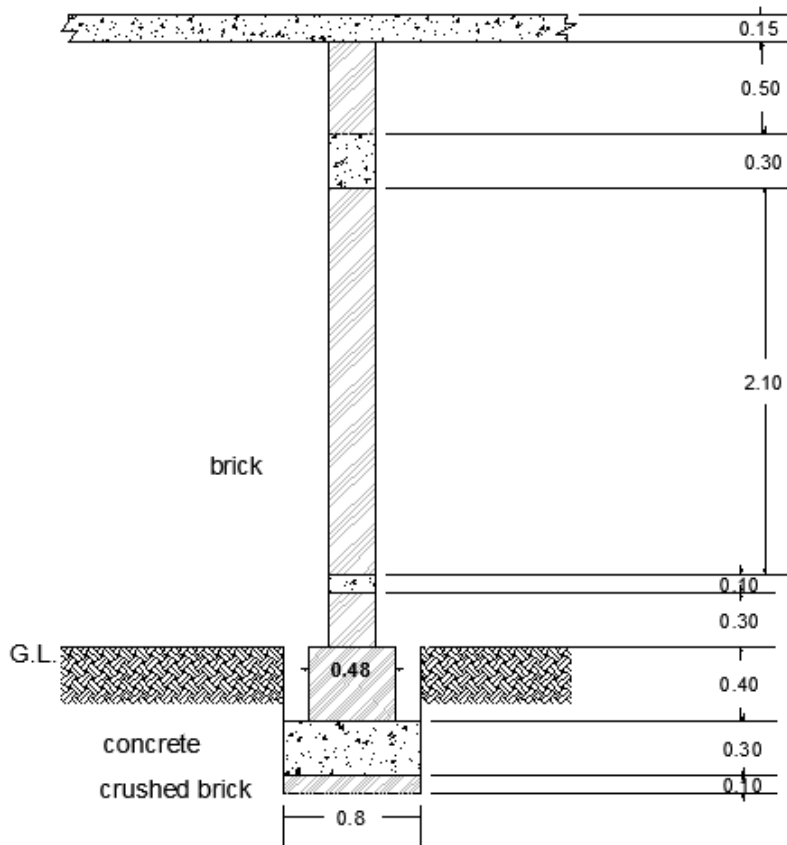
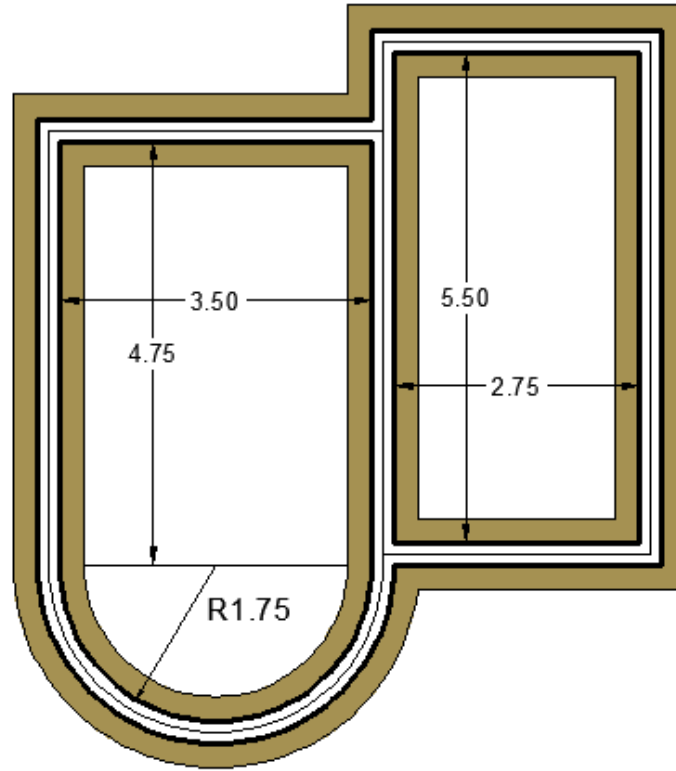


مثال: للبناءية الموضح مخططاتها ادناه خمن ما ياتي:



- 1- كمية السمنت و الرمل و الحصى لخرسانة الاساس (نسبة خلط 1:2:4)
- 2- كمية الطابوق للاساس
- 3- كمية السمنت و الرمل و الحصى لخرسانة مانع الرطوبة و الرباط
- 4- كمية الطابوق للجدران (عرض الجدار 0.25 )
- 5- كمية الكاشي للارضيات (كاشي بابعاد 40\*40 سم عرض المفصل=2مم)
- 6- كمية السمنت و الرمل للبخ الجدران ( سمك 1 سم نسبة خلط 1:3)
- 7- كمية السمنت و الرمل و الحصى للسقف (نسبة خلط 1:2:4)

البنية تحتوي على ابواب و شبابيك بالابعاد التالية:

Item	Dimensions (meter)
W1	1.5 width X 1.8 height
W2	2 width X 1.8 height
D1	1.5 * 2.1
D2	1*2.1

### ملاحظة:

- 1- بسبب وجود نقاط تلاقي ( ثلاثة جدران ) فان طول الخط المركزي يختلف حسب عرض الفقرة البنائية (طول الخط المركزي لطابوق الجدران يختلف عن خرسانة الاساس).
- 2- لسهولة الحساب يفضل اخذ الفضاءات التي تحتوي على اقواس مستقلة كوحدة واحدة.

### الحل:

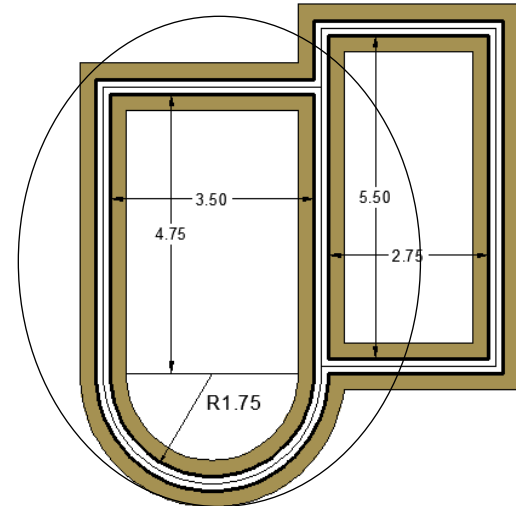
طول الخط المركزي للصب الخرسانى:

$$L1 (\text{space 1}) = (3.5 + 0.25) + (4.75 + 0.125) * 2$$

$$+ 3.14 * (1.75 + 0.125) = 19.39 \text{ m}$$

$$L1(\text{space 2}) = 5.5 + 0.25 - (4.75 + 0.125) - 0.8/2$$

$$+ (2.75 + 0.25) * 2 - 0.8/2 + (5.5 + 0.25) = 11.83 \text{ m}$$



طول الخط المركزي لطابوق الاساس عرض 48 سم

$$L2 (\text{space } 1) = 19.93$$

$$L2(\text{space } 2) = 5.5 + 0.25 - (4.75 + 0.125) - 0.48/2 + (2.75 + 0.25) * 2 - 0.48/2 + (5.5 + 0.25) = 12.15 \text{ m}$$

طول الخط المركزي لطابوق الاساس عرض 25 سم

$$L3 (\text{space } 1) = 19.93 \text{ m}$$

$$L3(\text{space } 2) = 5.5 + 0.25 - (4.75 + 0.125) - 0.25/2 + (2.75 + 0.25) * 2 - 0.25/2 + (5.5 + 0.25) = 12.38 \text{ m}$$

طول الخط المركزي لطابوق الجدران:

$$L4 = ?$$

Continue.....

### Estimation of reinforcement in concrete تخمين حديد التسليح في الخرسانة

Size/ Weight conversion of Reinforcement bars

There are standard terms for explaining reinforcement in drawings like:

**a Ø b** : mean (a) number of bars with diameter (b) for example 6 Ø 16

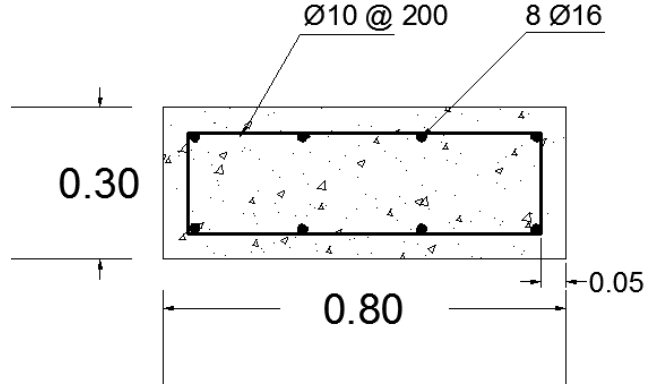
mean 6 bars each bar 16 mm in diameter.

**Ø a @ b** mean bars with (a) diameter distributed with space equal to (b) for example Ø 12 @ 200 mean bars with 12 mm diameter and the space between bars = 200 mm.

Size (mm)	Weight kg/m
8	0.395
10	0.617
12	0.888
14	1.210
16	1.580
18	2.000
20	2.470
22	2.980
25	3.850
28	4.902
32	6.410

### 1- Wall footing :

Estimate the quantity of reinforcement for the wall foundation with cross section shown below assume center line length = 100m (neglect the overlaps) :



**Sol:**

Quantity of reinforcement = number \* length \* weight

Quantity for main reinforcement (a) =  $8 * 100 * 1.58 = 1264 \text{ kg}$

Quantity of secondary reinforcement:

Length of stirrup =  $(0.3-0.05*2)*2+(0.8-0.05*2)*2 + 2*0.07 = 1.94 \text{ m}$

Number of stirrup =  $(100/0.2) + 1 = 501 \text{ stirrup}$

Quantity =  $501 * 1.94 * 0.617 = 600 \text{ kg}$

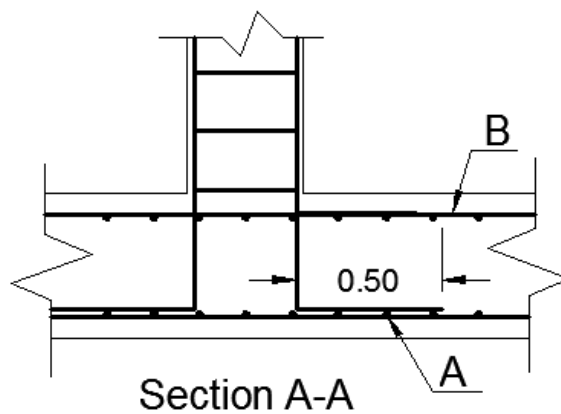
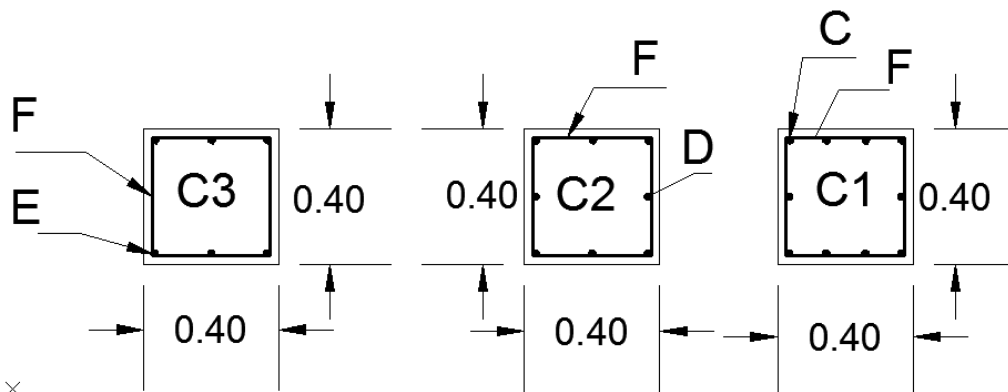
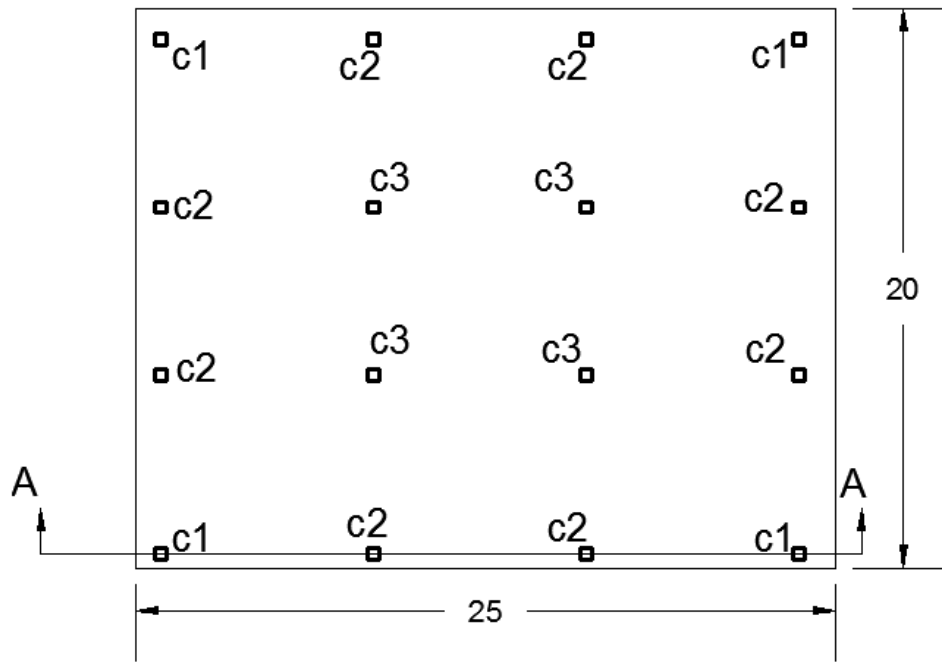
### 2- Raft footing **الاساس الحصيري**:

مثال: اساس حصيري بابعاد 20 \* 25 متر و بسمك 50 سم يحتوي على اعمدة حسب المخططات ادناه، احسب مقدار حديد التسليح اللازم للتنفيذ بالاستفادة من المعلومات التالية:

1- سمك الغطاء الخرساني للاساس = 7.5 سم و للاعمدة = 2.5 سم

2- الصب على مرحلتين (صب الاساس ثم صب الاعمدة)

3- ارتفاع العمود الواحد = 4 متر



A=  $\varnothing$  16 @ 200

B=  $\varnothing$  25 @ 175

C= 10 $\varnothing$  16

D= 8 $\varnothing$  16

$$E = 6 \text{ } \varnothing 16$$

$$F = \varnothing 10 @ 200$$

طول التداخل لحديد التسليح = (40 db)

الحل:

كمية الحديد (A):

Length of bar (A):

Because the standard length of bar is 12 m, In 20 m of length the number of overlaps = 1

$$\text{Length of bar (A)} = 20 - 2 * 0.075 + 1 * 40 * 0.016 = 20.49 \text{ m}$$

$$\text{Quantity (A)} = [(25/0.2 + 1) * 20.49 * 1.58] * 2 = 8154 \text{ kg}$$

كمية التسليح (B):

Length of bar (B):

Number of overlaps = 2 why?

$$\text{Length} = 25 - 0.075 * 2 + 2 * 40 * 0.025 = 26.85 \text{ m}$$

$$\text{Quantity (B)} = [(20/0.175 + 1) * 26.85 * 3.85] * 2 = 23835 \text{ kg}$$

كمية التسليح (C):

في المرحلة الاولى يجب ان لا يقل طول التداخل لحديد التسليح عن (40 db) :

$$\text{Overlap التداخل} = 40 * 16 = 640 \approx 650 \text{ mm}$$

$$\text{Bar length} = 0.65 + 0.5 + 0.5 - [0.075 + 0.016 + 0.016] = 1.568 \approx 1.6 \text{ m}$$

$$\text{Quantity (c) [ first stage ]} = [10 * 1.6 * 1.58] * 4 = 101 \text{ kg}$$

$$\text{Quantity (c) [for columns C1 (second stage)]} = [10 * (4 - 0.025) * 1.58] * 4 = 252 \text{ kg}$$

كمية التسليح (D):

$$\text{Quantity (D)} = [8 * 1.6 * 1.58] * 8 = 162 \text{ kg}$$

$$\text{Quantity (D) [for columns C2]} = ?$$

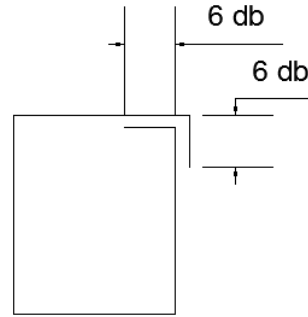
كمية التسليح (E):

$$\text{Quantity (E)} = [6 * 1.6 * 1.58] * 4 = 122 \text{ kg}$$

Quantity (E) [for columns C3]=?

كمية التسليح (F):

ملاحظة عامة: يجب اضافة طول اضافي عند حساب طول الاتاري  $2 * (6 * db) = \text{stirrup}$



$$\text{Length of stirrup} = [(0.4 - 2 * 0.025) * 4 + 0.06 * 2] = 1.52 \text{ m}$$

$$\text{Number of stirrup} = (4 - 0.1) / 0.2 + 1 = 21 \text{ stirrup}$$

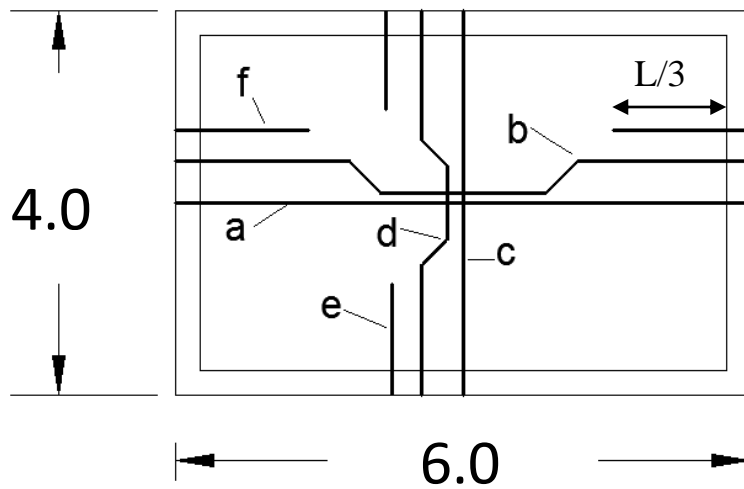
$$\text{Quantity (F)} = [21 * 1.52 * 0.617] * 16 = 316 \text{ kg}$$

Complete table:

Bar	Ømm	Number	Length (m)	Weight (kg)
A	16			
B	25			
C	16			
D	16			
E	16			
F	10			

### 3- Reinforcement in slabs التسليح في السقوف

مثال: احسب كمية التسليح اللازمة للسقف المبين ادناه :

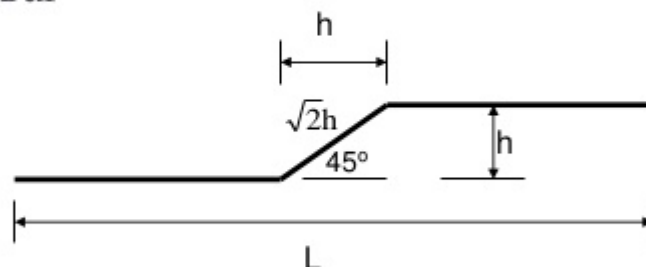


Reinforcement	a	b	c	d	e	f
Details	Ø12 @450	Ø12 @450	Ø10 @250	Ø10 @250	Ø16 @150	Ø16 @150

Quantity of reinforcement (a) =  $(4/0.45 + 1) * (6 - 0.025 * 2) * 0.888 = 52.25 \text{ kg}$

#### Measurement of bending dimensions

#### Bent-up Bar



Additional Length =  $0.414 h$

Total Length =  $L + 0.414 h$



$$\text{Quantity of reinforcement (b)} = (4/0.45 + 1) * (6 - 0.025 * 2 + 2 * 0.414 * (0.15 - 2 * 0.025)) * 0.888 = 53 \text{ kg}$$

$$\text{Quantity of reinforcement (c)} = (6/0.25 + 1) * (4 - 0.025 * 2) * 0.617 = 61.23 \text{ kg}$$

$$\text{Quantity of reinforcement (d)} = (4/0.25 + 1) * (6 - 0.025 * 2 + 2 * 0.414 * (0.15 - 2 * 0.025)) * 0.617 = 63 \text{ kg}$$

$$\text{Quantity of reinforcement (e)} = (4/0.15 + 1) * (5.95/3 + 0.25) * 1.58 = 97.63 \text{ kg}$$

$$\text{Quantity of reinforcement (e)} = (6/0.15 + 1) * (3.95/3 + 0.25) * 1.58 = 101.49 \text{ kg}$$

Total= ?