



ΦΡΑΓΜΑ ΒΑΛΣΑΜΙΩΤΗ Ν. ΧΑΝΙΩΝ - ΚΡΗΤΗ

ΕΣΠΕΡΙΔΑ:
ΑΞΟΝΟΣΥΜΜΕΤΡΙΚΑ
ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥΜΕΝΟΥ
ΣΚΛΗΡΟΥ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ

Αθήνα , 27 Νοεμβρίου 2012

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΚΡΗΤΗΣ

Ο.Α.ΔΥ.Κ.

- Ίδρυση Ο.Α.ΔΥ.Κ. (Π.Δ. 383/1979)
- Σκοπός Ο.Α.ΔΥ.Κ.
 - Η αξιοποίηση του υδάτινου δυναμικού της Δυτικής Κρήτης
 - Η εκπόνηση, η επίβλεψη και εκτέλεση έργων και προγραμμάτων ανάπτυξης των Νομών Χανίων και Ρεθύμνης (Leader, ΟΠΑΑΧ, κλπ.)
 - Η μελέτη, η χρηματοδότηση, η εκτέλεση, η λειτουργία και η αξιοποίηση έργων κοινωφελών και δημοσίου εν γένει ενδιαφέροντος που του ανατίθενται
 - Η συντήρηση, η λειτουργία, η διοίκηση, η διαχείριση και η εκμετάλλευση όλων των έργων εγγείων βελτιώσεων, αξιοποίησης και εκμετάλλευσης υδάτινων πόρων που του έχουν ανατεθεί

- Φράγμα Ποταμών Ν. Ρεθύμνης
(ολοκληρώθηκε και λειτουργεί από το 2009)

Χωμάτινο φράγμα

ύψος: 44 μ.

ταμιευτήρας: 22,5 εκ. κ.μ.

Σήραγγες

μήκος: 4 χλμ.

Αγωγοί

μήκος: 20 χλμ.

Συνολικό κόστος

55 εκ. €



Ο.Α.Δ.Υ.Κ.
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΚΡΗΤΗΣ



Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

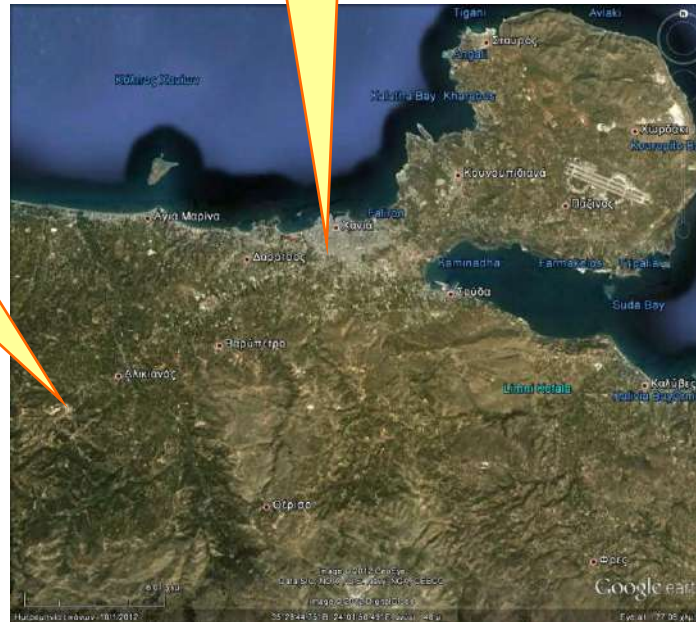
Θέση φράγματος



Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

Χανιά

Θέση φράγματος

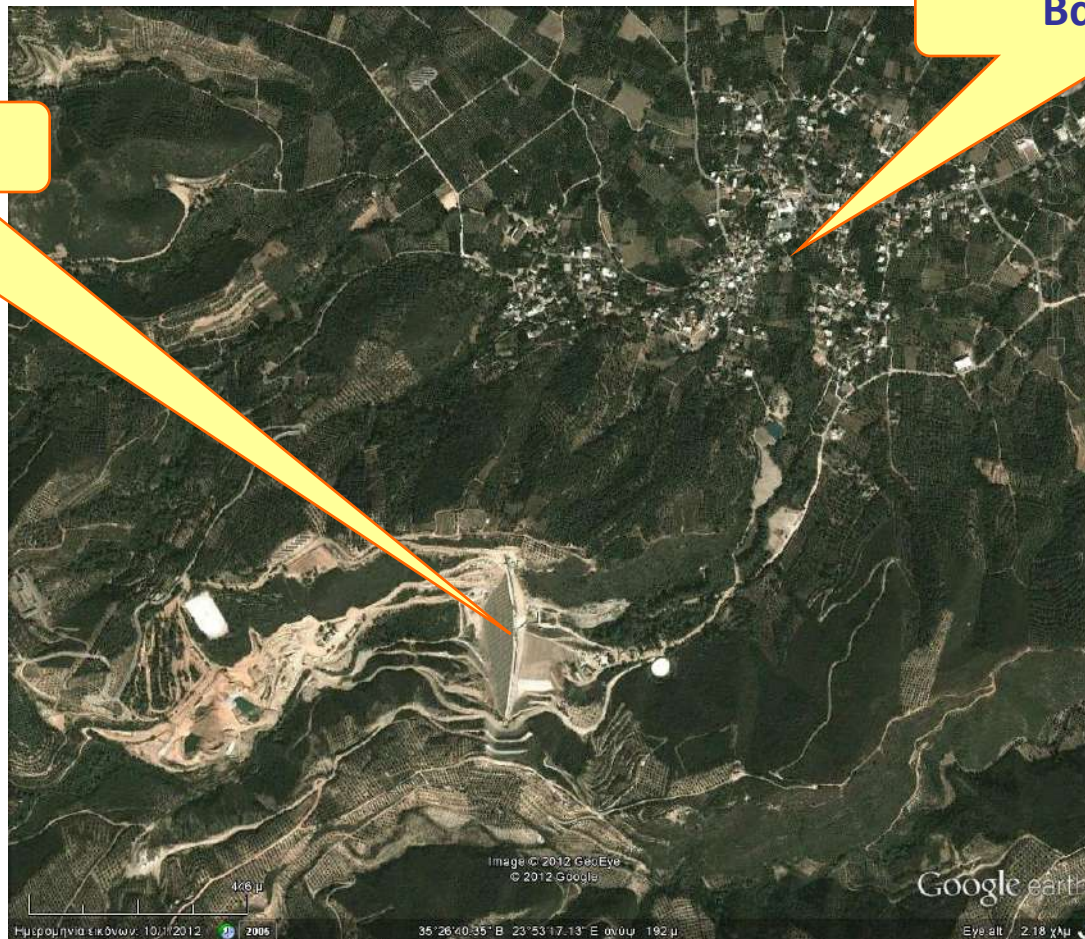


✚ Το φράγμα βρίσκεται ΝΔ της πόλης των Χανίων και απέχει 16 χλμ. από το κέντρο της πόλης

Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

Θέση φράγματος

Βατόλακκος



✚ Το φράγμα βρίσκεται 900 μ. από τον Βατόλακκο

Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

ΑΡΔΕΥΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ Ο.Α.Δ.Υ.Κ.
και ΛΟΙΠΩΝ ΦΟΡΕΩΝ

Θέση φράγματος
(Α.Σ. +190,00)

Πηγές Μεσκλών
(+206,00)

- ✚Λεκάνη απορροής φράγματος: 2,85 τ. χλμ.
- ✚Πηγές Μεσκλών: 960 λ./δευτ. (30 εκ. κ.μ. ετησίως)
- ✚Αγωγός μεταφοράς νερού από πηγές Μεσκλών: 8,0 χλμ.

Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος

Αξονοσυμμετρικό φράγμα από κυλινδρούμενο σκληρό επίχωμα (Roller Compacted Concrete - RCC), με ανάντη στεγανό μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος

α. Φράγμα

Ύψος	67,20 μ.
Μήκος στέψης	387 μ.
Πλάτος στέψης	4,5 μ.
Υψόμετρο στέψης	+192,20
Μήκος στον πυθμένα	82 μ.
Πλάτος στον πυθμένα	120 μ.
Κλίση ανάντη πρανούς (κατ.:ορ.)	1:0,807
Κλίση κατάντη πρανούς (κατ.:ορ.)	1:0,8
Όγκος σκληρού επιχώματος (RCC)	625.000 κ.μ.

Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος

Αξονοσυμμετρικό φράγμα από κυλινδρούμενο σκληρό επίχωμα (Roller Compacted Concrete - RCC), με ανάντη στεγανό μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος

Β. Ταμιευτήρας

Στάθμη υπερχείλισης	+190,00
Ανώτατη Στάθμη Υδροληψίας	+177,00
Κατώτατη Στάθμη Υδροληψίας	+142,00
Χωρητικότητα ταμιευτήρα	5.500.000 κ.μ. νερού

Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος

Αξονοσυμμετρικό φράγμα από κυλινδρούμενο σκληρό επίχωμα (Roller Compacted Concrete - RCC), με ανάντη στεγανό μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος

γ. Λεκάνη απορροής

Έκταση	2,85 τ. χλμ.
--------	--------------

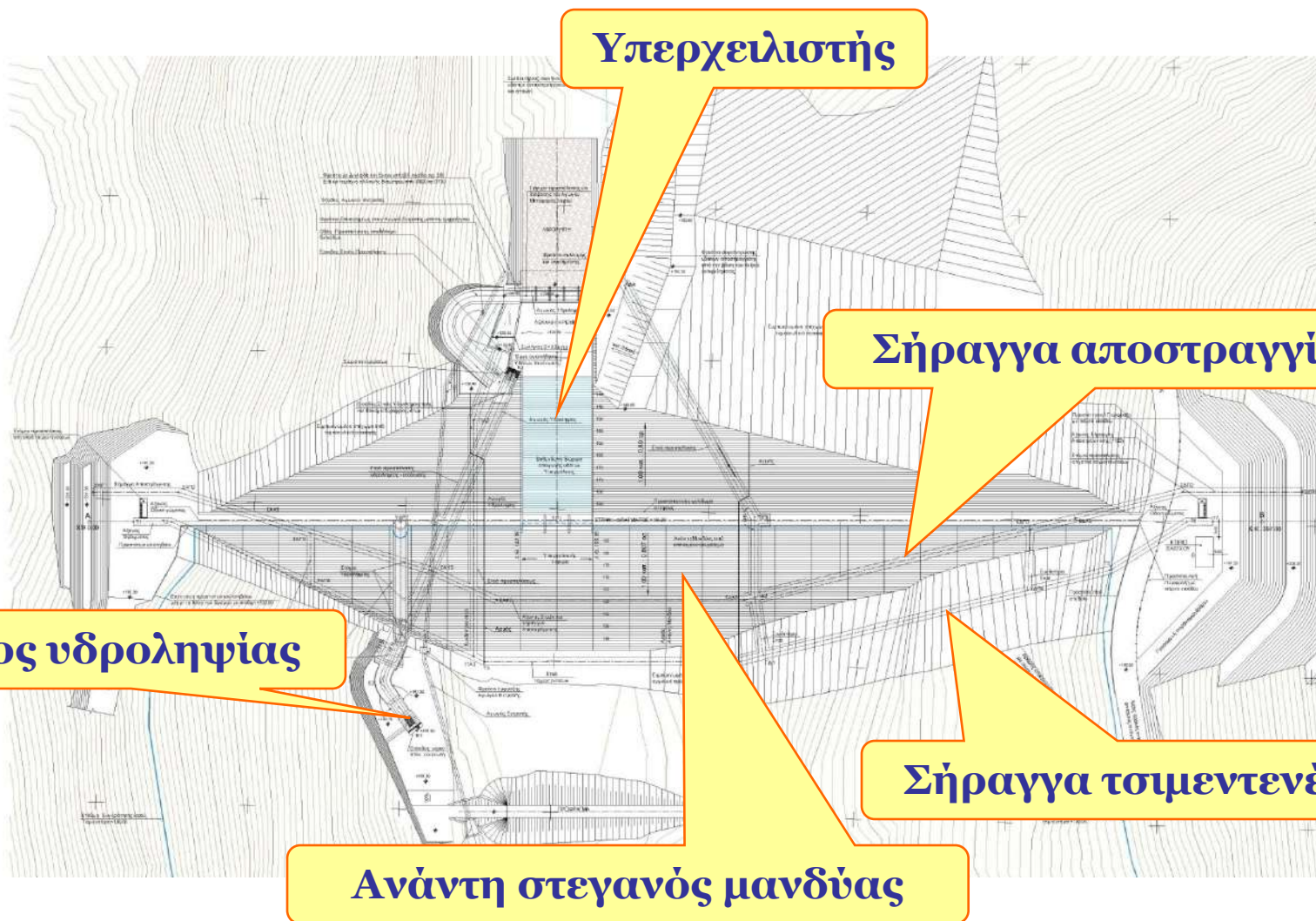
δ. Λεκάνη απορροής

Εισροές από πηγές Μεσκλών (+206,00)	960 λ./δευτ. (30 εκ. κ.μ. ετησίως)
--	------------------------------------

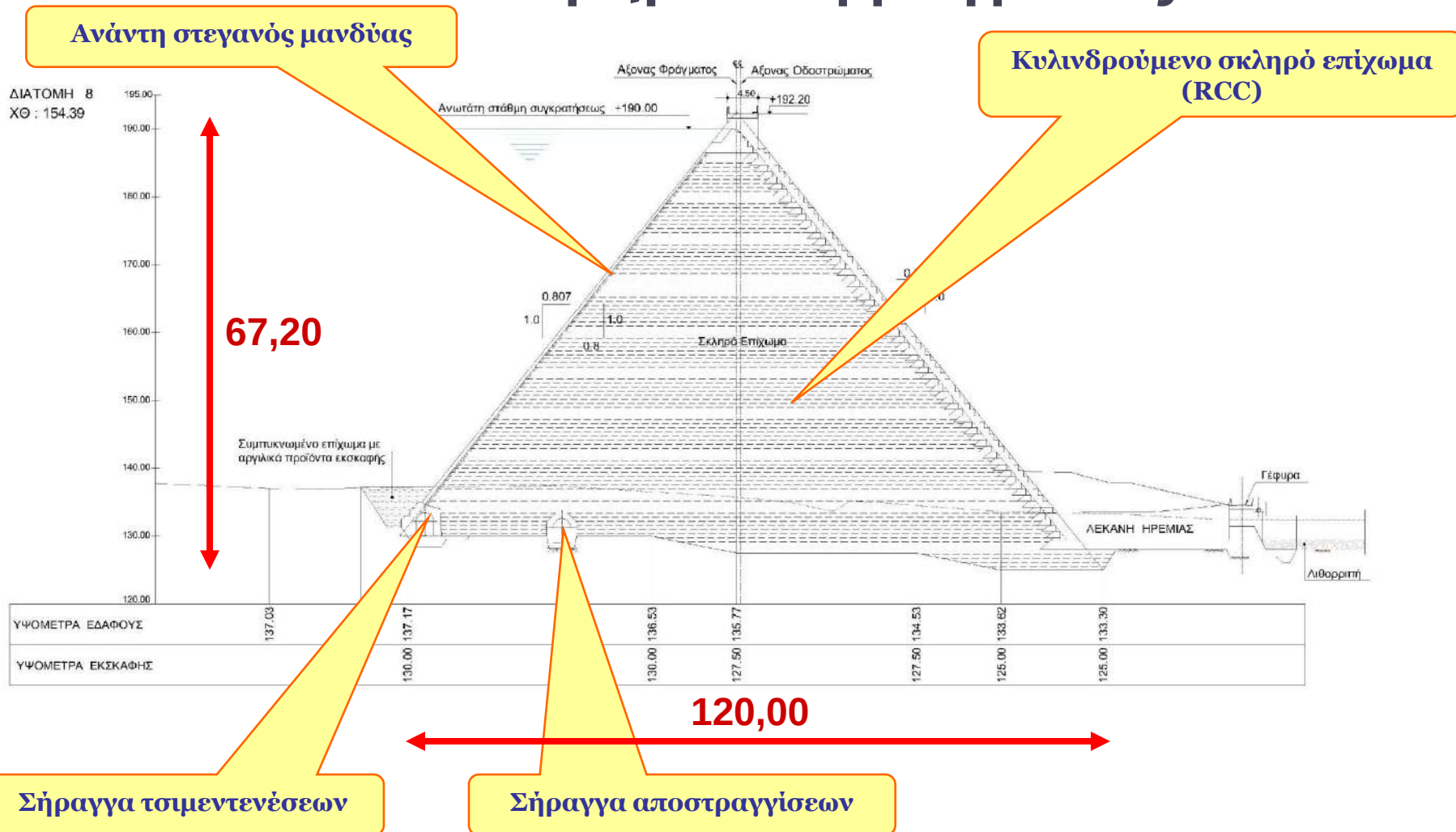
Γεωλογικός σχηματισμός θεμελίωσης

Σχιστόλιθοι της σειράς των φυλλιτών και περιέχει ενδιαστρώσεις χαλαζιτών

Βασικά τμήματα φράγματος



Βασικά τμήματα φράγματος



Διατομή φράγματος (Χ.Θ. 154,39)

Σχεδιασμός έργου - Χρηματοδότηση

✚ Το έργο προγραμματίστηκε και σχεδιάστηκε από τον Οργανισμό Ανάπτυξης Δυτικής Κρήτης (Ο.Α.ΔΥ.Κ.)

1995

- Έγκριση οριστικής μελέτης (25-10-1995)
- Μελετητής: ΥΔΡΟ-ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕ

1996

- Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (15-5-1996)

2002

- Ένταξη έργου στο Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων
- Φορέας: Ο.Α.ΔΥ.Κ. - Διάθεση πίστωσης: 28,5 εκ. Ευρώ

Σχεδιασμός έργου - Χρηματοδότηση

2005

- Υπογραφή εργολαβικής σύμβασης (8-2-2005)
- Ανάδοχος: Κ/Ξ ΤΟΜΕΣ Α.Τ.Ε. – ΕΤΕΘ Α.Ε.

2007

- Λόγω έλλειψης χρηματοδότησης ένταξη έργου στο Γ' ΚΠΣ του ΥΠΑΑΤ
- Φορέας κατασκευής: ΥΠΑΑΤ

2010

- Ένταξη έργου στο Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης 2007-2013, Μέτρο 125 Α1 του ΥΠΑΑΤ

Κατασκευή

2005

- Εκκίνηση εργασιών (3-5-2005)
- Ανάδοχος: Κ/Ξ ΤΟΜΕΣ Α.Τ.Ε. – ΕΤΕΘ Α.Ε.
- Τεχνικός Σύμβουλος έργου: ΔΕΗ-ΔΥΗΠ
- Τεχνικός Σύμβουλος κourτίνας τιμεντενέσεων: Βασιλική Καραγιαννάκη, Γεωλόγος

2006

- Εκσκαφές θεμελίωσης
- Κατασκευή αγωγού εκτροπής Φ1200/187 μ.
- Κατασκευή δοκιμαστικού σκληρού επιχώματος - προφράγματος

2007

- Εκσκαφές θεμελίωσης
- Κατασκευή σπράγγων τιμεντενέσεων –αποστράγγισης – στοών προσπέλασης
- Έναρξη κατασκευής κυλινδρούμενου σκληρού επιχώματος (έως +130,00)

Κατασκευή

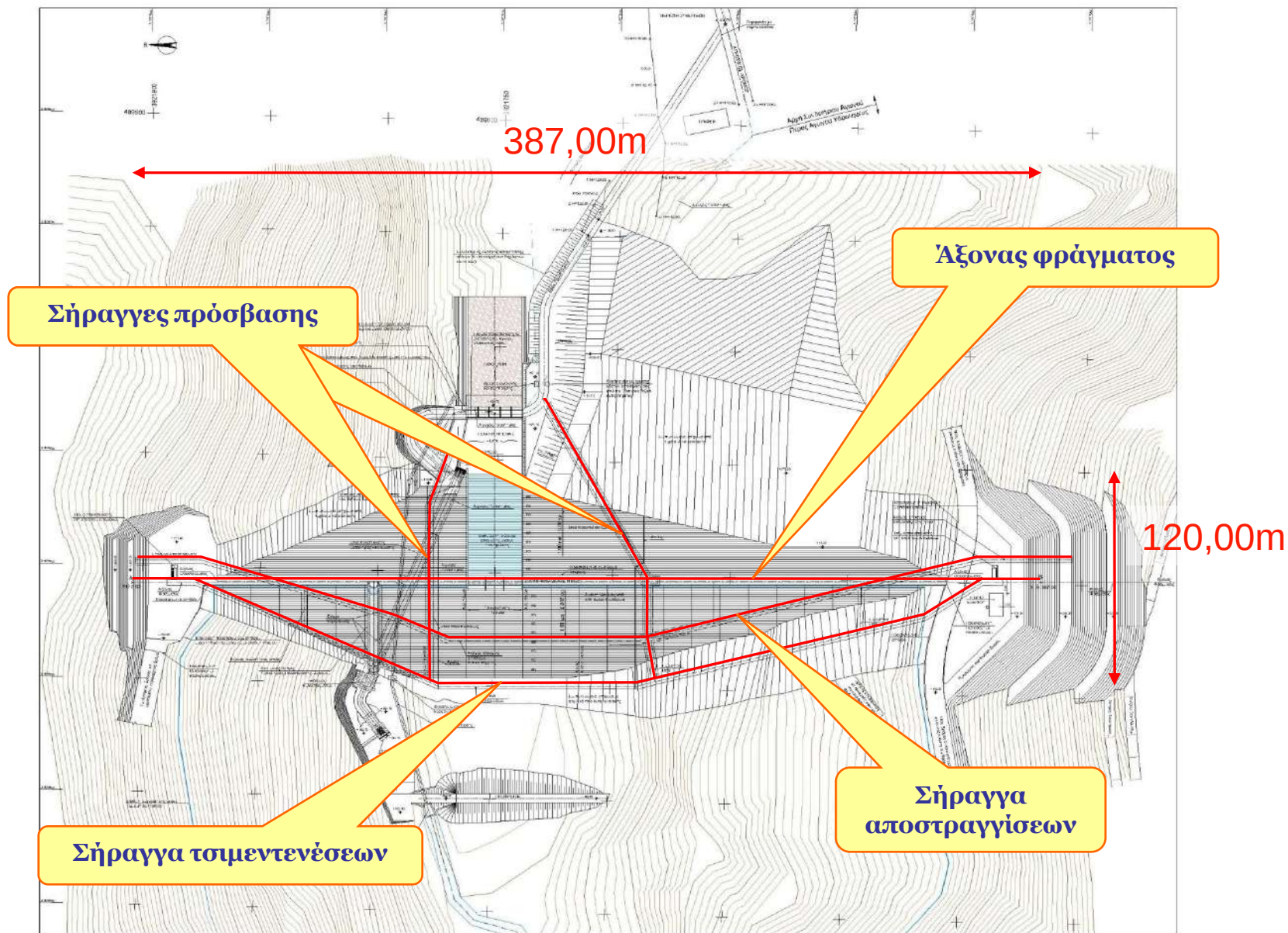
2008-2011

- Κατασκευή κουρτίνας τιμεντενέσεων
- Κατασκευή τεχνικών λεκάνης ηρεμίας - υπερχειλιστής
- Κατασκευή κυλινδρούμενου σκληρού επιχώματος (έως +182,00)

2012

- Κατασκευή κυλινδρούμενου σκληρού επιχώματος (έως +186,45)
- Κατασκευή τεχνικού υπερχειλιστή
- Έναρξη κατασκευής ανάντη στεγανού μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος

Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων



Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

Λεκάνη ηρεμίας υπερχειλιστή



Σώμα φράγματος (+186.45)



Σήραγγα τσιμεντενέσεων



Σήραγγα αποστραγγίσεων

Κατασκευή στοών και σηράγγων

Κυλινδρούμενο σκληρό επίχωμα(RCC) Σύνθεση

1.Αναλογίες σύνθεσης

Τύπος Υλικών	Συμμετοχή υλικών (kg/m ³ σκυροδέματος)	
Θραυστό Υλικό (Σπαστήρας Εργοταξίου)	2170	Οι ποσότητες αδρανών αφορούν ξηρά υλικά
Τσιμέντο CEM II 42.5 (TITAN)	50	
Νερό	122	

Ο υπολογισμός των αναλογιών έγινε έτσι ώστε η ποσότητα νερού ως προς τα αδρανή να αντιστοιχεί σε ποσοστό 5,5%.

2. Αποτελέσματα θραύσης κυλινδρικών δοκιμών σκυροδέματος

Παρασκευάστηκαν κυλινδρικά δοκίμια 15X30 σύμφωνα με το πρότυπο ASTM C 172-04, τα οποία συμπυκνώθηκαν σε δονητική τράπεζα νεbe, σύμφωνα με το πρότυπο ASTM C 1176-92 και συντηρήθηκαν έως την ημερομηνία θραύσης τους σε συνθήκες θερμοκρασίας 20±2°C και υγρασίας >95%.

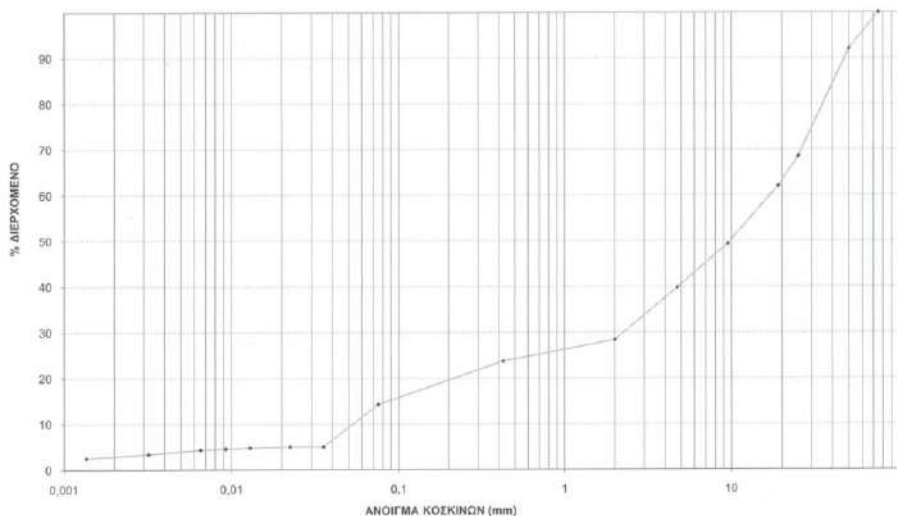
Ο έλεγχος αντοχής σε θλίψη των δοκιμών αυτών πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με το πρότυπο ASTM C39-01. Τα αποτελέσματα αντοχών παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Ηλικία (ημέρες)	Αντοχή (MPa)			M.O.	Φυσική υγρασία κατά τη θραύση
7	1,7	1,6	1,7	1,7	5,6%
28	3,3	3,4		3,4	5,7%
90	3,8	4,0		3,9	5,5%



Κυλινδρούμενο σκληρό επίχωμα(RCC) (Κοκκομετρική καμπύλη αδρανών)

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ
ΑΡ. ΠΡΩΤ. 21141/2012



ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ		
Ακολουθούμενη προδιαγραφή: ASTM C136-06, ASTM D 1140-00 (reap. 2006) Method A		
Κόσκινο	Διάμετρος οπών (mm)	Διερχόμενο (%)
3"	75	100,0
2"	50	92,0
1"	25	68,4
3/4"	19	62,0
3/8"	9,5	49,3
No 4	4,75	39,8
No 10	2	28,3
No 40	0,425	23,7
No 200	0,075	14,2
Χρονική Διάρκεια εμβάπτισης δείγματος: 0 ώρες		Αρχική ποσότητα ξηρού δείγματος: 20123,2 gr
Προσδιορισμός μάζας ξηρού δείγματος		Ξήρανση όλης της ποσότητας δείγματος

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΑΡΑΙΟΜΕΤΡΟ		
Ακολουθούμενες προδιαγραφές: ASTM D 422-63 (Reap. '07)		
	Διάμετρος κόκκων :	Ποσοστό (%)
	<0,02 mm	4,9
	<0,002 mm	3,1
	<0,001 mm	2,5
Χαρακτηρισμός	Διάμετρος κόκκων (mm)	Ποσοστό (%)
Κόκκοι > No 10	>2	71,7
Ιλύς	0,075 - 0,002	11,1
Άργιλος	<0,002	3,1
Κολλοειδή	<0,001	2,5

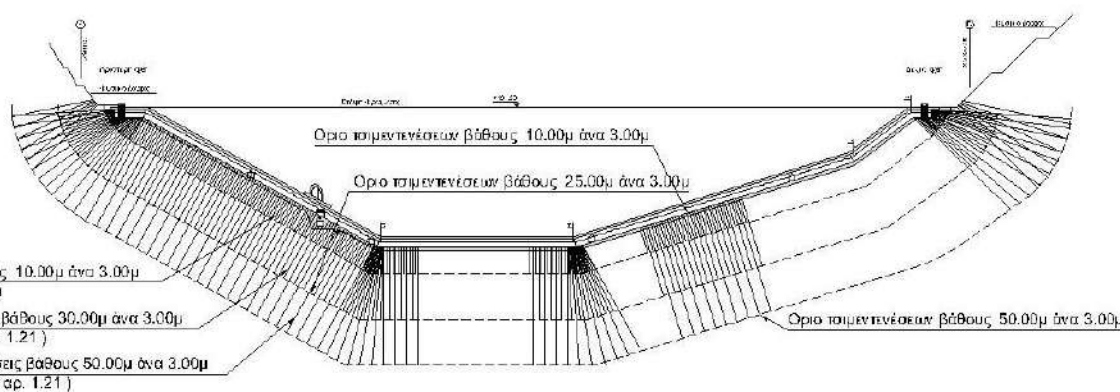
Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

Κυλινδρούμενο σκληρό επίχωμα (RCC) (Διάστρωση - Δειγματοληψία)



Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

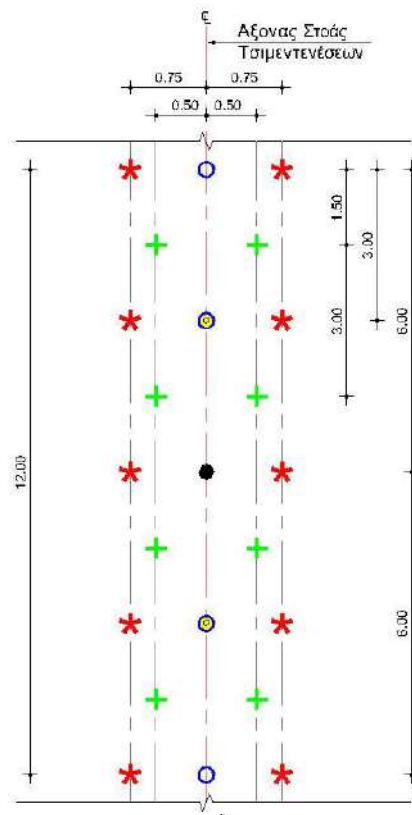
Κουρτίνα τσιμεντενέσεων (στοά τσιμεντενέσεων)



ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ ΑΠΟ ΟΜΟΝΥΜΗ ΣΤΟΑ ΣΕ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ (ΠΡΟΒΟΛΗ)



Κουρτίνα τσιμεντενέσεων



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- * Τσιμεντενέσεις βάθους 10m 1^{ου} σταδίου (Α & Ε)
- + Τσιμεντενέσεις βάθους 30m 2^{ου} σταδίου (Β & Δ)
- Τσιμεντενέσεις βάθους 50m 3^{ου} σταδίου (C)
- Τσιμεντενέσεις βάθους 50m 4^{ου} σταδίου (C)
- ⦿ Τσιμεντενέσεις βάθους 50m 5^{ου} σταδίου (C)

•Τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης Α, Β, Δ, Ε
βάθος 10 μ. και ακολούθως 30 μ. σε αποστάσεις
3 μ. μεταξύ τους

•Κύρια κουρτίνα C

Βάθος 50 μ.

Μέθοδος υποδιπλασιασμού αποστάσεων

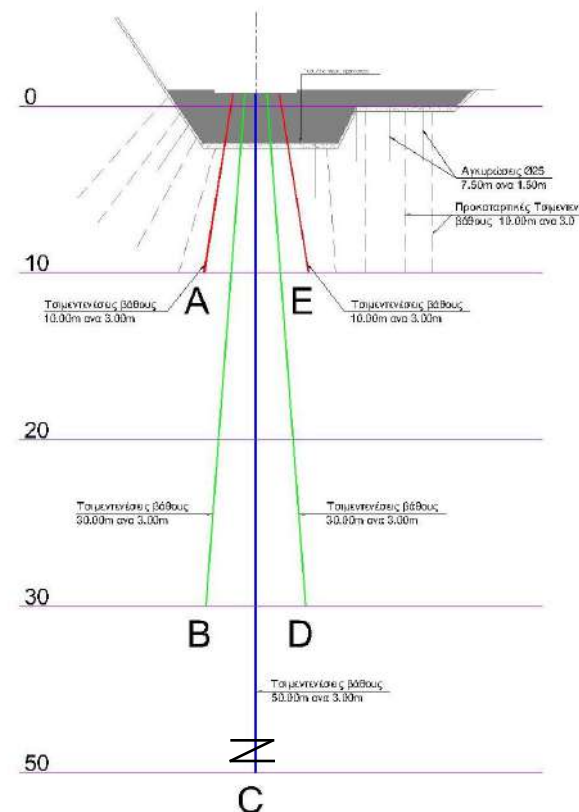
(Ρ) Πρωτεύουσες (12 μ.)

(S) Δευτερεύουσες (6 μ.)

(Τ) Τριτεύουσες (3 μ.)

(Q) Τεταρτεύουσες (1,5 μ. - εφόσον απαιτηθούν)

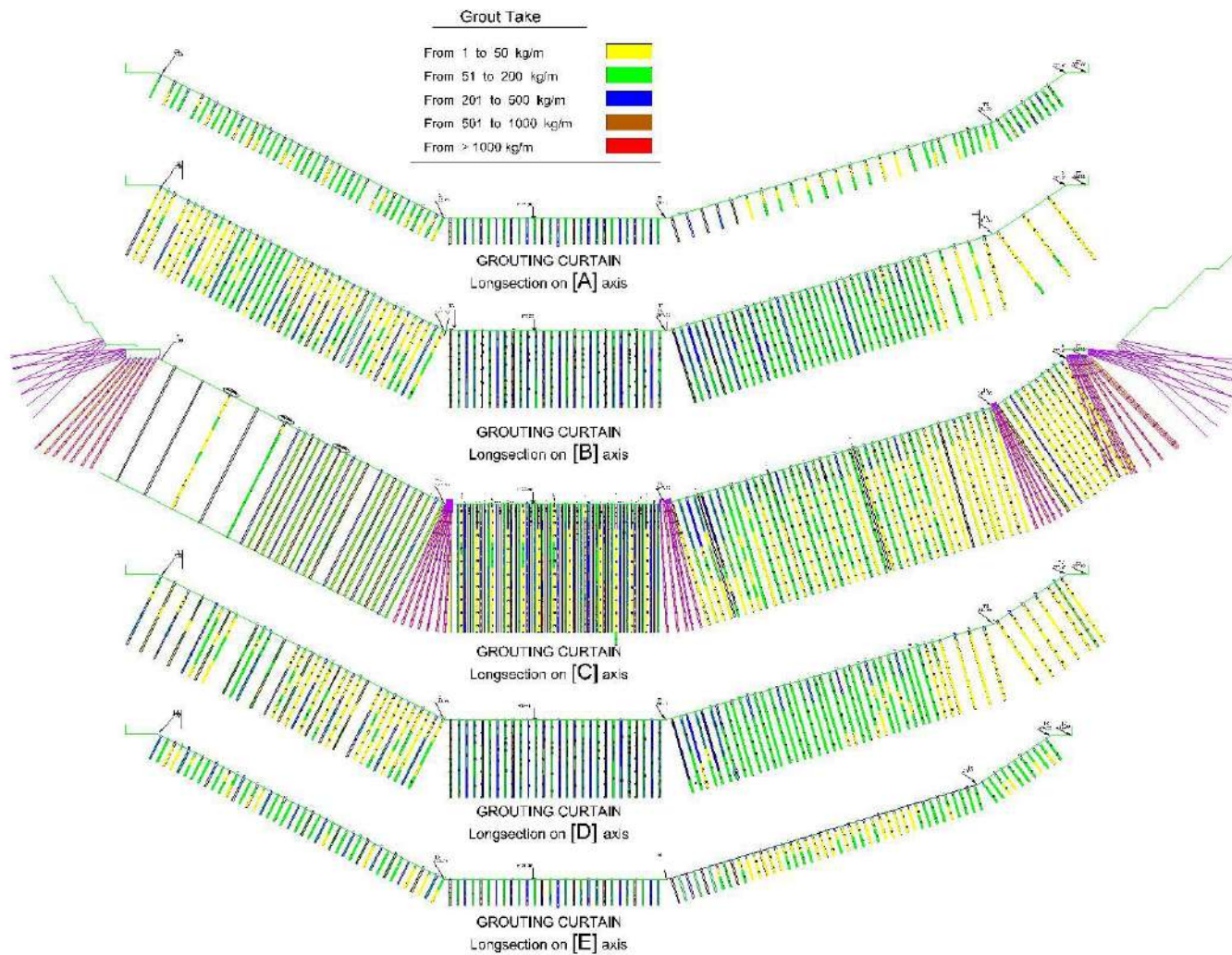
ΚΑΤΟΨΗ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΟΠΩΝ
ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ



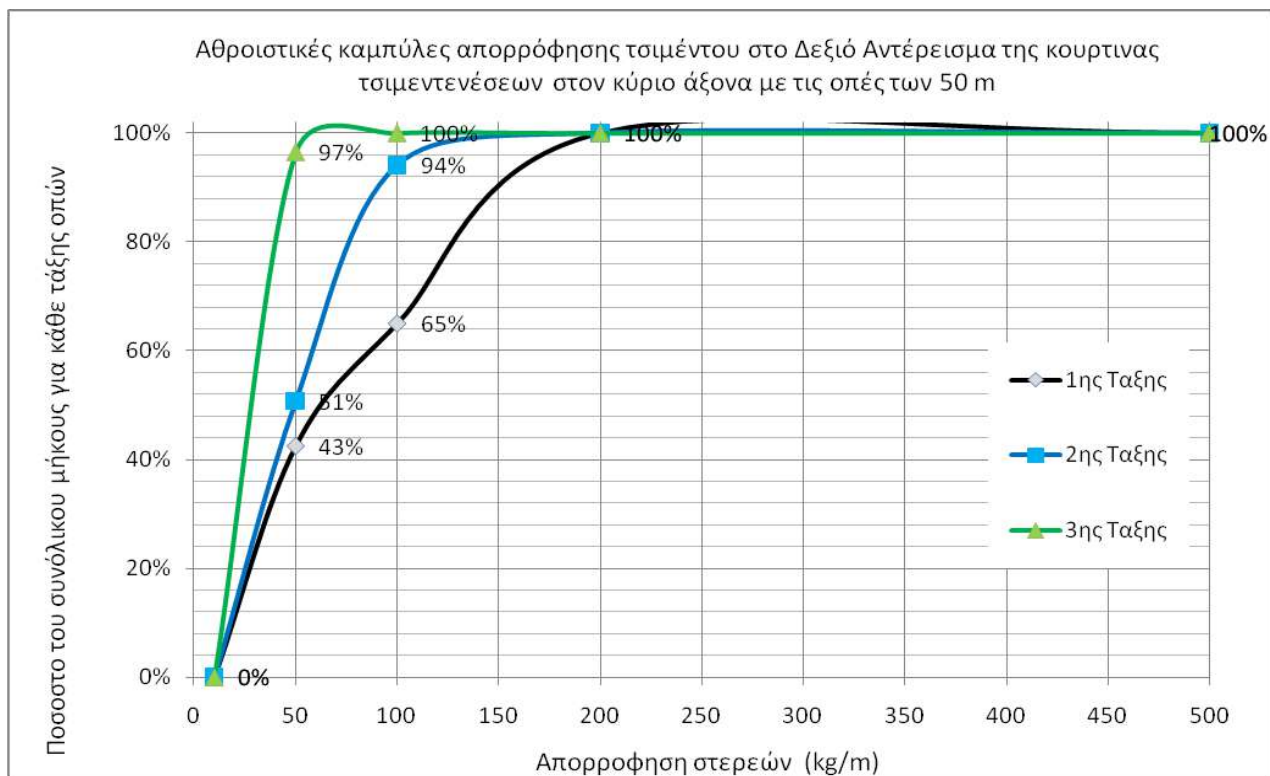
ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΚΟΥΡΤΙΝΑΣ ΣΤΕΓΑΝ ΩΣΕΩΣ
ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΤΟΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ

κάτοψη – τομή διάταξης τσιμεντενέσεων

Κουρτίνα τσιμεντενέσεων



Κύρια κουρτίνα τσιμεντενέσεων (απορροφήσεις δεξιού αντερείσματος)



Συμπέρασμα:

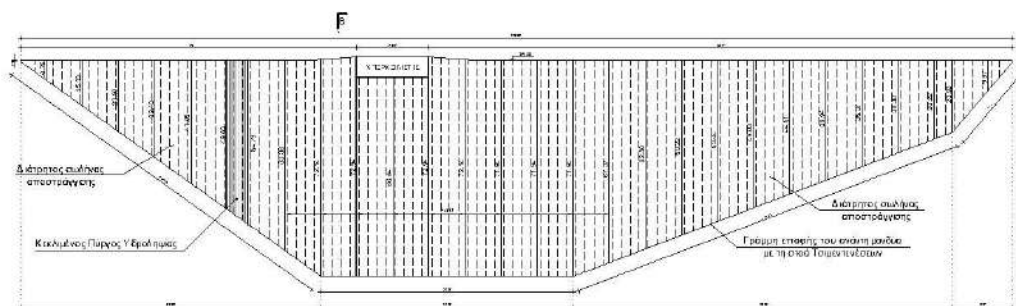
Απορρόφηση τσιμέντου, έως 50 kg/m εμφανίζεται στο 43% των σταδίων των πρωτευουσών οπών, στο 51% των σταδίων των δευτερευουσών οπών και πάνω από το 97% των σταδίων των τριτευουσών οπών

Σύνθεση ενέματος 1:1 (νερό:τσιμέντο)

Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

Ανάντη στεγανός μανδύας

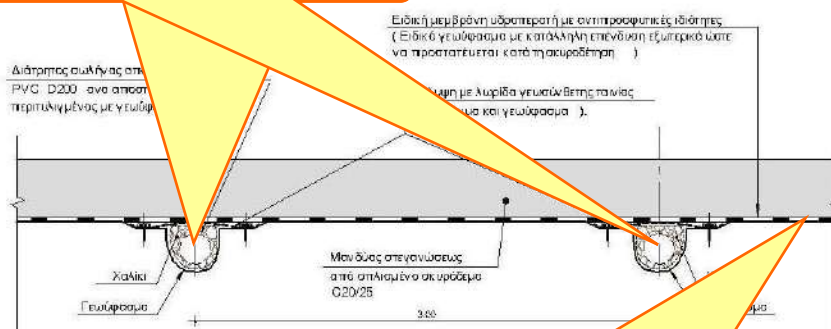
(σκυροδετήσεις ανά τμήματα 12 μ.)



Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

Ανάντη στεγανός μανδύας (Σύστημα αποστάγγισης)

Σωλήνες αποστράγγισης D200 ανά 3 μ.

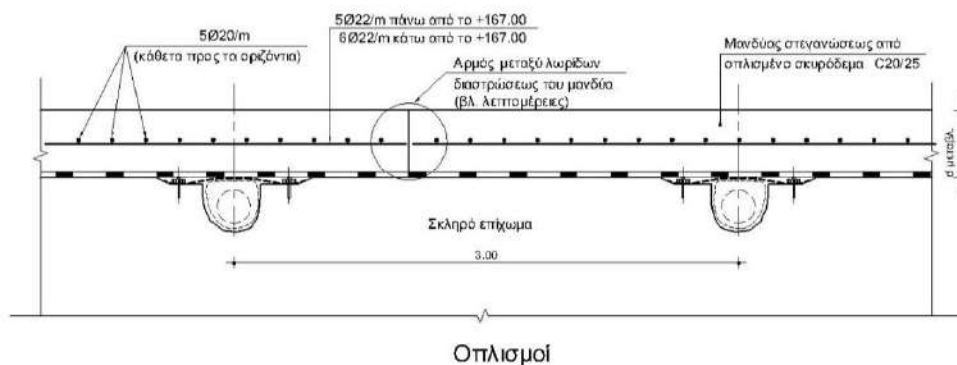


Ειδική μεμβράνη με αντιπροσφυτικές ιδιότητες



Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

Ανάντη στεγανός μανδύας (Σιδηρούς οπλισμός)



ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΤΟΜΗ Α - Α ΜΑΝΔΥΑ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ



Επιβλέπων μηχανικός
Ο.Α.ΔΥ.Κ.

(παραλαβή οπλισμού)



Ανάπτυξη στεγανός μανδύας (σύνθεση σκυροδέματος)

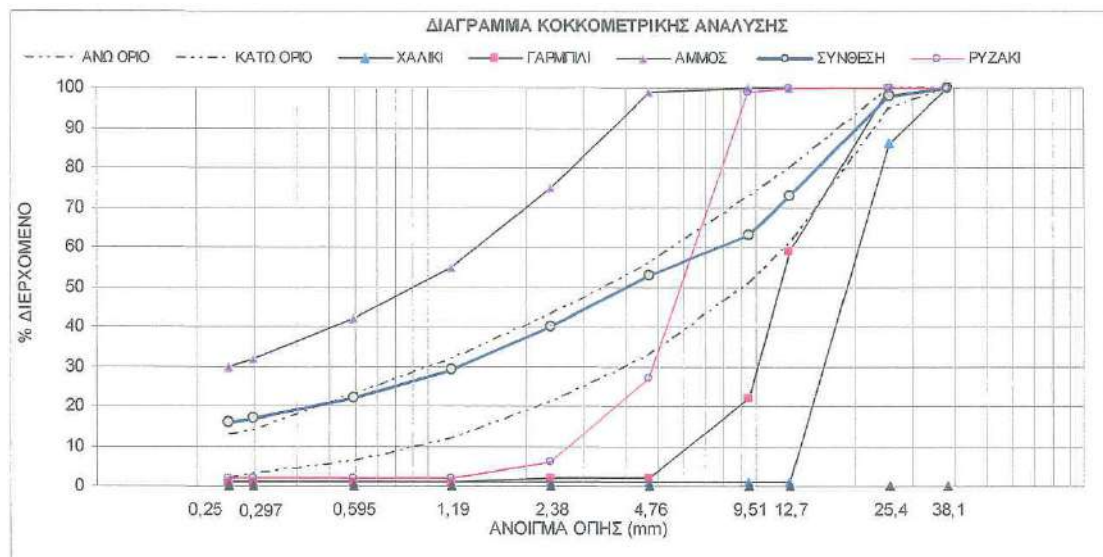
ΑΝΑΛΟΓΙΕΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ

Από τα προηγούμενα προκύπτουν οι ακόλουθες ποσότητες υλικών για την παρασκευή 1 m³ νωπού και συμπυκνωμένου σκυροδέματος:

Τσιμέντο CEM II/B-M(P-W-L) 42.5 N	350 kg
Χαλίκι 18-36	315 kg
Γαρμπίλι 8-18	480 kg
Ρυζάκι 5-8	105 kg
Άμμος	960 kg
Νερό	176 kg
SIKA RAPID 2	7,0 kg
SIKA VISCO FLOW 500 αρχικά	3,5 kg
SIKA VISCO FLOW 500 επιπλέον ποσότητα	0,8 kg



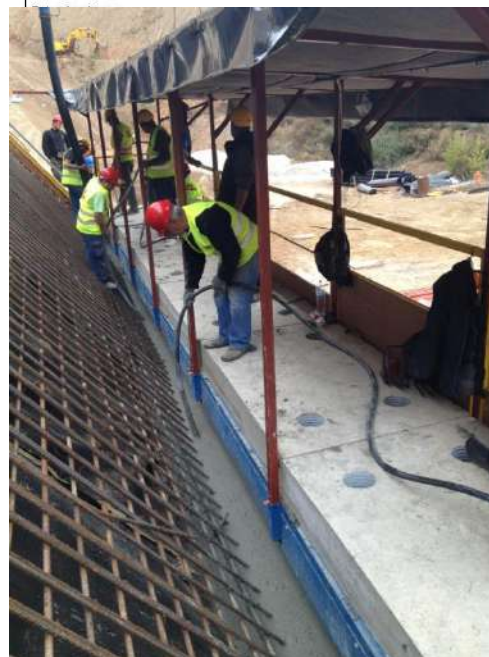
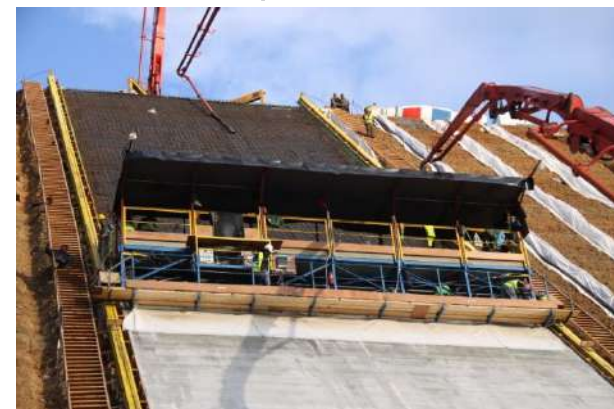
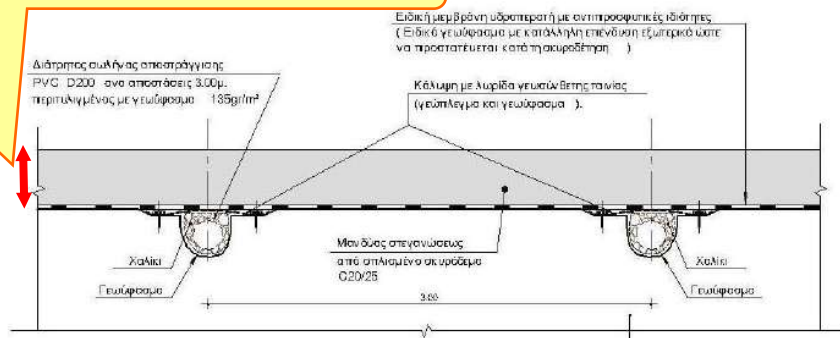
Ο μέσος όρος της αντοχής σε θλίψη των κυβικών δοκιμών ακμής 15 cm που έγιναν από αυτό το μίγμα βρέθηκε ίσος με 50,7 MPa σε ηλικία 7 ημερών και 67,3 MPa σε ηλικία 28 ημερών



Μετά από σειρά δοκιμών, με διαφορετικές αναλογίες υλικών, προέκυψε ότι η καλύτερη σύνθεση για το σκυρόδεμα που ζητείται αποτελείται από 17% χαλίκι, 25,8% γαρμπίλι, 5,7% ρυζάκι, 51,5% άμμο κατά βάρος ξηρών υλικών με 350 kg/m³ τσιμέντο CEM II/B-M(P-W-L) 42.5 N της εταιρείας LAFARGE (εργοστάσιο Χαλκίδας) και πρόσμικτα της εταιρείας SIKA HELLAS ABEE με την εμπορική ονομασία SIKA RAPID 2 σε αναλογία 2,00kg ανά 100 kg τσιμέντου και VISCO FLOW 500 σε αναλογία 1,22 kg ανά 100 kg τσιμέντου

Ανάντη στεγανός μανδύας (σκυροδέτηση με ολισθαίνοντα μεταλλότυπο)

Πάχος πλάκας ($30\text{ cm} \leq d \leq 60\text{ cm}$)



Φράγμα Βαλσαμιώτη Ν. Χανίων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ !!!!!



ΤΟ ΕΡΓΟ ΣΥΝΕΧΙΖΕΤΑΙ.....