

VIRIDIA

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ



Τα **σκυροδέματα Viridia** αποτελούν την πρόταση της **INTERBETON** για κατασκευές πολύ υψηλής ανθεκτικότητας. Με τα Viridia μειώνεται σημαντικά η ανάγκη πολυδάπανων και χρονοβόρων επισκευών των φθορών που προκαλούνται στην κατασκευή εξαιτίας της μακροχρόνιας έκθεσής της σε βλαπτικά περιβάλλοντα, όπως σε διεύθυνση χλωριόντων και ενανθράκωση. Έτσι, τα σκυροδέματα Viridia συμβάλλουν στη μείωση του συνολικού ανθρακικού αποτυπώματος από τα δομικά και επισκευαστικά υλικά που ενσωματώνονται στην κατασκευή κατά τη διάρκεια του ωφέλιμου κύκλου ζωής της.

Τα **Viridia** σχεδιάστηκαν λαμβάνοντας υπόψη τις ολιστικές παραμέτρους της κατασκευής: είναι πλήρως ανακυκλώσιμα, ενισχύουν την κυκλική οικονομία παρατείνοντας σημαντικά την διάρκεια ωφέλιμης ζωής της κατασκευής και βελτιώνουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις στην Ανάλυση Κύκλου Ζωής (AKZ) της.

Ανήκουν στην οικογένεια προϊόντων προστιθέμενης αξίας που προσφέρει η



 **INTERBETON**
INTERBETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε.

Τα έτοιμα σκυροδέματα **Viridia** αποτελούν προϊόντα μακροχρόνιας έρευνας της **INTERMPETON**. Οι εξαιρετικές επιδόσεις των σκυροδεμάτων **Viridia** στις δοκιμές προσδιορισμού του χρόνου ζωής:

- Σε διείσδυση χλωριόντων, σύμφωνα με τις μεθοδολογίες που αναφέρονται στο fib Model Code 2010 και στα fib Bulletin No 34 και No 76, για έκθεση σε παραθαλάσσια περιβάλλοντα,
- Σε ενανθράκωση, σύμφωνα με τις μεθοδολογίες που αναφέρονται στο fib Model Code 2010 και στο fib Bulletin No 34,

δείχνουν ότι η ειδική μελετημένη σύνθεση των **Viridia** προσφέρει ουσιαστική βελτίωση στον ωφέλιμο χρόνο ζωής κατασκευών, σε σχέση με τα συμβατικά σκυροδέματα που προβλέπονται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος του 2016, στο ΕΛΟΤ EN 206 και στους Ευρωκώδικες.

Σημειώνεται ότι:

Τα **Viridia**, όπως και κάθε συμβατικό σκυρόδεμα, προϋποθέτει σωστή και υπεύθυνη διαχείριση – από το στάδιο τοποθέτησης των καλυψιών και του οπλισμού, ως τη διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση.

Πεδία εφαρμογής

Σε κάθε τύπο ιδιωτικής κατασκευής και σε έργα υποδομών.

Διάθεση:

Η οικογένεια προϊόντων **Viridia** περιλαμβάνει:

- Το **Viridia C25/30**, με κάθιση S4
- Το **Viridia C30/37**, με κάθιση S4
- Το **Viridia Ultra C30/37**, με κάθιση S4

Τα προϊόντα παράγονται με μέγιστο κόκκο 31,5mm και διατηρούν την κάθιση 45 λεπτά από την παραγωγή.

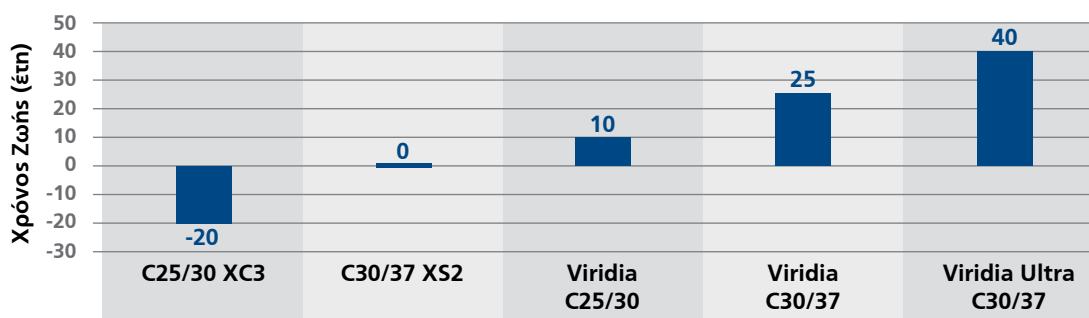
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ

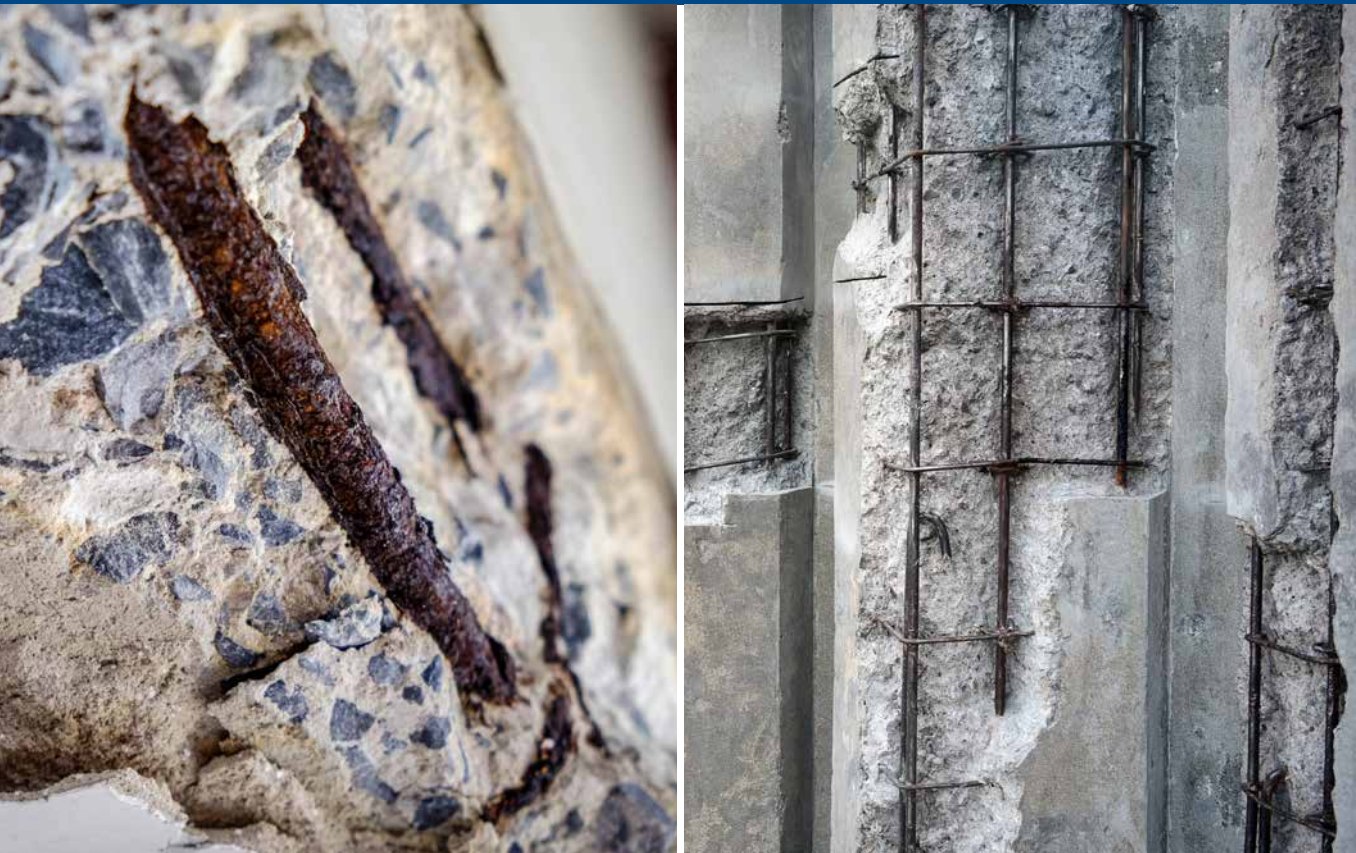
Ανθεκτικότητα σε παραθαλάσσιο περιβάλλον XS1 – απόσταση από τη θάλασσα < 1.5 χλμ.

Τα αποτελέσματα δοκιμών σύμφωνα με το EN 12390-18: 2021 (Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 18: Προσδιορισμός συντελεστή διείσδυσης χλωριόντων - Dnssm (m²/sec)) για τα σκυροδέματα **Viridia** και ο προσδιορισμός του χρόνου έναρξης της διάβρωσης της κατασκευής (σύμφωνα με τις μεθοδολογίες που αναφέρονται στο fib Model Code 2010 και στα fib Bulletin No 34 και No 76), δείχνουν ότι:

- Σε παραθαλάσσιο περιβάλλον έκθεσης XS1, για απόσταση κατασκευής από τη θάλασσα μικρότερη του 1.5 χιλιομέτρου, τα σκυροδέματα **Viridia** καθυστερούν την έναρξη διάβρωσης του οπλισμού έως και 40 χρόνια επιπλέον έναντι της προβλεπόμενης στον ΚΤΣ 16 σύνθεσης C30/37 XS2 (για δυσμενέστερο περιβάλλον έκθεσης XS2: μόνιμα μέσα στο θαλασσινό νερό)
- Κατασκευές με σκυρόδεμα C25/30 XC3, που δεν ακολουθούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 16 για παραθαλάσσιο περιβάλλον έκθεσης εμφανίζουν μειωμένη διάρκεια ζωής κατά 20 χρόνια εξαιτίας της διάβρωσης οπλισμού.

Αναμενόμενος Χρόνος Ζωής Κατασκευής σε σχέση με το C30/37 XS2.
(Παραθαλάσσιο περιβάλλον XS1)



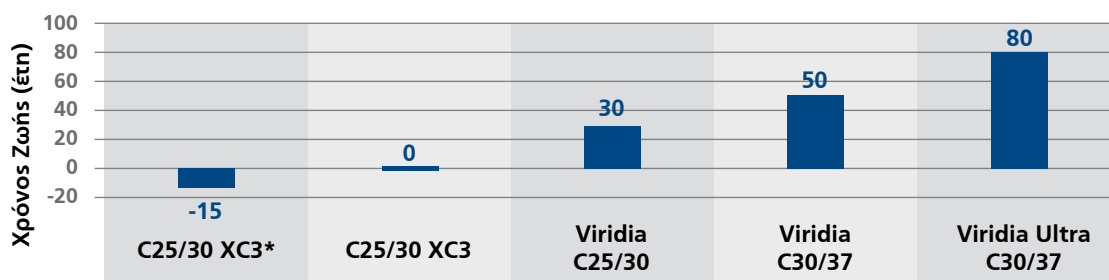


Ανθεκτικότητα σε ενανθράκωση.

Τα αποτελέσματα δοκιμών σύμφωνα με το fib 34 για τα σκυροδέματα **Viridia** και ο προσδιορισμός του χρόνου ζωής έναντι της ενανθράκωσης (σύμφωνα με τις μεθοδολογίες που αναφέρονται στο fib Model Code 2010 και στα fib Bulletin No 34), δείχνουν ότι:

- Τα σκυροδέματα **Viridia**, συντηρημένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 16, επεκτείνουν το χρόνο ζωής της κατασκευής έναντι της ενανθράκωσης έως και επιπλέον 80 χρόνια έναντι της προβλεπόμενης από τον ΚΤΣ 16 σύνθεσης C25/30 XC3 (XC3: σχετικά υγρό περιβάλλον – σκυρόδεμα εσωτερικών χώρων ή εκτεθειμένο στον εξωτερικό αέρα, προστατευμένο από βροχή).
- Κατασκευές με σκυρόδεμα C25/30 XC3 που δεν ακολουθούν τις προβλέψεις του ΚΤΣ 16 για σωστή συντήρηση, εμφανίζουν μειωμένη διάρκεια ζωής 15 ετών εξαιτίας της πρόωρης ενανθράκωσης.

Αναμενόμενος Χρόνος Ζωής Κατασκευής σε σχέση με το C25/30 XC3. (Ενανθράκωση)



* Ελλιπής συντήρηση

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ

Μειωμένο κόστος επισκευών και εκπομπών CO₂

Η σημαντική βελτίωση στην ανθεκτικότητα κατασκευών που προσφέρει η οικογένεια προϊόντων σκυροδεμάτων **Viridia** σημαίνει ότι αποφεύγεται η ανάγκη επισκευαστικών εργασιών οι οποίες απαιτούνται για αντιμετώπιση φθορών που μειώνουν το χρόνο ζωής της κατασκευής.

Τυπικό σενάριο επισκευών σκυροδέματος που παρουσιάζει φθορά εξαιτίας διείσδυσης χλωριόντων ή ενανθράκωσης, μπορεί να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής βήματα:

- Τοπική επισκευή με απομάκρυνση του αποσπασμένου σκυροδέματος
- Καθαρισμό του υφιστάμενου οπλισμού με προστατευτικό κονίαμα δύο συστατικών (Αρχή 11, Μέθοδος 11.1. του Προτύπου EN 1504)
- Εφαρμογή επισκευαστικού κονιάματος τύπου DryBuilt R4 της INTERMIX (Αρχή 7, Μέθοδος 7.2. του Προτύπου EN 1504)
- Ψεκασμός με αναστολέα διάβρωσης (Αρχή 11, Μέθοδος 11.3 του Προτύπου EN 1504)

Τα επισκευαστικά βήματα προσφέρουν μια εκτιμώμενη χρονοεπάρκεια επισκευής μεταξύ 20-25 ετών για έκθεση της κατασκευής σε παραθαλάσσιο περιβάλλον XS1 ή σε ενανθράκωση.

Στους ακόλουθους πίνακες φαίνεται η συχνότητα επισκευών που θα απαιτηθούν στη διάρκεια ζωής 100 ετών μιας κατασκευής, ανάλογα με το επιλεγόμενο σκυροδέμα, εξαιτίας ενανθράκωσης ή διείσδυσης χλωριόντων.

Το σημαντικό κόστος επισκευών ανάγεται ανά κυβικό σκυροδέματος που απαιτείται για την κατασκευή, ώστε να αναδείξει την σημαντικότητα της μελλοντικής επιβάρυνσης έναντι του κόστους σκυροδέματος.

Από τους πίνακες προκύπτει ότι με τα σκυροδέματα **Viridia** επιτυγχάνεται ουσιαστική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στο σύνολο των δομικών υλικών που ενσωματώνονται στην κατασκευή σε όλο τον κύκλο ζωής της. Η μείωση CO₂ σε ενανθράκωση φθάνει τα 44 kg CO₂ ανά κυβικό σκυροδέματος που απαιτήθηκε για την κατασκευή του έργου, ενώ σε παραθαλάσσιο περιβάλλον XS1 μπορεί να φθάσει και τα 287 kg CO₂.

Πίνακας 1: Επιβάρυνση κόστους και εκπομπών CO₂ για διάρκεια ζωής κατασκευής 100 ετών σε Ενανθράκωση

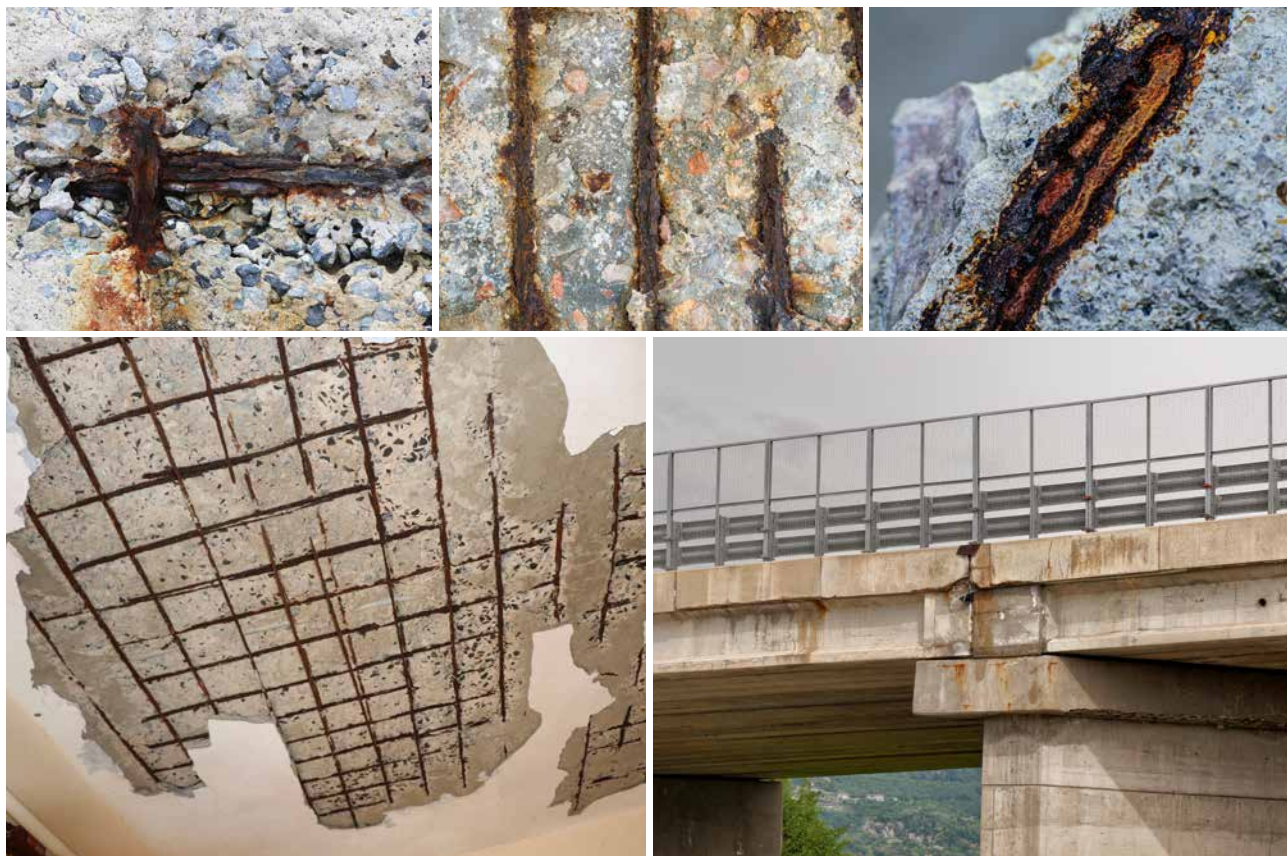
Σκυροδέμα	Συντήρηση	Εκτιμώμενες Επισκευές Φθορών Διάβρωσης ⁽¹⁾	Κόστος Επισκευών ⁽²⁾ (€/m ³)	Εκτίμηση Εκπομπών CO ₂ Δομικών Υλικών Επισκευών (kg)	Βελτίωση Συνολικών Εκπομπών CO ₂ Ενσωματωμένων Στην Κατασκευή ⁽³⁾ (kg CO ₂)/M ³ ⁽⁴⁾
C25/30 XC3	ΕΛΛΙΠΗΣ	3	199 €	4,950	41
C25/30 XC3	ΚΑΤΑ ΚΤΣ 16	2	133 €	3,300	-
VIRIDIA C25/30	ΚΑΤΑ ΚΤΣ 16	1	66 €	1,650	-20
VIRIDIA C30/37	ΚΑΤΑ ΚΤΣ 16	0	- €	-	-46
VIRIDIA ULTRA C30/37	ΚΑΤΑ ΚΤΣ 16	0	- €	-	-44

⁽¹⁾ Στη διάρκεια ζωής της κατασκευής

⁽²⁾ Κόστη επισκευών ανηγμένα επί της συνολικής αρχικής απαιτούμενης ποσότητας σκυροδέματος

⁽³⁾ Σύγκριση σε σχέση με το C25/30 XC3 με πλήρη συντήρηση

⁽⁴⁾ Τιμές CO₂ ανά κυβικό σκυροδέματος ενσωματωμένου στην κατασκευή.



Πίνακας 2: Επιβάρυνση κόστους και εκπομπών CO₂ για διάρκεια ζωής κατασκευής 100 ετών σε περιβάλλον XS1

Σκυρόδεμα	Συντήρηση	Εκτιμώμενες Επισκευές Φθορών Διάβρωσης ⁽¹⁾	Κόστος Επισκευών (€/m ³) ⁽²⁾	Εκτίμηση Εκπομπών CO ₂ Δομικών Υλικών Επισκευών (kg)	Βελτίωση Συνολικών Εκπομπών CO ₂ Ενσωματωμένων Στην Κατασκευή ⁽³⁾ (kg CO ₂)/M ³ ⁽⁴⁾
C30/37 XS2	ΕΛΛΙΠΗΣ	4	544 €	20,000	154
C30/37 XS2	ΚΑΤΑ ΚΤΣ 16	3	408 €	15,000	-
VIRIDIA C25/30	ΚΑΤΑ ΚΤΣ 16	3	408 €	15,000	-1
VIRIDIA C30/37	ΚΑΤΑ ΚΤΣ 16	2	272 €	10,000	-135
VIRIDIA ULTRA C30/37	ΚΑΤΑ ΚΤΣ 16	1	136 €	5,000	-287

⁽¹⁾ Στη διάρκεια ζωής της κατασκευής

⁽²⁾ Κόστη επισκευών ανηγμένα επί της συνολικής αρχικής απαιτούμενης ποσότητας σκυροδέματος

⁽³⁾ Σύγκριση σε σχέση με το C25/30 XS2 με πλήρη συντήρηση

⁽⁴⁾ Τιμές CO₂ ανά κυβικό σκυροδέματος ενσωματωμένου στην κατασκευή.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ

στο σχεδιασμό της κατασκευής

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ΟΦΕΛΟΣ
Σημαντικά υψηλότερη ανθεκτικότητα (συγκριτικά με σκυροδέματα ΚΤΣ 16)	Σημαντικό κοστολογικό όφελος από την αποφυγή πολυδάπανων και χρονοβόρων επισκευαστικών εργασιών σε στοιχεία σκυροδέματος που παρουσιάζουν φθορές εξαιτίας ενανθράκωσης και διείσδυσης χλωριόντων. Δυνατότητα σχεδιασμού ωφέλιμου χρόνου ζωής κατασκευής για περισσότερα από 50 χρόνια
Βελτίωση του περιβαλλοντικού σχεδιασμού της κατασκευής - μείωση εκλυόμενων ρύπων CO ₂ στο χρόνο ζωής της	Η υψηλή ανθεκτικότητα του οπλισμένου σκυροδέματος μειώνει την πιθανότητα επισκευών και δεν επιβαρύνει με επιπρόσθετες εκπομπές CO ₂ στα στάδια B2 & B3 (Συντήρηση – Επισκευή) την Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) της κατασκευής, σύμφωνα με τα ISO 14040 / 14044. Η επέκταση του ωφέλιμου χρόνου ζωής της κατασκευής και οι συνοδικά χαμηλότεροι εκλυόμενοι ρύποι από τα ενσωματωμένα δομικά υλικά προσφέρουν σημαντική βελτίωση στο δείκτη Global Warming Potential της κατασκευής από τα δομικά υλικά που ενσωματώνει, ανά έτος ωφέλιμης ζωής της.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

	VIRIDIA C25/30	VIRIDIA C30/37	VIRIDIA ULTRA C30/37
Θλιπτική αντοχή	C25/30	C30/37	C30/37
Εργασιμότητα	S4	S4	S4
Διατήρηση Εργασιμότητας (λεπτά)	45	45	45
Μέγιστος κόκκος (mm)	31,5	31,5	31,5
Συντελεστής διείσδυσης Χλωριόντων Dnssm (m ² /s)	17.50 * 10 ⁻¹²	14.30 * 10 ⁻¹²	15.30 * 10 ⁻¹²
Συντελεστής επιταχυνόμενης ενανθράκωσης RACC,0-1 [(m ² /s)/(kg/m ³)]	2.0002E-10	1.3225E-10	9.25261E-11
Δυνατότητα Υπερθέρμανσης του Πλάνητη (Global Warming Potential)* kg CO ₂ /m ³	245	261	262

* Σύμφωνα με την Περιβαλλοντική Δήλωση Προϊόντος (EPD), που αποτελεί ανεξάρτητα επαληθευμένο και καταχωρημένο έγγραφο το οποίο μεταφέρει διαφανείς και συγκρίσιμες πληροφορίες σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των προϊόντων στον κύκλο ζωής.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ στη σκυροδέτηση

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ΟΦΕΛΟΣ
Υψηλή εργασιμότητα	Ευκολότερη διάσπρωση, αποτελεσματική συμπύκνωση και πλήρωση ξηλότυπου ή μεταλλότυπου
Έτοιμο, βιομηχανικό προϊόν	Μειώνονται σημαντικά οι κατασκευαστικές αστοχίες (φωλιές, ατελής κάλυψη οπλισμού, ακμές κ.α.)
Αντλήσιμο	Το VIRIDIA είναι έτοιμο βιομηχανικό προϊόν που παράγεται σε πλήρως αυτοματοποιημένες μονάδες σκυροδέματος της INTERMPETON, οι οποίες λειτουργούν με αυστηρά συστήματα διασφάλισης ποιότητας
	Δύναται να αντληθεί εύκολα, χωρίς ανάγκη μεταβολής των ρεολογικών του χαρακτηριστικών στο έργο

Κατηγορίες έκθεσης που ικανοποιεί το Viridia Σύμφωνα με τον ΚΤΣ 16 και το ΕΛΟΤ EN 206

Διάβρωση από Χλωριόντα

	Διάβρωση από ενενθράκωση	Θαλασσινό νερό	Όχι από θαλασσινό νερό	Προσβολή από ψύξη - απόψυξη	Χημική προσβολή
Viridia C25/30	XC1, XC2, XC3	XS1, XS2	-	-	-
Viridia C30/37	XC1, XC2, XC3, XC4	XS1, XS2, XS3	XD1	XF1	XA1
Viridia Ultra	XC1, XC2, XC3, XC4	XS1, XS2, XS3	XD1	XF1	XA1



VIRIDIA

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

INK DESIGN



Χαλκίδος 22Α, 111 43 Αθήνα
Τηλ.: 210 2591111, Fax: 210 2591576
main@interbeton.gr
www.interbeton.gr

Η Εταιρία ουδεμία ευθύνη φέρει για την ορθή εφαρμογή, διάσπαση, συντήρηση και τελική χρήση του προϊόντος. Όλες οι τυχόν πληροφορίες, που περιέχονται στο παρόν έντυπο και αφορούν στην εφαρμογή και τελική χρήση του προϊόντος, παρέχονται με καλή την πίστη και βασίζονται στην τρέχουσα γνώση και εμπειρία της Εταιρίας για το προϊόν, και σε καμιά περίπτωση δεν μπορούν να στοιχειοθετήσουν οιαδήποτε ευθύνη της Εταιρίας για ατέλειες στην εφαρμογή, διάσπαση, συντήρηση και τελική χρήση του προϊόντος.

