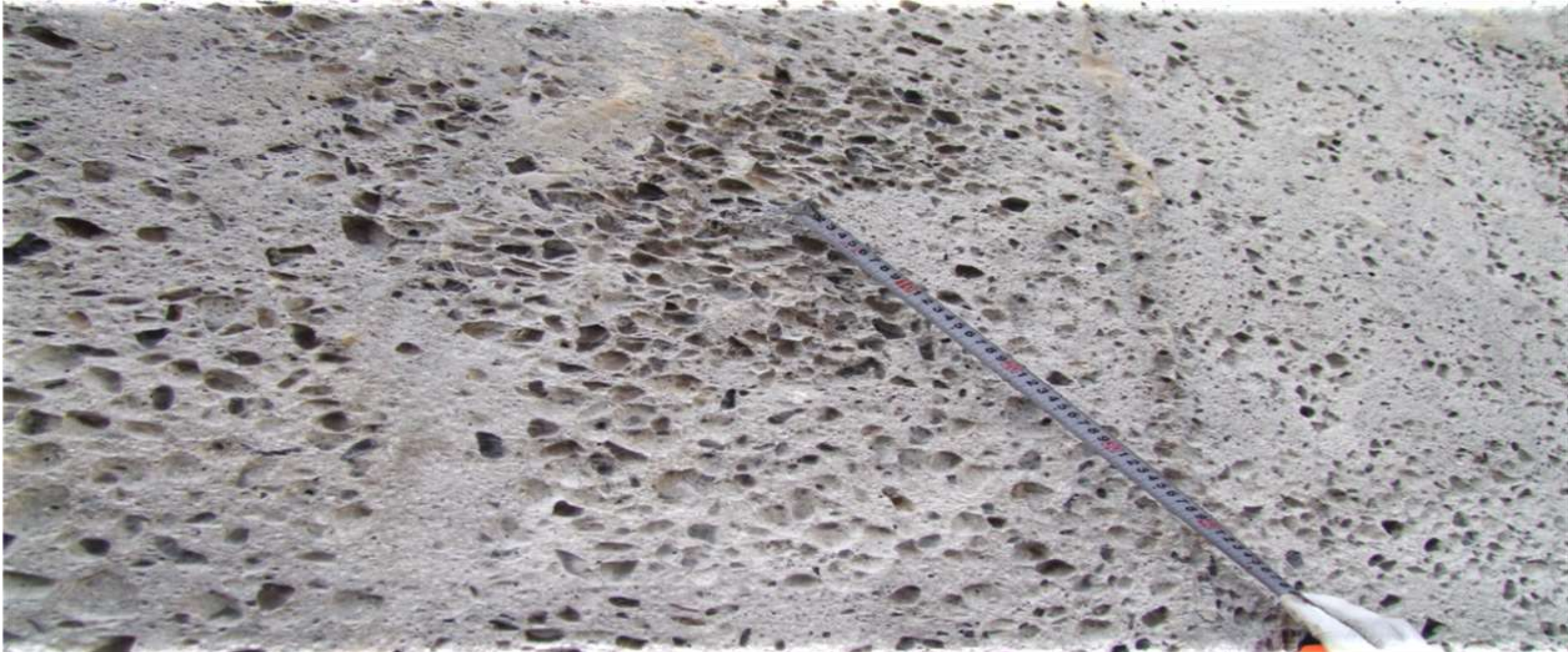




# ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ & ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΑ



# ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ & ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΑ



# ΤΙ ΚΟΙΝΟ ΕΧΟΥΝ ΟΛΟΙ ΑΥΤΟΙ ΟΙ ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ;



# Η ΚΥΡΙΑ ΑΙΤΙΑ ΦΘΟΡΑΣ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΝΕΡΟ



=

Η ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ  
ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ  
ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ  
ΕΠΕΚΤΙΝΕΙ ΤΗΝ  
ΟΦΕΛΙΜΗ  
ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ  
ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ  
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

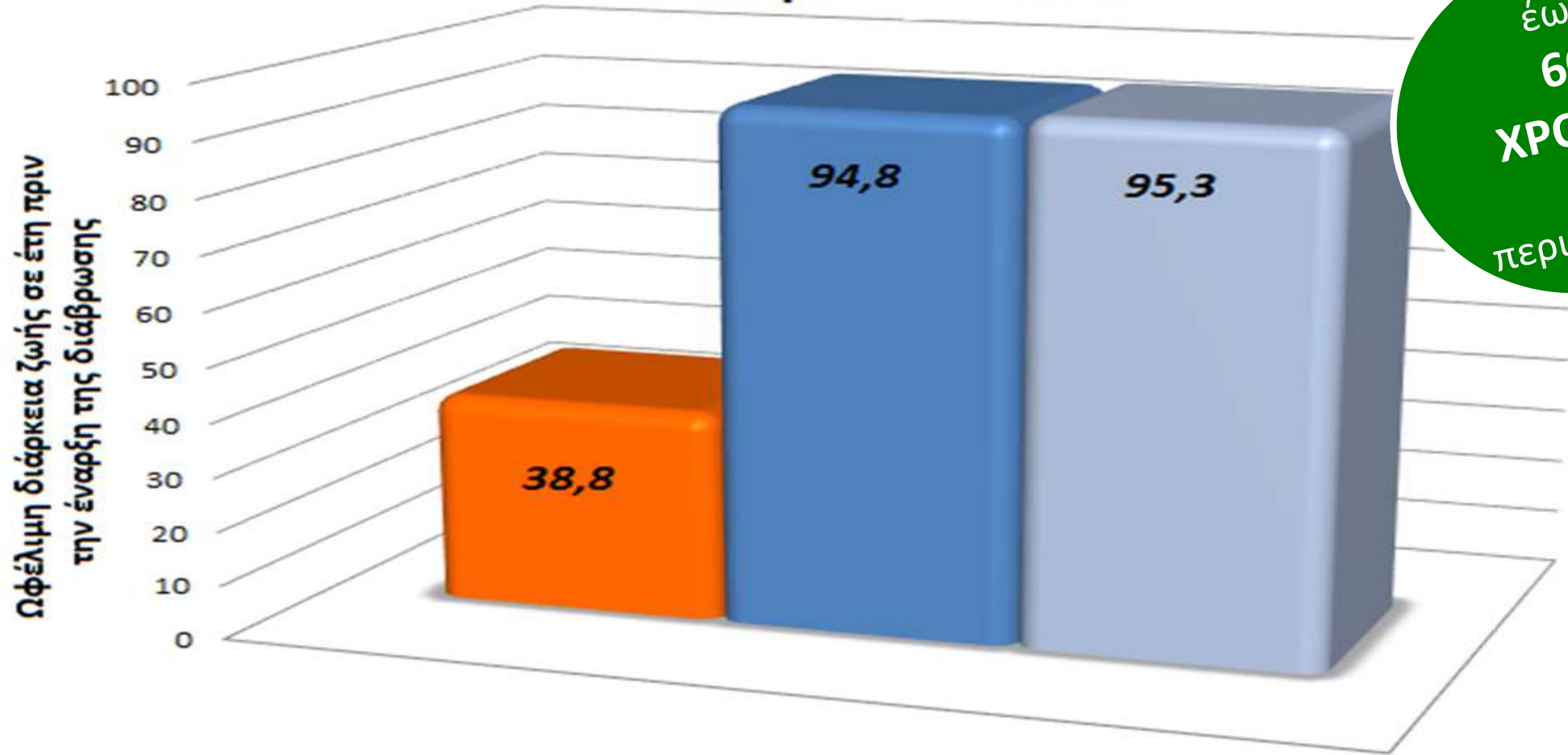
# ΖΩΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΟΥ vs. ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ



Οι ανθεκτικές κατασκευές περιορίζουν σημαντικά το συνολικό κόστος συντήρησης των έργων και επεκτείνεται ο συνολικός χρόνος απόσβεσης ενώ μειώνεται η διαφορά από τον αρχικό χρόνο ζωής σχεδιασμού του έργου

# ΖΩΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΟΥ vs. ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Προβλεπόμενη ωφέλιμη διάρκεια ζωής βάσει του Νόμου του Fick



έως  
60  
ΧΡΟΝΙΑ  
ή  
περισσότερα

■ C χωρίς PENETRON ADMIX®

■ C1 με PENETRON ADMIX®

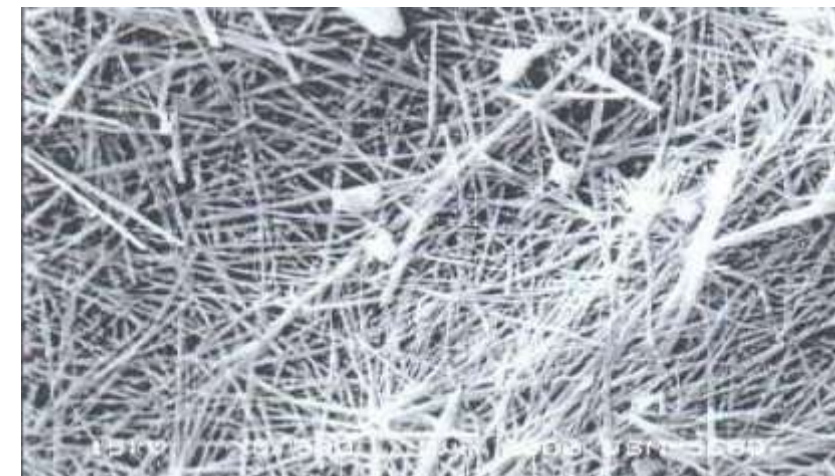
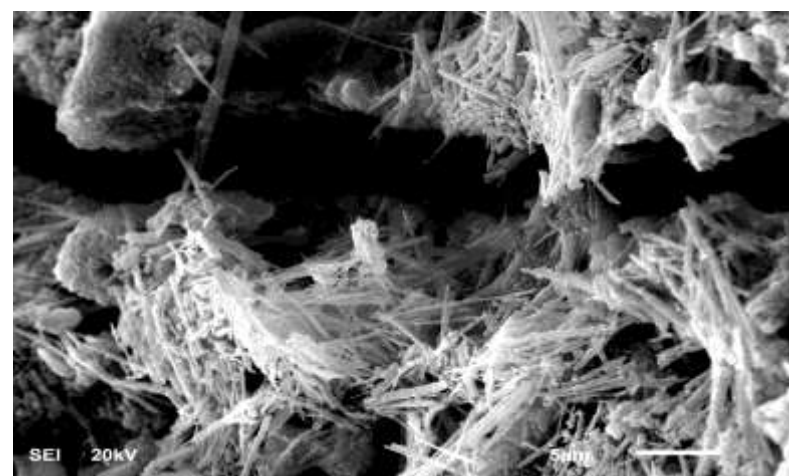
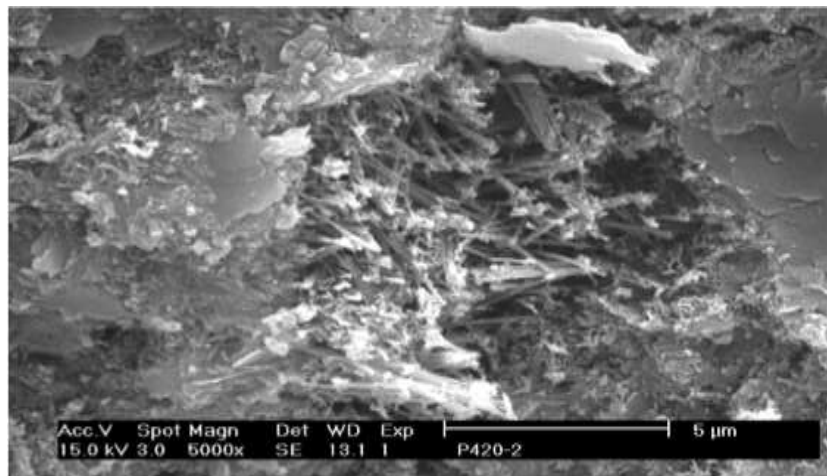
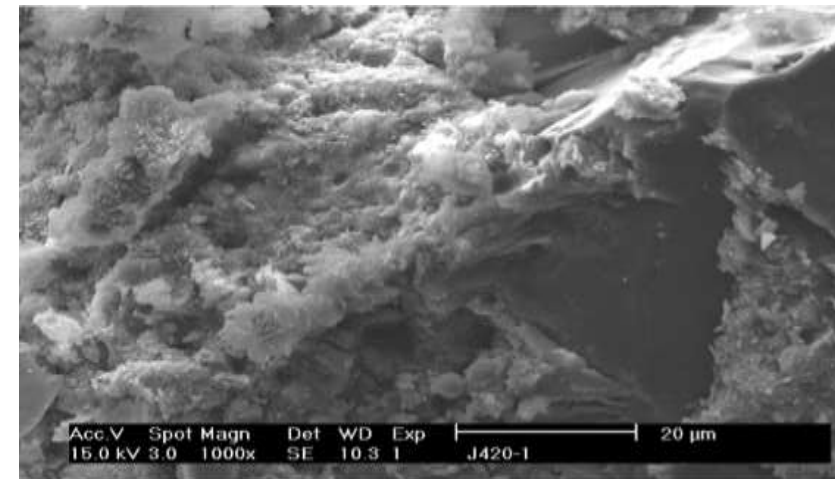
■ C2 με PENETRON ADMIX®

# ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PENETRON® ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ

- Ένα μίγμα από δραστικά συστατικά σε μορφή πούδρας, που αντιδρά με την υγρασία στο σκυρόδεμα για να διαμορφώσει μία αδιάλυτη κρυσταλλική δομή. Τα εκατομμύρια των κρυστάλλων που σχηματίζονται διεισδύουν βαθιά μέσα στο σκυρόδεμα, σφραγίζοντας τους πόρους και τις τριχοειδείς ρωγμές από τη διείσδυση του νερού, μειώνοντας την παθογένεια του σκυροδέματος από τους υγρούς ρύπους.

# ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΣΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Αρχική εικόνα μάρτυρα και πρώτα στάδια εξέλιξης της αντίδρασης-ενεργοποίησης

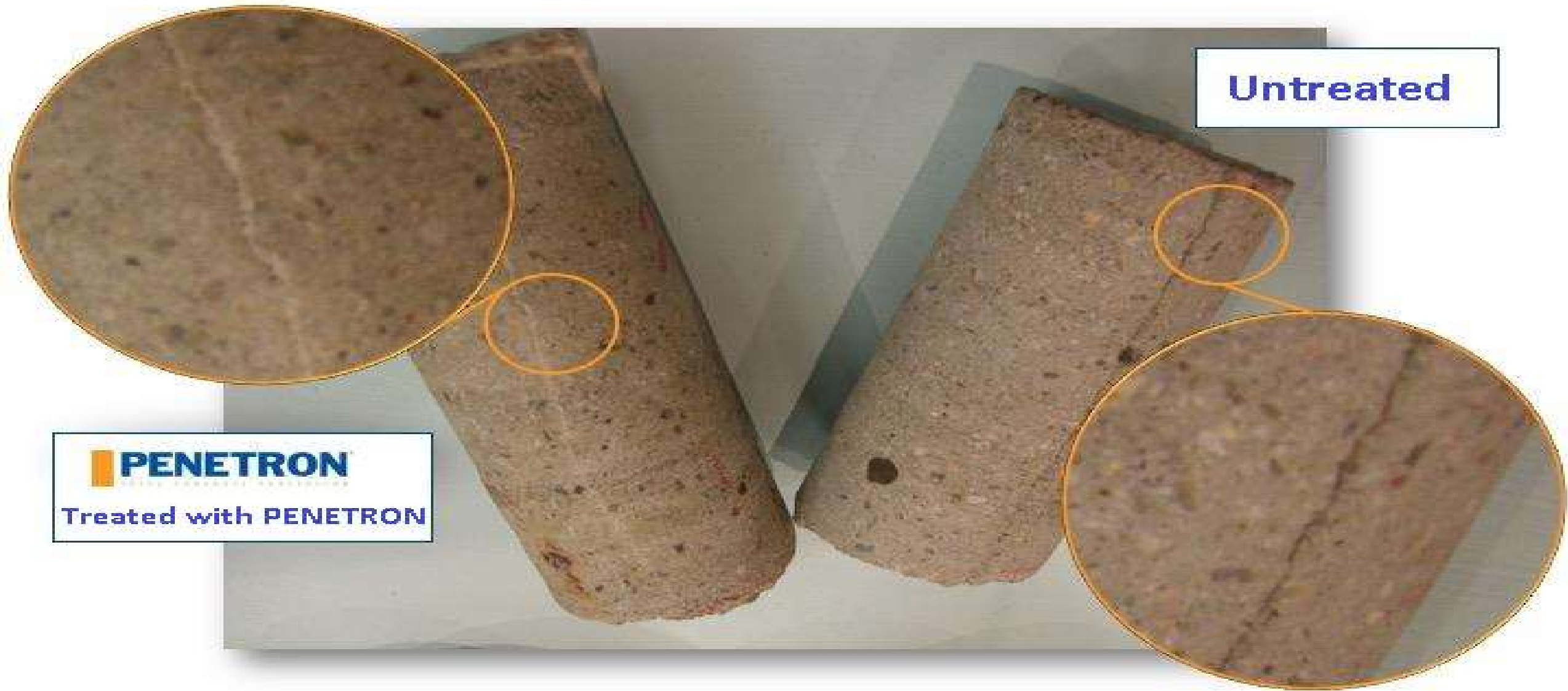




# ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ



# ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΑΡΤΥΡΑ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PENETRON



Untreated

**PENETRON**

Treated with PENETRON



# ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ PENETRON

CE EN 1504-2 / EN 1504-3 / EN 1504-7

## PENETRON<sup>®</sup>

Επιφανειακά επαλειφόμενο κρυσταλλικό κονίαμα στεγανοποίησης σκυροδέματος, το οποίο στεγανοποιεί και προστατεύει το σκυρόδεμα σε βάθος. Εφαρμόζεται με βούρτσα ή ψεκασμό



CE EN 1504-3

## PENECRETE MORTAR<sup>®</sup>

Χρησιμοποιείται για την στεγανή επισκευή και γέμισμα σε ρωγμές, αρμούς διακοπής σκυροδέτησης, φωλέες του σκυροδέματος, σε μορφή πάστας



**PENETRON**  
TOTAL CONCRETE PROTECTION

# ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ PENETRON

CE EN 934-2

## PENETRON ADMIX<sup>®</sup>

Μη τοξικό, 3<sup>ης</sup> γενιάς κρυσταλλικό πρόσμικτο, σε μορφή σκόνης, που αναμιγνύεται σε νέο σκυρόδεμα.



CE EN 1504-3

## PENETRON<sup>®</sup> PLUS

Τσιμεντοειδές μίγμα ξηρής διασποράς με χαλαζιακά αδρανή, που εφαρμόζεται σε οριζόντιες επιφάνειες νωπού σκυροδέματος ή προκατασκευασμένα τμήματα.



**PENETRON**<sup>®</sup>  
TOTAL CONCRETE PROTECTION

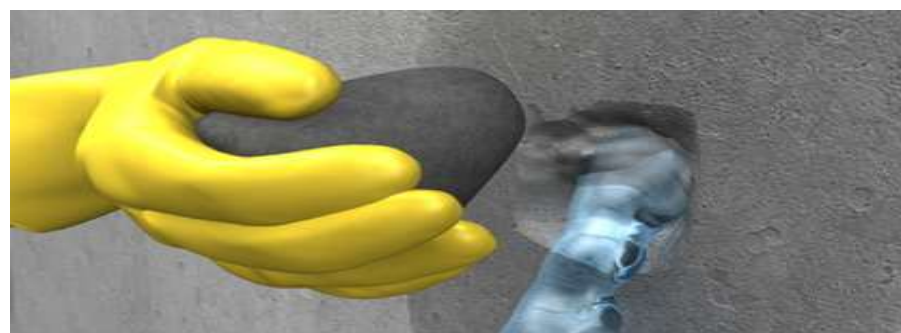
# ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ

CE EN 1504-3

## ΡΕΝΕΤΡΟΝ

### ΡΕΝΕΠΛΟΥΓ®

Ταχύπηκτο ανάπτυξης κρυστάλλων τσιμέντο, σχεδιασμένο να σταματά ενεργές διαρροές νερού, υπό υδροστατική πίεση.



CE EN 1504-5

### ΡΕΝΕΤΡΟΝ® INJECT

Ένα προηγμένης τεχνολογίας, δύο συστατικών, κρυσταλλικής βάσης, σφραγιστικό ένεμα, που στεγανοποιεί το σκυρόδεμα, γεμίζοντας και σφραγίζοντας σε βάθος εσωτερικά κενά, ρωγμές και σχισμές.



**PENETRON**  
TOTAL CONCRETE PROTECTION

# PENETRON ADMIX® TRACER

Making Invisible Crystalline Technology Visible



**PENETRON®**

ADVANCED WATERPROOFING & PROTECTION SYSTEM

# PENETRON HELLAS A.B.E.E.

## PENEBAR® SW - Υδροδιογκούμενα Κορδόνια Σφράγισης Κατασκευαστικών Αρμών



### PENEBAR® SW-45 rapid

Είναι ένα υδροδιογκούμενο κορδόνι σφράγισης, σχεδιασμένο, ώστε να διογκώνεται γρήγορα, όταν εκτίθεται σε υγρασία.



### PENEBAR® SW-55

Είναι ένα υδροδιογκούμενο κορδόνι σφράγισης, σχεδιασμένο, ώστε να διογκώνεται ελεγχόμενα, όταν εκτίθεται σε υγρασία.



### PENEBAR® Primer

Αστάρι/κόλλα για υδροδιογκούμενο κορδόνι. Σταθεροποιεί το υπόστρωμα και εμποδίζει το πέρασμα της υγρασίας στα PENEBARs, ενώ κολλάει προοδευτικά με χημική ενεργοποίηση.



# PENETRON HELLAS A.B.E.E.

PENEBAR® SW - Υδροδιογκούμενα Κορδόνια Σφράγισης Κατασκευαστικών Αρμών



# PENETRON HELLAS A.B.E.E.

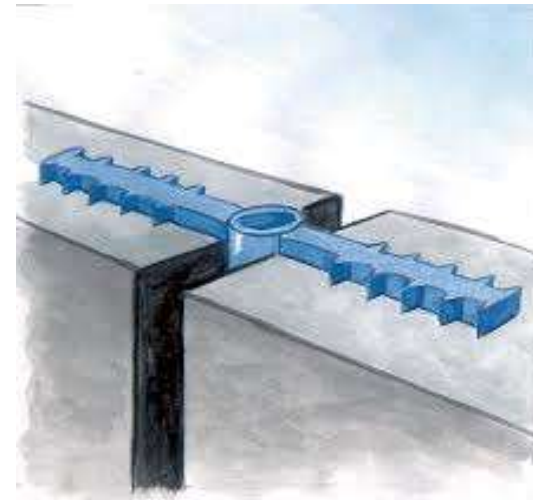
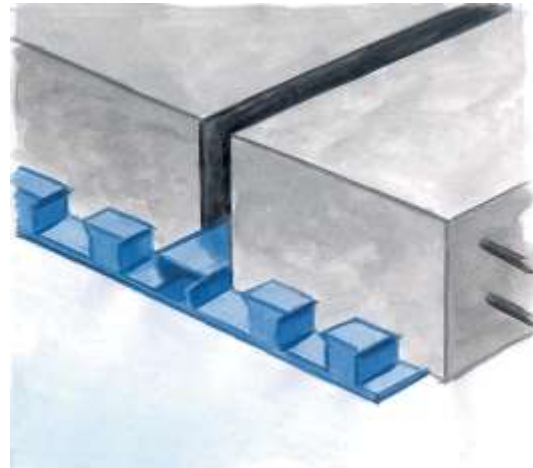
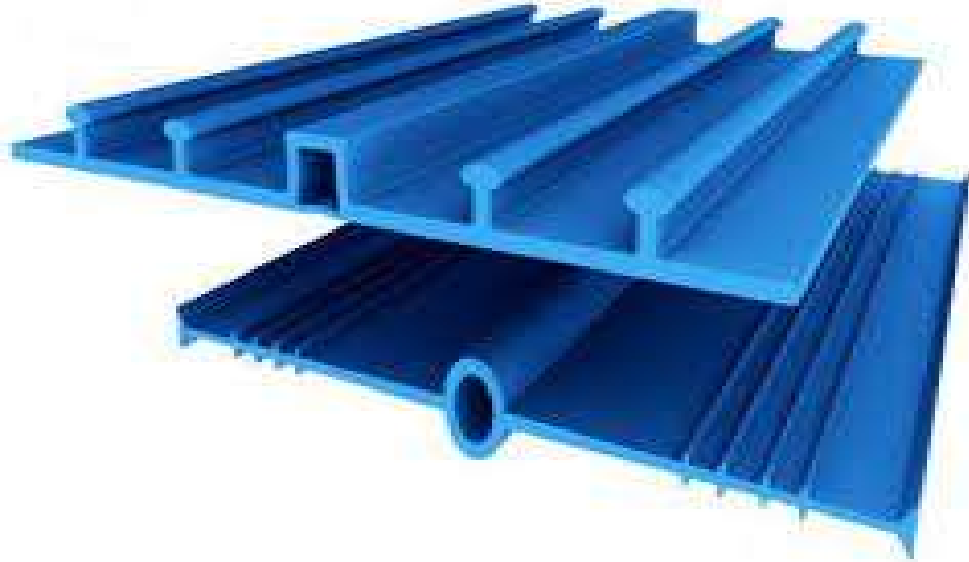
PENEBAR® SW - Υδροδιογκούμενα Κορδόνια Σφράγισης Κατασκευαστικών Αρμών



# PENETRON HELLAS A.B.E.E.

**PENETRON® WATERSTOPS – Υδροδιακοπές απο PVC για τη σφράγιση αρμών διακοπής και διαστολικών αρμών**

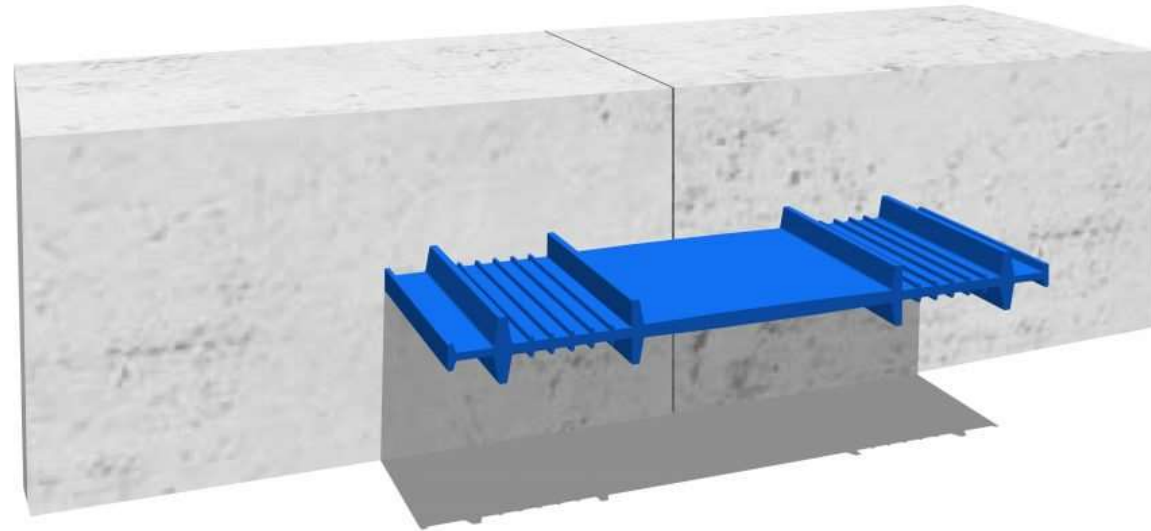
**PENETRON PVC WATERSTOPS: Διαστολικοί αρμοί/Εξωτερικής ή εσωτερικής τοποθέτησης**



# PENETRON HELLAS A.B.E.E.

**PENETRON® WATERSTOPS – Υδροδιακοπές απο PVC για τη σφράγιση αρμών διακοπής και διαστολικών αρμών**

**PENETRON PVC WATERSTOPS: Αρμοί διακοπής σκυροδέτησης/Εξωτερικής ή εσωτερικής τοποθέτησης**



# ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ – NBR 10.787/94 / ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 700 ΚΡΑ (101,5 PSI)

(Απρίλιος 2007) - Σκυρόδεμα: CΠΙΙ-E 32 στο IPT  
(Technological Research Institute of São Paulo State), Βραζιλία





Self-Healing Effect Timelapse Video

## Έλεγχος Ανθεκτικότητας Σκυροδέματος



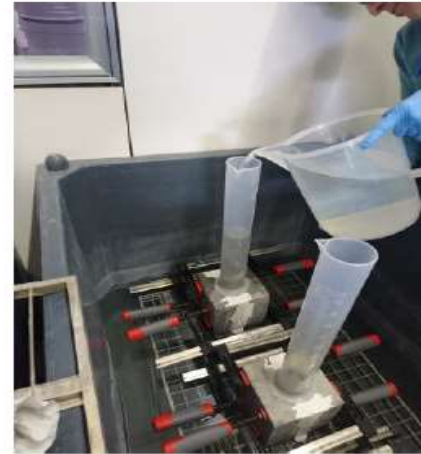
# Διερεύνηση των ιδιοτήτων Αυτό-Επούλωσης του Penetron Admix

Ινστιτούτο IMM, Ελβετία

Clamping and sealing



Filling of flasks



Technical Report

Evaluation of Self-Healing Properties of Penetron Admix

April 2019

RAA11316A\_01

IMM  
Istituto Meccanica dei Materiali SA  
Via al Ponte 22 - 8900 Olten - Switzerland  
T +41 85 394 62 87 E-mail: imm@imm.ch  
F +41 85 394 62 70 Web: www.imm.ch

**Commentary.** The results demonstrate the self-healing capacity of concrete with Penetron Admix for a documented crack's (average) width of up to 0.5 mm\* as compared to the same concrete mix design without Penetron Admix. The time required in this testing campaign to reach the "zero flow" condition depends, for a certain crack's width, only by the amount of water supplied to the system.

\*Definition of crack's width in structural design is the average width measured on the surface exposed to the ingress of fluids.

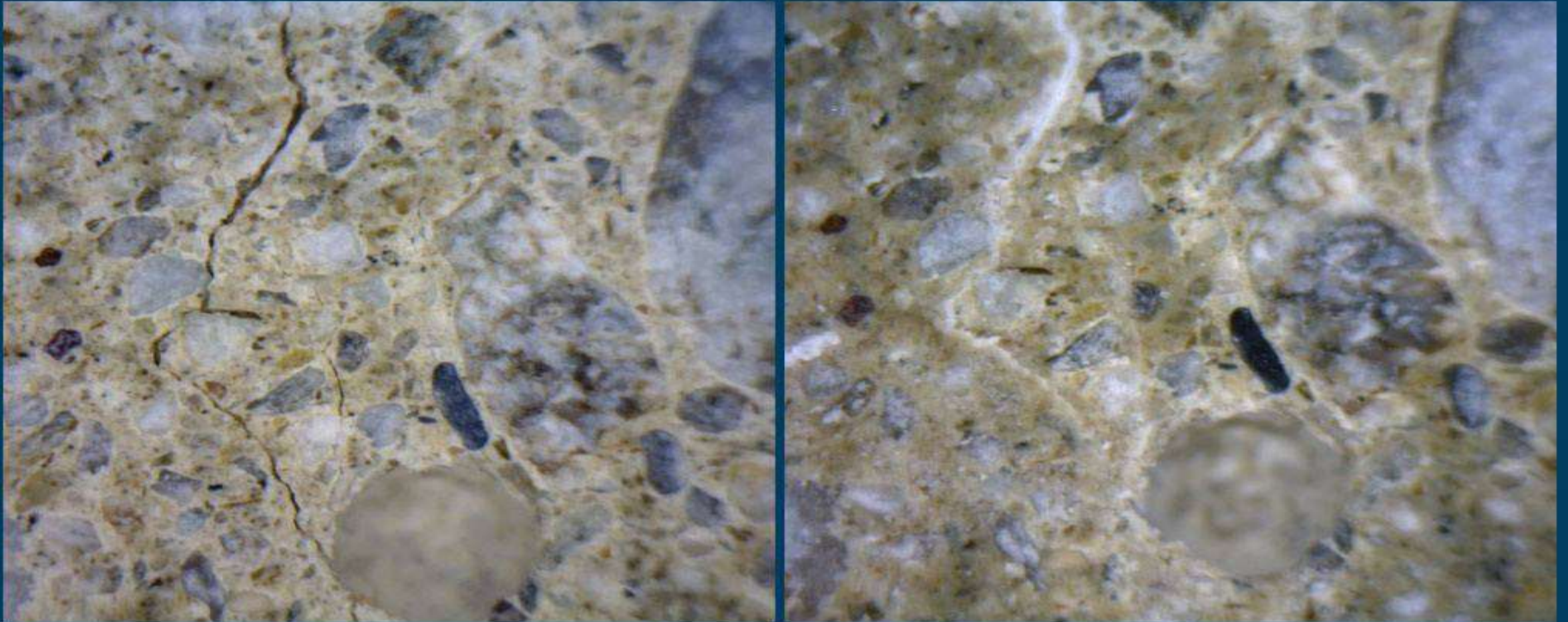




# Διερεύνηση των ιδιοτήτων Αυτό-Επούλωσης του Penetron Admix

Ινστιτούτο IMM, Ελβετία

WITH CRYSTALLINE ADMIXTURE



# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ PENETRON® ΓΙΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ

- Γίνεται αναπόσπαστο τμήμα του σκυροδέματος και πιστοποιημένο σύστημα κατά EN 1504 (επαλειφόμενο σύστημα), με αντοχή σε υψηλή υδροστατική πίεση 16 Atm
- Προστατεύει το σκυρόδεμα για όλη τη διάρκεια της ζωής του
- Αυξάνει την αντοχή σε θλίψη
- Μπορεί να εφαρμοστεί σε νωπό σκυρόδεμα
- Επιτρέπει στο σκυρόδεμα να διαπνέει
- Εύκολη εφαρμογή
- Εφαρμόζεται από την θετική, είτε από την αρνητική πλευρά



# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ PENETRON® ΓΙΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ

- Αντοχή σε υψηλή υδροστατική πίεση (20 Atm) για το πρόσμικτο-πιστοποιημένο σύστημα κατά EN 934-2
- Ανθεκτικό σε χημική προσβολή pH 3 - 11 για μόνιμη επαφή, pH 2 - 12 (για παροδική επαφή έως 3 ώρες)
- Οι ιδιότητές του παραμένουν άθικτες, όταν η επιφάνεια πληγωθεί
- Μειώνει την διείσδυση χλωριόντων



# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ PENETRON® ΓΙΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ

- Αυτοεπούλωση ρωγμών μέχρι 0,5 mm
- Εγκεκριμένο για πόσιμο νερό
- Μειώνει την ενανθράκωση
- Προστατεύει μόνιμα το σκυρόδεμα
- Μη τοξικό, άοσμο
- Φιλικά για τον χρήστη και το περιβάλλον



# ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΩΝ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ



## ΠΥΡΓΟΣ ΠΕΙΡΑΙΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΚΑΘΕΤΟΥ ΑΞΟΝΑ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΓΕΦΥΡΑΣ ΑΞΙΟΥ Ε.Ο. ΑΘΗΝΩΝ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ





# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΓΕΦΥΡΑΣ ΑΞΙΟΥ Ε.Ο. ΑΘΗΝΩΝ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΛΙΜΕΝΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΝΑΤΟ ΣΤΗ ΣΟΥΔΑ ΧΑΝΙΩΝ



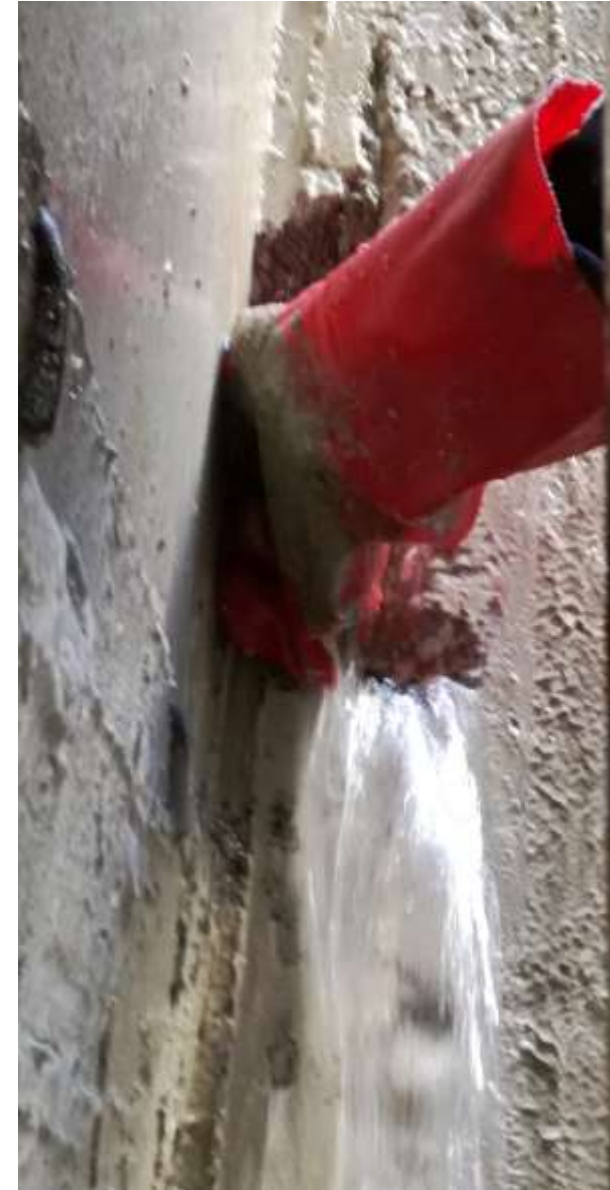
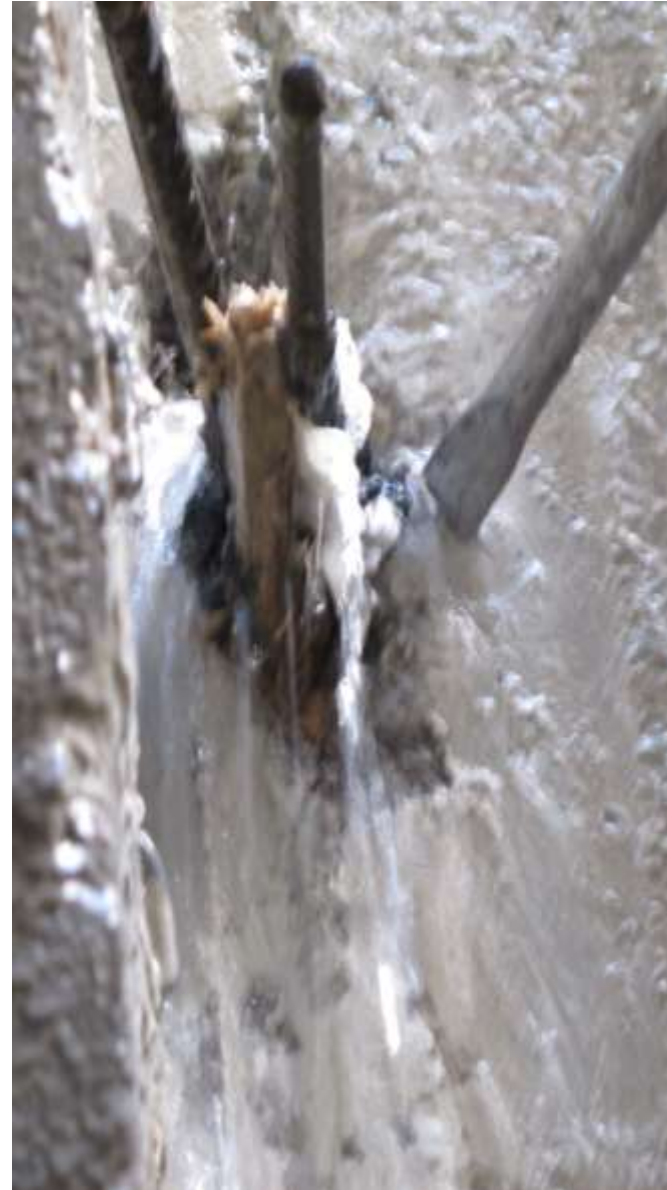
# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΟΧΕΤΩΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΟΡΙΝΘΟΥ-ΠΑΤΡΩΝ



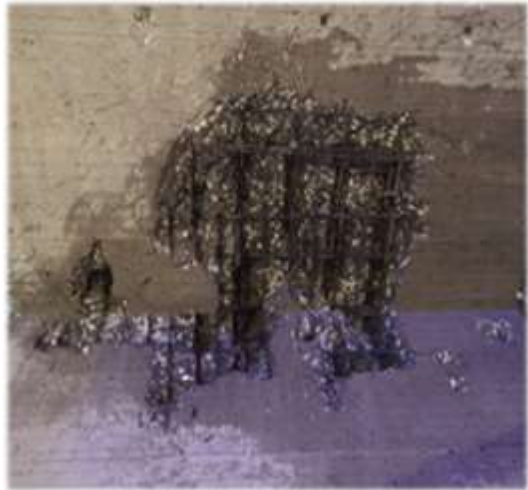
# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΜΕΤΡΟ ΠΕΙΡΑΙΑ (Σταθμός Κορυδαλλού)



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΛΙΜΝΗΣ ΔΟΪΡΑΝΗΣ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΠΙΣΚΕΥΗ & ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ

ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (Σταθμός Ανάληψης)



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ - ΗΕΡΡ DJERDAR 1, ΣΕΡΒΙΑ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ - HEPP DJERDAR 1, ΣΕΡΒΙΑ





# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΡΟ – ΣΟΦΙΑ, ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

W.W.T.P. ΑΘΗΝΑ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΕΠΕΚΤΑΣΗ W.W.T.P. – ΚΑΤΕΡΙΝΗ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ - ΧΑΛΑΣΤΡΑ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ NEW JERSEY BARRIERS ΕΘΝΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΠΡΙΣΤΙΝΑ, ΚΟΣΟΒΟ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΙΣΚΕΥΗ & ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΣΟΦΙΑ, ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΙΣΚΕΥΗ & ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΣΟΦΙΑ, ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ





# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ

ΕΠΙΣΚΕΥΗ & ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΣΟΦΙΑ, ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ

WARGAMING GLOBAL HQ, TOWER 526 – ΛΕΥΚΩΣΙΑ, ΚΥΠΡΟΣ

75 m – 15 όροφοι

Το ψηλότερο κτίριο γραφείων στη Λευκωσία  
(2014-2021)



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ

WARGAMING HQ TOWER - ΚΥΠΡΟΣ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ACADEMIA OF ATHENS HOTEL (MARRIOTT), 5 ΑΣΤΕΡΩΝ - ΑΘΗΝΑ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

## ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ





# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΕΛΛΑΔΑ

ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ

ΝΕΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΓΙΟΥ ΔΟΜΕΤΙΟΥ – ΛΕΥΚΩΣΙΑ, ΚΥΠΡΟΣ



# Εφαρμογές του συστήματος PENETRON® στην ΠΕΡΙΟΧΗ

DRAGON'S CAVE (2002), ΜΑΡΙΝΑ ΦΡΑΓΑ – ΡΟΓΚΟΖΝΙΤΣΑ, ΚΡΟΑΤΙΑ



# ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

## ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ



## ΠΡΟΤΥΠΑ

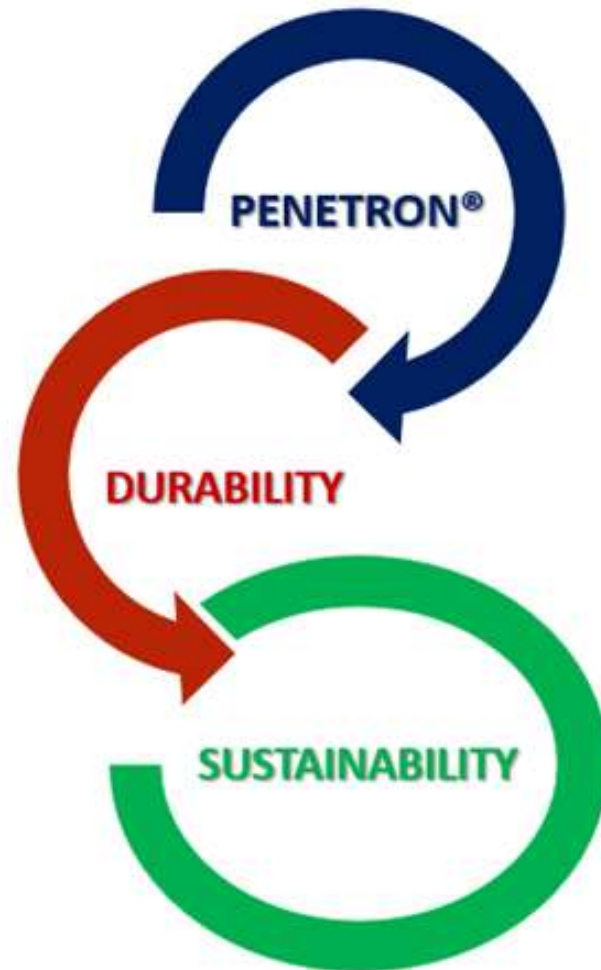
EN 934 – EN 1504 – EN 13813 – ISO 9001 – ISO 14001 – ISO 45001 – NSF/ANSI 61

## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ



# ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ - ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

Είναι πλέον ξεκάθαρο ότι τα συστήματα Penetron συμβάλλουν όχι μόνο στη στεγανότητα, αλλά και στην ανθεκτικότητα και τη βιωσιμότητα των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα.



**PENETRON HELLAS A.B.E.E.**

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**

@PenetronHellas



TOTAL CONCRETE PROTECTION