

## (Design of short tied column)

Ex : It's required to design a short tied column subjected to ult. load = 4000 kN for cases :-

- ① Rectangular column
- ② Rec. " with width 350 mm
- ③ " " " " " 400 mm
- ④ square column
- ⑤ equal angel with width 250 mm
- ⑥ circular column

$$F_{cu} = 25 \quad f_y = 360$$

Solution

### Design steps

خطوات الحل

- 1- Ultimate column load ( $P_{u, col}$ )  $\rightarrow$  Area method
- 2- conc Dim.
- 3- Long steel Asc
- 4- RFT Details
- 5- stirrups

### ① Ult. Col. Load

$$P_{u, col} = 4000 \text{ kN} \quad \text{(given)}$$

في المبدئ هو يكون  
مطلوب من العود  
في القالب انما متروكة  
:D



② Conc Dim.

مفط معادلة (Short tied) زي اسك

$$P_u \times 10^3 = 0.35 f_{cu} A_c + 0.67 f_y A_{sc}$$

مساحة القطاع الخرساني

حديد التسليح الطولي

\* عندنا مجهولين في معادلة هتقرفض واحد ونجيب الثاني

Assume  $A_{sc} = 0.01 A_c$

$$4000 \times 10^3 = 0.35 \times 25 A_c + 0.67 \times 360 \times 0.01 A_c$$

$$\Rightarrow A_c = 358359 \text{ mm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \text{الخطوة دي مشتركة} \\ \text{جميع الأشكال} \end{array} \right.$$

(Case 1) : Rect Column

استراتيجيات الكود لاختيار الأبعاد

١- أقل بعد للأعمدة 200mm وفي التفتيز 250mm

٢- لا يزيد البر بعد للمود عن خمس أمثال البعد الأصغر

Assume  $b = 250 \text{ mm}$

$$t = \frac{A_c}{b}$$



\* غاد t

$$= \frac{358359}{250} = 1433$$

t

يتم التقريب لـ 1500

لأن الزيادة

$$t = 1500 \text{ mm}$$

\* في الامتحان فـ  $b = 300$

$$\Rightarrow \text{check } \frac{t}{b} = \frac{1500}{250} = 6 > 5 \rightarrow \text{R.C Wall}$$

صلي حرسانيه

$\therefore$  Increase  $(b) = 300$   $t = 1200$



### ③ long steel - (Asc)

$$A_{sc} \geq \left\{ \begin{array}{l} \left( \frac{1}{100} A_c \right)_{calc} \\ \frac{0.6}{100} A_c \text{ chosen} \end{array} \right\} \text{ديجا استخدم ركن}$$


$$A_{sc} \geq \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{100} * 358359 = 3584 \text{ mm}^2 \\ \frac{0.6}{100} * 300 * 1200 = 2160 \text{ mm}^2 \end{array} \right.$$

$$\text{take } A_{sc} = 3584 \text{ mm}^2$$

\* اختيار الحالات اختيار الاربعة سيات في الاعمدة

① اقل قطر مستخدم  $\Phi 12$  ← استخدم في لائل  $\Phi 16$

$$\text{② اقل عدد في الاعمدة الدائرية 6 سيات } n = \frac{3584}{201} = 17.8 \approx 18$$

④ يجب وضع سيات في كل ركن    
 (يتم التقريب لأقرب عدد زوجي في الاعمدة المستطيلة)

③ البر مسانه يتم اسياخ التسليح 250mm

Use 18  $\Phi 16$

⑤ فروع الكانات 300mm



④ R.F.T

\* خطوات رسم تفاصيل التسليح

① يتم رسم القطاع أفقياً بقياس 1:10

② يتم رسم الكاسر الخارجى على المحيط في جميع الاتجاهات (الركان) 25mm

③ وضع سايخ في كل ركن

④ عمل check على العرض بحيث لا تزيد المسافة بين الاسياخ عن 250 mm

⑤ توزع باقى الاسياخ بالتساوى على الجانبين

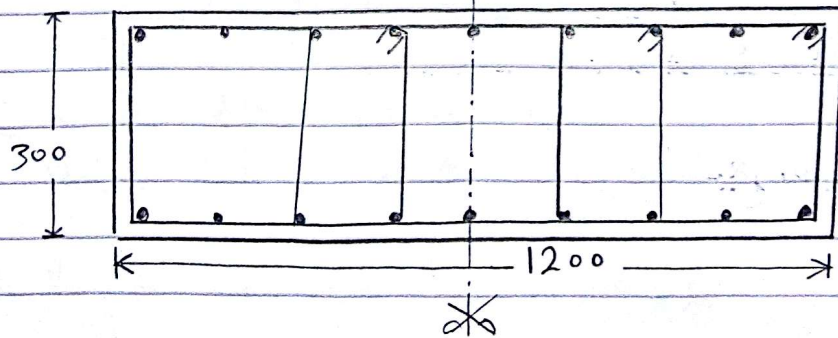
⑥ عمل check المسافة بين الاسياخ لا تزيد عن 250 mm كود

ولا تقل عن 100 mm تنفيذ

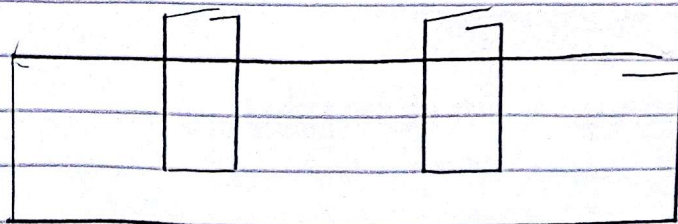
⑦ يتم تربيط الكائنات الداخلية

حيث :- اذا كانت المسافة بين الاسياخ  $\geq 150$  mm يتم تربيط سايخ وتسبب سايخ

اذا كانت اكبر من 150mm يتم تربيط جميع الاسياخ (مع مراعاة التماثل)



تقل الكاسر في أي مكان





⑤ stirrups الخواص من ص ٥٥ في الميرم  
في الفانيال مكنه متعلقات

(الكود)

حجم الكانات

$$\frac{V_{str}}{V_{conc}} = \frac{0.25}{100}$$

$$\frac{0.25}{100} \text{ أقل نسبة للكانات}$$

حجم الخرسانه

$$\frac{0.25}{100} = \frac{\sum L_{str} \times A_s}{A_c \times S}$$

حيث

$\sum L_{str}$  : مجموع أطوال الكانات  
بدون انما الذبذبات المشتركة

$$\sum L_{str} = 1150 \times 2 + 250 \times 6 = 3800 \text{ mm}$$

$$\text{assume } \phi 8 : A_{\phi 8} = 50.3 \text{ mm}^2$$

$$\frac{3800 \times 50.3}{300 \times 1200 \times S} = \frac{0.25}{100} \quad S = 212 \text{ mm}$$

$$\text{take } S = 200$$

$$\text{use } 5 \phi 8 / m$$

\* لوال كم طلعته أصغر من ١٥٠  
هنزود القطر ١٥ # أو تربط جميع الأسياخ

$$N/m = \frac{1000}{S} \quad * \text{ لوال } S \text{ طلعته بين } (200 - 100)$$



Case 2 Rec With width 350 mm

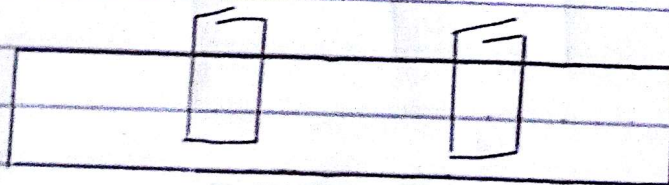
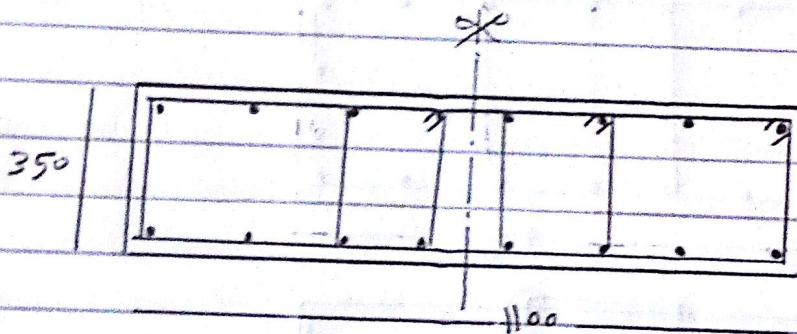
$$A_c = 358359 \text{ mm}^2$$

$$\therefore t = \frac{358359}{350} = 1023 \sim 1100$$

$$\text{check } \frac{t}{b} = \checkmark < 5 \quad \underline{\text{OK}}$$

$$A_{sc} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{100} A_c = 3584 \\ \frac{0.6}{100} A_c \text{ chosen} \end{cases}$$

(R.F.T) use 18  $\Phi 16$



5  $\Phi 8$



Case 3 Rec. with width 400 mm

$$\# A_c = 358359 \text{ mm}^2$$

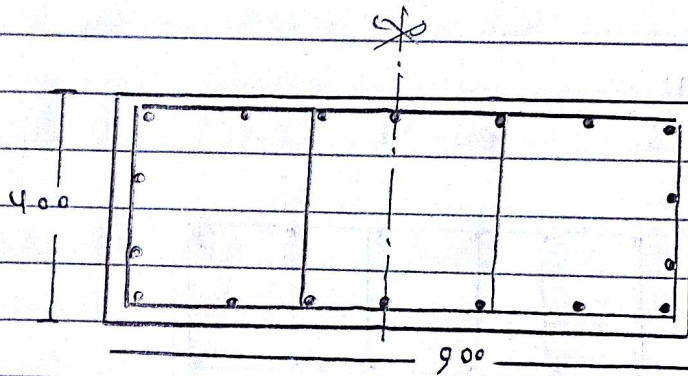
$$\# t = \frac{358359}{400} = 895 \text{ mm}$$

$$\# \text{ take } t = 900 \text{ mm}$$

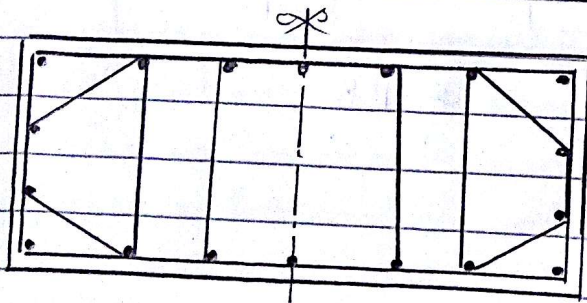
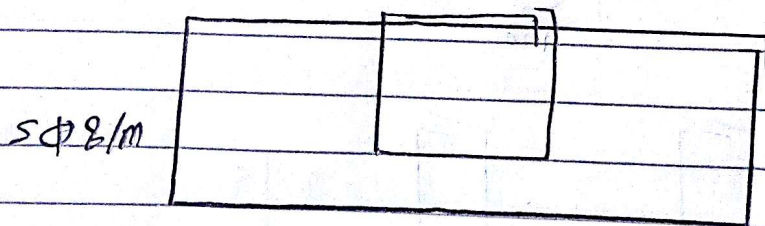
$$\# \text{ check } \frac{t}{b} < 5 \quad \text{ok}$$

$$\# A_s = 18 \# 16$$

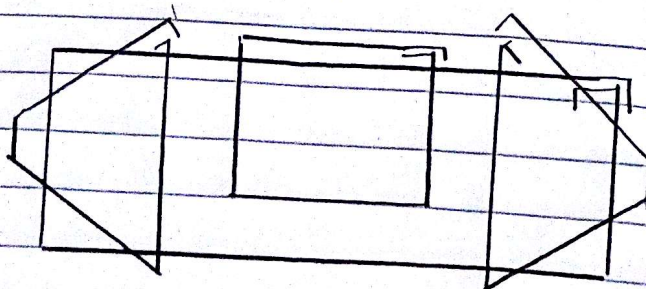
# لياطين



الاول



الثاني



$$\begin{aligned} \sum L_{st} &= 250 \times 2 \\ &+ 6 \times 350 \\ &+ 4 \sqrt{142^2 + 111^2} \end{aligned}$$