محاضرة رقم 4 -5

ألنظام الهيكلي الخرساني

الاعمدة والروافد

columns and beams

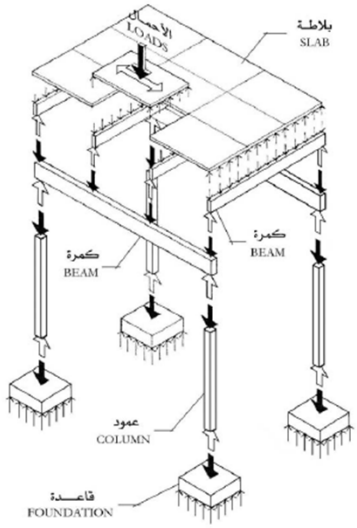
الأعمدة (columns)

الأعمدة هي العناصر الإنشائية الرأسية التي تتلقى عادة القوى الشاقولية باتجاه محورها الطولي والناتجة عن أحمال الروافد الأفقية وأحمال الأسقف فوقها كما أنها تتعرض لتأثيرات القوى الجانبية بسبب الرياح والزلازل. ويكون مقطعها الأفقي عادة مضلعاً أو دائرياً

للأعمدة عدة أشكال من أشهرها:

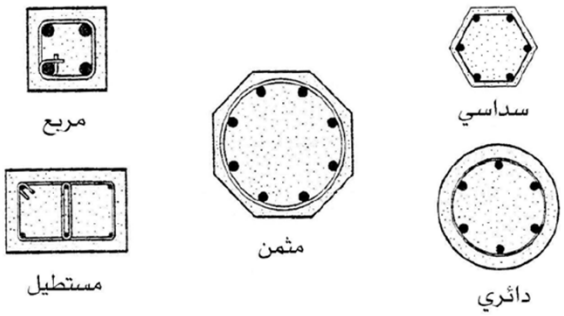
أ. **الأعمدة ذات المقطع المستطيل:**

- يجب أن لا يقل البعد الأدنى في المقطع الأفقي للعمود المستطيل عن ٢٠سم ولا يقل هذا البعد عن ٢٥ -٣٠سم في أعمدة الإطارات التي تتعرض لعزوم انعطاف، كما في حالة مقاومة أحمال الرياح والزلازل أو تتعرض لأحمال ديناميكية.
- أن لا تقل مساحة مقطع العمود الخاضع لأحمال ستاتيكية عن ٦٠٠سم٢. كما لا تقل مساحة مقطع العمود الخاضع لأحمال ديناميكية عن ٧٥٠ -٩٠٠سم٢.
- ويستثنى مما سبق الأعمدة المستخدمة لأغراض ديكورية أو معمارية.



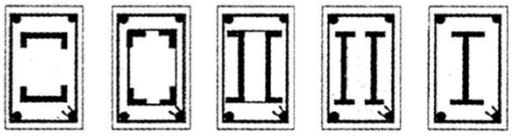
ب. **الأعمدة ذات المقطع الدائري:**

- يجب أن لا يقل القطر عن ٢٥سم.
- أن لا تقل مساحة مقطع العمود الخاضع لأحمال ستاتيكية عن ٦٠٠سم٢. كما لا تقل مساحة مقطع العمود الخاضع لأحمال ديناميكية عن ٧٥٠ -٩٠٠سم٢.
- ويستثنى مما سبق الأعمدة المستخدمة لأغراض ديكورية أو معمارية.



ج. **الأعمدة المغلفة (المختلطة):**

وهي أنواع من الأعمدة هيكلها الحامل الرئيسي من المقاطع الفولاذية المجلفنة وهي مغلفة بالخرسانة ومسلحة على محيطها كتسليح الأعمدة الخرسانية العادية. وتستخدم في هذه الأعمدة خرسانة لا تقل مقاومتها عن ٢٥٠كجم/سم٢ وفولاذ مختلف المقاومات، وغالباً ما تكون مصبوبة بالموقع. ويستخدم هذا النوع من الأعمدة في المباني الصناعية التجارية المتعددة الطوابق والتي يحتاج بناؤها إلى تنفيذ سقائل معقدة مع استخدم الفولاذ المجلفن لدعم قوالب الصب



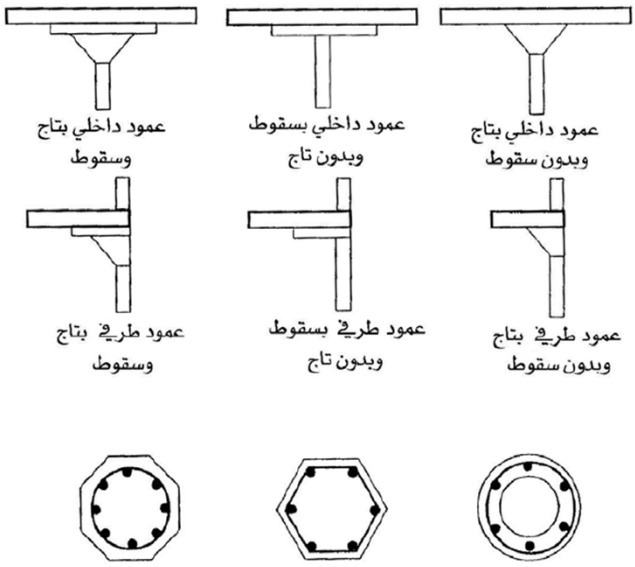
د. **أعمدة البلاطات المسطحة ذات التيجان:**

تصمم أعمدة البلاطات المسطحة على تحمل جزء من عزوم الانعطاف المتولدة عن البلاطات إضافة لقوى الضغط المحوري، أي أنها تصمم على الأحمال اللامركزية، شكل (٢ -٤). ويجب أن لا تقل أقطار الأعمدة الحاملة للبلاطات المسطحة عن أكبر القيم التالية:

- ٣٠سم.
- (L/20) حيث (L) طول البحر في الاتجاه المعتبر.
- (H/15) حيث (H) ارتفاع الدور (الطابق) الذي يوجد به العمود.

ه. **الأعمدة المضلعة والمفرغة:**

يوجد الكثير من نماذج الأعمدة المضلعة غير المستطيلة التي يوضح الشكل (٢ -٥) بعضها. وتخضع جميعها لنفس متطلبات الأبعاد والتسليح للأعمدة المستطيلة أو الدائرية.



ألروافد (beams)

الوظائف الرئيسية للروافـد في المباني:

أ. **الروافـد** تحت الحوائط تقوم بحمل الحائط عليها تفادياً لتحميله مباشرة إلى البلاطة الخرسانية الضعيفة، وفي هذه الحالة يجب أن تكون **الروافـد** بسمك يساوي أو أكبر من سمك الحائط.

ب. **الروافـد** أعلى الحوئط تعمل كعتب فوق الفتحات، وسمك **الروافـد** في هذه الحالة يكون مساوياً أو أكبر من سمك الحوائط.

ج. **الروافـد**، تقسم البلاطات الخرسانية ذات المساحات الواسعة إلى أجزاء كل منها بمساحة يمكن تصميمها لتصبح بسمك وحديد تسليح اقتصادي.

د. تستخدم **الروافـد** لتربيط الأعمدة وذلك بغرض توزيع أفضل لعزوم الانحناء في **الروافـد** بالإضافة إلى تقليل طول الانبعاج للأعمدة.

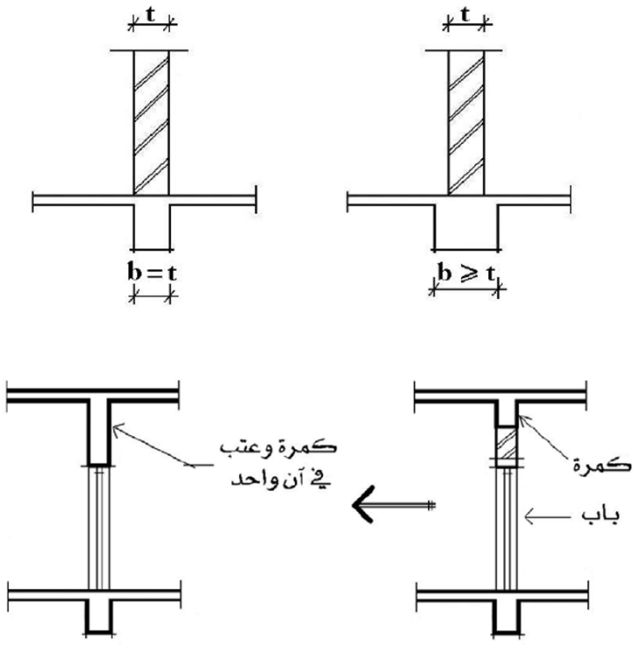
و **الروافـد** الخرسانية يوجد منها عدة أنواع من اشهرها ما يلي:

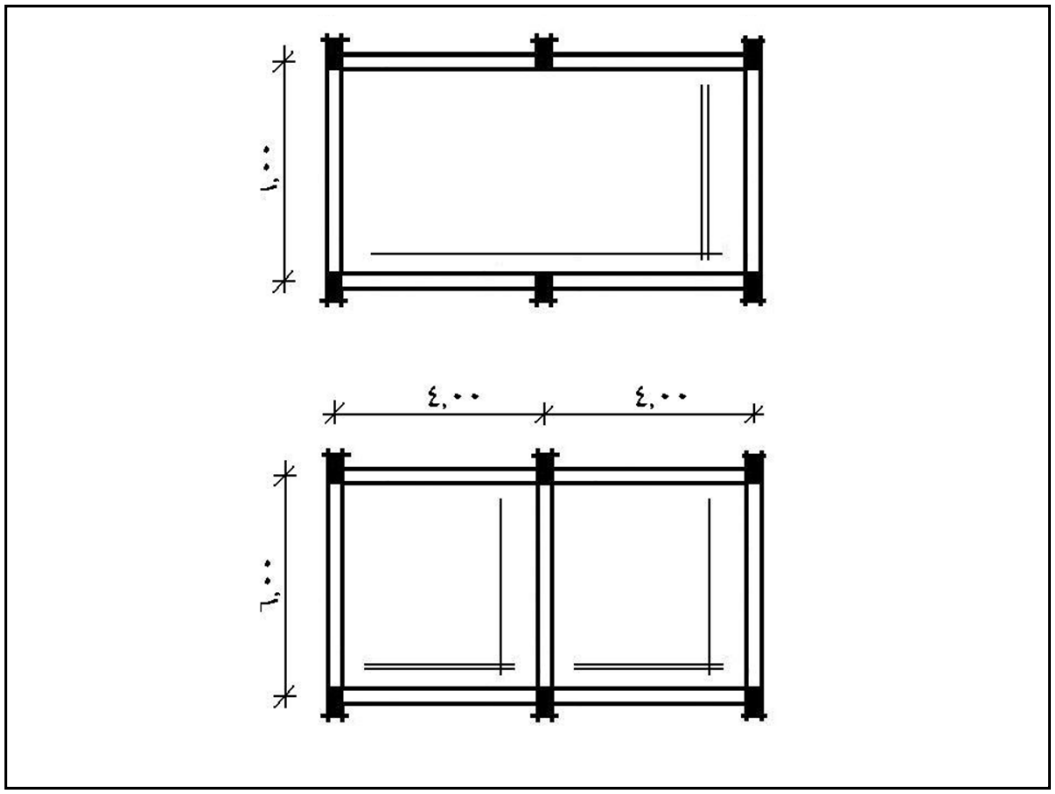
أ. **الروافـد** الساقطة: وهي **الروافـد** الساقطة اسفل البلاطة الخرسانية.

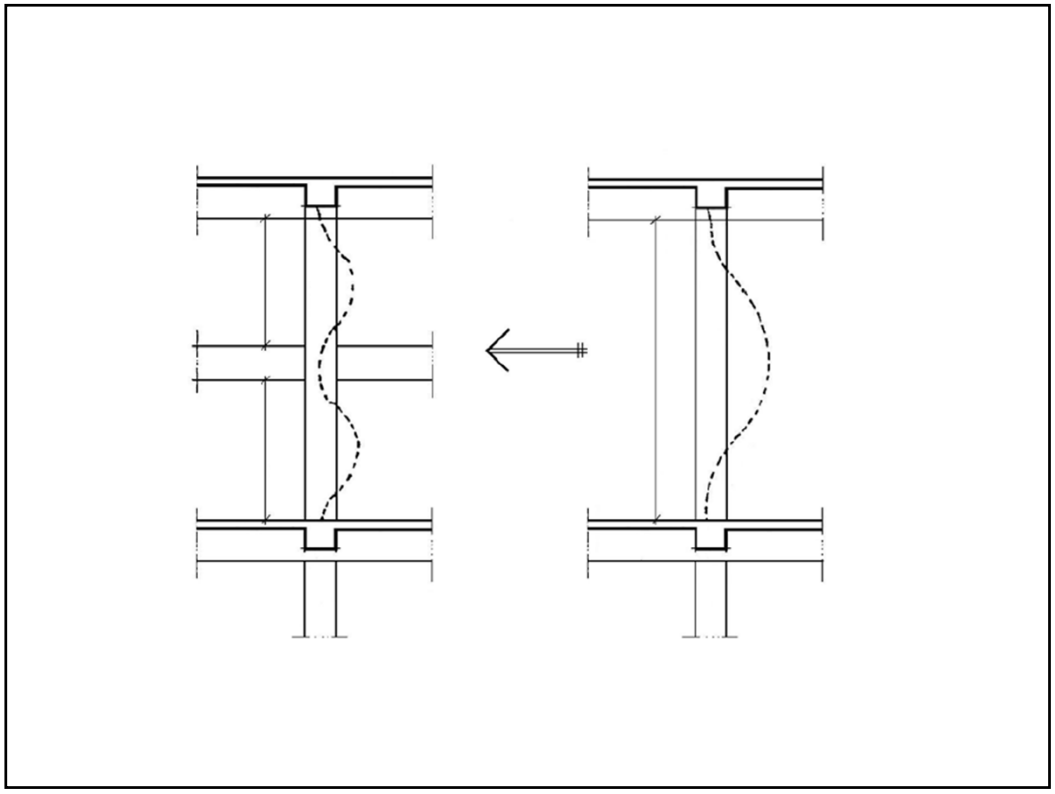
ب **الروافـد** المقلوبة: وهي **الروافـد** التي تقع أعلى البلاطة الخرسانية .

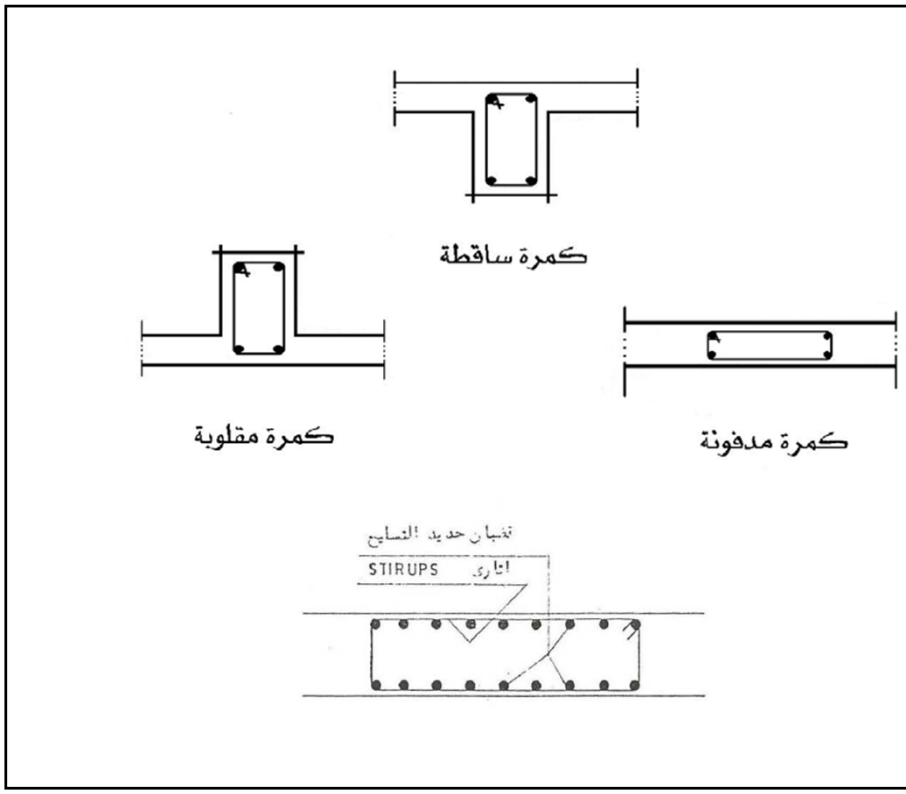
ج. **الروافـد** المدفونة: وهي **الروافـد** المخفية داخل سمك البلاطة الخرسانية حيث تظهر في القطاع عرضها أكبر من عمقها.

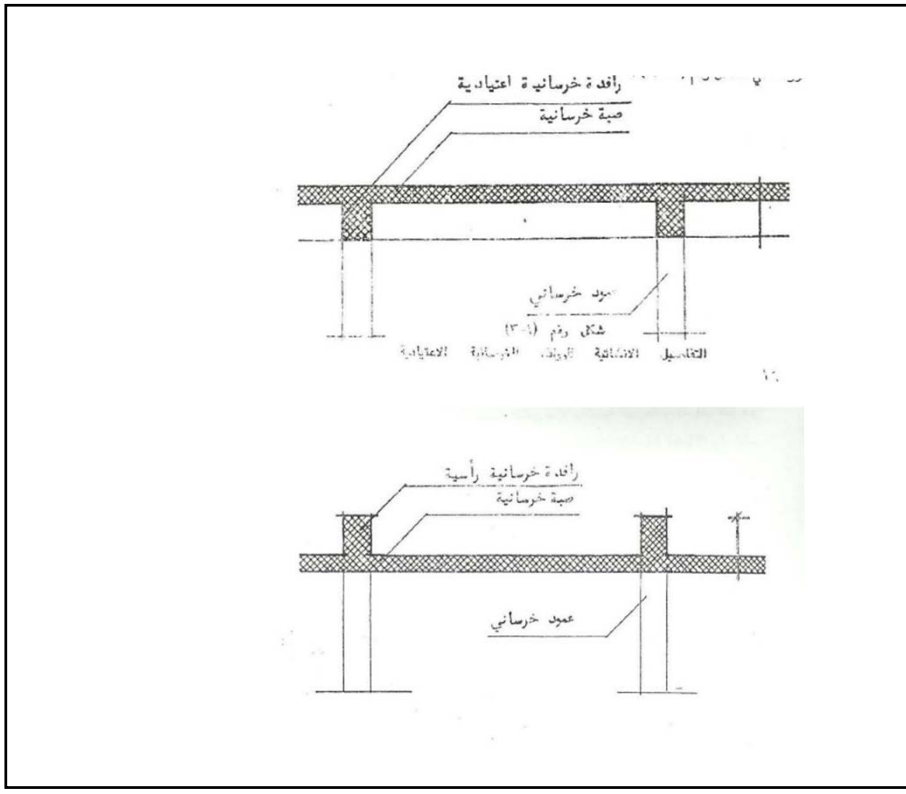
د. **الروافـد** الرئيسية: وهي **الروافـد** التي تستعمل إنشائياً بغرض تقسيم البحور الواسعة والكبيرة للأسقف الأفقية بحيث تكون ا **الروافـد** الرئيسية في اتجاه البحر القصير ثم تحمّل عليها **الروافـد** الثانوية بالتعامد عليها.

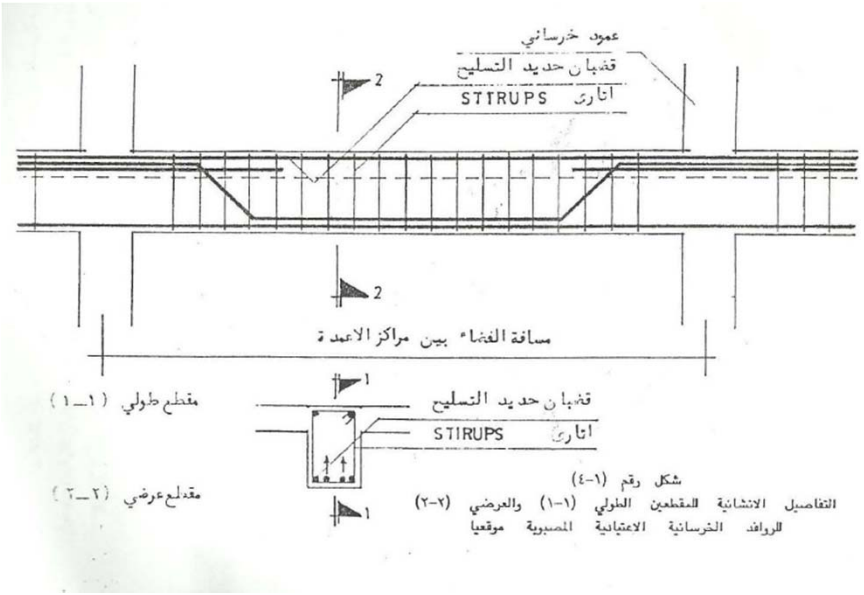



٤,٠٠
٤,٠٠
٦,٠٠




كمرة ساقطة
كمرة مقلوبة
كمرة مدفونة
تضبان حديد التسليح
STIRUPS اساورى


رافدة خرسانية اعتيادية
صبة خرسانية
عمود خرسانى
رافدة خرسانية رأسية
صبة خرسانية
عمود خرسانى



شكل رقم (١-٤)
التفاصيل الانشائية للمقطعين الطولي (١-١) والعرضي (٢-٢)
للروافد الخرسانية الاعتيادية المصبوبة موقعيا