

Design Concrete Mix Using

إدريس عبد السلام
0107503834

13

« ACI + Considering Durability from E.C. »

← يوجد جداول في الكود المصري تأخذ من إمتبارها التحليلية طبقاً لطرف لبلد

(2-9)

← نفس خطوات التصميم ولكن إمتبار التحليلية تبعاً للكود المصري جداول (2-13)

الأمثلة $\frac{w}{c} = 1$ (4) خطوة

$w = 1$ $\frac{w}{c} = 1$ \therefore (5)

$\therefore c = 1$

جدول الكود المصري يعطى $c_{min} = 1$ مثل أمثلة

الأكبر من $\therefore c = 1$ الأمثلة

حيث يعطى الكود المصري حد أدنى

لحمولة الأسمنت يجب أخذه من

الإمتبار في خطوة (5)

جدول (٢-١٣) : جدول القياسية بالكود المصري :

جدول (٢ - ١٣) متطلبات الخرسانة المعرضة للكبريتات *

الحد الأدنى للمقاومة المميزة ن/مم	الحد الأقصى لنسبة الماء : الأسمنت	الحد الأدنى لمحتوى الأسمنت			نوع الأسمنت	تركيز الكبريتات في صورة ثالث أكسيد الكبريت		
		المقاس الاعتيادي الأكبر للركام - مم				في الماء الأرضي	في التربة	
		١٠	٢٠	٣٢		جزء في المليون	SO ₃ في مزيج من الماء والتربة بنسبة ١:٢ جم / لتر	SO ₃ الكلي %
-	٠,٥٢	٤٠٠	٤٠٠	٣٥٠	بورتلاندى CEMI	أقل من ٣٠٠	أقل من ١	أقل من ٠,٢
٢٥	٠,٥٠	٤٠٠	٤٠٠	٣٥٠	بورتلاندى CEMI أو متوسط الحرارة	٣٠٠ إلى ٧٠٠	١,٠٠ إلى ١,٥٠	٠,٢٠ إلى ٠,٣٥
٣٠	٠,٤٥	٤٠٠	٤٠٠	٣٥٠	مقاوم للكبريتات أو متوسط الحرارة	٧٠٠ إلى ١٢٠٠	١,٥٠ إلى ١,٩	٠,٣٥ إلى ٠,٥٠
٣٥	٠,٤٣	٤٥٠	٤٥٠	٤٠٠	مقاوم للكبريتات	١٢٠٠ إلى ٢٥٠٠	١,٩ إلى ٣,١٠	٠,٥٠ إلى ١,٠٠
٤٠	٠,٤٠	٤٥٠	٤٥٠	٤٠٠	مقاوم للكبريتات مع تغطيات واقية مناسبة	٢٥٠٠ إلى ٥٠٠٠	٣,١٠ إلى ٥,٦٠	١,٠٠ إلى ٢,٠٠

* يرجع البند (٢-٣-٤-١١) في حالة وجود تأثير مزدوج من الكلوريدات والكبريتات

** في حالة الركام الجاف

*** في حالة كون المقاس الاعتباري الأكبر بين قيمتين مذكورتين في الجدول يؤخذ محتوى الأسمنت المناظر للمقاس الاعتباري الأقل.

ملاحظة
نستخدم
درجتين

(٢-١١) هو جدول (٢-١٣) (٢-١١) كود ٢٠٠٧ (٢-١١) كود ٢٠٠٧ (٢-١١) كود ٢٠٠٧

لا حظ

لاحظ الاختلاف في أنواع الأسمنت والأرقام بالبدل

ملاحظة

كل المسائل هنا بالبدل الجديدة

لوفال ابتز لدمج من كود كود

- جدول (٩-٤) جدول التحمية "للكوريات" كود مصر

(٤١-٥)

جدول (٢-٩) قيم الحد الأدنى لمحتوى الأسمنت والحد الأدنى للمقاومة المميزة

والحد الأقصى لنسبة الماء إلى الأسمنت في الخلطات الخرسانية لتأمين

تحمل العناصر الإنشائية المعرضة لتطريف ضارة مع الزمن

الحد الأدنى للمقاومة المميزة للخرسانة ن / مم ^٢	الحد الأقصى نسبة الماء : الأسمنت	الحد الأدنى لمحتوى الأسمنت كجم / م ^٣			الظروف التي يتعرض لها المبنى بعد الإنشاء
		المقاس الاعتباري الأكبر ^{***} للركام - مم			
		١٠	٢٠	٣٢	
٢٥	٠,٥٠	٣٥٠	٣٥٠	٣٥٠	الخرسانة محمية تماما من الظروف الجوية والظروف المحيطة الضارة.
٣٠	٠,٤٥	٤٠٠	٣٥٠	٣٥٠	الخرسانة المعرضة لظروف محيطية ضارة ولكنها مدفونة دائما تحت الماء .
٤٠	٠,٤٠	٤٥٠	٤٠٠	٣٥٠	الخرسانة معرضة لظروف محيطية ضارة أو لماء البحر أو لدورات من الجفاف والجفاف أو للتأثيرات الخ ^{****}

* للحدود الواردة يتجدول لخلطات الخرسانة المسلحة والخرسانة سابقة الإجهاد ويمكن تخفيض أى محتوى أسمنت

بمقدار ٥٠ كجم / م^٣ لخلطات الخرسانة العادية (غير المسلحة) .

** يمكن استخدام الإضافات المخفضة للماء أو عتية التخفيض للماء وذلك لتقليل الحد الأقصى لنسبة الماء / الأسمنت

لتحصول على القوام المطلوب .

*** إذا كسب المقاس الاعتباري الأكبر يقع بين قيمتين متكررتين في الجدول يؤخذ محتوى الأسمنت المناظر للمقاس

الاعتباري الأقل .

**** يلزم أخذ اعتبارات خاصة لتفادي شروخ الانكماش أو شروخ الإجهادات الحرارية.

ملاحظات

تستخدم دولوت

كود ٢٠٠٠ (X)

كود ٢٠٠٧

- لاحظ الإختلاف من الأرقام بالجدول

ملاحظات

هناك بالجدول الجديدة (٩-٤) (١٣-١٢)

كوديات كبريات

Ex: Design a concrete mix using ACI 211 method for a footing that has mean compressive strength of 380 kg/cm². The footing is placed adjacent to ground water of 2400 PPM of So₃.

Consider the limits of Egyptian code for durability. Use the properties of aggregates are (N.M.S of coarse aggregate is 25 mm). (M = 60 kg/cm³)

Calculate the unit weight, yield and cement factor.

	Coarse aggregate	Sand
Specific Gravity	2.6	2.65
Unit weight (kg/m ³)	1500	1650
Fineness	-	2.6

ملاحظة
30/3
كود امريكا ACI + قياسية كود مصر
يعني (2-13) و (2-9)
بل جداول (5-5-3) و (5-5-5)

(1) Footing (قاعدة) \Rightarrow from Table (5-5-1)

$$\therefore \text{Slump} = 100 \text{ mm}$$

(2) Nominal max size agg. = 25 mm

(3) from table (5-5-3)

$$\text{water content} = 193 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{air content} = 1.5 \%$$

ملاحظة:
« خرسانة بدون هواء محبوس » - نستخدم الجزء العلوي من الجدول

(لم يذكر صريحاً على الجدول)

(4)

(4) $\left(\frac{w}{c}\right)$ { Durability (١٣-٤) (حدود الكود الحد)
Strength (5-5-4) (حدود الكود الحد)

$\left(\frac{w}{c}\right)_1$: from (١٣-٤) : $SO_3 = 2400$

- نوع الأسمنت مقاوم للكبريتات

$\therefore \left(\frac{w}{c}\right)_1 = 0.43$ & $C_{min} = 450 \text{ Kg/m}^3 \rightarrow \textcircled{1}$

& $f_{cw} = 350 \text{ Kg/cm}^2$

$\therefore f_{mcy} = f_{cw} \times 0.8$

$= 350 \times 0.8 = 280 \text{ Kg/cm}^2$

$\therefore f_{mcy} = 280 + 60 = 340 \text{ Kg/cm}^2 \rightarrow \textcircled{1}$

Given : $f_{mcy} = 380 \text{ Kg/cm}^2 \rightarrow \textcircled{2}$

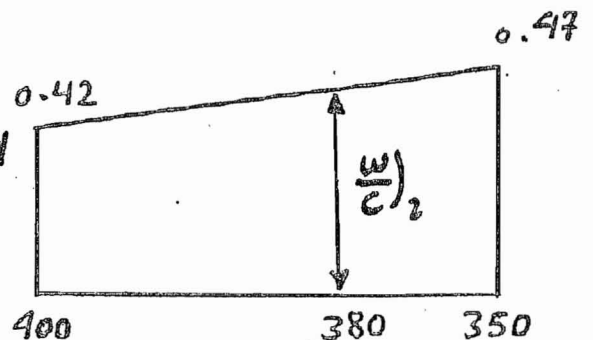
Use $f_{mcy} = 380 \text{ Kg/cm}^2$

الآب Look

from $\left(\frac{w}{c}\right)_2$: from table (5-5-4)

$\left(\frac{w}{c}\right)_2 = \frac{20 \times 0.47 + 30 \times 0.42}{50} = 0.44$

Use $\frac{w}{c} = 0.43$



(5) Cement : $\frac{W}{C} = 0.43$ $S \quad W = 193 \text{ Kg/m}^3$

$\therefore C = 448 \text{ Kg} \rightarrow \textcircled{2}$

From ① & ② USE $C = 450 \text{ Kg}$

From (2-13)
 $C_{\min} = 450$
P.O.K

(6) Coarse agg. : from table (5-5-6)

$\therefore V_{C.A} = 0.69 \text{ m}^3$

$\therefore W_{C.A} = 1500 \times 0.69 = 1035 \text{ Kg/m}^3$

$\gamma = \frac{W}{V}$

(7) Sand : $\frac{W}{1} + \frac{S}{G_s} + \frac{G}{G_g} + \frac{C}{3.15} + \text{Air \%} = 1 \text{ m}^3$

$\therefore \frac{0.193}{1} + \frac{0.45}{3.15} + \frac{S}{2.65} + \frac{1.035}{2.6} + \frac{1.5}{100} = 1$

$\therefore S = 0.665 \text{ m}^3 = 665 \text{ Kg/m}^3$

W	:	C	:	S	:	G
193		450		665		1035

1) Cement factor = $\frac{450}{50} = 9 \text{ Sakar/m}^3$ $S \text{ yield} = \frac{1}{9} \text{ m}^3$

3) Unit weight = $\frac{193 + 450 + 665 + 1035}{1} = 2343 \text{ Kg/m}^3$
(6)

- جدول (5-18) لحدية كمية ماء الازنة تبعاً للكمود (مركب) :-

١٩١ ١٩٠.٥ 20

جدول (5-18) محتوى الماء (W_o) كج/م³ و محتوى الهواء %

المقاس الإعتباري الأكبر مم (بوصة)					قيمة الهبوط (مم)	نوع الزكام الكبير
(37.5) (2/3")	(25) (1")	(19) (4/3")	(12.5) (2/1")	(9.5) (8/3")	50-25	ركام مكسر
175	184	204	210	217	100-75	
187	198	210	222	234	175-150	
195	213	224	235	250	50-25	ركام طبيعي
164	174	185	185	198	100-75	
170	182	190	203	215	175-150	
177	195	203	217	230	-	محتوى الهواء
1.0	1.5	2.0	2.5	3.5	-	

* محتوى الماء يجب أن يزيد بضره في معامل 1.05 إذا استخدم غير المليكاً بنسبة 8-15% من وزن الأسمنت.

- جدول (5-19) لحدية معامل التلدين P_f لتقليل كمية ماء تبعاً لنسبة الإضافات :

جدول (5-19) قيم معامل التلدين (P_f)

-1.7	-0.8	≤	جرعة المانعات أو المانعات
2.9	1.5	0.7	العالية من وزن الأسمنت %
6.8	8.0	8.7	معامل التلدين

Dose كمة

جدول (5-22) مقاومة الضغط.. $(20 \leq f_{cu} \leq 40 \text{ N/mm}^2)$ و- نسبة المياه للأسمنت
1- ركام غير مكسر

40	37.5	35	32.5	30	27.5	25	22.5	20	f_{cu} (N/mm ²)
0.39	0.42	0.45	0.49	0.53	0.57	0.61	0.66	0.71	نسبة w/c

2- ركام مكسر

40	37.5	35	32.5	30	27.5	25	22.5	20	f_{cu} (N/mm ²)
0.47	0.49	0.52	0.45	0.58	0.62	0.65	0.70	0.78	نسبة w/c

جدول (5-23) مقاومة الضغط - نسبة المياه للأسمنت (الخرسانة عالية المقاومة)
1- ركام غير مكسر (زلط) $(40 \leq f_{cu} \leq 50 \text{ N/mm}^2)$

45	44	43	42	41	f_{cu} (N/mm ²)
0.339	0.349	0.360	0.371	0.382	نسبة w/c
50	49	48	47	46	f_{cu} (N/mm ²)
0.292	0.301	0.310	0.320	0.330	نسبة w/c

2- ركام مكسر $(40 \leq f_{cu} \leq 73 \text{ N/mm}^2)$

55	52.5	50	47.5	45	42.5	f_{cu} (N/mm ²)
0.363	0.380	0.400	0.420	0.436	0.450	نسبة w/c
73	67.5	65	62.5	60	57.5	f_{cu} (N/mm ²)
0.270	0.296	0.310	0.326	0.342	0.350	نسبة w/c

- جدول (٤-١٣) : جدول القليلة بالكود المصري :

(٥-٩٠)

جدول (٢ - ١٣) متطلبات الخرسانة المعرضة للكبريتات

الحد الأدنى للمقاومة المميزة للممتزج ن/م	الحد الأقصى لنسبة الماء : الأسمنت	الحد الأدنى لمحتوى الأسمنت			نوع الأسمنت	تركيز الكبريتات في صورة ثالث أكسيد الكبريت		
		المقاس الاعتيادي الأكبر للركام - مم				في الماء الأرضي	في التربة	
		١٠	٢٠	٣٢		جزء في المليون	SO ₃ في مزيج من الماء والتربة بنسبة ١:٢ جم / لتر	SO ₃ الكلي %
-	٠,٥٢	٤٠٠	٤٠٠	٣٥٠	بورتلاندى CEMI	أقل من ٣٠٠	أقل من ١	أقل من ٠,٢
٢٥	٠,٥٠	٤٠٠	٤٠٠	٣٥٠	بورتلاندى CEMI أو متوسط الحرارة	٣٠٠ إلى ٧٠٠	١,٠٠ إلى ١,٥٠	٠,٢٠ إلى ٠,٣٥
٣٠	٠,٤٥	٤٠٠	٤٠٠	٣٥٠	مقاوم للكبريتات أو متوسط الحرارة	٧٠٠ إلى ١٢٠٠	١,٥٠ إلى ١,٩	٠,٣٥ إلى ٠,٥٠
٣٥	٠,٤٣	٤٥٠	٤٥٠	٤٠٠	مقاوم للكبريتات	١٢٠٠ إلى ٢٥٠٠	١,٩ إلى ٣,١	٠,٥٠ إلى ١,٠٠
٤٠	٠,٤٠	٤٥٠	٤٥٠	٤٠٠	مقاوم للكبريتات مع تغطيات واقية مناسبة	٢٥٠٠ إلى ٥٠٠٠	٣,١ إلى ٥,٦	١,٠٠ إلى ٢,٠٠

يرجع للبند (٢-٣-٤-١١) في حالة وجود تأثير مزدوج من الكلوريدات والكبريتات

في حالة الركام الجاف

في حالة كون المقاس الاعتيادي الأكبر بين قيمتين مذكورتين في الجدول يؤخذ محتوى الاسمنت المناظر للمقاس الاعتيادي الأقل.

٥٥-٥٥ جدول (٩-٤) "الكمية" للكميات كود مصر

(٤١-٥)

جدول (٢-٩) قيم الحد الأدنى لمحتوى الأسمنت والحد الأدنى للمقاومة المميزة
والحد الأقصى لنسبة الماء إلى الأسمنت في الخلطات الخرسانية لتأمين
تحمل العناصر الإنشائية المعرضة لظروف ضارة مع الزمن

الحد الأدنى للمقاومة المميزة للخرسانة ن / مم ^٢	الحد الأقصى ^{٢٢} لنسبة الماء : الأسمنت	الحد الأدنى لمحتوى الأسمنت كجم / م ^٣			الظروف التي يتعرض لها المبنى بعد الإنشاء
		المقاس الاعتيادي الأكبر ^{٢٣} للركام - مم			
		١٠	٢٠	٣٢	
٢٥	٠,٥٠	٢٥٠	٢٥٠	٣٥٠	الخرسانة محمية تماما من الظروف الجوية والظروف المحيطة للضارة.
٣٠	٠,٤٥	٤٠٠	٢٥٠	٣٥٠	الخرسانة المعرضة لظروف محيطية ضارة ولكنها مدفونة دائما تحت الماء .
٤٠	٠,٤٠	٤٥٠	٤٠٠	٣٥٠	الخرسانة معرضة لظروف محيطية ضارة أو لماء البحر أو لدورات من البابل والجفاف أو لتغيرات الخ ^{٢٤}

* الحدود الواردة بالجدول لخلطات الخرسانة المسلحة والخرسانة سابقة الإجهاد ويمكن تخفيض أى محتوى أسمنت

بمقدار ٥٠ كجم / م^٣ لخلطات الخرسانة العادية (غير المسلحة) .

** يمكن استخدام الإضافات المخفضة للماء أو عتية التخفيض للماء وذلك لتقليل الحد الأقصى لنسبة الماء / الأسمنت
لتحصول على القوام المطلوب .

*** إذا كان المقاس الاعتيادي الأكبر يقع بين قيمتين مذكورتين في الجدول يؤخذ محتوى الأسمنت المناظر للمقاس
الاعتيادي الأقل .

**** يلزم أخذ اعتبارات خاصة لتفادي شروخ الانكسار أو شروخ الإجهادات الحرارية.

جدول (5-24) نوع الركام الكبير وخواصه طبقاً لقيمة المقاومة

1- ركام غير مكسر (زلط)

$50 \geq f_{cu} \geq 40$		$40 \geq f_{cu} \geq 20$		مستوى مقاومة الضغط	
$50 = f_{cu}$	$40 = f_{cu}$	$40 = f_{cu}$	$20 = f_{cu}$	مقاومة ضغط المكعب	
يقتل عند استخدامه		يستخدم	يستخدم	لا يستخدم	زلط
$13 \geq$	$20 \geq$	$20 \geq$	$25 \geq$	معامل التهديم	

2- ركام مكسر

$73 \geq f_{cu} \geq 40$		$40 \geq f_{cu} \geq 20$		مستوى مقاومة الضغط	
$73 = f_{cu}$	$40 = f_{cu}$	$40 = f_{cu}$	$20 = f_{cu}$	مقاومة ضغط المكعب	
يستخدم		يستخدم	يستخدم	لا يستخدم	كسر احجار
$11 \geq$	$20 \geq$	$20 \geq$	$25 \geq$	معامل التهديم %	
$14 \geq$	$25 \geq$	$25 \geq$	$30 \geq$	لومن اجمالي %	

جدول (5-25) نسبة الرمل للركام الكبير (S/A)

$150 \leq$ مم			$100 \geq$ مم			نسبة الهبوط		
$0.65 \leq$	≥ 0.45 w/c $0.65 \geq$	$0.4 \geq$	$0.65 \leq$	≥ 0.45 w/c $0.65 \geq$	$0.4 \geq$	نسبة w/c		
0.47	0.45	0.41	0.46	0.45	0.39	10	مطابق النورمة	$2.8 \leq$
0.45	0.42	0.39	0.44	0.40	0.37	20		
0.43	0.39	0.36	0.43	0.37	0.36	40		
0.43	0.42	0.40	0.43	0.40	0.38	10		
0.43	0.40	0.39	0.43	0.39	0.37	20		$2.6 \leq$
0.42	0.38	0.36	0.43	0.37	0.33	40		
0.43	0.38	0.36	0.43	0.39	0.37	10		
0.42	0.38	0.36	0.42	0.35	0.33	20		
0.42	0.37	0.34	0.42	0.34	0.33	40		$2.3 \leq$

* أي هبوط قيمة أقل من 120 مم يمكن اعتباره يساوي 100 مم وكل ما هو أعلى من 120 مم يمكن اعتباره يساوي 150 مم

نورمة
للكسر