



446

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - Σύνθεση & Παραγωγή

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI

- ▶ **Δεδομένα:**
 - ▶ Κατηγορία Σκυροδέματος C: 25/30
 - ▶ Κατηγορία κάθισης: S2
 - ▶ Μέγιστος κόκκος αδρανών: 1"=25.4 mm
 - ▶ $\rho_{\text{τσιμ.}} = 315 \text{ Kg/m}^3$
 - ▶ Φαινόμενη Πυκνότητα $\rho_{\varphi(X+A)} = 1600 \text{ Kg/m}^3$
 - ▶ $\text{SSD}_x = 2665 \text{ Kg/m}^3$, %απορ/τα = 0.5
 - ▶ $\text{SSD}_r = 2666 \text{ Kg/m}^3$, %απορ/τα = 0.7
 - ▶ $\text{SSD}_A = 2668 \text{ Kg/m}^3$, %απορ/τα = 1.7
- ▶ **Ζητούμενα:** οι **ξηρές** ποσότητες σε kg του τσιμέντου (C), του νερού (W) και των αδρανών (A)

Μπαθιογιάννης Ε. - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά

447

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI Προσδιορισμός μάζας Νερού

S2 = 5 - 9 cm => μέση κάθιση = (5+9)/2= 7 cm,
Από πίνακα με γραμμική παρεμβολή μεταξύ των τιμών 3-5
και 8-10, προκύπτει $m_{\text{νερ}} = 189 \text{ kg/m}^3$

Κάθιση (cm)	Απαίτηση σε νερό σε kg/m ³ σκυροδέματος συναρτήσει του μέγιστου κόκκου των αδρανών σε mm							
	10	12,5	20	25	40	50	70	150
3 – 5	205	200	185	180	160	155	145	125
8 – 10	225	215	200	195	175	170	160	140
15 – 18	240	230	210	205	185	180	170	-
Κατά προσέγγιση ποσότητα παγιδευμένου αέρα σε σκυρόδεμα χωρίς αερακτικό (%)	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,3	0,2

Μπαδογιάννης Ε. - ΙΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά

448

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI Προσδιορισμός απαιτούμενης αντοχής

δεδομένα: C 25/30

Κατά ACI: συντελεστής μεταβλητότητας π.χ. 1.25, οπότε
 $f_{a, \text{κύλ}} = 25 \times 1.25 \text{ MPa} = 31.25 \text{ MPa}$ ή ACI 318

Κατά ΚΤΣ: $f_a = f_{ck} + \kappa S$, όπου

S: τυπική απόκλιση

κ: συντελεστής πολλαπλασιασμού (διόρθωσης για S, όταν αρ. δοκιμών < 35)

έστω S=3, κ=1.64

$f_{a, \text{κυλ}} = 31.25 + 1.64 \times 3 \text{ MPa} = 36.2 \text{ MPa}$

Μπαδογιάννης Ε. - ΙΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά

449

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI Προσδιορισμός μάζας τσιμέντου

$f_{a,κύλ} = 36.2 \text{ MPa}$
με γραμμική παρεμβολή μεταξύ
των τιμών 35, 40 MPa,
προκύπτει $w/c = 0.46$

Επειδή $m_{νερ} = 189 \text{ kg/m}^3$

$$m_{τσ} = 189/0.46 = 412 \text{ kg/m}^3$$

Θλιπτική αντοχή 28 ημερών, MPa	W/C (κατά βάρος)
40	0,42
35	0,47
30	0,54
25	0,61
20	0,69
15	0,79

Μπαδογιάννης Ε. - ΙΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά

450

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI Προσδιορισμός φαινόμενου όγκου Χονδρόκοκων Αδρανών

Μέτρο λεπτότητας άμμου (f_m):

$$f_m = (C\%R_{3/4} + C\%R_{3/8} + C\%R_{No4} + C\%R_{No8} + C\%R_{No16} + C\%R_{No30} + C\%R_{No50} + C\%R_{No100})/100$$

όπου C: αθροιστικό (cumulative)

έστω $f_m = 2.8$, από πίνακα 3 $\Rightarrow V_{x+\Gamma} = 0.670 \text{ m}^3$

$$V_{x+\Gamma} = 0.670 \text{ m}^3$$

$$\rho_{\varphi(x+\Gamma)} = 1600 \text{ Kg/m}^3$$

$$m_{x+\Gamma} = 0.670 \times 1600 = 1072 \text{ Kg}$$

Έστω αναλογία Χαλικιού : Γαρμπιλιού = 80 : 20

$$SSD_{x+\Gamma} = 0.80 \times SSD_x + 0.20 \times SSD_{\Gamma} = 0.80 \times 2665 \text{ Kg/m}^3 + 0.20 \times 2666 \text{ Kg/m}^3 = 2665.20 \text{ Kg/m}^3$$

Μπαδογιάννης Ε. - ΙΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά

451

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI
Προσδιορισμός φαινόμενου όγκου Χονδρόκοκκων Αδρανών

Μέγιστος κόκκος χονδρόκοκκων αδρανών(mm)	Όγκος χονδρόκοκκων ξηρών αδρανών ανά μονάδα όγκου σκυροδέματος για διάφορες τιμές λεπτότητας άμμου fm			
10	2,40	2,60	2,80	3,00
12.5	0,50	0,48	0,46	0,44
20	0,59	0,57	0,55	0,53
25	0,66	0,64	0,62	0,60
40	0,71	0,69	0,67	0,65
50	0,76	0,74	0,72	0,70
70	0,78	0,76	0,74	0,72
150	0,81	0,79	0,77	0,75
	0,87	0,85	0,83	0,81

Μπαθιαγιάννης Ε. - ΙΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά

452

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI
Προσδιορισμός όγκου άμμου

$$m_{\chi+\Gamma} = 1072 \text{ Kg}$$

$$SSD_{\chi+\Gamma} = 2665.20 \text{ Kg/m}^3 \quad \longrightarrow \quad V_{\chi+\Gamma} = 402.22 \text{ l}$$

$$m_{\tau\sigma} = 410 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\tau\sigma\text{σιμ.}} = 3.15 \text{ Kg/l} \quad \longrightarrow \quad V_{\tau\sigma} = 130.15 \text{ l}$$

$$m_{\nu\epsilon\rho} = 189 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\nu\epsilon\rho} = 1 \text{ Kg/l} \quad \longrightarrow \quad V_{\nu\epsilon\rho} = 189 \text{ l}$$

$$\% \text{ αέρα} = 1.5\% \text{ κ.ο.} \quad \longrightarrow \quad V_{\alpha\epsilon\rho} = 15 \text{ l}$$

$$V_{\alpha\mu\mu\omicron} = V_{\text{total}} - V_{\chi+\Gamma} - V_{\tau\sigma} - V_{\nu\epsilon\rho} - V_{\alpha\epsilon\rho} = (1000 - 402 - 130 - 189 - 15) = 264 \text{ l}$$

Μπαθιαγιάννης Ε. - ΙΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά

453

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI
Προσδιορισμός μάζας συστατικών σκυροδέματος

συστατικό	V (l)	m (kg)
ΤΣΙΜΕΝΤΟ	109	410
ΝΕΡΟ	189	189
ΧΑΛΙΚΙ	402	$0.8 \times 402 \times 2.665 = 857$
ΓΑΡΜΠΙΛΙ		$0.2 \times 402 \times 2.666 = 214.34$
ΑΜΜΟΣ	264	$264 \times 2.668 = 704.1$
ΑΕΡΑΣ	15	
ΣΥΝΟΛΟ	1000	2374

Μπαδογιάννης Ε. - ΙΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά

454

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI
Προσδιορισμός ΞΗΡΗΣ μάζας συστατικών σκυροδέματος - Διόρθωση μάζας Νερού

Συστατικό	m (kg)	% Απορ/τα	Νερό απορ.	Ξηρή Μάζα (kg)
ΤΣΙΜΕΝΤΟ	410			410
ΝΕΡΟ	189			$189 + 17 = 206$
ΧΑΛΙΚΙ	857	0.5	4	853
ΓΑΡΜΠΙΛΙ	214	0.7	1	213
ΑΜΜΟΣ	704	1.7	12	692
ΣΥΝΟΛΟ	2374		17	2374

Μπαδογιάννης Ε. - ΙΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά

455

Παράδειγμα Μελέτης Σύνθεσης κατά ACI
Σύγκριση – Σχολιασμός

- ▶ Μάζα νερού, τσιμέντου & φαινόμενου όγκου αδρανών βάσει εμπειρικών σχέσεων
- ▶ Επανασχεδιασμός ποσοτήτων κατόπιν δοκιμής κάθισης ($\frac{3}{4}$ " ή 19 mm), μέτρησης περιεχόμενου αέρα (0.5 %) και αποτελεσμάτων αντοχής θλίψης (ACI 318)
- ▶ Μπορεί να γίνει χρήση ενδεικτικών ορίων για την κοκκομετρία των κλασμάτων (ASTM C33) για την κατασκευή κοκκομετρικών καμπυλών, ως εργαλείο μελέτης

Μπαδογιάννης Ε. - ΙΚΥΡΟΔΕΜΑ: Συστατικά