

Νομοθεσία

- ΦΕΚ/156Α/Β/2.6.2016
- ΦΕΚ/4007/Β/14.12.2016
- ΦΕΚ/1839/Β/25.5.2017
- ΦΕΚ/2221/Β/30.7.2012

+
* ΕΛΟΤ ΕΝ 206
* ΕΛΟΤ ΕΝ 13670
* www.e-archimedes.gr

και μεθόδοι ελέγχου

- EN 12350
- EN 12390
- EN 13791

1st/NM/12.5.18

ΚΤΣ-2016

- 7 απαιτήσεις στην Παραγωγή
- 12 ιδιότητες σκυρτος
- 24 Κατηγορίες Ευθεσίας
- 25 Απαιτήσεις στο ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ
- 3 CE, πρώτων-υλών
- 5 κριτήρια Συμμορφ.
- 5 Κατηγορ. Κάθισον
- 1 Διαρτίωση Ζυγιστ.

(82) σημεία Ελέγχου!

1. Ζωστή Παραγωγή:

- 80 m³, ποσότης
 - XC3, Κατηγ. Ευθεσίας
 - C25/30, Κατηγ. Αντοχής
 - S₃ ή S₄, Κατηγ. Κάθισον
 - Cl 0,40, Κατηγ. Χημικιστ
 - 31,5 mm, Μέγιστο Κόνκο
 - με ΚΤΣ-97 ή ΚΤΣ-2016 ; (2/4/17)
 - ρυθμός σκυροδέτησης, 30 m³/h
- 1st/NM/12.5.2018

2. Ζωστή Παραγωγή:

(B4.11)

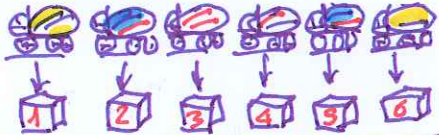
1) ελεγχος δειγτων αντοχης
2) δειγματα ποιτητας
3) υαθισο
4) θερμο-τε
5) δοκιμο

Έργο παραγωγής: ΠΒ4 (σεις: 18153)

Μητρώο Εργου/Φύλλο Ποιότητας (B4.12) (σεις: 18094) ↓ Φύλλο Ποιότητας Έργου (Ε11) (σεις: 18135) 1st/NM/12.5.18

3. Έλεγχος Ποιότητας:

(α) αντοχή



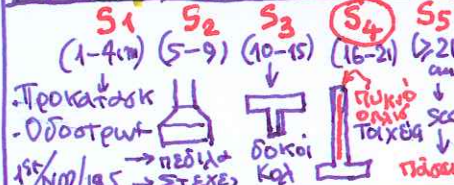
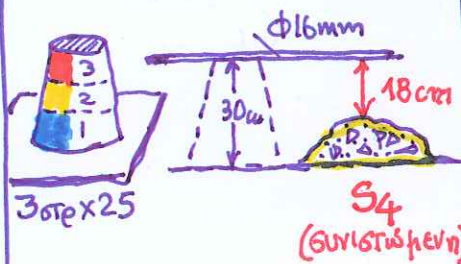
6 δοκιμια/ανά 150 m³
από διαφορετικές βάρεις ⇒

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{f}_G \geq f_{ck} + 1,60 \cdot S_G \\ f_i \geq f_{ck} - 2,0 \text{ MPa} \end{array} \right\} S_G \geq 1,5 \text{ MPa}$$

Στο Έργο σκυροδέμα με Πιστοποίηση Ελέγχου Πάρκιν (ΠΒ5-1), δοκιμια δεν είναι υποχρ. (δεν έχει βγει αίσια) 1st/NM/12.5.18

4. Έλεγχος ποιότητας:

(β) Κάθισον -εργασιοτ.



5. Έλεγχος Ποιότητας:

(γ) θερμοκ. σκυροδέματ

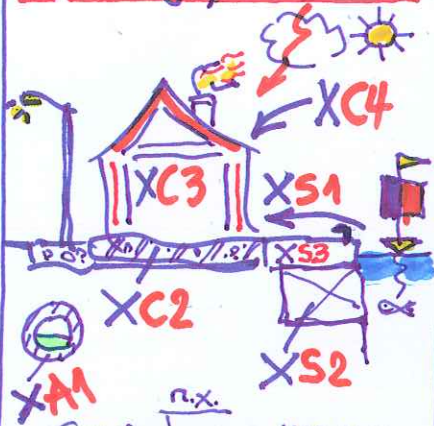


- Minimum t_c ≥ 5°C
- Απαγορεύεται: t_a < -15°C (ΚΤΣ-97) (περιβαλλ.) ΚΤΣ-2016: t_a < -5°C
- Χρήση αεραγωγών στην Περιοχή: IV (ΣΔ7.3) → 4% (3/5)
- Αντοχή: > 5 MPa 1st/12.5.18

6. Παραγωγή: ΑΕΛΙΟ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ

- Χρόνος Φορ/Ευφορ < 1,5 h ώρα → Χρόνος < 2 h ώρες (με εργατ)
- Λήψη: δοκιμίων, κάθισον, θερμοκ. αερίων
- Προσθήκη μόνο Υπερ/κων. (B3.11 και B3.12) + 5' αναμίχ
- Σύνταξη + Υπογραφή Επιβλέποντα των ΕΝΤΥΠΩΝ ΠΑΡΑΒΗΣ Σκυρτος (B.4.11 και B.4.12), ΠΒ4, σεις: 18153
- Ποσότητες σε: t και m³
- Φύλαξη: ΠΒ4 → Μητρώο Εργου + Δελτία Αποστ. 1st/NM/12.5.18

7. Κατηγορίες Έκθεσης



- Ενανθράκωση: XC3, XC4
 - Χλωρίδωση: XS1, XS2
 - Χημ. Πρόσβολη: XA1
- 1st/NM/13.5.18

8. Ορισμένες τιμές: B2-F

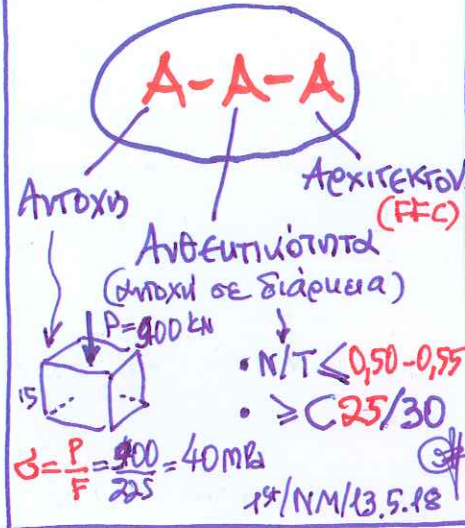
661.18091

	XC3	XS1**
N/T ≤	0,55	0,50
Kar. Ant. ≥	C25/30	C25/30
min Τσμη Kg/m ³ *	300	330
min Επικ mm*	35	45

* Ελάχιστες τιμές Τσμη και επικάλυψης οπλισμού
 ** XS1 ≤ 1,5 km από αυτή

1st/NM/13.5.18

9. Ανθεκτικότητα (Durability)

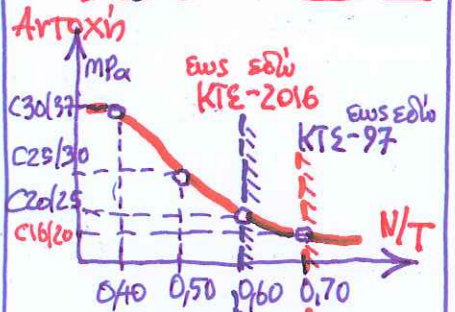


Σκυρόδεμα

Νέος ΚΤΣ-2016

XC3, XS1
 Νικ. Μαρσέλλος
 1st/NM/13.5.18

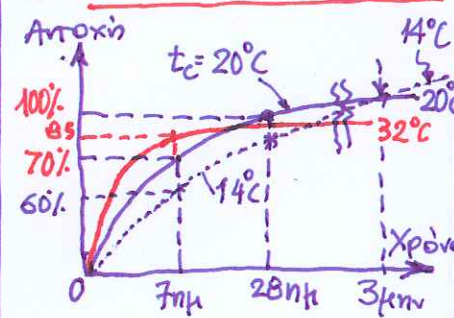
10. Λόγος N/T ↔ Αντοχής



* Όσο αυξάνει ο λόγος N/T τόσο μειώνεται η αντοχή!
 * Σύσταση: $N/T \leq 0,50 - 0,55$ για σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας

1st/NM/13.5.18

11. Αντοχή με τον χρόνο



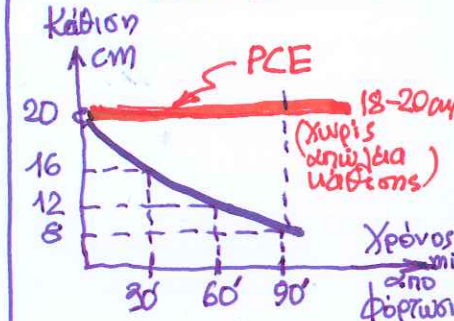
• Στις 7 ημέρες = 70% - 75% (20°C)
 = 85% - 90% (32°C)
 = 55% - 60% (14°C)

• Το "χειμωλιάτισο" σκυρόδεμα (14°C) ≥ στους 3 μήνες από 20°C

• Συντήρηση: 20 ± 2°C σε νερό

1st/NM/13.5.18

12. Κάθιση με τον χρόνο (Loss of slump)



• Απώλεια υαθίσων αναβάσει τον χρόνο

• Προσθήκη: Πολυ-καρβοξυλική (PCE = poly-carboxylic ether) χωρίς απώλεια υαθίσων

1st/NM/13.5.18

Σημειώσεις

- 1) ΚΕΔΕ, Πειραιώς, 166
- 2) ΕΛΟΤ, Κηφισού, 50 Περίσσει
- 3) Έγγραφο Τσιμεντοβ. Ελλάδος Γ. Μπάκου, 1 (www.tcia.gr)
- 4) Βιομηχανίες Ετ. Σκυρ/20
- 5) Βιομηχανίες Προσδετων
- 6) Εργαστήρια Δομηών

• ΤΕΕ, Νιμφς, 4, 210-3291200

Αφιερώνεται στον ανάδοχο Παναγιώτη Κρατσωτόπου, ΠΜ, που μου το ζήτησε. Ν. Μαρσέλλος

ΚΤΣ - 2016

- ΕΤ ΕΠ/ΕΛΟΤ (Προδιαγραφές)
ΦΕΚ/2221/Β/30.7.2012

- ΦΕΚ/1561/Β/2.6.2016
- ΦΕΚ/4007/Β/14.12.2016
- ΦΕΚ/1839/Β/25.5.2017

- EN 206
- EN 13670
- EN 13791
- ΕΛΟΤ EN 12350
- ΕΛΟΤ EN 12390
- ΕΛΟΤ EN 933
- ASTM C227
- A C I 347
- ΕΠΜΕ/Τεχν. Οδηγ.

Ενανθράκωση
 X C4
 X C3
 (1,5 km)
 Παραθαλάσσιο
 X S1
 $T \geq 330$
 kg/m^3

Νέος ΚΤΣ - 2016

Προ-απαιτούμενα : 3, CE, Αδρανής (EN 12620), Τσιμέντο (EN 197-1), Πρόσδετα (EN 9342)

Παραγγελία : 7, Απαιτήσεις, Κατηγ. Ευδεσής, Κατ. Αντοχής, Κατ. Καθιόντων, Κατ. Χλωριόντων, Μεγ. Κόκκος, Ποσότητα, ΚΤΣ-97?

Ιδιότητες : 12, Ιδιότητες - Αντοχή, Εφρασιμότητα, Θερμ. συρματός, Επιτάχυνση στη Λόχο Ν/Τ, Αεροπεριεπτ., Περιεπτ. Τσιμέντων, Τυπος Ισ. Χρόνος Φορ/Ευφ., μεγ. κόκκος, μειωμ. Υδατοπ., Κατηγ. Ευδεσής

Δείγιο Αποστολής : 25, Απαιτήσεις - ΚΤΣ-97 + Χρον. Φ/Ε < 2 ώρες, Ποσότης: $\geq 1 \text{ m}^3$ Πυκνότητα, Κατηγ. Ευδεσής, Καθιόντων, Χλωριόντων και με: Πιστοποίηση έλεγχου παραγωγής ή όχι.

Αυτο-έλεγχος : 3, Κριτήρια Συμμορφώσεως - Πινακας: B5-1 + 1 Διευρίβωτο Συγιστ. + 1, TB4

Πιστοποίηση έλεγχου : 5, Κριτήρια Παραγωγής, Παράρτημα: TB5-1 → Α, Β, Γ, Δ, Ε (+ ISO 9001:2015)?

Υποχρεώσεις : 5, "Μ" → Μ. Σερ, Μ. Μηχανισμός, Μ. Μελέτες Σύνδεσης/Μ. Μπριλά Αντοχής Minimum Τσιμέντο, Maximum: Ν/Τ + TB-4

Κατηγορίες Ευδεσής : 24, Κατηγ. Ευδεσής - Πινακας: B2-7. + TB-4

Ισχύς : 2.4.2017 + Μεταβατικές Διατάξεις - ΚΤΣ-97 ΚΤΣ-2016

Επανελέγχα : < 15 Καρότα - 
 < 6 Καρότα
 < 3 Καρότα + NDT
 (EN 13791)
 (EN 12504)

by video

 25 λίτρα cube slump

min, C 25 / 30
 ↓
 Recom, C 30 / 37
 (N/T < 0,50)
 ($T \geq 300 \text{ kg/m}^3$
 ή 320 kg/m^3)

S3 - S4 - S5
(Recom) (S.C.C.)?

Κύριες δραστηριότητες : ΚΤΣ-2016
Νικ. Θ. Μαρσελλός, Πρωτ. Μηχ ΕΜΠ (1973)
1 ^η Έκδοση / 8.5.2018

ΦΕΚ/1561/Β/2.6.2016

Νέος ΚΤΣ-2016

- 3+1+1, Υλικά, CE
- 7, Παραγγελία
- 12, Ιδιότητες
- 25, Δελτίο Απ./Καταγγ.
- 3, Κριτ. Συμμ./Αυτο-Ελ.
- 24, Κατηγ. Ευθεσις
- 5, Κριτ./Πιστοπ. Ελ.
- 3, Επανελέγχοι/Πυρήνες
- + 5, 5M

(88) κρίσιμα σημεία !! +1 (ΠΒ4)
 + ... **ΟΠΤΙΚΟ Έλεγχο!** (δ Β4.11)

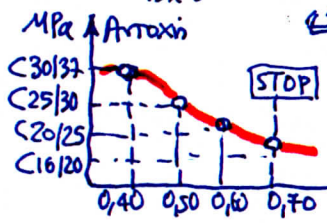
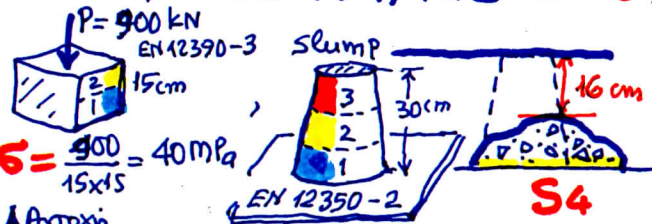
3, CE, **7, Παραγγελία**, **12 Ιδιότητες Σκυρτος**

Απαιτ. Αδρανή (EN 12620) Τσιμέντο (EN 197-1) Πρόσδετα (EN 934-2) (EN 1008)

Ακτιοί $G_c 85/20$ $G_c 90/15$ (11,5-31,5) II/42,5 PCE

+ 1 Πιστ. Νερού
 + 1 Διακριβωσθ Ζυγιστηρίων

XC3 - XS1, C25/30 - C30/37, S3 - S4 (16-21cm), Cl 0,40
 31,5 mm, ΚΤΣ-97 ή ΚΤΣ-2016, 80m³/με 30m³h (ποσοτ./ρυθμός)



$10^\circ \text{C} < t_c < 32^\circ \text{C}$
 , ΔΕΡΟΠΕΡΙΕΚΤ.
 Χρόνος φορτ/Ευφ < 2h

2 ώρες

1 ΕΝΤΥΠΟ ΠΑΡΑΛΛΑΓΗΣ ΠΒ4

$N/T \leq 0,50 - 0,55$
 $T \geq 300 - 320$ Περιεκτ. τσιμ. Kg/m³

Δελτίο Αποδοχής: **25 Απαιτήσεις**, **XC3, C25/30, S4, t_{5m}**

Αυτο-έλεγχος Μονάδος: **3 Κριτήρια**: $\bar{f}_3 \geq f_{ck} + 4$, $f_i \geq f_{ck} - 4$ (1)
 $f_{15} \geq f_{ck} + 1,5f_{s35}$, $f_i \geq f_{ck} - 4$ (2)
 και: $0,63 \cdot S_{35} < S_{15} \leq 1,37 \cdot S_{35}$ (3) (ΦΕΚ/1839/Β/25.5.18)

(1) δείγμα: / ανά: 200m³/ανά ημ/ανά Κατηγ. (δ Β5.7)

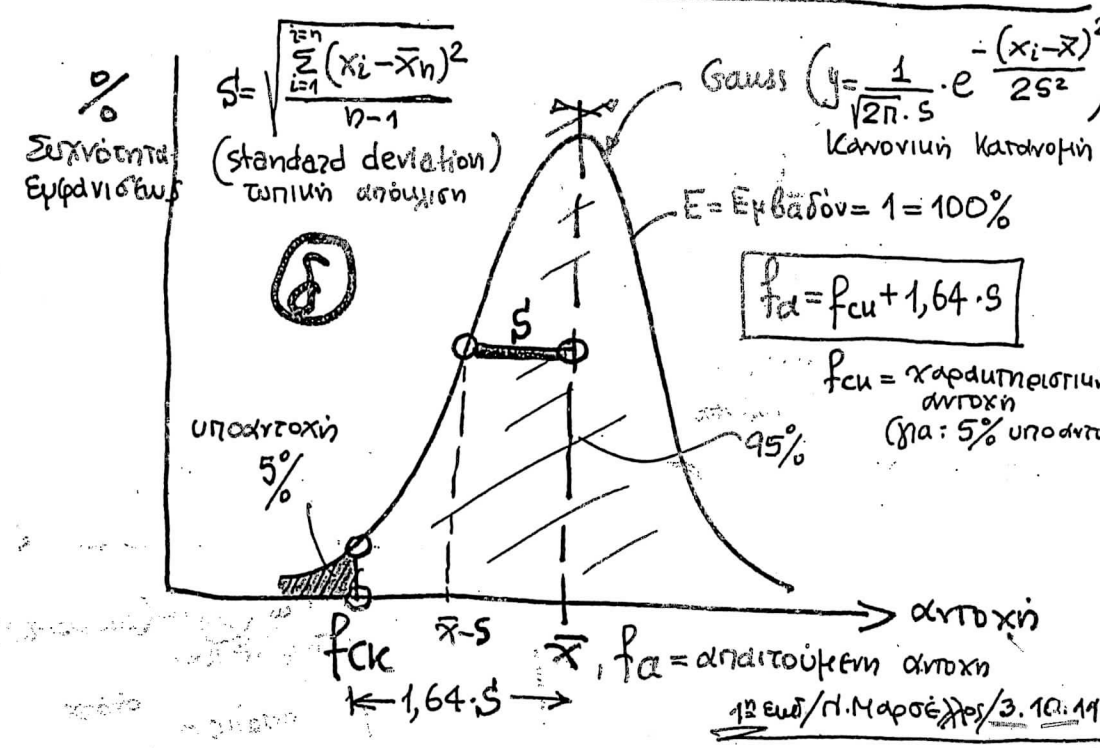
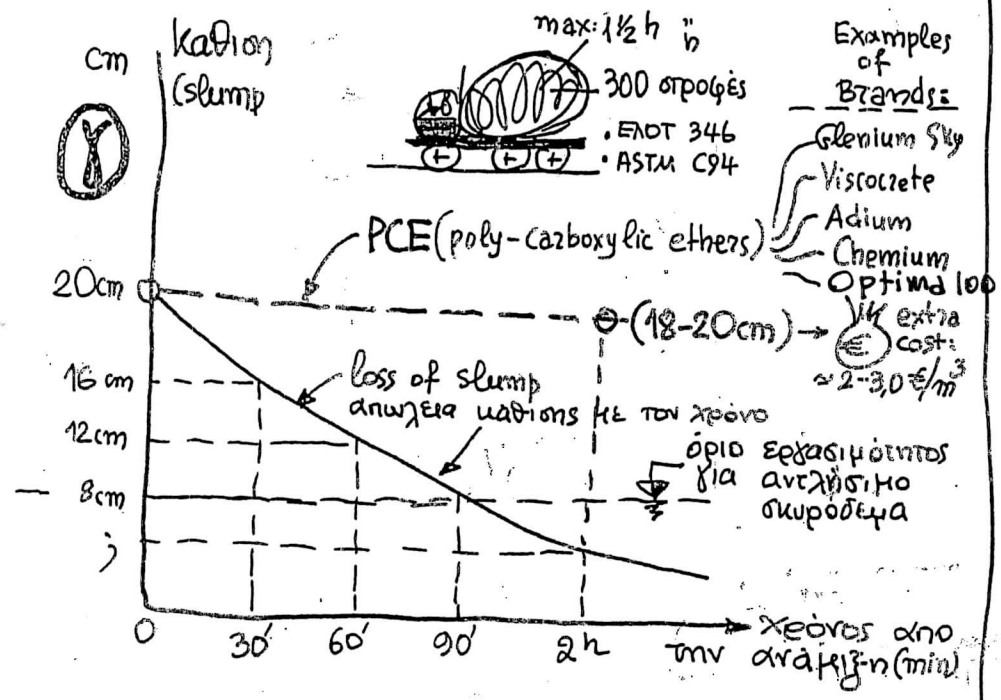
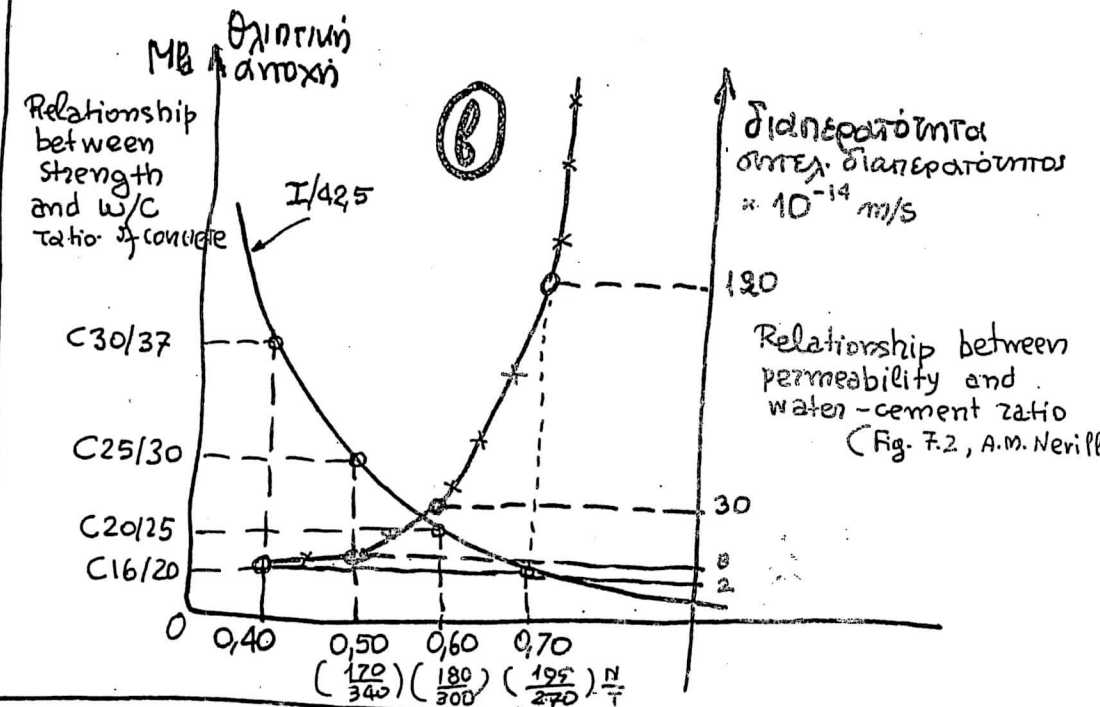
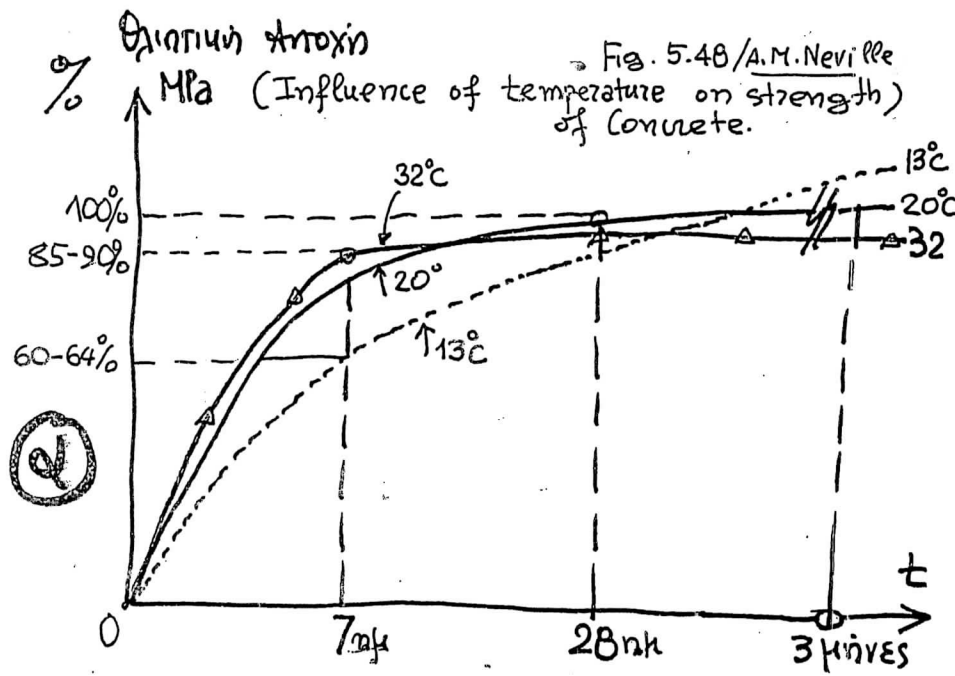
24 Κατηγ. Ευθεσις → Πινακας: **B2-7** (σελ. 18091)

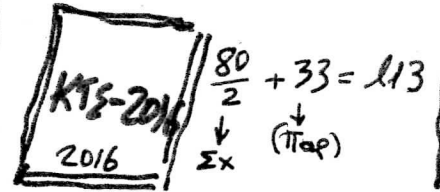
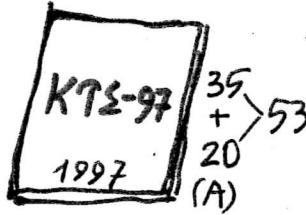
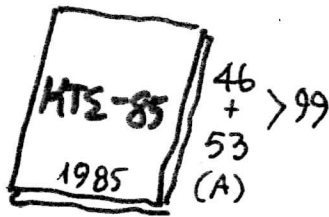
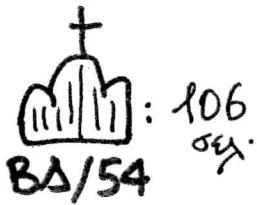
5 Κριτήρια: Πιστοποίηση έλεγχου Παραγωγής: **A, B, Γ, Δ, Ε**

5 "M" (υπο Έυδοση)
 Μ3επ
 Μυσανιούρ
 Μελέτη από: Μπρούλα Αποχρ.
 Εργαστ. Μονάδος (Κ1)
 Min T Max N/T

3 Επανελέγχοι 15 Καρτότα
 6 -κ-
 3 -"-
 + NDT (EN 13791)
 10cm

Παράδειγμα Αδειτύσεων ΚΤΣ
Πικ. Μαρβέλιος, Π.Μ./ΕΜΠ (73)
1 ^η Έυδοση: 9/5/18

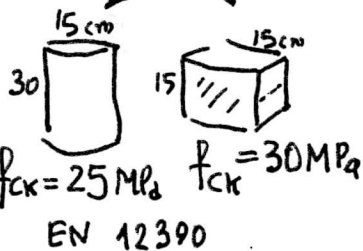




Εάν συλλέξεις σωστά + τα σωστά υλικά + τα ανάκατεψεις + μεταφέρεis στο έργο, έως: 1 1/2 - 2 ώρες, χωρίς να ρίξεις νερό ⇒
⇒ έχεις πάντα Ποιότητα!

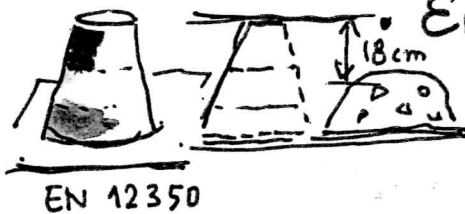
• C25/30

Κατ. Αντοχής



• S3 ή S4

Εργασιότητα

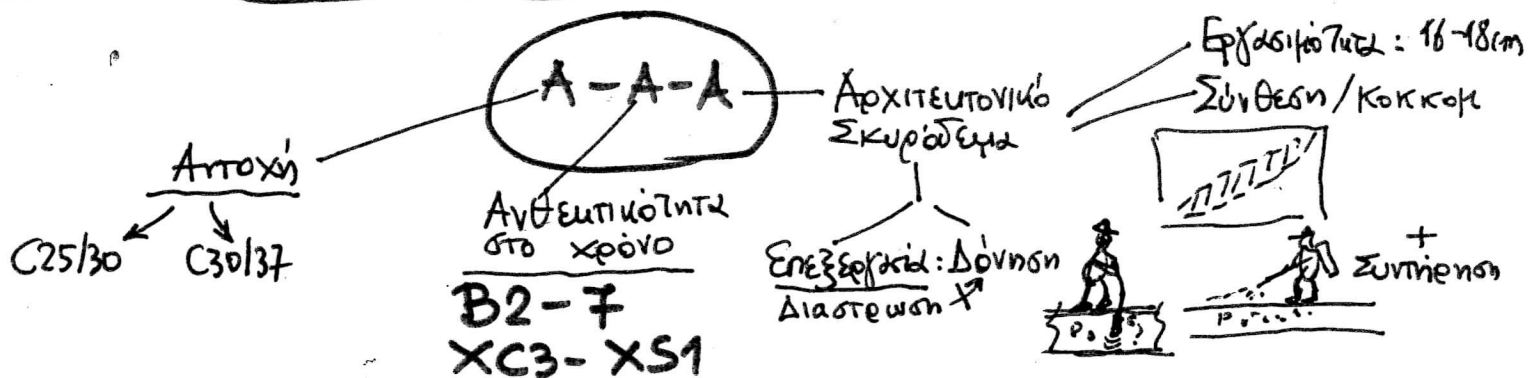


• λόγος: $N/T \leq 0,50 - 0,55$

• min Τσιμεντό $\geq 300 - 320 kg/m^3$

• Επιμέγιστο σπλ $\geq 35 - 45 mm$

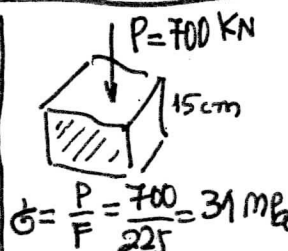
Πλινθιάς: B2-7



Τυπική Σύνθεση:

C25/30
T = 300 kg/m³
N = 180 " "
A = 1000 " "
Γ = 200 " "
X = 700 " "
Υδρ = 0,5-1%

C30/37
T = 330 kg/m³
N = 170 " "
A = 900 " "
Γ = 200 " "
X = 750 " "
Υδρ = 1%



• KTS-2016
CΦΕΚ/156VB/2.6.16
• EN 206
• EN 13670

N. Μαρσέλλος
Π.Μ. / 13-4-2018

A Σκυρό-δεμα
 Τσιμεντο → 9%
 Νερό → 20%
 70% Αδρανή
 "Δεμα - από σκύρα" + Τσιμεντοποίηση

B Κανονισμοί = μας "προστατεύουν"

Τι επιτρέπεται - τι απαγορεύεται: ΟΧΙ ΟΥΣΙΑΣΕΙΣ
 - Προδιαγραφές
 - Recommended Practice

ΚΤΕ-97 : 75 σετ
 ΚΤΕ-2016 : 120 σετ } ⇒ **ΚΤΕ-ΝΜ = 1 σετίδα!**

Γ Το υλικό "σκυρόδεμα"

Νερό 1m, Μπετόν 2,4t, Χαλύβειν 7,85t

Α-Α-Α Αρχιτεκτονικό (FFC) Σκυρόδεμα
 "Εμφανές"
 Nashville 1930
 Opera Sydney

Αντοχή
 $P = 700^k$
 $\sigma = \frac{P}{F} = \frac{700}{225} = 31 \text{ MPa}$

Ανθεκτικότητα
 $N/T \leq 0,50 - 0,55$
 Επιχ >= 35mm

Δ ΚΤΕ-2016

minimum **C25/30**

30
 $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

ii Κατηγορίες Εξθεσης (Exposure class)
 Πινάκας: B2-F
 $N/T \leq 0,50 - 0,55$
 Επιχ >= 35-40mm
 $T_{slp} \geq 300 - 320 \text{ kg/m}^3$
 Αντοχή >= C25/30

iii Έλεγχος ποιότητας
 όχι νερό
 Cold Hot
 $10 - 13^\circ C < t_c < 32^\circ C$
 θερμοκρασία μιστών
 δοκίμιο Slump
 2×25 3×25
 • EN 12390 • EN 12350
 • ΣΚ-303 • ΣΚ-309

- Νομοθεσία : • ΚΤΕ-2016 (ΦΕΚ/1561/Β/2.6.2016)
- EN 206
- EN 13670 } Ευρωπαϊκά Πρότυπα
- CE : Σημανση CE
 - Τσιμεντο, EN 197-1
 - Αδρανή, EN 12620
 - Πρόδεμα, EN 934-2

Σκυρόδεμα : ΚΤΕ-2016
 Νικ. Μαρσέλλος, ΠΜ/ΕΜΠ/ΕΣ
 26-4-18