

ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ



ΜΑΝΟΣ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΓΑΡΑΤΖΙΩΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (Τ.Ε.)



ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

ΟΝΟΜΑΖΟΥΜΕ ΕΝΑ ΜΙΓΜΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ, ΑΔΡΑΝΩΝ, ΝΕΡΟΥ, ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ & ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΩΣ & ΙΝΩΝ, ΠΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΕΤΑΙ ΕΠΑΝΩ ΣΕ ΜΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΜΕ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ.

ΒΑΣΙΚΑ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΕΚΤΟΞΕΥΕΤΑΙ.

ΜΕΧΡΙ ΛΟΙΠΟΝ ΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ ΟΤΙΔΗΠΟΤΕ ΒΕΛΤΙΩΝΕΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΒΕΛΤΙΩΝΕΙ ΚΑΙ ΑΥΤΑ ΤΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ.

ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ ΔΙΑΚΡΙΝΟΥΜΕ ΔΥΟ ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ :

- A) ΤΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΥΓΡΗΣ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ**
ΑΠΟ ΤΟ '90 ΚΑΙ ΕΠΕΙΤΑ ΕΞΑΠΛΩΘΗΚΕ Η
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΤΩΝ ΕΜΠΕΙΡΙΩΝ
ΤΟΥ «ΜΕΤΡΟ»
- B) ΤΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΞΗΡΗΣ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ**

ΤΟ ΣΥΝΑΝΤΑΜΕ ΚΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ :

- ***GUNITE***

- ***SHOTCRETE***

- ***SPRAYED CONCRETE***



**ΣΤΡΩΣΗ ΟΝΟΜΑΖΟΥΜΕ ΤΟ
ΠΑΧΟΣ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΠΟΥ
ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΔΙΑΣΤΡΩΘΕΙ ΚΑΙ
ΝΑ ΠΑΡΑΜΕΙΝΕΙ ΕΠΑΝΩ ΣΕ
ΜΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ**

**ΑΠΩΛΕΙΑ ΑΝΑΠΗΔΗΣΕΩΣ
ΟΝΟΜΑΖΟΥΜΕ ΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ
ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΠΟΥ ΔΕΝ
ΕΠΙΚΟΛΛΑΤΑΙ ΣΤΗΝ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΦΤΕΙ
ΣΑΝ ΑΠΩΛΕΙΑ**

ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

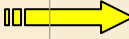
**Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ ΒΑΣΕΙ
ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΟΠΩΣ ΚΑΙ ΣΤΟ
ΚΟΙΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΩΣΤΕ ΝΑ
ΕΠΙΤΥΓΧΑΝΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ
ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ**

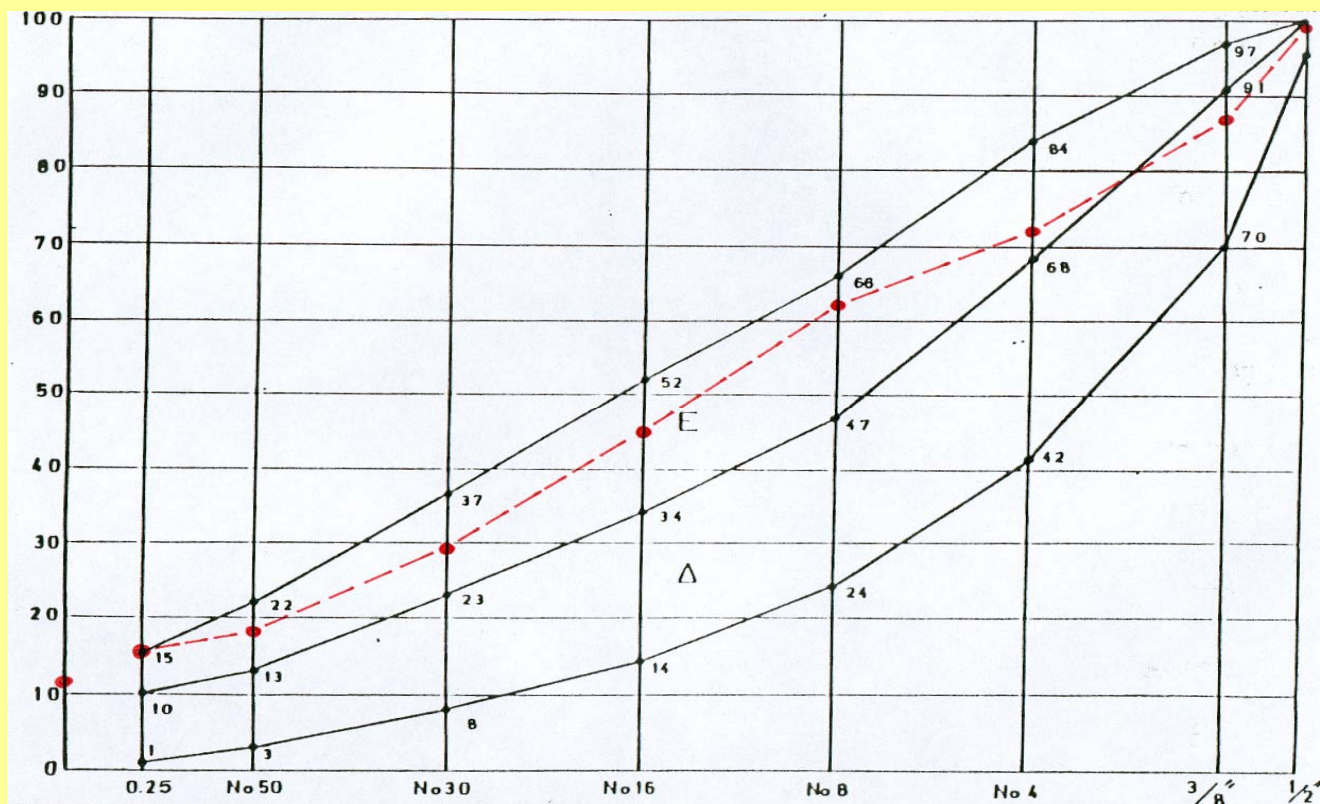
- ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗ -



- α) ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΝΤΟΧΕΣ**
- β) ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΟΠΛΙΣΜΟ**

ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗΣ

ΥΛΙΚΑ	ΒΑΡΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΑΝΑ m3 (kg)	$N/T = 0,44$ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΑΠΟ 3 ~ 12 ΩΡΕΣ
ΓΑΡΜΠΙΛΙ	514	
ΑΜΜΟΣ	1218	
ΝΕΡΟ	222	
ΤΣΙΜΕΝΤΟ	450	
ΥΠΕΡΡΕΥΣΤΟΠΟΙΗΤΗΣ	3,6	
ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΗΣ	1.2 ~ 4.5	



• ***ΓΕΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΥΝ*** ΟΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΗΘΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

• **Η ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΟΧΙ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΑΠΟ 350 kg / m³**

• **ΛΟΓΟΣ ΝΕΡΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΟΧΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΣ ΑΠΟ 0,55**

• **Ο ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΚΟΚΚΟΣ ΟΧΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΣ ΑΠΟ 16 mm**

• **ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΩΝ ΙΝΩΝ ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΞΕΠΕΡΝΑΕΙ ΤΟ 0,7 ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΕΚΤΟΞΕΥΣΕΩΣ**

ΤΣΙΜΕΝΤΟ

- ✓ ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΚΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
- ✓ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ΜΕ ΤΟΝ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΤΥΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ
- ✓ $C_3A > 5\%$ ————— ΕΥΧΗ!
- ✓ $Blaine > 400 \text{ m}^2/\text{kg}$ ————— ΕΥΧΗ!
- ✓ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΧΟΥΜΕ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΑ ΤΥΠΟΥ Ι (I 42,5 ή I 52,5) ΕΚΤΟΣ ΚΑΙ ΕΑΝ Ο ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΖΕΤΑΙ ΚΑΙ ΜΕ ΤΥΠΟΥ ΙΙ ΤΣΙΜΕΝΤΑ (ALKALI FREE)

Α Δ Ρ Α Ν Η

- **ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ
ΣΧΕΤΙΚΩΝ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΤΟΥ
Κ.Τ.Σ.**
- **ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ
ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ
ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ
ΜΕ ΤΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΠΟΥ
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΤΑΙ**
- **ΓΕΝΙΚΑ 1/2" ΜΕΓΙΣΤΟΣ
ΚΟΚΚΟΣ, ΠΕΡΙΟΧΗ Ε'.**

**ΤΟ ΜΙΓΜΑ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ
ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΧΕΙ
ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ
Η ΟΠΟΙΑ
ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΟ ΠΟΣΟ
ΤΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ
ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΠΕΡΡΕΥΣΤΟΠΟΙΗΤΗ
ΝΑ ΕΧΕΙ ΜΙΑ ΜΙΚΡΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ
ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ
ΠΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΕΤΑΙ**

**ΑΥΤΟ ΒΟΗΘΑ
ΣΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ,
ΣΤΗΝ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΗΔΗΣΗΣ
(REBOUND) ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑ ΣΤΙΣ ΑΝΤΟΧΕΣ
ΟΠΩΣ ΘΑ ΔΟΥΜΕ ΠΑΡΑΚΑΤΩ**

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΘΕΤΙΚΑ ΣΤΗ
ΚΑΛΗ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΙΝΑΙ :**

1) To Micro Silica

2) To Filler



ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ

ΡΕΥΣΤΟΠΟΙΗΤΕΣ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΑΥΞΗΣΗ ΤΩΝ
ΑΝΤΟΧΩΝ ΟΠΩΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΚΟΙΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΕΣ ΓΙΑ :

- ➡ ΕΥΚΟΛΙΑ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ
- ➡ ΑΜΕΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΧΡΗΣΗΣ
(ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΜΕΓΑΛΟΣ)

ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ΚΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ASTM C 1141
OPTIMUM ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗ ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΗ
ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΣΤΙΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΗΤΟΙ ΑΝΤΟΧΗ 24 ΩΡΩΝ
& ΑΝΤΟΧΗ 28 ΗΜΕΡΩΝ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΟΧΩΝ

- ➡ **ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ** ΠΑΙΡΝΟΥΜΕ ΜΕ ΚΑΡΟΤΑ ΑΠΟ
ΠΑΝΕΛΑ
- ➡ **ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ** ΠΑΙΡΝΟΥΜΕ ΜΕ ΚΑΡΟΤΑ ΑΠΟ
ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΜΗΧΑΝΗΜΑ - ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ΑΡΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ
ΑΝΤΟΧΗ.

ΕΠΟΜΕΝΩΣ Η ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ
ΚΑΙ Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ
ΣΤΟ ΕΡΓΟ.

Η ΙΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΜΕ ΑΛΛΟΝ ΧΕΙΡΙΣΤΗ ή
ΑΛΛΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΔΙΝΕΙ ΑΛΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΟ

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ

A) Ο ΤΥΠΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ

**B) ΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ
ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ**

**# ΤΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ
ΚΑΙ Ο ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ
ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ
ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ #**

ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗΣ

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΝΤΟΧΩΝ

A) ΠΡΩΪΜΩΝ 8, 24 ή 48 ΩΡΩΝ

B) ΤΕΛΙΚΩΝ 7 ή 28 ΗΜΕΡΩΝ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ
ΜΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΓΟΥ
ΗΤΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ
ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟ.

*ΑΔΥΝΑΤΟΣ Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΟ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ*

*# ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ
ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ΑΡΑ
ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ.
ΕΠΟΜΕΝΩΣ Η ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΕΙΝΑΙ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΚΑΙ
Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ
ΣΤΟ ΕΡΓΟ.*

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

- ΟΠΩΣ ΣΤΟ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΕΤΣΙ ΚΑΙ ΕΔΩ Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΑΙΖΕΙ ΣΠΟΥΔΑΙΟ ΡΟΛΟ ΣΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΟΧΩΝ
- ΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΓΡΑΝΣΗΣ ΜΕΣΑ ΣΤΗ ΣΗΡΑΓΓΑ ΕΙΝΑΙ ΔΥΣΚΟΛΕΣ

ΜΕΡΙΚΕΣ ΦΟΡΕΣ ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟΝ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΝΑ ΠΡΟΣΘΕΤΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΜΙΓΜΑ - ΕΙΝΑΙ ΑΚΡΙΒΗ ΛΥΣΗ, ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ - ΚΑΛΥΠΤΕΙ ΟΜΩΣ ΤΗΝ ΑΠΩΛΕΙΑ ΤΩΝ **5 Mpa** ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΕΙΤΑΙ ΣΤΑ ΚΑΡΟΤΑ ΑΠΟ ΠΑΝΕΛΑ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΜΕΝΑ ΚΑΙ ΣΤΑ ΚΑΡΟΤΑ ΤΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΣΥΝΤΗΡΗΘΕΙ.

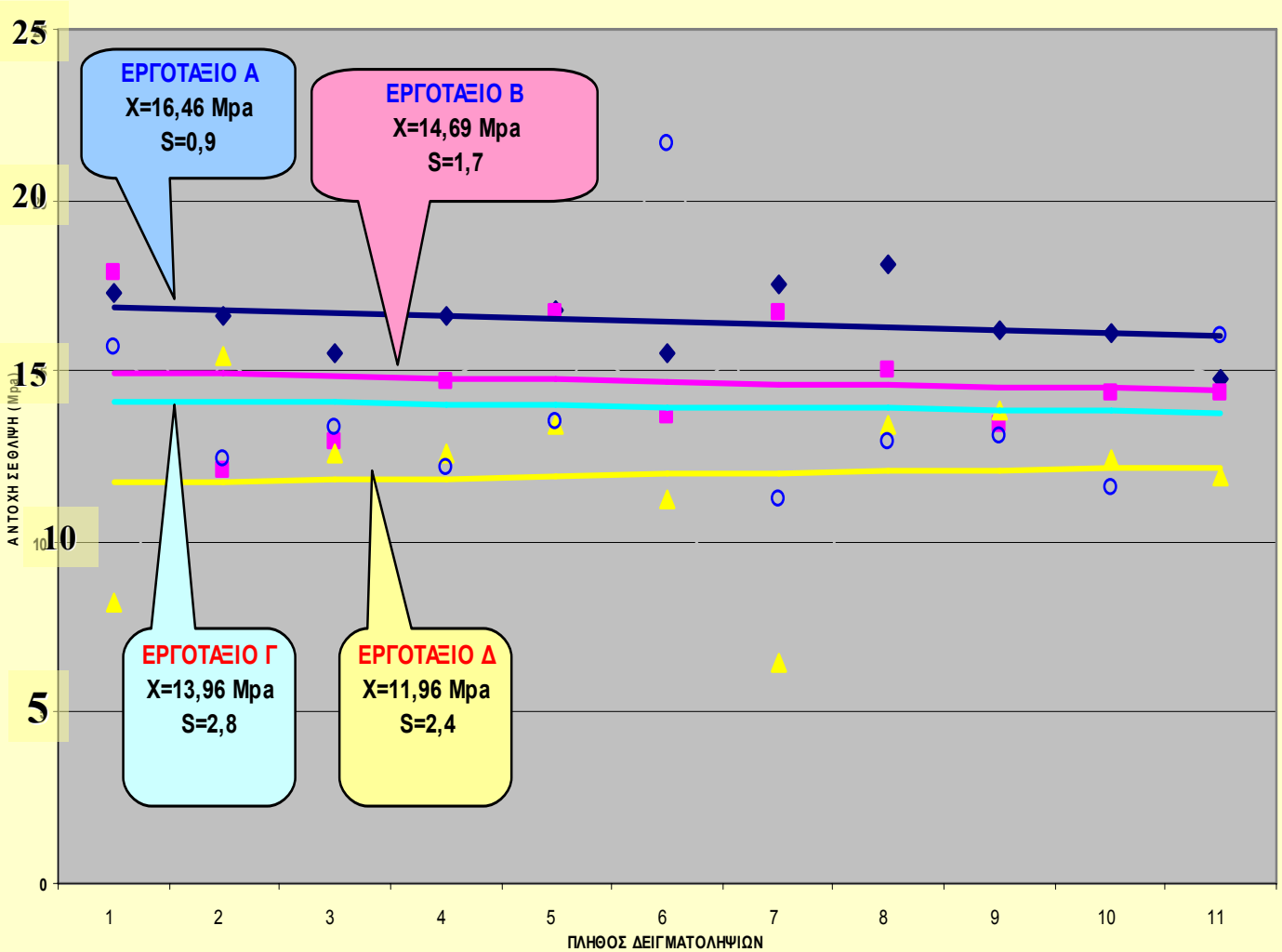
**ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ
ΟΠΟΥ ΦΑΙΝΕΤΑΙ:**

**Η ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΑΝΤΟΧΩΝ
ΤΗΣ ΙΔΙΑΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ
ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ,**

**ΜΕ ΤΑ ΙΔΙΑ ΥΛΙΚΑ ΑΛΛΑ
ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ
ΧΕΙΡΙΣΤΕΣ – ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ
ΣΕ ΤΕΣΣΕΡΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑ ΤΗΣ
ΑΤΤΙΚΗΣ**

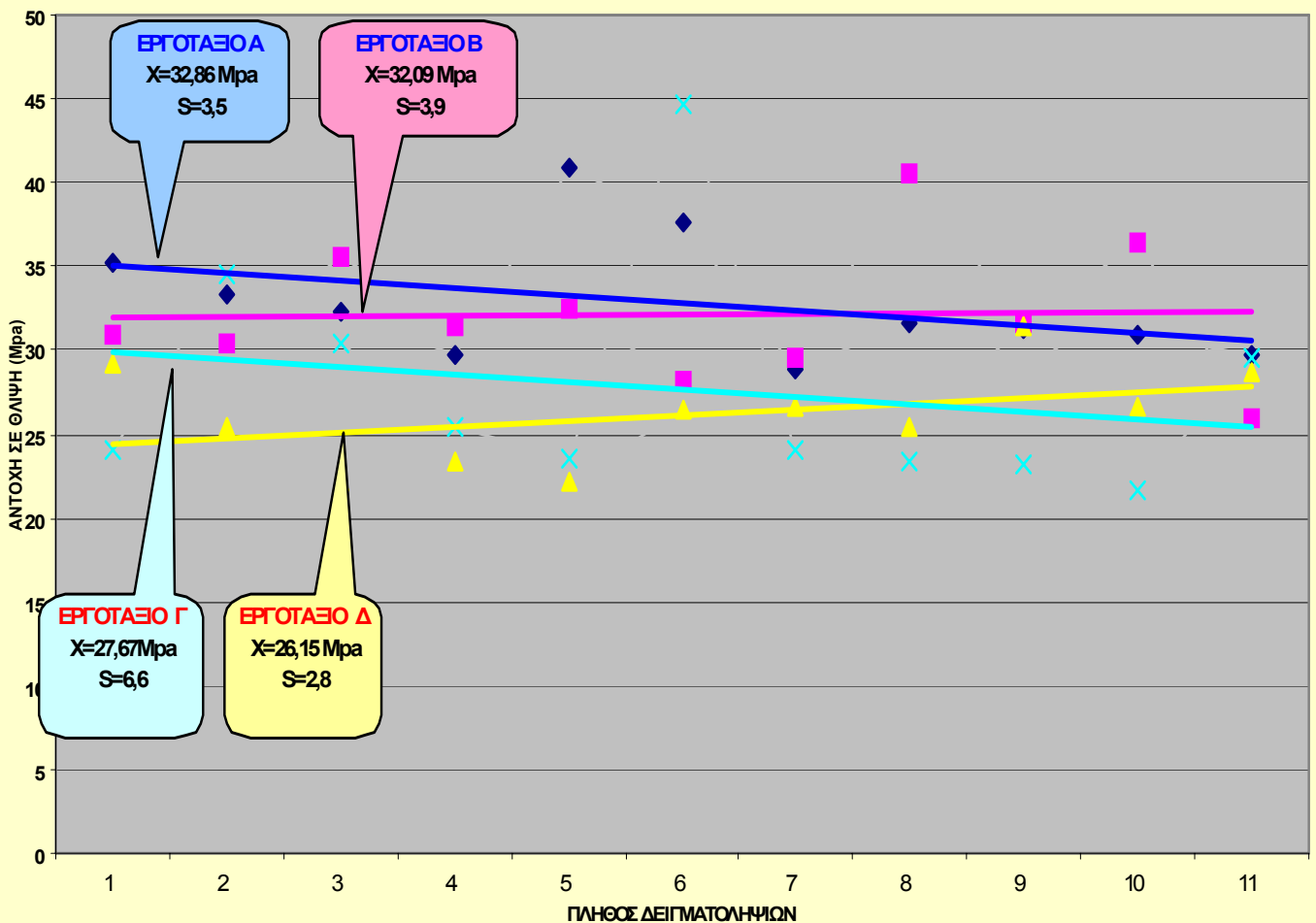
Αντοχή σε θλίψη
Εκτοξευόμενου Σκυροδέματος **1 ημέρας**
(ανηγμένη σε αντοχή κύβου 15 cm
από καρότα συντηρημένα από πανέλα)

ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗΣ ALUMINATE



Αντοχή σε θλίψη
Εκτοξευόμενου Σκυροδέματος **28 ημερών**
(ανηγμένη σε αντοχή κύβου ακμής 15 cm
από καρότα συντηρημένα από πανέλα)

ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗΣ ALUMINATE



**ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
ΤΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ
ΜΕ ΤΟΝ
ΕΚΑΣΤΟΤΕ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ**

2 ΤΡΟΠΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

1ος ΤΡΟΠΟΣ

ΤΣΙΜΕΝΤΟ – ΝΕΡΟ ΓΙΑ
ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΗΤΑΙ,
ΚΑΙ ΚΑΤΟΠΙΝ ΠΡΟΣΘΕΤΟΥΜΕ
ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΟΣΟΣΤΑ
ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ ΚΑΙ ΒΛΕΠΟΥΜΕ
ΤΟΥΣ ΧΡΟΝΟΥΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
ΤΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΜΕ ΤΟΝ
ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ

ΕΧΕΙ ΑΠΟΔΕΙΧΘΕΙ

**ΟΤΙ ΕΦΟΣΟΝ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΩΣΤΑ
ΤΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ
Η ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΣΤΟ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΣΥΜΒΑΛΙΖΕΙ ΜΕ ΑΥΤΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

2ος ΤΡΟΠΟΣ

ΕΠΙΣΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ
ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΕΝΑΝ
ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑ 20 lt
ΚΑΙ ΜΕ 10kg ΜΙΓΜΑ
ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΝΑ ΕΛΕΓΞΟΥΜΕ
ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
ΤΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΟΝ
ΕΚΑΣΤΟΤΕ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ

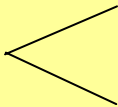
**ΟΛΑ ΑΥΤΑ ΤΑ ΛΕΜΕ
ΓΙΑΤΙ Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ
ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ
ΕΠΙΔΡΑ ΔΡΑΜΑΤΙΚΑ
ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ
ΤΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

**Η ΥΨΗΛΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ
ΕΚΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ
ΜΕΙΩΝΕΙ ΔΡΑΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΑΝΤΟΧΕΣ,
ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΓΙΑ ΜΙΑ
ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΑΝΤΟΧΗΣ
ΝΑ ΑΝΑΓΚΑΖΟΜΑΣΤΕ
ΝΑ ΑΥΞΗΣΟΥΜΕ ΤΟ ΠΟΣΟ ΤΟΥ
ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
ΤΗΝ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ**

ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΦΑΙΝΕΤΑΙ :

1) Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ
ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΥ
ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΘΩΣ &
Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
(CURING)

2) Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΤΟΥ
ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ

A) ALUMINATE  ΤΥΠΟΣ Α
ΤΥΠΟΣ Β

B) ALKALI FREE

ΜΕ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ALUMINATE

ΠΡΟ
ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ
~ 55 Μpa



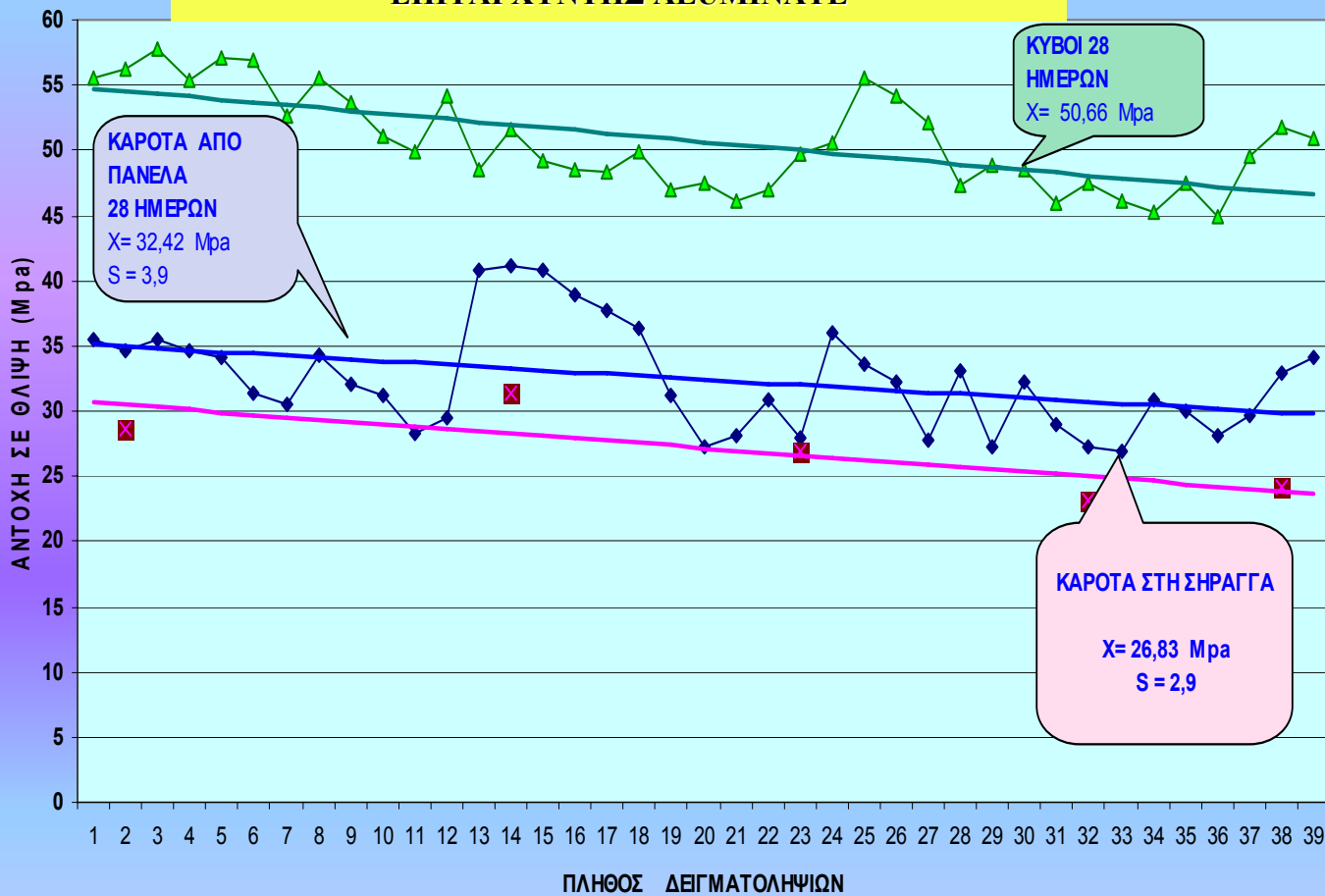
ΜΕ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ
ALUMINATE
 28 ± 6 Μpa

ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟ ΑΠΟ :

1. ΜΗΧΑΝΗ
ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ
2. ΧΕΙΡΙΣΤΗ
3. ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
ΚΥΒΟΙ ΑΚΜΗΣ 15 cm # ΚΑΡΟΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΜΕΝΑ ΑΠΟ ΠΑΝΕΛΑ # ΚΑΡΟΤΑ ΣΤΗ
ΣΗΡΑΓΓΑ

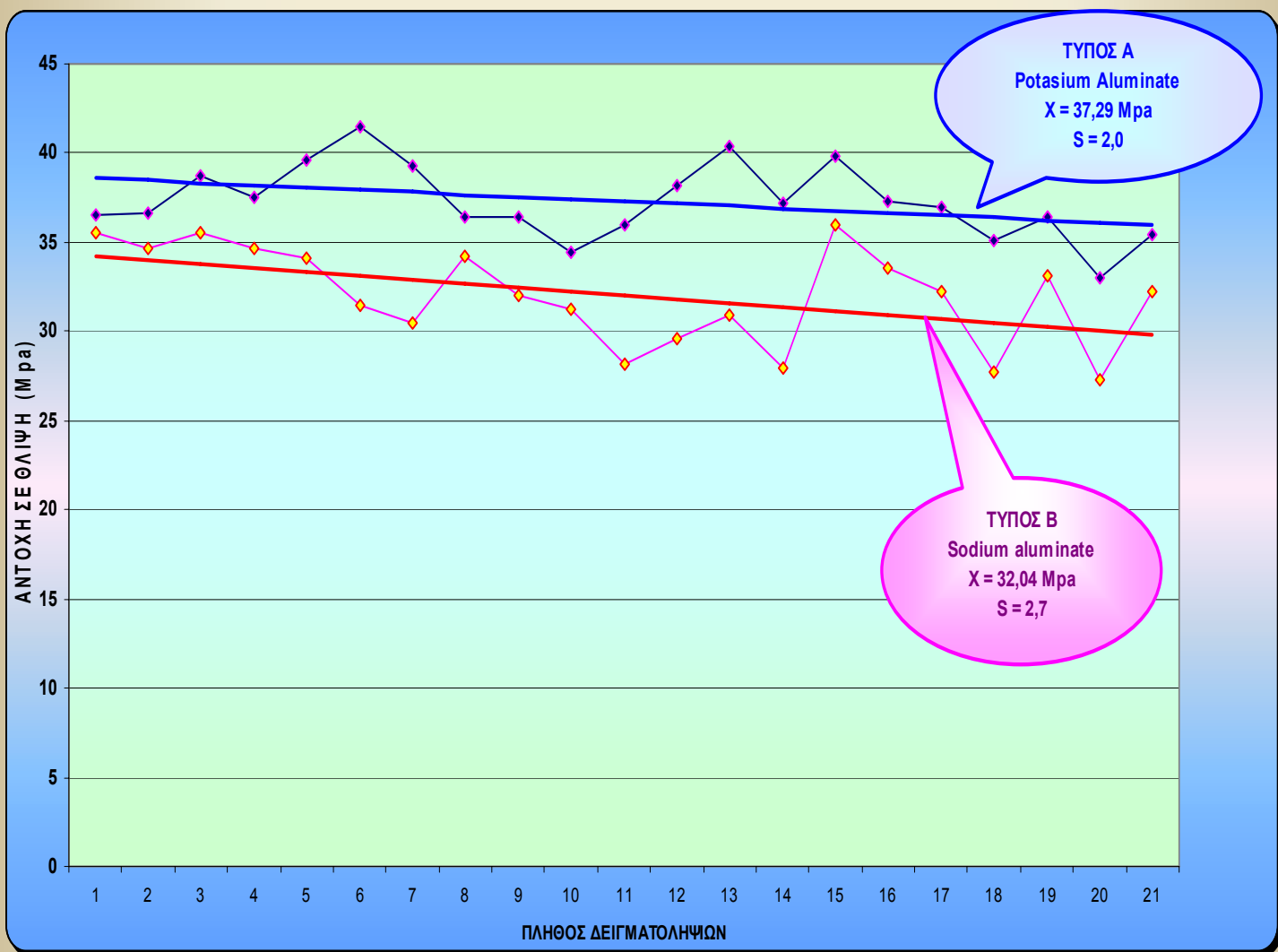
ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗΣ ALUMINATE



◆ × ▲ ΚΥΒΟΙ 28ΗΜ Linear (ΚΥΒΟΙ 28ΗΜ) Linear () Linear

Αντοχές εκτοξευόμενου σκυροδέματος 28 ημερών

Τύπος Α - Τύπος Β



ΜΕ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ALCALI FREE

•ΠΡΟ
ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ
~ 55 Μpa

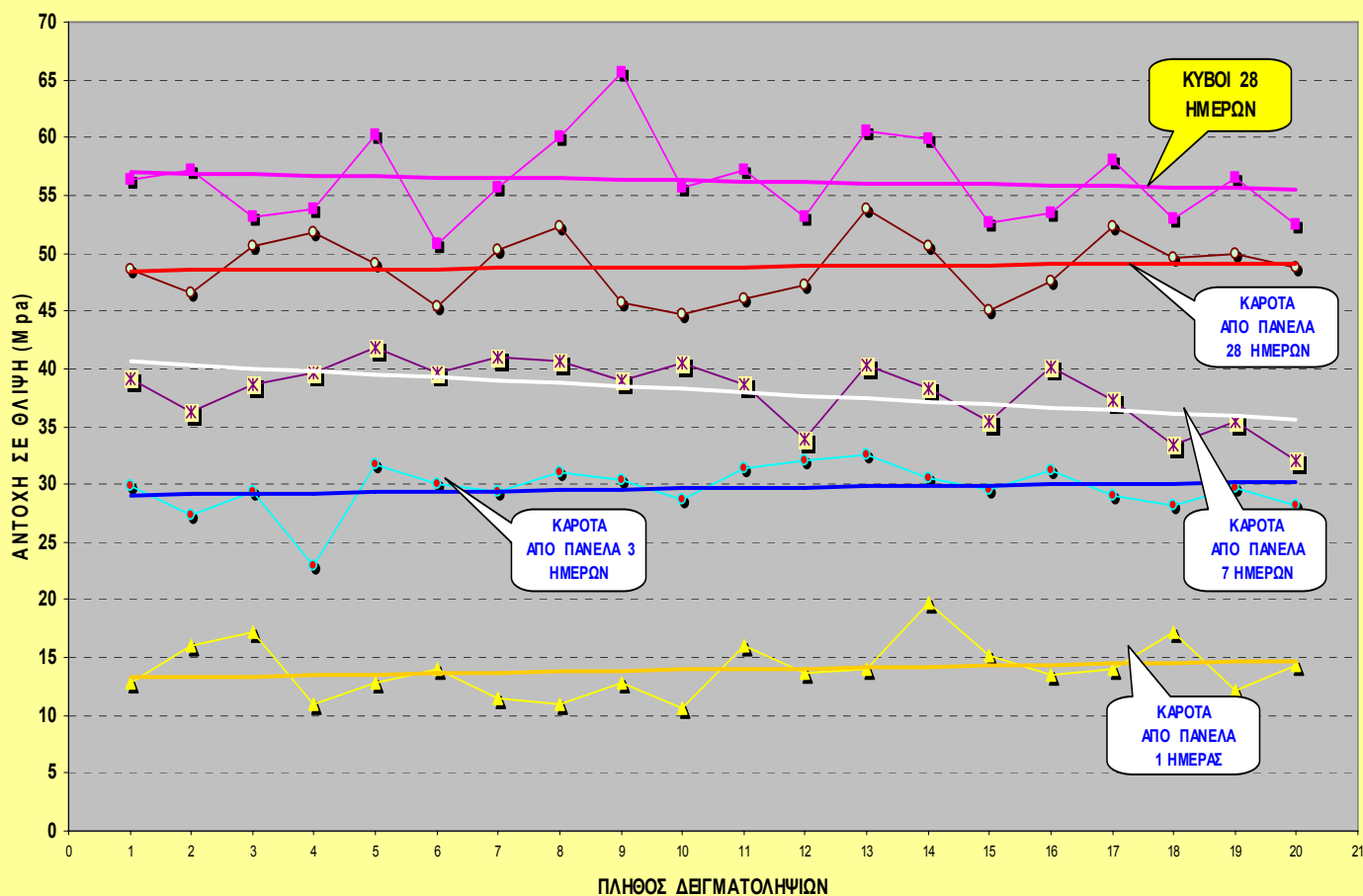


ΜΕ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ
ALCALI FREE
 48 ± 5 Μpa

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ALCALI FREE ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

● ΚΥΒΟΙ ΑΚΜΗΣ 15 cm

● ΚΑΡΟΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΜΕΝΑ ΑΠΟ ΠΑΝΕΛΑ



INES



...ΜΙΑ
ΠΟΝΕΜΕΝΗ
ΙΣΤΟΡΙΑ

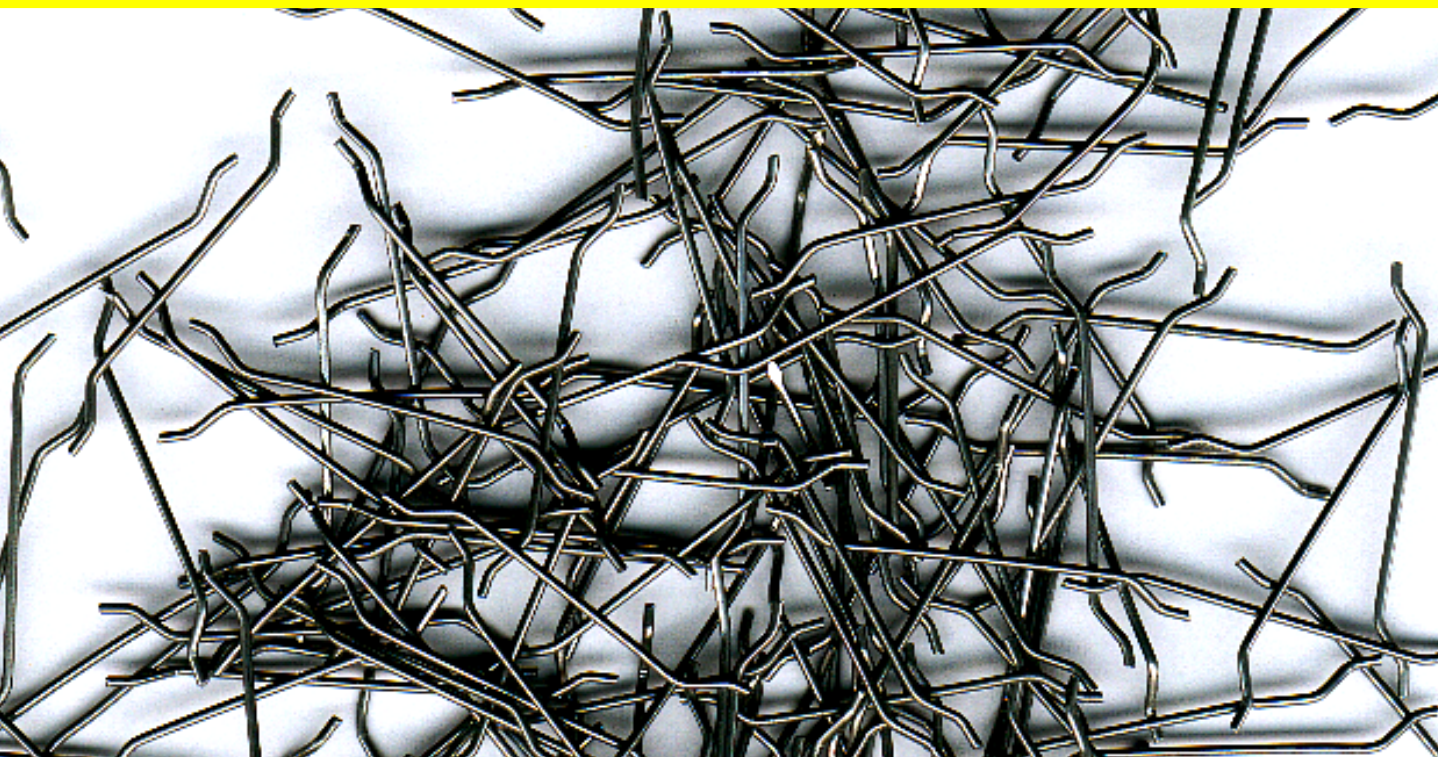
**ΤΙΠΟΤΑ ΑΠ'ΟΣΑ ΘΑ ΣΑΣ ΠΕΡΙΓΡΑΨΟΥΜΕ
ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΕΦΑΡΜΟΣΘΕΙ
ΠΟΤΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ,**

**ΟΠΟΥ ΓΙΑ ΛΟΓΟΥΣ ΕΥΚΟΛΙΑΣ
ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ ΜΠΑΙΝΕΙ
ΜΙΑ ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ
kg ΙΝΩΝ ΑΝΑ m³ (π.χ. 40 kg / m³)**

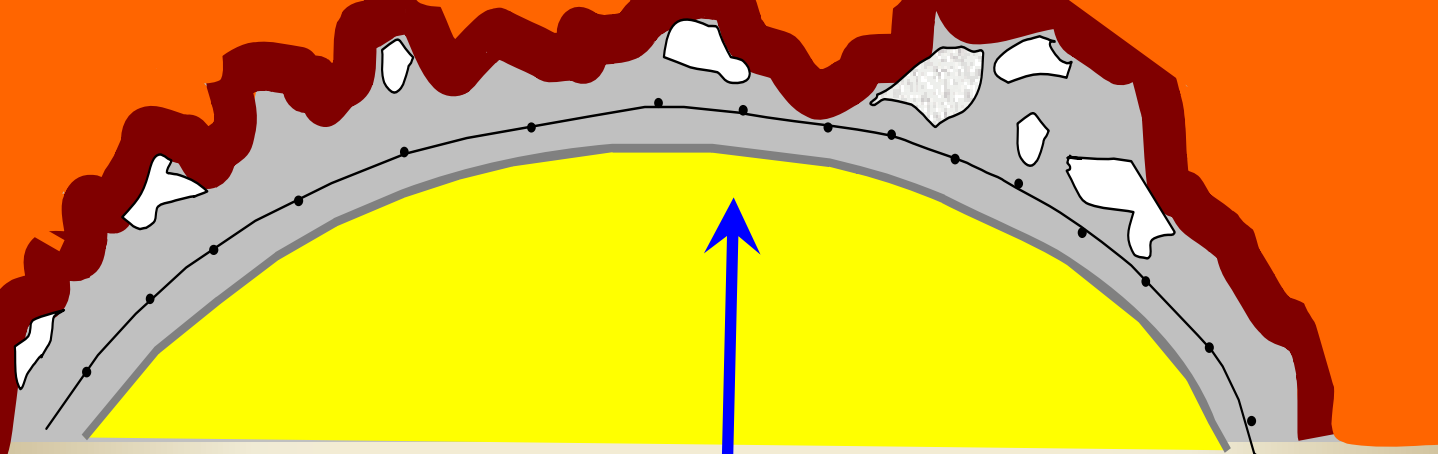
**ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΟΙ
ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟΙ ΨΑΧΝΟΥΝ
ΓΙΑ ΟΤΙ ΠΙΟ ΑΧΡΗΣΤΟ
ΚΑΙ ΟΤΙ ΠΙΟ ΦΘΗΝΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΕΙ
ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ.**

**ΕΤΣΙ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΦΟΡΕΣ
ΕΧΟΥΝ ΑΣΧΟΛΗΘΕΙ ΜΕ ΤΗΝ ΣΩΣΤΗ
ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΙΝΩΝ**

ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΙΝΕΣ ???

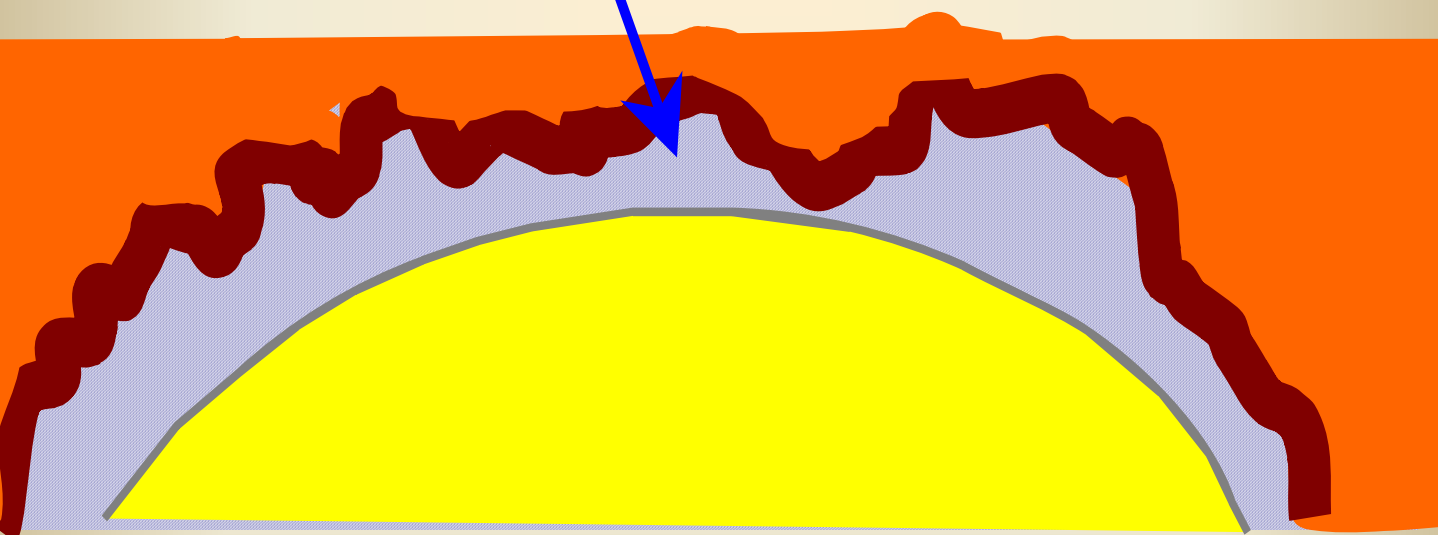


- * ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ,
- * ΓΙΑ ΚΑΜΠΤΙΚΗ ΔΥΣΘΡΑΥΣΤΟΤΗΤΑ,
- * ΓΙΑ ΑΜΕΣΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ
ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΟΥ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ
ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ,
- * ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΙΚΡΟΥ
ΒΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΝΟΙΞΗΣ,
- * ΟΜΟΙΟΓΕΝΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ,
ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ
ΟΙ ΙΝΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΕΓΜΑ ΔΙΟΤΙ
ΔΕΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝΤΑΙ ΦΩΛΙΕΣ



**ΜΕ
ΠΛΕΓΜΑ**

**ΜΕ
ΙΝΕΣ**



**ΠΟΤΕ ΔΕΝ ΘΑ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΤΑΙ
ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΙΝΩΝ ΑΝΑ m³...**

**...ΑΛΛΑ ΜΟΝΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ GUNITE, ΗΤΟΙ :**

- 1. ΔΥΣΘΡΑΥΣΤΟΤΗΣ**
- 2. ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΙΝΩΝ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟ**

**ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΙΝΩΝ ΣΤΟ
ΕΡΓΟ ΣΤΑ ΚΑΡΟΤΑ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ Ο
ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
(ΑΝΤΟΧΗΣ) ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΘΡΑΥΣΗ, ΘΑ ΘΡΙΒΟΝΤΑΙ
ΚΑΙ ΘΑ ΑΠΟΧΩΡΙΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΙΝΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟ
ΤΗΝ ΣΧΕΣΗ ΒΑΡΟΥΣ ΙΝΩΝ – ΚΑΡΟΤΩΝ ΘΑ
ΥΠΟΛΟΓΙΖΕΤΑΙ Η ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ
ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΕ ΙΝΕΣ**

ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΥΣΘΡΑΥΣΤΟΤΗΤΑΣ

• ΔΟΚΙΜΙΑ

ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ:

500 mm X 100 mm X 100 mm



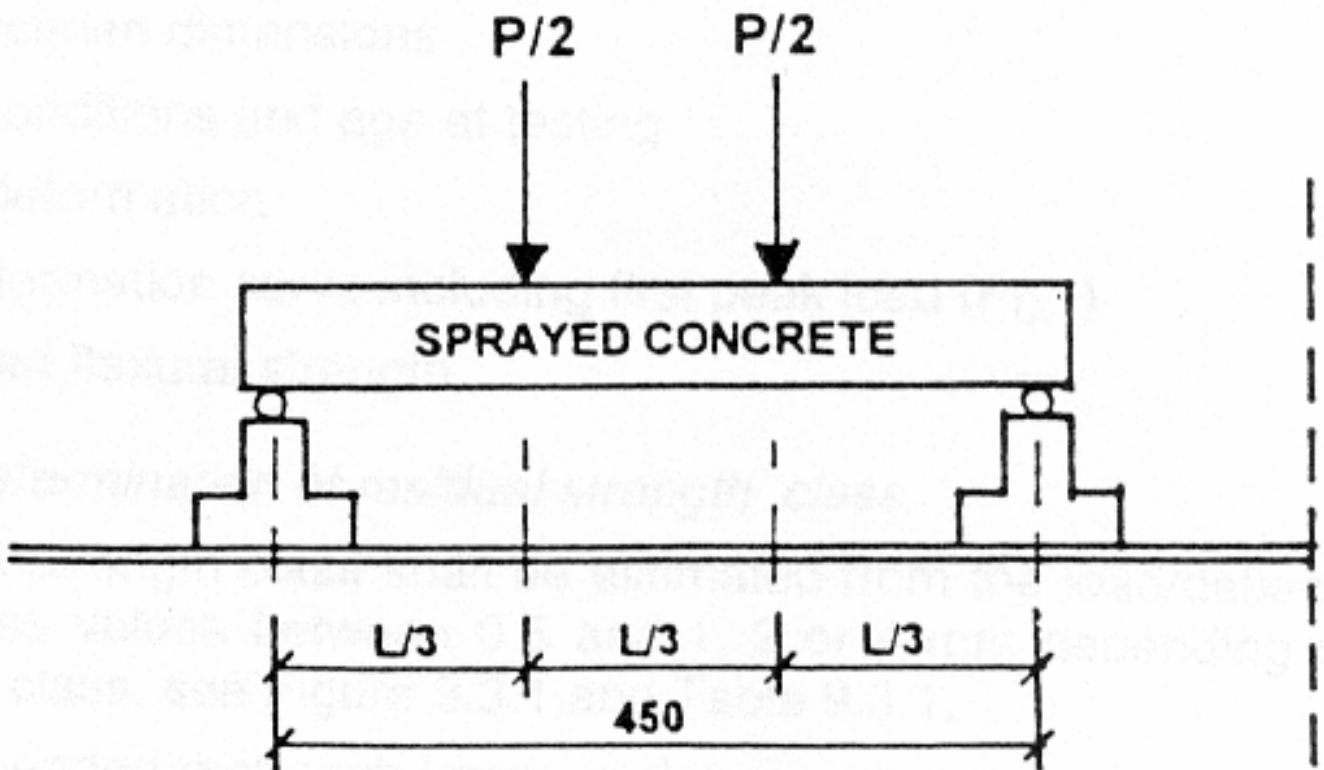
ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΥΣΘΡΑΥΣΤΟΤΗΤΑΣ

ΦΟΡΤΙΣΗ:

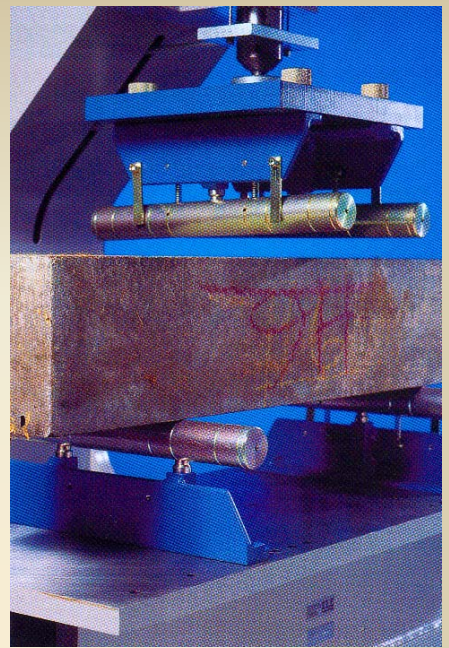
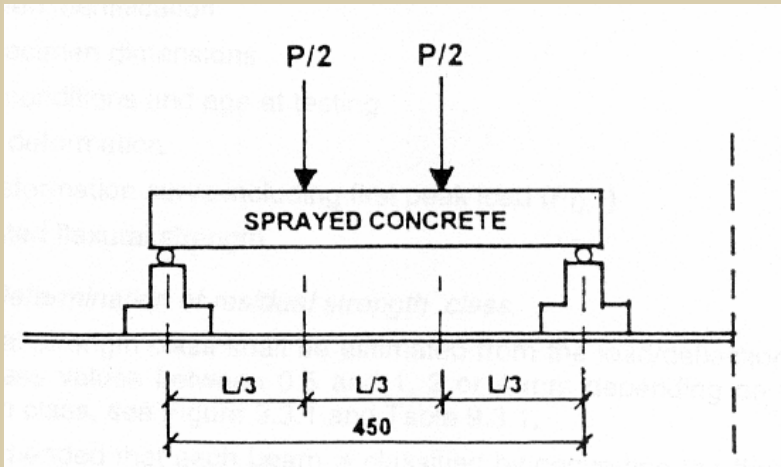
ΤΟ ΦΟΡΤΙΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΛΕΓΧΕΤΑΙ
ΜΕ ΤΗΝ ΣΤΑΘΕΡΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ 1mm ΑΝΑ
ΔΕΠΤΟ

ΗΛΙΚΙΑ ΔΟΚΙΜΙΩΝ:

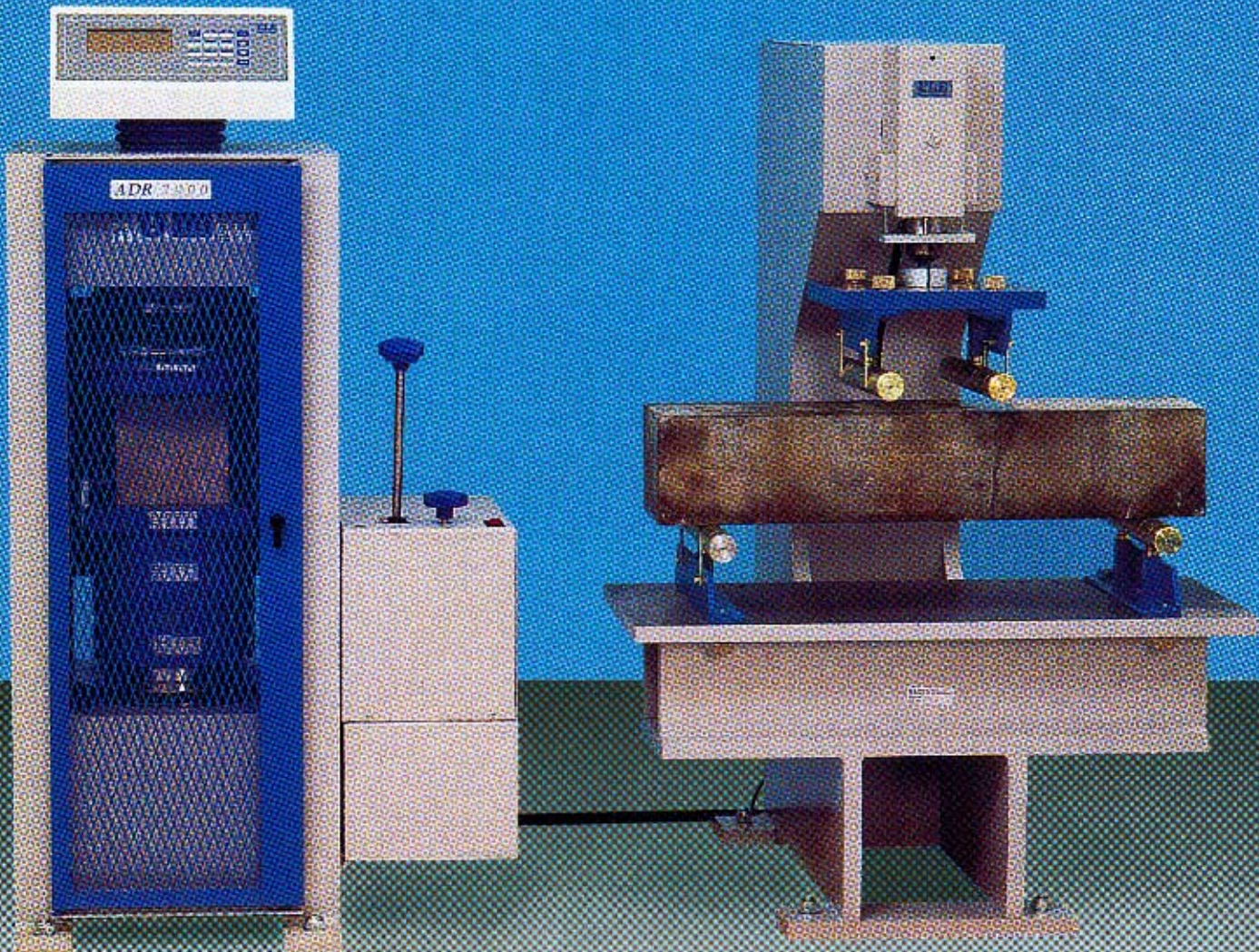
ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΣΤΗΝ ΗΛΙΚΙΑ ΤΩΝ 28 ΗΜΕΡΩΝ

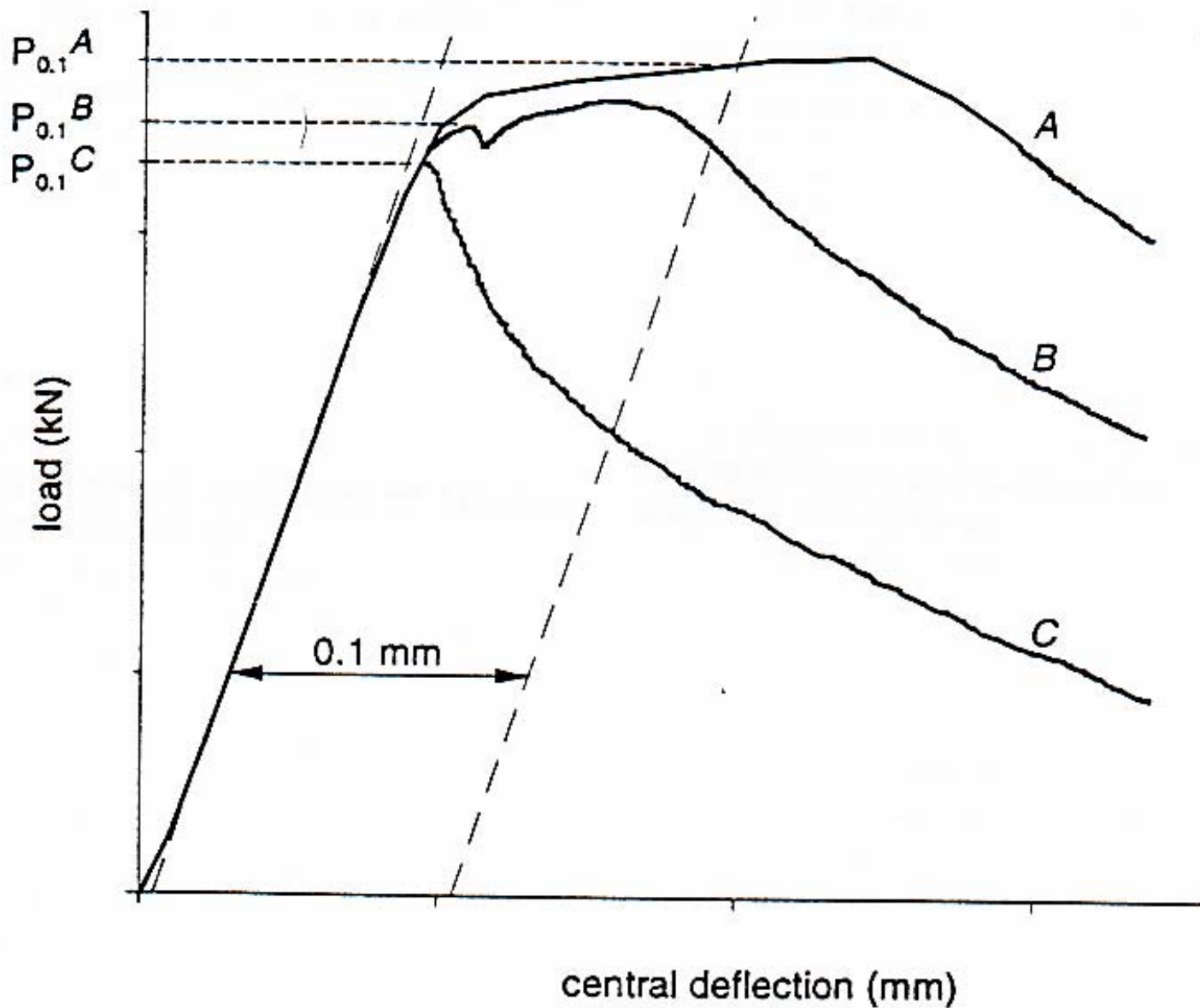


**FLEXURAL TESTING
WITH THIRD-POINT LOADING**

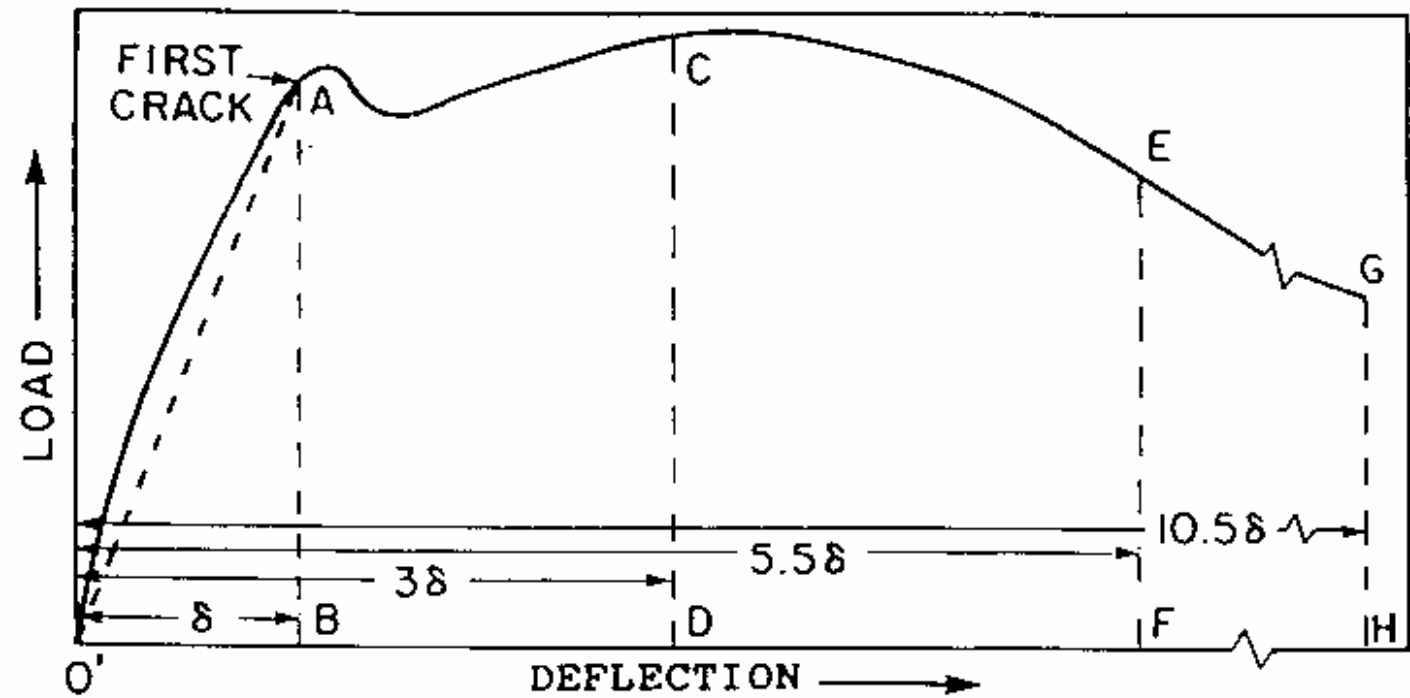


FLEXURAL TESTING WITH THIRD-POINT LOADING





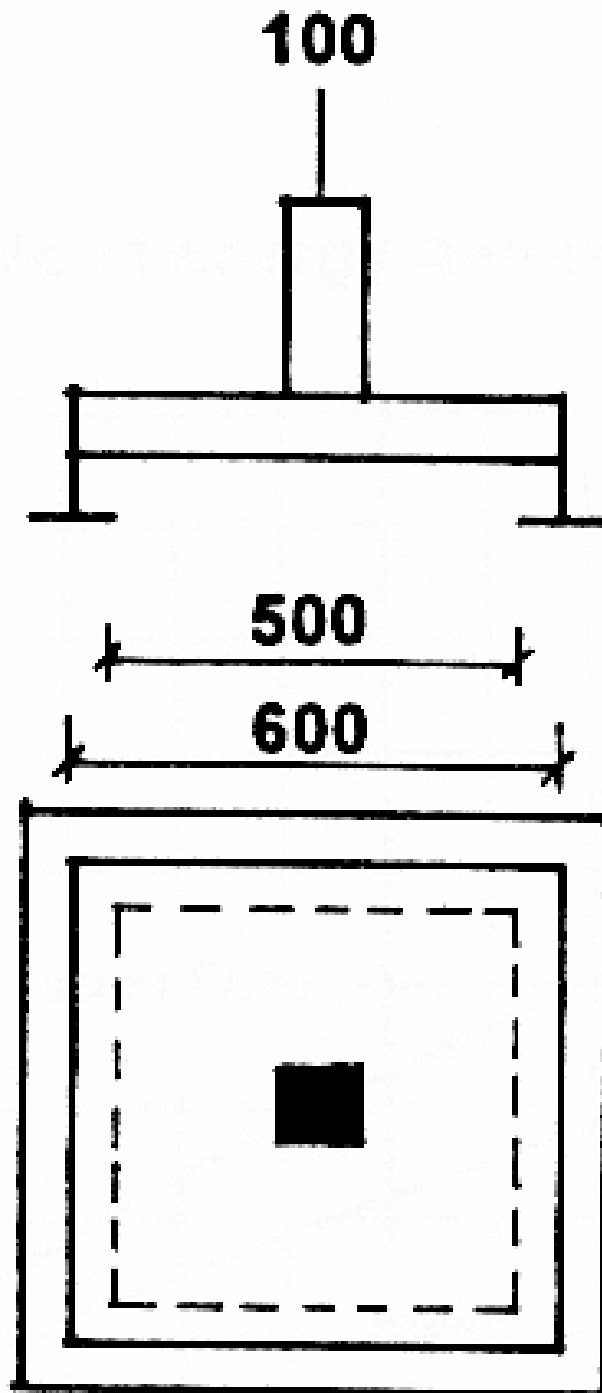
DETERMINATION OF $P_{0.1}$ LOAD
FROM LOAD / DEFLECTION CURVE

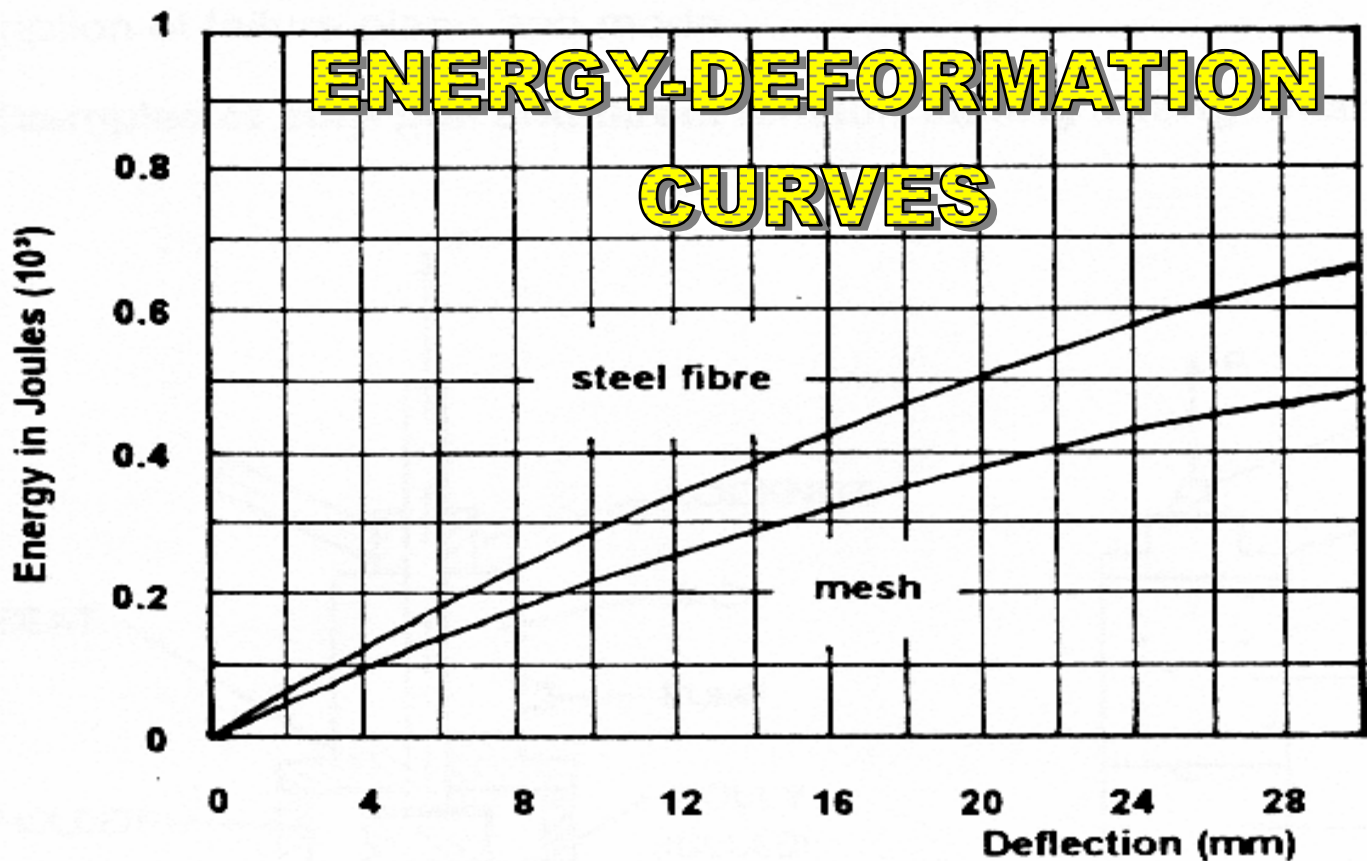
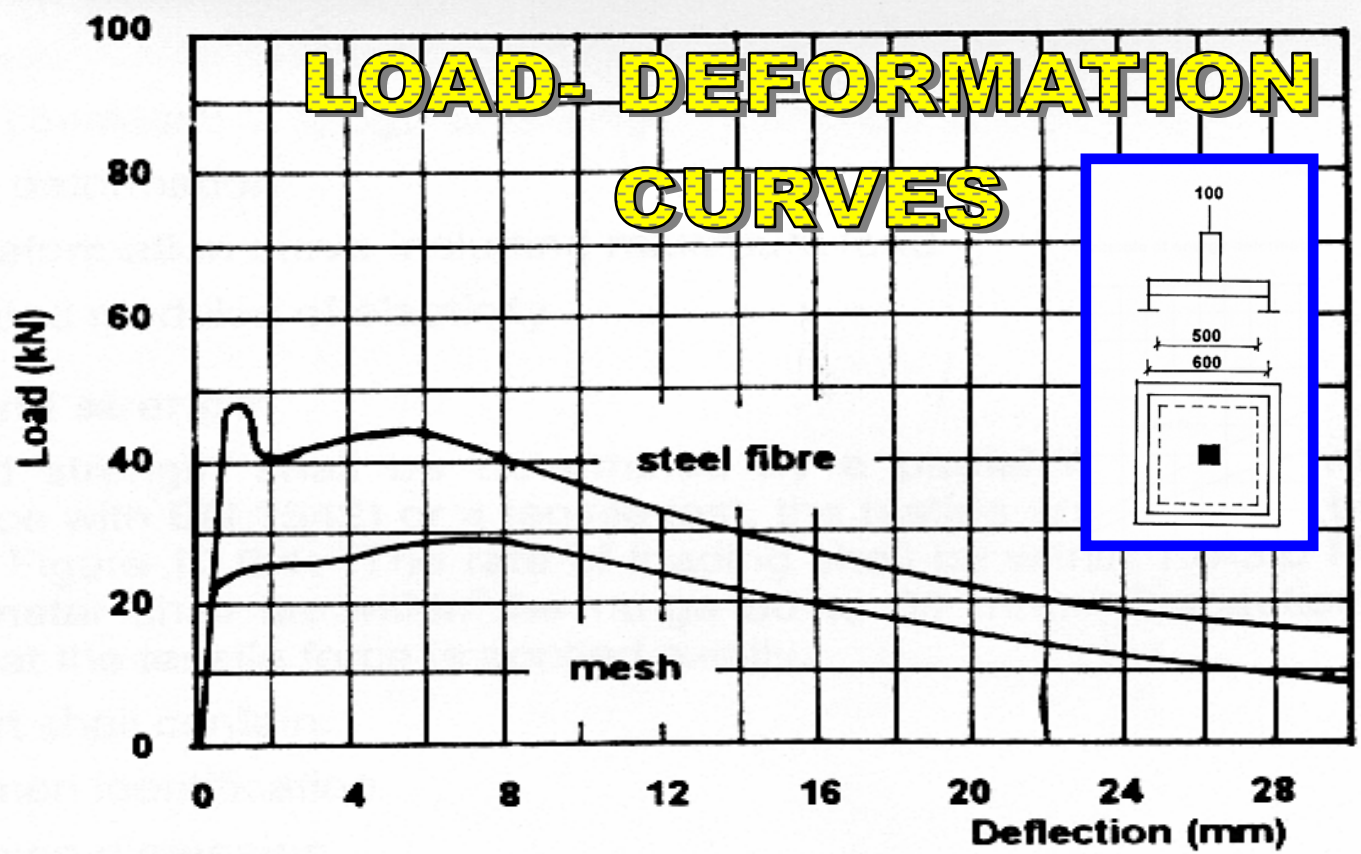


IMPORTANT CHARACTERISTICS OF THE LOAD DEFLECTION CURVE

ENERGY ABSORPTION CLASS

(PLATE TEST)





ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ EFNARC

**ΚΑΤΑΤΑΞΗ
ΔΥΣΘΡΑΥΣΤΟΤΗΤΑΣ**

ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΜΕΧΡΙ 25 mm

ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ

A

500 Joules

B

700 Joules

Γ

1000 Joules

-

1400 Joules

**500 Joules ΓΙΑ ΥΓΙΕΙΣ
ΣΥΝΘΗΚΕΣ
ΕΔΑΦΟΥΣ/ΒΡΑΧΟΥ**

**700 Joules ΓΙΑ ΜΕΤΡΙΕΣ
ΣΥΝΘΗΚΕΣ
ΕΔΑΦΟΥΣ/ΒΡΑΧΟΥ**

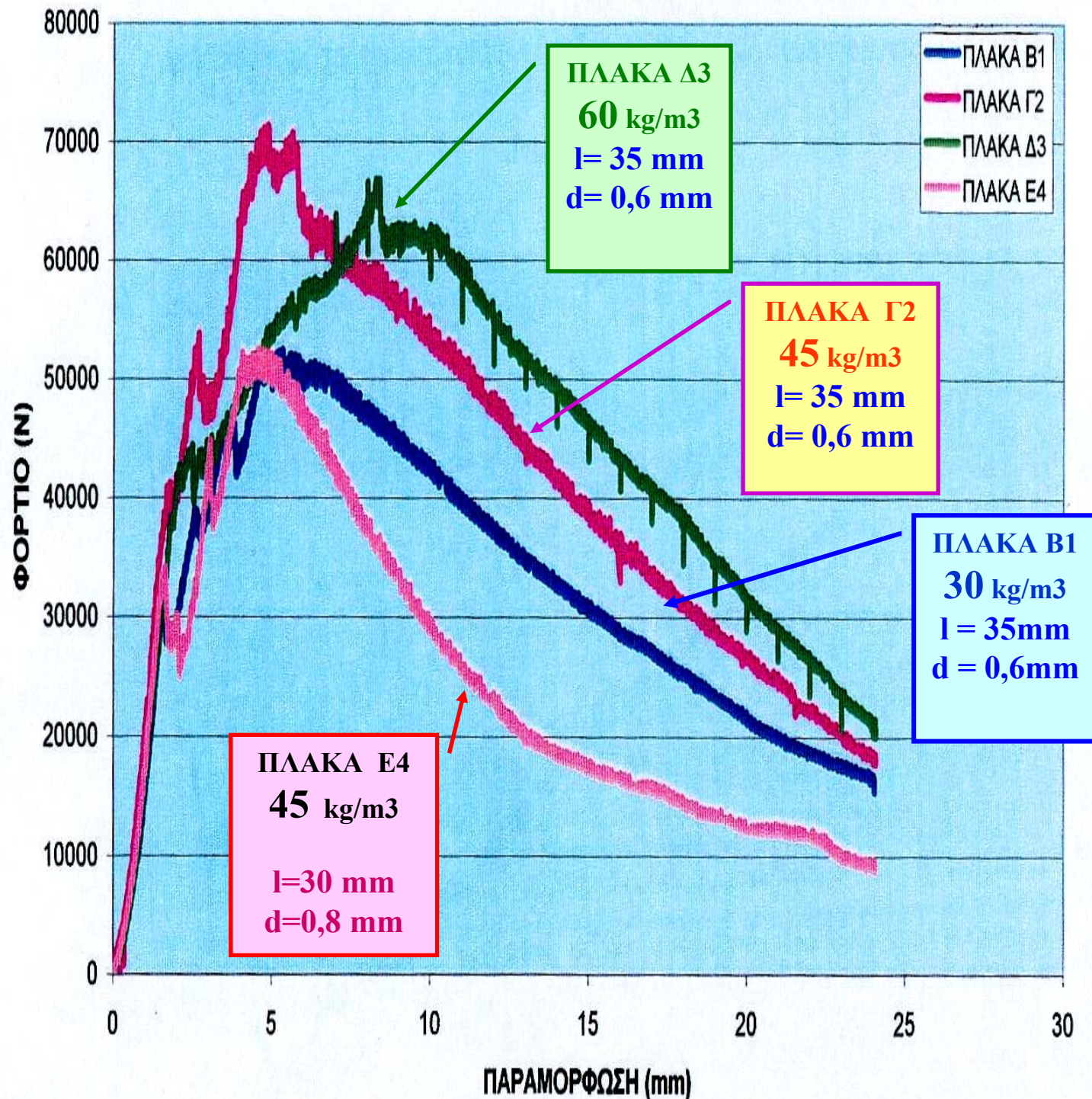
**1000 Joules ΓΙΑ
ΔΥΣΚΟΛΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
ΕΔΑΦΟΥΣ/ΒΡΑΧΟΥ**

ASTM C 1018

$$R_{30,10} = 5 (I_{30} - I_{10})$$

$$R_{50,30} = 5 (I_{50} - I_{30})$$

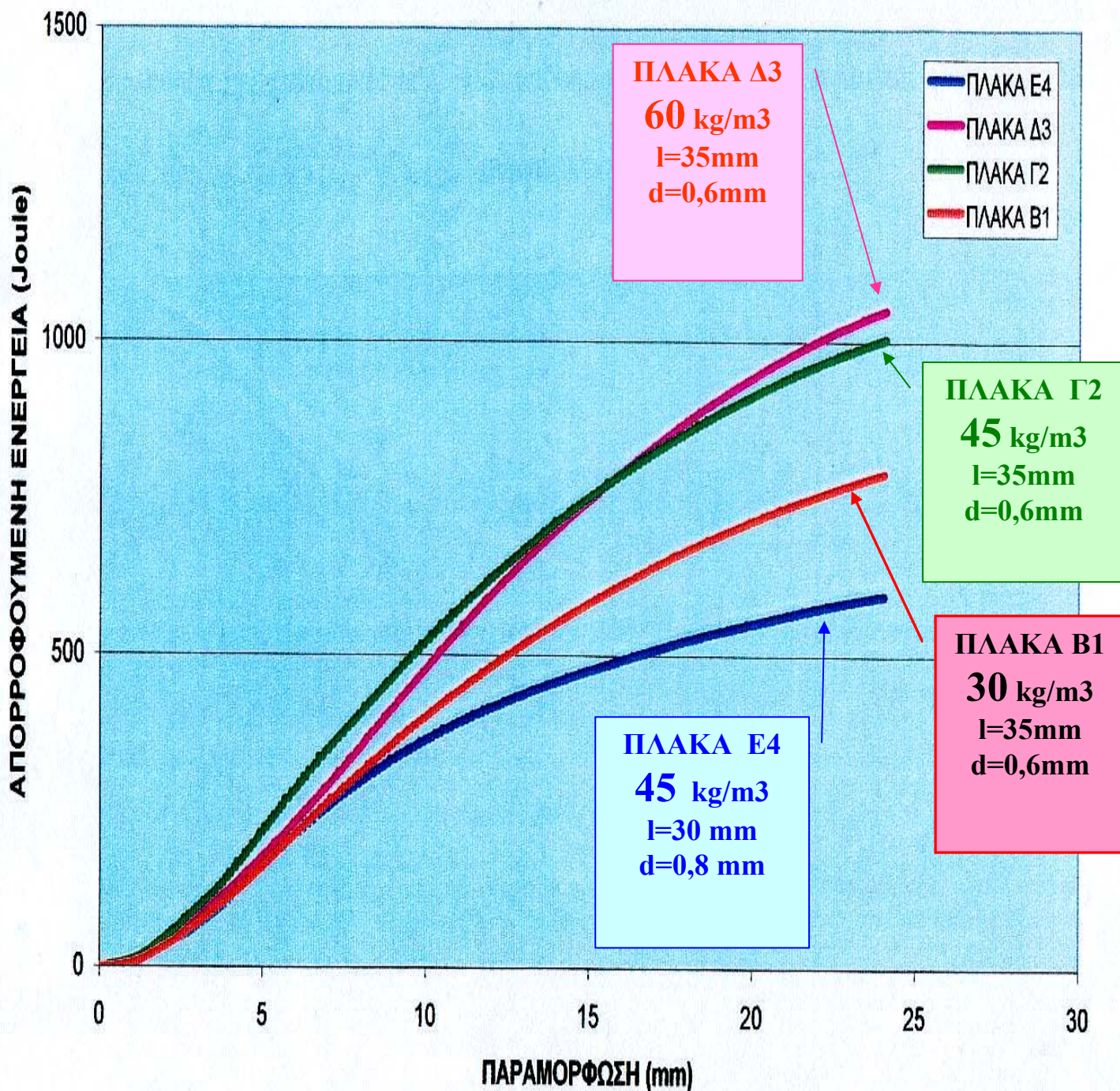
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ - ΚΑΜΠΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΟΠΛΙΣΜΕΝΩΝ ΠΛΑΚΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ



ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ

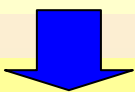
ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΚΑΜΠΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ

ΙΝΟΠΛΙΣΜΕΝΩΝ ΠΛΑΚΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

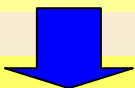


ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΩΣΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

**1 ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ
ΔΟΣΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ**



**2 ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗΣ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ**



**3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
& ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΡΓΑΣΙΜΟΤΗΤΟΣ**



**4 ΛΗΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΓΙΑ ΕΞΑΚΡΙΒΩΣΗ
ΣΩΣΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ**

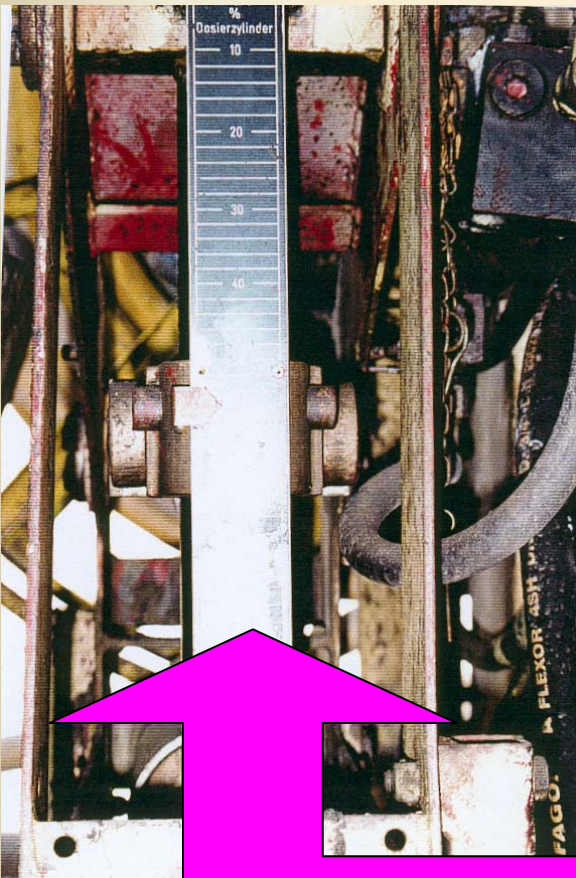


**5 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΑΝΕΛΩΝ ΓΙΑ
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΔΟΣΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ



**ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ
ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ ΜΕΤΡΑΜΕ
ΤΙΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ
ΔΟΧΕΙΟΥ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ
ΤΟΝ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ΚΑΤΙ
ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΘΑ ΜΑΣ
ΒΟΗΘΗΣΕΙ ΠΙΟ ΜΕΤΑ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΕΞΕΥΡΕΣΗ ΤΟΥ
ΑΚΡΙΒΟΥΣ ΠΟΣΟΣΤΟΥ
ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ΠΟΥ
ΤΕΛΙΚΑ ΘΑ
ΚΑΤΑΝΑΛΩΘΕΙ.**



**ΤΟΠΟΘΕΤΟΥΜΕ ΣΤΗΝ
ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΕΝΔΕΙΞΗ
ΤΟΝ ΔΟΣΟΜΕΤΡΗΤΗ
ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ, ΣΤΟ
ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ**

2

ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ



ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ
Η ΟΠΟΙΑ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΚΑΤΑ ΤΗ
ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΘΑ
ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΙΑΤΗΡΕΙΤΑΙ
ΜΕΤΑΞΥ

30 ~ 40°C, ΠΡΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΝΑ
ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΚΑΛΥΤΕΡΗ
ΔΥΝΑΤΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ
ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ΣΤΗ ΜΑΖΑ
ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ



**ΔΙΑΤΑΞΗ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΩΝ
ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΔΟΧΕΙΟΥ
ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ**

3

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
& ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΡΓΑΣΙΜΟΤΗΤΟΣ**



**ΜΕΤΡΗΣΗ
ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
ΠΡΙΝ ΤΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥ
ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ
ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΗΣ
ΒΑΡΕΛΑΣ**



**Η ΕΡΓΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
ΜΕΤΡΑΤΑΙ ΠΡΙΝ ΤΗΝ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥ
ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ ΜΕ ΤΟΝ
ΚΩΝΟ ΚΑΘΙΣΗΣ**



**ΚΥΒΙΚΑ ΔΟΚΙΜΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
ΑΚΜΗΣ 15 cm, ΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ
ΠΡΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ
ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥ
ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ**



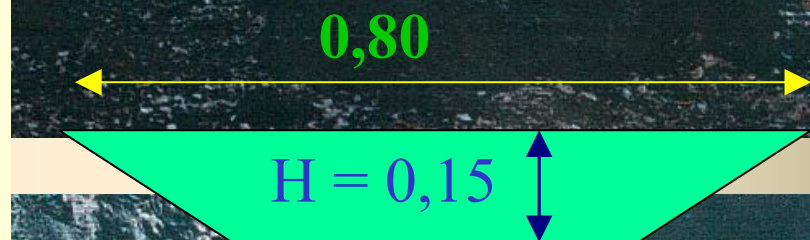
4

**ΛΗΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΓΙΑ ΕΞΑΚΡΙΒΩΣΗ
ΣΩΣΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ**

**ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΑΝΕΛΩΝ ΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ
ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**



**ΤΟ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
ΕΛΕΓΧΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ
ΛΗΨΗ ΠΑΝΕΛΩΝ ΤΑ
ΟΠΟΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ
ΓΕΜΙΖΟΥΝ ΜΕ ΜΙΑ
ΣΤΡΩΣΗ**





**ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΟΥΜΕ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΑΛΛΑ ΚΑΙ
ΤΗΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ ΠΗΞΗΣ
ΤΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ .

ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

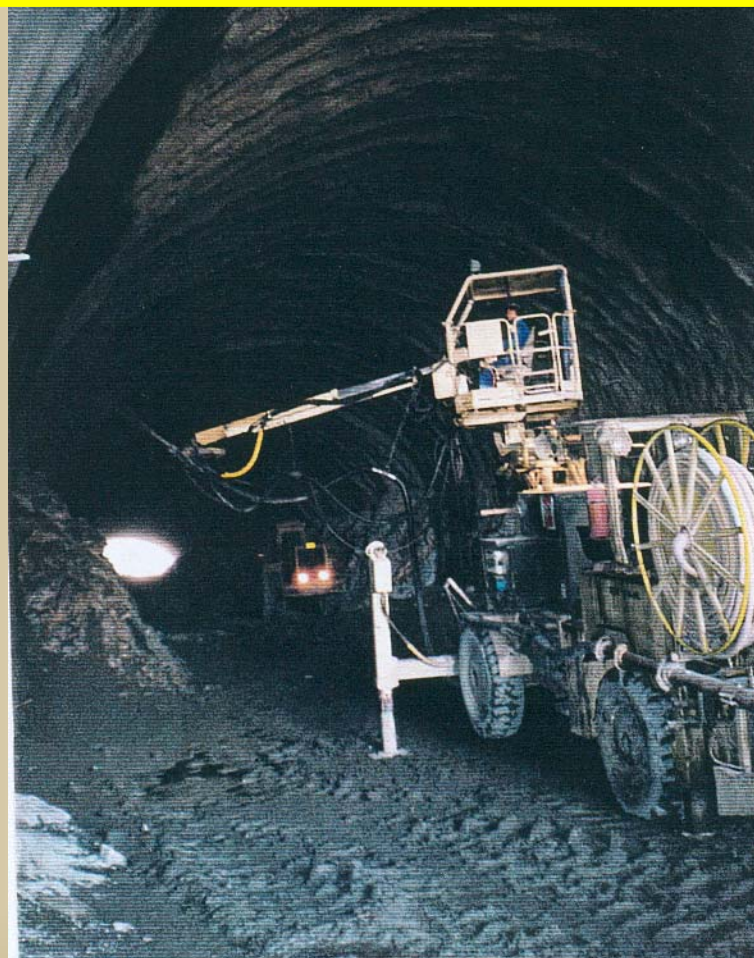
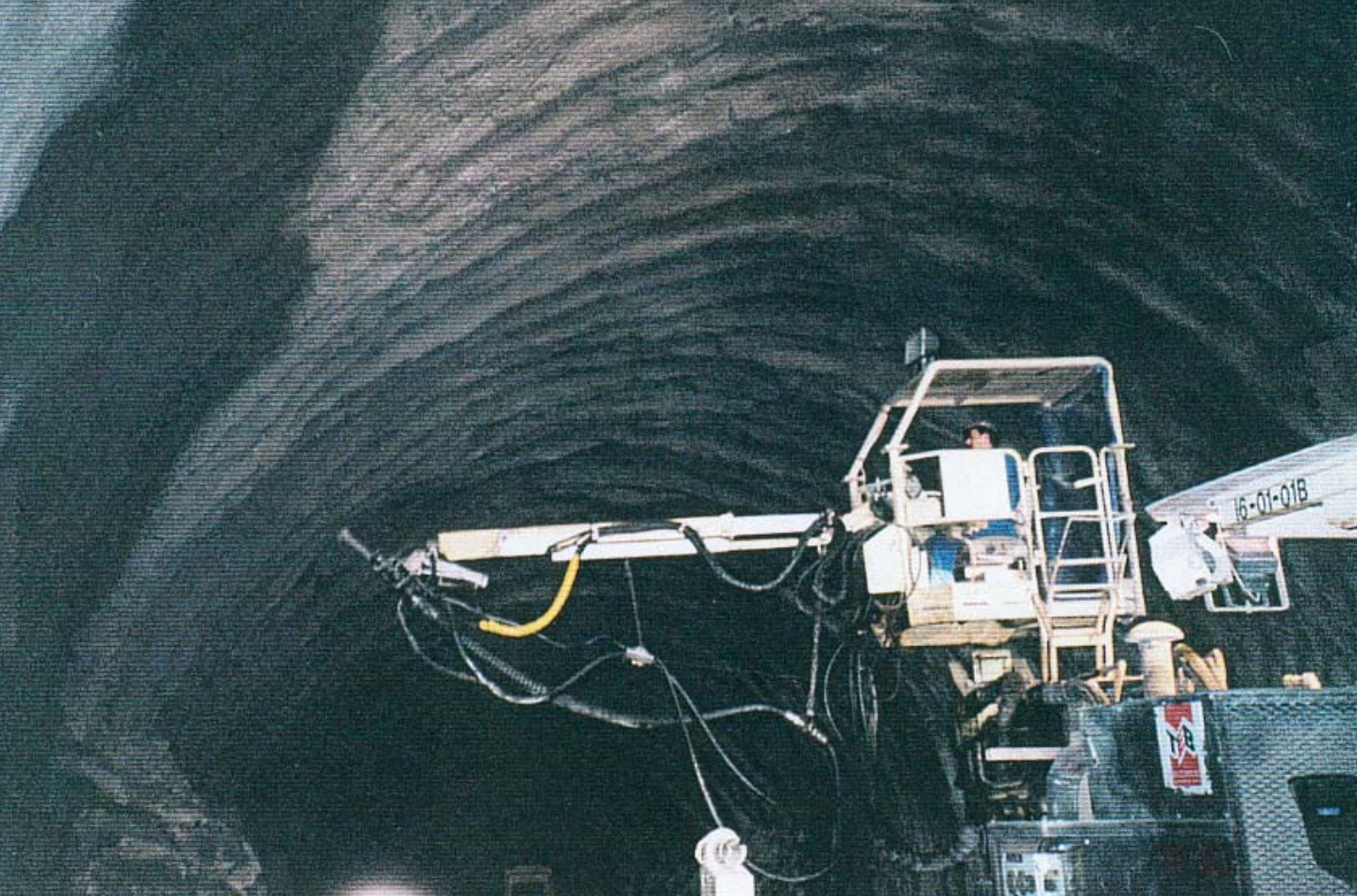
ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ





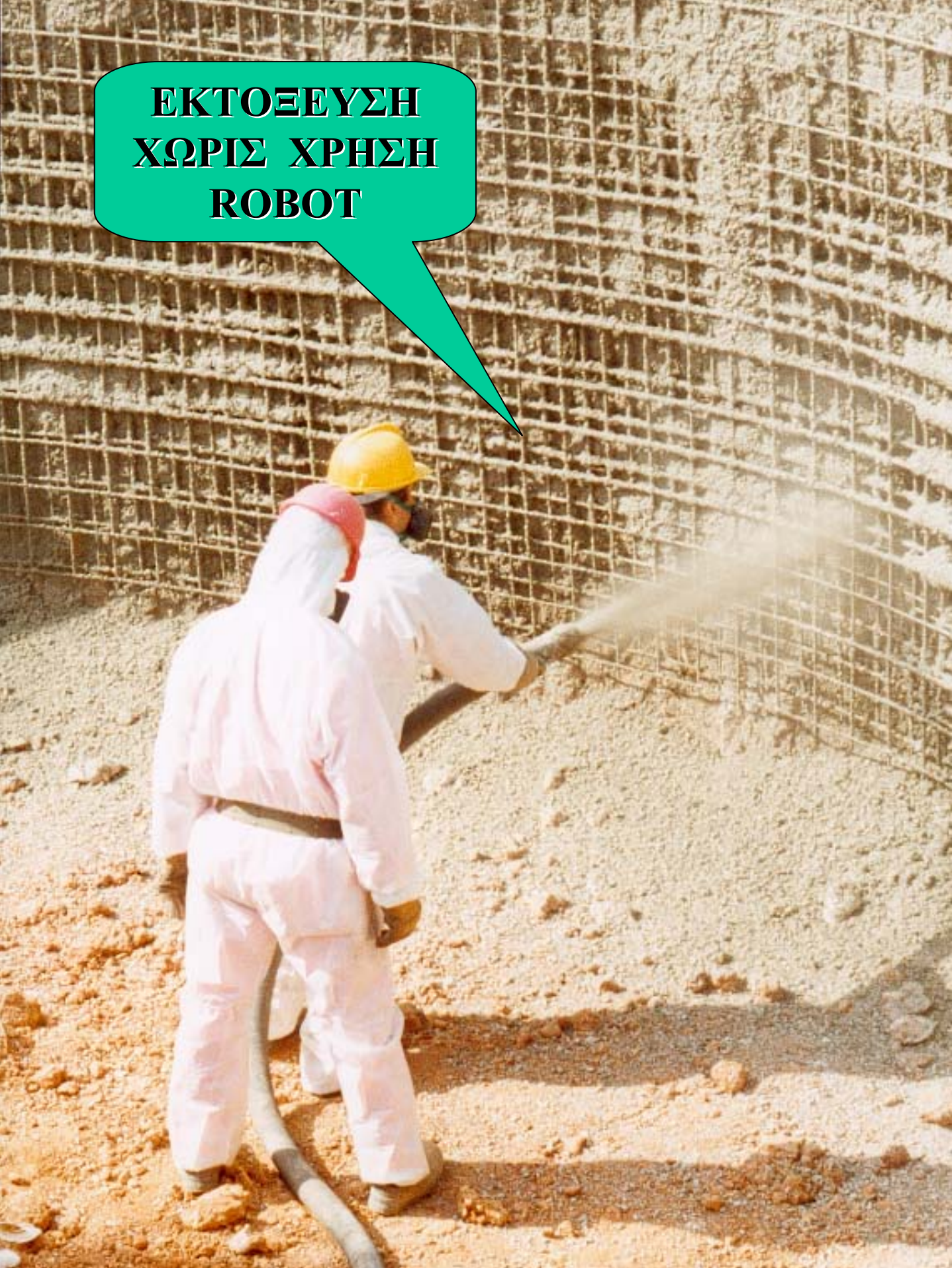
**ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ
ΜΕ ΧΡΗΣΗ
ROBOT**





**ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ
ΜΕ ΧΡΗΣΗ
ROBOT**

**ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ
ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΣΗ
ROBOT**



ΜΗΧΑΝΗ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ



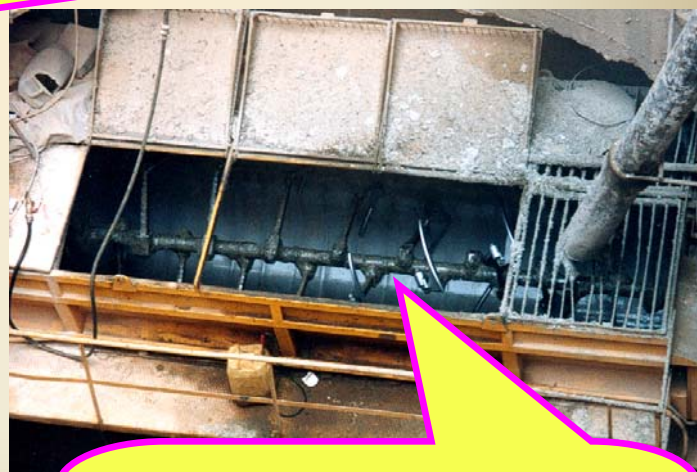
ΒΑΡΕΛΙΑ ΜΕ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ

**ΜΗΤΡΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΗΨΗ ΚΥΒΙΚΩΝ
ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ
ΤΟΥ ΕΠΙΤΑΓΧΥΝΤΗ – ΚΩΝΟΣ
ΚΑΘΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ
ΕΡΓΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ**



**–ΚΩΝΟΣ ΚΑΘΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ
ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ
ΕΡΓΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ**

**ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΑΛΟΥΠΙΑ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΛΗΨΗ ΠΑΝΕΛΩΝ**



**ΔΕΞΑΜΕΝΗ – ΚΑΡΟΥΤΑ ΜΕ
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣ
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΤΟΞ.
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**



**ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ
ΚΑΛΟΥΣΙΑ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΛΗΨΗ
ΠΑΝΕΛΩΝ**







ΤΑ ΚΑΡΟΤΑ ΠΡΙΝ ΚΑΠΕΛΩΘΟΥΝ



ΤΑ ΚΑΡΟΤΑ ΜΕΤΑ ΤΟ ΚΑΠΕΛΩΜΑ

ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΑΠΕΛΩΜΑΤΟΣ



**ΣΥΣΚΕΥΕΣ
ΚΑΠΕΛΩΜΑΤΟΣ**



ΛΗΨΗ ΚΑΡΟΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΗΡΑΓΓΑ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ
ΣΥΝΘΗΚΕΣ
ΣΗΡΑΓΓΑΣ



ΛΗΨΗ ΚΑΡΟΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΗΡΑΓΓΑ

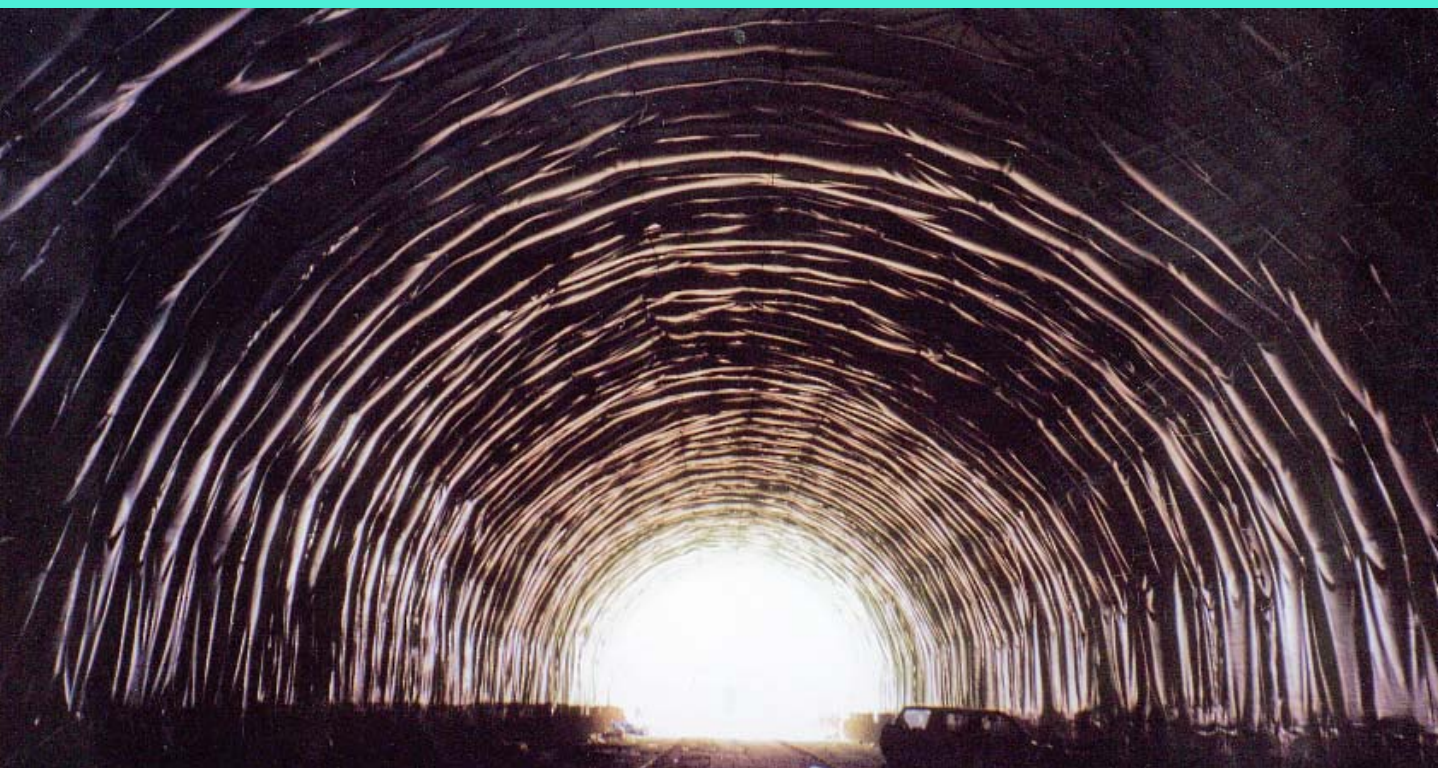


ΛΗΨΗ ΚΑΡΟΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΗΡΑΓΓΑ

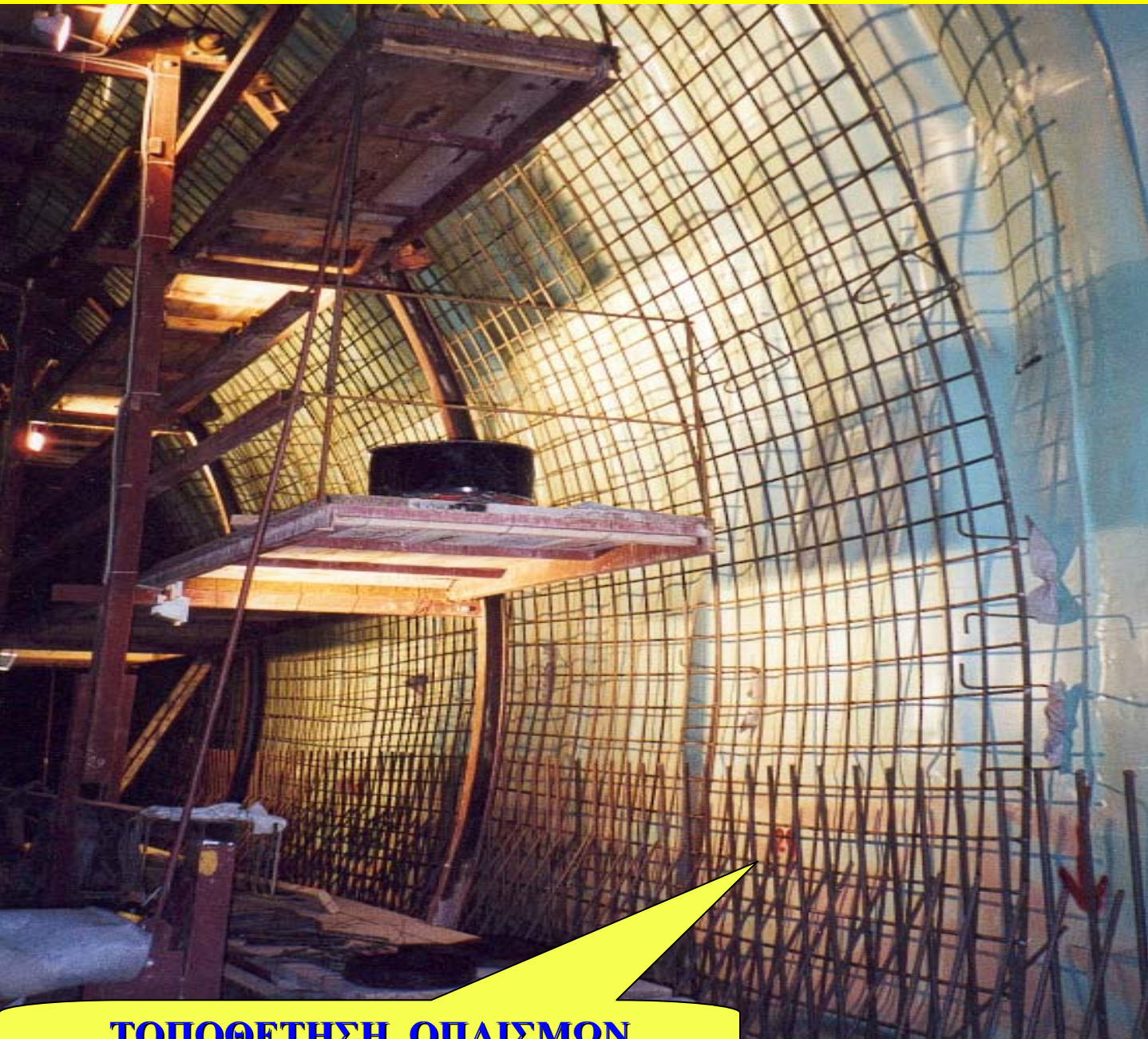




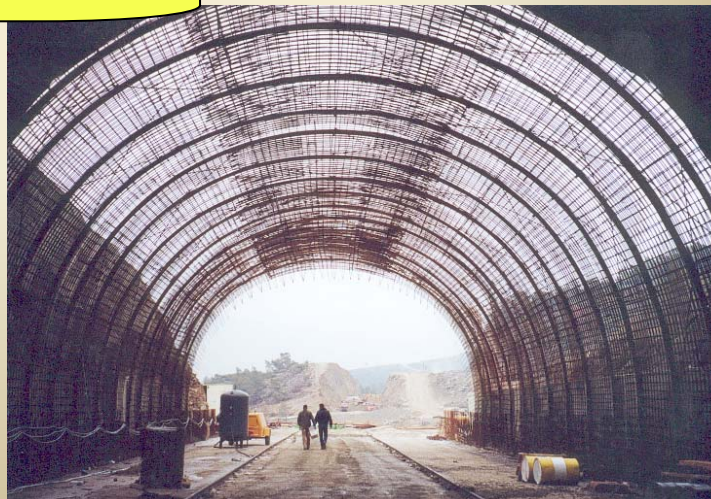
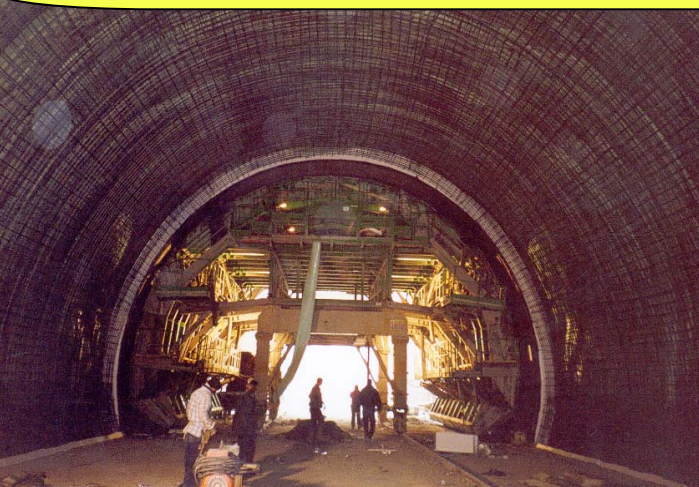
ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΗΡΑΓΓΑΣ



ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΗΡΑΓΓΑΣ



ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ



ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΗΡΑΓΓΑΣ



**ΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΠΑΝΩ ΣΕ
ΡΑΓΕΣ ΣΠΑΣΤΟ
ΕΚΤΟΝΟΥΜΕΝΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΛΟΥΠΙΟΥ**

ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΗΡΑΓΓΑΣ



**ΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΠΑΝΩ ΣΕ ΡΑΓΕΣ ΣΠΑΣΤΟ
ΕΚΤΟΝΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΚΑΛΟΥΠΙΟΥ**

A photograph of a ship's hull, showing the dark, curved surface of the hull and the lighter, weathered wooden planks of the deck. A large yellow speech bubble is overlaid on the lower right portion of the image, containing the text 'ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΗΡΑΓΓΑΣ' in blue capital letters. The background shows the ship's structure, including some green-painted areas and wooden beams.

**ΤΕΛΙΚΗ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ
ΣΗΡΑΓΓΑΣ**