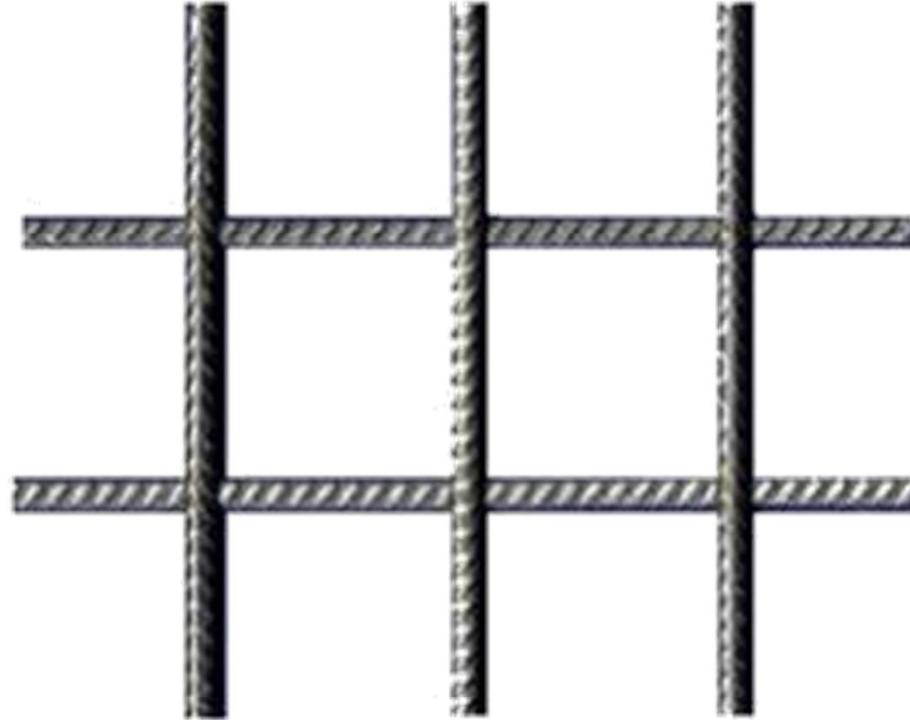
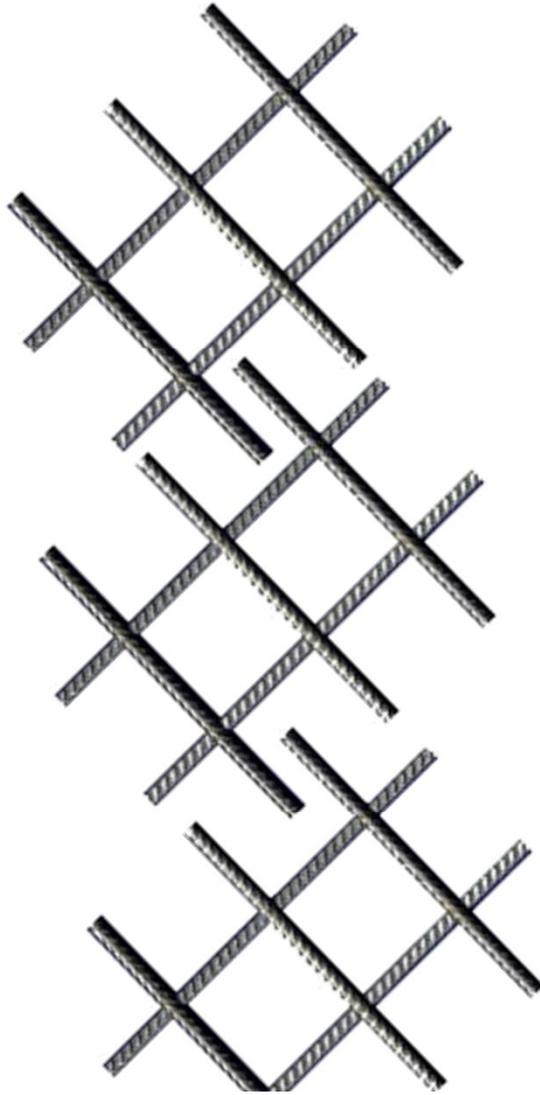
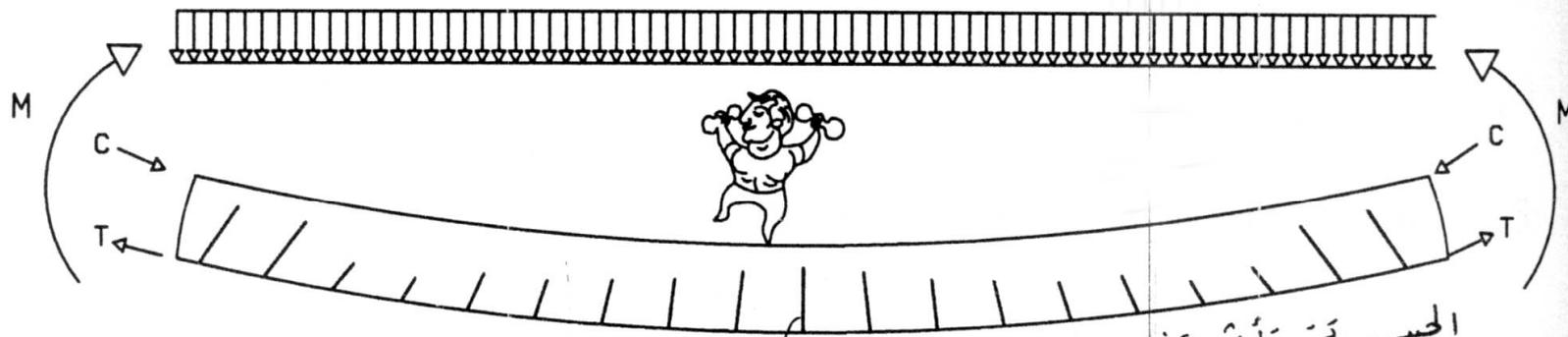
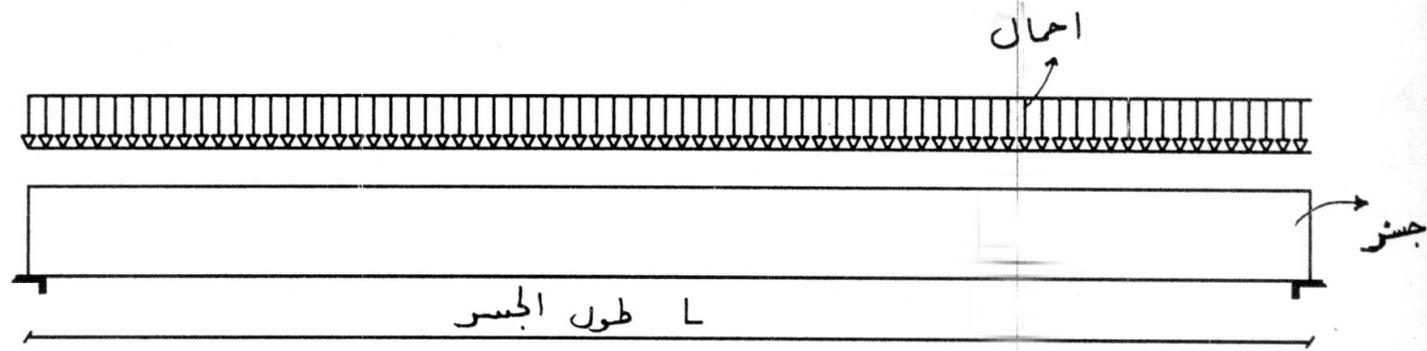


حديد التسليح (الصلب)

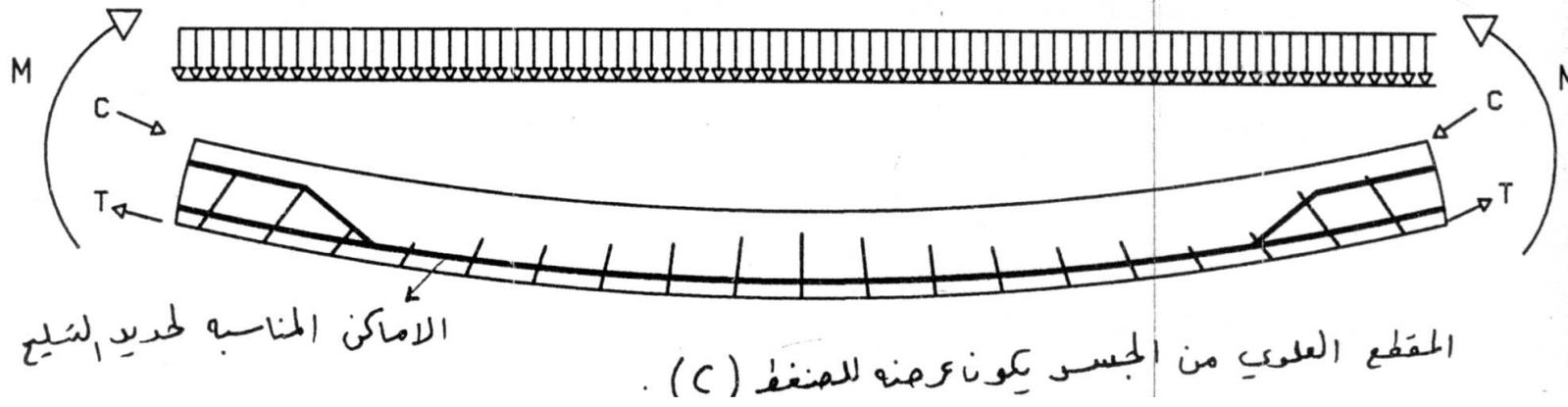
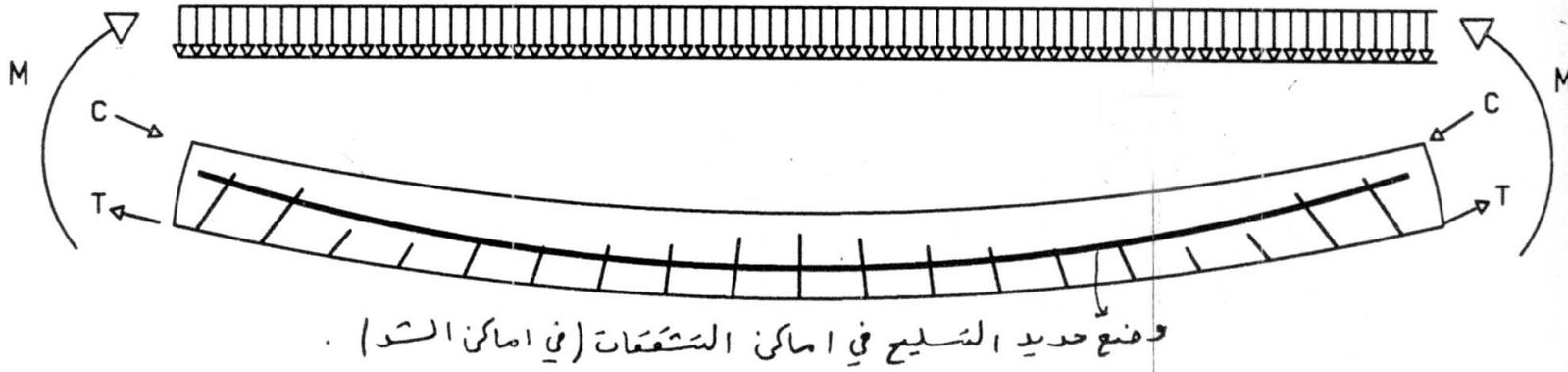


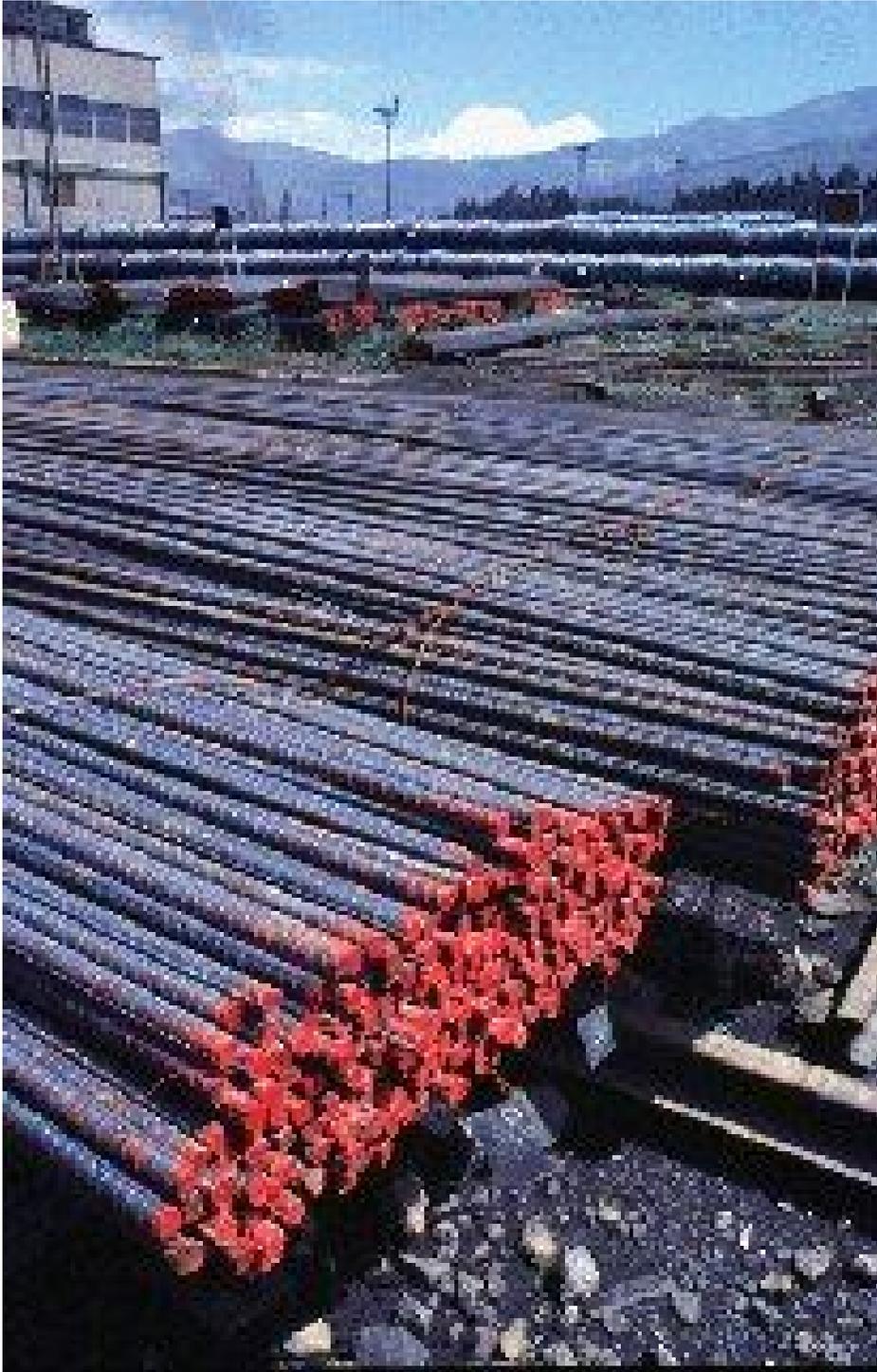
مقدمة

بدأ استعمال حديد التسليح مع الخرسانة نهاية القرن الـ ١٩
وهي فكرة جديدة ذات اصول قديمة؛ فقد استعمل سابقاً
الطين المسلح بالقش!



الجسور تحت تأثير عزم الانحناء
تظهر التشققات في الجزء السفلي بشكل تدريجي





نقل حديد التسليح



استلام حديد التسليح في الموقع

يتم التأكد عادة من مطابقة الحديد للمواصفات بأخذ ٦ عينات من كل نوع او قطر لاسياخ الحديد وتجرى عليها فحوصات مخبرية.



تخزين حديد التسليح

يراعى عند تخزين الحديد عدم تسرب الماء والرطوبة اليه او تعرضه لزيوت او اوساخ لذا:

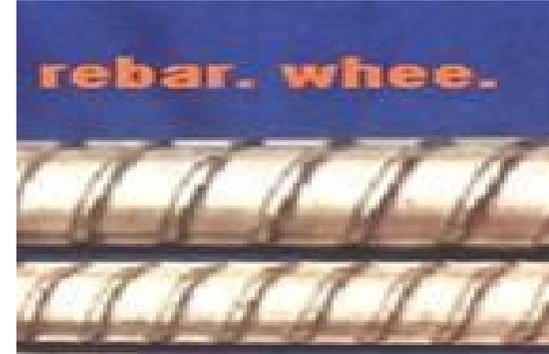
١. لا تخزن الحديد على التربة مباشرة او على الركام.
٢. ضع عازلاً او الواحاً خشبية اسفل اسياخ الحديد.
٣. لا تجعل الحديد عرضة لماء المطر او ماء العمل.



اصناف حديد التسليح

اولاً: حسب المقاومة:

١. الحديد المطاوع: (سهل الثني) حد الخضوع او السيلا ن له لا يتجاوز ٢٤٠٠ كغم/ سم مربع.
٢. الحديد مبرز السطح: ٣٥٠٠-٤٢٠٠ كغم/ سم مربع.



حد الخضوع او السيلا ن: لحظة تصبح عندها مقاومة الحديد ثابتة رغم انه مستمر في الحركة والتشوه.

ثانياً: حسب اتجاه التسليح:

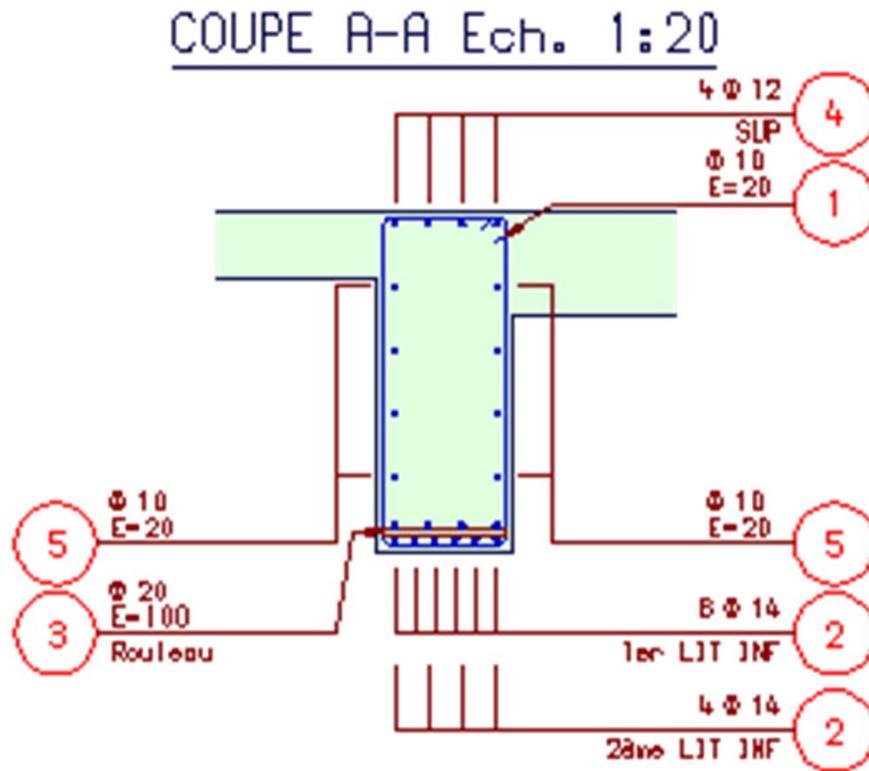
١. الحديد الطولي: وهو قضبان التسليح الممتدة مع طول العنصر الانشائي.

٢. الحديد العرضي: وهو ما يعرف بالاساور او الكانات.

٣. الحديد المكسوح: حديد في مناطق خاصة من السقف يأتي شرحه لاحقاً.

ثالثاً: حسب القطر:

يعرف الحديد بقطره وتتوفر في الاسواق المحلية الاقطار التالية:



١. قطر ٦ ملم (Ø 6)

٢. قطر ٨ ملم (Ø 6)

٣. قطر ١٠ ملم (Ø 6)

٤. قطر ١٢ ملم (Ø 6)

٥. قطر ١٤ ملم (Ø 6)

٦. قطر ٦ ملم (Ø 6)

٧. قطر ١٨ ملم (Ø 6)

٨. قطر ٢٠ ملم (Ø 6) وهكذا

رابعاً: حسب شكل التسليح:

يتخذ التسليح شكل العنصر المسلح وعادة يكون احد الاشكال التالية:

١. المربع

٢. المستطيل

٣. المستدير

خامساً: حسب مكان الاستخدام

١. حديد تسليح القواعد:









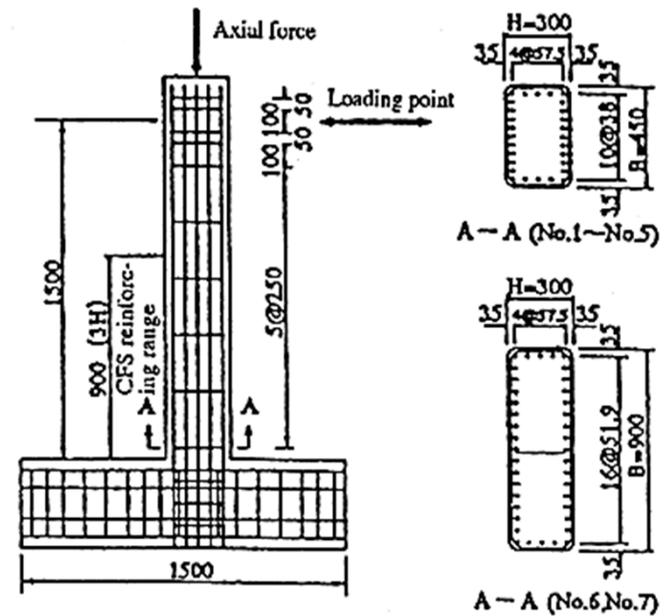
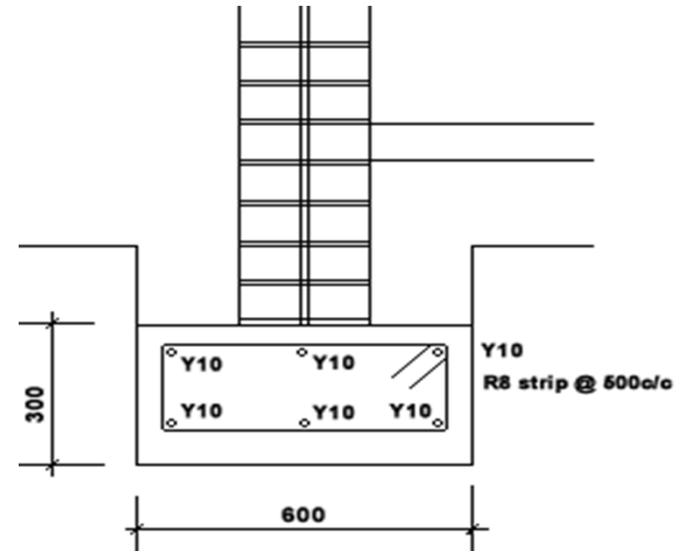
٢. حديد تسليح الجسور الارضية (عرقات الربط):



٣. حديد تسليح الارضيات:



٤. حديد تسليح الاعمدة :











٥. حديد تسليح الجسور العلوية:

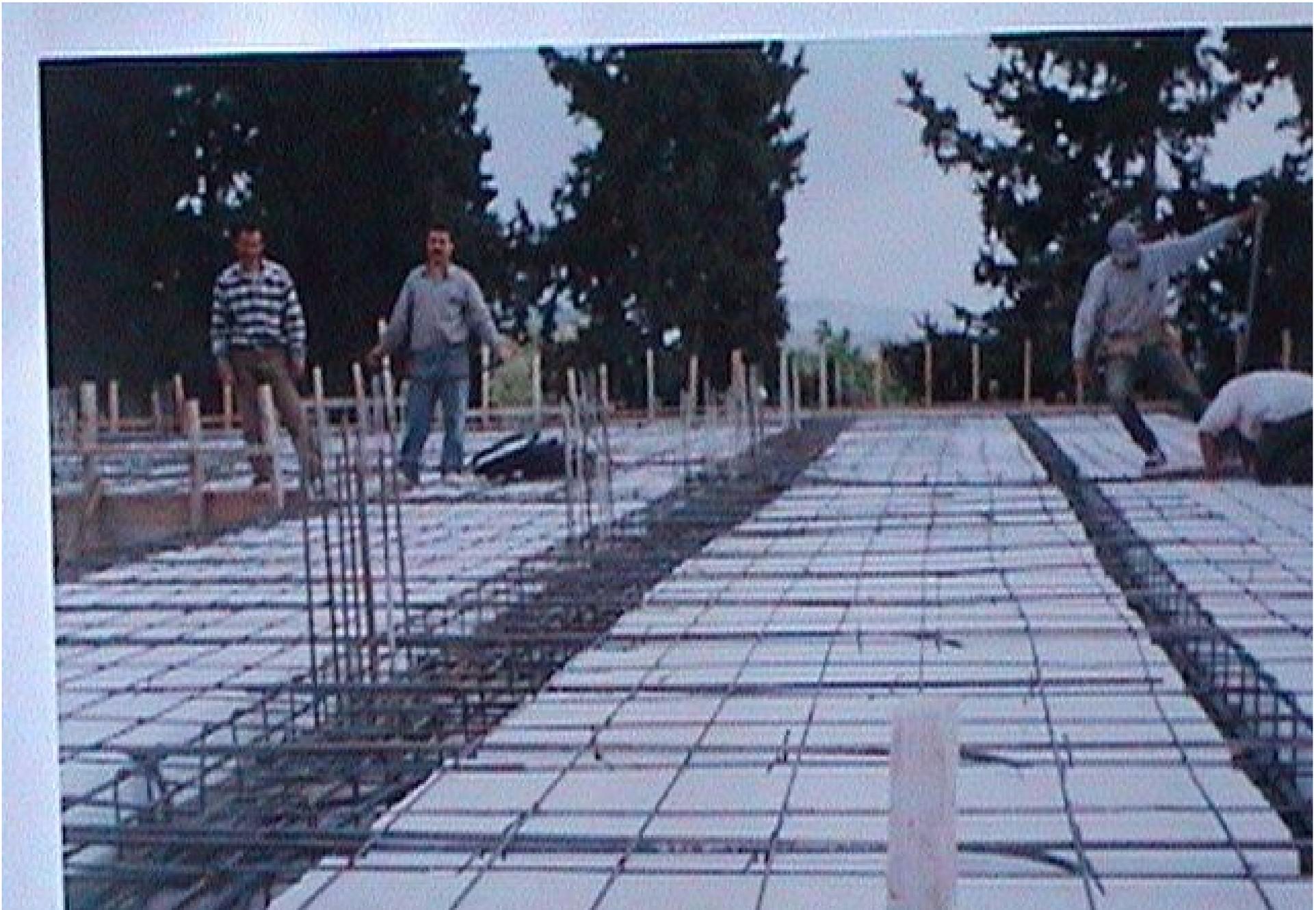


٦. حديد تسليح الاسقف:

أ. اسقف الريبس (الاعصاب، الطبقة العلوية،

ب. اسقف البلاطة (شبكة مسلحة)







٧. حديد تسليح الادراج:



٨. حديد تسليح الجدران

وجدران القص:





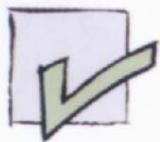
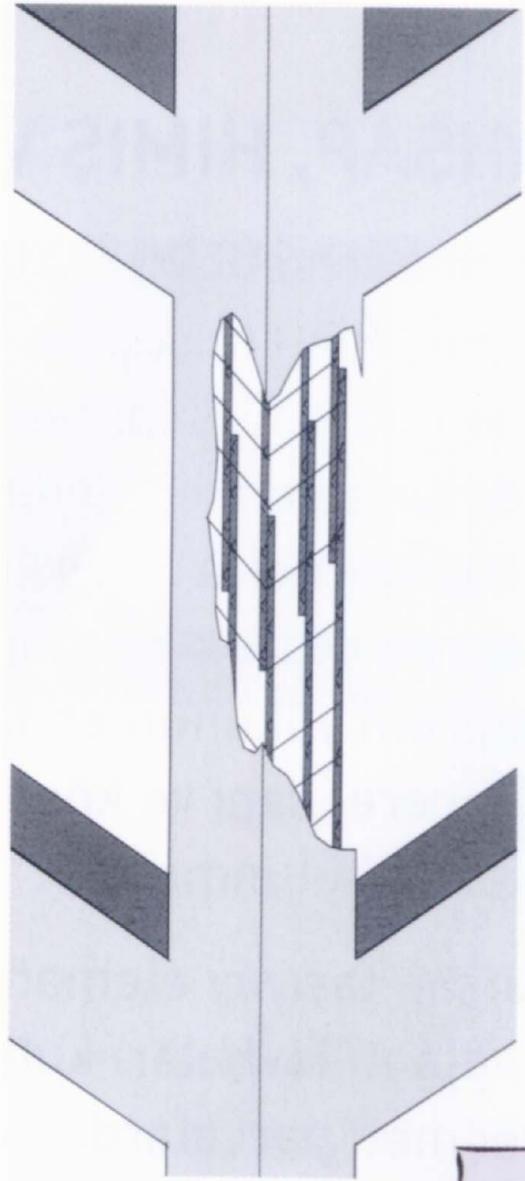
٩. حديد تسليح الجدران الاستنادية:



١٠. تفاصيل التسليح

أ. التسليح حول الفتحات:





ج. المسافة بين اسياخ حديد التسليح

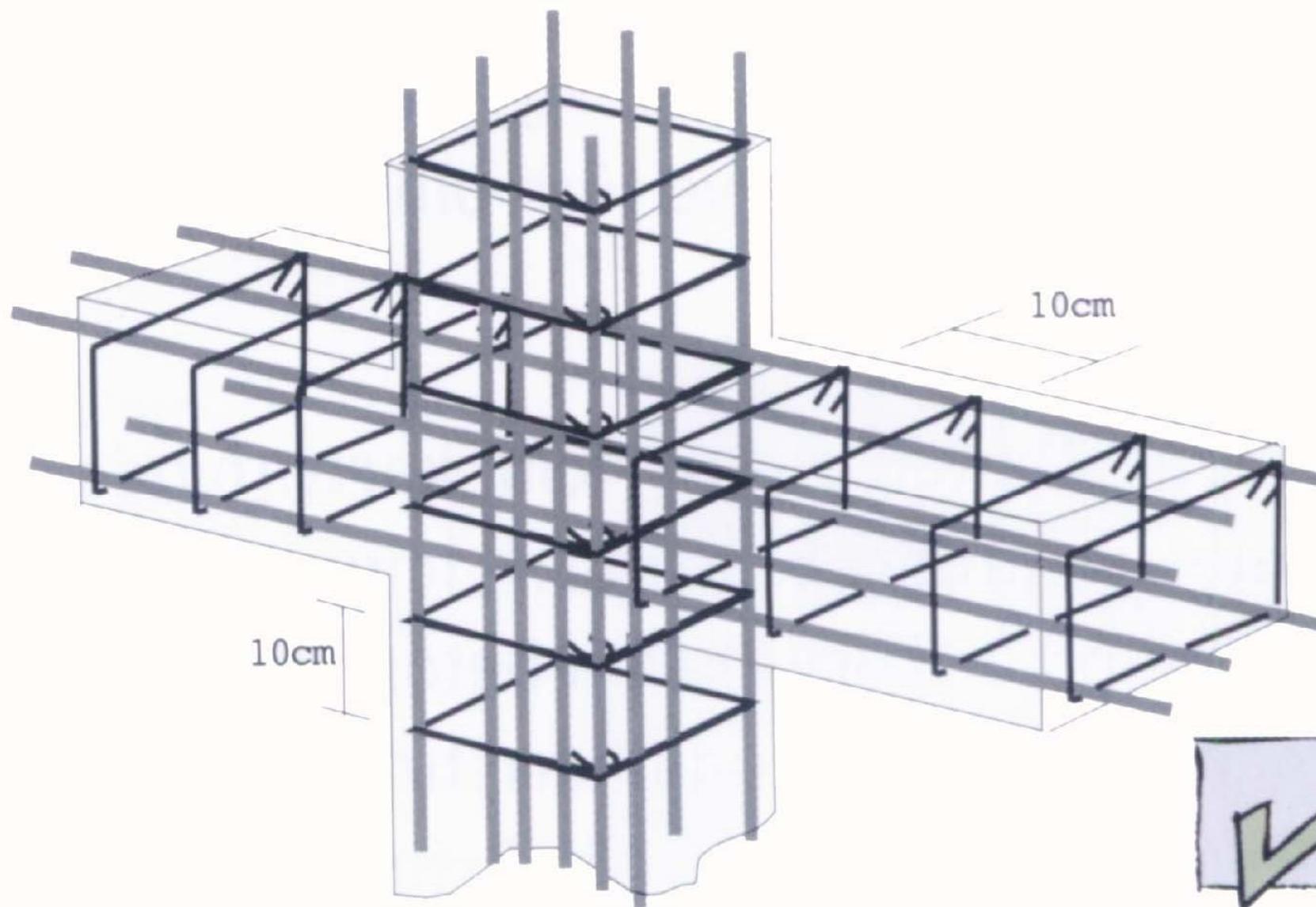
تترك فسحة كافية بين اسياخ التسليح الطولي والعرضي وتختلف حسب:

١. نوع العنصر: أهو جسر ام عمود ام سقف ام جدار ..

٢. قطر الحديد المستخدم.

٣. حجم حبيبات الركام؛ فالمسافة بين السبخ والآخر لا تقل عن اكبر حبة ركام





د. الحفاظ على استقامة الحديد



اعداد وتجهيز حديد التسليح

يلزم لاعداد حديد التسليح بالشكل المطلوب مجموعة من
الادوات المساعدة مثل:

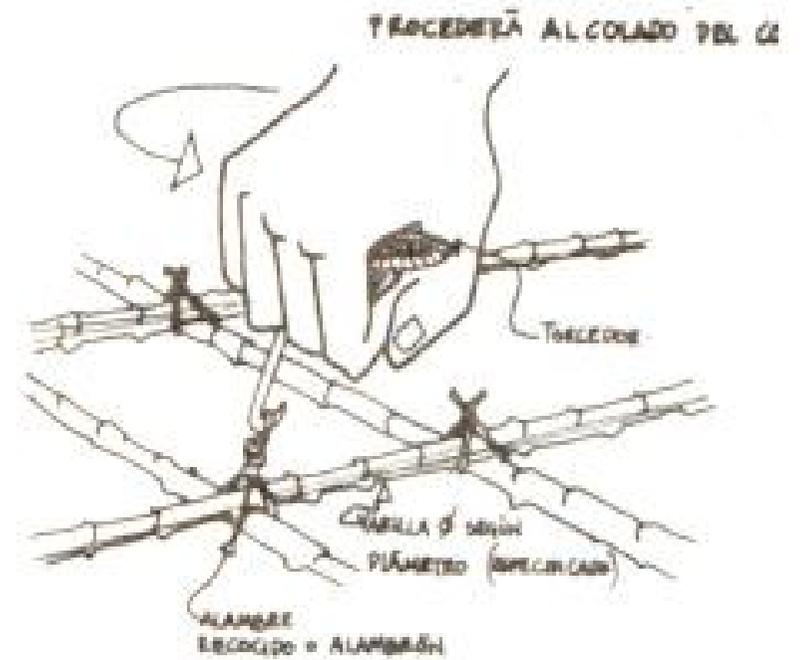
١. ملزمة ثني الحديد:

٢. مقصات الحديد: اليدوية المتحركة والثابتة

٣. اسلاك تربيط الحديد:



Bending



Cutting



تربيط الحديد الطولي والعرضي معاً بالاسلاك



التربيط الميكانيكي



بعد كل ما تم عرضه ...

ما الهدف من تسليح الباطون؟

الباطون يتحمل قوى الضغط فقط، وهو ضعيف جداً في تحمل قوى الشد بنسبة تصل الى ١٥ ضعفاً لذا يستعمل الحديد لانه:

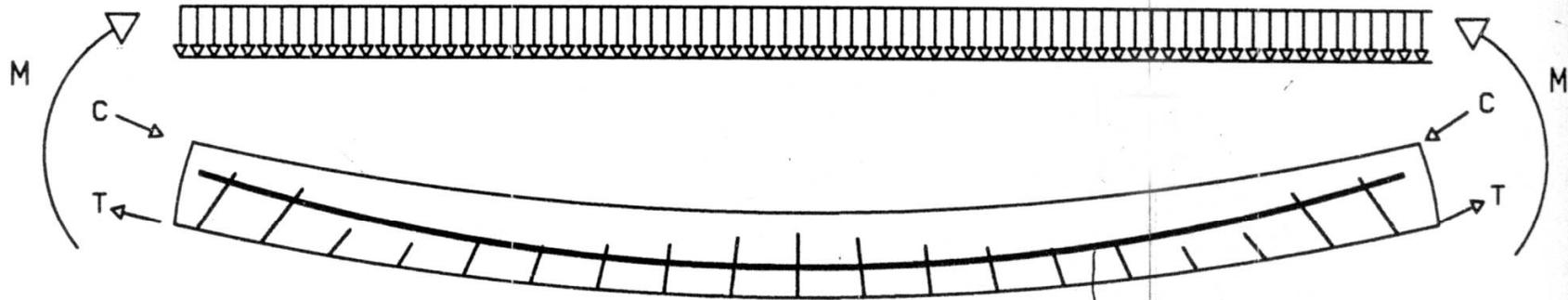
١. يعطي مقاومة افضل للخرسانة خاصة عند تعرضها للشد.
٢. يقلل من تشققات الخرسانة.

اين تتعرض الخرسانة للشد واين تتعرض للضغط؟

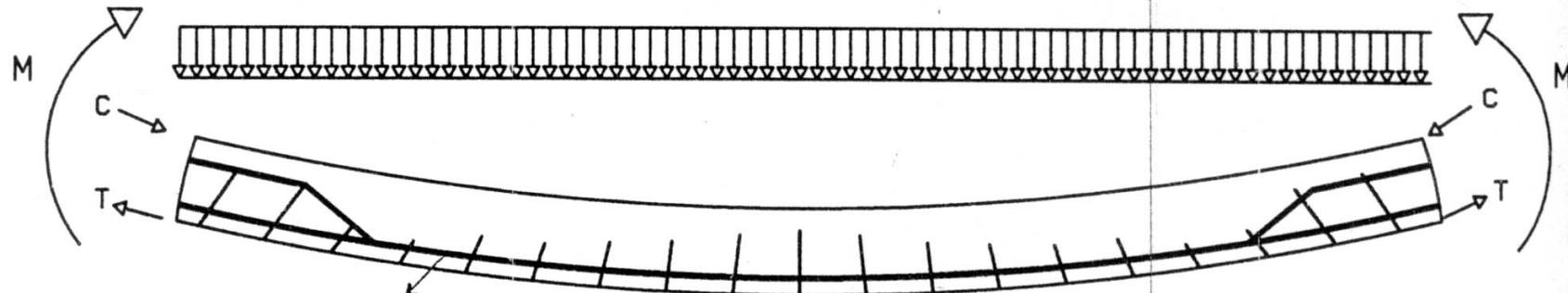
يوضع حديد التسليح في الاماكن المعرضة للشد من العناصر
الانشائية:

١ . القواعد:

٢ . الجسور: (الارضية والعلوية)



وضع حديد التسليح في أماكن الشقوق (في أماكن السد).



الاماكن المناسبة لحديد التسليح

المقطع العلوي من الجسر يكون عرضه للمنطق (C).

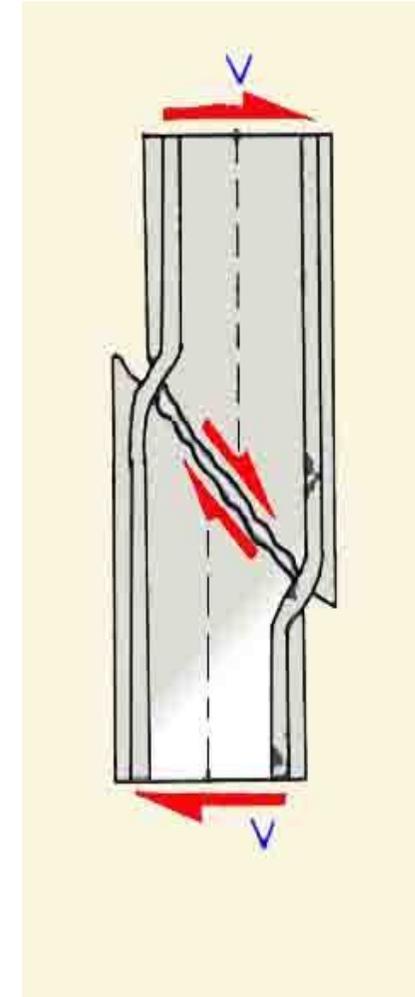
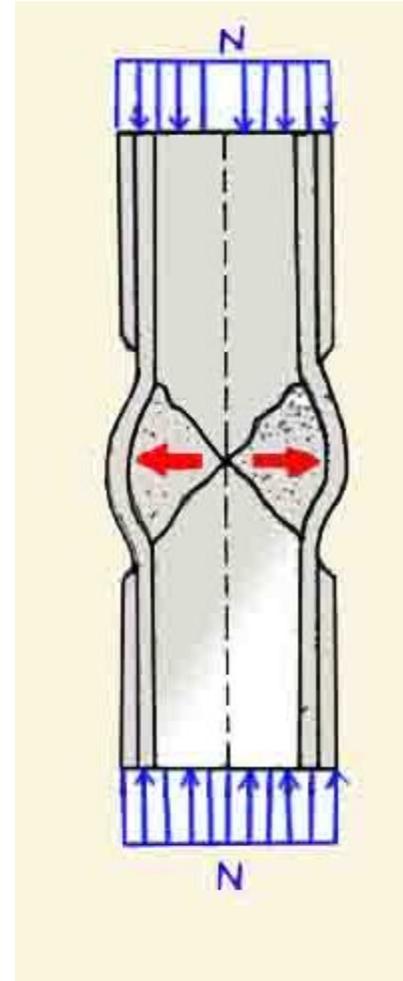
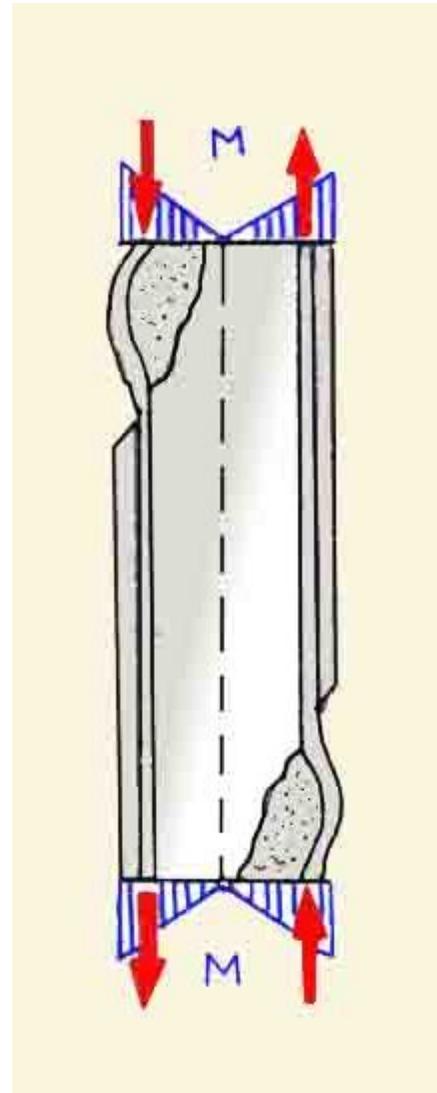
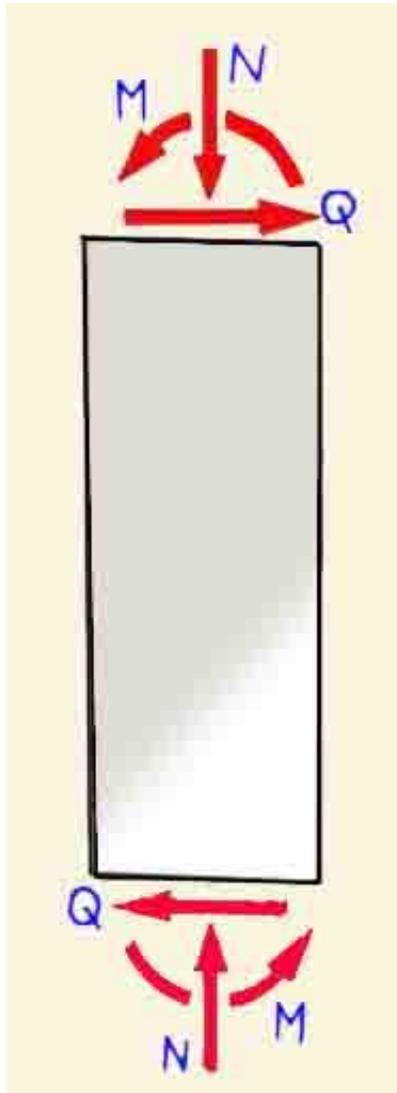
طالما ان الاعمدة تتعرض لاحمال الضغط، والخرسانة ممتازة في مقاومة الضغط، فلم نقوم بتسليح الاعمدة!؟

١. لمنع انبعاج الاعمدة:

٢. لتقليل العزوم (قوى الدوران):

٣. لمقاومة القوى الافقية القاصة:

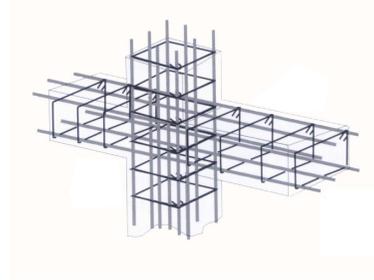
٤. لمقاومة قوى الزلازل.



المناطق الحرجة و أثر كل من القوى العمودية N و قوى القص V و عزم الانحناء M

فشل حديد التسليح ... أخطاء و عيوب

١. ازدحام الحديد خاصة عند نقطة التقاء الجسور بالاعمدة؛
يمنع تعبئة كامل الحيز بالباطون فتعشش الخرسانة



٢. زيادة حديد التسليح الطولي للاعمدة والجسور يقلل مطوليتها، وبالتالي، تضعف مقامتها للمزادات الأرضية.



٣. صدأ وتأكل حديد التسليح:

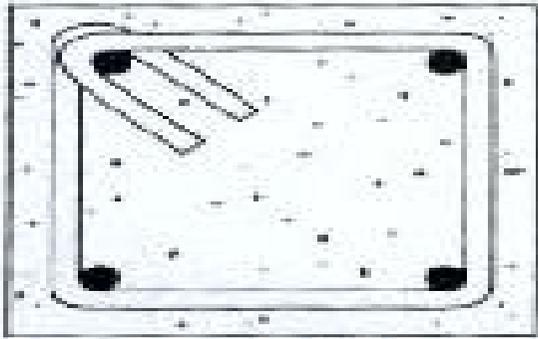


الخرق:



حماية حديد التسليح

١. طبقة حماية الحديد **Cover**: وهي المسافة بين السطح الخارجي للعنصر الانشائي قبل قصارته واسياخ تسليحه. وتختلف سماكة هذا الغطاء من عنصر لآخر وتتراوح كما هو دارج محلياً بين:



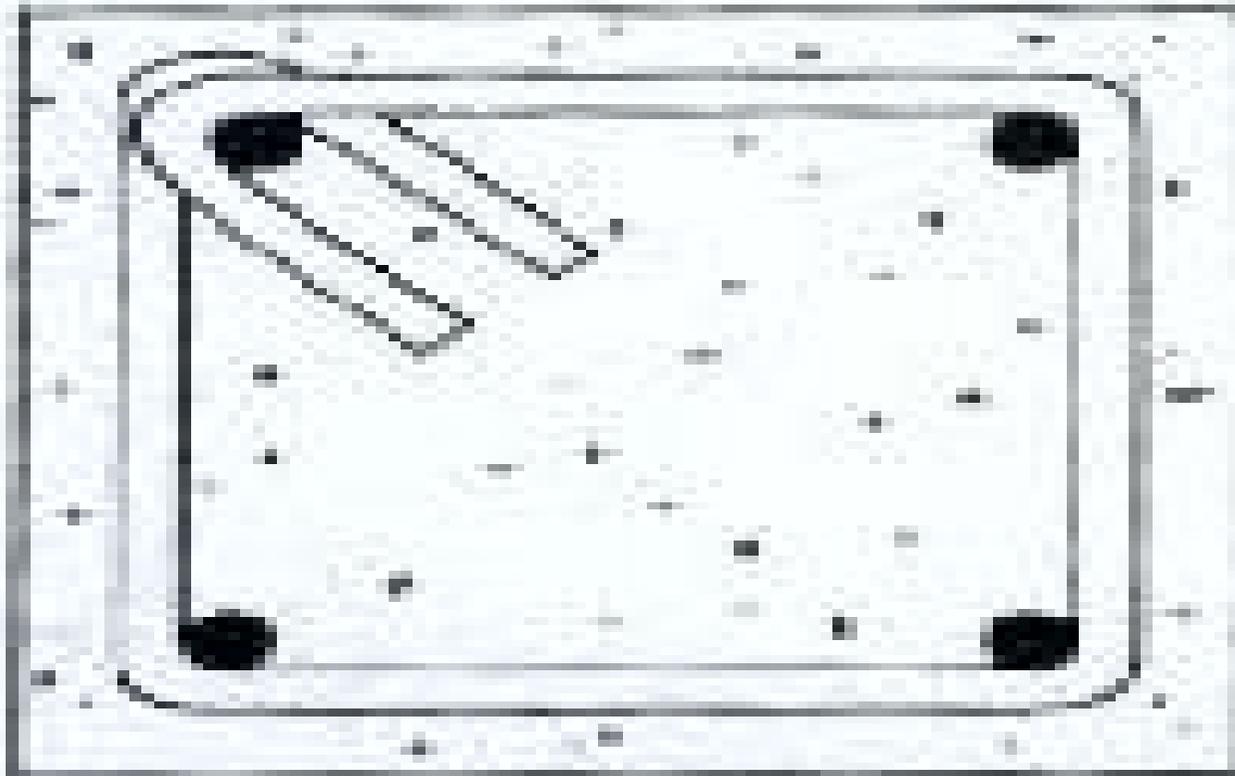
135° hooks

• القواعد: ٧ سم

• الاعمدة والجسور: ٢,٥ - ٣ سم

• الاسقف من الاعلى: ٥ سم

٢. مغلفات الحماية مثل رولات الزفتة ومواد الطلاء:



135° hooks

مم نحمي حديد التسليح؟

١. من الصدأ والتآكل.
٢. من الرطوبة ومؤثرات التربة.
٣. من العوامل الجوية.
٤. من المواد الكيماوية والغازات.
٥. من الحريق.





سقوط الغطاء الخرساني وظهور

الصدأ في الحديد الرئيسي والكانات

سقوط الغطاء الخرساني نتيجة الصدأ



بقع الصدأ ذات اللون البني

(شرح رأسى (موازى لحدید التسلیح) سببه الصدأ



سقوط الغطاء
الخرساني للبلطة بسبب الصدأ



شروخ صدأ الحديد
الطولية الموازية للتسليح السفلى للكمرة



انهيار و تصدع البلاطات نتيجة صدأ الحديد

تأثير الأحماض

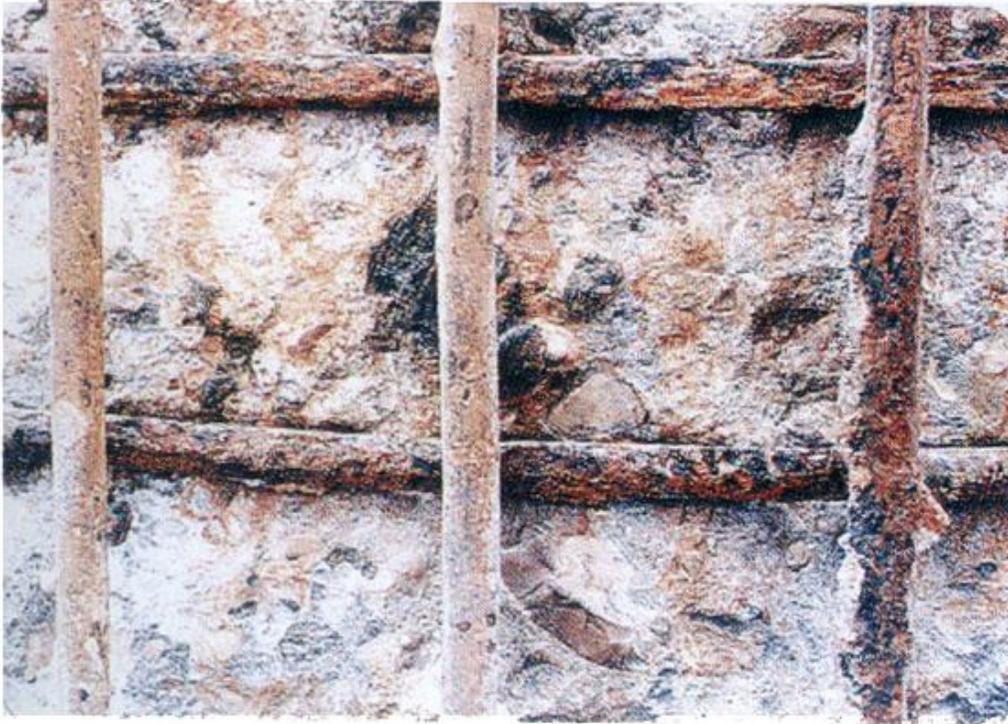
على الخرسانة السطحية



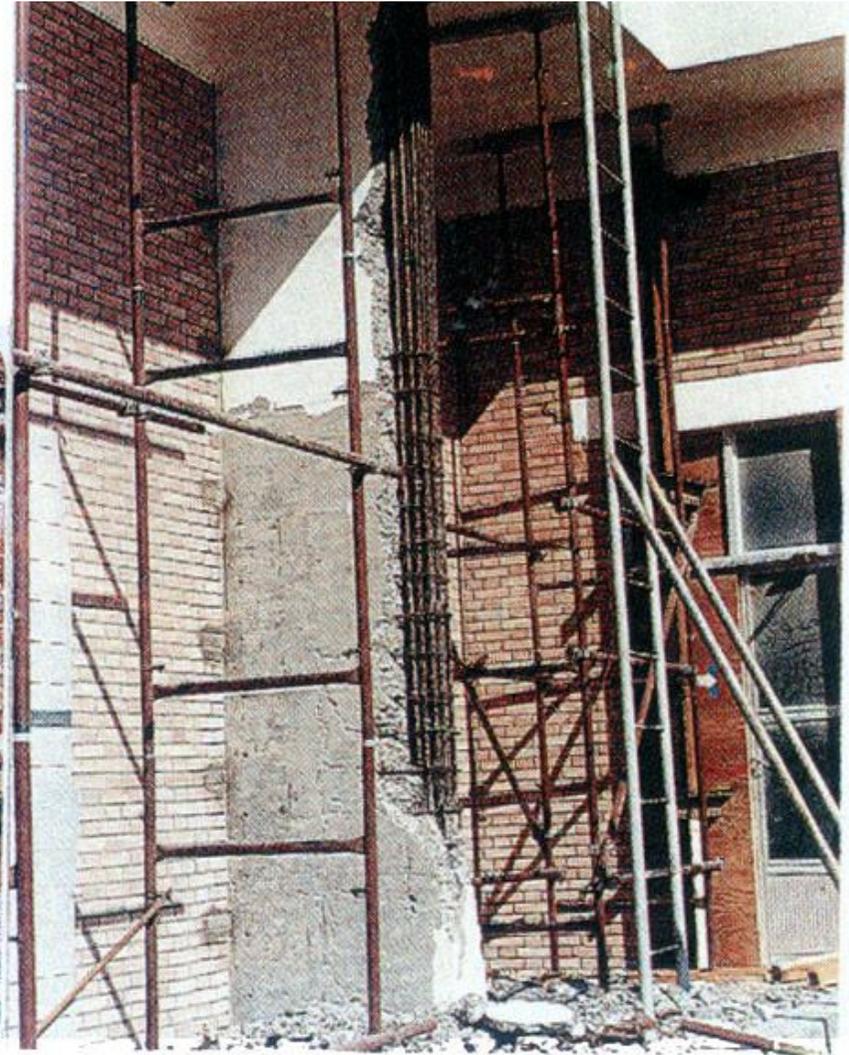
وصول تأثير

الأحماض إلى صلب التسليح

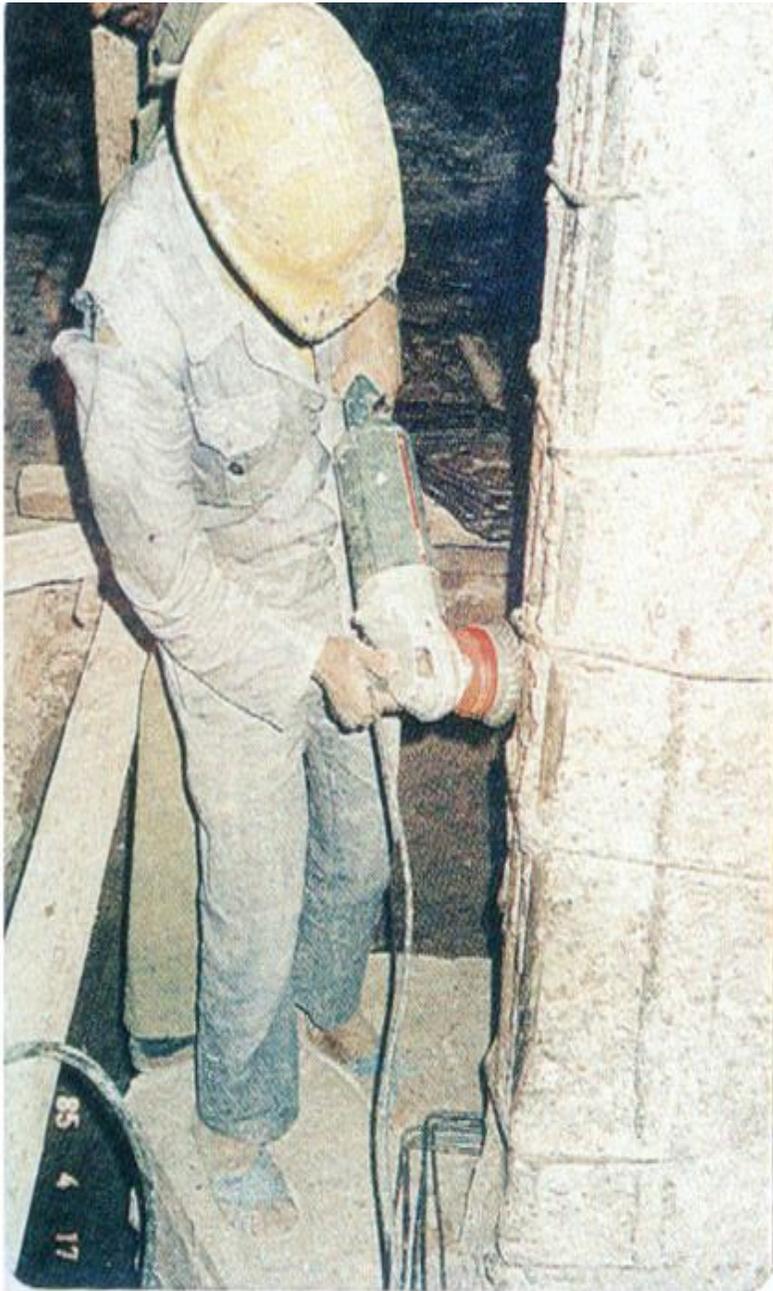
ما هو الحل للحماية من هذه المشاكل؟



إزالة الخرسانة بحيث تظهر أسياخ
التسليح لإزالة الصدأ من عليها



إزالة الخرسانة بعمق
كاف خلف أسياخ العמוד تمهيدا لإصلاحه



تنظيف صلب التسليح باستخدام الأجهزة الكهربائية

نسب حديد التسليح

حساب كميات حديد التسليح

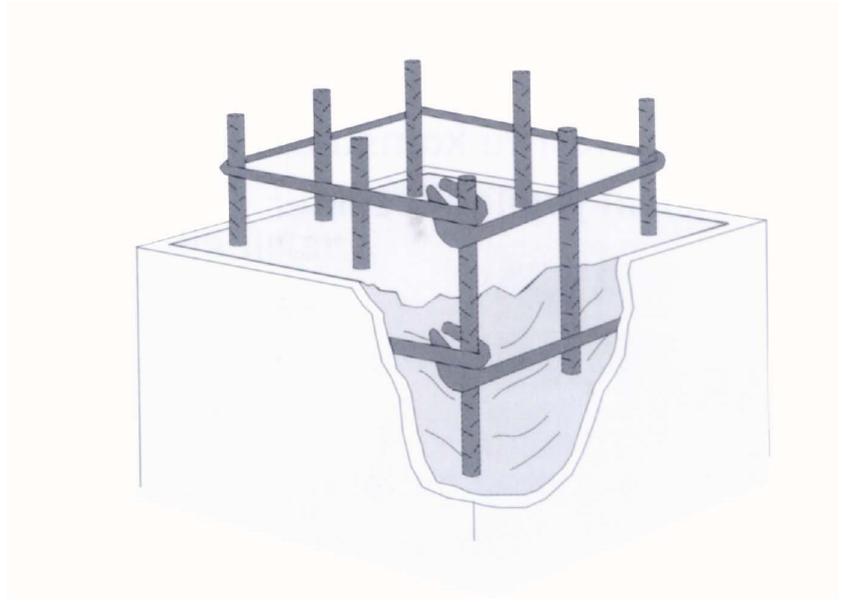
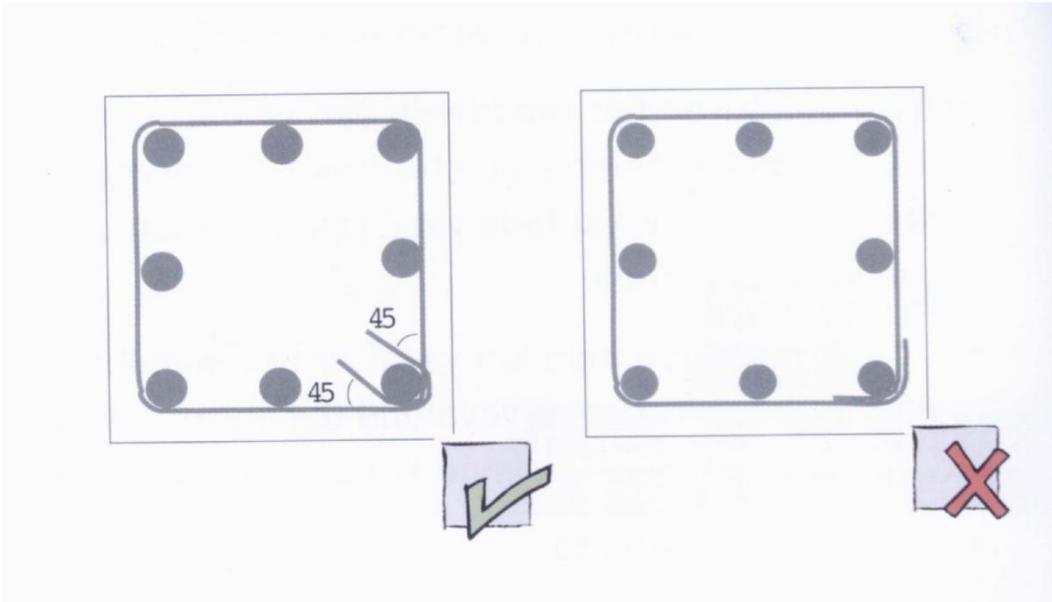
وجهة نظر الزلازل في حديد التسليح

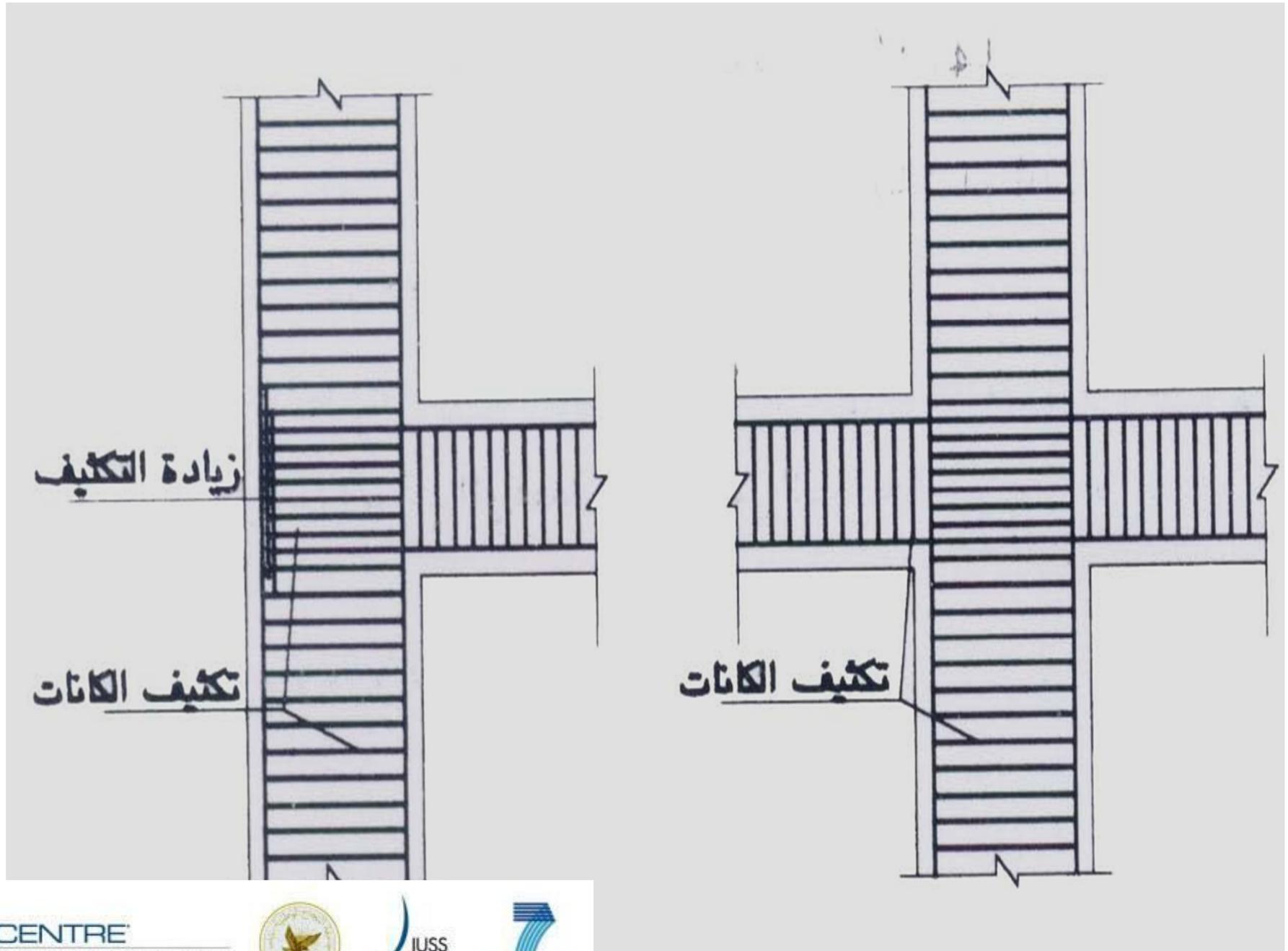
ثانياً: اذا استعمل الحد الاعلى لمعامل حديد التسليح P_{max} يشترط زيادة حديد التسليح العرضي (الكانات أو الاساور) من خلال:

١. اما زيادة مساحة مقطع الكانة بدل قطر ٨ ملم نستعمل ١٠ ملم مثلاً او ١٢ ملم.

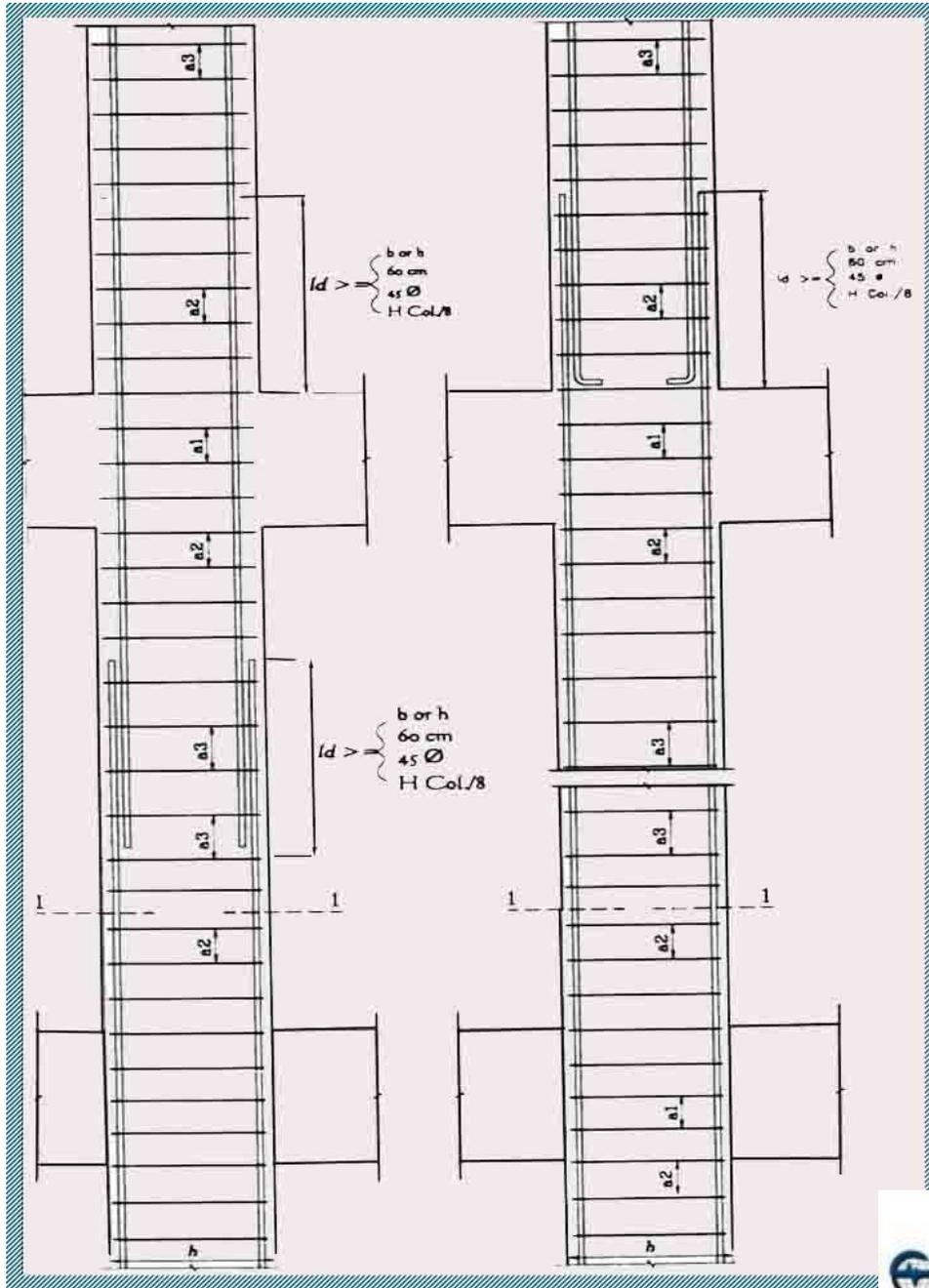
٢. او تضيير المسافة بين الكانة والاخرى.

٣. او كلاهما معاً.

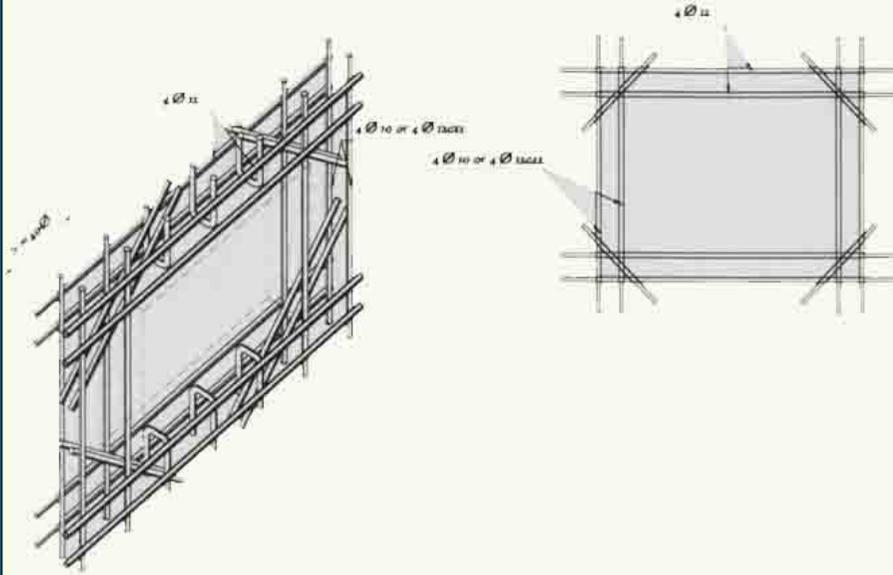




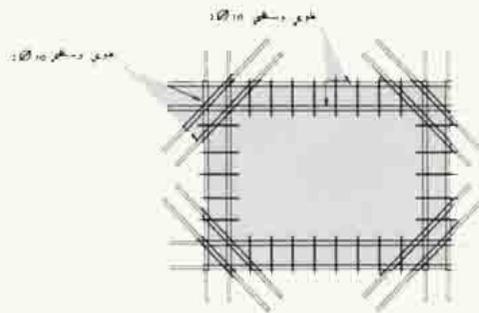
تفاصيل المسافة بين الكانات في الأعمدة و تشريك القضبان في الحديد الطولي



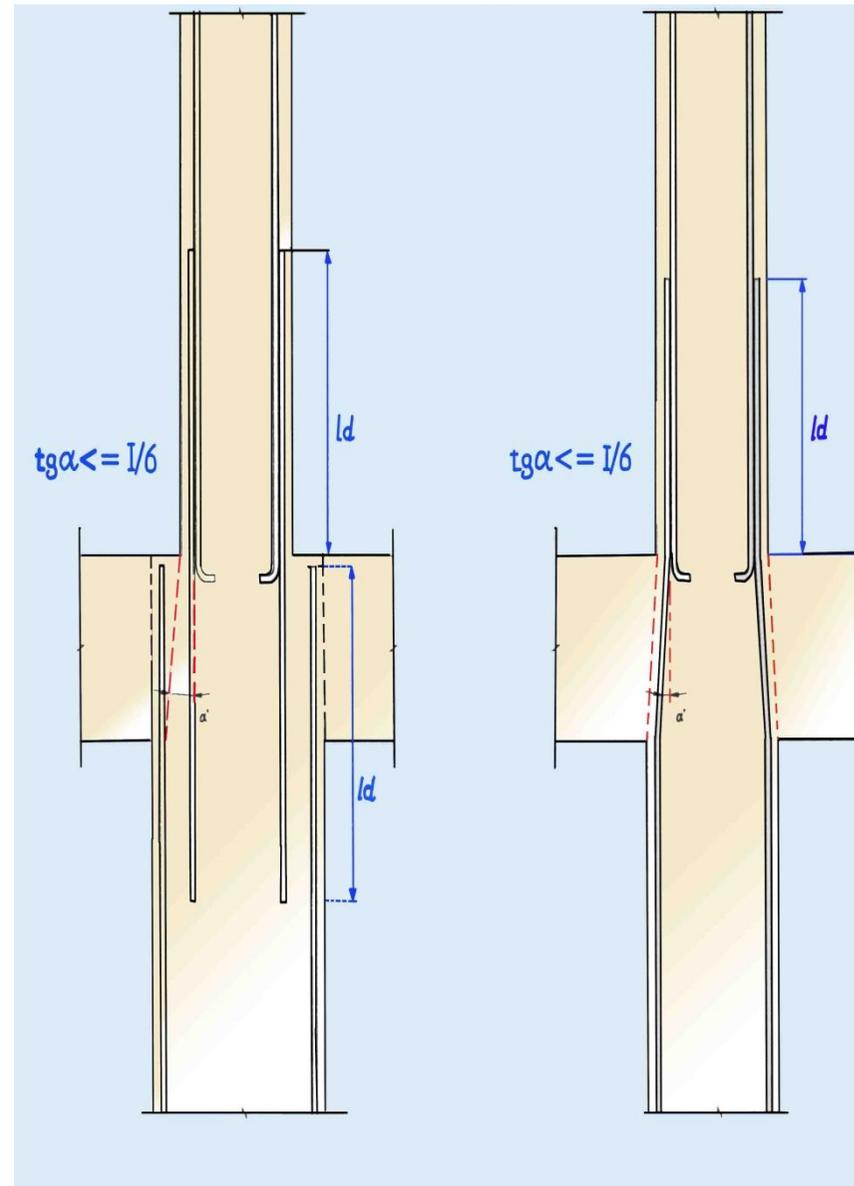
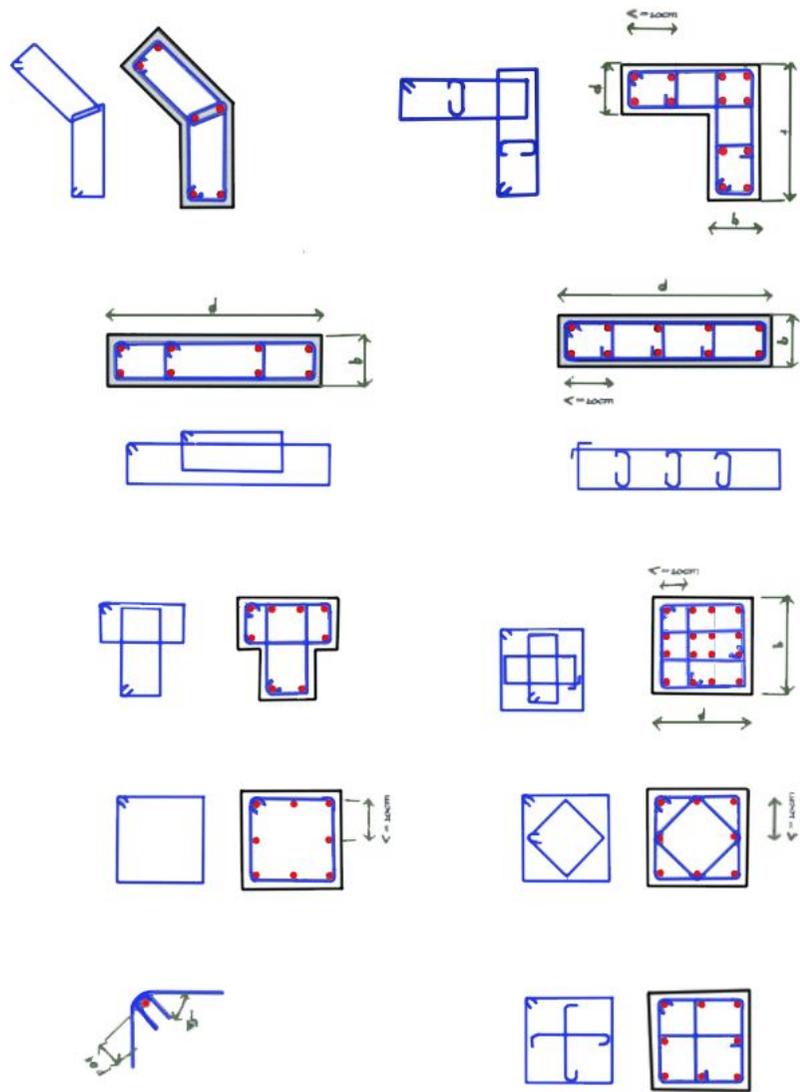
تفصيلة تسليح فتحة بالواجهة



تفصيلة تسليح فتحة بالسقف



نماذج لتفاصيل الكانات في الاعمدة





أهمية المفاصل / العقد
في الأعمدة الخارجية



أهمية المفاصل / العقد في الأعمدة الخارجية





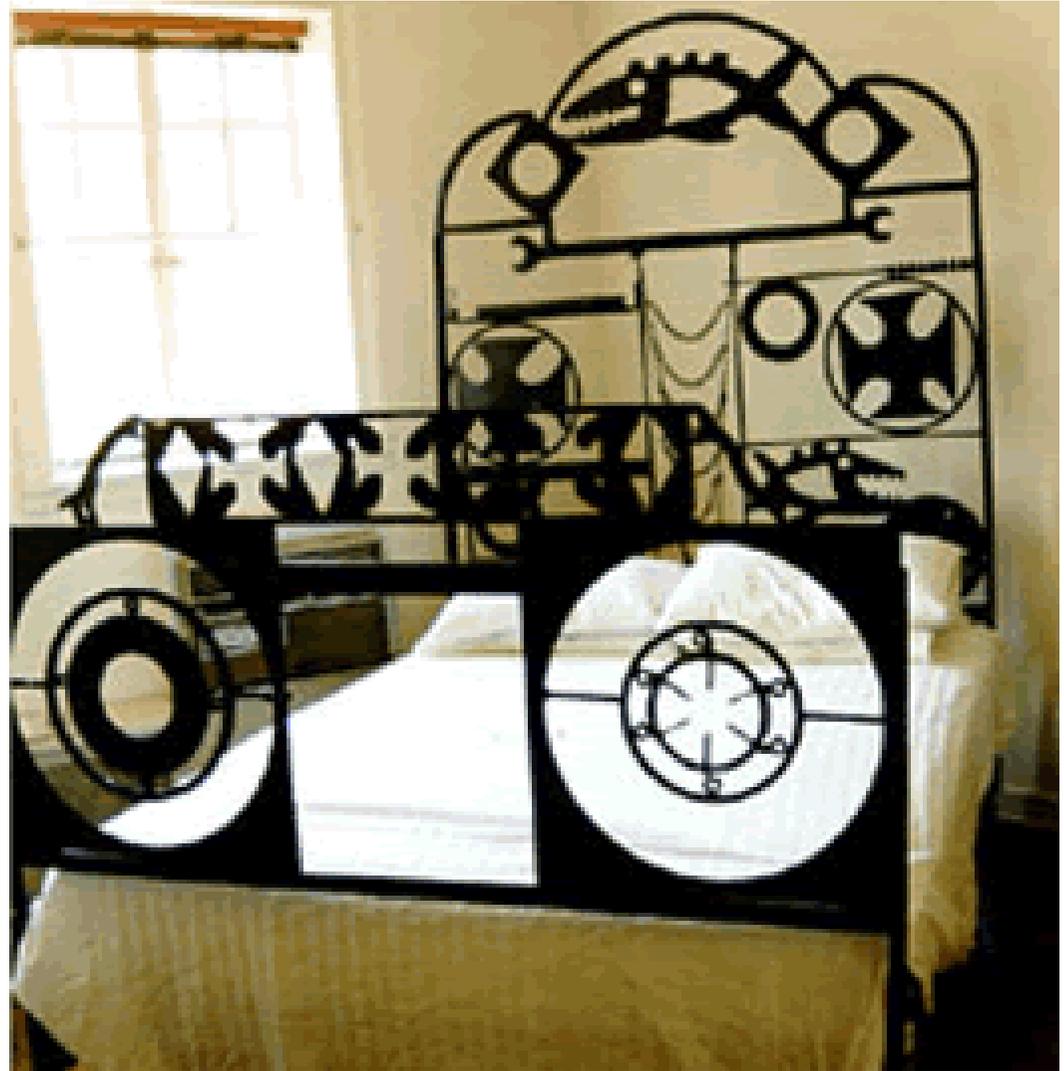
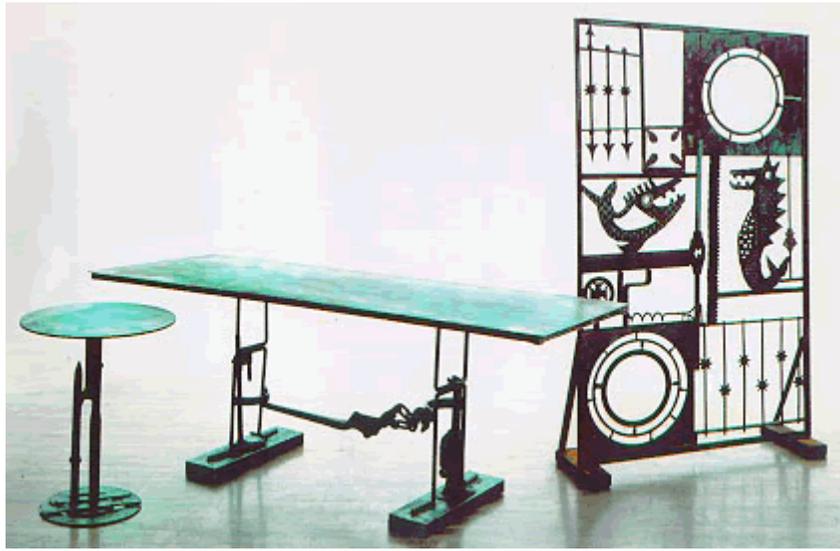
استعمالات اخرى للحديد

١. المشآت المعدنية:

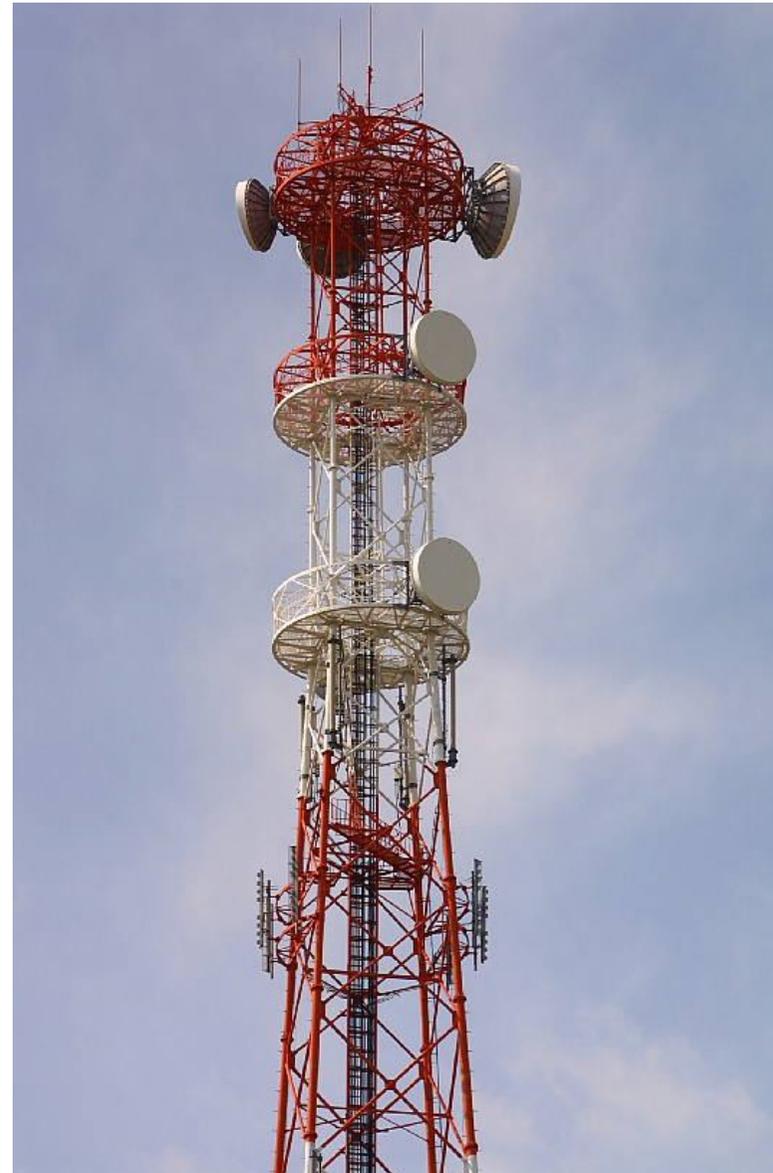
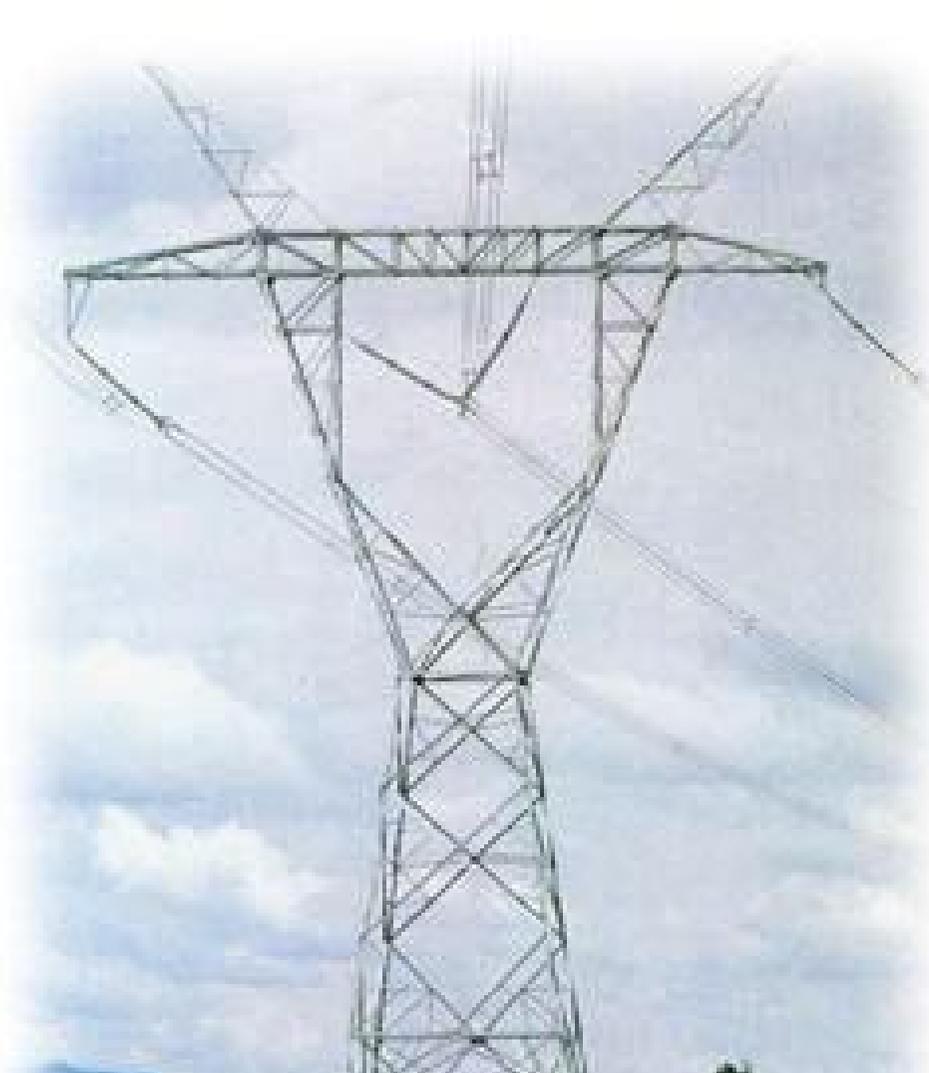




٢. الاثاث:



٣. الابرار:



٤. وسائل النقل:



“وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنْفَعٌ لِلنَّاسِ”

صدق الله العظيم