Ministry of high Education and Scientific Research
Southern Technical University
Technological institute of Basra
Department of Civil Techniques

Learning package

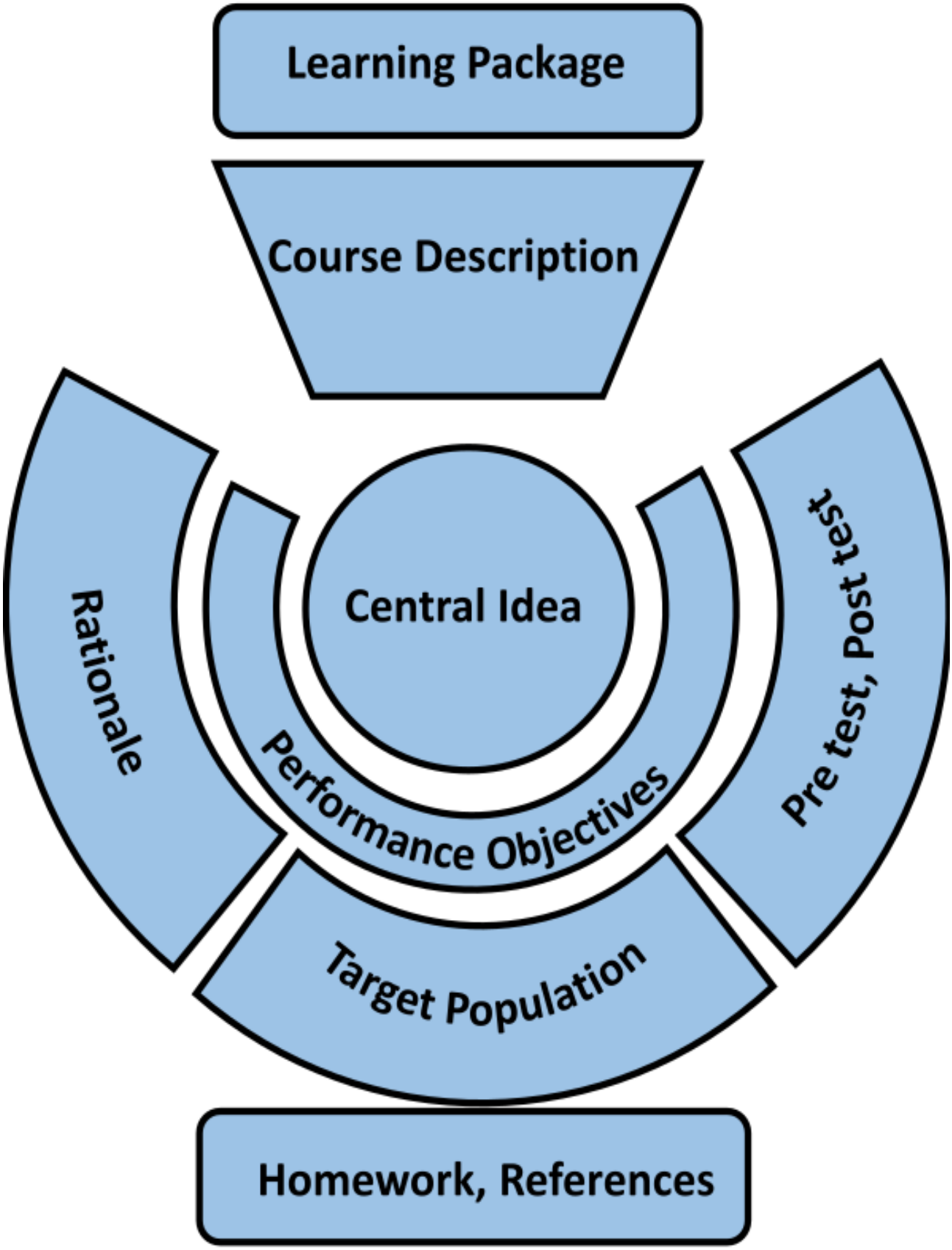
Civil Drawing

For

Second year students

By

Amel Jabbar Faraj
Assistant Lecture
Dep. Of Civil Techniques
2025


Learning Package
Course Description
Rationale
Central Idea
Performance Objectives
Pre test, Post test
Target Population
Homework, References

وصف المقرر

1- اسم المقرر:
الرسم المدني
2- رمز المقرر:
C2-4
3- الفصل / السنة:
فصلي
4- تاريخ إعداد هذا الوصف :
2025-6-25
5- أشكال الحضور المتاحة :
حضوري فقط
6- عدد الساعات الدراسية (الكلي)/ عدد الوحدات (الكلي):
90 ساعة فصليا /6 ساعة اسبوعياً/ 6 وحدات
7- اسم مسؤول المقرر الدراسي
الاسم: م.م.امل جبار فرج الآيميل amal.J.Faraj @stu.edu.iq

استراتيجيات التعليم والتعلم	
الاستراتيجية	1. استراتيجية التعليم تخطيط المفهوم التعاوني. 2. استراتيجية التعليم العصف الذهني. 3. استراتيجية التعليم سلسلة الملاحظات. 4. استراتيجية التعليم القائم على المشروع. 5. استراتيجية التعليم النشط. 6. استراتيجية المحاكاة باستخدام الحاسوب.

اهداف المقرر	
1	تعليم الطالب التفاصيل الإنشائية وتفاصيل كافة الأعمال الإنشائية، ليكون مؤهلاً لفهم الخرائط التنفيذية ونقل معلوماتها إلى موقع العمل والعامل لتنفيذها.
2	تعليم الطالب الأسس المتبعة في إعداد مجموعات الخرائط التنفيذية.
3	تمكين الطالب من تحليل وفهم الرموز والمصطلحات الفنية المعتمدة في الرسومات المعمارية والإنشائية .
4	تنمية مهارات الطالب في رسم المخططات الإنشائية الدقيقة باستخدام الأدوات اليدوية أو البرمجيات الهندسية .
5	.تدريب الطالب على استخراج المقاطع والتفاصيل من المخططات العامة للمنشآت
6	.تطوير القدرة على التمثيل البصري للأفكار الإنشائية وتحويلها إلى رسومات قابلة للتنفيذ
7	رفع كفاءة الطالب في إعداد رسومات تفصيلية للأنظمة الإنشائية مثل الأعمدة، الأسس، البلاطات، السلالم، والمفاصل.
8	تعزيز فهم الطالب لترابط العناصر الإنشائية (مثل الأعمدة والأسس والروافد) ضمن نظام هيكلي متكامل
9	دعم الطالب في بناء روح العمل الجماعي من خلال مشاريع الرسم التعاوني
10	إعداد الطالب لاستخدام الحاسوب وتطبيقاته في الرسم الهندسي للمنشآت الخرسانية المسلحة .

بنية المقرر (الفصل الاول)

الاسبوع	الساعات	الموضوع	مخرجات التعلم المطلوبة	طريقة التعلم	طريقة التقييم
1	6 ساعة	مقدمة في الرسم الانشائي والرموز المعمارية والاصطلاحية والخطوط في الخرائط ونماذج الرسم لمواد البناء والانشاء ، مقياس الرسم ، الخرائط التنفيذية وانواع البناء بالطابوق والبلوك.	1.القدرة على قراءة وتحليل المخططات الإنشائية والرموز الفنية المستخدمة فيها. 2.إتقان رسم المخططات الأفقية والمقاطع الطولية والعرضية للعناصر المعمارية والإنشائية. 3.إعداد تفاصيل إنشائية دقيقة لطبقات الأرضيات، الأسقف، والتأسيسات الصحية والبنائية. 4.رسم تفاصيل إنشائية لأحواض التفتيش، التعفين، والخزن بشكل احترافي. 5.فهم المبادئ الأساسية للخرسانة والتسليح وتطبيقها في الرسومات. 6.رسم البلاطات الخرسانية (أحادية وثنائية الاتجاه) مع تحديد اتجاه الأحمال والتسليح.	تعتمد طريقة التعلم على المزج بين التعليم النظري والتطبيقي، من خلال المحاضرات الصفية، وتمارين الرسم اليدوي، والتطبيقات العملية داخل المختبر	الامتحانات اليومية والاسبوعية والشهرية والتحريرية وامتحان نهاية الفصل.
2	6 ساعة	رسم المخطط الأفقي لدار سكني أو بناية صغيرة، مخطط الطابق الأول، تحديد المقاطع الطولية والعرضية والواجهات.			
3	6 ساعة	رسم المقاطع الطولية والعرضية، ومقاطع تفصيلية لطبقات الإنهاء للأرضيات والسقوف والتسليح.			
4	6 ساعة	مقدمة في الرسم الصحي،التراكيب للتاسيسات المائية والصحية والأثاث الصحي، رسم شبكة التأسيسات المائية والصحية للمخططات الأفقية			
5	6 ساعة	رسم التفاصيل الإنشائية لأحواض التفتيش وربطها مع شبكة التأسيسات الصحية.			
6	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية لاحواض التعفين والخزن (البالوعة) الملحق لمخطط دار			
7	6 ساعة	مقدمة عن الخرسانة ومبادئ الانشاءات، تحمل الخرسانة للإجهادات، أنواع التسليح اللازم، رسم الرموز المستخدمة في الخرائط والتفاصيل الإنشائية.			
8	6 ساعة	البلاطات الخرسانية وأنواعها، انتقال الأحمال خلالها، التسليح اللازم لها، رسم التفاصيل الإنشائية للبلاطات المصمته أحادية الاتجاه.			
9	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية لبلاطات مصمتة ثنائية الاتجاه.			
10	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية لبلاطات مضلعة احادية وثنائية الاتجاه.			
11	6 ساعة	مقدمة/انواع الروافد الخرسانية ورسم التفاصيل الانشائية لروافد بسيطة الاسناد مع المقاطع.			
12	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية لروافد مستمرة والمقاطع.			
13	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية لروافد حيدة مع مقاطعها.			
14	6 ساعة	مقدمة مع رسم التفاصيل الانشائية لروافد مسبقة الصب مسبقة الجهد.			
15	6 ساعة	رسم مخطط افقي (مفتاح)لروافد بناية هيكلية وتثبيت جداول وتفاصيل الروافد.			

بنية المقرر (الفصل الثاني)

الاسبوع	الساعات	الموضوع	مخرجات التعلم المطلوبة	طريقة التعلم	طريقة التقييم
1	6 ساعة	رسم التفاصيل الإنشائية لأنواع الأعمدة الخرسانية، ورسم المقاطع الطولية والعرضية واظهار التسليح الخاص بالاعمدة.	1.رسم التفاصيل الإنشائية للعناصر الإنشائية الأساسية مثل الأعمدة، الأسس، والسلالم بمختلف أنواعها. 2.تحليل وتطبيق التسليح الإنشائي المناسب وفق المقاطع الطولية والعرضية للمكونات الخرسانية والفولاذية. 3.تمثيل تفاصيل الربط بين العناصر الإنشائية بما يضمن الاستمرارية والفعالية الهيكلية في المنشأ. 4.تمييز وفهم مفاصل التمدد والإنشاء ورسم تفاصيلها بدقة ضمن المخططات. 5.تصميم المخططات الفولاذية وقراءة الجداول والمقاطع للمنشآت المعدنية. 6.توظيف تطبيقات الحاسوب في إعداد الرسومات الإنشائية للمنشآت الخرسانية المسلحة.	تعتمد طريقة التعلم على المزج بين التعليم النظري والتطبيقي، من خلال المحاضرات الصفية، وتمارين الرسم اليدوي، والتطبيقات العملية داخل المختبر.	الامتحانات اليومية والاسبوعية والشهرية والتحريرية وامتحانات نهاية الفصل.
2	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية ومقاطع عمودية لتوضيح ترابط فولاذ التسليح لاعمدة الطوابق المتتالية .			
3	6 ساعة	مقدمة في الاسس /انواعها ومبدأ عملها , ورسم التفاصيل الانشائية للاساس المنفرد ,المشترك , اسس الجدران.			
4	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية للأسس المستمرة والاسس الحصيرية.			
5	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية لاسس الركائز وانواعها مع القبعة.			
6	6 ساعة	التعرف على السلالم الكونكريتية وانواعها ,سلم مستقيم سلم مستقيم نصفي,سلم حلزوني ,مع رسم التفاصيل الانشائية لها.			
7	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية للمفاصل في الابنية ,مفاصل تمدد ,مفاصل انشائية.			
8	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية للجدران المسلحة للمصاعد وجدران السراديب.			
9	6 ساعة	مقدمة في البناء المصنع والجاهز ورسم التفاصيل الانشائية لترابط الجدران مع السقوف الجاهزة.			
10	6 ساعة	مقدمة في المنشآت الفولاذية, مقاطعها,والجداول وكيفية الحصول على المواصفات وتفاصيل المقاطع منها.			
11	6 ساعة	رسم التفاصيل الانشائية لترابط الاجزاء الفولاذية حسب تحملها للاثقال.			
12	6 ساعة	ترابط الاسس والقواعد الفولاذية ,ترابط الاعمدة الفولاذية,ترابط الروافد مع بعضها البعض.			
13	6 ساعة	تفاصيل رسم الجملون الفولاذي وترابط اضلاعه.			
15-14	6 ساعة	استخدام الحاسوب وتطبيقاته في الرسم الانشائي للمنشآت الخرسانية المسلحة.			

تقييم المقرر
توزيع كالتالي: 30درجة امتحانات عملية لمنتصف الفصل الاول .10درجات واجبات صفية وبيتية.10 حضور. 50 درجة امتحان نهاية الفصل .
مصادر التعلم والتدريس
Civil Engineering Drawing Author: Muhammad Abd Allah AlDraiseh.
Barry R. (1998), The construction of Buildings, Third Edition, Volume 5, Blackwell Science Ltd.
Ronald J. Lutz (1991), Applied Sketching and Technical Drawing, The Goodheart-Wilcox Company, Inc.
Barry R. (1996), The construction of Buildings, Fourth Edition, Volume 4, Blackwell Science Ltd.

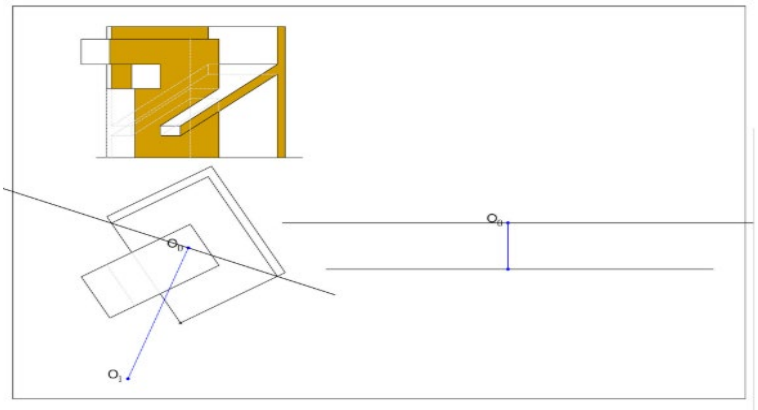
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعــة التقنيــة الجنوبيــة
المعهــد التكنولوجــي بصـرة
قســم التقنيــات المدنية

حقيبة تعليمية

في

مقدمة في الرسم الانشائي والرموز المعمارية والاصطلاحية والخطوط في الخرائط

لطلبة المرحلة الثانية



Prepared by
Amel Jabbar Faraj
2025

نظرة عامة

1 / A الفئة المستهدفة:-

طلبــة المرحلــة الثانية
المعهـد التقنــي في البصــرة
قســم التقنيــات المدنية

1 /B الدوافع :-

دراسة الرموز والخطوط الاصطلاحية ضرورية لقراءة الخرائط الهندسية ولهذا قمت بإنشاء حقيبة دراسية لتسهيل التعلم في هذا الموضوع.

1 /C الفكرة الرئيسة:-

فهم وتفسير الرسومات الهندسية من خلال تعلم الرموز والخطوط والمعايير المستخدمة في الرسم الانشائي.

1 /D الاهداف السلوكية:-

بعد دراسة الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على:

يميز بين أنواع الخطوط المستخدمة في الخرائط الهندسية (المتقطعة، المستمرة، السميكة...)

يُفسر الرموز الاصطلاحية المعمارية والإنشائية المستخدمة في الخرائط والمخططات .

يُحدد عناصر الخريطة الأساسية مثل مقياس الرسم، الاتجاه، الإطار، والتسمية.

الاختبارات القبلية

ما الفرق بين الخط المتقطع والخط المستمر في الرسومات الهندسية؟

المقدمة...

الرسم هو الطريقة الرئيسية للاتصال في العلوم الهندسية وهو يستعمل لتوضيح الافكار , ونقل المعلومات وتحديد الاشكال , ولذلك سمّي (لغة المهندسين).

وهو لغة عالمية محددة –كأي لغة اخرى – بقواعد و اصطلاحات وعلى الرغم من الاختلاف الطفيف في بعض تفاصيل هذه القواعد والاصطلاحات في البلدان المختلفة , الا انها تتفق جميعا في القواعد القياسية الاساسية .

والرسم المدني و الانشائي يمكن ان يعبر عنه , بانه الاسلوب الذي من خلاله يتم اظهار شكل وابعاد اجزاء المنشآت والمشاريع الهندسية وموادها البنائية , بعد وصفها بشكل رسوم و رموز ومقاطع تحدد التفاصيل الظاهرة والخفية تمهيدا لتنفيذها بموجب التصاميم المعدة لها .

ويستعمل عادة في الرسم المدني و الانشائي المخططات الافقية (plans) والمقاطع الرأسية (Sectional Elevations) كما تستخدم بكثرة المقاطع العرضية (cross section) والمقاطع الطولية (longitudinal section) والتفصيلات (Details) لإظهار الاجزاء الخفية والتفاصيل الدقيقة .

قواعد عامة في الرسم ...

هناك قواعد في الرسم لا تخص التفاصيل الانشائية وانما جميع التفاصيل ويجب مراعاتها عند اعداد الرسوم والمخططات ومنها:-

1- يجب ذكر مقياس الرسم عند كل تفصيله فعندما تحتوي الخريطة تفاصيل عدة وبمقاييس رسم مختلفة وجب ذكر المقياس عند كل واحد فضلا عن تثبيت المقياس في مجمع العنوان .

2- رسم المساقط والمقاطع التي توضح بدون لبس كيفية التنفيذ فلا يكتفي الرسام بعمل مسقط لوحدة انشائية اذا كان ذلك لا يكفي لأجزاء لم يوضحها المسقط او حتى المقطع الواحد.

3- تكون الرسوم التفصيلية بمقياس رسم كبير نسبيا و مؤشرة بوضوح .

4- يجب ان تتطابق التفاصيل المعدة والمواصفات المعتمدة التي جرى التصميم بموجبها .

5- في الاعمال الانشائية البسيطة والصغيرة يتم دمج الخرائط التصميمية مع المخططات التفصيلية في مجموعة واحدة .

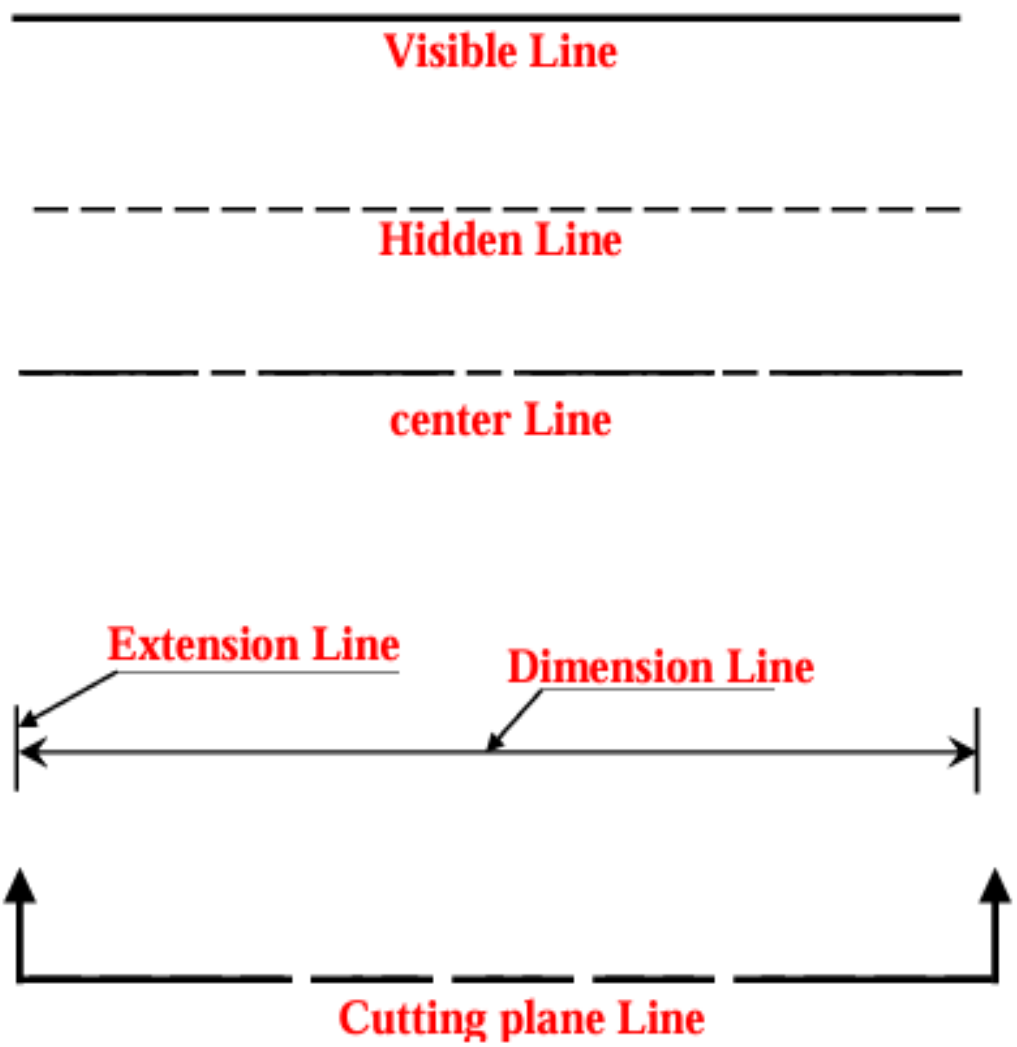
- **مقياس الرسم**

مقياس الرسم هو نسبة البعد على الخارطة الى البعد على الأرض ويكتب عادة على أساس نسبة (1) الى (عدد صحيح) , وهو وسيلة يمكننا بواسطتها توضيح تفاصيل الخرائط والرسوم بشكل مناسب حيث يستوجب اختيار مقياس رسم مناسب لتوضيح اصغر بعد في تلك التفاصيل وكذلك اكبر بعد بدون ان يؤثر ذلك على الفضاء المحدود لرسم تلك التفاصيل .

وتوصي مسودة المواصفة العراقية رقم (1157) باستعمال الاعداد (10,5,2) كمضاعفات ومقسومات لمقياس الرسم وبذلك تكون المقاييس التي يوصي باستعمالها هي 1:1, 1:2 , 1:5 , 1:10 , 1:20 ..... الخ.

- **أصناف الخطوط**

الاشكال في الرسم تمثل بخطوط واضحة , وهذه الخطوط لها اشكال و سماكات مختلفة وعندما ترسم هذه الخطوط موافقة لمواصفاتها يمكننا معرفة معانيها , وتتضح دلالاتها من أنواعها كما في الشكل ادناه:



1- الخطوط المرئية (visible Line) :

وهي خطوط سوداء وكل الخطوط المرئية على الرسم يجب ان تأخذ نفس السمك والخط المرئي عبارة عن خط ثقيل .

2- خطوط الحدود (Border line) :

خط الحدود يعتبر اسمك خط في الرسم حسب حجم ورق الرسم المستخدم.

3- خطوط المحاور او خطوط المراكز (centerlines):

خطوط المراكز تستعمل لإظهار مركز تماثل الاجسام وخط المحور عبارة عن خطوط سوداء متقطعة.

4- خطوط القطع(cutting plane lines):

وهي خطوط تنتهي بفاصلة سوداء وسهم يوضح اتجاه النظر بعد القطع وفي حالة تغير اتجاه خط القطع , يوضح تغير الاتجاه بفاصلتين متعامدتين .

5- خطوط البعد (Dimension lines):

وهي عبارة عن خطوط سوداء تستعمل لتحديد بداية ونهاية البعد .

6- خطوط الامتداد (Extension lines) :

لها نفس سمك خطوط البعد وتستعمل لتحديد البعد المطلوب .

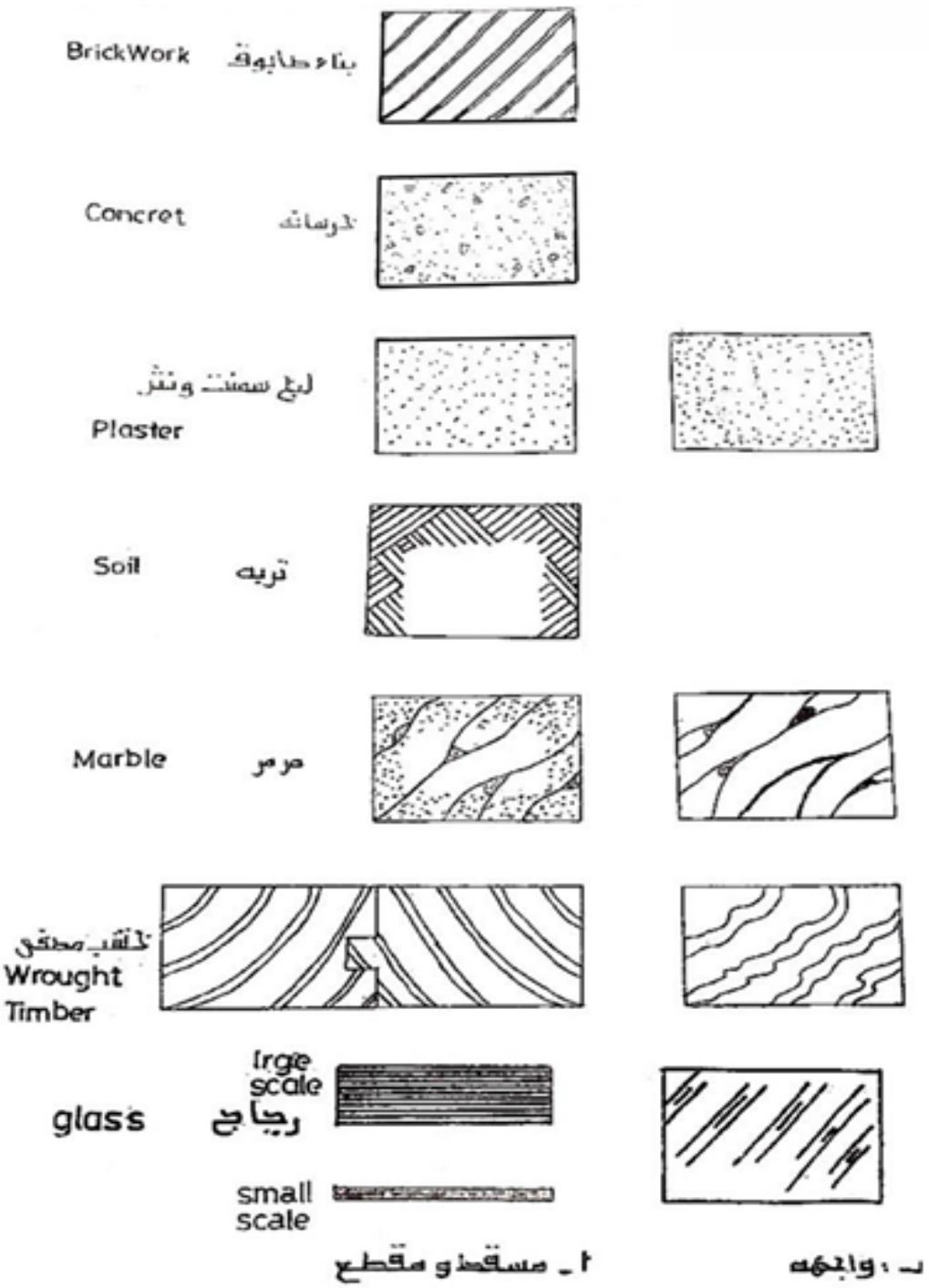
7- الخطوط المخفية (Hidden Lines) :

الخطوط المخفية تستعمل لإظهار حواف الاجسام المخفية.

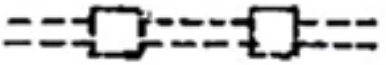
8- خطوط التهشير (Hatching Lines):

تستعمل لبيان الاسطح المقطوعة , وهي عبارة عن خطوط متصلة ترسم بزاوية 45°.

- **رموز مواد البناء**



الاشكال الرمزية لبعض مواد الانشاء

خط مرئي (تحديد الفرسانة) .	
تحديد جدار مخفي او فرسانة مخفية .	
خط الوسط الخط المركزي .	
خط الاتجاه .	
خط مستوى القاطع	
خط التسليح .	
خط التوقف .	
مستوى الماء .	
فتحة في السقف .	
مستوى الارض الطبيعية	
عمودان مستمران يربط بينهما عتاب خرسانية .	
عمودان غير مستمرين يربط بينهما عتاب خرسانية .	
سقف افقي في جدار .	
شباك جزء ثابت واخر متحرك .	
سقف افقي لسلم ذو قلبتين في امر وتكررة	

الخطوط والمصطلحات المستعملة في الرسم المدني و مدلولاتها

الاختبارات البعدية

قارن بين استخدامات مقياس (1:50) و(1:100) في رسومات البناء ؟

الاجابة النموذجية

المقياس في الرسومات المعمارية والإنشائية يُستخدم لتصغير الأبعاد الحقيقية للأبنية بشكل يتناسب مع حجم الورقة، مع المحافظة على النسب بين الأبعاد. المقياسين (1:50) و(1:100) هما من أشهر المقاييس في الرسومات الهندسية، ولكل منهما استخداماته حسب مستوى التفصيل المطلوب.

واجبات منزلية

◆السؤال 1:
ارسم 4 أنواع مختلفة من الخطوط الاصطلاحية المستخدمة في الخرائط الهندسية، وبيّن وظيفة كل نوع (مثلاً: خط متقطع، خط مستمر، خط ثقيل، خط خفيف).

◆السؤال 2:
ابحث في أحد المخططات الإنشائية عن 5 رموز معمارية، ثم:

- اذكر اسم الرمز
- وبيّن معناه ووظيفته في الرسم.

رسم المخطط الأفقي لدار سكني أو بناية صغيرة

🎯الفئة المستهدفة

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة.

💡الدوافع

تعلم كيفية رسم المخططات الأفقية يُعد من المهارات الأساسية في مهنة الهندسة المدنية، كونه يساعد الطالب على تصور البنية المعمارية وتحديد عناصر المشروع بدقة. ويمثل هذا الموضوع بداية التطبيق العملي لفهم المساقط الطابقية والفراغات الداخلية.

🏁الأهداف السلوكية

بعد دراسة هذا الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على:

- رسم مخطط أفقي واضح لدار سكنية أو بناية صغيرة.
- تحديد مواقع الجدران، الأبواب، النوافذ، والفراغات المعمارية الأساسية.
- إنشاء مقاطع طولية وعرضية وواجهات انطلاقًا من المخطط الأفقي.
- استخدام مقياس الرسم المناسب في تنفيذ المخططات.

📝الاختبارات القبلية

1. ما الفرق بين المخطط الأفقي والمقطع العرضي في الرسم المعماري؟
2. ما وظيفة مقياس الرسم في إعداد المخططات؟

✅الاختبارات البعدية

1. ارسم مخططًا أفقيًا لطابق أرضي يحتوي على ثلاث غرف، حمام، مطبخ، وصالة.

- **إشارات الابعاد على المخطط الافقي**

يمكن تصنيف المنشآت حسب طريقة تحميلها الى نوعين:

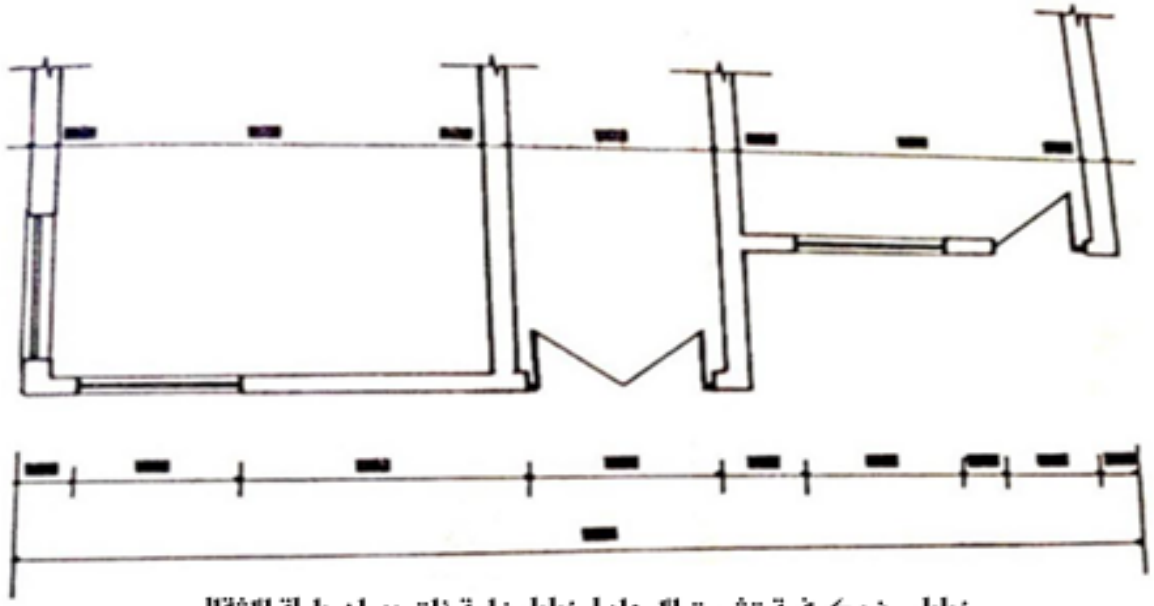
1- منشآت ذات جدران حاملة للأثقال structures with load bearing walls

2- منشآت هيكلية Framed structures

- **إشارات الابعاد للمنشآت ذات الجدران الحاملة للأثقال**

في حالة المنشآت ذات الجدران الحاملة للأثقال نحتاج في تأشير الابعاد للمخطط الافقي الى رسم خطيّ بعد (Dimension lines) لكل محور من محاور المخطط الافقي .

يبتعد اقرب خط بعد لمسافة حوالي (1cm) من اقرب خط خارجي في النشأ وتتباعد خطوط الابعاد فيما بينها بنفس المسافة وبشكل منتظم .الخط القريب من المنشأ تثبت عليه الابعاد الجزئية التي تعين مواقع الفتحات مثل الأبواب والشبابيك وغيرها . اما الخط الاخر (الخارجي) فيثبت عليه البعد الكلي للضلع المواجه لخط البعد كما في الشكل ادناه... ويجب الانتباه لتساوي مجموع الابعاد الجزئية مع البعد الكلي , اما الابعاد الصافية لفضاءات المنشأ فيمكن وضعها على خط بعد داخل المنشأ وفي الجانب الأسفل من الفضاء المرسوم في المخطط , قيمة الابعاد الصافية تمثل المسافة بين الأوجه الداخلية للجدران قبل الانهاء بأعمال البياض و اللبخ وغيرها.



مخطط يوضح كيفية تثبيت الابعاد لمخطط بناية ذات جدران حاملة الاثقال

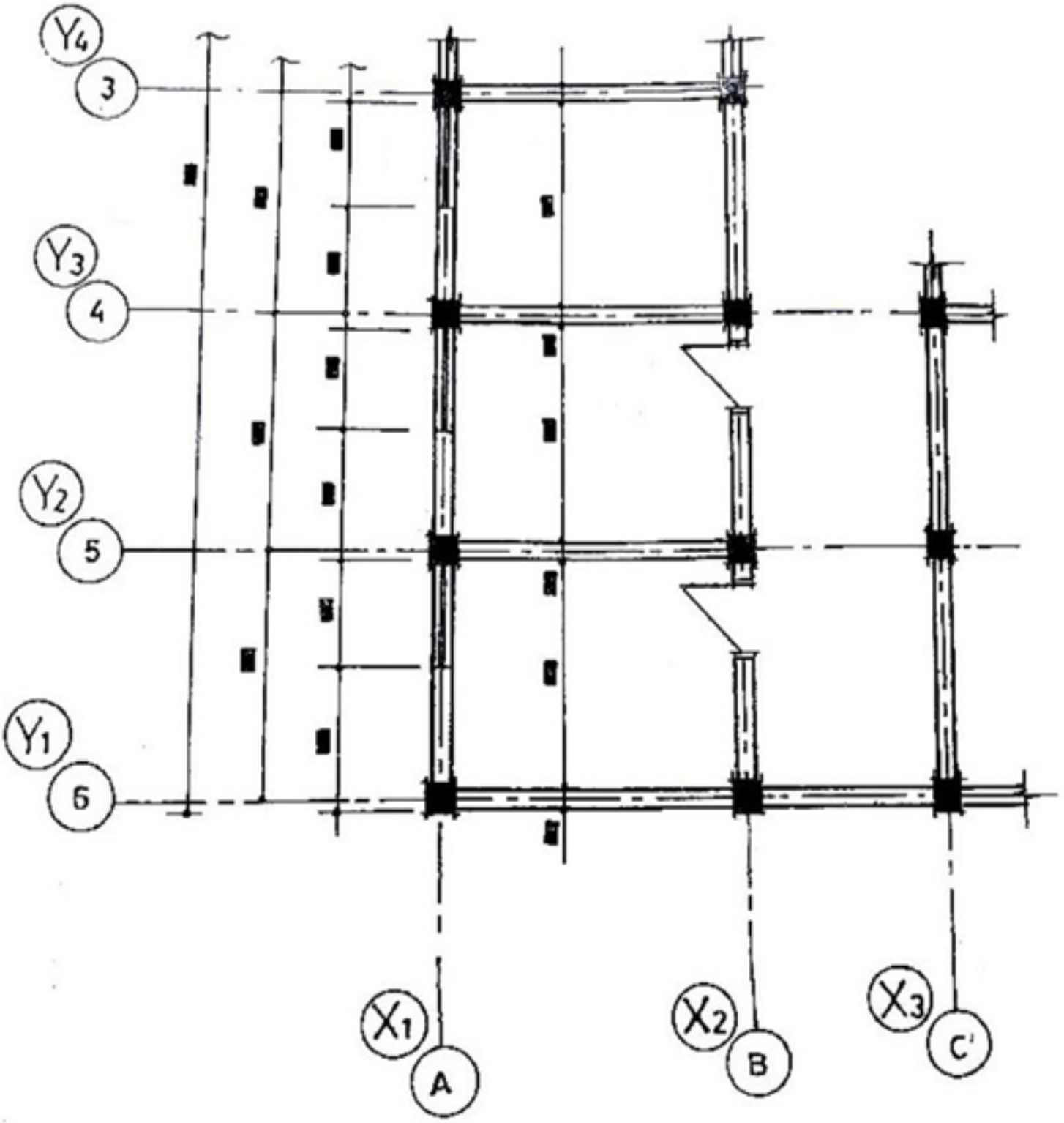
- **إشارات ابعاد المنشآت الهيكلية .....**

يوجد اختلاف في إشارات ابعاد مخطط المنشآت الهيكلية عما تقدم ذكره ناتج من وجود الاعمدة في هذه المنشآت كوحدات انشائية حاملة للأثقال و لأهمية الاعمدة في تنفيذ المنشآت يجب الاعتناء بتثبيت ابعاد كل منها عن الأخرى ويعول في ذلك على البعد المركزي بين مركز العمود ومركز العمود المجاور له نحتاج خط بعد ثالث فضلا عن خط بعد للمسافات بين الفتحات وخط بعد للمسافات الكلية . يوضع خط البعد الثالث في الوسط لتأشير البعد المركزي بين الاعمدة بينما تمتد محددات البعد الى الخارج لمسافة اكبر .

تمثل محددات الابعاد المركزية للأعمدة المحاور المركزية لها , ويتم تسمية هذه المحاور في نهاية محددات الابعاد داخل دوائر صغيرة .

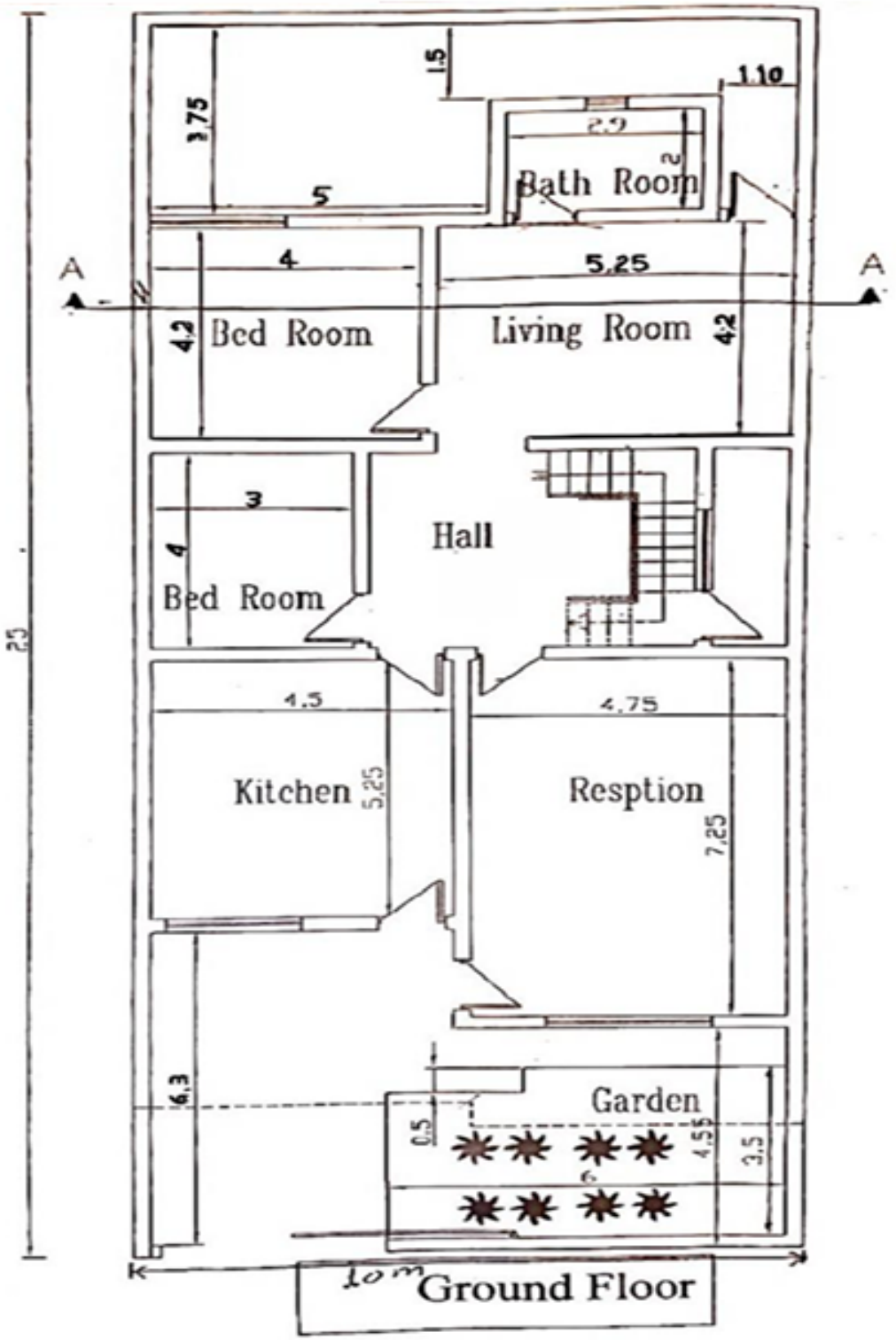
تسمى المحاور من الأعلى الى الأسفل وابتداءً من اليسار الى اليمين حيث تعطى المحاور الافقية تسلسل الأرقام (.....,4, 3, 2 , 1) وتعطى المحاور العمودية تسلسل الحروف (A,B,C,D,.....) وهناك بديل لتسمية المحاور هو تسمية المحاور على المحور السيني (X1,X2,X3.....) ابتداءً من اليسار من نقطة الأصل . وتسمية المحاور على المحور الصادي (Y1,Y2,Y3.....) ابتداءً من الأسفل .

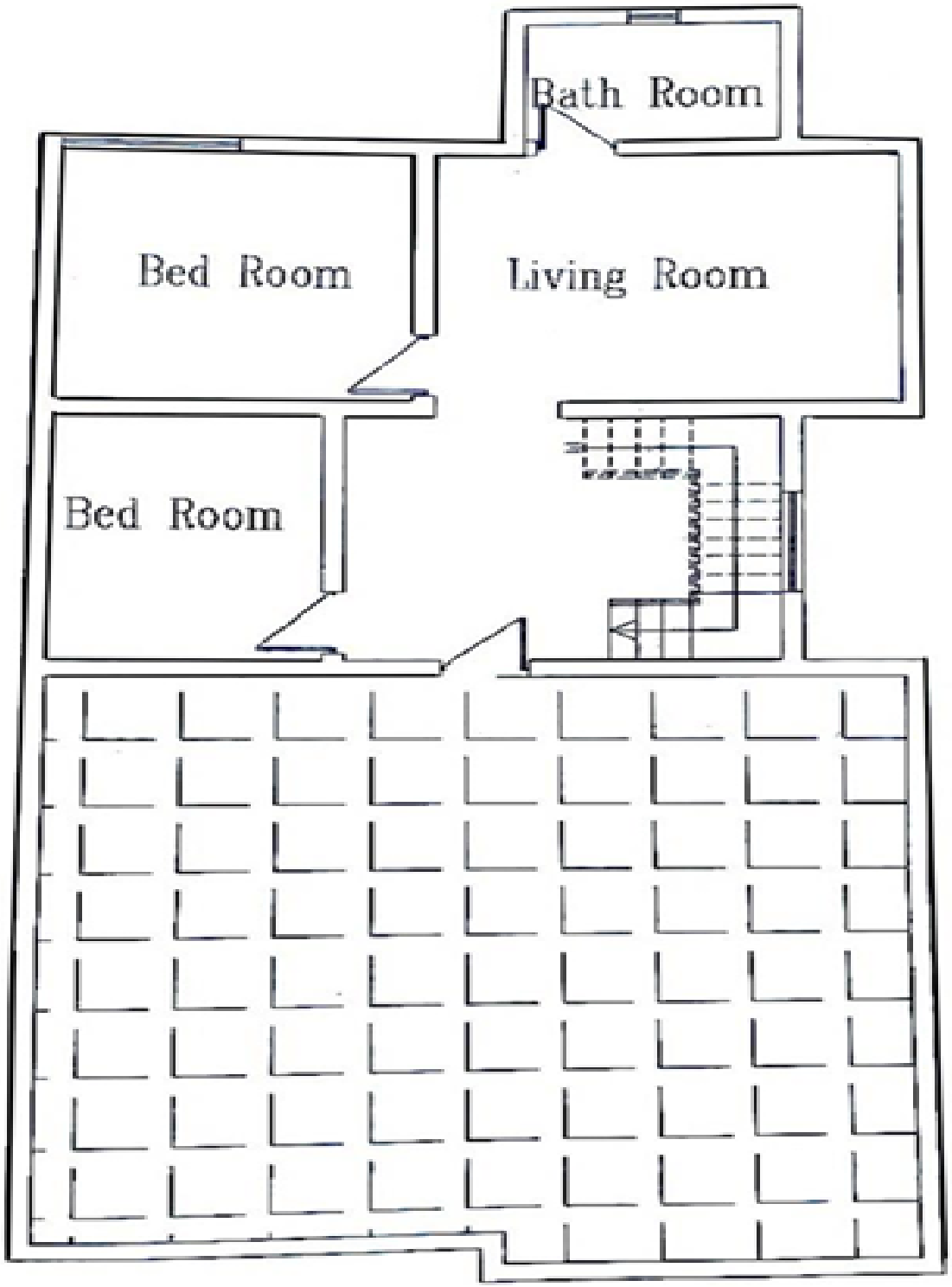
يمكن الاستفادة من تسمية المحاور في تسمية الاعمدة وخاصة بالنسبة للطريقة الأولى فالعمود (B3) يعني العمود الذي يقع على تقاطع المحور (B) مع المحور (3). كما ويمكن الاستفادة من تسمية المحاور في تسمية المقاطع التي يتم رسمها للمنشآت فالمقطع (A) يمثل مقطع يمر بالمحور (A) والمقطع (3) يمثل مقطع يمر بالمحور (3) بدون الحاجة الى رسم خط مقطع على المخطط الافقي . فضلا عن ما تقدم هناك فوائد لاستعمال الرموز في تسمية المحاور في اعمال التنفيذ عند الإشارة الى الاعمال ومسار تقدمها وغير ذلك.



مخطط يوضح كيفية تثبيت الابعاد لمخطط بناية هيكلية

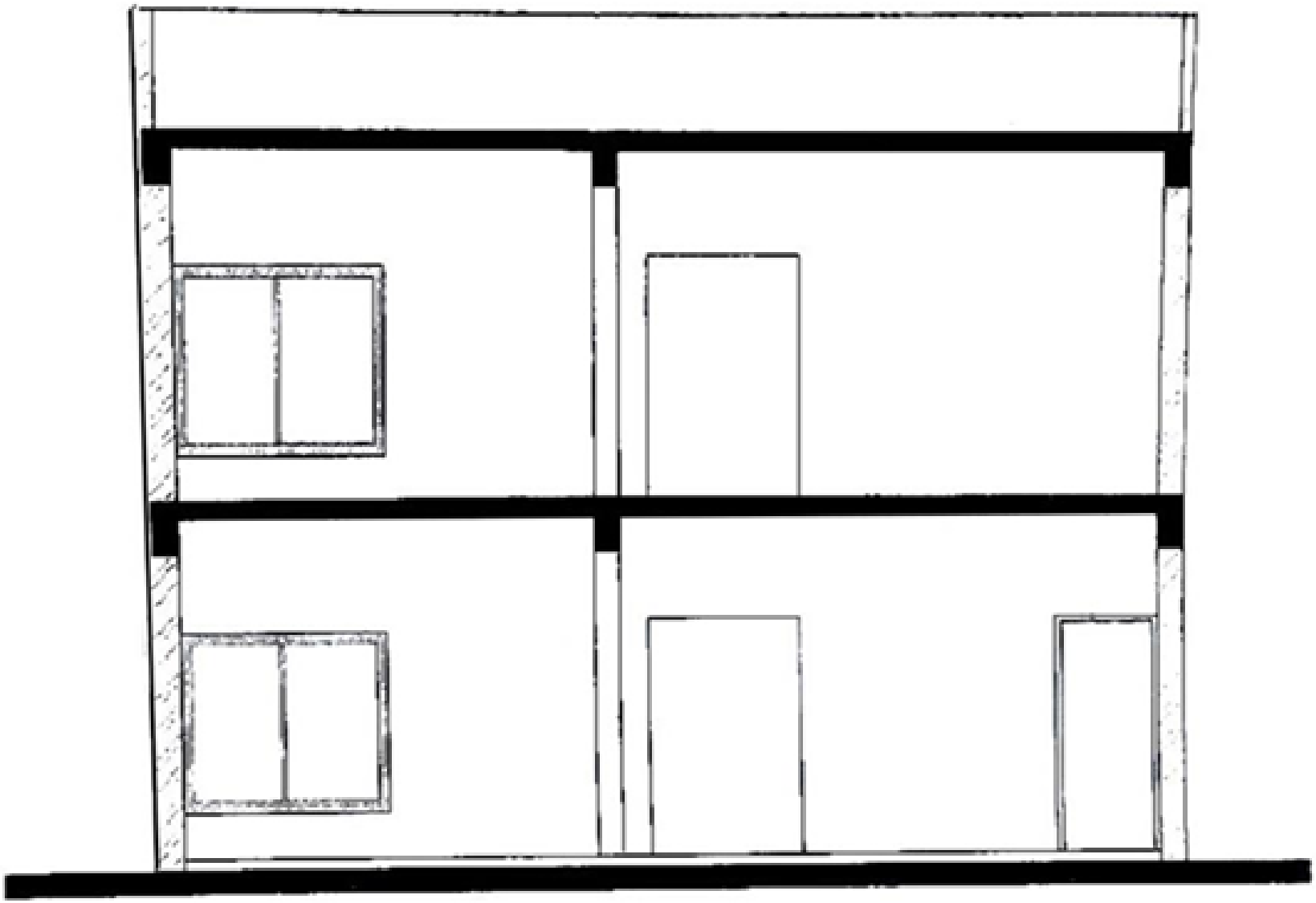
Example : Draw a plan for house with scale (1:100)



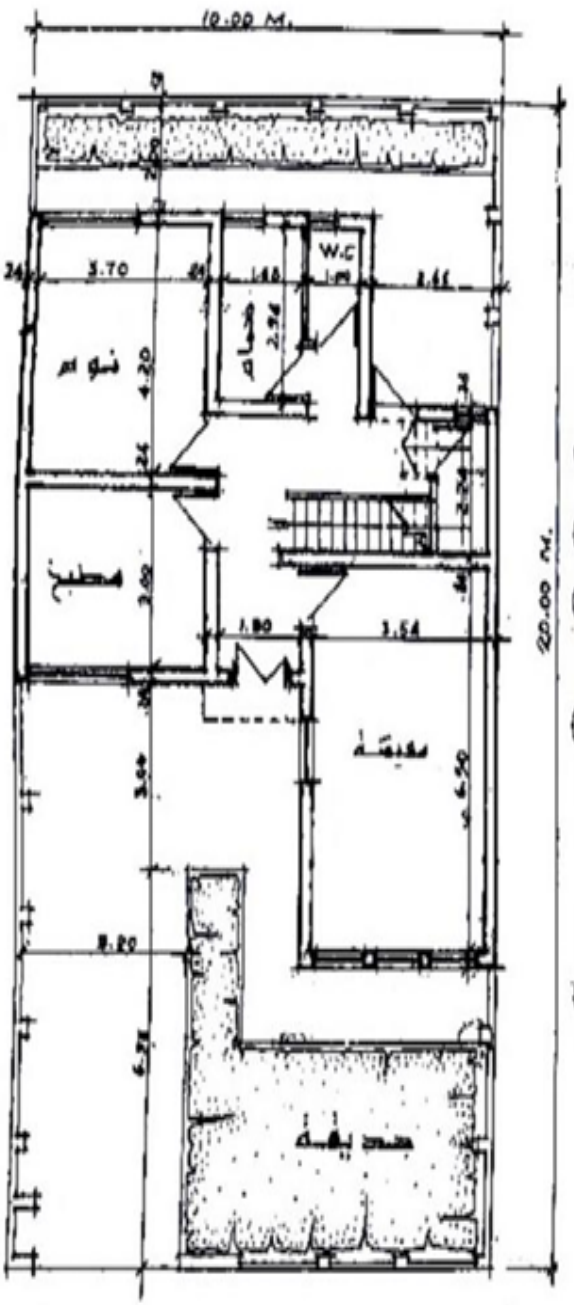


First floor

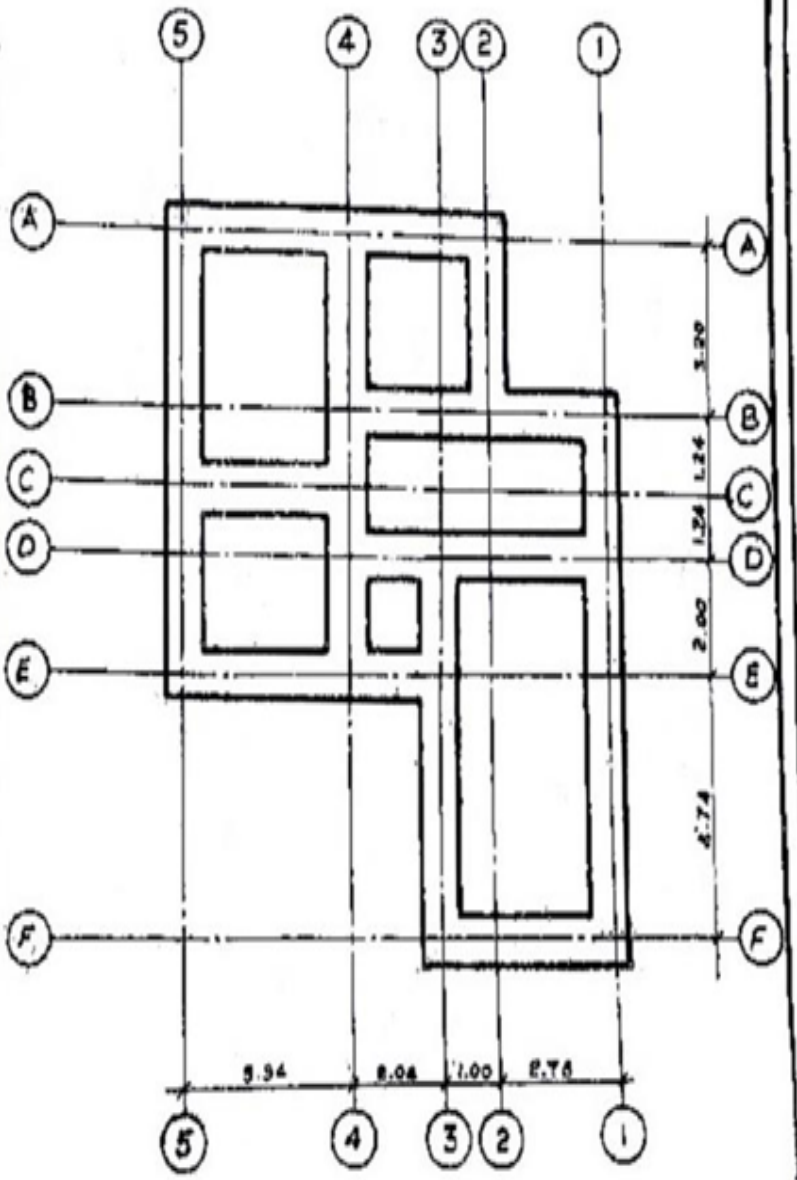
ELEVATION



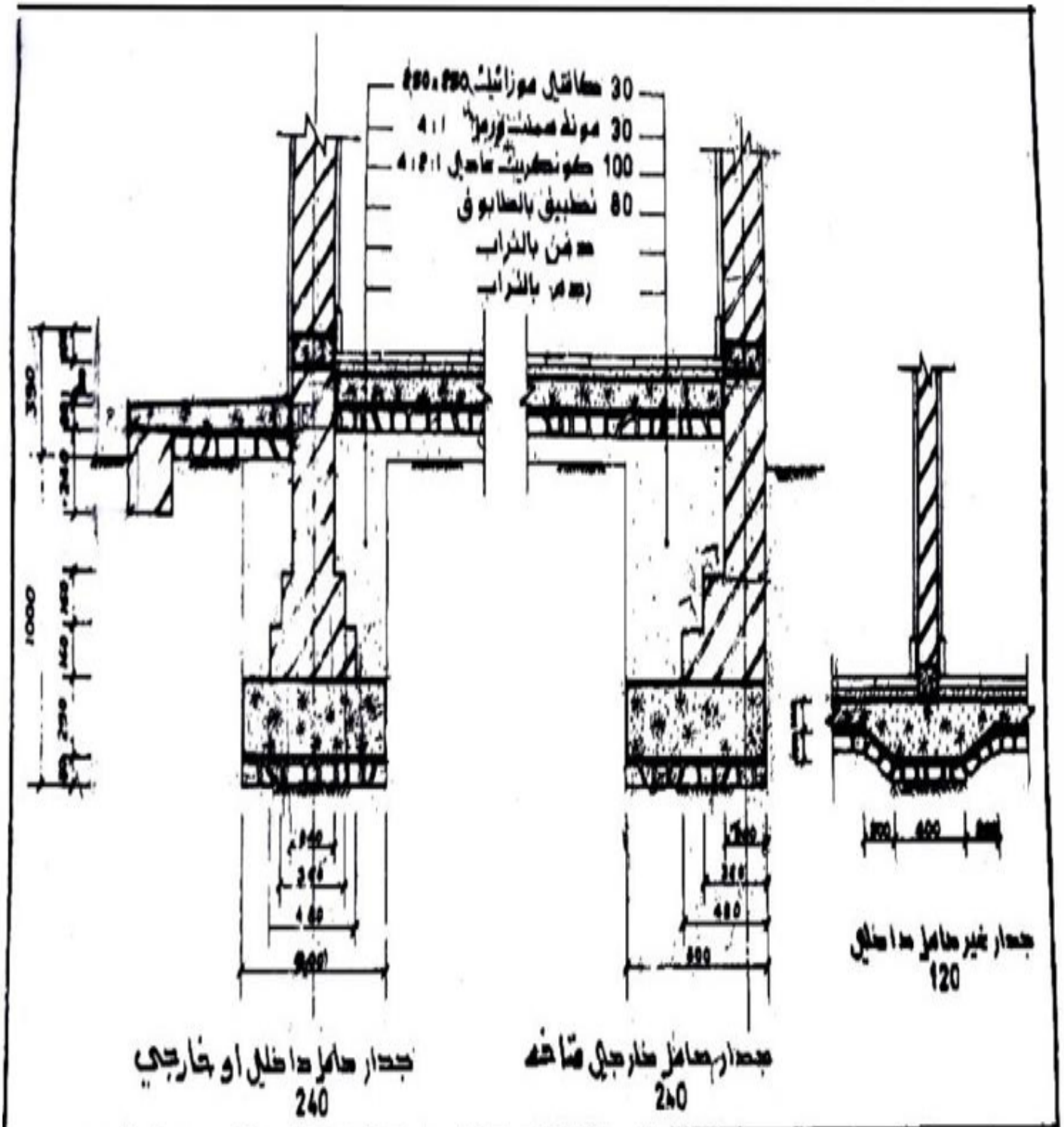
Section(A-A)



مخطط الطابق الارضي



مخطط الاساس



ABDUL SATTAR JABAR	FOOTING FOUNDATIONS (Sections)	Scale 1:20

رسم المقاطع الطولية والعرضية، ومقاطع تفصيلية لطبقات الإنهاء للأرضيات والسقوف والتسليح

الفئة المستهدفة 🎯

.طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

يمثّل هذا الموضوع نقطة انتقال مهمة من الرسومات العامة إلى التفاصيل الدقيقة. إذ أن فهم المقاطع الطولية والعرضية ضروري لتمثيل العلاقات الرأسية بين عناصر البناء، بينما تُظهر التفاصيل الإنشائية للمقاطع .طبقات المواد وتسلسل التنفيذ في الموقع الفعلي

الأهداف السلوكية 🏁

بعد الانتهاء من هذا الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على

- تمييز الفرق بين المقطع الطولي والمقطع العرضي
- رسم مقاطع توضح طبقات الأرضيات (مثل العزل، الخرسانة، البلاط...)
- رسم تسليح الأسقف وفقًا للمقطع العرضي المناسب
- إدراج جميع التفاصيل الفنية والرموز الاصطلاحية بدقة في المقاطع

الاختبارات القبلية 📝

ما المقصود بالمقطع الطولي في الرسم الإنشائي؟

ما وظيفة مقطع الأرضية في توضيح تفاصيل الإنشاء؟

الاختبارات البعدية ✅

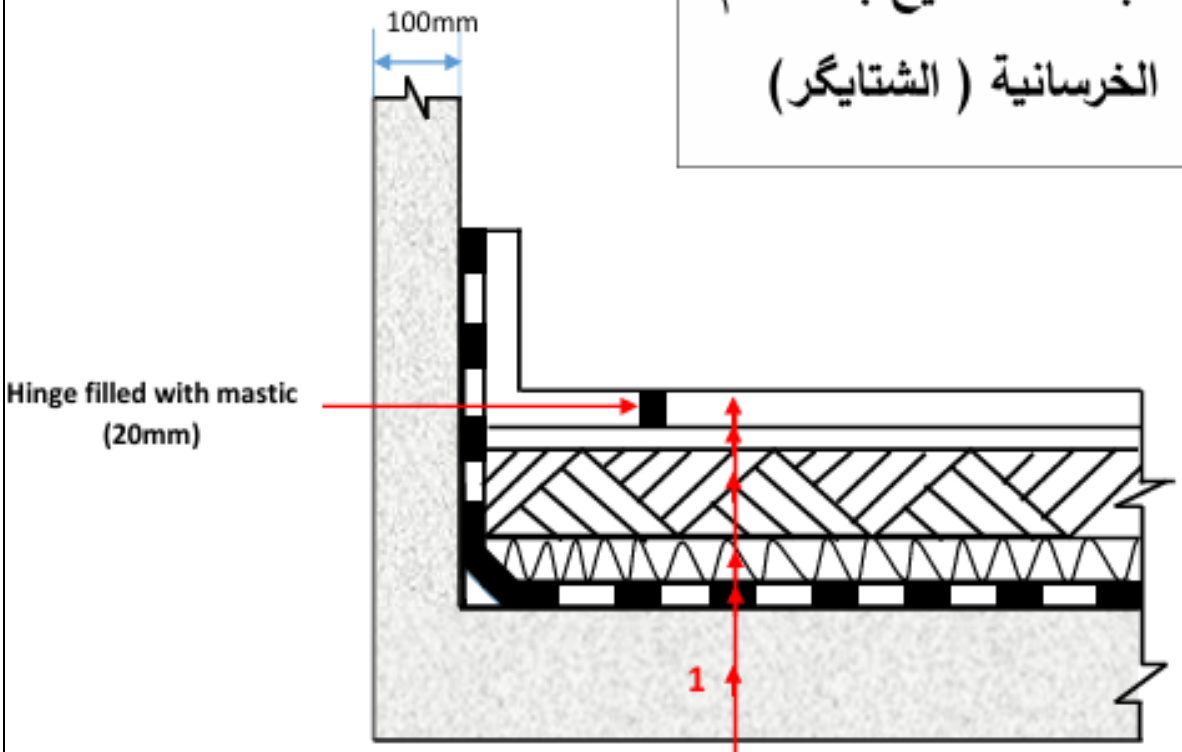
ارسم مقطعًا طوليًا لغرفة تحتوي على سقف خرساني وأرضية مبلطة موضحًا طبقات التنفيذ.

Q/Draw cross-section & construction details of roofing using concrete tiles (80*80*40)cm

Q/ Draw a section of roofing layers use scale (1:5)

Or /Draw (no scale) a cross section showing details of a finishing roof with concrete tiles.

ارسم مقطع لطبقات التسطيح باستخدام البلاطات الخرسانية (الشتايگر)



1 بلاطة خرسانية للسقف — Concrete roof slab (150 mm)

طبقة اللباد بين طبقتين من القير بسمك(20mm) — Felting layer between two layers of asphalt (20mm)

طبقة عازلة للحرارة بسمك(50mm) — Heat insulation layer (50mm)

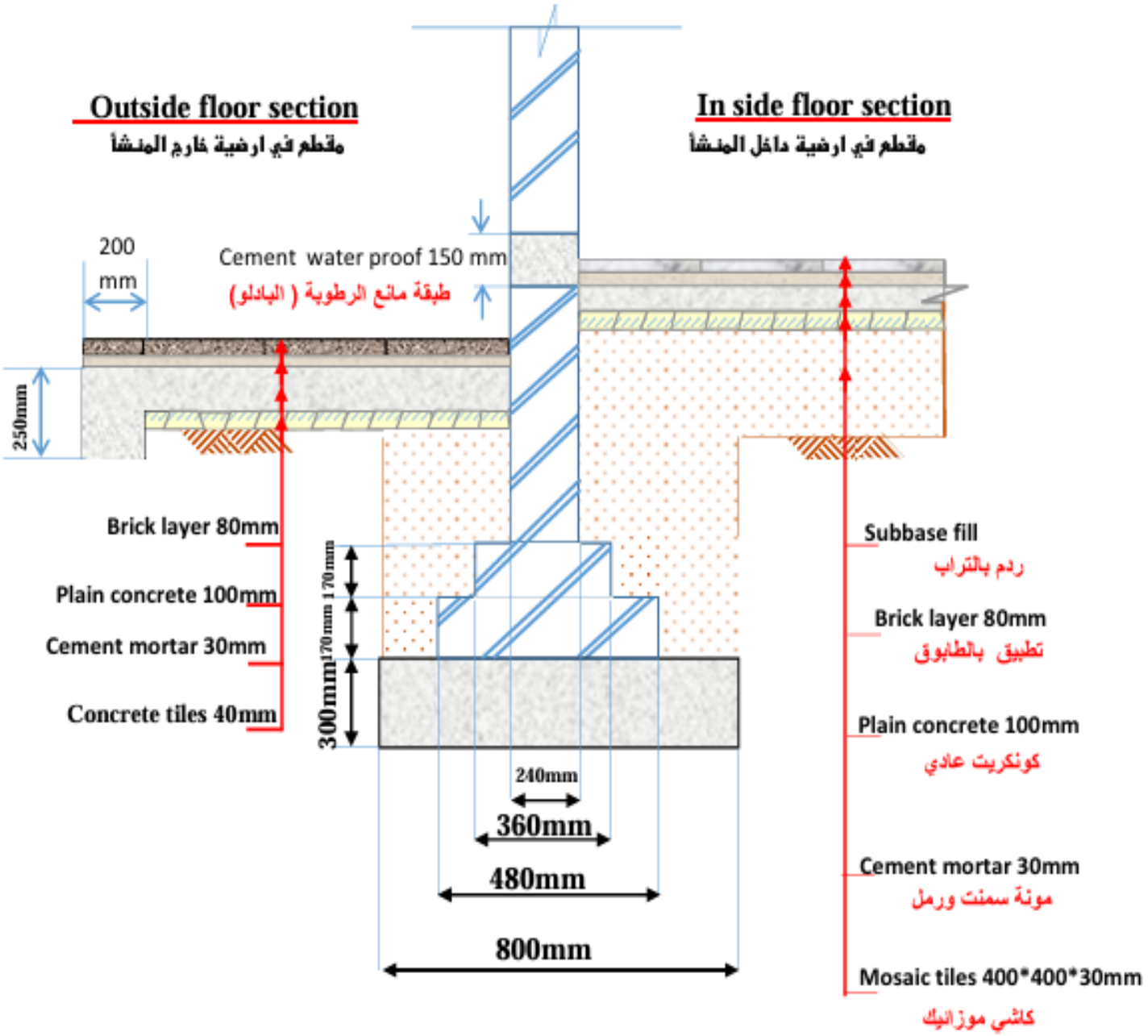
طبقة تراب نظيف محدول بمعدل سمك (100mm) — Clean soil (dust) (100mm)

طبقة من الرمل بسمك (20mm) — Sand layer(20mm)

بلاطات خرسانية شتايگر(800*800*40mm) — Concrete tiles (800*800*40mm)

Q/Draw a section of wall foundation use scale (1:10) or (no scale)

اساس جدار مبني من الطابوق



مقدمة في الرسم الصحي، التراكيب للتأسيسات المائية والصحية، والأثاث الصحي، رسم شبكة التأسيسات المائية والصحية للمخططات الأفقية

الفئة المستهدفة 🎯

.طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

الرسم الصحي يُعدّ من المهارات الأساسية التي يجب على الطالب اكتسابها لفهم أنظمة المياه والصرف الصحي في الأبنية. يساعد هذا الموضوع الطلبة على دمج البُعد الصحي ضمن المخططات المعمارية .ويؤهلهم لتحديد مواقع الأجهزة الصحية بدقة

الأهداف السلوكية 🏁

بعد دراسة هذا الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على

- التعرف على الرموز الاصطلاحية المستخدمة في الرسم الصحي
- رسم شبكة المياه الباردة والحارة والصرف الصحي ضمن المخططات الأفقية
- تحديد أماكن الأثاث الصحي وربطه بالخطوط الرئيسية للتغذية والتصريف
- تمثيل التوصيلات بين المجاري والأحواض بدقة فنية وهندسية

الاختبارات القبلية 📝

1. ما الفرق بين الرسم المعماري والرسم الصحي؟
2. ما أهمية استخدام الرموز الاصطلاحية في المخططات الصحية؟

الاختبارات البعدية ✅

1. ارسم مخططًا أفقيًا لدورة مياه، مبيّنًا مواقع الأجهزة الصحية وشبكة التوصيلات
2. استخرج رمزين صحيين من المخطط ووضح معناهما وطريقة الربط بالأنابيب

الرسم الصحي

متطلبات شبكات انابيب توزيع المياه :-

تستعمل شبكة من الانابيب لتوزيع المياه الى المدن , وتتكون من انابيب رئيسة ((Main pipe)) التي ترتبط بها الانابيب الفرعية الثانوية ((submains)) لتجهيز المباني بالماء , ويكون الجريان في هذه الانابيب في اتجاه معين دائما .

وتتوفر الانابيب بأقطار قياسية وتستعمل انابيب بأقطار 10cm او اكبر في شبكات نقل الماء الى المدن , وفي المدن الكبيرة يجب ان لا يقل قطر أنبوب التوزيع الرئيسي عن 15cm ويجب تجنب النهايات المغلقة للأنابيب , وتكون انابيب الشبكة اما داخل انفاق خاصة او مدفونة تحت سطح الأرض وان اقل عمق يدفن تحته الانبوب تحت الطرق هو 90cm وتحت ممرات الأرصفة و المماشي 75cm .

- **النقاط الواجب اتباعها عند تأسيس الأجهزة الصحية في المباني :-**

1-تسليط سير الانابيب من الأقطار الأكبر الى الأصغر .

2-سير الانابيب بخطوط مستقيمة وتقليل الانحرافات

3-يكون سير الخطوط الصاعدة والنازلة بصورة شاقولية للمحافظة على قوة دفع الماء.

4-استخدام ملحقات من نفس معدن الانبوب.

5- استخدام أنبوب تنفيس في خزانات المياه.

- **النقاط الواجب اتباعها عند تأسيس شبكات المجاري في الدور و المباني :**

1- تجنب وضع الانابيب تحت البناء قدر الإمكان لما يسببه وجودها من اضرار للبناية عند حصول شق او ثقب في الانابيب ولصعوبة صيانتها مستقبلا ولحماية أسس وجدران المباني يجب تنفيذ خطوط الصرف الصحي على بعد لا يقل عن (1m) عن حدود جدران المبنى

2- مراعاة الفصل بين انابيب مياه المطابخ وانابيب المرافق الصحية .

3- يجب عمل انابيب تنفيش للصرف الصحي .

---

types of pipes انواع الأنابيب

1. Cast iron انابيب حديد الزهر
2. Steel pipes الأنابيب الفولاذية
3. Concrete pipes الأنابيب الخرسانية
4. Asbestos –cement pipes انابيب السمنت الاسبستي
5. Copper pipes الانابيب النحاسية
6. Pvc pipes الانابيب البلاستيكية ← الانابيب البلاستيكية تمتاز بخفة وزنها ورخص ثمنها وسرعة تركيبها و مقاومتها للصدأ

لواحق الانابيب pipe fittings

لغرض الصيانة والتشغيل الجيد لمنظومة اسالة الماء نحتاج الى عدد من اللواحق كالحنية عند التقاطعات المختلفة للأنابيب كما تستخدم الصمامات للسيطرة على جريان الماء وتستخدم المفاصل بأنواعها المختلفة لربط الانابيب مع بعضها فهي الواسطة لتوصيل وربط القطع المتجاورة من الانابيب على استقامة واحدة او لتغيير اتجاه أنبوب معين او لتغيير اقطار الانابيب واخذ فروع منها وعمل نهايات للاستعمال الخاص ومنها :

1. Elbow(bend الحنية (العكس)

2. T-branch

التقسيم

ملحق يعطي ثلاثة اتجاهات

3. Cross

الصليب

ملحق يعطي اربعة اتجاهات

4. Y-branch

تقسيم يعطي فرع بزاوية 45°

5. Reducer

المصغر

ملحق يقلل قطر الانبوب الى قطر اصغر

6. Cap

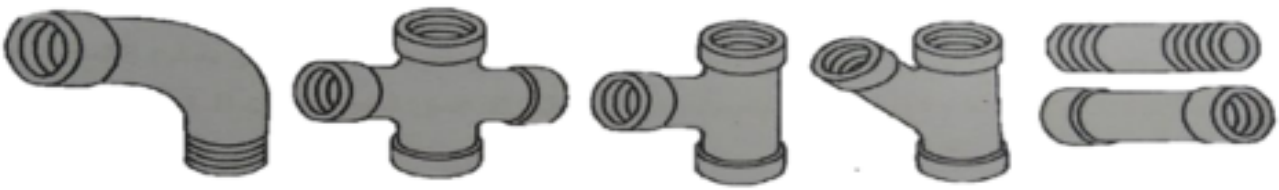
الغطاء

ملحق يسد الانبوب بشدة في نهايته

7. Valve

الصمام

ملحق يوضع في مكان مناسب للسيطرة على جريان الماء في الانابيب



- **Water distribution methods طرق توزيع المياه**

يتم نقل المياه بعد تصفيتها الى داخل المجمعات السكنية والصناعية بعدة طرق حسب طبوغرافية المنطقة وموقع مشروع التصفية والاعتبارات الأخرى. واهم طرق التوزيع هي :-

- **الجريان بوساطة الجاذبية Gravitational flow**

وتستخدم عندما يكون موقع مشروع التصفية على ارتفاع مناسب بحيث ان الضغط المطلوب في الماء الجاري يمكن توفيره عند اخر مستهلك.

- **الضخ المباشر Direct pumping**

وفيها يضخ الماء مباشرة خلال شبكة الانابيب باستخدام عدة مضخات (pumps) وحسب متطلبات الماء في المدينة وتحتاج هذه الشبكة الى تشغيل جيد وصيانه مستمرة.

- **الضخ مع الخزن pumping with storage**

وهي اكثر الطرق استخداما , حيث ان الماء الفائض عن الاستهلاك الواطئ للمياه, يتم خزنه في احواض أرضية او خزانات عالية لاستخدامه خلال ساعات الاستهلاك القصوى , كما ان هذا الماء يشكل مصدر للماء اللازم لمكافحة الحرائق.

- **water distribution network in buildings? شبكات توزيع المياه في المباني**

1. Raw water شبكة الماء الخام /تستعمل في سقي الحدائق
2. Clear water شبكة الماء الصافي /الماء المستعمل في المباني
3. Tank water شبكة ماء الخزان /الماء النازل من الخزان
4. Hot water شبكة الماء الحار /شبكة توزيع الماء الحار
5. Hot return water شبكة الماء الراجع /ارجاع الماء الحار غير المستخدم

waste water (sewerage) network شبكات مياه الصرف الصحي

1. Separated system

شبكة منفصلة: يتم فيها تصريف المياه المنزلية والصناعية للمدينة بشبكة منفصلة عن شبكة مياه الامطار

2. Combined system

شبكة مشتركة : يتم فيها تصريف المياه المنزلية والصناعية ومياه الامطار بشبكة واحدة

احواض الفحص Manholes

يتم تصريف المياه القذرة (مياه الصرف الصحي) داخل الدور والمجمعات السكنية والصناعية بوساطة تجميعها بالأنابيب المخصصة للمجاري ومن ثم تجميعها في احواض الفحص التي ترتبط بحوض التعفين (septic tank) او انابيب الصرف الصحي الرئيسية في الشارع .

وتستخدم احواض الفحص لمراقبة وتنظيف شبكة الصرف الصحي وتوضع على مسافات مناسبة بحدود (90-100) متر في الانابيب الرئيسية داخل الاحياء السكنية والمدن.

❖ يجب إنشاء احواض الفحص في الحالات التالية :-

- الأماكن التي يتغير فيها اتجاه الانابيب
- أماكن تغير نوع الانابيب
- الأماكن التي يتغير فيها ميل او انحدار خط الانابيب
- الأماكن التي تتقاطع فيها الانابيب (نقاط التلاقي)
- أماكن تغيير قطر الانبوب

وتعتمد ابعاد الاحواض على عمقها , فكلما زاد العمق كلما زاد القطر او عرض حوض الفحص .

ويمكن انشاؤها مربعة او مستطيلة او دائرية وعادة تنشا الاحواض العميقة دائرية المقطع

(اذا زاد عمق الحوض عن 1.8m لأن الشكل الدائري اكثر مقاومة للضغوط الجانبية الخارجية).

احواض التعفين septic tank

تنشأ الاحواض عادة تحت سطح الأرض مباشرة من الطابوق او الخرسانة العادية او المسلحة بهدف ترسيب اكبر كمية ممكنة من المواد العالقة وتتكون من غرف تفصل بينهما قواطع من الطابوق بسمك نصف طابوقة 12cm مثقبة من الأسفل لتسريب اكبر كمية ممكنة من السوائل الى بالوعة التصريف.

ملخص أسئلة الجانب النظري للفصل

Q/Name types of pipe ? سمِّ (اذكر) انواع الأنابيب

Q/ Name types of pipe fittings? سمِّ (اذكر) أنواع لواحق الأنابيب

Q/Name types of pipes and types of fitting and draw example for any one ?

سمِّ (اذكر) انواع الأنابيب وانواع لواحق الانابيب وارسم مثال لأيٍّ منها

Q/Determine water distribution network in buildings?

حدد شبكات توزيع المياه في المباني

Q/ Name kinds of waste water (sewerage) network

سمِّ انواع شبكات مياه الصرف الصحي

رسم التفاصيل الإنشائية لأحواض التفتيش وربطها مع شبكة التأسيسات الصحية

🎯الفئة المستهدفة

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة.

💡الدوافع

أحواض التفتيش هي جزء حيوي في أنظمة الصرف الصحي، وفهم تفاصيلها يساعد الطلبة على قراءة وتنفيذ المخططات الصحية الواقعية في المشاريع. يوفر هذا الموضوع أساسًا لفهم البنية التحتية الصحية وربطها بالتصاميم الهندسية.

🏳الأهداف السلوكية

بعد إكمال هذا الموضوع، سيتمكن الطالب من:

- رسم التفاصيل الكاملة لأحواض التفتيش.(Manholes)
- تمييز أنواع الأحواض حسب العمق والغطاء والتوصيل.
- ربط الأحواض بشبكة التصريف الصحي ضمن المخطط.
- تحديد الأبعاد والمناسيب ومواقع الفتحات الداخلية والخارجية بدقة.

📝الاختبارات القبلية

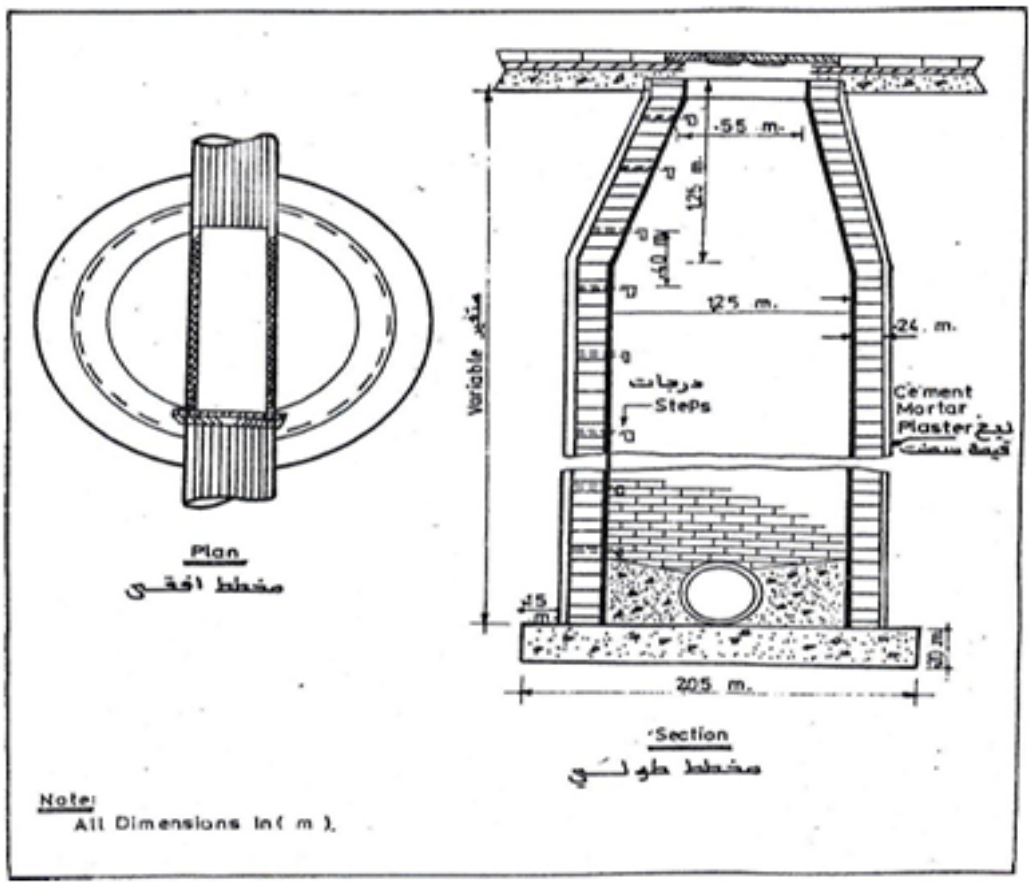
1. ما هو الغرض من استخدام أحواض التفتيش في شبكات الصرف الصحي؟
2. ما الفرق بين الحوض النهائي والحوض الوسيط؟

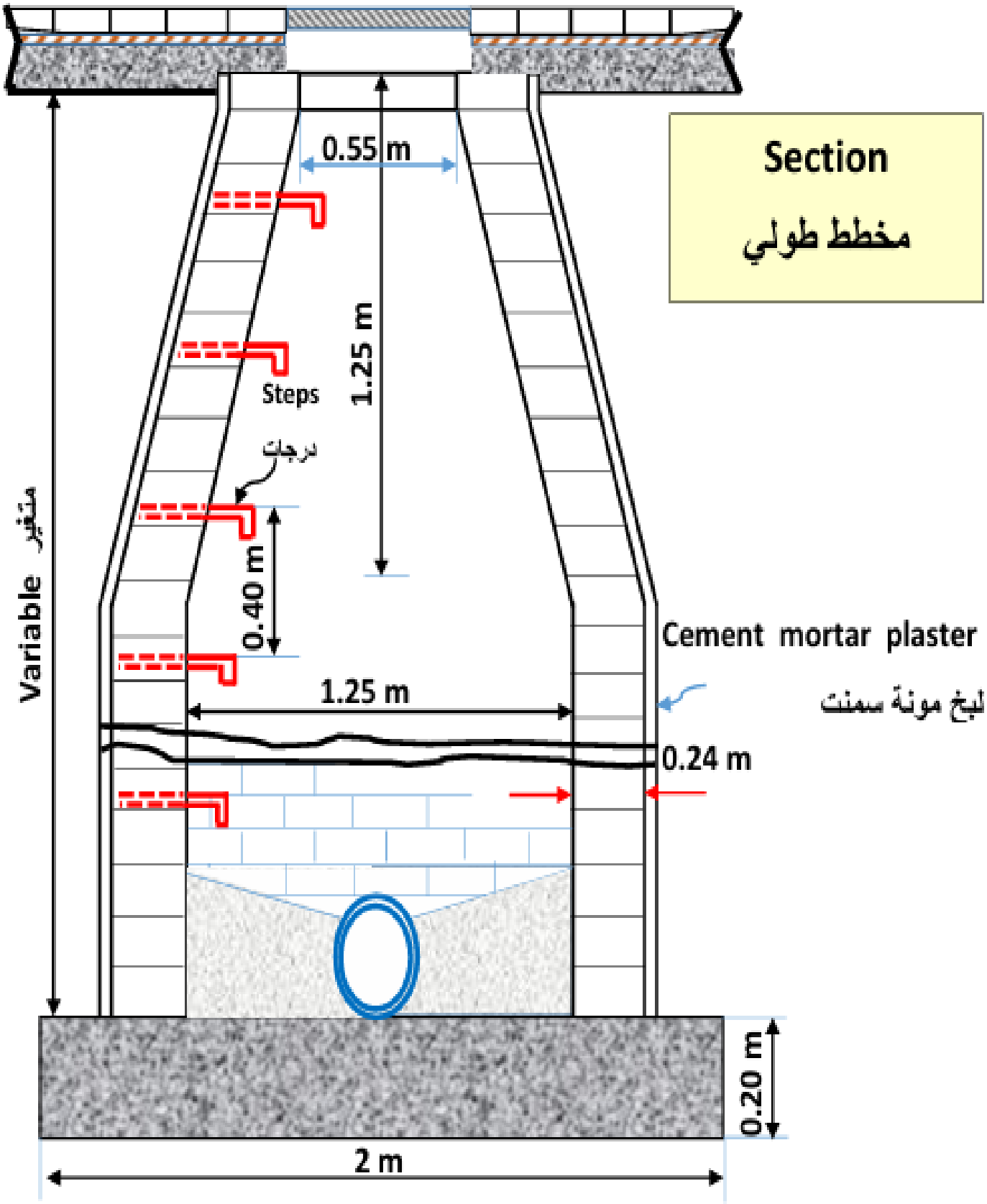
✅الاختبارات البعدية

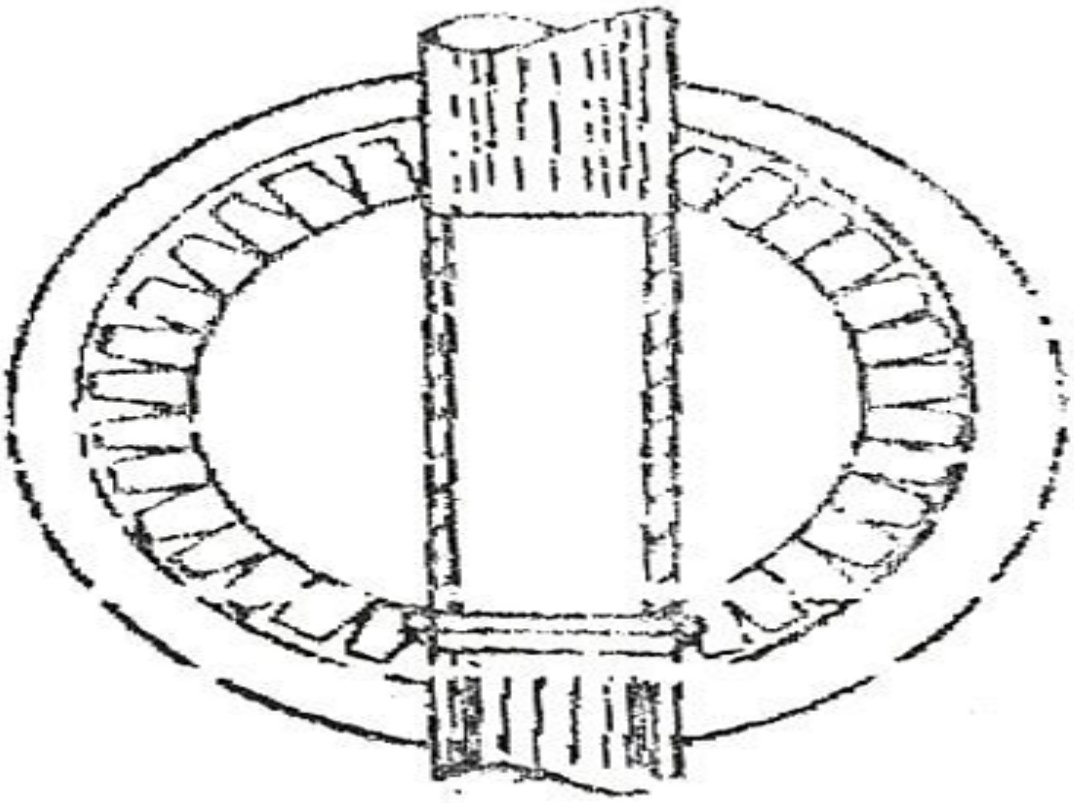
1. ارسم تفصيلًا إنشائيًا لحوض تفتيش متوسط العمق، مبيّنًا المناسيب ونقاط الدخول والخروج.

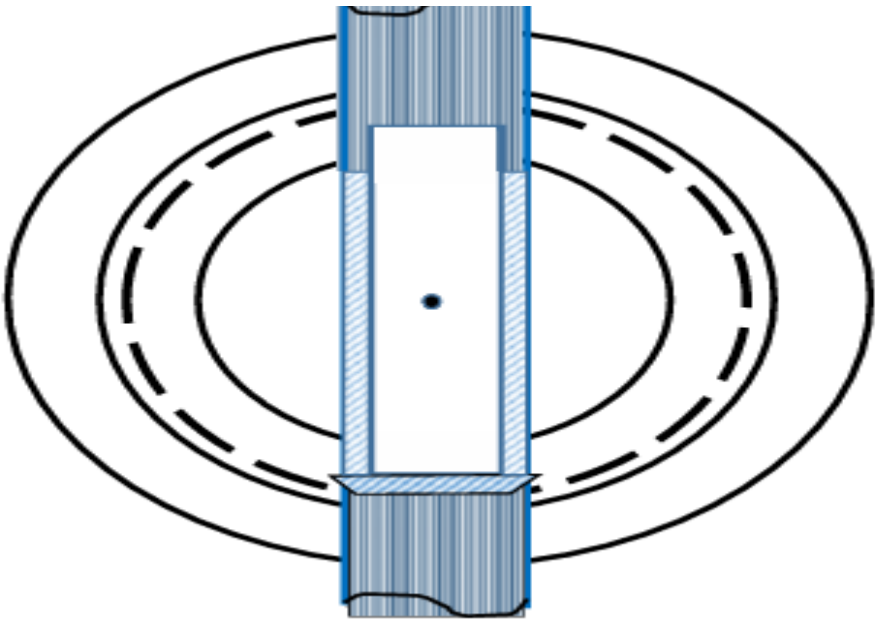
EX: Draw plan and longitudinal section for brick manhole by scale (1:20) with the following data :-

- Clear depth for manhole =2.5m العمق الصافي لحوض الفحص
- Bottom diameter=1.25m القطر السفلي لحوض الفحص
- Upper diameter =0.55m القطر العلوي لحوض الفحص
- Wall thickness =0.24m سمك الجدار
- Diameter of concrete base=2m and thickness=0.20 m
  قطر القاعدة الخرسانية سمك القاعدة
- Diameter of pipe =0.4m قطر الانبوب



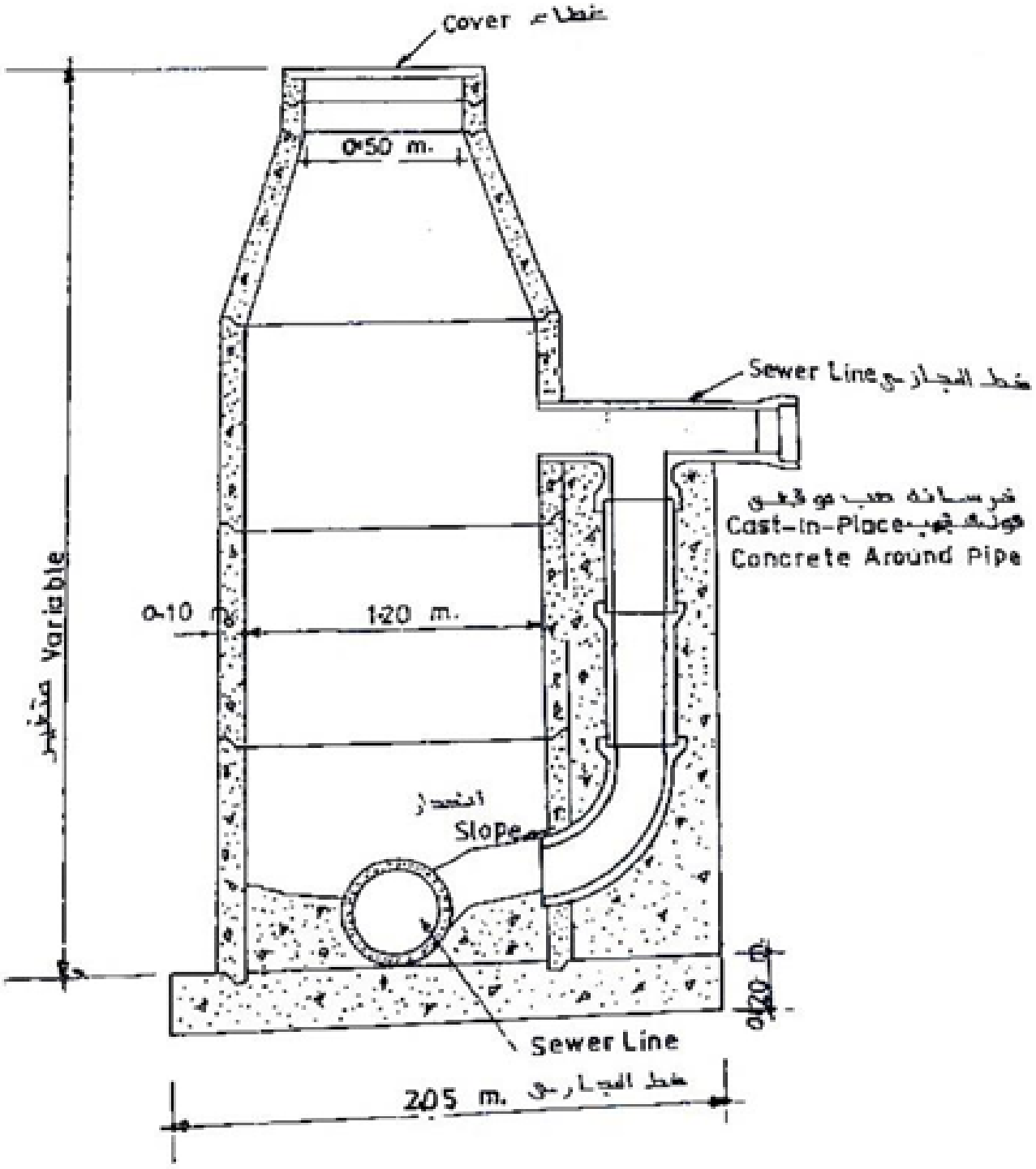

Section
مخطط طولي
0.55 m
1.25 m
Steps
درجات
Variable متغير
0.40 m
Cement mortar plaster
لبخ مونة سمنت
1.25 m
0.24 m
0.20 m
2 m



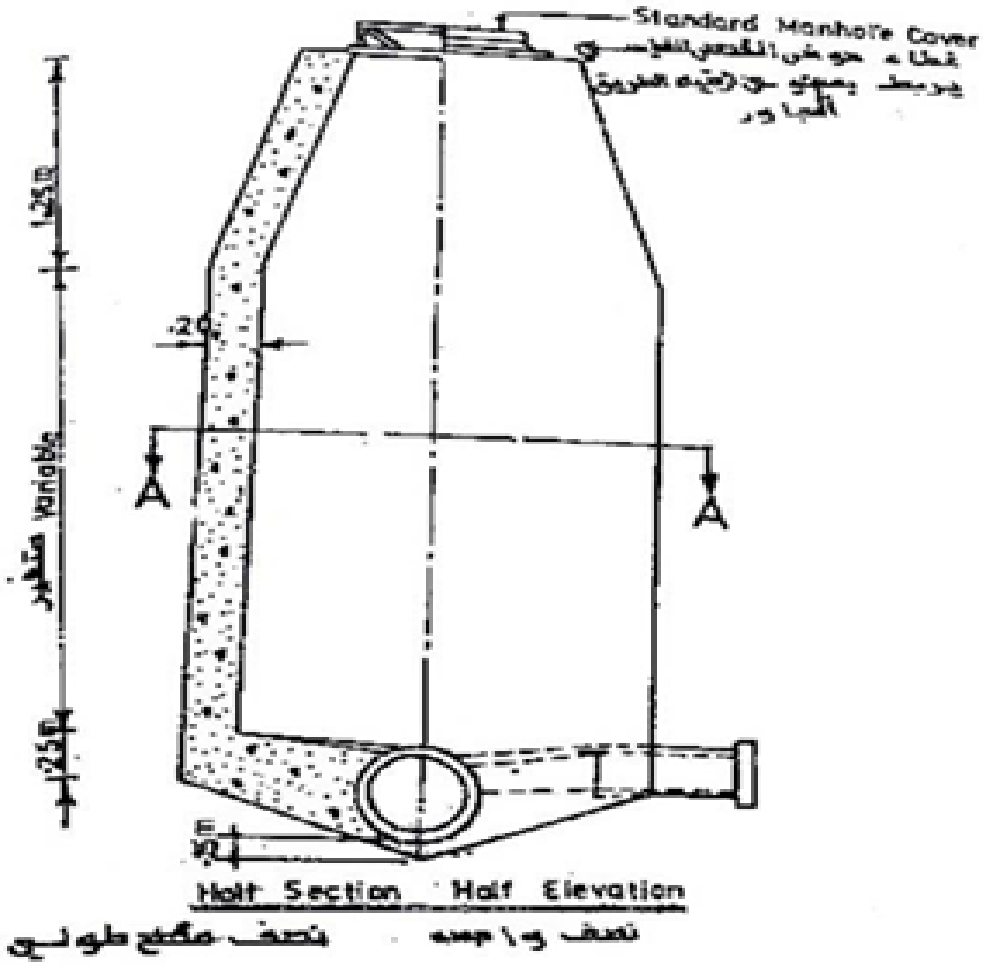


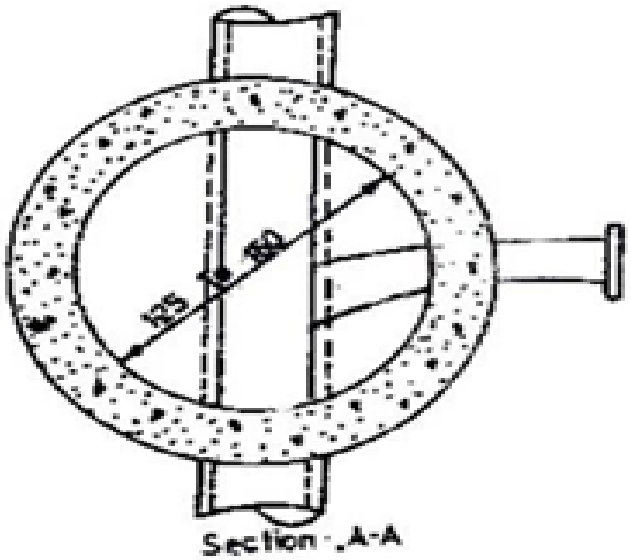
Plan

مخطط افقي



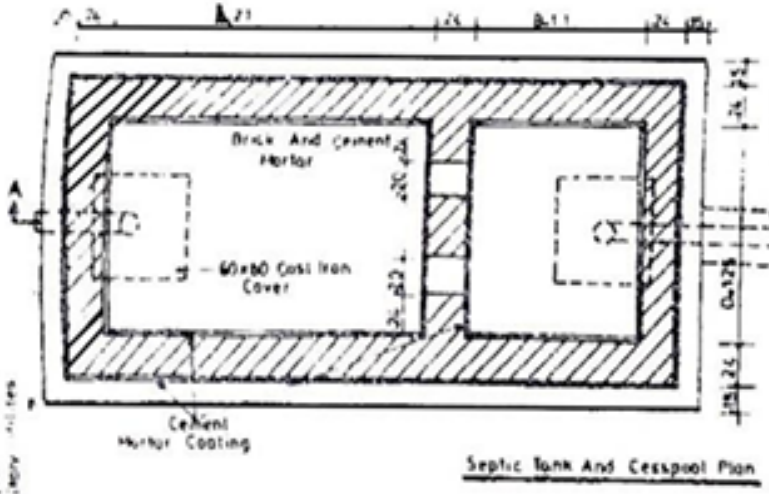
section of drop manhole مقطع طولي في حوض انحدر هابط



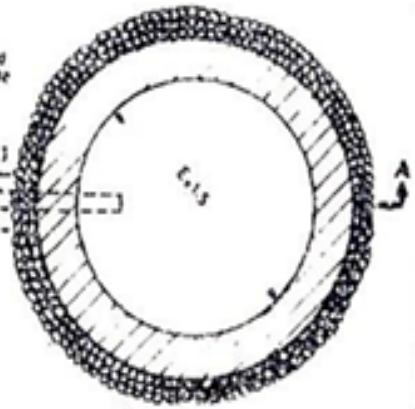


مخطط رأسي ومقاطع طولية وعرضية لحوض فحص غرساني

Double Chamber Septic Tank And Cesspool



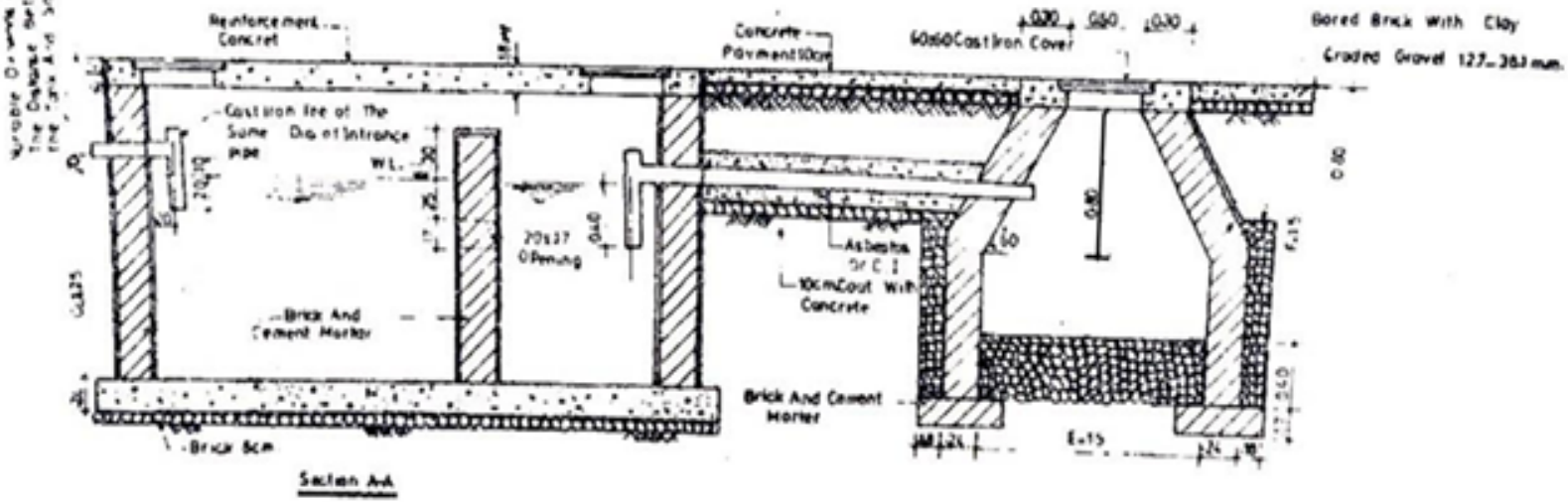
Septic Tank And Cesspool Plan



Cesspool

Dimensions in relation of No. of Persons Served

Dia. of Vent and Cast Pipe	Dim. Of Cesspool (cm)		Dimensions of Septic Tank (m)				The thickness of walls (cm)
	F	E	D	C	B	A	
100	15	1.5	1.25	1.25	1.3	2.3	10
100	15	15	2.0	1.25	1.3	2.7	20
100	15	15	2.0	1.25	1.7	3.3	30
100	2.0	15	2.0	1.5	1.7	3.3	40
100	2.0	15	2.0	1.5	2.0	4.0	50
150	2.0	20	2.3	1.5	2.0	4.0	60
150	2.0	20	2.6	1.5	2.0	4.0	70
150	2.5	20	2.9	1.6	2.0	4.0	80
150	2.5	20	2.5	1.5	2.0	4.4	90
150	2.5	20	3.0	1.75	2.0	4.0	100



Section A-A

Scale 1:30

الفئة المستهدفة 🎯

.طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

أحواض التعفين والخزن تُعد من المكونات الأساسية في مشاريع الصرف الصحي للمباني، خاصة في المناطق غير المرتبطة بشبكات صرف مركزية. يساعد هذا الموضوع الطلبة على فهم هذه التركيبات .ورسمها بدقة إنشائية وربطها بباقي النظام الصحي

الأهداف السلوكية 🏁

بعد دراسة هذا الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على:

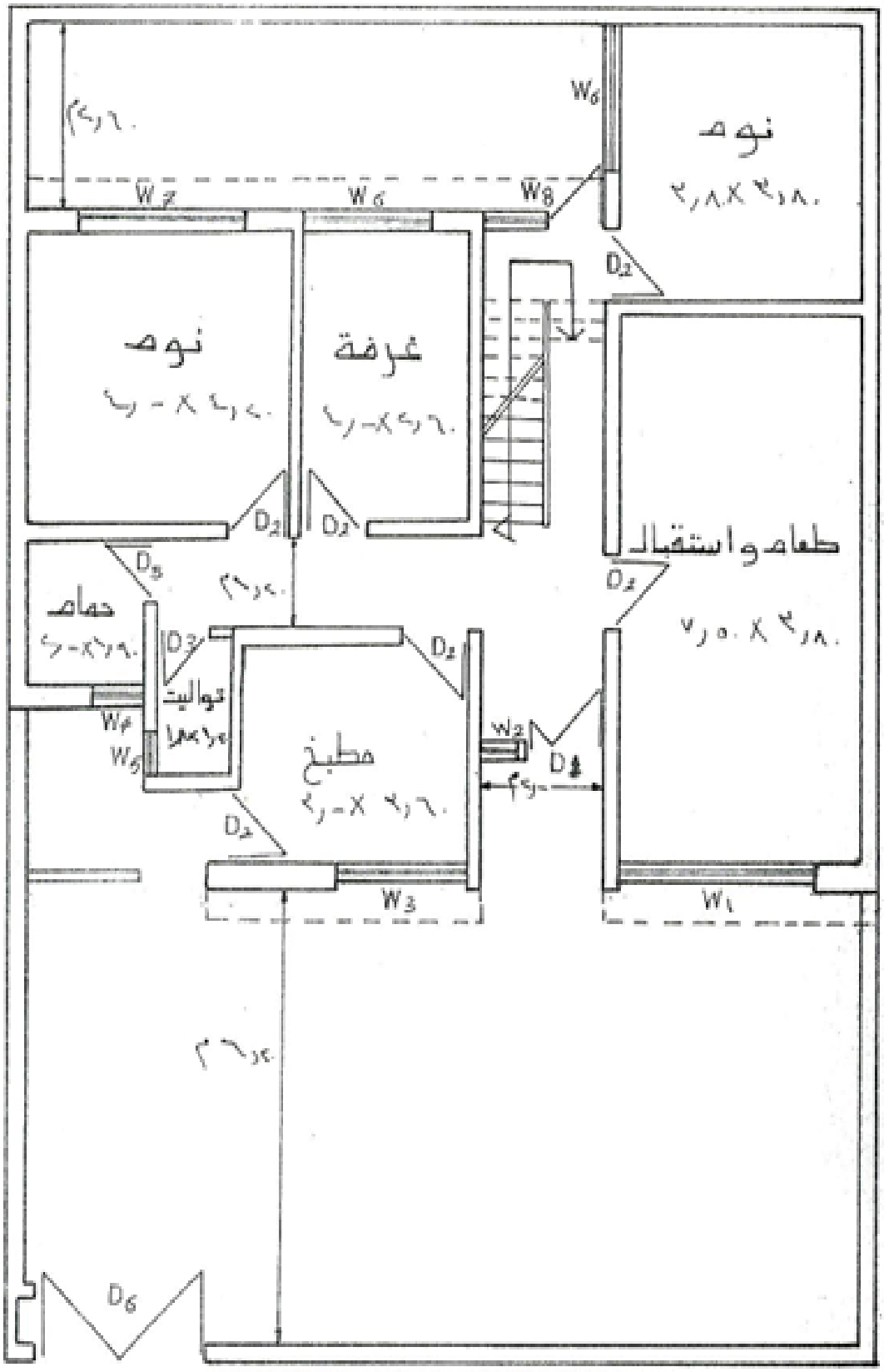
- رسم تفاصيل إنشائية تبين أبعاد الحوض، المناسيب، ونقاط الربط
- إدراج فتحات التهوية، وخطوط الدخول والخروج بدقة
- ربط المخطط الصحي الداخلي بالحوض الخارجي وفق المواصفات الفنية

الاختبارات القبلية 📝

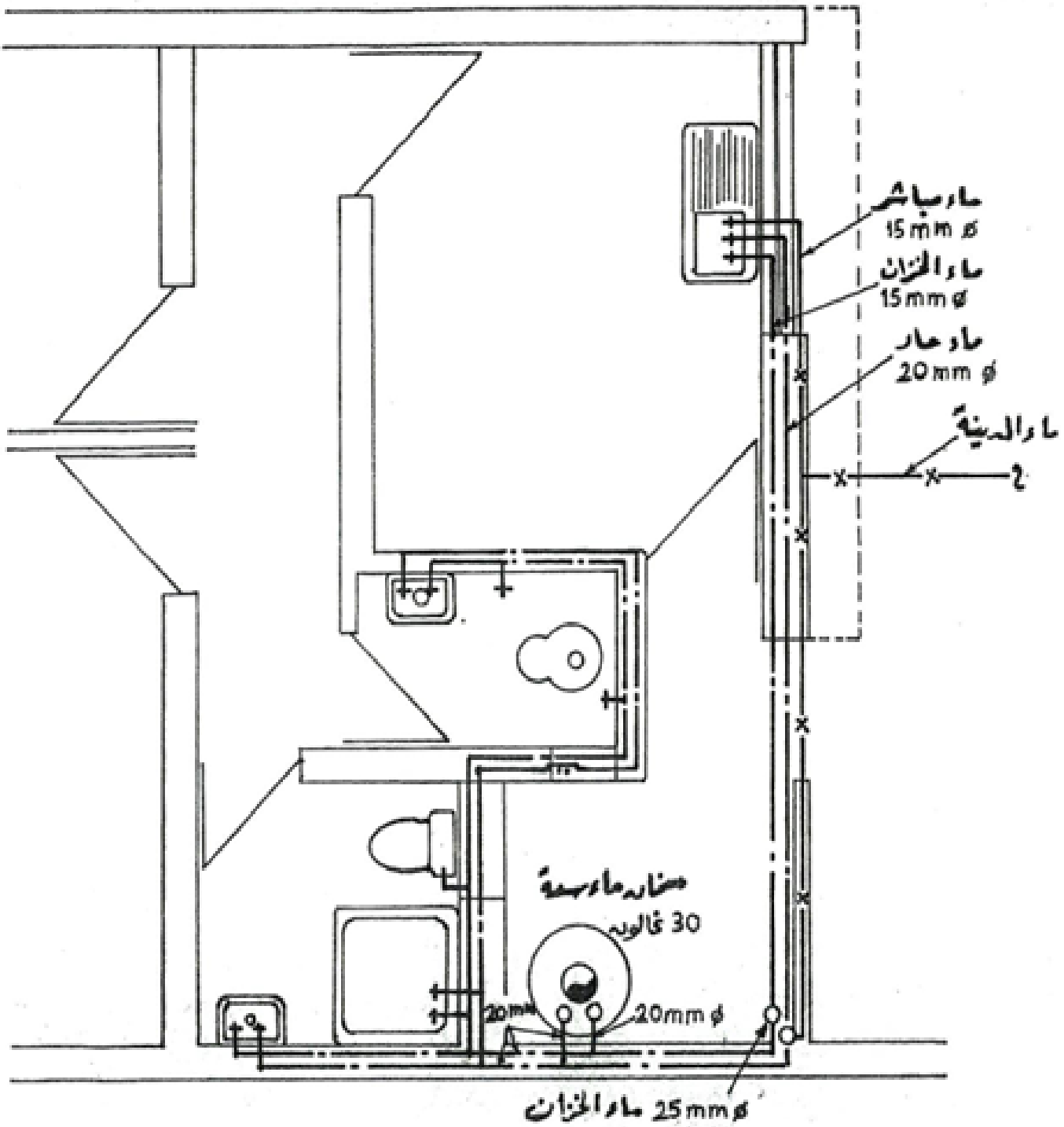
1. ما الفرق بين حوض التعفين وحوض الخزن من حيث الوظيفة؟
2. ما أهمية فتحة التهوية في خزان الصرف الصحي؟

الاختبارات البعدية ✅

1. ارسم مخططًا تفصيليًا لحوض تعفين سعة 5 م³ مبيّنًا المناسيب وخطوط التغذية والصرف
2. ما التوصيلات الواجب مراعاتها عند ربط هذا الحوض مع شبكة الأنابيب الداخلية للمنزل؟


نوم
٣,٨٠ X ٣,١٨٠
نوم
٣,٨٠ X ٣,١٨٠
غرفة
٣,٦٠ X ٣,٦٠
طعام واستقبال
٧,٥٠ X ٣,١٨٠
حمام
٢,٦٠ X ٢,٦٠
توالیت
١,٣٠ X ٢,٦٠
مطبخ
٣,٦٠ X ٢,٦٠
٢,١٠
٢,٦٠
W1
W2
W3
W4
W5
W6
W7
W8
D1
D2
D3
D4
D5
D6

مقياس ١/ ١٠٠



مخطط توزيع المياه _ الطابق الأرضي

مقدمة عن الخرسانة ومبادئ الإنشاءات، تحمل الخرسانة للإجهادات، أنواع التسليح اللازم، رسم الرموز المستخدمة في الخرائط والتفاصيل الإنشائية

الفئة المستهدفة 🎯

.طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

تُعدّ معرفة خصائص الخرسانة وتسليحها أمرًا جوهريًا في دراسة الهندسة المدنية، حيث أن معظم المنشآت تعتمد على الخرسانة المسلحة. هذا الموضوع يوفر للطالب أساسًا علميًا يمكن البناء عليه في تصميم وتنفيذ .المنشآت

الأهداف السلوكية 🏁

بنهاية هذا الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على

- فهم خصائص الخرسانة ومقاومتها للضغط والإجهادات
- التعرّف على أنواع حديد التسليح واستخداماته المختلفة

الاختبارات القبلية 📝

1. ما الفرق بين الخرسانة العادية والخرسانة المسلحة؟

2. ما هي وظيفة حديد التسليح في الخرسانة؟

الاختبارات البعدية ☑

اشرح أهمية تسليح الخرسانة ضد الشد وما يحدث إذا لم يُستخدم؟

مبادئ عامة عن الخرسانة

units of structures وحدات المنشأ

المنشآت الخرسانية تنفذ بشكل هيكلي ويتكون الهيكل الانشائي في هذه الحالة من الوحدات التالية :

Foundations الاسس

columns الاعمدة

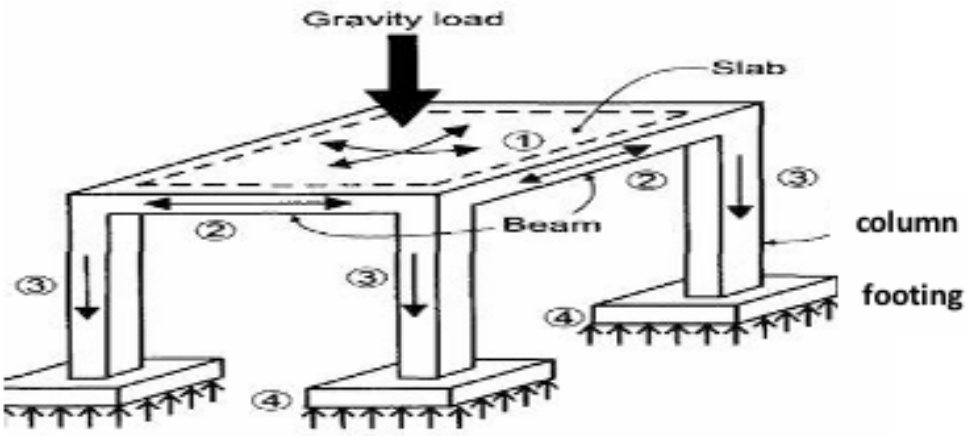
beams الروافد

slabs البلاطات

stairs السلالم

وتنتقل الاحمال المسلطة في هذه المنشآت الهيكلية من البلاطات والروافد ثم الى الاعمدة ومن ثم الى الأسس .

وفي حالة أخرى تحل الجدران المصنوعة من الطابوق بديلاً عن الاعمدة في المنشأ او ربما تحل بديلاً عن الاعمدة والروافد في منشآت أخرى .



الخواص الميكانيكية للخرسانة mechanical properties of concrete

1) مقاومة الانضغاط compressive strength

تزداد مقاومة الخرسانة مع زيادة عمر الخرسانة طالما كانت الظروف ملائمة لاستمرار تفاعل الاسمنت مع الماء , وتكون قيمتها للخرسانة المستخدمة في المنشآت الاعتيادية حوالي ($300\ kg/cm^2$).

2) مقاومة الشد tensile strength

تكون مقاومة الشد للخرسانة قليلة جدا بحدود (10% من قيمة مقاومة الانضغاط) لذلك يتم اهمال مقاومة الخرسانة للشد في التصاميم .

3) مقاومة الانحناء bending strength

تعتبر مقاومة الانحناء قليلة جدا في الخرسانة لكنها اكبر من مقاومة الشد (20% من مقاومة الانضغاط) .

4) مقاومة القص shear strength

تكون مقاومة القص مهمة لأنه ينتج عن اجهادات القص انهيار الأعضاء الخرسانية القصيرة المعرضة الى قوى الضغط ويكون الانهيار في مستوى قطري , تقدر قيمتها (60% من مقاومة الانضغاط).

5) التمدد والتقلص expansion and contraction

تتمدد الخرسانة عند ارتفاع درجات الحرارة وتتقلص عند انخفاضها وتسمى هذه الظاهرة بالانكماش shrinkage ويمكن تقليص ظاهرة الانكماش بتقليل نسبة الماء /الاسمنت .

6) مقاومة الحريق fire resistance

تكون الخرسانة رديئة التوصيل للحرارة لذلك تعتبر من المواد الممتازة لمقاومة الحريق .

7) مقاومة العوامل الجوية weathering qualities

من اهم العوامل الجوية هي تغيير درجات الحرارة والرياح .

نتيجة الاختلاف الحاصل في درجات الحرارة يؤدي الى تمدد وتقلص الخرسانة مما ينتج عنه تشققات قد تؤدي الى فشل العضو الخرساني .

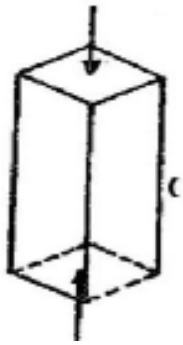
يكون تأثير التمدد والتقلص نتيجة اختلاف درجات الحرارة في وجه الخرسانة لذلك يمكن التغلب عليها بوضع قضبان من الحديد موزعة قرب وجه الخرسانة

أنواع الاحمال في المنشآت types of loads on structures

1. **الأحمال الميتة او الثابتة Dead load** : وهي الاحمال الناتجة عن اوزان المواد المكونة لوحدات المنشأ .
2. **الأحمال الحية او المتحركة Live loads** : وهي الأحمال الناتجة عن اوزان الأشخاص و الأثاث والمواد والمكائن المتحركة على وحدات المنشأ.
3. **احمال الثلج Snow loads** : وهي الأحمال الناتجة عن تساقط الثلوج على وحدات المنشأ وتكوينها طبقة ثلجية تحسب اوزانها كحمل مسلط على المنشأ.
4. **احمال الرياح Wind loads** : وهي الأحمال التي تتعرض لها المنشآت نتيجة الرياح وقوة دفعها المعتمدة على السرعة والارتفاع وعادة تكون هذه الاحمال جانبية .
5. **احمال الصدم و الاهتزاز Impact and vibration load** : وهي الأحمال الناتجة عن اهتزاز المكائن الثقيلة وارتطام مواد العمل الثقيلة اثناء العمل بالمنشآت , وكذلك طبيعة حركة المكائن وغيرها على المنشآت .
6. **احمال الهزات الأرضية Earthquakes loads**: وهي الاحمال التي تسببها الهزات الأرضية على المنشآت , ونتيجة هذه الاحمال تتعرض وحدات المنشأ لإجهادات متنوعة تعتمد على طبيعة المنشأ والاحمال المسلطة عليه .

أنواع الاجهادات في أعضاء المنشأ Types of stresses in structural members

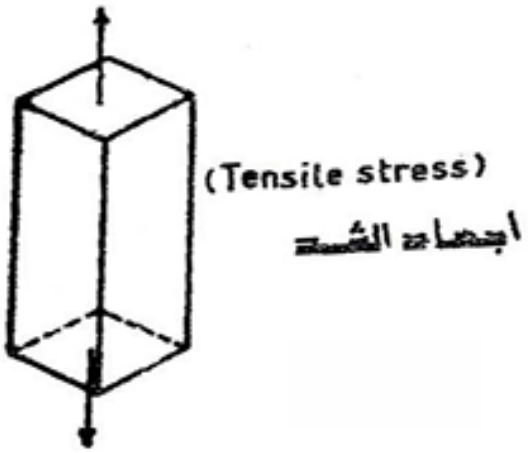
1. **اجهاد الضغط compressive stress** : ينتج من الاحمال المركزية عندما يتعرض المنشأ الى قوى الضغط وعادة ما تحصل للأعمدة نتيجة الاحمال التي تنتقل عبرها من الجسور الى الأسس كما في الشكل ادناه



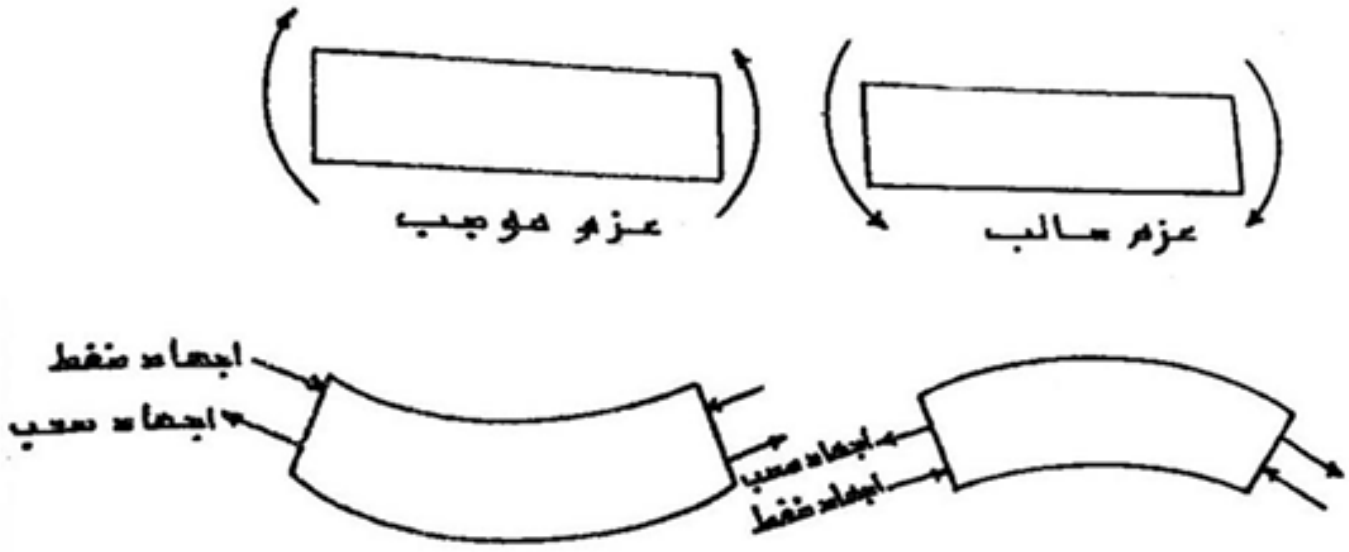
(Compressive stress)

اجهاد الضغط

2. **اجهاد الشد** tensile stress : وهو الاجهاد الناتج من الاحمال المركزية التي تسحب وحدات المنشأ وعادة ما تحصل في اضلاع الجملونات

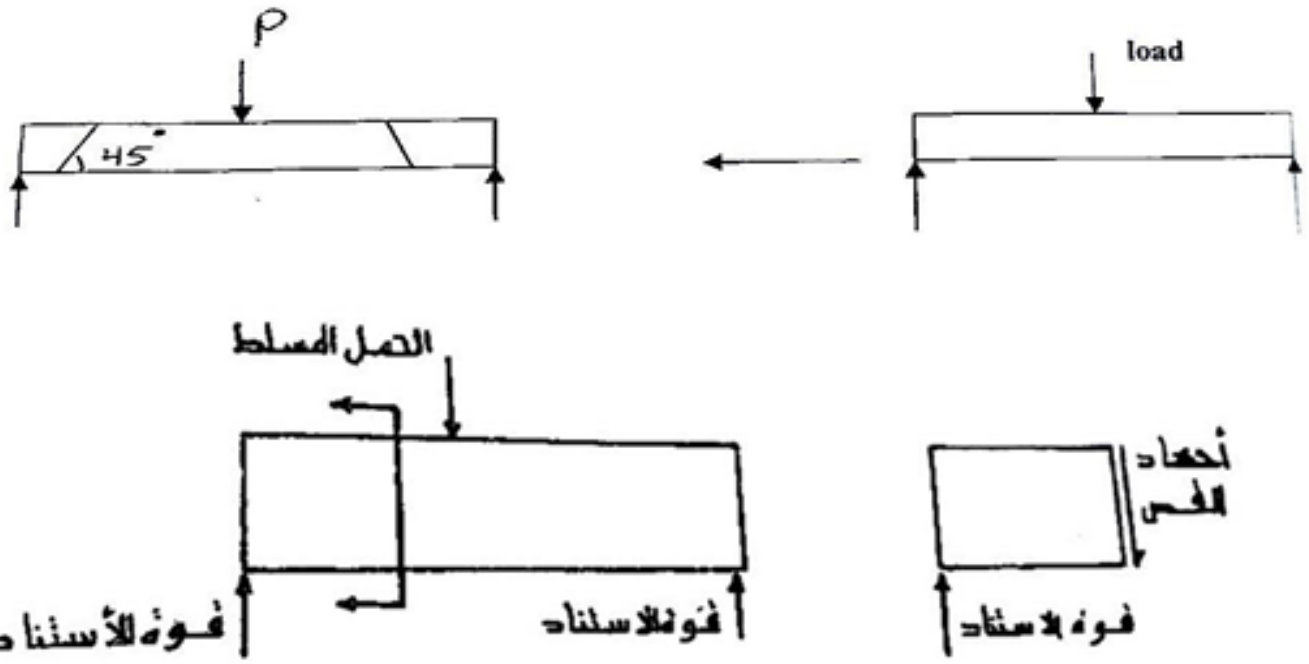


3. **اجهاد الانثناء** Flexural stress : وهو الاجهاد الناتج من عزوم الانحناء المسلطة على وحدات المنشأ , حيث ينتج من تلك العزوم اجهادات عمودية على المقطع العرضي لوحدات المنشأ , وتكون تلك الاجهادات على نوعين ,اجهادات الشد على جهة واجهادات الضغط على جهة أخرى وحسب طبيعة عزم الانحناء المسلط كما في الشكل ادناه:



مخطط يبين عزوم الانحناء الموجبة والسالبة

4. **اجهاد القص** shear stress : وهو الاجهاد الناتج من الاحمال التي تحاول قص وحدات المنشأ بموازاة المقطع العرضي لها ويحصل عادة في (الروافد) قرب المساند لأن الأحمال المسلطة على الرافدة تحاول دفعها الى الأسفل في حين ان قوة رد الفعل في المسند تحاول دفع الرافدة الى الأعلى لذلك يكون الانهيار تحت اجهاد القص ويكون سطح الفشل مائل بزاوية 45° .



5. **اجهاد الانكماش** shrinkage stress : وهي اجهادات ناتجة عن اختلاف درجات الحرارة بالنسبة لوحدة المنشأ.

جدول يبين قيم المقاومات لكل من الخرسانة والحديد

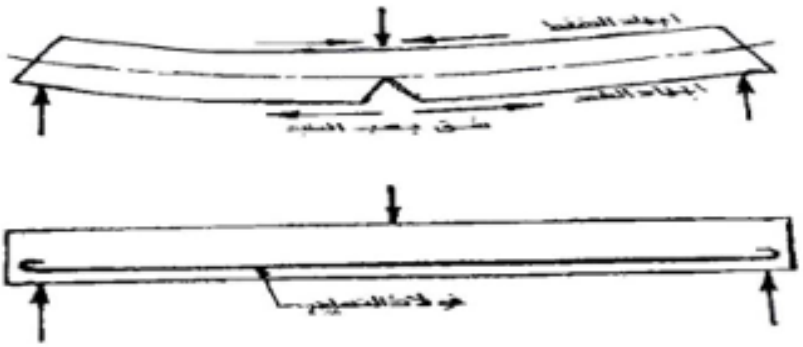
	مقاومة الانضغاط N/mm^2	مقاومة الشد N/mm^2	مقاومة القص N/mm^2
للخرسانة	30	3.6	2.2
للحديد	130	140	140

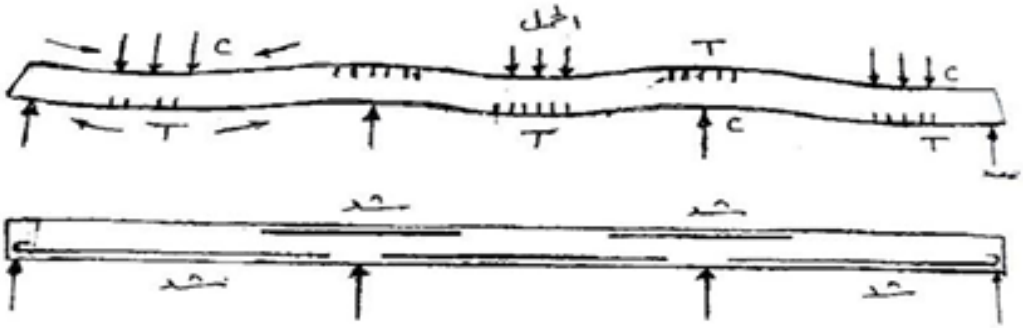
حديد التسليح steel reinforcement

تستطيع الخرسانة مقاومة اجهاد الضغط بشكل جيد في حين تكون مقاومتها للشد او للقص قيلة جدا , لذلك وجد ان افضل المواد للتعويض عن ضعف الخرسانة في مقاومة الشد هو (الفولاذ) حيث انه يتمتع بمقاومة عالية للشد وكذلك الضغط .

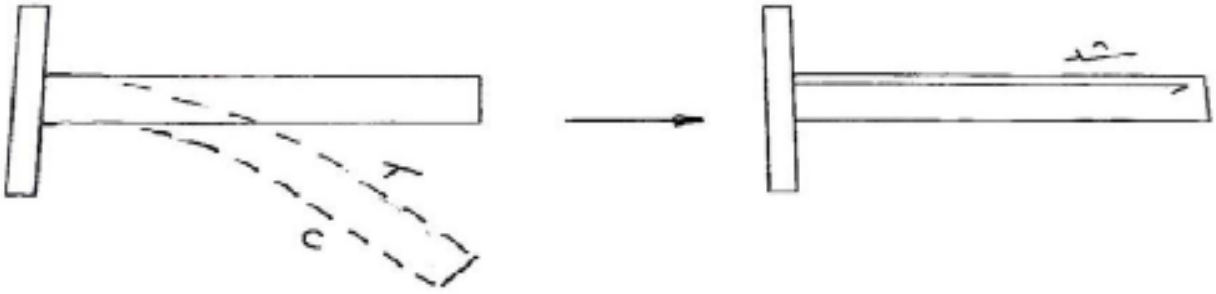
يستعمل فولاذ التسليح بشكل قضبان ذو اقطار صغيرة توضع في المناطق المعرضة لإجهادات الشد ويسمى تسليح الشد (Tensile reinforcement) وكذلك يوضع أحيانا في الخرسانة لمقاومة اجهاد الانضغاط لمساعدة الخرسانة ويسمى تسليح الضغط (compressive reinforcement) و يوضع لمقاومة اجهادات القص في حالة وجودها والتي تكون موازية للمقطع العرضي وتتسبب في حدوث شقوق مائلة ولذا يوضع التسليح بشكل اطواق stirrups و يستعمل أيضا بشكل رباطات Ties لثبيت القضبان الطولية في الوحدات الانشائية المعرضة لإجهادات الانضغاط او اجهادات الشد .

- حديد التسليح لمقاومة اجهاد الشد

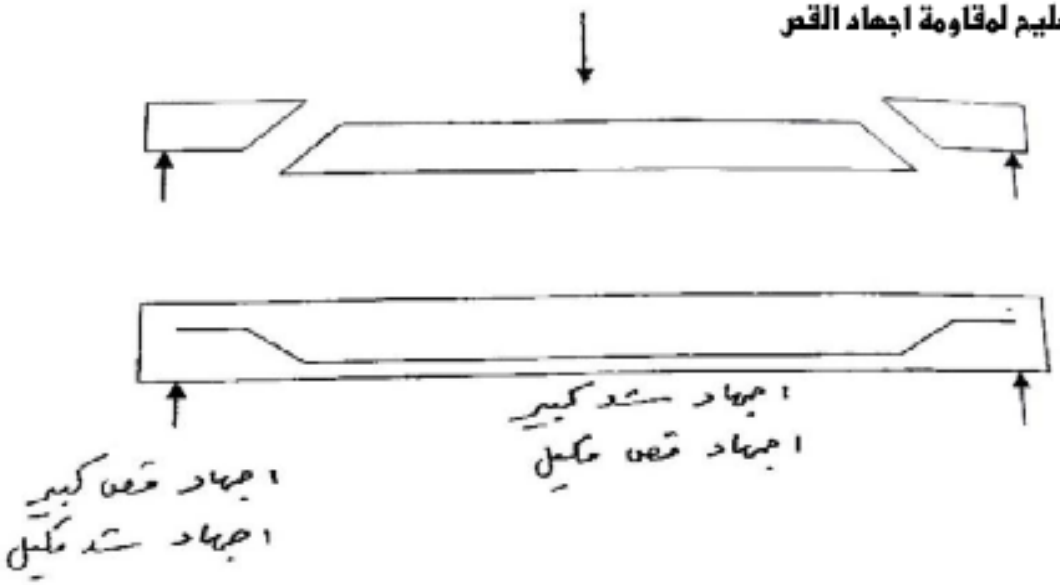


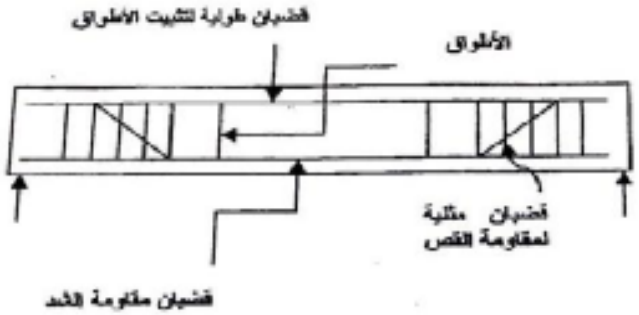


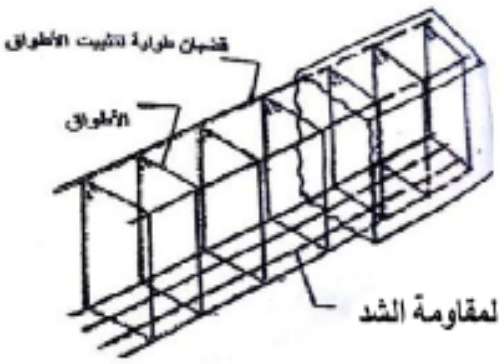
السقوف المستمرة على عدة مساند



- حديد التسليح لمقاومة اجهاد القص

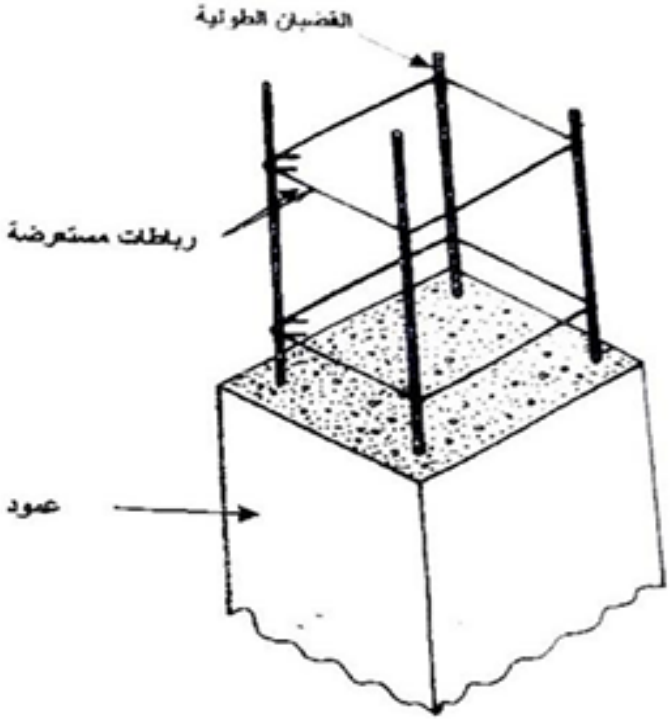






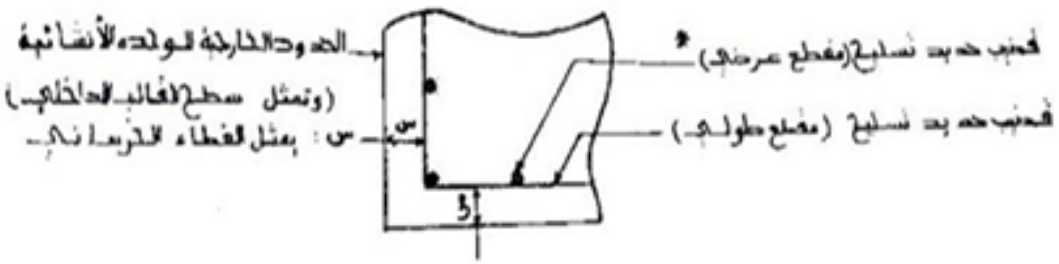
مقاومة اجهاد القص بثني القضبان واستخدام الأطواق

- حديد التسليح لمقاومة اجهاد الضغط



- **الغطاء الخرساني (Concrete cover):**

لغرض عمل الوحدات الانشائية توضع الخرسانة المسلحة داخل قوالب خشبية او حديدية ويجب مراعاة تغطية قضبان التسليح الموجودة في الخرسانة المسلحة لحمايتها من الظروف الجوية و الخارجية حيث تتم تغطية القضبان بترك مسافة بين قضبان التسليح والقالب الخارجي و تتغلغل في تلك المسافة الخرسانة مكونة ما يسمى بالغطاء الخرساني



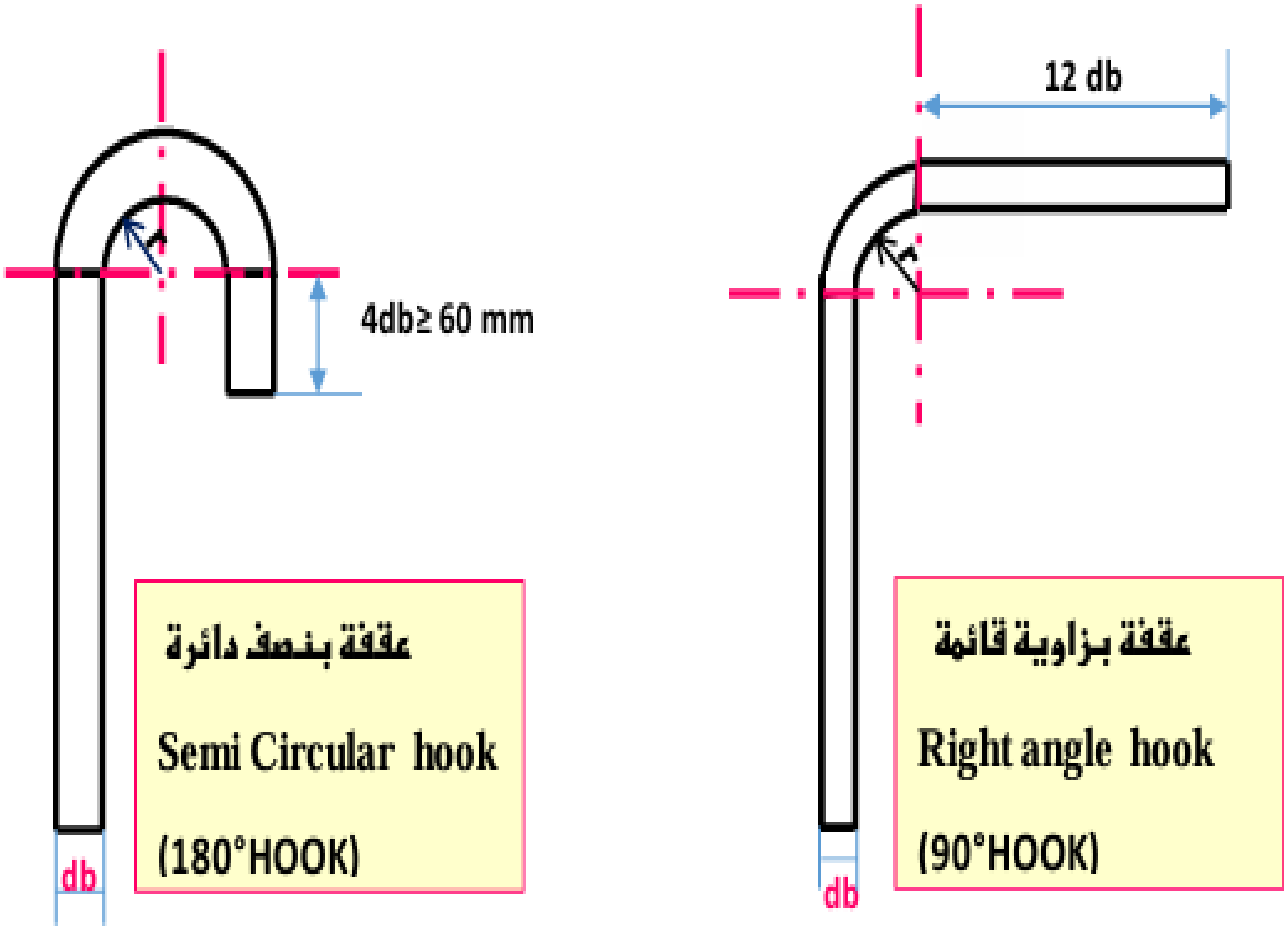
قطع في وحدة انشائية موضحا الغطاء الخرساني

العقفات القياسية standard hooks

الفائدة منها : تعمل على زيادة قوة الترابط بين الحديد والخرسانة

- عقفات التسليح الرئيسي

1. عقفة بزاوية 90° مضاف اليها (12d)
2. عقفة بزاوية 180° شبه دائرية مضاف اليها (4d) على ان لا يقل عن 60 ملم



عقفة بنصف دائرة

Semi Circular hook

(180°HOOK)

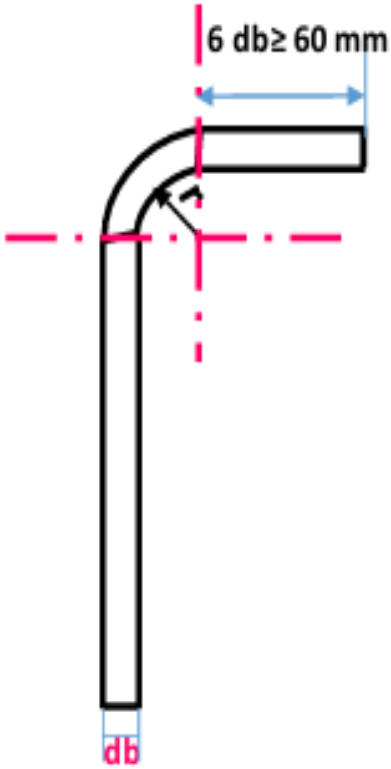
عقفة بزاوية قائمة

Right angle hook

(90°HOOK)

- **عقفات الرباطات والاطواق**

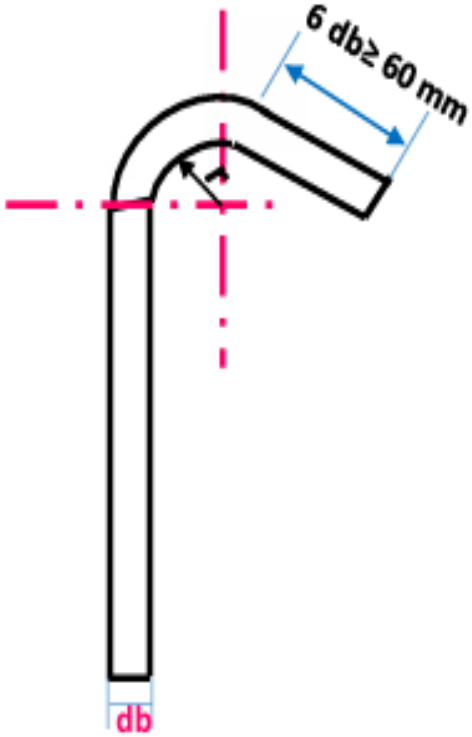
1. **عقفة بزاوية** 90° **مضاف اليها** (6d) **لقضيب بقطر** 16 **ملم واقل**
2. **عقفة بزاوية** 135° **مضاف اليها** (6d) **لقضيب بقطر** 25 **ملم واكثر**



عقفة بزاوية قائمة

(90°HOOK)

لقضيب بقطر 16 ملم واقل



عقفة بزاوية

(45° or 135° hook)

لقضيب بقطر25 ملم واكثر

البلاطات الخرسانية وأنواعها، انتقال الأحمال خلالها، التسليح اللازم لها، رسم التفاصيل الإنشائية للبلاطات المصمتة أحادية الاتجاه

الفئة المستهدفة 🎯

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

تُعد البلاطات الخرسانية عنصرًا إنشائيًا أساسيًا في المباني، ويُعتبر فهم سلوكها تحت الأحمال ومعرفة نوع التسليح المطلوب لكل نوع منها من المهارات الحيوية للطلبة. هذا الموضوع يُمهّد لفهم ديناميكية توزيع الأحمال بين العناصر الإنشائية.

الأهداف السلوكية 🏁

بعد دراسة هذا الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على

- التمييز بين أنواع البلاطات الخرسانية حسب اتجاه نقل الأحمال
- تحديد خصائص البلاطات أحادية الاتجاه واستخداماتها
- رسم التفاصيل الإنشائية لبلاطة مصمتة أحادية الاتجاه متضمنة التسليح السفلي والعلوي

الاختبارات القبلية 📝

ما المقصود بالبلاطة الخرسانية؟ وما الفرق بين البلاطات أحادية الاتجاه وثنائية الاتجاه؟

ما أهمية توزيع التسليح في البلاطة؟

الاختبارات البعدية ☑

ارسم مقطعًا عرضيًا لبلاطة مصمتة أحادية الاتجاه موضحًا التسليح السفلي والعلوي

ما نوع التسليح الذي يُستخدم في الاتجاه القصير للبلاطة؟ ولماذا؟

Details of slabs تفاصيل البلاطات

Types of slabs أنواع البلاطات

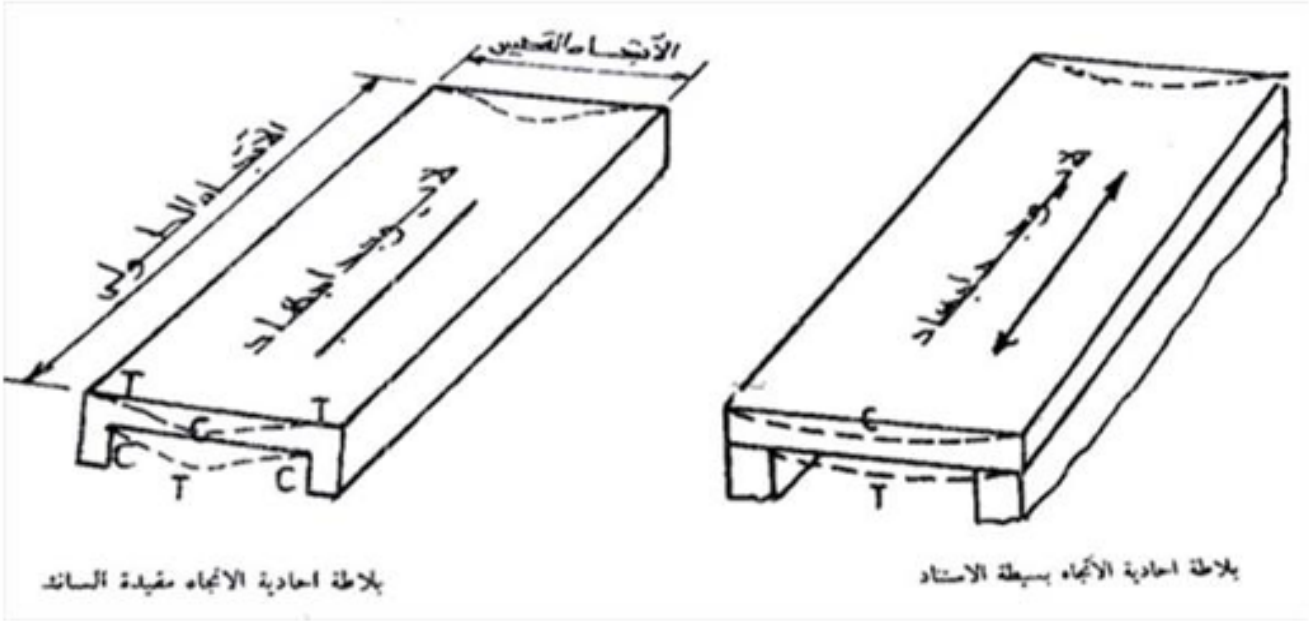
1- بلاطات احادية الاتجاه One way slabs (o.w.s)

عندما تكون نسبة الطول الى العرض تساوي 2 او اكبر فان انتقال الاجهادات نتيجة تسليط أي حمل يكون بالاتجاه القصير بالدرجة الاولى بينما لا توجد اجهادات في الاتجاه الطويل عدا الاجهادات الحرارية الثانوية ....

$$\frac{L}{S} \geq 2$$

وتستند على مساند بالاتجاه القصير وتكون هذه المساند عبارة عن جدران او روافد خرسانية , لذلك فان قضبان التسليح الرئيسي توضع في الاتجاه القصير وحسب مناطق الشد والتي تعتمد على طبيعة اسناد البلاطة ....

اما الاتجاه الطويل فتوضع قضبان تسليح لمقاومة الاجهادات الحرارية لذلك يعد تسليح ثانوي لكون البلاطة لا تتعرض لاجهادات انثناء في هذا الاتجاه .

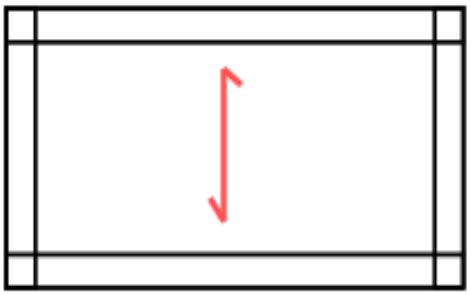


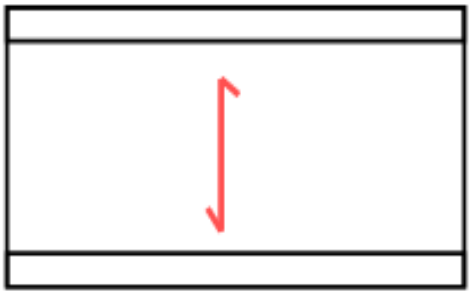
بلاطة احادية الاتجاه مقيدة الساند

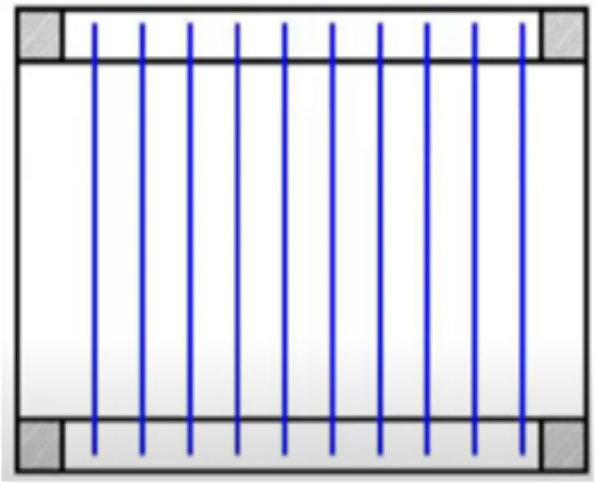
بلاطة احادية الاتجاه بسيطة الاسناد

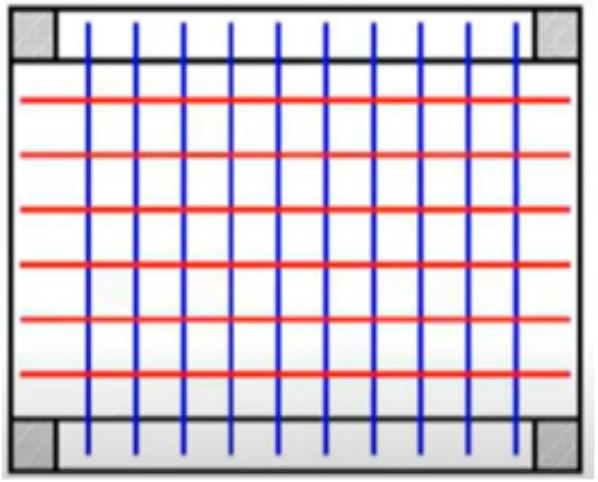
L

S



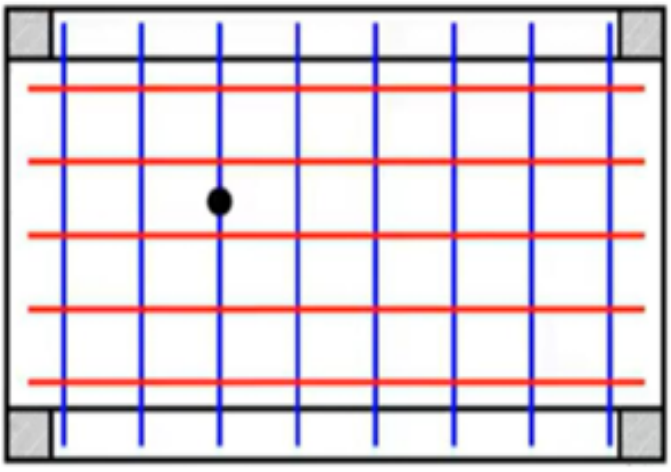


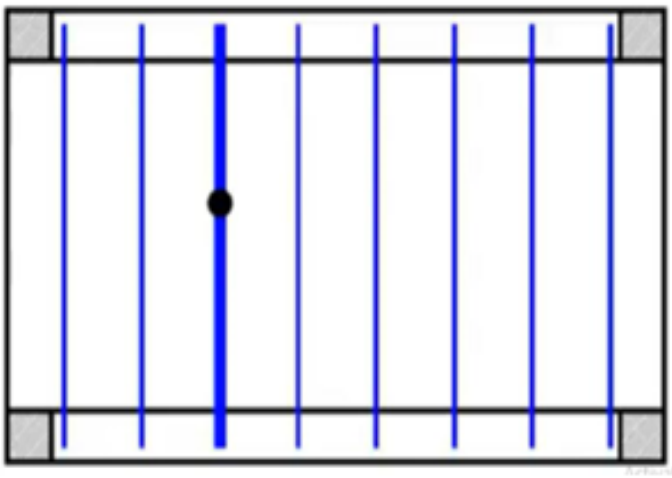


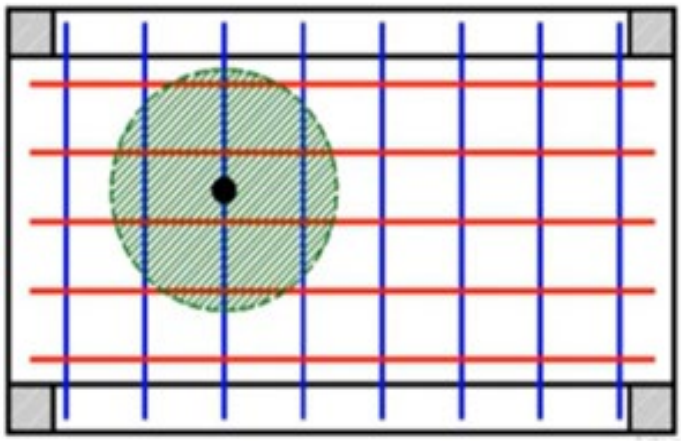


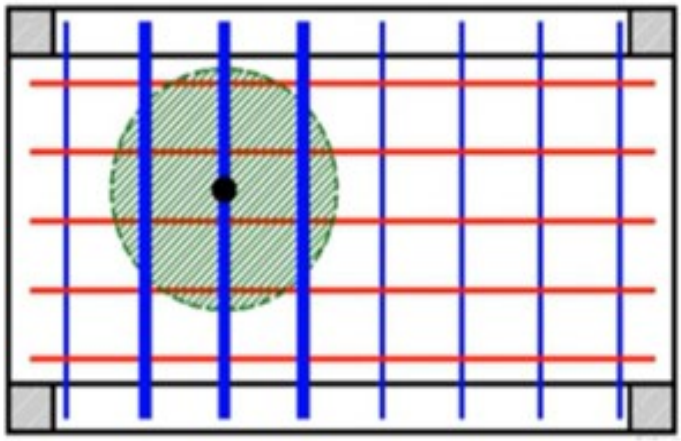
فائده الحديد الثانوى

تقليل ال *Deflection*

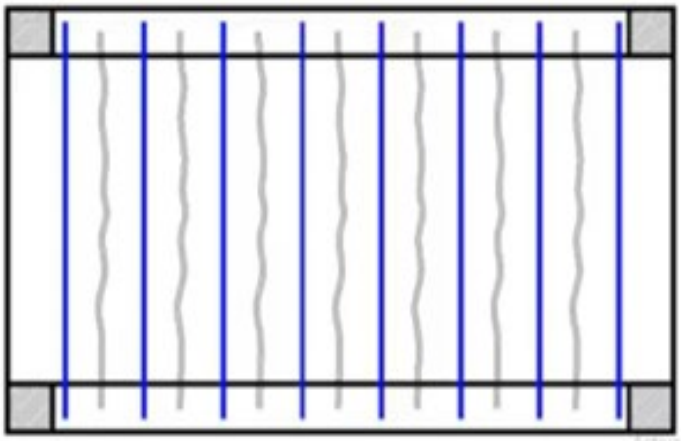


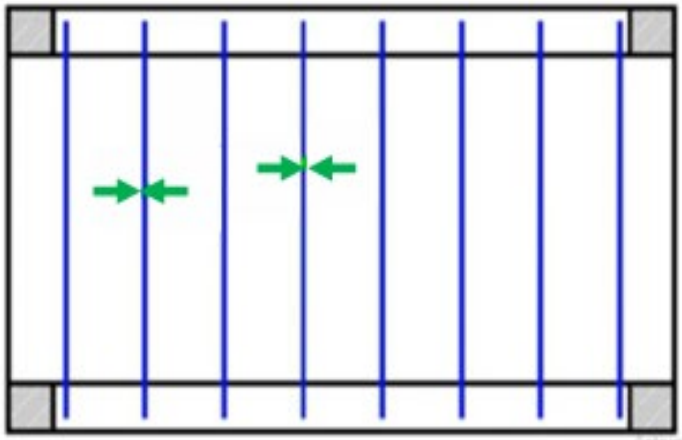


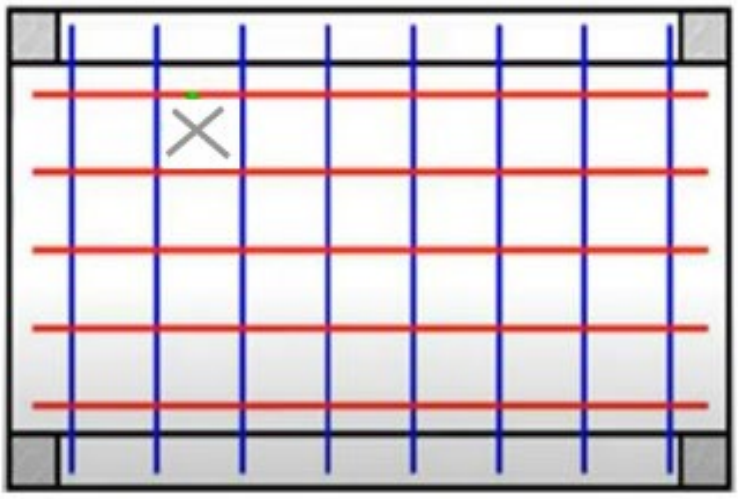




تقليل ال Shrinkage







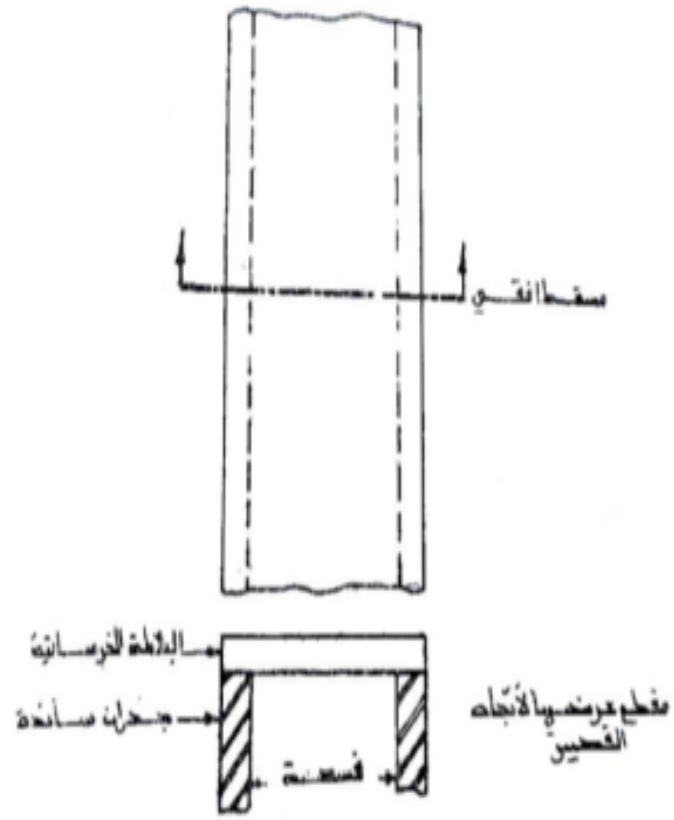
تصنيف البلاطات الأحادية الاتجاه حسب طريقة انشائها

حفظ التعداد مع الرسم

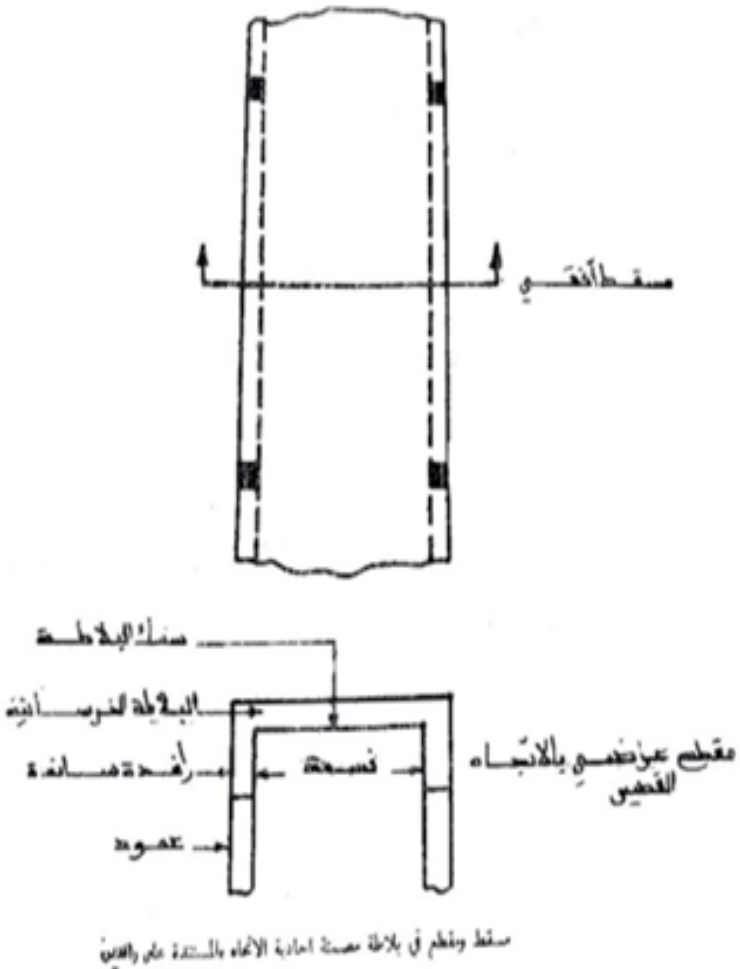
1-One way solid slabs البلاطات المصمتة الأحادية الاتجاه

2-One way ribbed slabs البلاطات المضلعة الأحادية الاتجاه

1- **البلاطات المصمتة الأحادية الاتجاه**: تكون هذه البلاطات (السقوف) عبارة عن صفائح متساوية السمك على امتداد مساحتها , ولا تحتوي اية تجاويف وتستند على جدران من الطابوق او على عتبتين بالاتجاه القصير , وتستند في حالات أخرى على روافد و بالاتجاهين كما في الشكل ادناه:



سقط ومقطع في بلاطة مصمتة احادية الاتجاه والمستندة على جدران



سقط ومقطع في بلاطة مصمتة احادية الاتجاه والمستندة على اعمدة

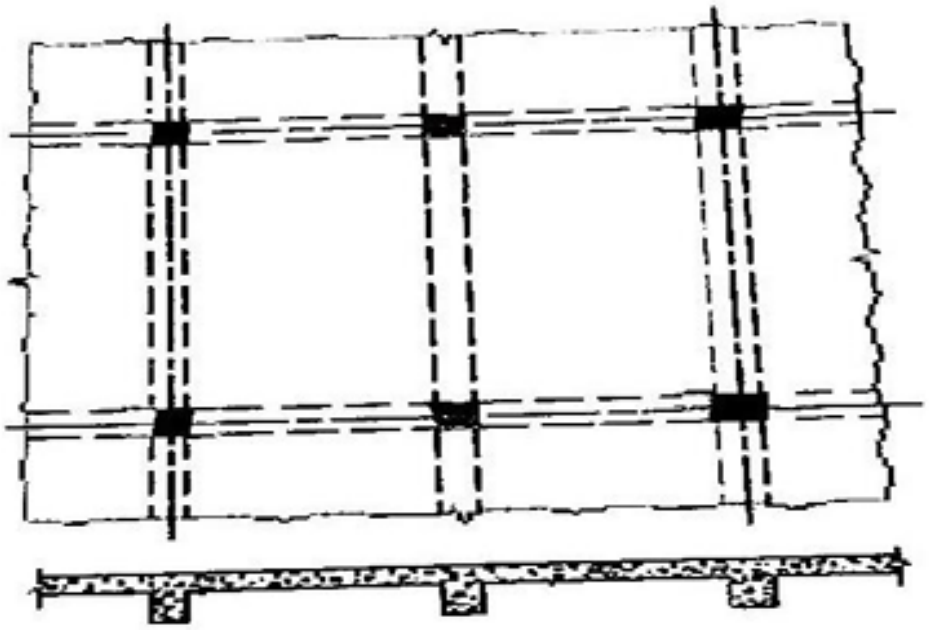
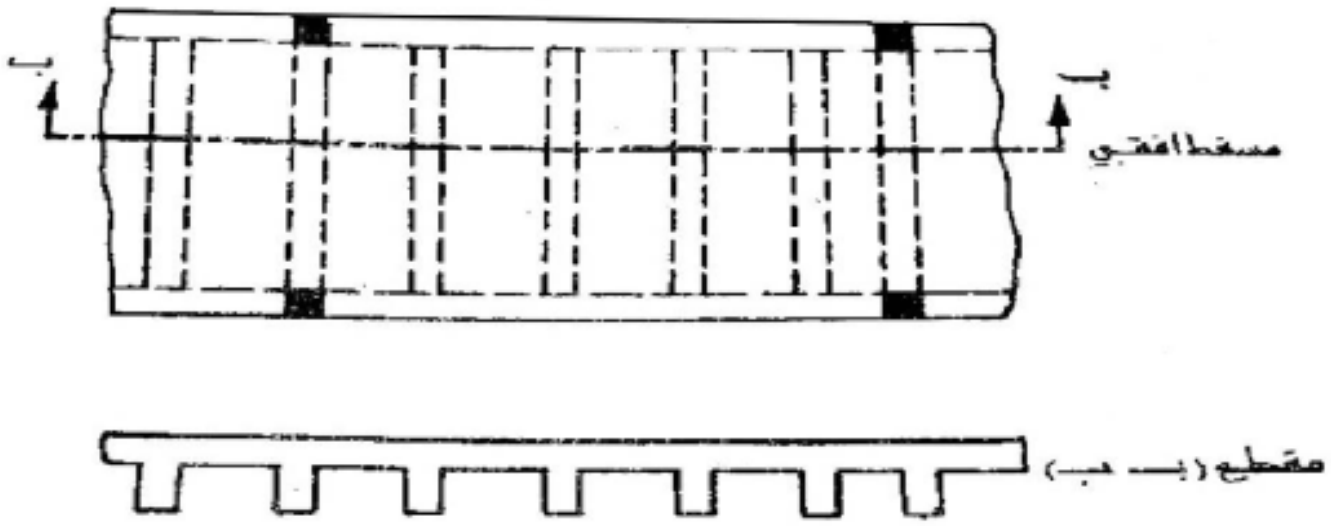


Fig.(2) One way slab

2- **البلاطات المضلعة الأحادية الاتجاه**: في حالة الفضاءات الكبيرة التي يراد تصميمها على شكل سقوف باتجاه واحد يتم عمل روافد تقوية بشكل جوازع (ribs) بالاتجاه القصير وتكون متقاربة وتسند السقف كما في الشكل ادناه:



مسقط ومقطع لبلاطة مضلعة احادية الاتجاه (one way Ribbed slab)

2- بلاطات ثنائية الاتجاه Two way slabs (T.w.s)

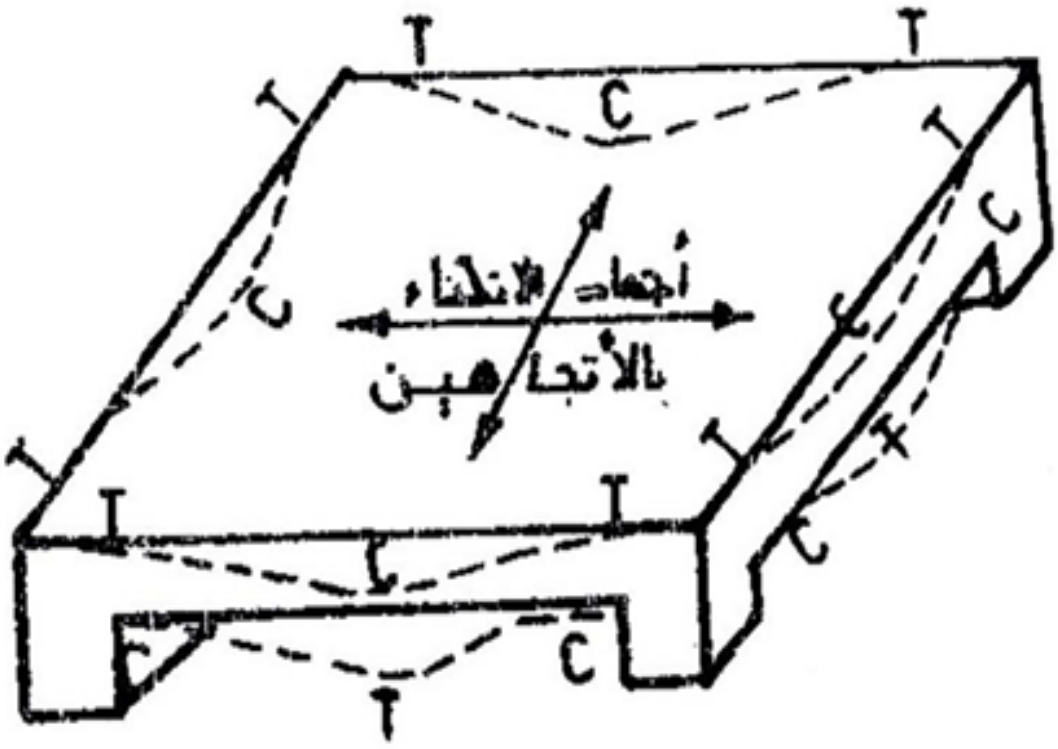
عندما تكون نسبة طول الضلع الأطول لبلاطة الى طول ضلعها الأصغر اقل من (2) ,

تحصل الانحناءات باتجاهين حيث يتم اسنادها على روافد في جوانبها الأربعة

وبالتالي فأن قضبان التسليح توضع في السقف باتجاهين لتحمل اجهادات الشد ولهذا

تسمى بلاطات ثنائية الاتجاه او بلاطات ذات التسليح الرئيسي ثنائي الاتجاه

$$\frac{L}{S} < 2$$



شكل انحناء البلاطة ثنائية الاتجاه

تصنيف البلاطات الثنائية الاتجاه حسب طرق انشائها

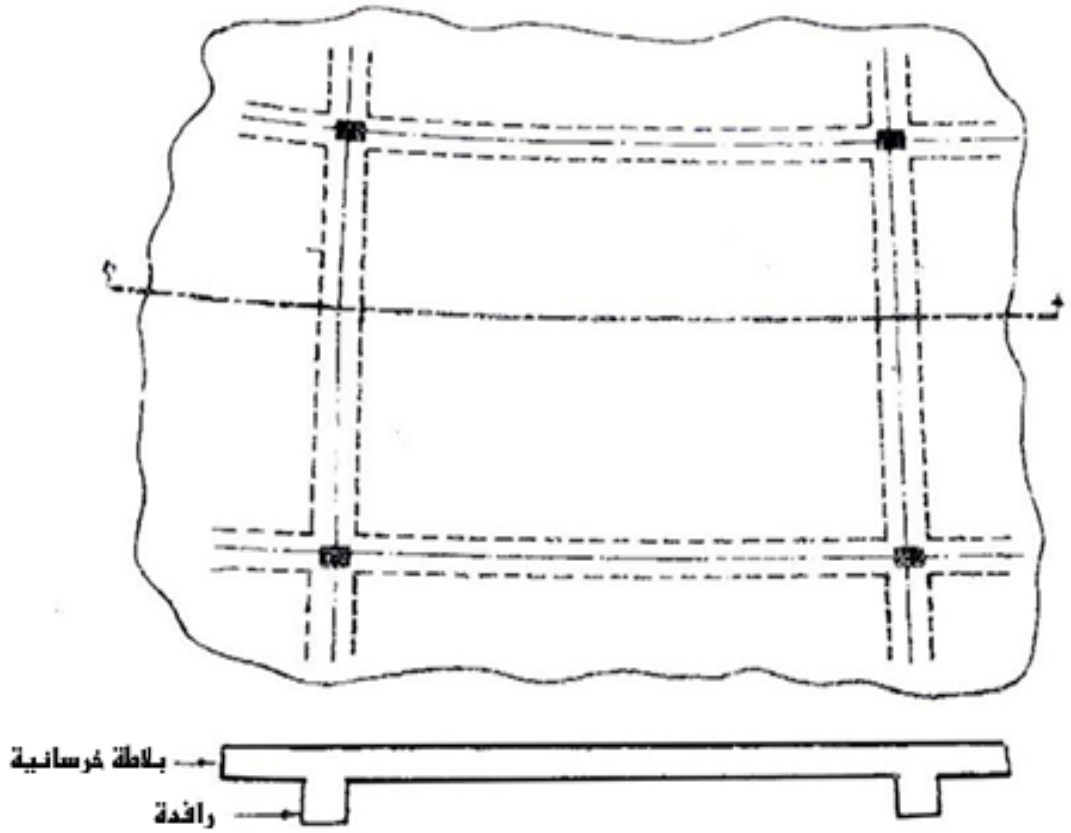
حفظ التعداد مع الرسم

1- Two way solid slabs البلاطات المصمتة الثنائية الاتجاه

2- Flat slabs البلاطات المسطحة

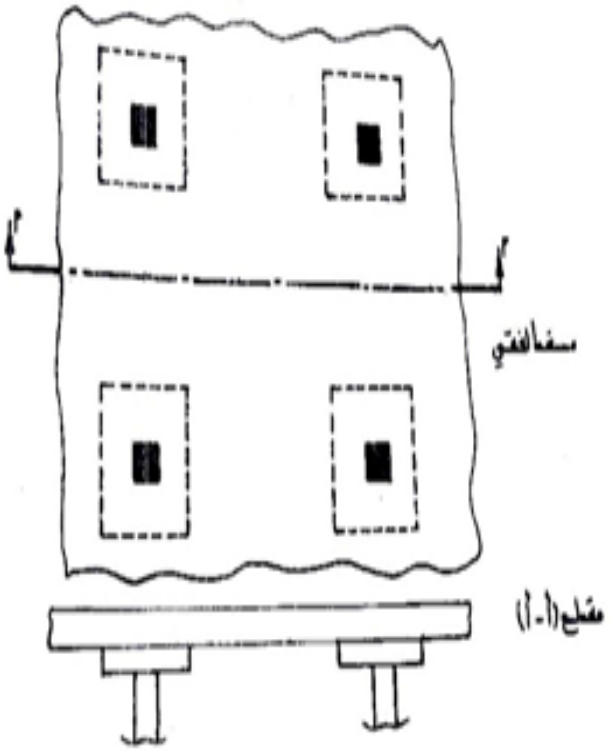
3- Two way ribbed slabs البلاطات المضلعة الثنائية الاتجاه

1-1 البلاطات المصمتة الثنائية الاتجاه : تستند هذه البلاطات على أربعة روافد بالاتجاهين وتكون اجهادات الشد متوزعة الى الأعلى في طرفي السقف والى الأسفل في وسطه.



مسقط ومقطع لبلاطة ثنائية الاتجاه مستندة على روافد two way slab on beams

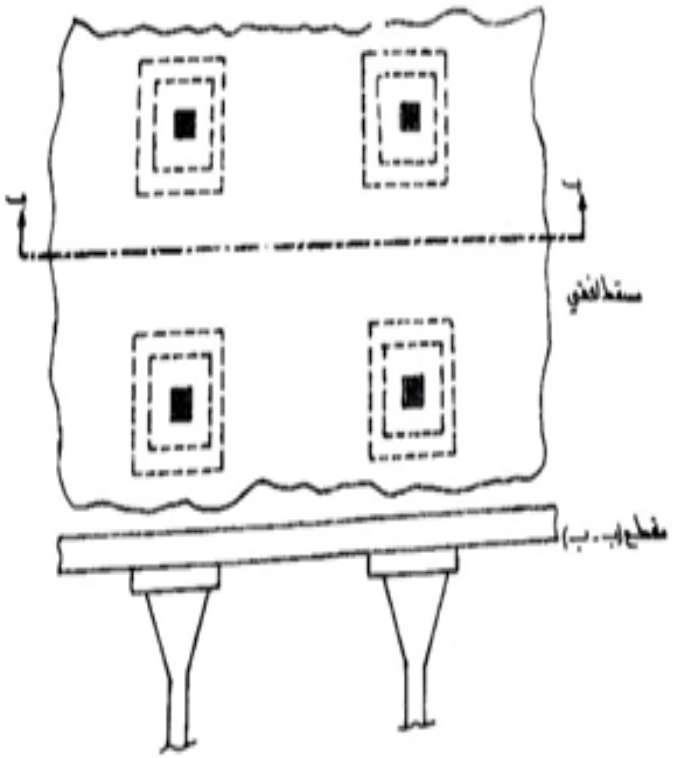
2- البلاطات المسطحة : تكون البلاطات مستندة على أعمدة وبدون روافد حيث تعمل أحيانا في منطقة ارتباط الاعمدة بالبلاطات منهبطات في البلاطة وتسمى هذه البلاطات (Flat slab with drop panel) كما في الشكل (1) وفي أحيان أخرى يضاف توسيع في رؤوس الاعمدة تسمى تيجان (Capitals) وتسمى هذه البلاطات المسطحة بمنهبطات وتيجان (Flat slab with drop panel and column capital) كما في الشكل (2)



Flat slab with Drop panel

مسقط ومقطع لبلاطة مسطحة بمنهبطات

شكل رقم (1)

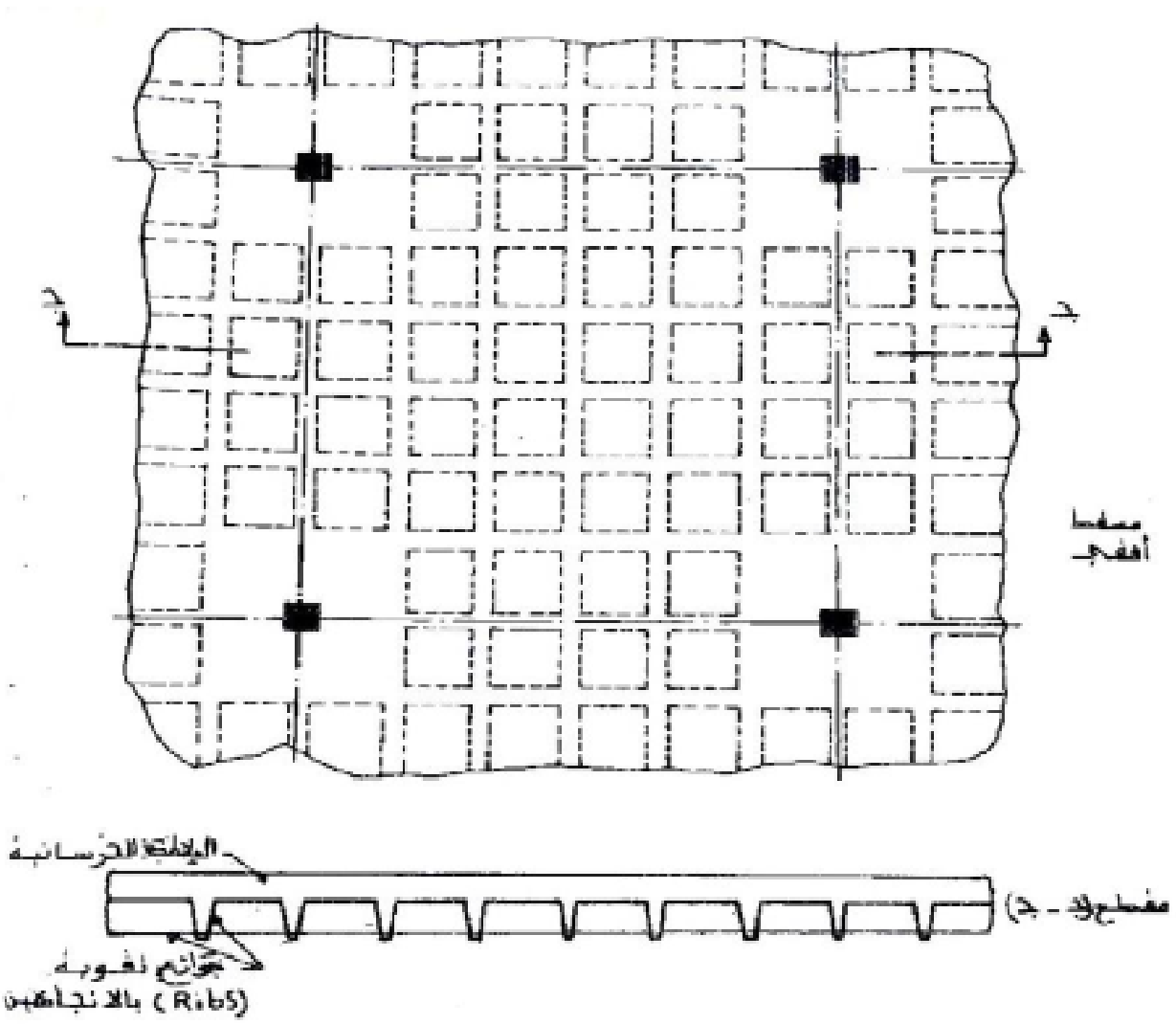


Flat slab with Drop panel and column capital

مسقط ومقطع لبلاطة مسطحة بمنهبطات وتيجان

شكل رقم (2)

4- **البلاطات المضلعة الثنائية الاتجاه:** تكون روافد التقوية عبارة عن جوازع (ribs) ممتدة باتجاهين حيث تتكون فتحات بينية تستعمل للإضاءة او تغلف بسقوف ثانوية .



مسقط ومقطع لبلاطة مضلعة باتجاهين two way ribbed slab

ملخص أسئلة الجانب النظري لهذا الفصل

Q/Name types of loads on structures? أنواع الاحمال في المنشآت

Q/Name types of stresses in structural members and draw example for each one ?

أنواع الاجهادات في أعضاء المنشأ

Q/ Classify types of one –way slabs and draw example for each one ?

صنف انواع البلاطات الأحادية الاتجاه وارسم مثالاً لكلّ واحدٍ منها

Q/ Classify types of two –way slabs and draw example for each one ?

صنف انواع البلاطات الثنائية الاتجاه وارسم مثالاً لكلّ واحدٍ منها

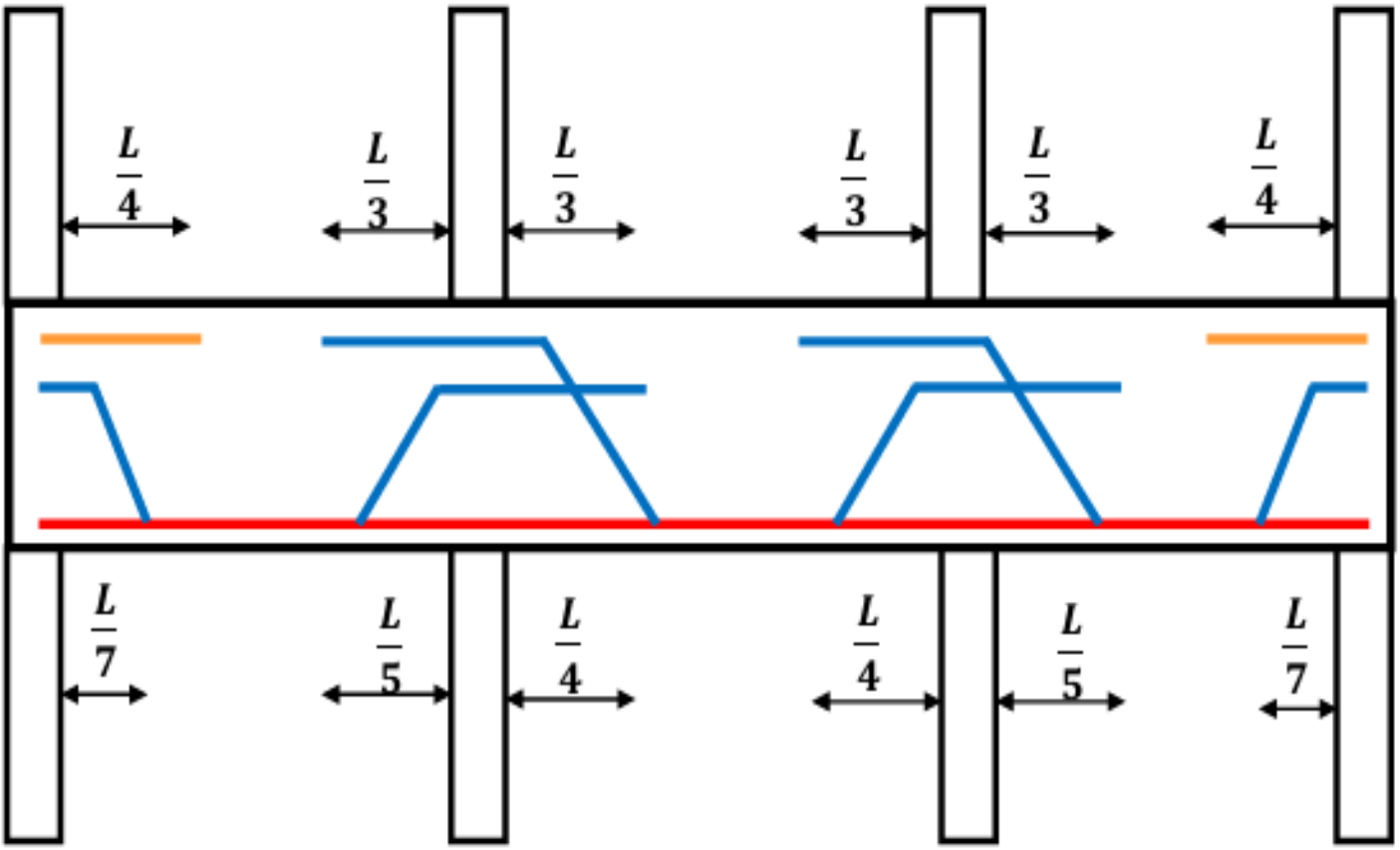
Q/Draw flat slab with drop panel and column capital

Q/Draw the hooks of main reinforcement

Q/Draw standard hook (iraqi code)for a 25mm stirrups

Q/Draw standard hookm(iraqi code) for a 16mm stirrups

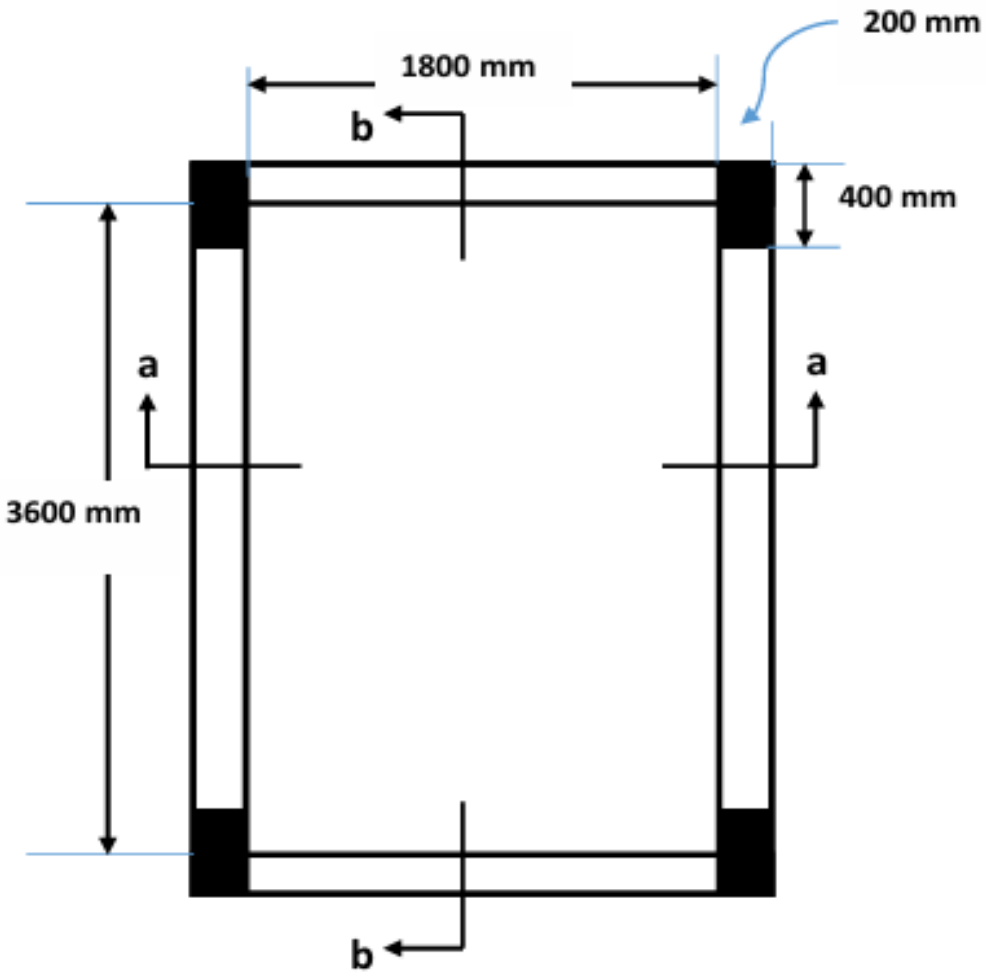
حفظ


$\frac{L}{4}$
$\frac{L}{3}$
$\frac{L}{3}$
$\frac{L}{3}$
$\frac{L}{3}$
$\frac{L}{4}$
$\frac{L}{7}$
$\frac{L}{5}$
$\frac{L}{4}$
$\frac{L}{4}$
$\frac{L}{5}$
$\frac{L}{7}$

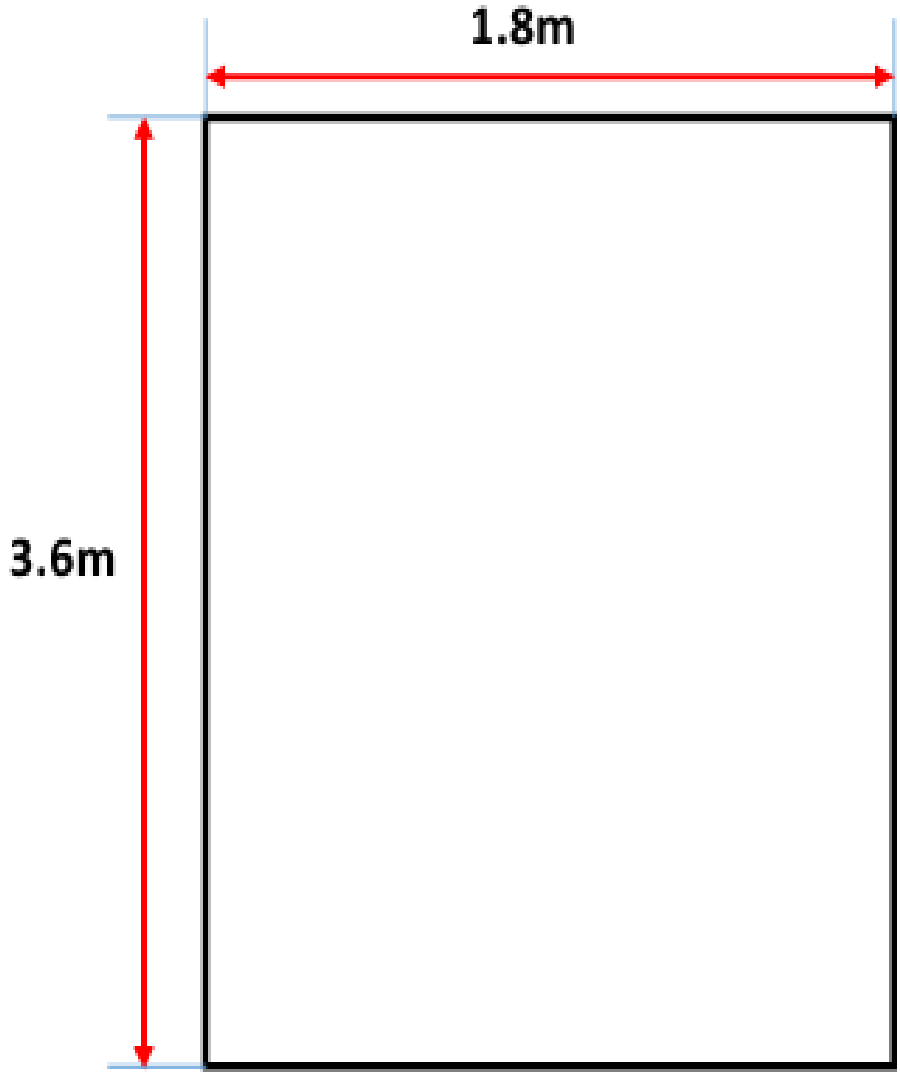
Q/Draw reinforcement details for one way slab supported on beam in both direction , using the following data :-

(use scale 1:30 for plan and 1:20 for section)

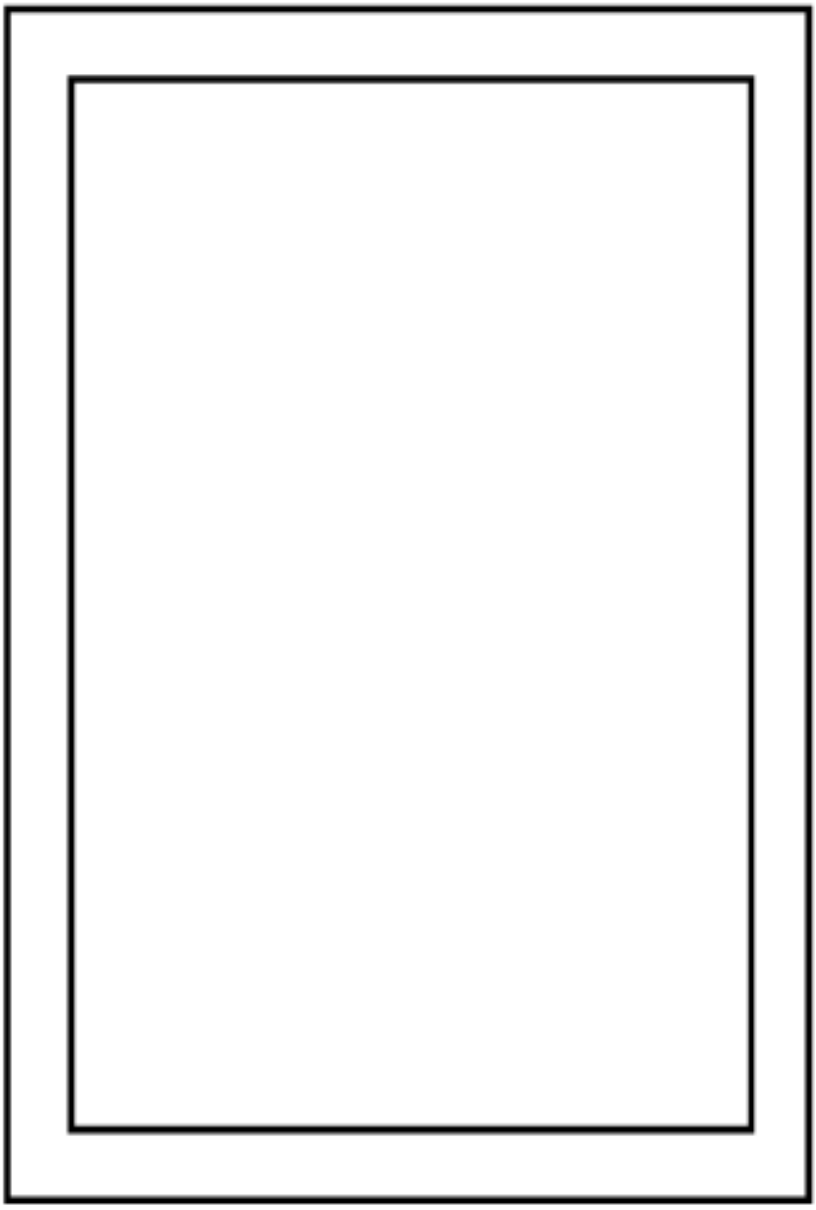
- Slab dimension =(1.8 *3.6)m
- Suppporting beams=(20*50)cm
- Slab thickness=20cm
- Column dimensions=(20*40)cm
- Main reinforcement(short direction) Φ10@300mm straight bars and Φ13 @300mm bend and addition bars.
- Temperature bars (long direction) Φ8@300mm



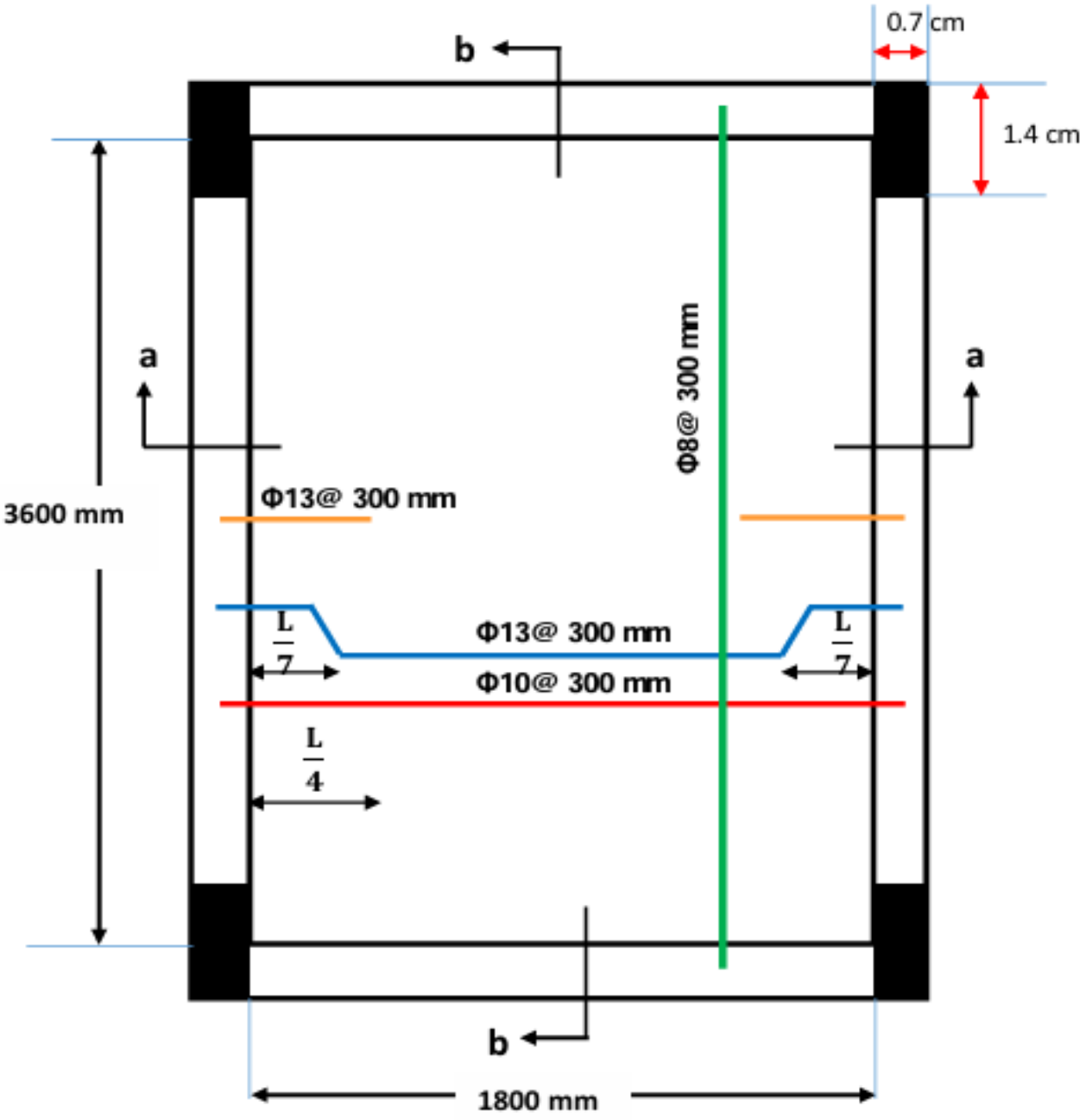
نرسم الابعاد الداخلية للـ (plan) كالتالي :



نبتعد مسافة عرض (beam) من اربعة جهات ونرسم الحافة الخارجية للسقف كالتالي:



نرسم الاعمدة في الاركان وتفاصيل حديد التسليح كالتالي :



Plan with scale 1:30

خطوات رسم (section a– a):

نرسم الهيكل الخرساني للسقف باستخدام مقياس الرسم (1:20) .....

نلاحظ ان القطع (a–a) **بالاتجاه القصير للسقف**

$$\therefore \frac{1.8*100}{20} = 9cm$$

عرض الرافدة (beam) معطى في السؤال 20cm نقسمه مباشرة على مقياس الرسم الخاص بالمقاطع (1:20):

$$\frac{20}{20} = 1cm$$

نرسم الحافة الخارجية للهيكل الخرساني كتالي :

∴نرسم خط على الشيت بطول $11cm$

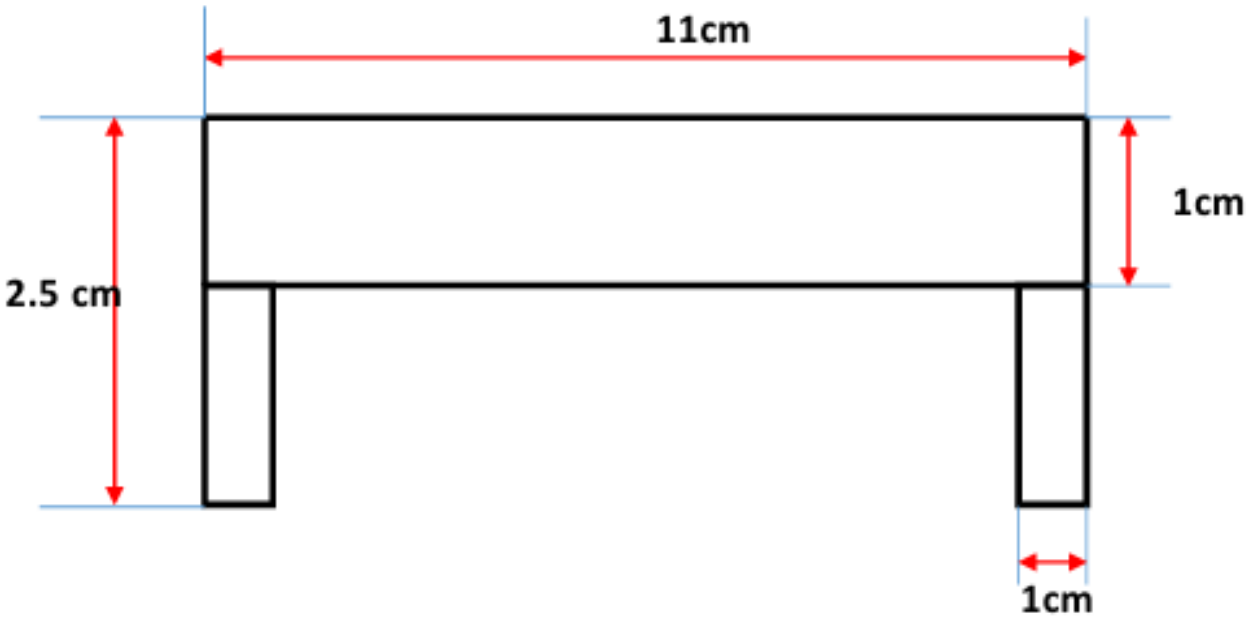
سمك السقف معطى في السؤال $20\ cm$ نقسمه مباشرة على مقساس الرسم كالتالي:

$$\frac{20}{20} = 1cm$$

عمق الرافدة معطى في السؤال 50 cm *نقسمه مباشرة على مقياس الرسم :*

$$\frac{50}{20} = 2.5cm$$

نرسم الهيكل الخرساني كالتالي :



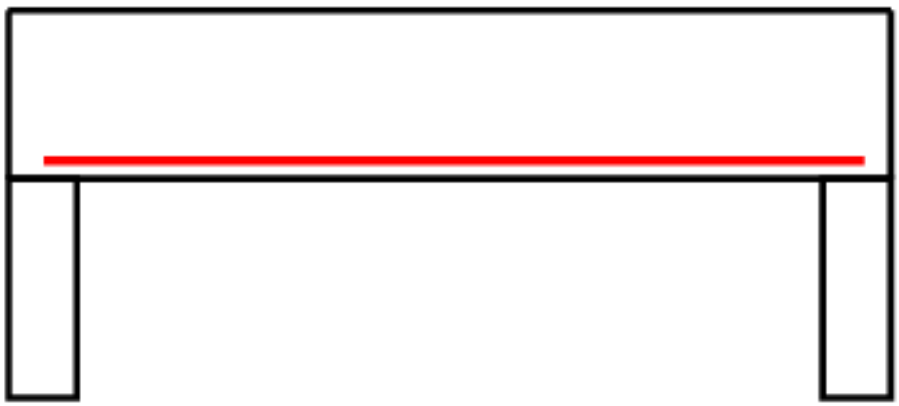
نرسم نفاصيل حديد التسليح كالتالي :

حفظ

سمك الغطاء الخرساني في السقف يتراوح بين (*2- 2.5 cm*) (cover)

$$\frac{2}{20} = 0.1cm$$

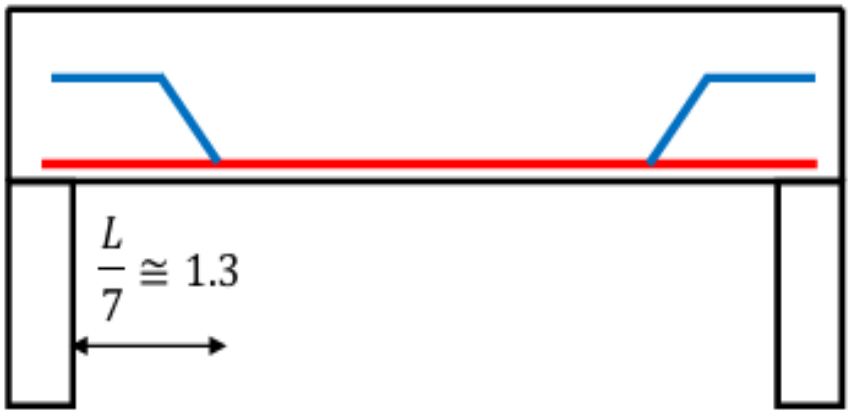
نرسم حديد التسليح الرئيسي (العدل) كالتالي:



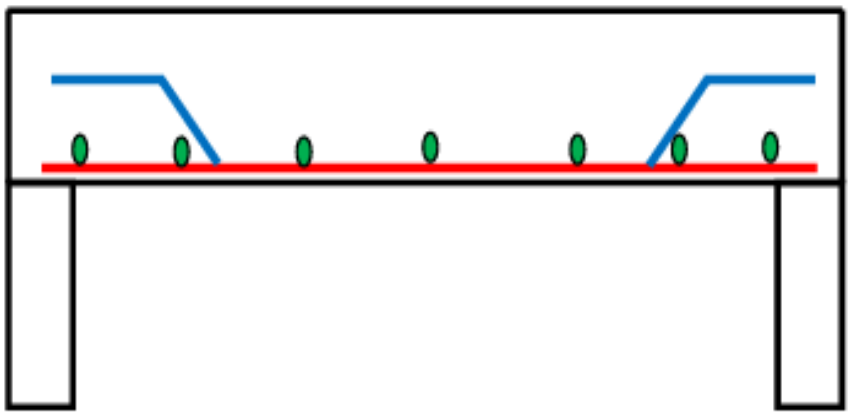
نرسم الحديد المثني ($bend$) :

نحدد المسافة التي نبدأ منها بثني حديد التسليح بزاوية $45°$ ($\frac{L}{7}$) **من الجهتين .....**

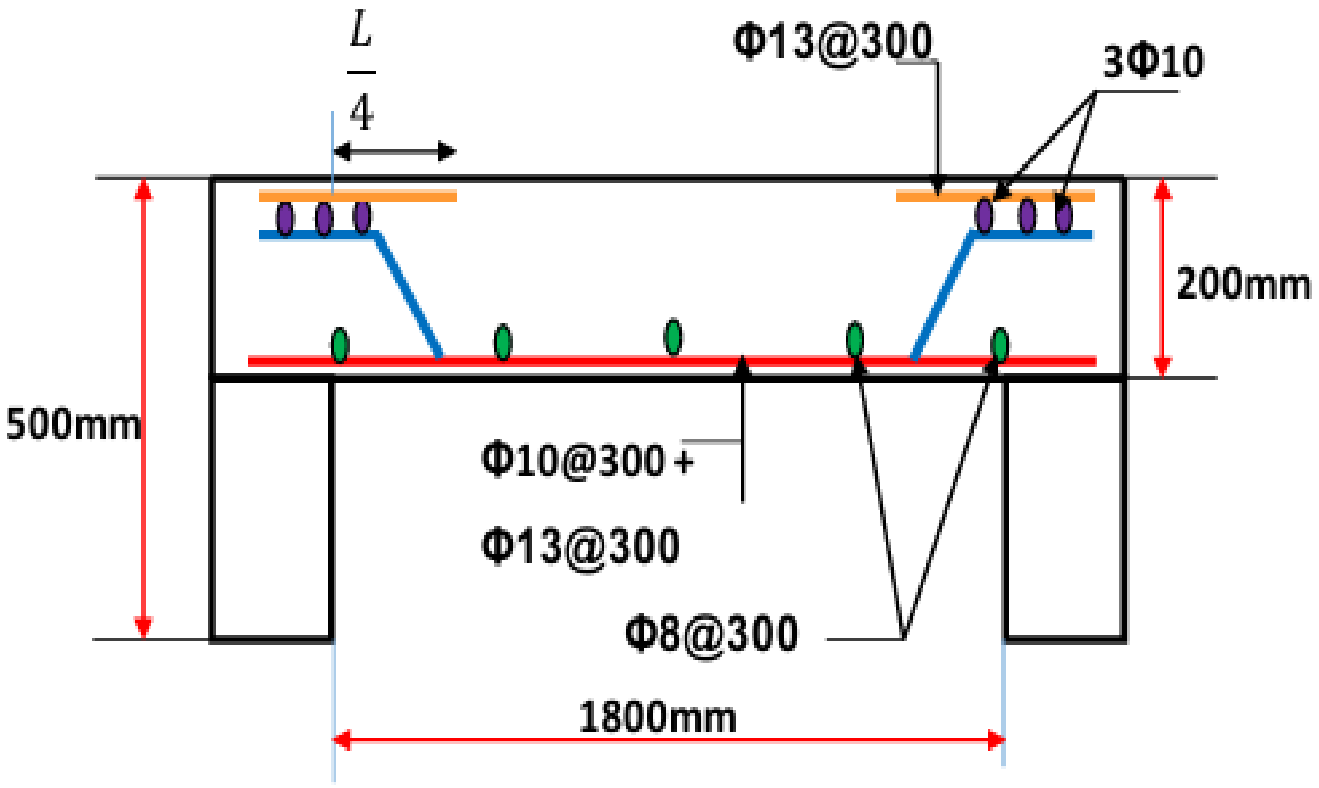
$$\frac{9}{7} \cong 1.3\ CM$$



نرسم الحديد الحراي (الثانوي) بحيث تكون المسافة بين شيش واخر $300\ mm$:



نرسم حديد التسليح الاضافي بحيث يمتد لمسافة $(\frac{L}{4})$ من الجهتين :



Section a-a

نرسم (*section b-b*) بمقياس رسم (1:20)

$$\frac{3.6 * 100}{20} = 18$$

سمك السقف *20 cm*

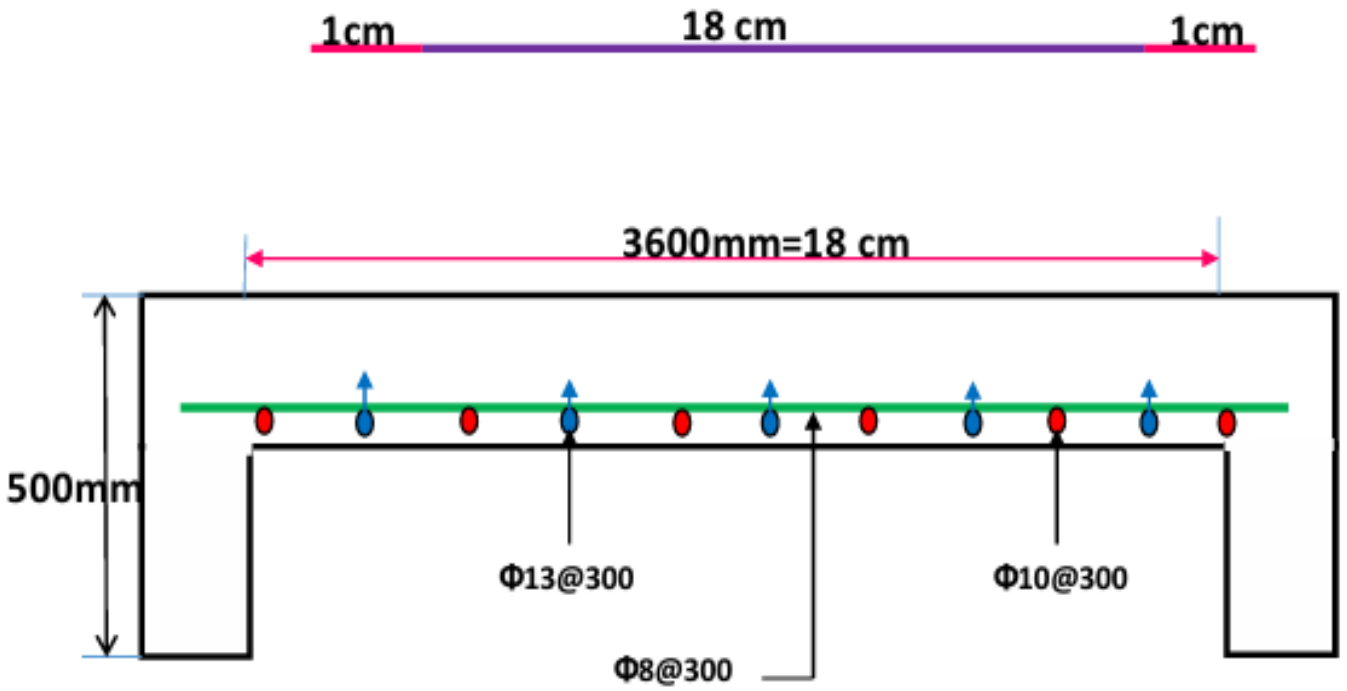
$$\frac{20}{20} = 1\ cm$$

عمق الرافدة *50 cm*

$$\frac{50}{20} = 2.5cm$$

عرض الرافدة *20cm*

$$\frac{20}{20} = 1cm$$



Q/Draw plan for slab S1,S2 ,S3 to scale (1:50) and section A-A to scale (H.S 1:50 & V.S 1:10)

Showing distribution of steel reinforcement according to the following data:-

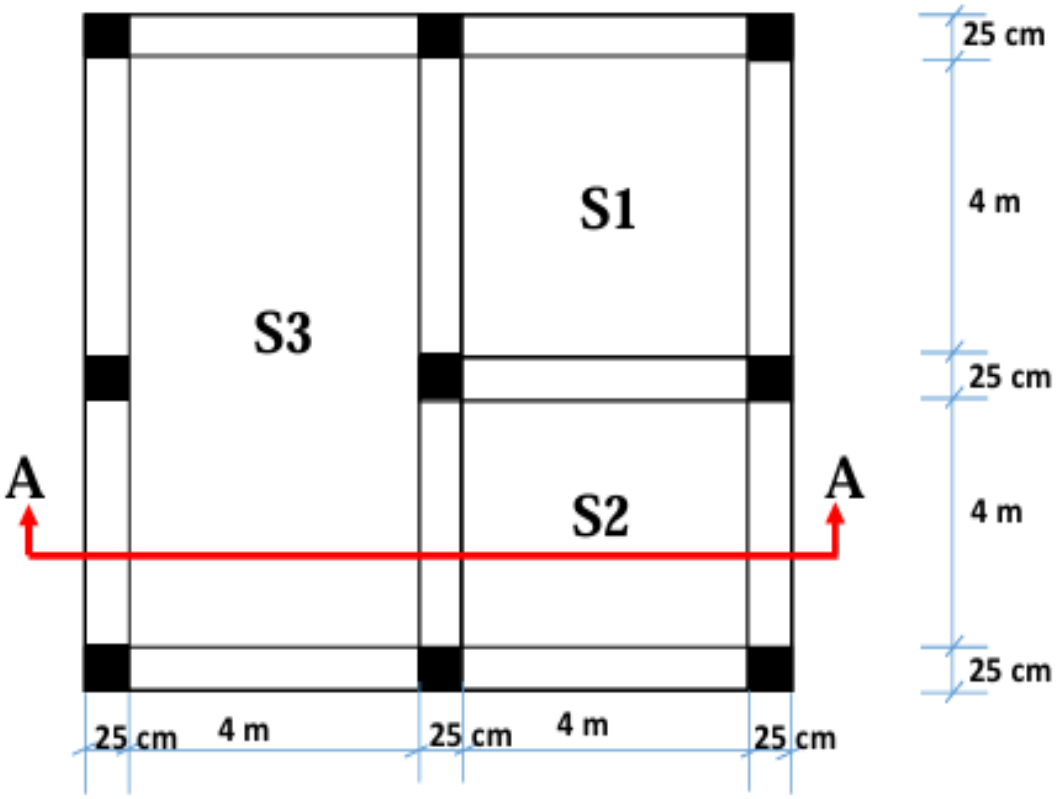
For slab 1&2

- Clear span (4*4) m
- Slab thickness =18 cm
- Steel reinforcement :straight & bend (Φ12 mm @300mm)in two direction .
- Addition bar (Φ12 mm@300 mm) , hanger bar (No.3Φ10mm).

For slab 3

- Clear span (4*8.25) m
- Slab thickness =18 cm
- Steel reinforcement :straight bar (Φ10 mm @300mm)long direction .
- Steel reinforcement :straight bar (Φ12 mm @300mm), bend (Φ16 mm @300mm) addition bar(Φ12 mm @300mm)short direction.

- Supporting beam (depth * width) =(60* 25)cm.
- Column dimension =(25*25) cm



$$\frac{4 * 100}{50} = 8\ cm$$

$$\frac{25}{50} = 0.5\ cm$$

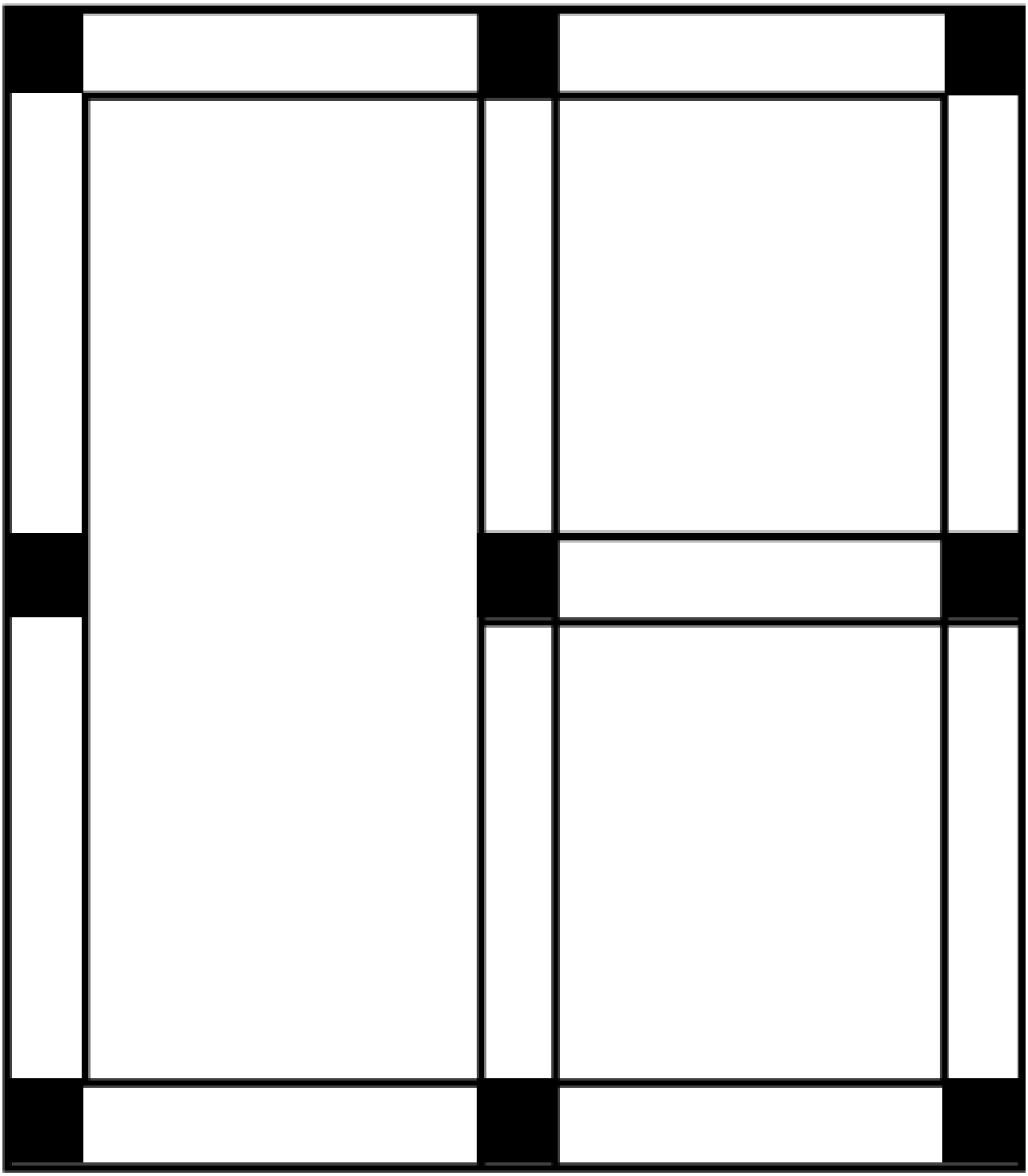
نرسم الـ (plan) كالتالي :

الخط العمودي الخارجي ناتج من حاصل جمع :

0.5+8+0.5+8+0.5=17.5 cm

الخط الافقي الخارجي ناتج من حاصل جمع :

0.5+8+0.5+8+0.5=17.5 cm

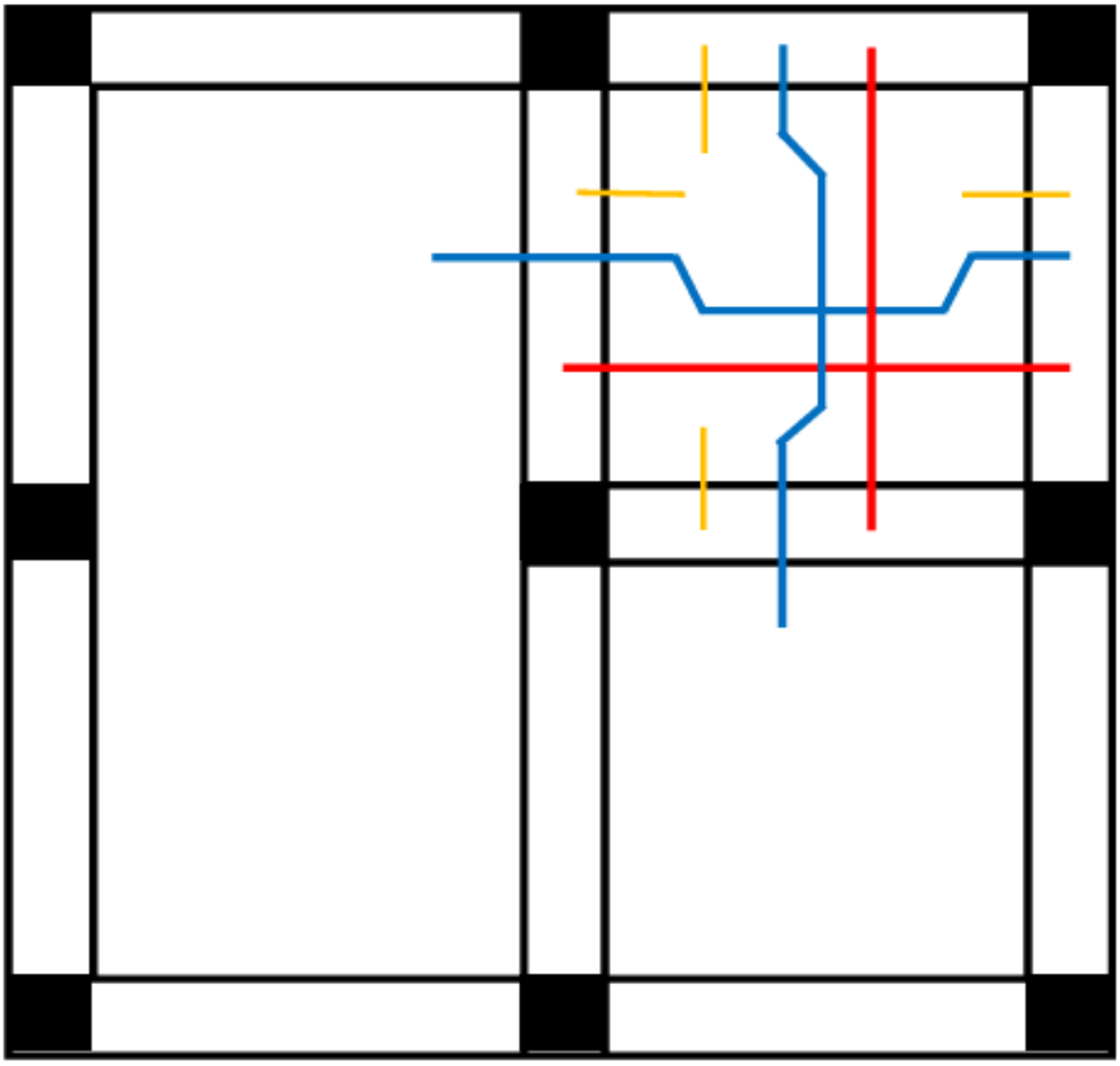


نرسم تفاصيل حديد التسليح .....

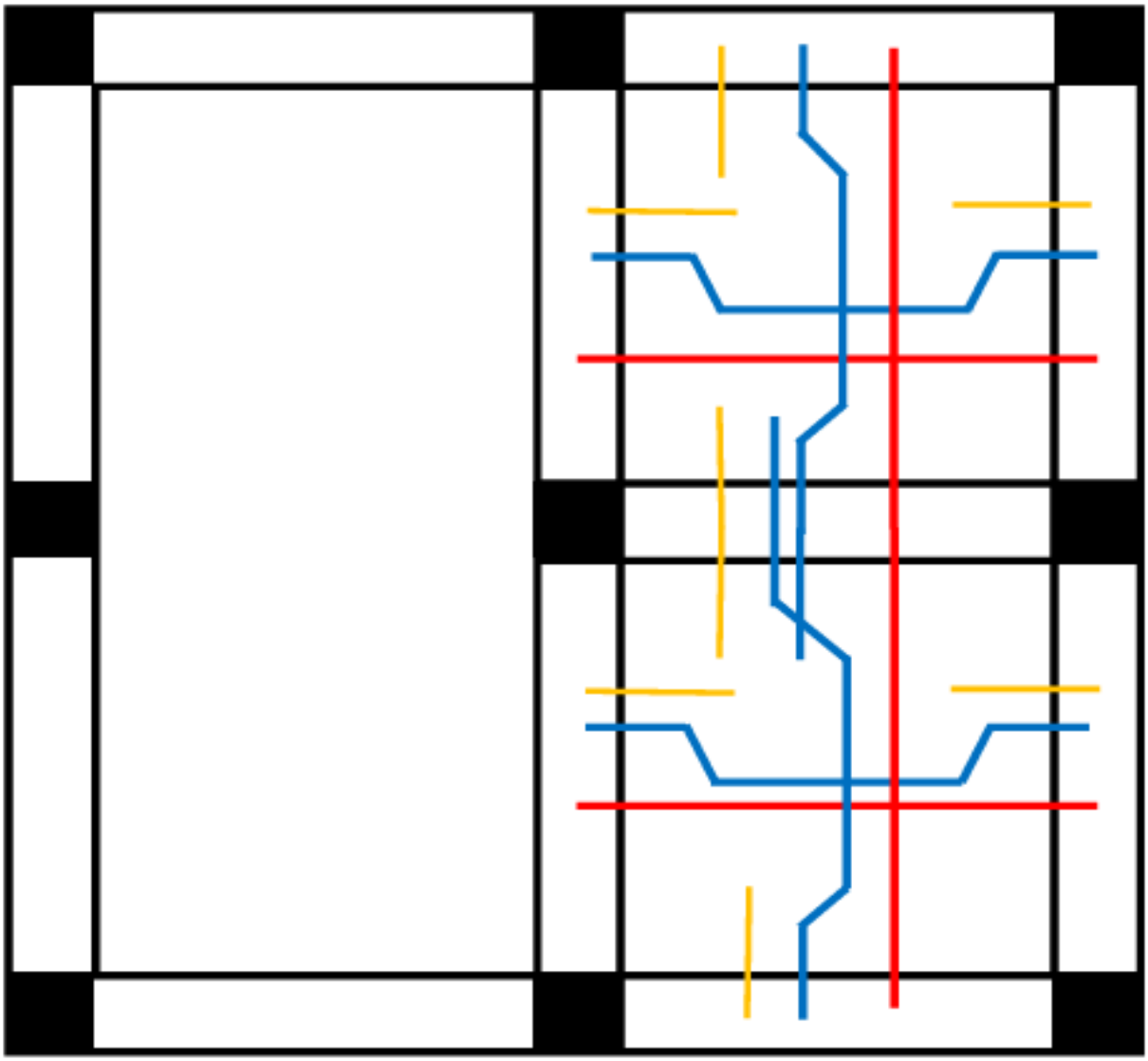
$S1,S2 \Rightarrow \frac{L}{S} = \frac{4}{4} = 1 < 2 \therefore T.W.S$ التسليح باتجاهين

$S3 \Rightarrow \frac{L}{S} = \frac{8.25}{4} \cong 2.1 > 2 \therefore O.W.S$ التسليح باتجاه واحد

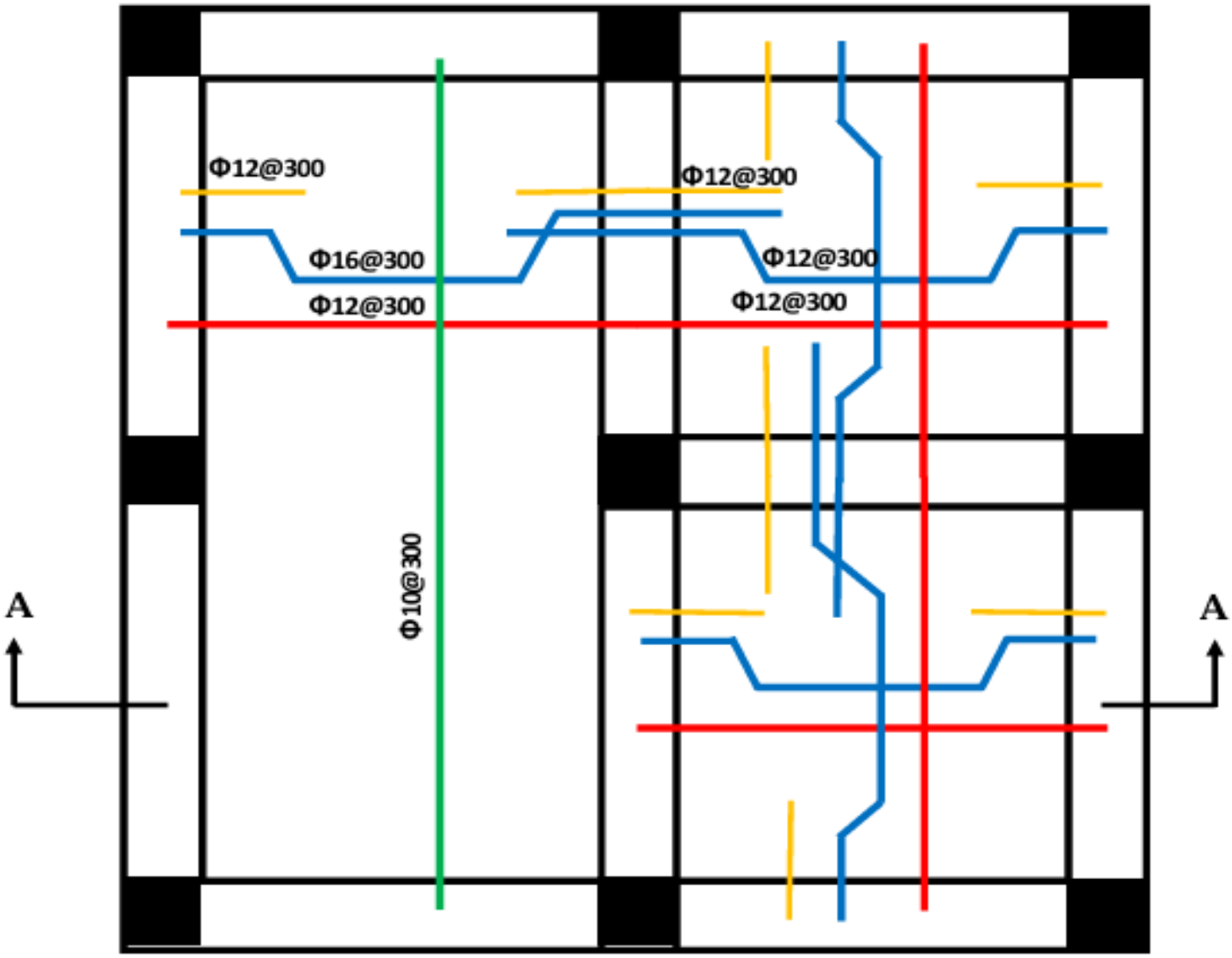
نبدأ بتسليح *S1 , S2*



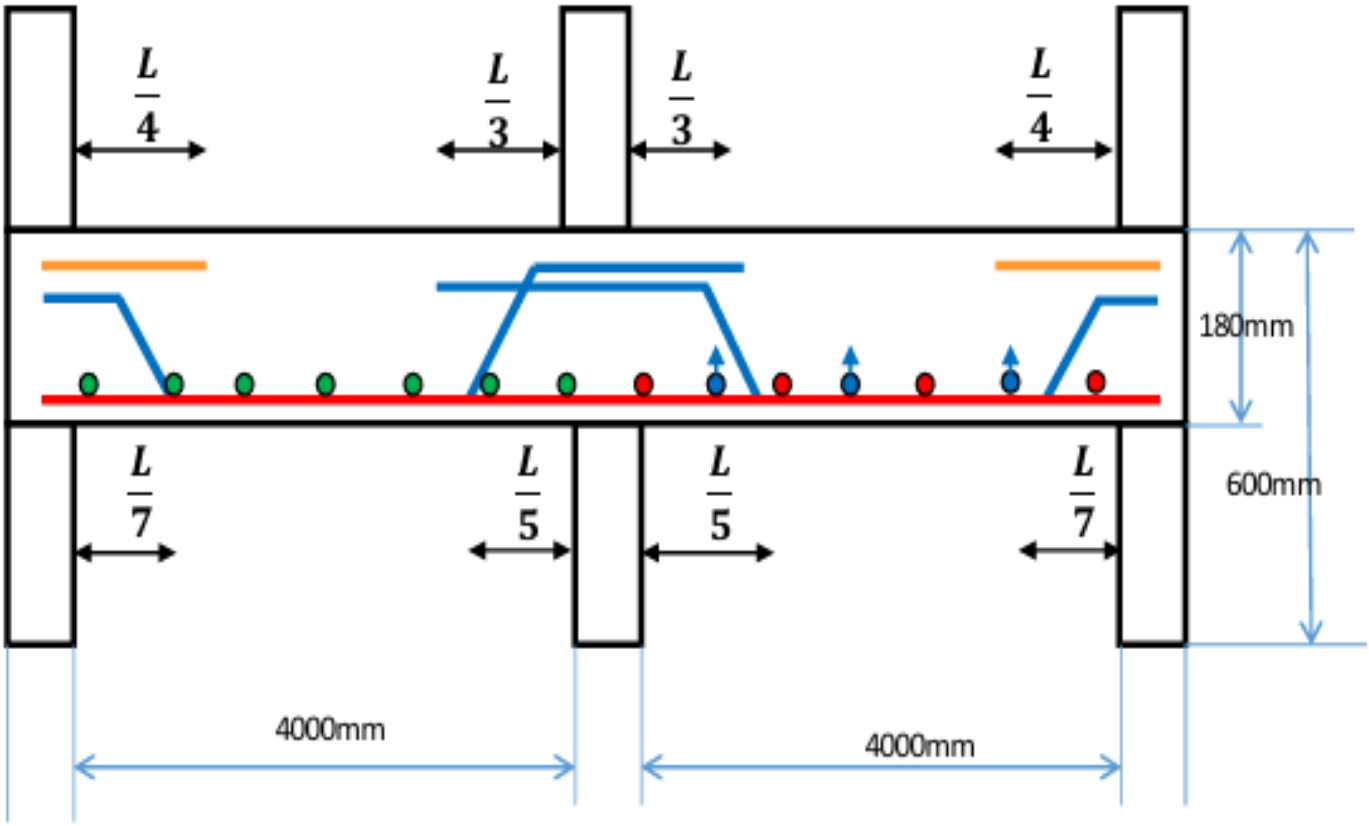
نرسم تسلح *S2*



نرسم تفاصيل التسليح لـ *S3*



نرسم المقطع $(A\text{-}A)$



مقدمة وأنواع الروافد الخرسانية – رسم التفاصيل الإنشائية لروافد بسيطة الإسناد مع المقاطع

الفئة المستهدفة 🎯

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

هذه المحاضرة تزوّد الطلبة بفهم الأنواع البسيطة من الروافد وطرق تمثيلها بالرسم(Beams) الروافد.

الأهداف السلوكية 🏁

بنهاية المحاضرة، سيكون الطالب قادرًا على

- تعريف الرافدة ووظيفتها في الهيكل الإنشائي
- التمييز بين أنواع الروافد (بسيطة، مستمرة، حيدة...)
- رسم التفاصيل الإنشائية لرافدة بسيطة الإسناد
- تحديد أماكن التسليح السفلي والعلوي وموقع الركائز والمقاطع العرضية

الاختبارات القبلية 📝

1. ما الفرق بين الرافدة البسيطة والمستمرة؟
2. ما وظيفة التسليح العلوي والسفلي في الرافدة؟

الاختبارات البعدية ✅

1. ارسم مخططًا تفصيليًا لرافدة بسيطة الإسناد ذات بحر 4 أمتار
2. حدّد أماكن نقاط العزم الأقصى والركائز، ووضح التسليح الرئيسي

تفاصيل الروافد Details of Beam

- **مقدمة:**

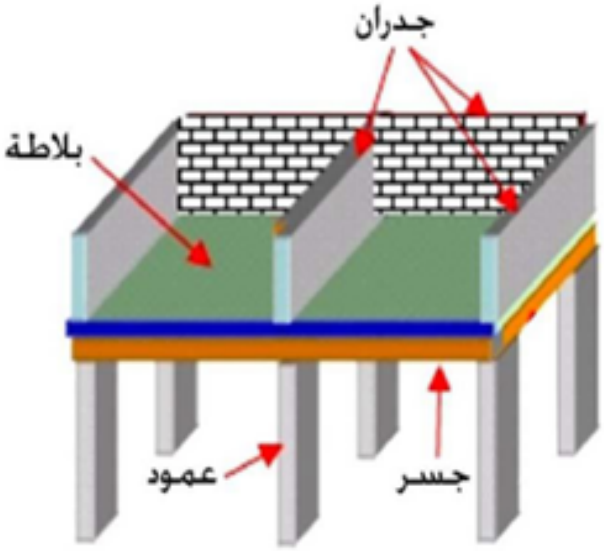
الجسور (الروافد) هي عبارة عن عناصر انشائية تكون ابعاد مقطعها صغيرة نسبة الى طولها الافقي , وتكون متصلة فيما بينها بحيث تستند عليها البلاطات (السقوف) والجدران , **شكل (1)** يوضح مواقع الجسور ضمن عناصر المنشأ .

- **الوظيفة :**

1- تحمل البلاطات (السقوف) وما عليها من أحمال ثابتة (أحمال ميتة) وأحمال متحركة (أحمال حية) .

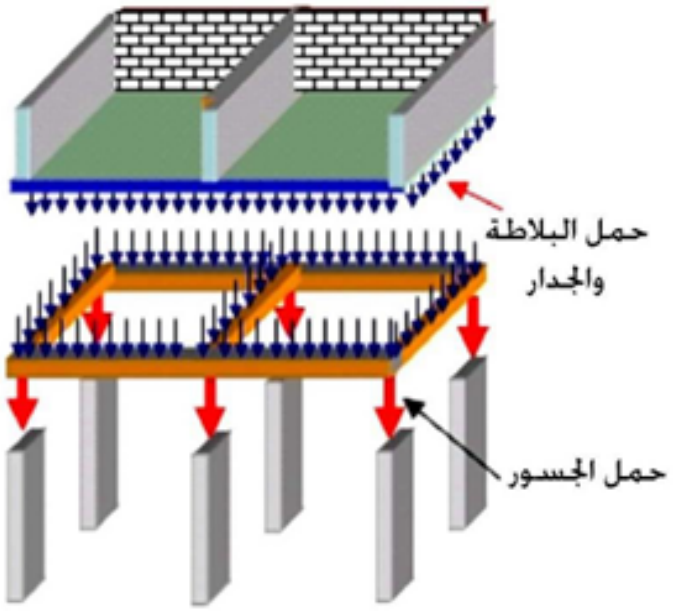
2- تحمل الجدران .

3- تنظم انتقال أحمال كل دور من أدوار المنشأ إلى الأعمدة مما يحقق استقلالية أحمال كل دور من أدوار المنشأ كل على حدة , كما في **الشكل (2).**



شكل (1)

عناصر المبنى ومواقع الجسور



شكل (2)

انتقال الأحمال خلال الجسور إلى الاعمدة

4- تربط مختلف العناصر الخرسانية في المنشأ في المستوى الأفقي مما تحقق تشغيل المنشأ كهيكل واحد .

التصنيف classification

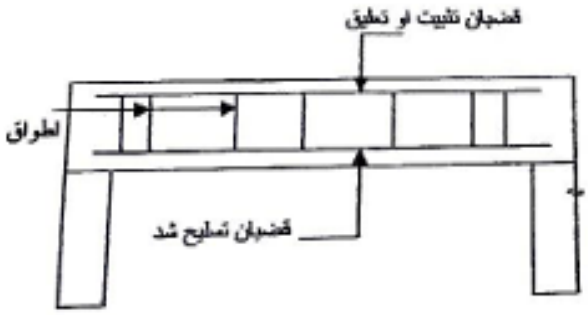
○ حسب طبيعة التسليح الرئيسي فيها

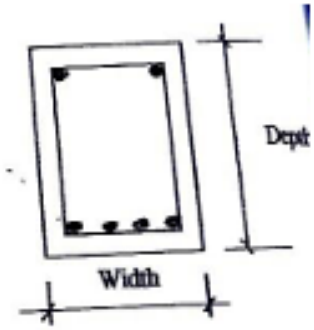
Classify beams according to the steel reinforcement

1- Singly reinforcement beam — روافد ذات تسليح مفرد

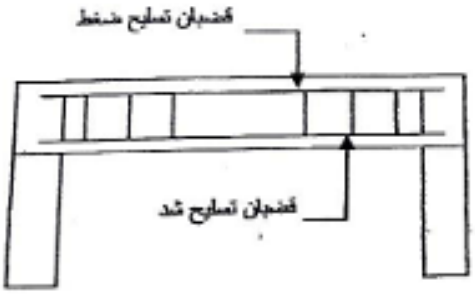
2-Doubly reinforcement beam — روافد ذات تسليح مزدوج

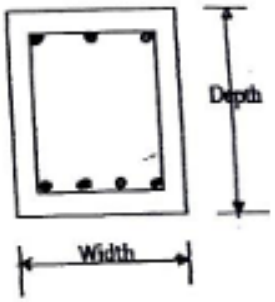
تحتاج الروافد ذات التسليح المفرد الى قضبان تسليح في منطقة الشد فقط ولا تحتاج في منطقة الانضغاط .





الروافد ذات التسليح المزدوج تحتاج الى قضبان تسليح في منطقة الشد ومنطقة الانضغاط معا (لمساعدة الخرسانة في تحمل اجهاد الضغط)





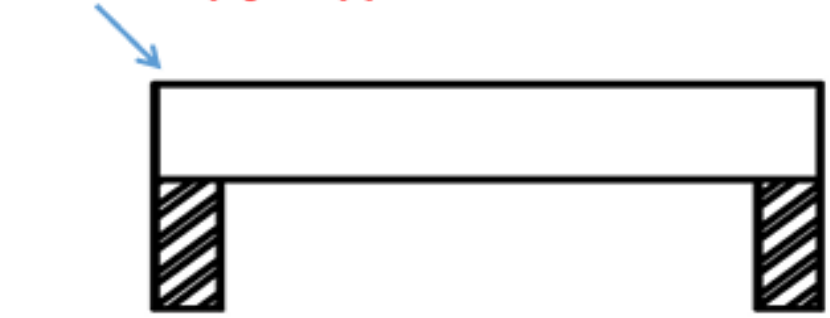
longitudinal section مقطع طولي

cross section مقطع عرضي

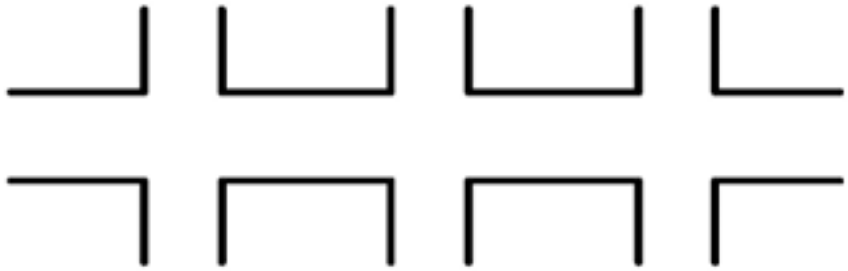
- تصنيف انواع الجسور حسب حالة الاسناد

Classify types of beams according to support condition

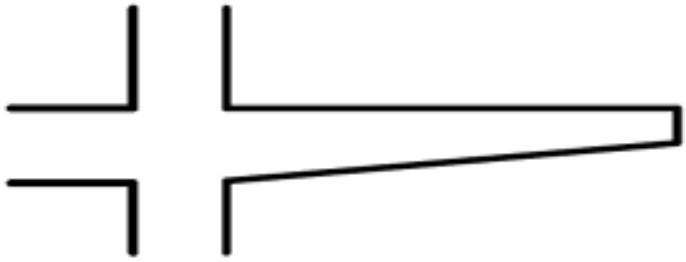
1-Simply supported beams الروافد بسيطة الاسناد



2- continuous beams الروافد المستمرة



3-cantilever beams الروافد الحيدة (المعلقة)



سنتطرق هنا لمفاهيم بعض الاجهادات لغرض تعزيز وتوضيح سبب تنوع تنفيذ التسليح و وظائف انواع قضبان التسليح في الجسور

ولستم مطالبين بحفظها

❖ انواع الإجهادات في الجسور(الروافد):

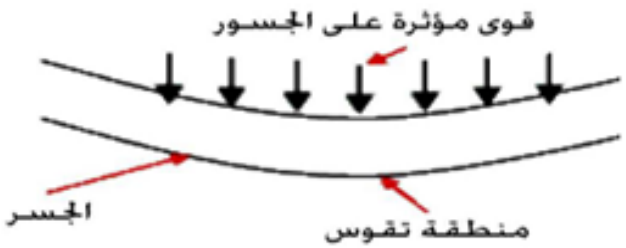
تتنوع الإجهادات في الجسور إلى عدة انواع بحسب نوع وإتجاه القوة المؤثرة على الجسر و منها:

1-إجهاد الإنحناء bending stress

a. مفهوم إجهاد الانحناء في الجسور :

عندما تؤثر قوى رأسية ناتجة عن الأحمال على الجسر فإنه نتيجة لهذه القوى يتأثر الجسر كالتالي:

- يحدث تقوس (انحناء) في الجسر كما في الشكل (3)



شكل (3) حدوث تقوس ناتج عن تحميل الجسر

- نتيجة لهذا التقوس فإن الألياف العليا للجسر تتأثر بإجهادات شد ولأن الخرسانة تقاوم الضغط ولا تقاوم الشد لذا فإن الألياف السفلى التي تتعرض لإجهادات الشد تتأثر وتظهر بها شروخ (تشقق) كما موضح في شكل (4)

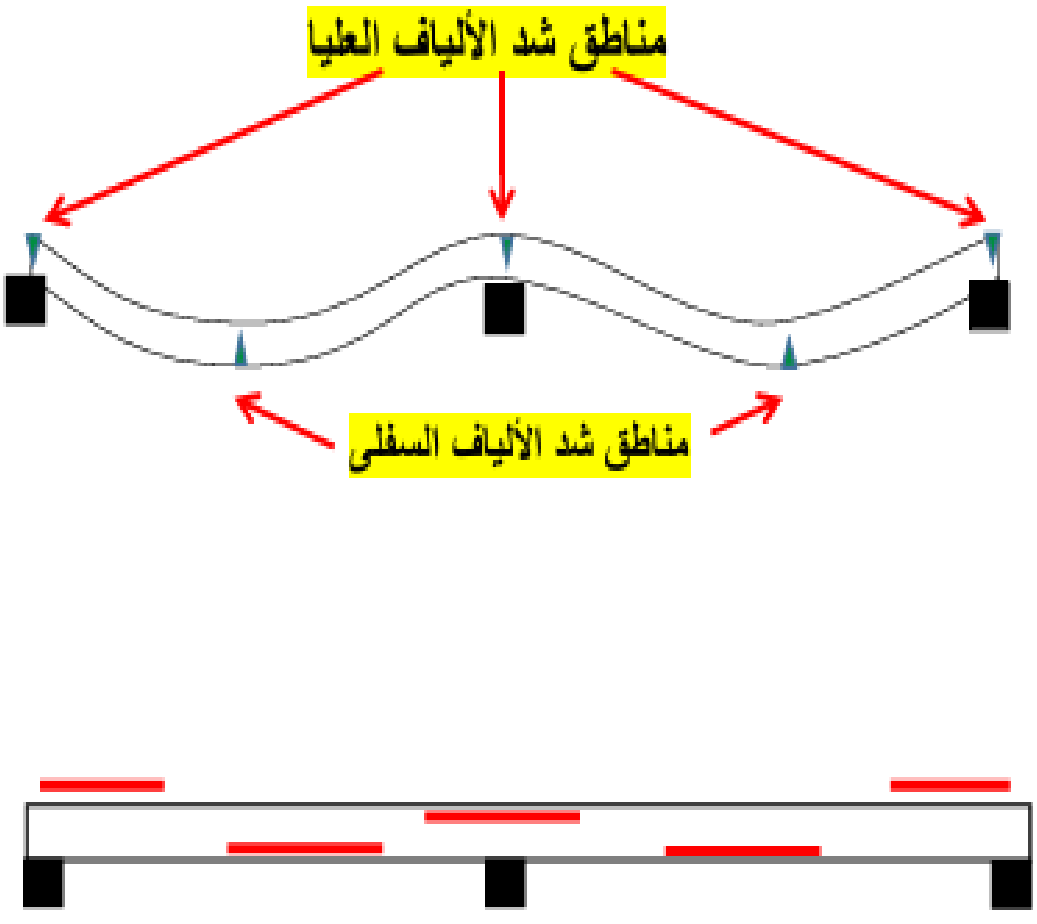
شكل (4) اجهادات الشد والضغط في ألياف الجسر

ومن اجل منع هذه التشققات في المناطق التي يحدث فيها تقوس الجسر, يتم تأمين مناطق الشد بالتسليح.

b. التسليح المقاوم لإجهادات الانحناء في الجسور:

التسليح المقاوم لإجهادات الانحناء في الجسور يتمثل بالتالي:

- تنفيذ قضبان تسليح طولية في مواقع ألياف الجسر السفلى المعرضة لإجهادات الشد وهو التسليح السفلي في منطقة وسط الجسر.
- تنفيذ قضبان تسليح طولية في مواقع ألياف الجسر العليا المعرضة لإجهادات الشد وهو التسليح العلوي عند مناطق استناد الجسر , كما في الشكل (5)

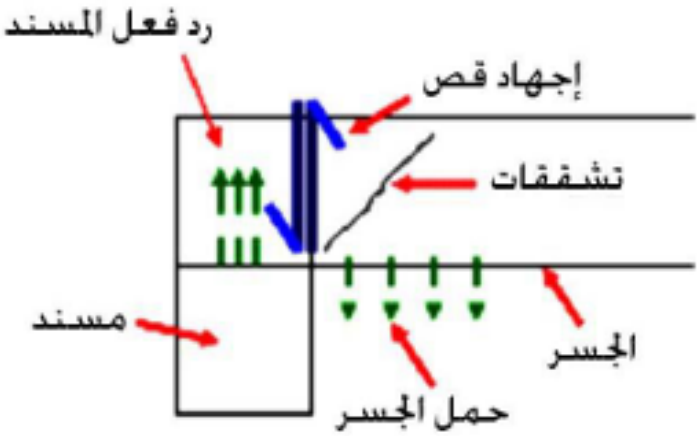


شكل (5) مناطق التسليح المقاوم لإجهاد الانحناء

2- Shearing stress اجهاد القص

a. مفهوم إجهادات القص وتأثيرها في الجسور:

عند مناطق استناد الجسر ونتيجة لتأثير حمل الجسر مع قوة رد فعل المسند (العمود) تتولد اجهادات مماسيّه عند حافة الاستناد تسمى إجهادات القص وهي اجهادات شد مائلة تسبب تشققات مائلة عند أركان الجسر, كما في شكل (6)

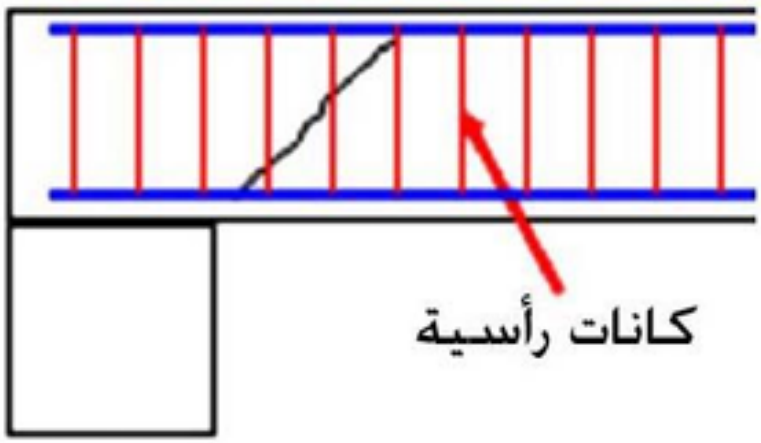


شكل (6)إجهادات القص في الجسور

فإذا كانت هذه الإجهادات كبيرة فإنها قد تتسبب في فشل الجسر إذا لم يتم تنفيذ تسليح يقاوم هذه الإجهادات.

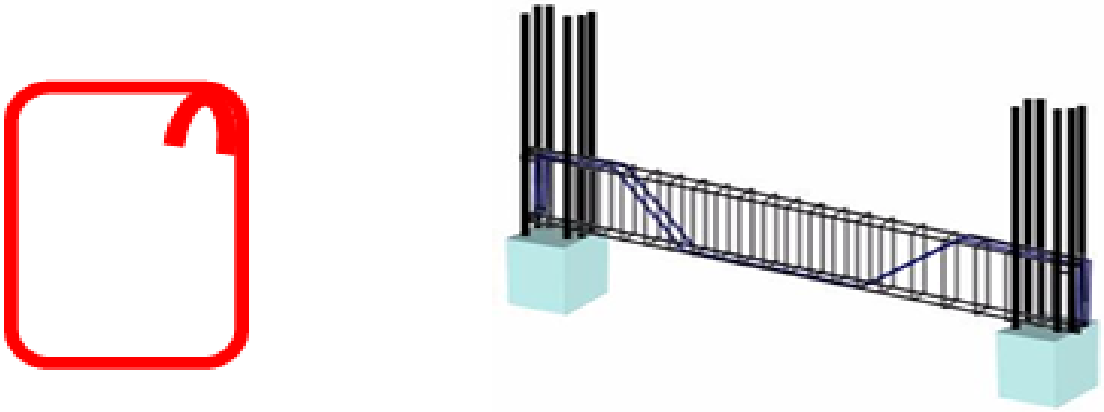
b. التسليح المقاوم لإجهادات القص في الجسور يتمثل بتنفيذ التالي:

- تنفيذ كانات (الأطواق) stirrups رأسية, كما في الشكل (7)



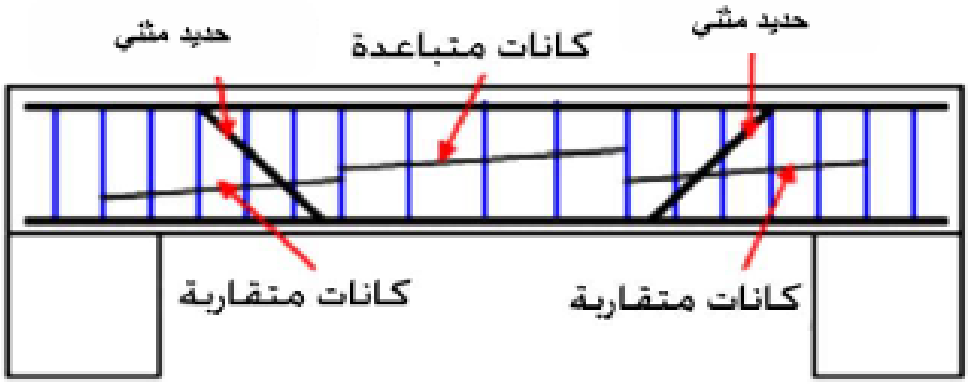
شكل (7)

الكانات (الأطواق) stirrups: وهي حلقات من الحديد تعمل على زيادة تحمل العتب (الجسر) لقوى القص ويتراوح قطرها بين (8–12mm) توضع على مسافات تكون اكثر تقاربا قرب المساند وتزداد المسافات بالوسط, كما في الشكل (8)



شكل (8)

- تنفيذ الكانات الرأسية (الاطواق) مع قضبان مائلة عن طريق ثني جزء من الحديد الرئيسي في الجسر كما في شكل (9)



شكل (9)

3- وظيفة كانات التسليح (الأطواق) stirrups في الجسور:

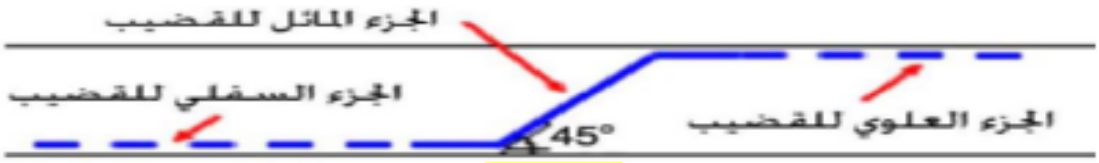
a. ربط وتثبيت قضبان الحديد العلوية والسفلية والمثنية.

b. ضبط الأبعاد بين قضبان التسليح المستقيمة العلوية والسفلية والمثنية في الجسر.

c. مقاومة إجهادات القص في الجسور

4- الحيد المثني في الجسور bend bar:

يتم تحويل مسار جزء من طول عدد من قضبان التسليح الرئيسي من اسفل الجسر الى أعلى الجسر وذلك عن طريق ثني هذا الجزء بزاوية تميل عن الأفق بمقدار 45° كما في الشكل (10)

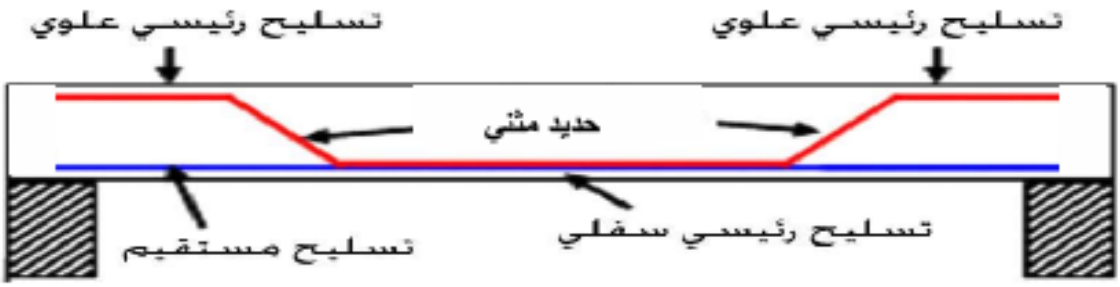


شكل (10)

- **وظيفته:**

يتم ثني حديد التسليح في الجسور لعدة أغراض انشائية و اقتصادية تتمثل بالتالي:

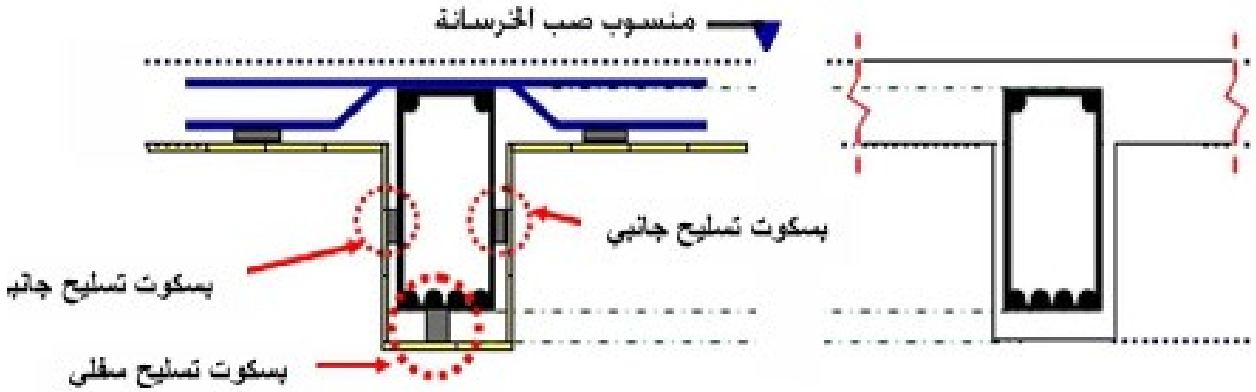
- مقاومة إجهادات الانحناء في منتصف واطراف الجسر وإجهادات القص عند مساند الجسر وفي وقت واحد وبعدد محدود من الاسياخ.
- مقاومة التشققات التي تحدث نتيجة لإجهادات القص في الجسور.
- تزيد من عملية تماسك و تشغيل الجسر بين منتصف الجسر وأطراف الجسر.
- عند مناطق استناد الجسر يكون الحديد السفلي كافياً للجسر وبالتالي يتم ثني التسليح الزائد لتغطية مناطق التسليح الرئيسي في أعلى الجسرعند منطقة الاستناد, اي توفير نسبة من التسليح يستخدم في التسليح الرئيسي العلوي للجسر.

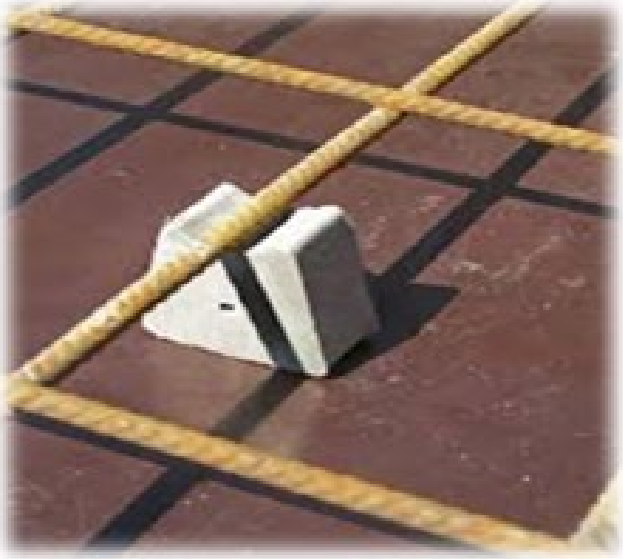


حفظ

سمك الغطاء الخرساني في الجسور يتراوح بين(4cm-5cm)

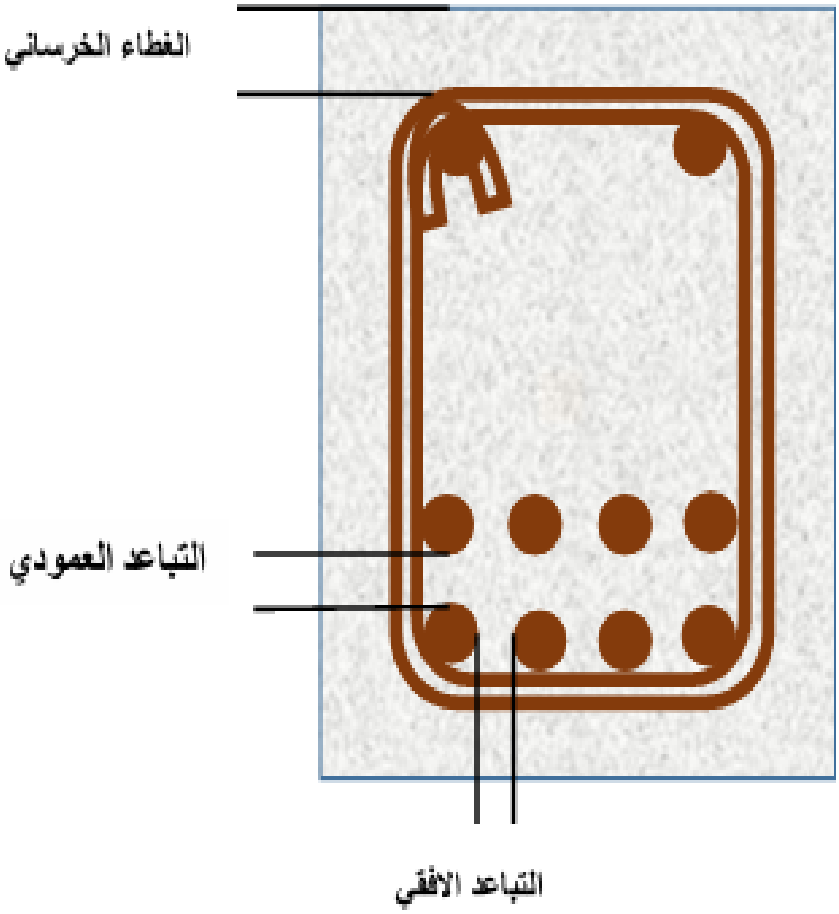
ويُعمل بترك مسافة (4cm-5cm) بين قضبان التسليح والقالب الخارجي باستخدام مايعرف ببسكوت التسليح او استخدام قطع بلاستيكية تعرف بال (spacer) وتتغلغل في تلك المسافة الخرسانة مكونة ما يسمى بالغطاء الخرساني





شكل يوضح انواع بسكوت التسليح

كما يجب مراعاة ترك مسافة كافية بين قضبان وطبقات التسليح بحيث لا تقل عن الحد الأدنى بالمواصفات (2.5cm) لتسهيل دخول الخرسانة اثناء عملية الصب.

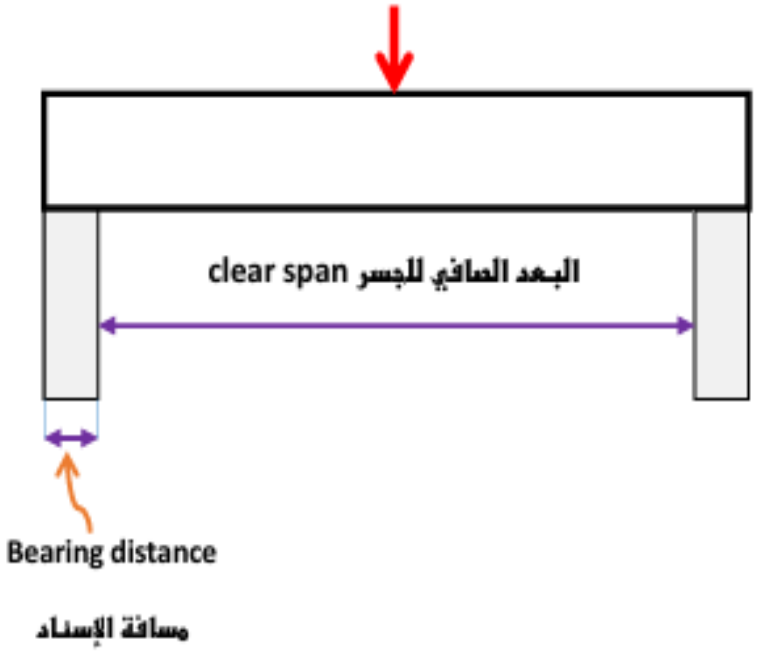


- التباعد الأفقي الصافي بين القضبان يجب ان لا يقل عن 2.5cm
- التباعد العمودي الصافي بين القضبان يستخدم في حالة وجود اكثر من طبقة تسليح في مقطع الجسر ويجب ان لا يقل عن 2.5cm

النوع الاول :

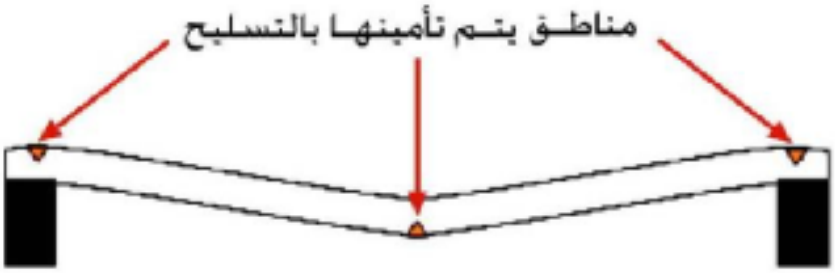
الروافد بسيطة الإسناد simply supported beams

وهي تتكون من بحر واحد ولا يوجد لها امتداد عند طرفيها حيث تستند على عنصرين ساندين فقط



التسليح في الجسور البسيطة:

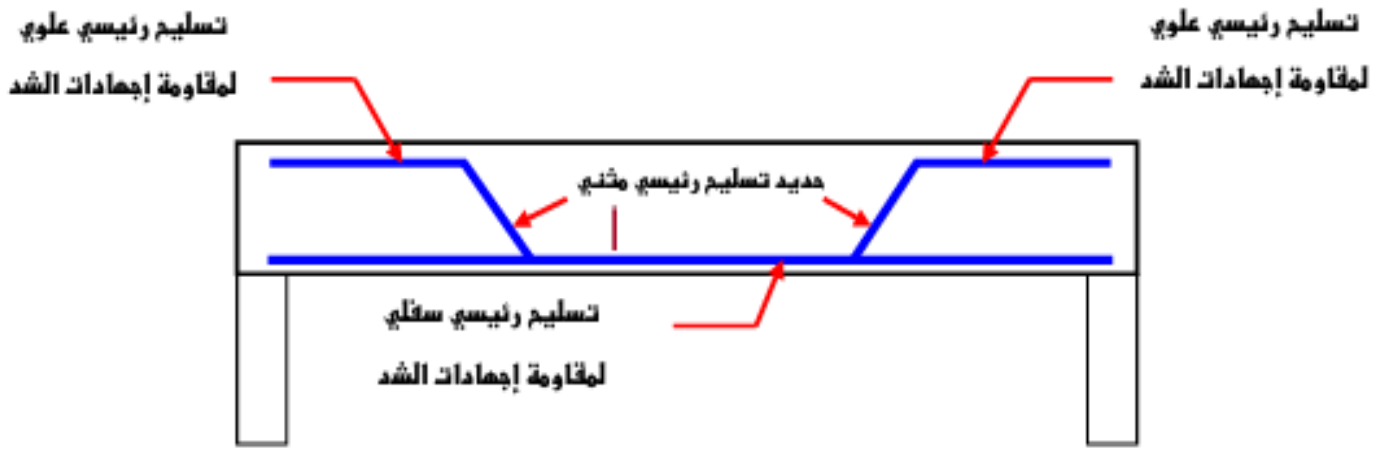
من المفهوم السابق لإجهادات الشد والضغط في الجسور فإن الجسر البسيط يكون التسليح الرئيسي فيه كالتالي:



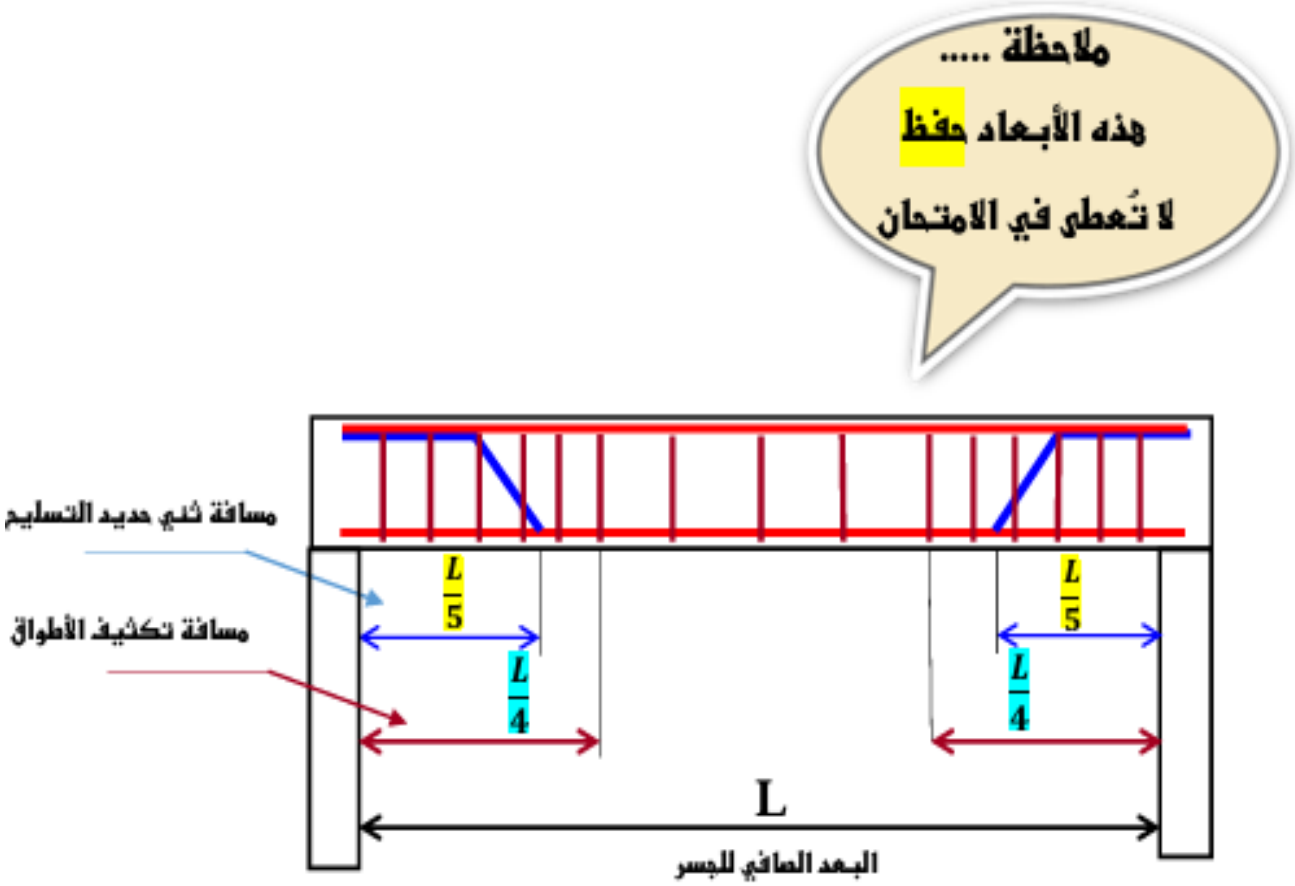
1. التسليح السفلي في وسط الجسر .
2. التسليح العلوي عند مناطق استناد الجسر

ويتم ثني اثنين من قضبان التسليح الموجودة في منطقة الشد إلى الأعلى بزاوية 45° عند طرفي الرافدة وبمسافة تبعد عن الحافة الداخلية للرافدة 20% ($\frac{L}{5}$) [حيث (L) هي البعد الصافي للرافدة]

لتأمين مناطق الشد العلوية عند نقاط الارتكاز ومساعدة الأطواق بمقاومة إجهاد القص .



اما الأطواق فتنفذ بصفة عامة على طول الجسر ويتم عادة تقريب المسافات بين الاطواق في اطراف الجسور عند مناطق الاستناد ولمسافة ربع طول البعد الصافي للجسر($\frac{L}{4}$)ومن جانبيه الأيمن والأيسر .



EX

Draw construction details for simply supported beam according to the following data :-

- Clear span = 2.5 m الفضاء الصافي
- Bearing distance = 20 cm مسافة الاسناد
- Cross section (width= 24 cm & depth = 40 cm) ابعاد المقطع
  العرض العمق
- Tensile reinforcement (4Φ 16 mm) التسليح في منطقة الشد
- Bend bar (2Φ 16 mm) الحديد المثني
- Hanger bar (compressive reinforcement) (2Φ 10 mm)
  قضبان التعليق او تسليح الضغط
- Stirrups (Φ 10@30 cm) الاطواق

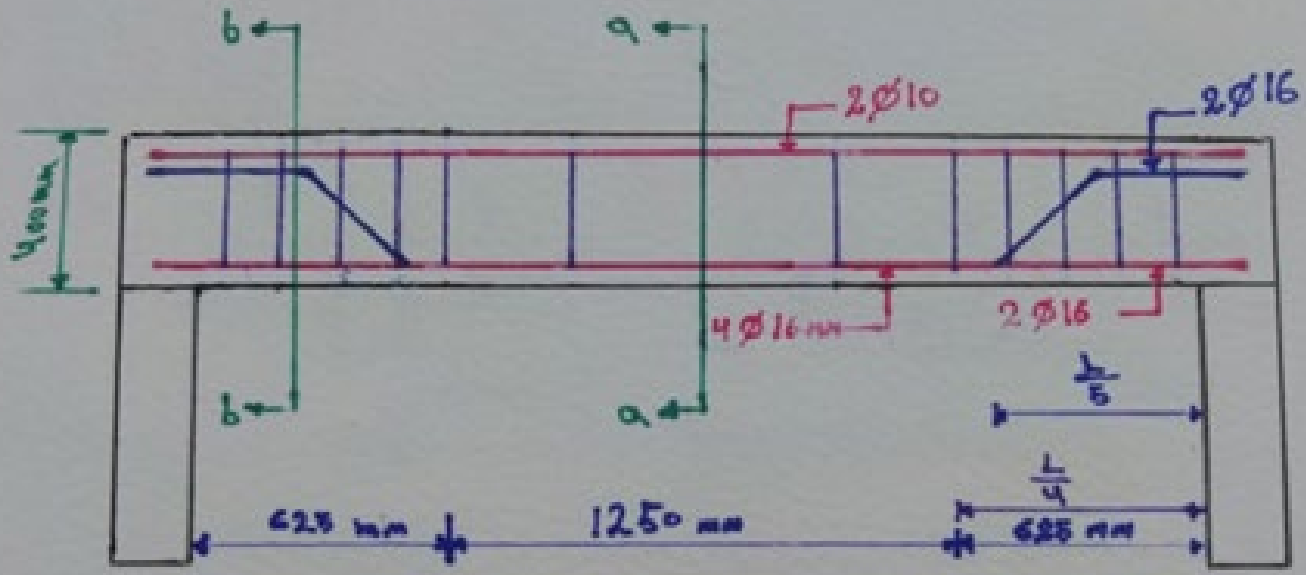
  - use scale (1:20) for drawing longitudinal section

  مقياس الرسم المستخدم في رسم المقطع الطولي

  - draw section (a-a) & (b-b) , use scale (1:10)

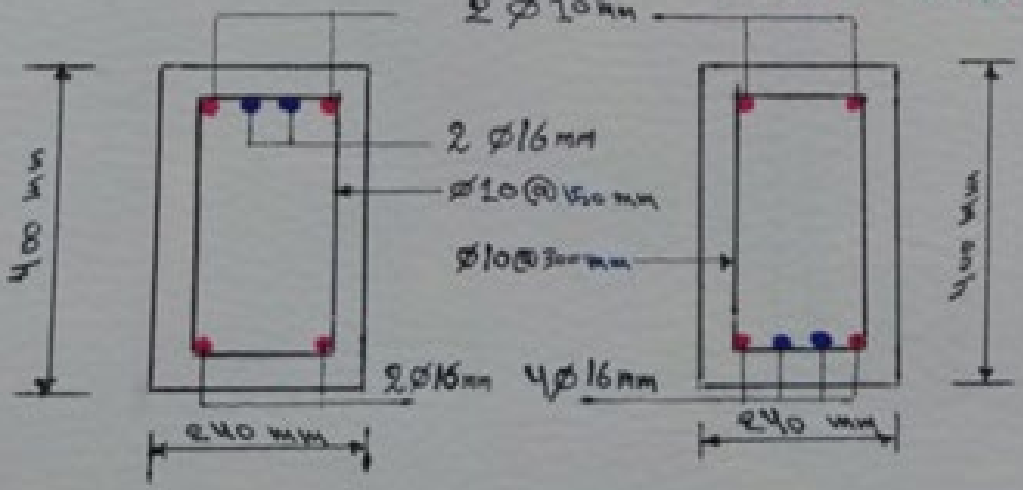
  مقياس الرسم المستخدم في رسم المقطع العرضي

Simply supported beams



Longitudinal section

scale 1:20



section b-b

section a-a

scale 1:10

رسم التفاصيل الإنشائية لروافد مستمرة مع المقاطع

الفئة المستهدفة 🎯

.طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

الروافد المستمرة تُستخدم في الهياكل التي تحتوي على أكثر من فتحة، وتُعتبر أكثر كفاءة من الروافد البسيطة .في توزيع الأحمال. تُعلّم هذه المحاضرة الطالب كيفية تمثيلها بالرسم وتحديد مناطق التسليح المتغير

الأهداف السلوكية 🏁

بعد إنهاء هذه المحاضرة، سيتمكن الطالب من

- رسم رافدة مستمرة فوق دعامتين أو أكثر
- تحديد مناطق الضغط والشد وتسليح كل منها
- التعرّف على أشكال المقاطع وتفاصيل التسليح في الامتدادات المستمرة
- التعامل مع التثبيتات والركائز ضمن الرسومات التنفيذية

الاختبارات القبلية 📝

1. ما يميز الرافدة المستمرة عن البسيطة من حيث الأداء الإنشائي؟
2. ما التحديات التي تواجه تمثيل رافدة مستمرة بالرسم؟

الاختبارات البعدية ☑

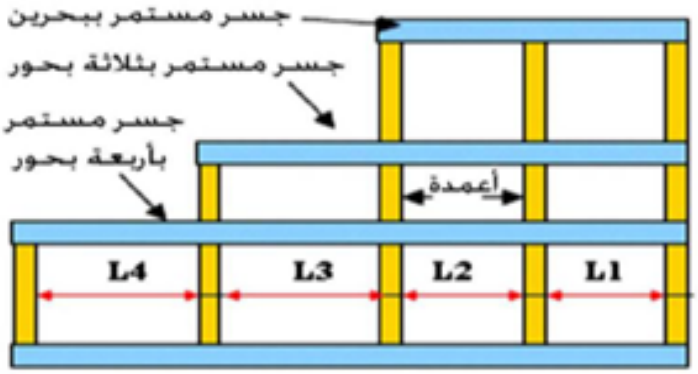
1. ما الفرق في توزيع العزوم بين منتصف البحر وفوق الركائز؟

النوع الثاني :

الروافد المستمرة Continuous beams

وهو يتكون من بحرين او أكثر وبالتالي تكون هناك منطقة تواصل لامتداد الجسر تتغير فيها كمية التسليح وتفاصيله في الجسر , لذا عند إنشائه يتم اعتباره بأنه مجموعة جسور متصلة ويتم تنفيذ التسليح وفق مواصفات التصميم وبياناته لكل جسر على حده, حيث يتم تنفيذ الاتصال لها وفق أبعاد كل بحر وموقعه من بحور الجسر .

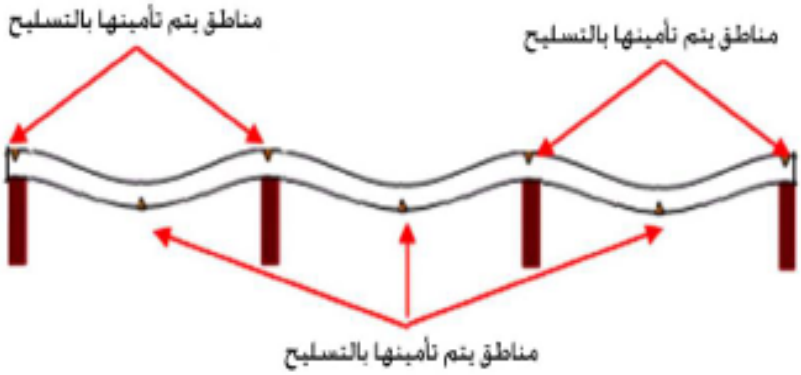
الشكل (1) يوضح انواع الجسر المستمر في المسقط الرأسي لهيكل منشأ خرساني .



شكل (1) الجسور المستمرة في المسقط الرأسي لمنشأ

التسليح في الجسر المستمر:

يكون التسليح الرئيسي في الجسور المستمرة كما في الشكل التالي :

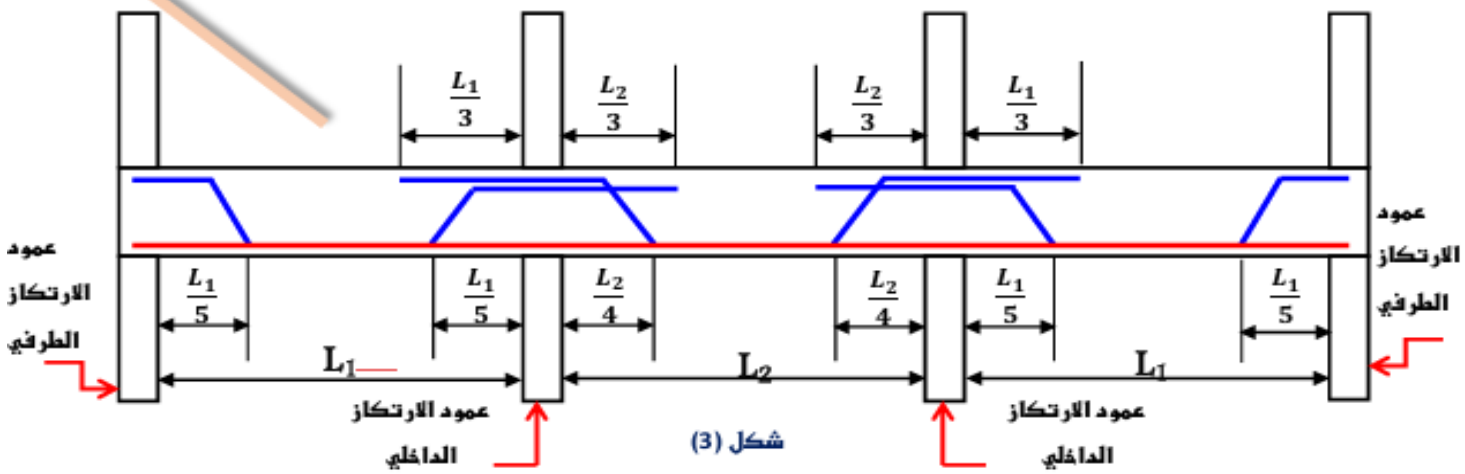


شكل (2) يوضح المناطق التي تتأثر بإجهادات الشد وتحتاج الى تأمينها بالتسلي

3. التسليح السفلي في وسط الجسر .
4. التسليح العلوي عند مناطق استناد الجسر

ويتم ثني اثنين من قضبان التسليح الموجودة في منطقة الشد إلى الأعلى بزاوية 45° عند المساند وحسب الأبعاد الموضحة في الشكل (3)...

ملاحظة .....
هذه الأبعاد حفظ
لا تُعطى في الامتحان



الشكل (3) اعلاه يوضح التسليح الرئيسي لجسر مستمر يتكون من ثلاثة بحور حيث يتم ثني حديد التسليح الرئيسي كالتالي:

- في البحور الطرفية (L_1) نبدأ بثني حديد التسليح على بعد مسافة تساوي خمس البعد الصافي من وجه عمود الارتكاز الطرفي اي نبتعد مسافة $\frac{L_1}{5}$ من الحافة الداخلية لعمود الارتكاز الطرفي) .

  وفي الارتكاز الداخلي يتم ثني حديد التسليح على بعد مسافة تساوي خمس البعد الصافي من وجه عمود الارتكاز الداخلي $\frac{L_1}{5}$ ويستمر كجزء مستقيم في اعلى الجسر لمسافة تساوي ثلث البحر الداخلي المجاور ($\frac{L_2}{3}$) .

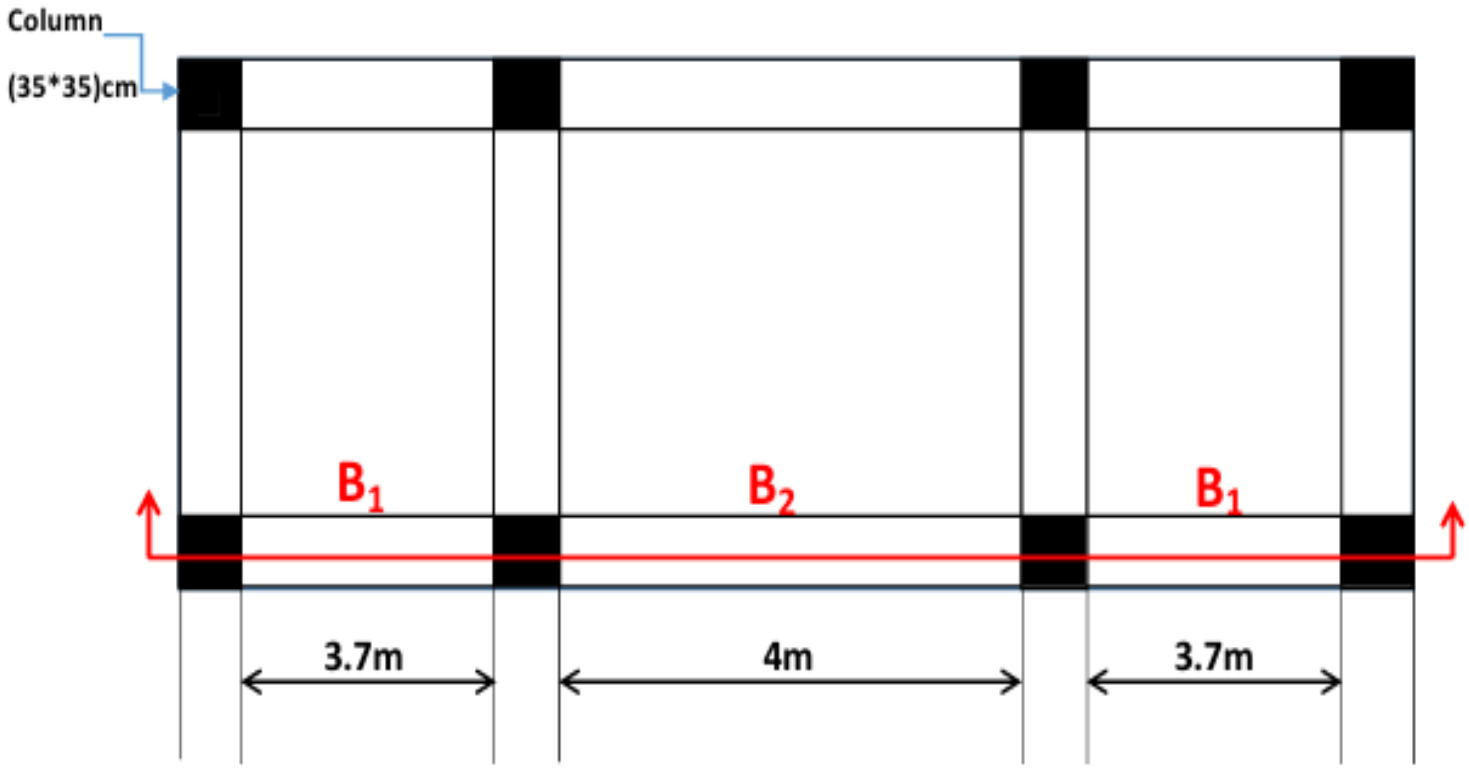
- اما البحور الوسطية فنبدأ بثني حديد التسليح من مسافة تساوي ربع البعد الصافي $\frac{L_2}{4}$ ويستمر كجزء مستقيم في اعلى الجسر لمسافة تساوي ثلث البحر المجاور .

- اما الأطواق فتنفذ بصفة عامة على طول الجسر ويتم عادة تقريب المسافات بين الاطواق في اطراف الجسور عند مناطق الاستناد ولمسافة ربع طول البعد الصافي للجسر($\frac{L}{4}$)ومن جانبيه الأيمن والأيسر .

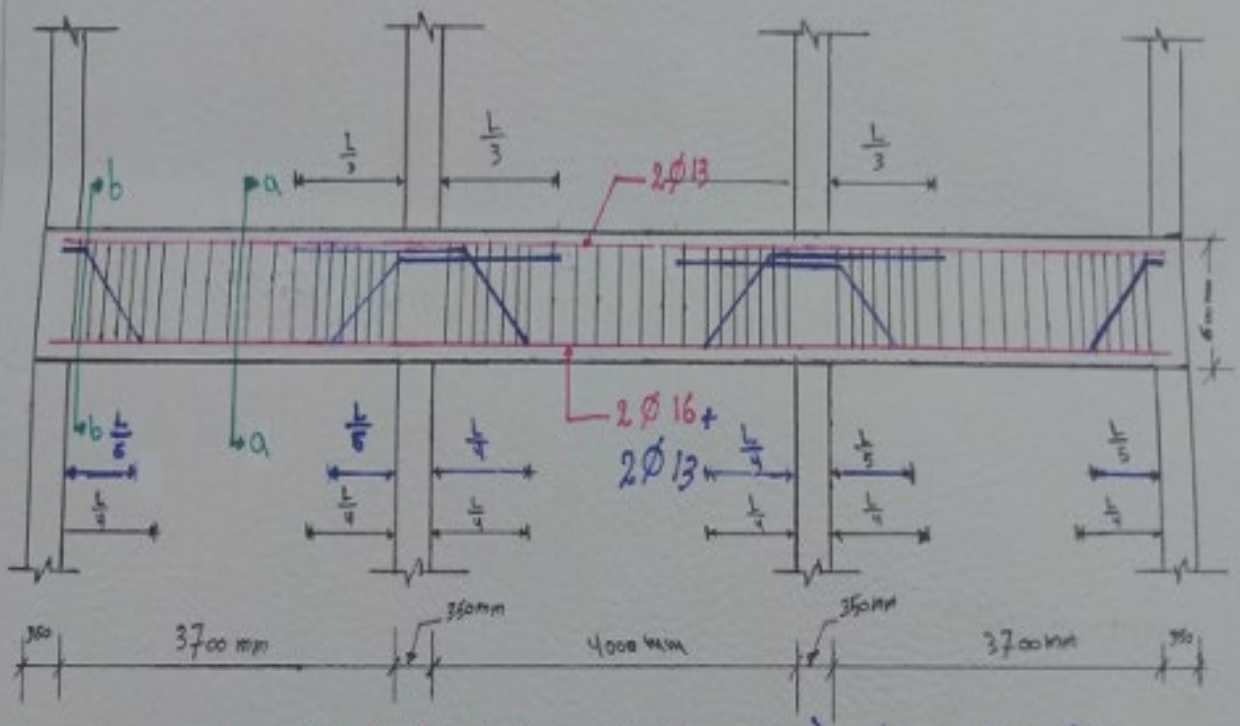
EX:

Draw construction details for continuous beam extends between three spaces according to the design data :-

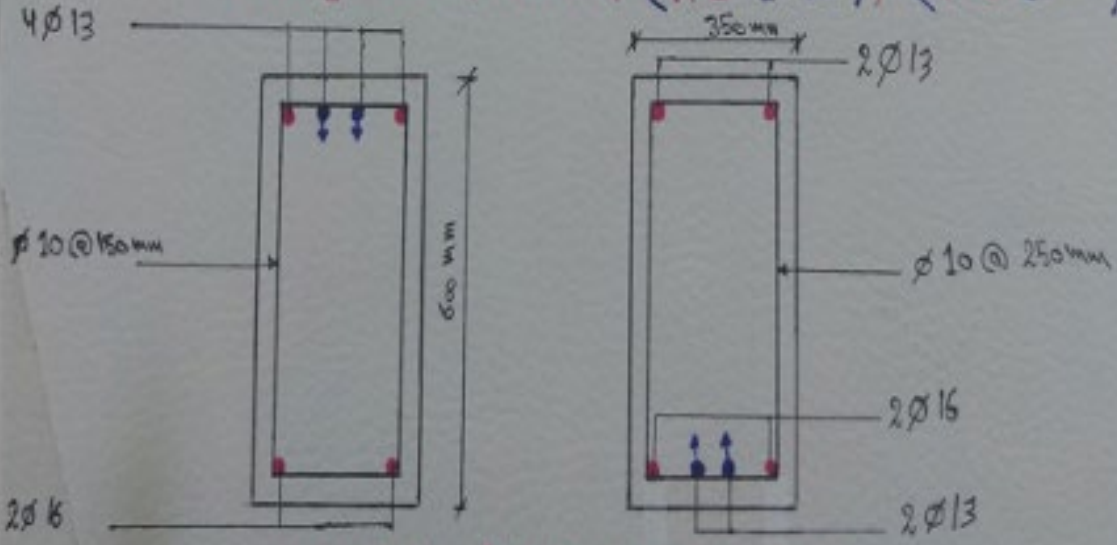
- **Beam dimension (depth 60*width35) cm** ابعاد الرافدة
  العمق العرض
- **Column dimension (35*35) cm** ابعاد الاعمدة
- **Tensile reinforcement (2Φ16 + 2Φ13) , bend bar (2Φ13)** التسليم في منطقة الشد
- **Compressive reinforcement(2Φ 13)** تسليم الضغط
- **stirrups (Φ 10@ 150 mm) at support , (Φ10@250 mm)at mid.**
  الاطواق عند المساند في المنتصف



2- Continuous beam



Longitudinal section (H.S 1:50), (V.S 1:30)

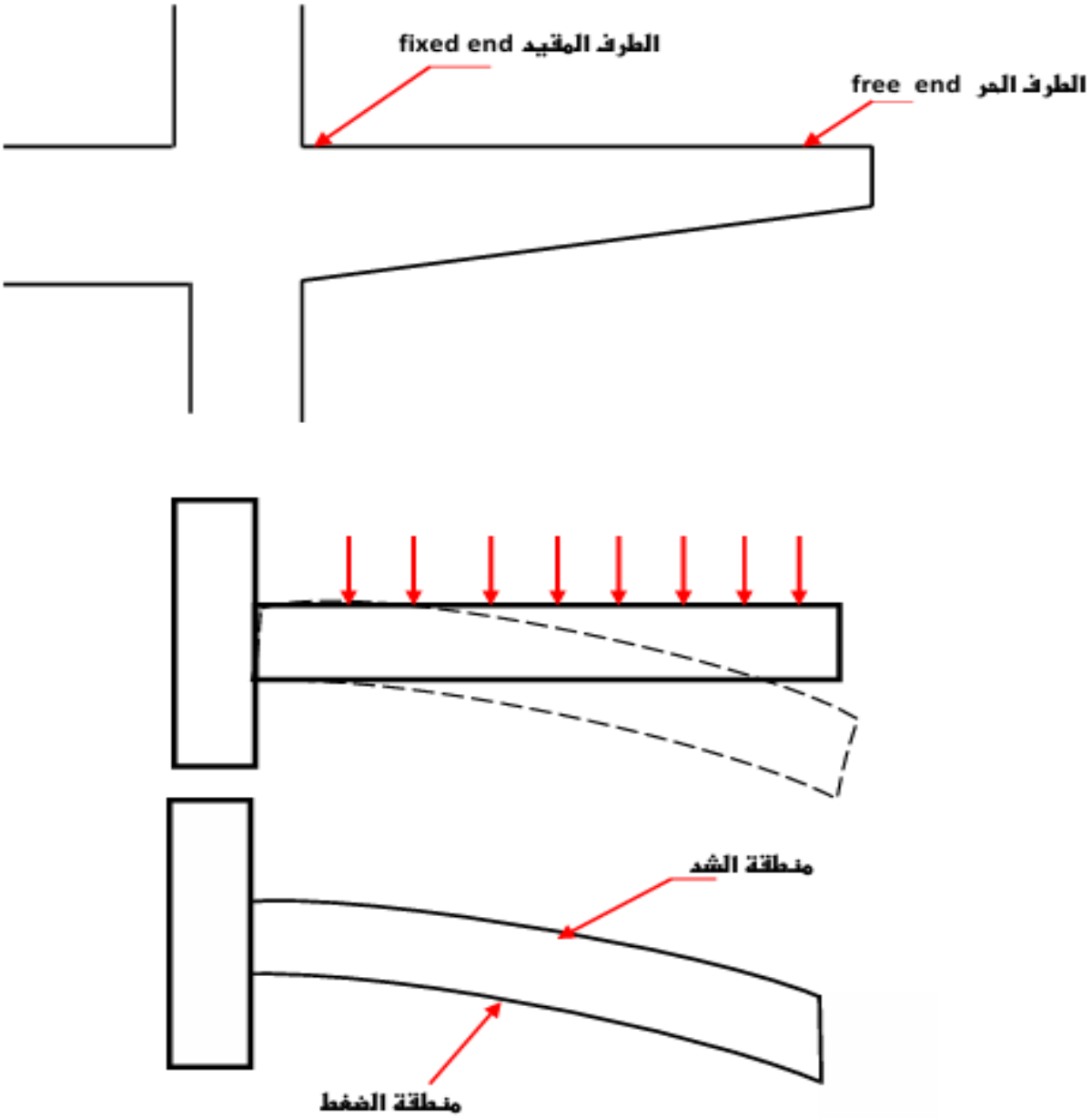


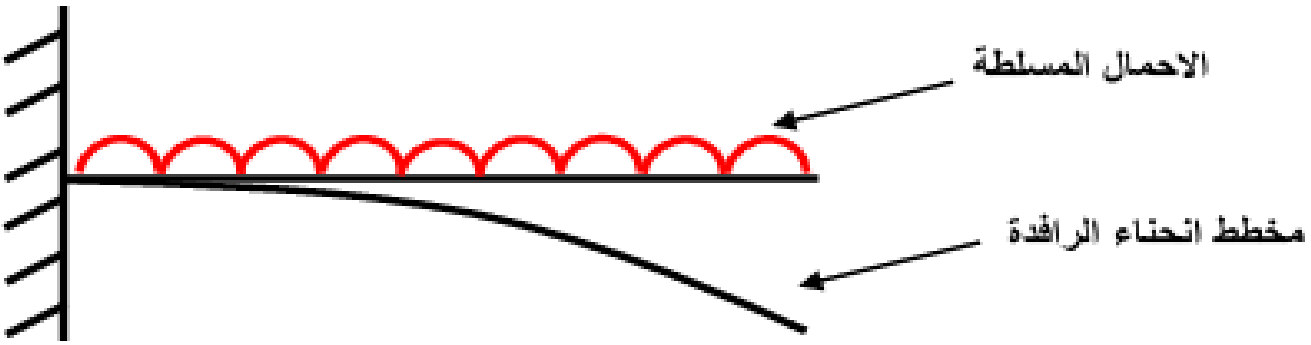
section b-b (1:10) section a-a

النوع الثالث :

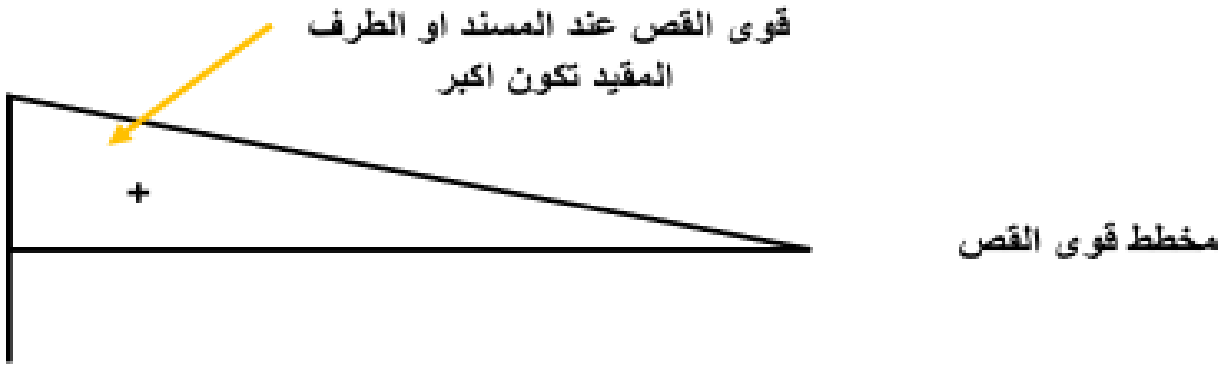
الرافدة الحيدة (معلقة او ناتئة) Cantilever beam

وهو جزء مستمر بارز عن المنشأ ناتج عن استمرار جسر يستند بإحدى طرفيه على المنشأ بينما يكون الطرف الاخر حراً, حيث تتعرض الى عزم انثناء سالب على امتدادها بدون اي عزم انثناء موجب مما يستدعي وضع قضبان التسليح قرب الوجه الأعلى لمقاومة إجهاد الشد الناتج من العزم السالب , اما قضبان التسليح قرب الوجه الأسفل (في حال وضعها) فتكون لمقاومة اجهاد الانضغاط ولتثبيت الاطواق.



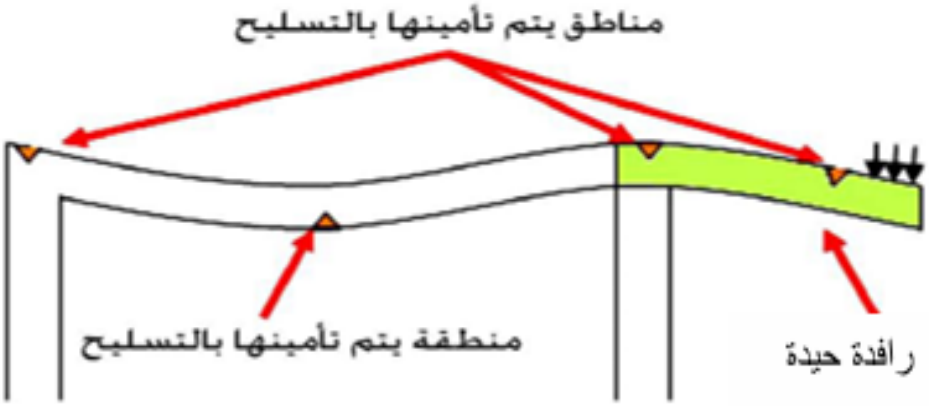

الاحمال المسلطة
مخطط انحناء الرافدة

مخطط عزم الانحناء
-

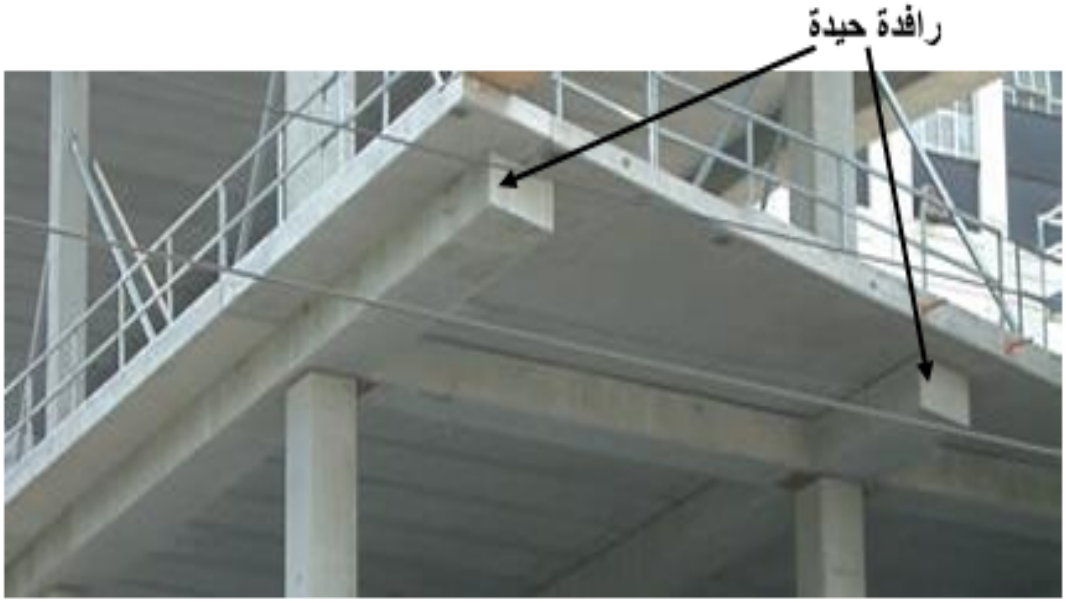

قوى القص عند المسند او الطرف
المقيد تكون اكبر
+
مخطط قوى القص

التسليح في الجسور الحيدة:

كما لاحظنا سابقاً بأن الجزء الذي يرتكز على العمود يتأثر بإجهادات الشد مما يسبب تشققات في الالياف العليا للجسر كما في الشكل ادناه ....لذا فأن التسليح الرئيسي في الجسور الحيدة يكون دائما تسليحاً علوياً لمقاومة إجهادات الشد



اما التسليح السفلي فيكون لمقاومة إجهادات الضغط ولتثبيت الاطواق .



روافد حيدة
(معلقة)

معلومة للفائدة

قد يتساءل بعض الطلاب عن سبب اختلاف عمق الطرف الثابت عن عمق الطرف الحر في الرافدة الحيدة(cantilever) وهل دائماً يكون العمق مختلف ؟

من مخطط عزم الانحناء لاحظنا ان اكبر قيمة لعزم الانحناء تكون عند المسند (الطرف المقيد) وتتناقص تدريجياً وصولا الى الطرف الحر من الرافدة مما يتطلب زيادة كمية التسليح عند النهاية المقيدة وبالتالي زيادة عمق الرافدة اما في الطرف الحر فإن قيمة عزم الانحناء تكون اقل وبالتالي تقل كمية الحديد كلما اقتربنا من النهاية الحرة للرافدة , ففي حالة اذا كان عمق الرافدة كبير يتم تقليل العق عند الطرف الحر بمقدار لا يقل عن نصف قيمة العمق عند الطرف المقيد وذلك لعدة اسباب منها :

- لأسباب معمارية من حيث شكل الرافدة
- لتقليل الكلفة و الاحمال في حالة تعدد الأدوار

اما اذا كان عمق الرافدة صغير فمن الممكن جعل عمق الرافدة في الطرف الحر مساوي لعمقها في الطرف المقيد عند المسند.

EX:

A. Draw longitudinal section of the cantilever beam according the following data :- المطلب (A) ارسم مقطع طولى لرافدة حيدة حسب المعطيات التالية:

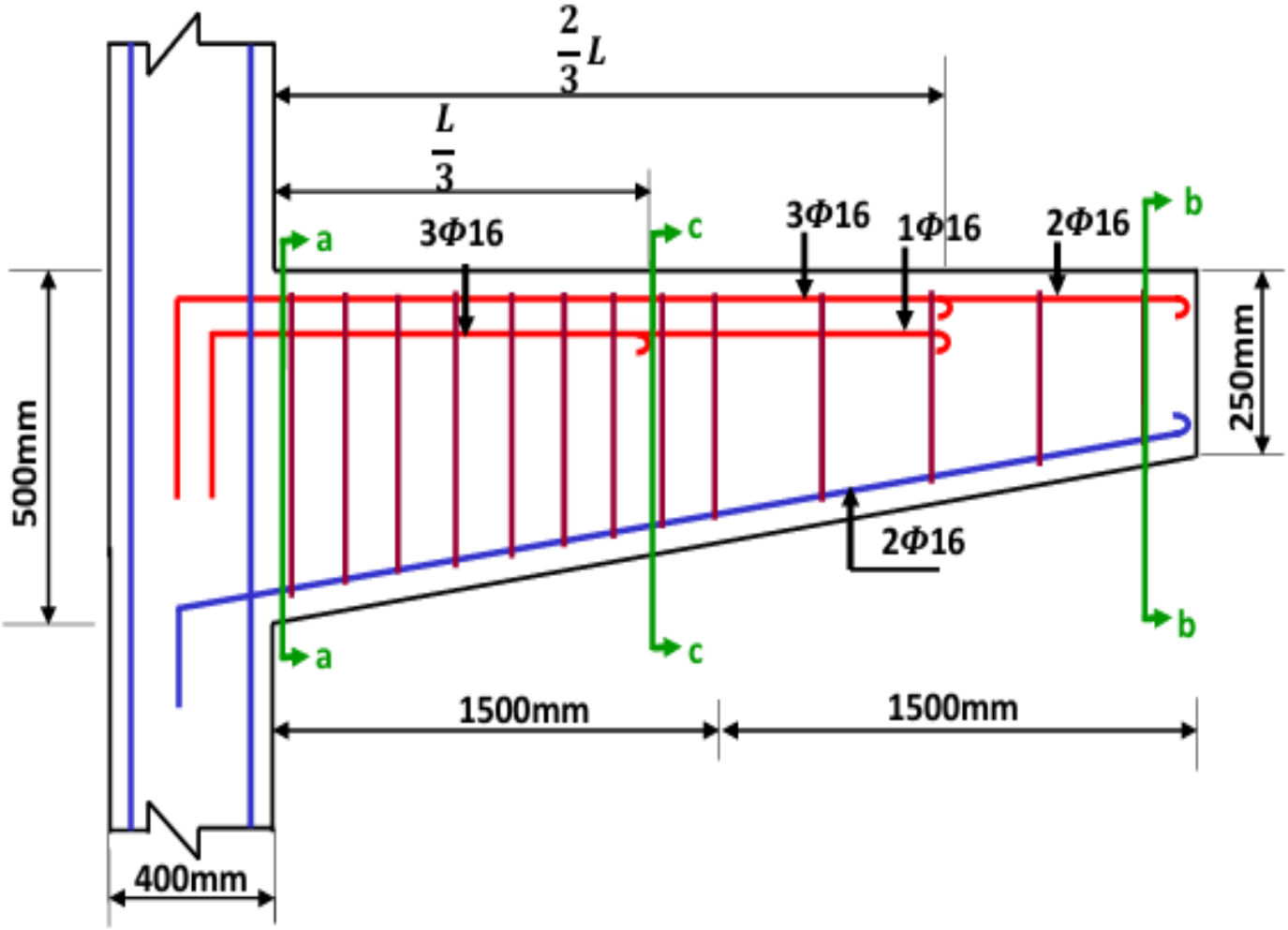
Use scale (H.S 1:20) and (V.S 1:10)

- Clear span = 3 m الفضاء الصافي
- Column dimension = (30*40) cm ابعاد مقطع العمود
- Depth of the beam at support is (50cm) and (25 cm) at free end.
  عمق الرافدة عند المسند عمق الرافدة عند النهاية الحرة
- Width =30 cm (نستفاد منه في رسم المقطع العرضي) عرض الرافدة
- Main reinforcement at tension zone =6 Φ16mm in two layers
  التسليح الرئيسي في منطقة الشد 6Φ16mm في الطبقتين

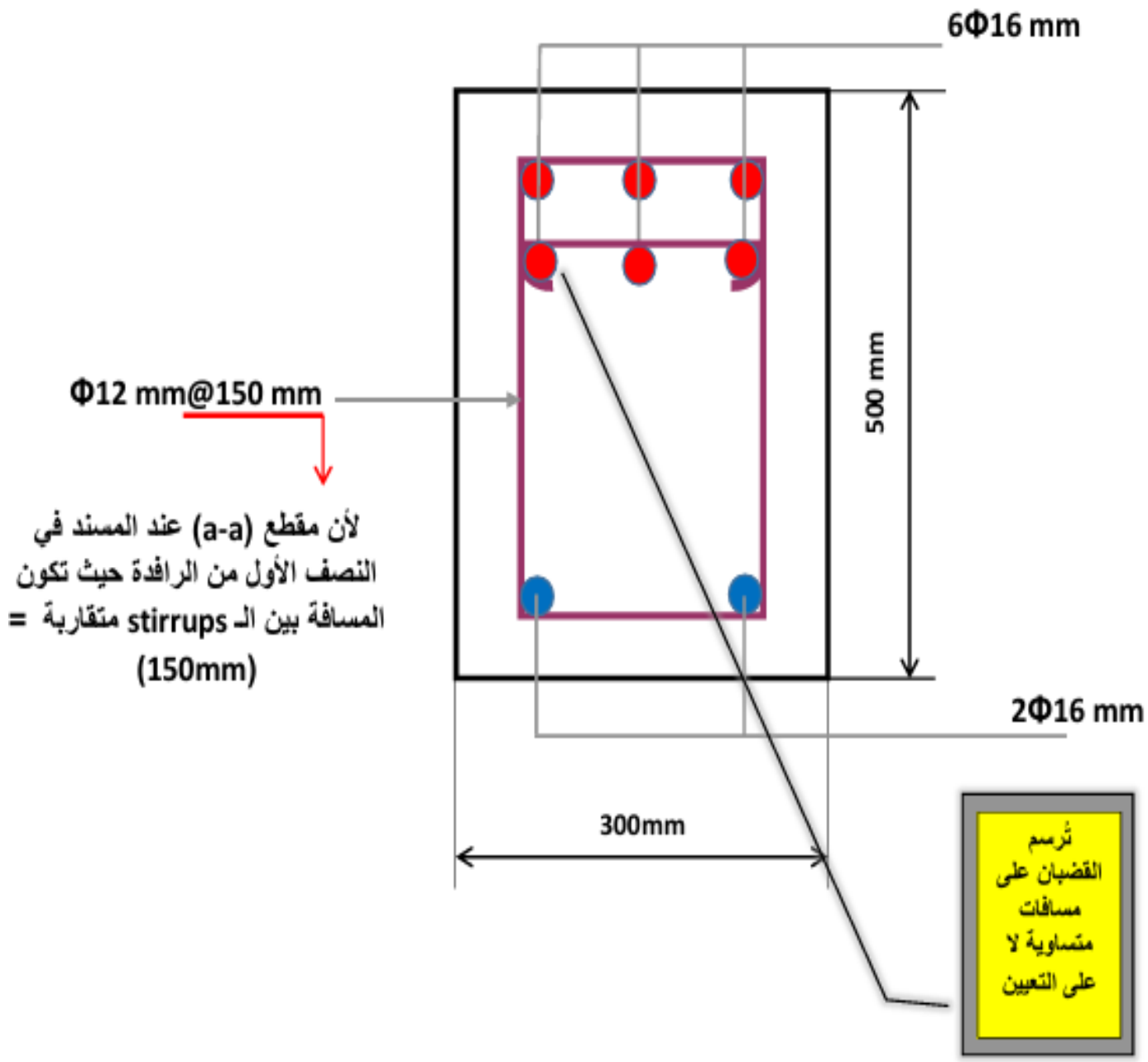
  (3bars) for each layer
  3Φ16mm لكل طبقة
- In the middle third of the beam (2 bars) cut of from the bottom layer
  في الثلث الوسطي من الرافدة تم قطع 2 من قضبان التسليح في الطبقة السفلى
- At last third of the beam (1 bar) cut of from (bottom)& (top)
  في الثلث الاخير القريب من الطرف الحر للرافدة يتم قطع شيش واحد من الطبقة العليا وشيش واحد من الطبقة السفلى
- Reinforced steel at compression zone =2 Φ16mm
  التسليح في منطقة الضغط
- Stirrups is Φ12mm @150mm for the first half space and
  الاطواق النصف الاول من فضاء الرافدة

  Φ12mm@300mm for the second half.
  النصف الثاني من فضاء الرافدة

B. Draw section (a-a) &(b-b)&(c-c), use scale 1:10

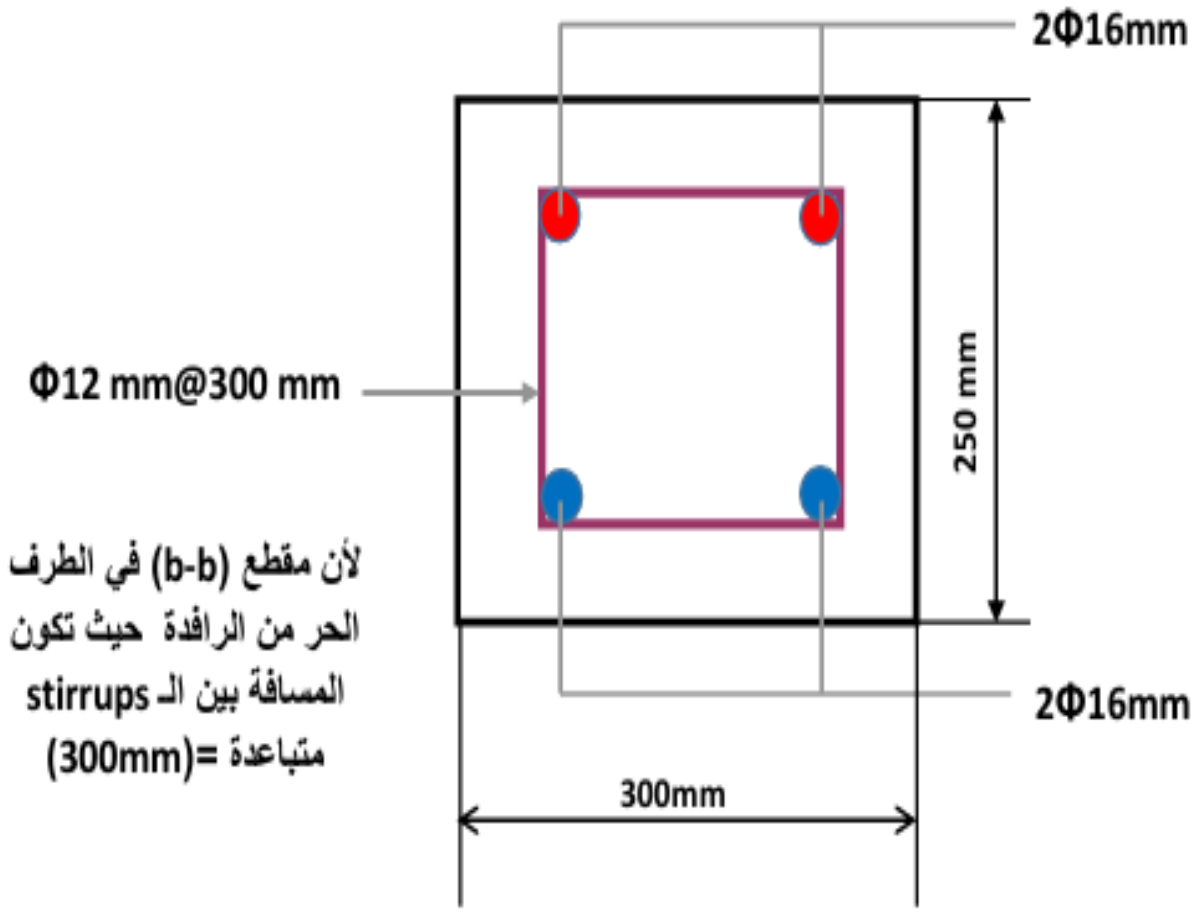


Longitudinal section (H.S 1:20) , (V.S 1:10)



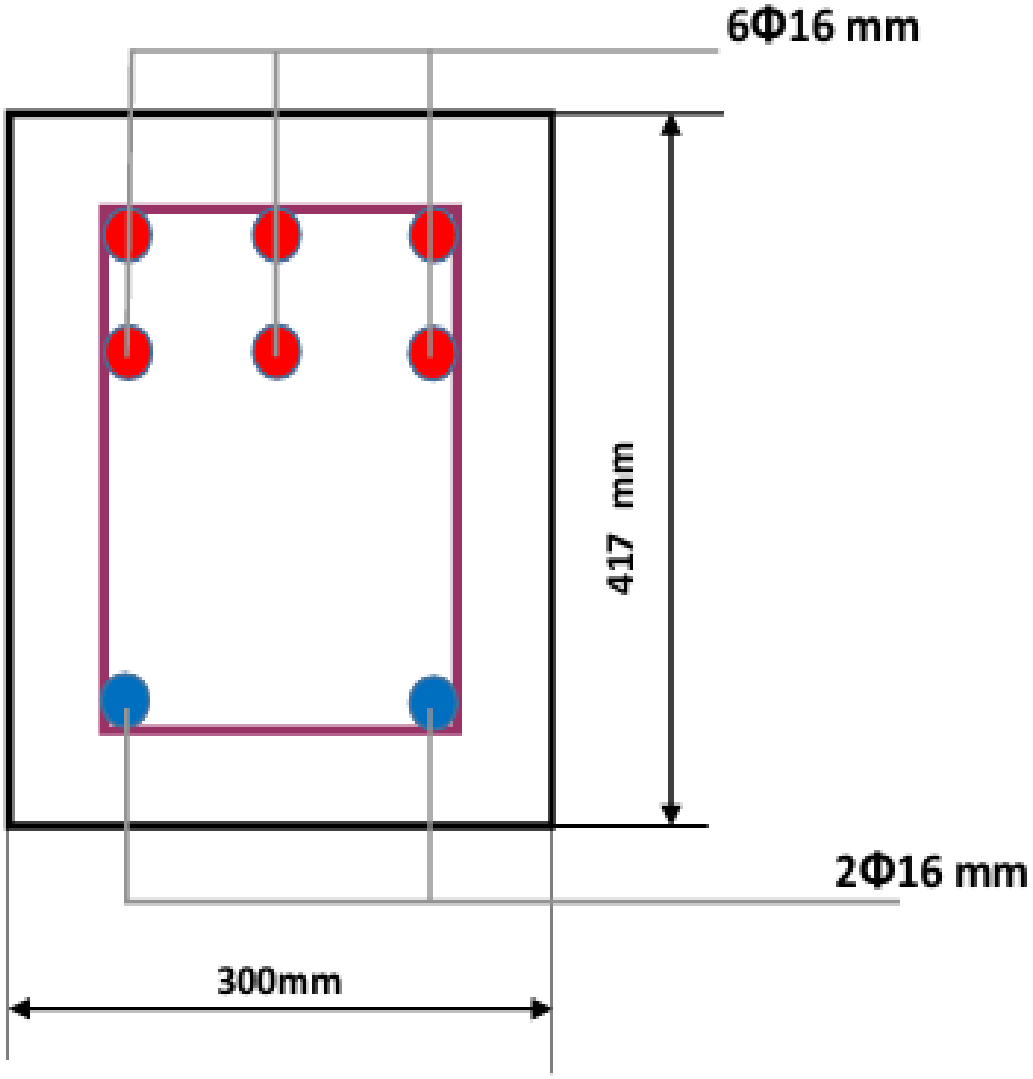
Section a-a……..scale 1:10

At fixed end



Section b-b……..scale 1:10

At free end



Section C-C……..scale 1:10

At middle third of the beam

مقدمة مع رسم التفاصيل الإنشائية لروافد مسبقة الصب مسبقة الجهد

الفئة المستهدفة 🎯

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

نظرًا لأهمية الروافد مسبقة الصب ومسبقة الجهد في مشاريع البناء الحديثة، أصبح من الضروري أن يفهم الطالب تقنياتها، وكيفية رسم تفاصيلها، والتعامل مع مكوناتها الدقيقة. هذه المعرفة ضرورية للتعامل مع المشاريع الصناعية والجسور والمنشآت الكبيرة.

الفكرة الرئيسة 🧠

فهم مبدأ العمل للخرسانة مسبقة الجهد، وتمييزها عن الخرسانة المسلحة التقليدية، والقدرة على تمثيل التفاصيل الإنشائية للروافد مسبقة الصب بشكل احترافي باستخدام الرموز والمقاييس الصحيحة.

الأهداف السلوكية 🏁

بعد الانتهاء من دراسة هذا الموضوع، يجب أن يكون الطالب قادرًا على

شرح الفرق بين الخرسانة المسلحة التقليدية والخرسانة مسبقة الجهد

الاختبارات القبلية 📝

ما الفرق بين الرافدة مسبقة الصب والرافدة المصبوبة في الموقع؟

الاختبارات البعدية ✅

ما وظيفة عملية التوتير المسبق في الخرسانة؟ وما تأثيرها على مقاومة العزوم؟

(الخرسانة مسبقة الجهد) RESTRESSED CONCRETE

مقدمة

الخرسانة مسبقة الجهد هي نوع من الخرسانة المسلحة التي تحتوي على قضبان تسليح تم توتيرها مسبقا لأجل توليد اجهادات أولية في المقطع الخرساني تكون بطبيعتها معاكسة للاجهادات التي يحتمل ان يتعرض لها المنشأ عند الاستخدام الخدمي. إذ يتم ذلك بسحب (أو توتير)نوع خاص من القضبان عالية التحمل الى مقدار معين داخل الخرسانة ثم اطلاقها بعد ضمان إعاقتها من الرجوع الى وضعها الأصلي وبالاعتماد على قوانين نيوتن وقوانين هندسية أخرى ستقوم بدورها بتسليط اجهادات معاكسة على الخرسانة وهي الاجهادات الأولية التي تقوم صناعة الخرسانة مسبقة الجهد على أساسها.

مميزات وسلبيات الخرسانة مسبقة الجهد

1.الحصول على عناصر اخف وانحف فيما لو قورنت بعناصر بخرسانة اعتيادية التسليح والمقاومة.

2.الأحمال الميتة سيلغى تأثيرها بواسطة إجهاد التوتير المسلط خارج مركز المقطع.

3.مقاومة اكبر لقوى القص بسبب تعرض المقطع الخرساني إلى اجهادات الضغط.

4.التقليل من حدوث التشققات وهذا يساهم بتطوير المتانة والديمومة ضد المؤثرات الخارجية.

5.يمكن انشاء منشآت بفضاءات اكبر مما يقلل الاوزان والمساهمة بالحصول على منشأ اقتصادي وسيكون المنشأ اكثر جاذبية وجمالية من الناحية المعمارية.

سلبيات الخرسانة مسبقة الجهد

1.تكون كلفتها اعلى من الخرسانة المسلحة الاعتيادية بسبب ارتفاع مكونات انتاج الخرسانة عالية المقاومة وكذلك كلفة حديد التسليح عالي التحمل.

2.تحتاج الى آليات رفع وتنصيب كبيرة ومتخصصة .

3.عملية توتير قضبان التسليح الى معدات خاصة.

4.امكانية قليلة نسبيا للمصمم في تغيير المقاطع كونه يعتمد على قوالب جاهزة في المعمل.

5.هامش الخطأ المقبول يكون قليلا جدا مقابل الخرسانة المسلحة الاعتيادية وعملية إصلاح الأخطاء تكون صعبة ومكلفة وأحيانا غير ناجحة وحصول الأخطاء قد تؤدي الى خسائر مادية وبشرية مكلفة .

انواع الخرسانة مسبقة الجهد

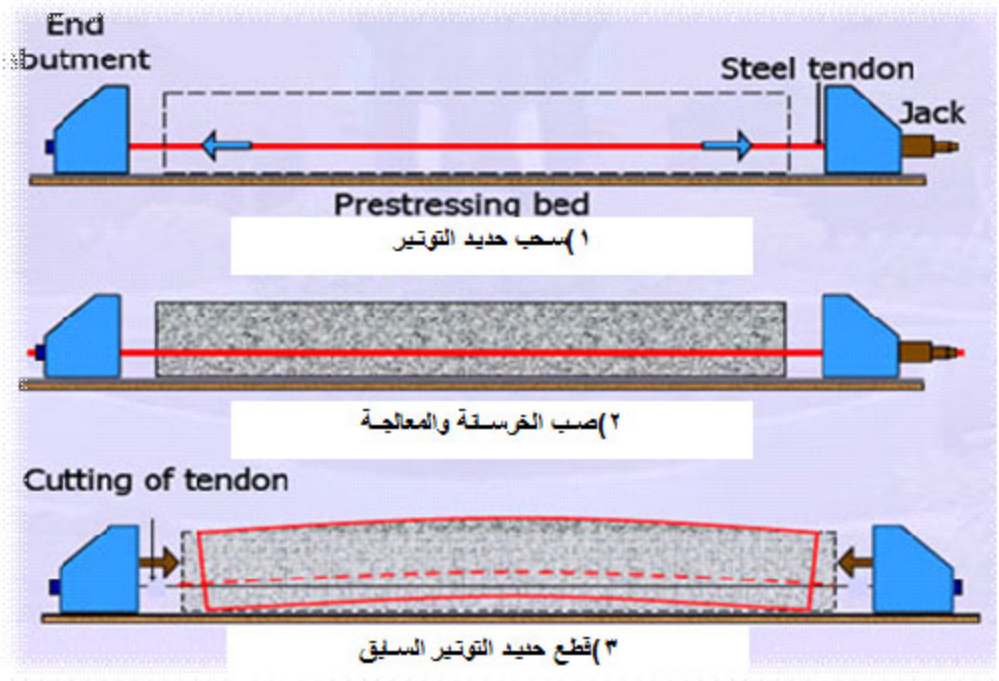
1. الخرسانة مسبقة الشد(طريقة التوتير السابق)

وتنتج في معامل الصب الجاهز ويكون شكل حديد التوتير مستقيما في الأغلب ،فلا يصلح للاستخدام في المنشأت متعددة الفضاءات ويحتاج الى وقت سحب كبير.

1.نصب القوالب ووضع حديد التسليح فيها ثم سحب حديد التوتير الى الدرجة المحددة .

2.صب الخرسانة فالرص والانهاء والانضاج ،مع أبقاء حديد التوتير مشدودا.

3.بعد الوصول الى مقاومة الكونكريت المطلوبة يتم قطع حديد التوتير من النهايتين ليسمح للحديد بالضغط على الكونكريت ،والشكل ادناه يوضح هذه المراحل.



مراحل التوتير السابق pretensioning stages

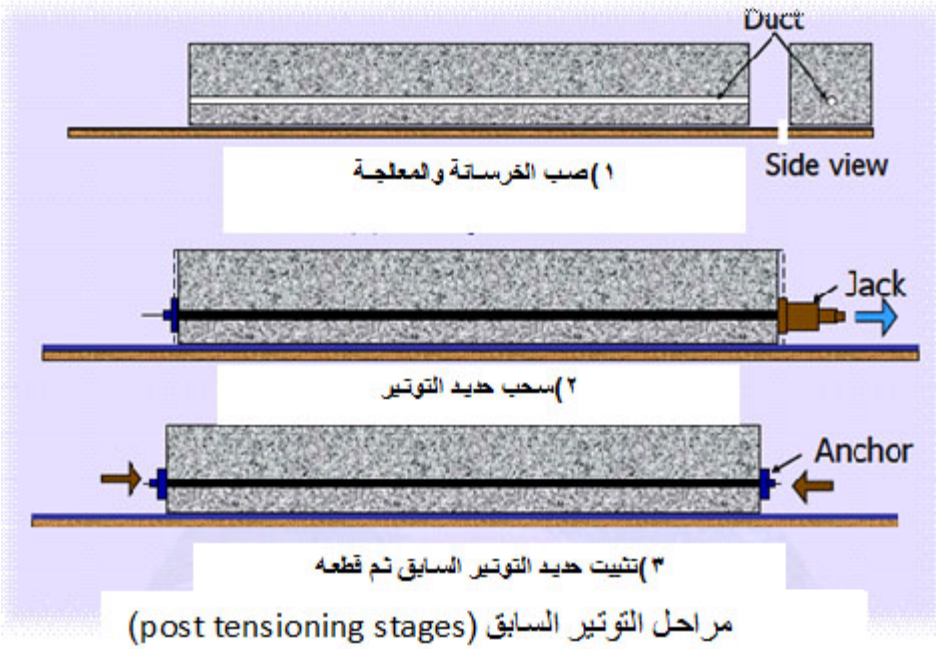
2. الخرسانة متأخرة (لاحقة)الشد(طريقة التوتير اللاحق)

ومن امثلة تطبيقاتها : الجسور والقشريات والصفائح المضلعة والخزانات الخرسانية،ومن ميزات هذه الطريقة انها تستخدم مع مختلف الاعضاء الخرسانية وان فترة السحب ستكون اقصر مما : يسمح بأستخدام اجهزة الشد بصورة اكفأ وتتضمن مجموعة خطوات هي

1. يمد داخلها (Ducts) نصب القوالب ووضع حديد التسليح فيها مع وضع أنابيب خاصة حديد التوتير لاحقا ،ثم صب الخرسانة ثم الرص والانهاء وصولا الى مرحلة المعالجة.

2.وضع المراسي في اطراف حديد التوتير والقيام بالسحب الى الدرجة المطلوبة .

3.تثبيت المراسي والحقن بمواد خاصة ثم قطع حديد التوتير للسماح له بالضغط على الخرسانة ،الشكل ادناه يوضح هذه المراحل.



مراحل التوتير السابق (post tensioning stages)

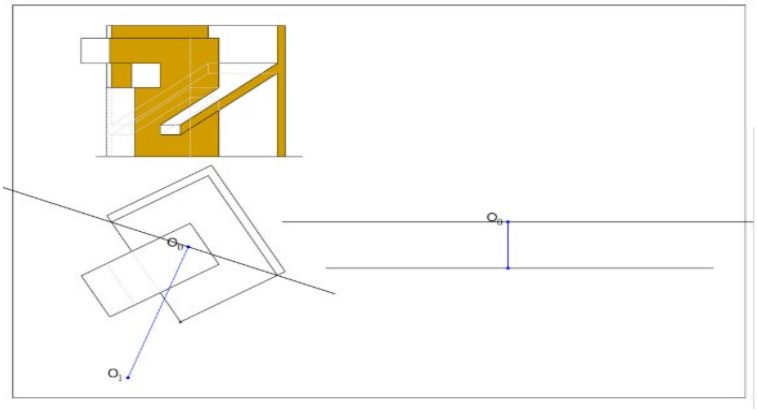
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعــة التقنيــة الجنوبيــة
المعهــد التكنولوجــي بصرة
قســم التقنيــات المدنية

حقيبة تعليمية

في

رسم مخطط افقي (مفتاح) لروافد بناية هيكلية

لطلبة المرحلة الثانية



Prepared by
Amel Jabbar Faraj
2025

نظرة عامة

1 / A الفئة المستهدفة:-

طلبــة المرحلــة الثانية
المعهــد التقنــي في البصــرة
قســم التقنيــات المدنية

1 /B الدوافع :-

-ضرورة إتقان رسم المخططات الأفقية للروافد لفهم كيفية توزيع الأحمال ونقلها للعناصر الرأسية (الأعمدة).

-تمكين الطالب من قراءة الرسومات التنفيذية الإنشائية وربط المعلومات بين المخططات المختلفة (المعمارية، التسليح، التنفيذ).

-تحفيز الطالب على اكتساب مهارات عملية في إنتاج رسومات هندسية واقعية.

1 /C الفكرة الرئيسة:-

يتناول هذا الموضوع كيفية رسم المخطط الأفقي للروافد في البنايات الهيكلية باستخدام الرموز والتفاصيل الهندسية المتبعة في المشاريع الإنشائية. يهدف إلى تدريب الطالب على قراءة وتحليل وربط مواقع الروافد بالعناصر الإنشائية الأخرى مثل الأعمدة والبلاطات. كما يعرّف الطالب بأنواع الروافد واتجاهاتها وتسمياتها وأبعادها وأهميتها في نقل الأحمال.

1 /D الاهداف السلوكية:-

بعد دراسة الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على:

1.يعرف الرافدة ووظيفتها الانشائية ضمن منظومة الهيكل الخرساني.

2.يميز بين انواع الروافد من حيث الاتجاه والموقع والوظيفة.

الاختبارات القبلية

1.تعريف الروافد ووظيفتها.

2.تمييز الفرق بين الرافدة والعمود.

الاختبار البعدي

ارسم مخططًا أفقيًا لروافد سقف يتكون من 4×3 أعمدة بمسافات 4م × 5م، مع مراعاة توزيع الروافد وتسميتها وربطها بالأعمدة.

رسم مخطط افقي لروافد بناية هيكلية

المخطط الأفقي :-هو تمثيل ثنائي الابعاد يظهر التوزيع المكاني للروافد في الطابق

ويستخدم لتوضيح :

-(Columns) مواقع الأعمدة.

-امتدادات الروافد الرئيسية والثانوية.

-(Load Direction) اتجاه الحمل.

-تقاطع الروافد والأعمدة.

-(إلخ ,B1, B2, C1 مثل) التسميات الهيكلية.

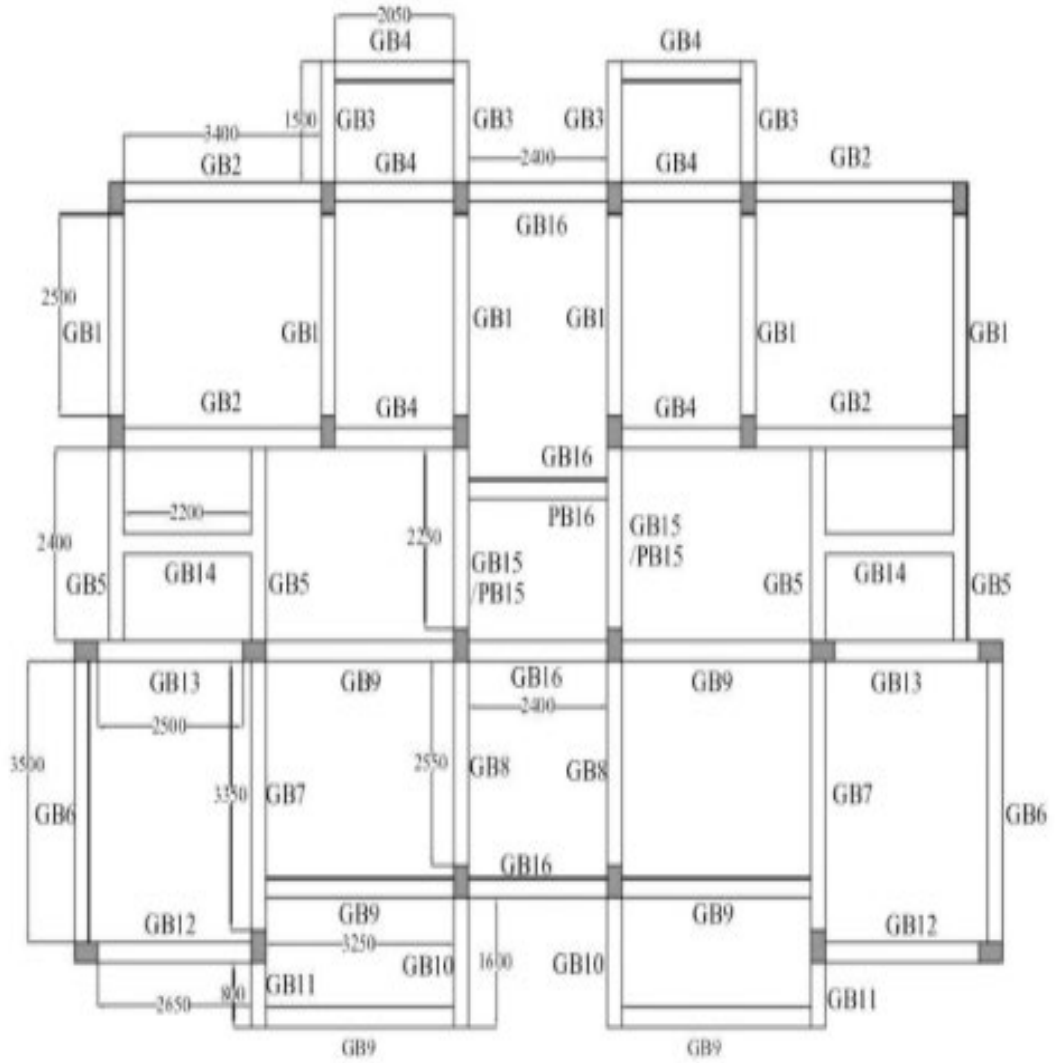
مكونات المخطط الهيكلي الأفقي

-(Columns) موضحة عادة بمربعات أو دوائر.

- (Main Beams) الروافد الرئيسية: تربط الاعمدة.

الروافد الثانوية :تربط الروافد الرئيسية.

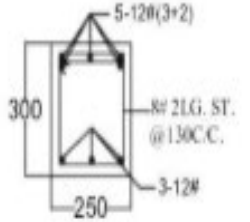
المقاسات: لتحديد طول وعرض الفتحات بين الأعمدة.



GROUND BEAM LAYOUT PLAN

NOTES:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILIMETER UNLESS AND OTHERWISE SPECIFIED
2. DRG SHOULD TO BE SCALED & WRITTEN DIMENSION ARE TO BE FOLLOWED
3. DISCREPANCY IF ANY SHALL BE CLARIFIED FROM THE CONSULTANT BEFORE COMMENCEMENT OF WORK.
4. ALL DETAILS SPECIFICATION S SHALL BE AS PER IS CODE OF PRACTICE
5. FOR OTHER DETAILS REFER STRUCTURAL AND OTHER ARCH. DRGS
6. PROVIDING SLAB HEIGHT 3000 mm
7. N.G.L TO PLINTH LEVEL HEIGHT IS 900 mm
8. SIZE OF BEAM = 250 mm x 300 mm



BEAM SIZE

SIGNATURE :-	SIGNATURE :-
PROJECT CONSULTANT :-	SIGNATURE :-
ARCHITECT :-	SIGNATURE :-

PROJECT TITLE :-

PROPOSED SAINIK SCHOOL COMPLEX IN PHASE -II & PHASE -III

DRAWING TITLE :-

GROUND BEAM LAYOUT PLAN
WORKING DRAWING
(2 BHK STAFF QUARTER)

SCALE		DRAWING NO:
		SS2BHKAR01
REVISION	DATE:	REMARKS:
0		WORKING DRAWING

Semester 2

رسم التفاصيل الإنشائية لأنواع الأعمدة

الفئة المستهدفة

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع

الأعمدة الخرسانية تُعدّ من أهم العناصر الحاملة في أي منشأة. ويتطلب تنفيذها دقة عالية في التفاصيل الإنشائية لتأمين نقل الأحمال من السقف إلى الأساسات. إن تعلم كيفية رسم تفاصيل الأعمدة بأنواعها المختلفة (دائرية، مربعة، مستطيلة) يعزز من قدرة الطالب على قراءة المخططات وتنفيذها ميدانيًا بكفاءة.

الفكرة الرئيسة

فهم مكونات العمود من حيث: التسليح الطولي، الكانات، الأبعاد، التغطية الخرسانية، والارتكاز على القواعد، ثم تمثيل ذلك بدقة في مخططات تنفيذية مقروءة.

الأهداف السلوكية

بعد استكمال هذا الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على

التمييز بين أنواع الأعمدة حسب الشكل والوظيفة (مستطيل، مربع، دائري، طرفي، داخلي...)

الاختبارات القبلية

ما وظيفة الأعمدة في المنشأ الإنشائي؟

ما الفرق بين العمود المربع والدائري من حيث التسليح؟

الاختبارات البعدية ✓

1. **ارسم مقطعًا رأسيًا لعمود خرساني مربع 30×30 سم، بطول 3 أمتار، موضحًا التسليح الطولي والكانات.**

2. **ارسم القطاع الأفقي لنفس العمود عند منتصفه، مع تحديد قطر وعدد قضبان التسليح وموقع الكانات والتغطية.**

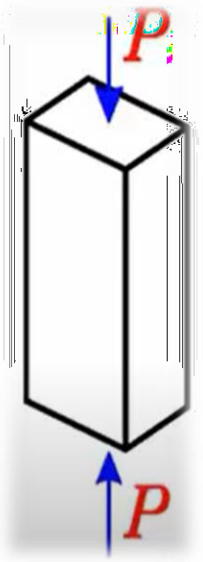
ملاحظات فنية للرسم 📌

- **استخدام مقياس 1:20 أو 1:25**
- **بيان نوع الكانات (مغلقة، لولبية) والمسافات بينها** *(Stirrups spacing)*
- **تحديد نوع القضبان: الرئيسية** *(مم Φ16)* **والكانات** *(مم Φ8)* **كمثال**
- **إدراج تغطية خرسانية** *(Cover)* **لا تقل عن 2.5**

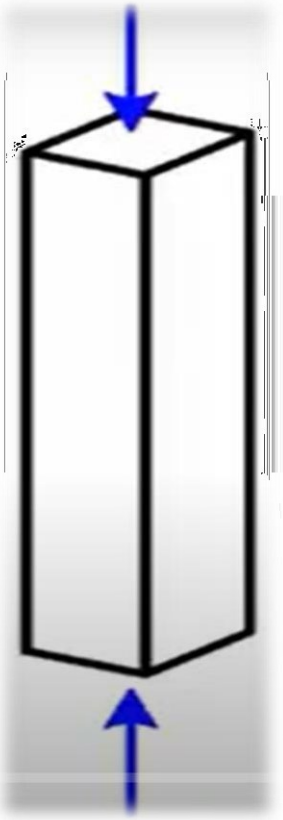
Details of columns تفاصيل الاعمدة

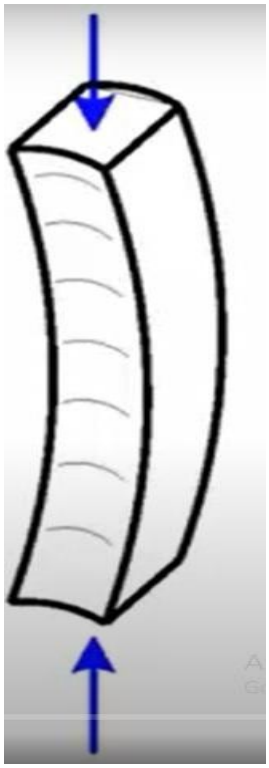
الاعمدة : هي العناصر الانشائيةٌ التَي تقوم بنقل الاحمال من السقوف و الروافد الى الاسس . ويعتبر العمود من الأجزاء المهمة فَي المنشآت الهيكليةٌ حيثٌ ان فشله عند حدوث مخاطر واضرار قد تؤدي إلى سقوط المنشأ او جزء منه.

تتعرض الأعمدة بشكل اساسًي الى اجهادات انضغاط ولهذا وظيفة قضبان التسليح في الأعمدة مساعدة الخرسانة في مقاومة اجهاد الضغط وفي بعض الحالات تتعرض الاعمدة الى اجهاد انحناء الذي يولد اجهاد شد في جهة واجهاد ضغط في جهة اخرى .



Short columns





long columns

تكون مقاطع الاعمدة الخرسانيةً مربعة او مستطيلة او دائريةً او مضلعة .

حفظ

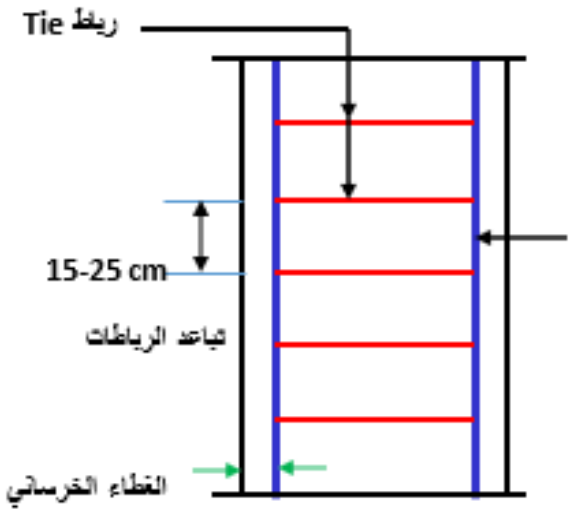
الغطاء الخرساني في الاعمدة من (4-5 cm)

حفظ التعداد مع الرسم

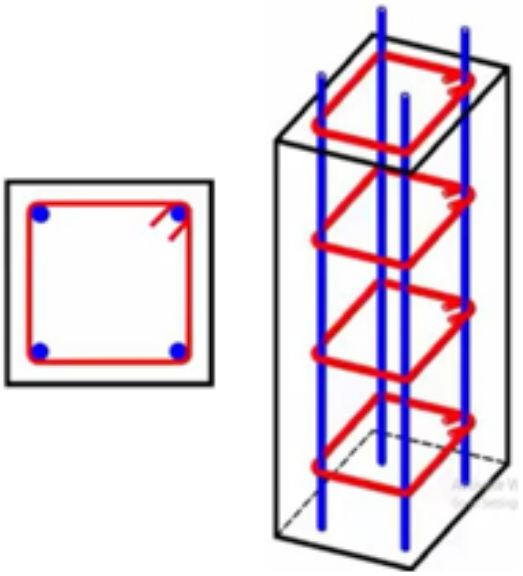
Types of columns

1.Tied columns اعمدة ذات رباطات

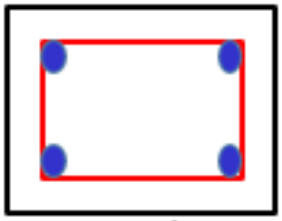
اعمدة مسلحة تسليح طولي مع استخدام رباطات افقية



تسليح رئيسي



Longitudinal section



Cross section

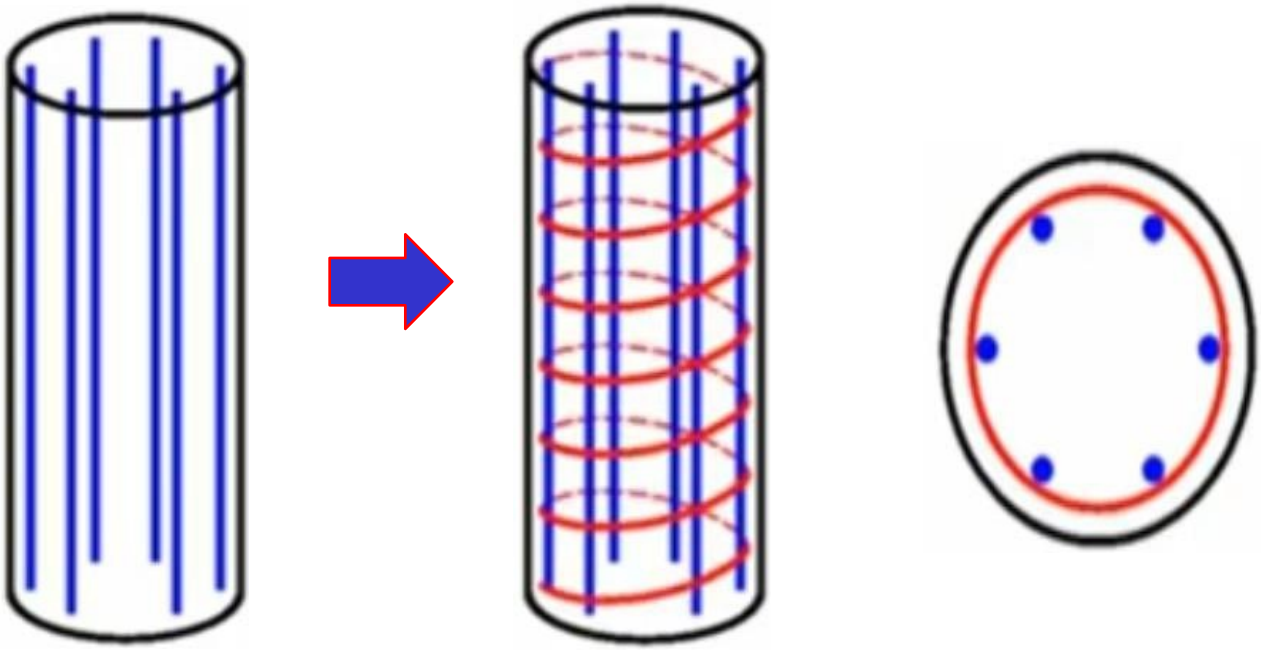
2 Spiral columns اعمدة ذات تسليح لولبي

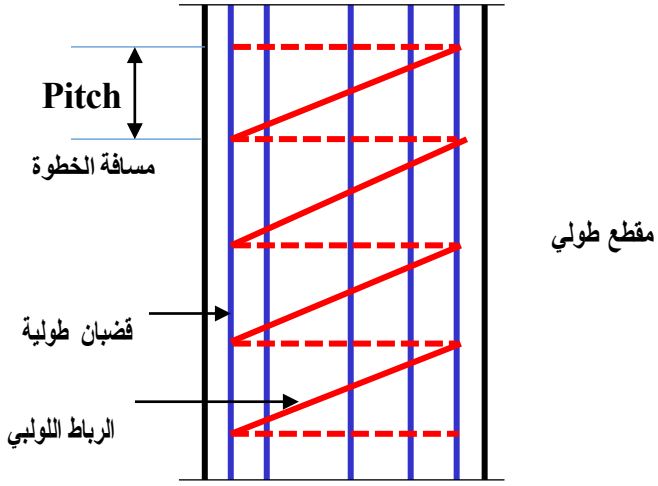
اعمدة مسلحة تسليح طولي مع استخدام رباط لولبي وتكون عادة ذات مقطع دائري ويكون التسليح العرضي الذي يربط القضبان الطولية على شكل لولبي (spiral hoops) يثبت القضبان الطولية.

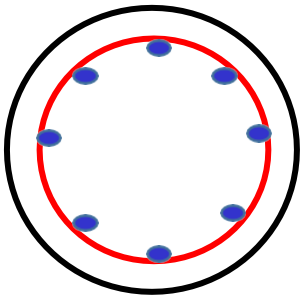
المواصفات :

- **يجب ان لايقل عدد القضبان الطولية عن 6 توزع بشكل منتظم على محيط الدائرة.**
- **لايقل قطر العمود الدائري عن (30 cm).**
- **لايقل قطرالقضبان المستخدمة كتسليح مستعرض عن (10 mm).**

لا تتجاوز خطوة اللولب(spiral hoops) (7.5 cm) ولا تقل عن (2.5 cm).



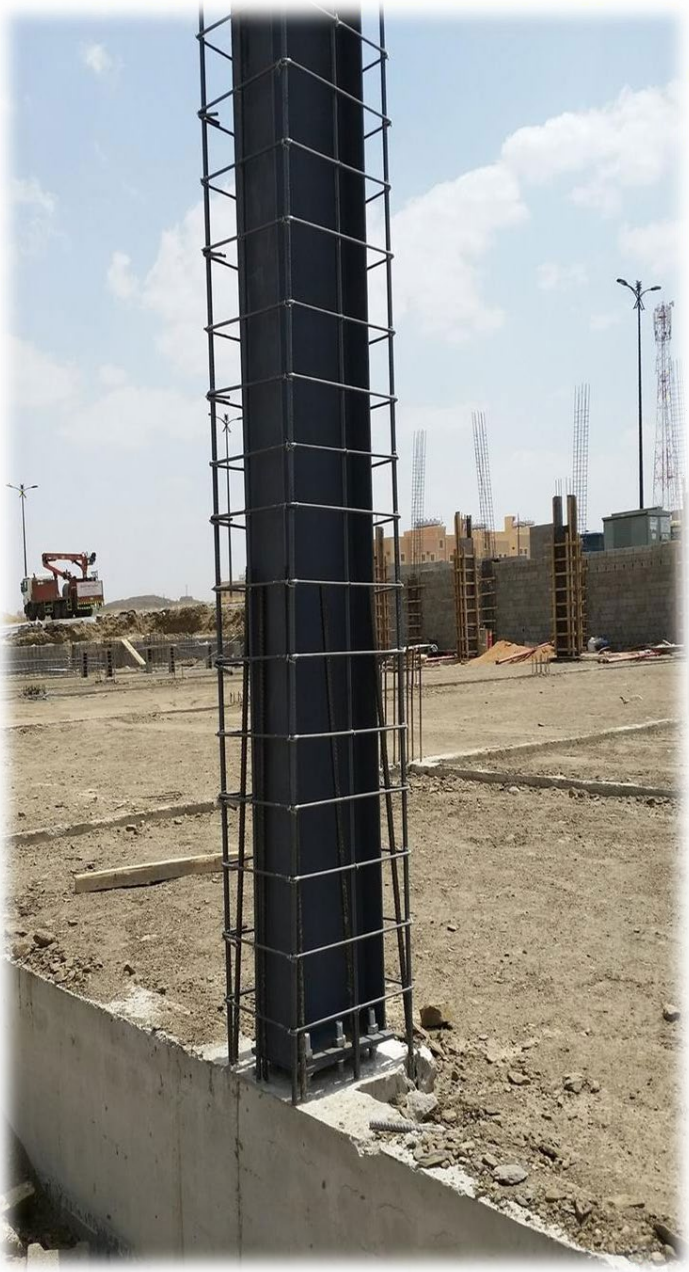


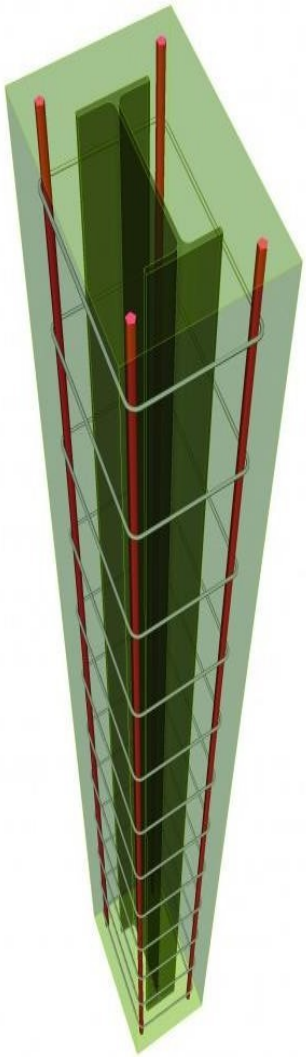


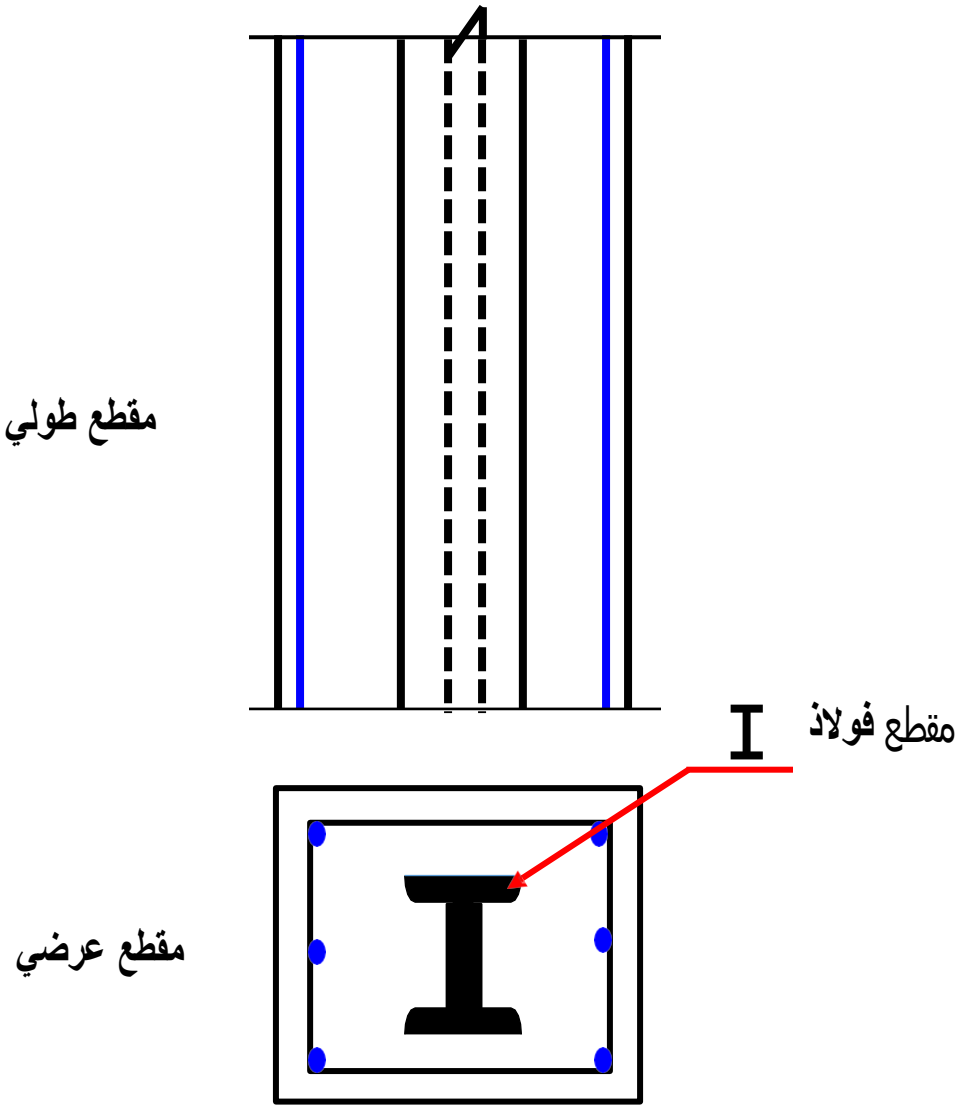
مقطع عرضي

3. Composite columns اعمدة مركبة

تستعمل هذه الاعمدة في حالات اجهادات الانضغاط العالية حيث تضاف مقاطع فولاذية الى جانب قضبان التسليح وتوضع عادة في وسط العمود.

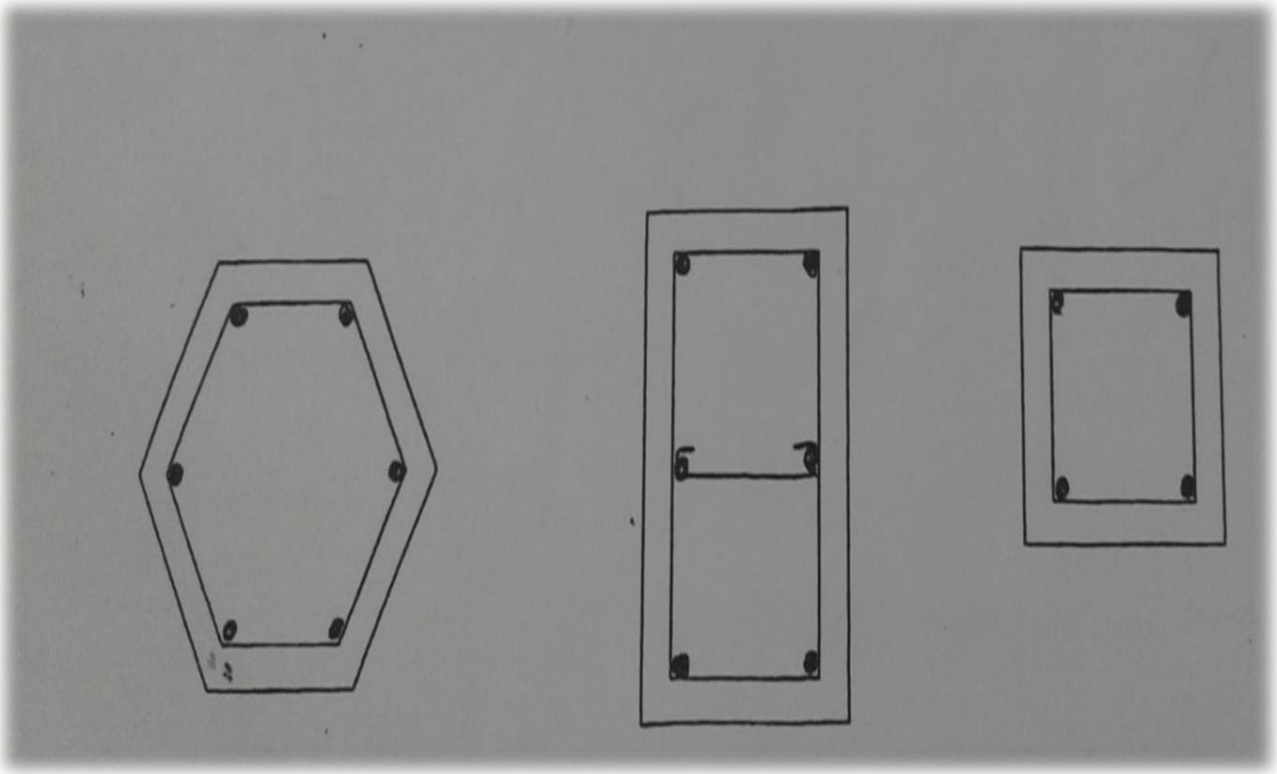




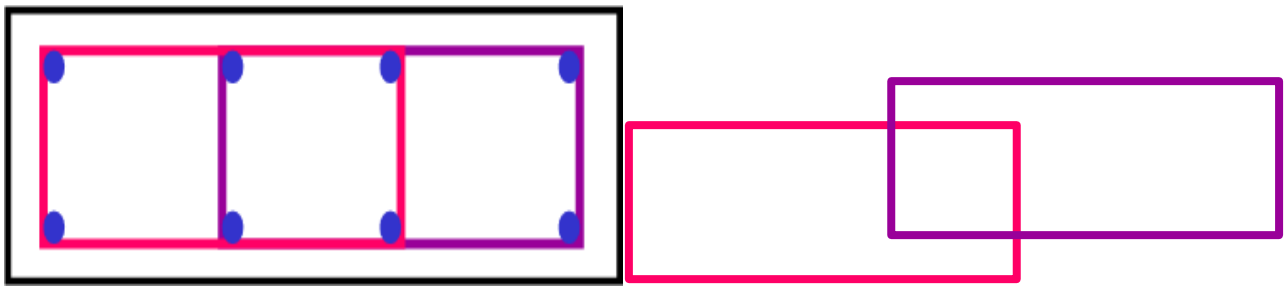

مقطع طولي
مقطع فولاذ
مقطع عرضي

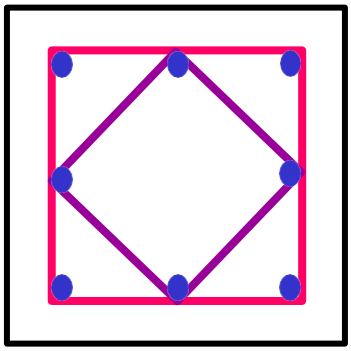
قضبان التسليح الطولية:

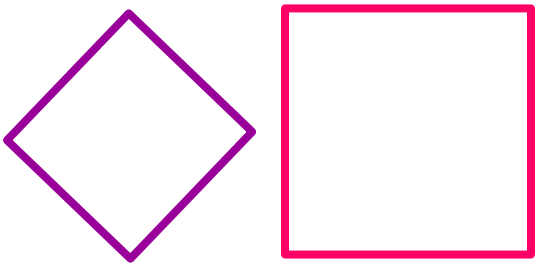
- **يجب ان يكون تسليح العمود متناظر.**
- **اذا كان المقطع دائري يجب ان لايقل عدد القضبان الطولية عن 6 توزع بشكل منتظم على محيط الدائرة.**
- **اذا كان المقطع مسدس او مثمن يجب وضع قضيب طولي في كل زاوية من زوايا المقطع.**

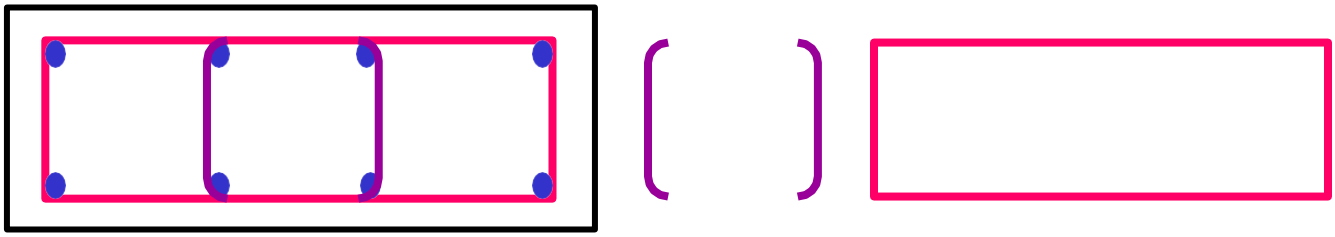


Ties الربطات









EX1:

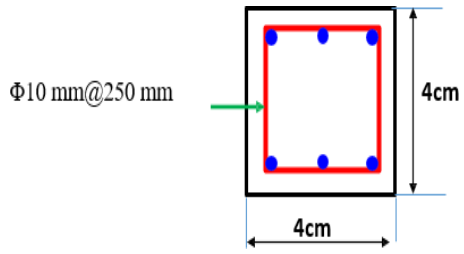
Draw longitudinal & cross section for concrete column (tied column) (40*40)cm showing reinforced of steel if:-

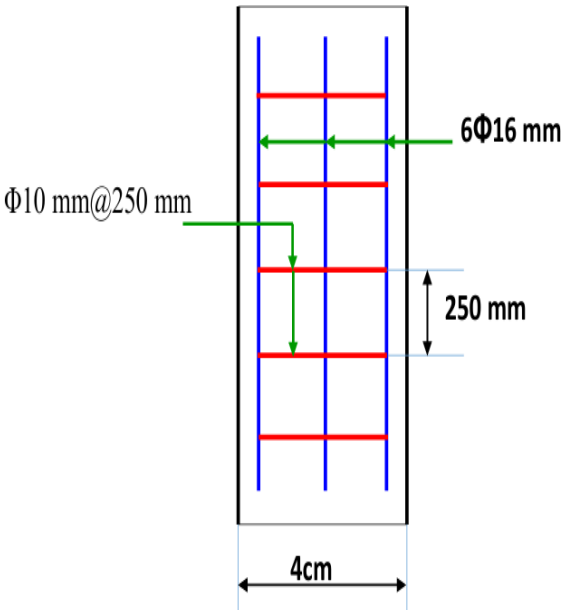
Main reinforcement 6Φ16 mm

Ties Φ10 mm@250 mm (single)

*Use scale (1:10) مفرد

Solution:





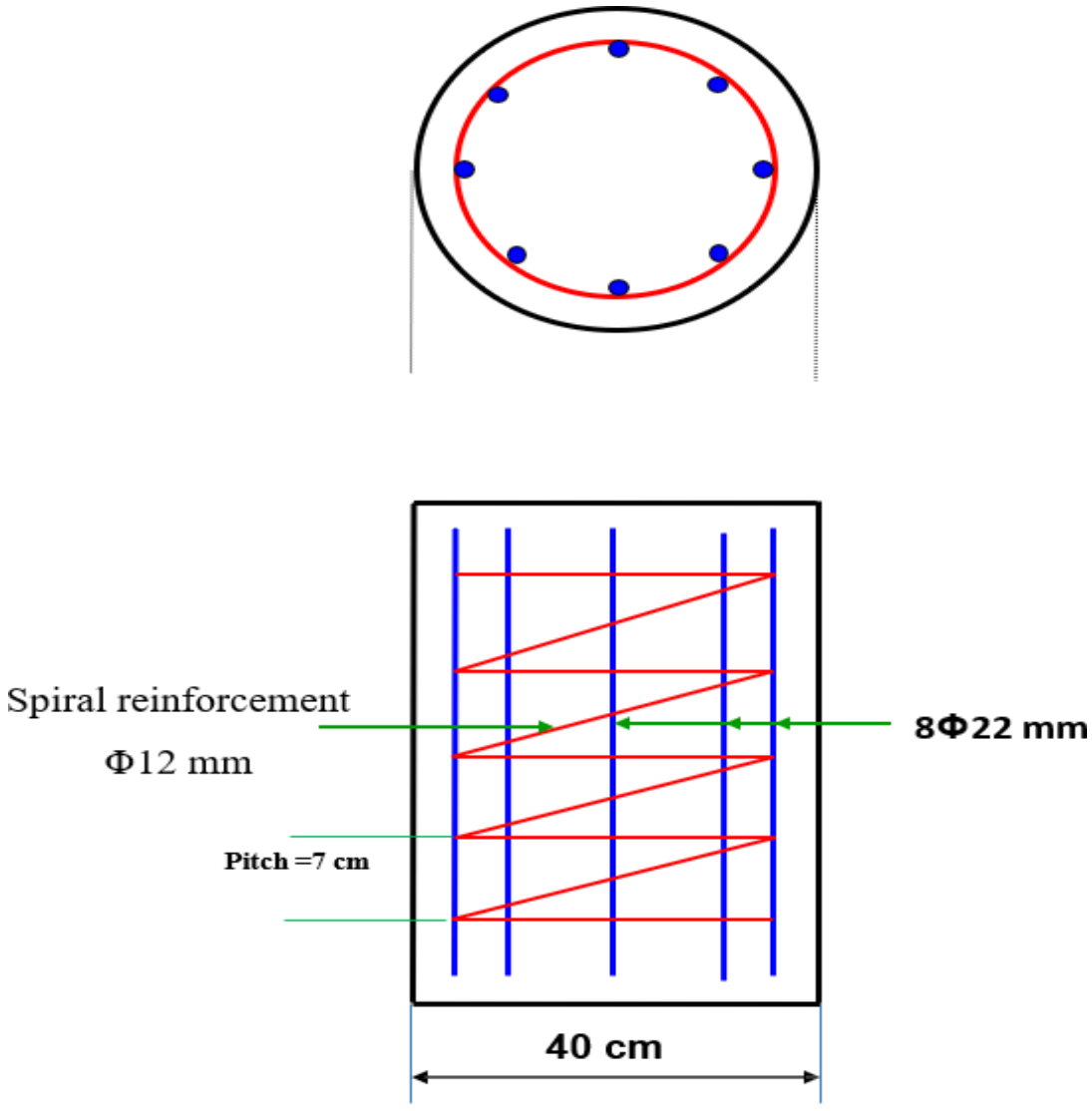
EX2:

Draw longitudinal & cross section for concrete column (spiral column) (Φ 40 cm) use scale (1:8)

Main reinforcement 8Φ22 mm

Spiral reinforcement Φ12 mm, pitch =7 cm

Solution:



H.W

Draw longitudinal & cross section for concrete column (tied column) (50*50)cm showing reinforced of steel if:-

Main reinforcement 8Φ18 mm

Ties Φ10 mm@300 mm (double)

*Use scale (1:10)

مفتاح الاعمدة key plan

هو مخطط يمثل الخطوط المركزية الشبكية (grid line) التي تبين في نقاط تقاطعها مواقع الاعمدة ويعطي لكل عمود رقمه حسب ما ورد في مخطط الاسس .

- ترسم الاعمدة بمساقط افقية تمثل اشكالها الحقيقية حسب تسقيطها في الواقع او ترسم مساقط الاعمدة بشكل دوائر مفتوحة .
- يرسم مفتاح الاعمدة بمقياس رسم (1:100) او اي مقياس رسم مناسب.

جدول الاعمدة column schedule

وهو جدول يعطي معلومات عن رقم العمود واسقاطه ومقعه ضمن طوابق البناية وابعاد مقطعه وتسليحه .

- ترسم مقاطع الاعمدة داخل الجدول بمقياس رسم (1:20) او اي مقياس مناسب.

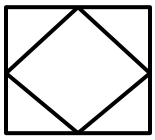
EX:-

From figure below, draw (key plan & column schedule) by scale (1: 100) & (1:10) for: -

C1 = (30*30) cm

Main bar = 8Φ16 mm

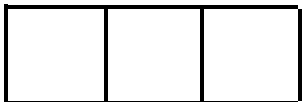
Ties = Φ12mm@200mm (double)

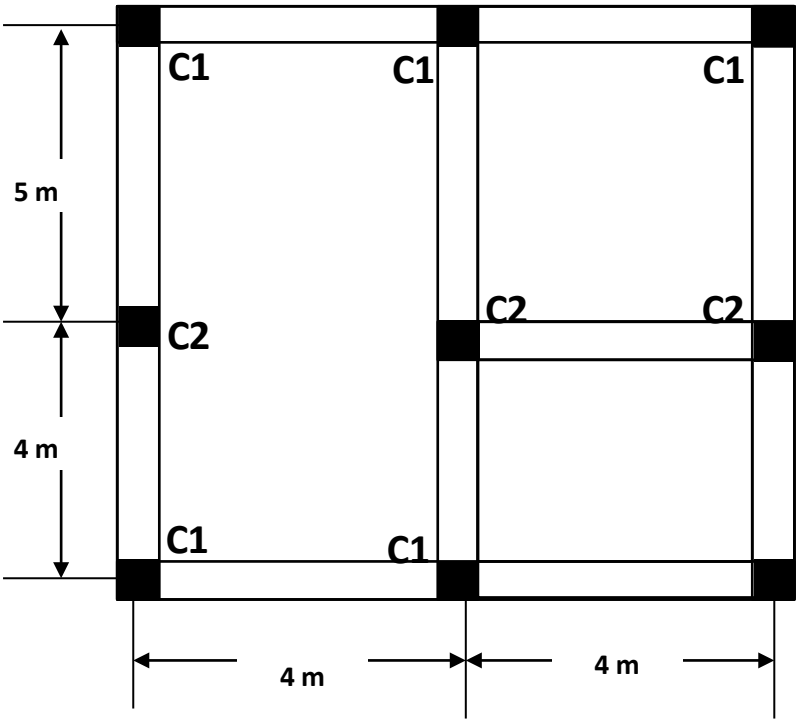


C2 = (30*50) cm, 50cm at x- direction

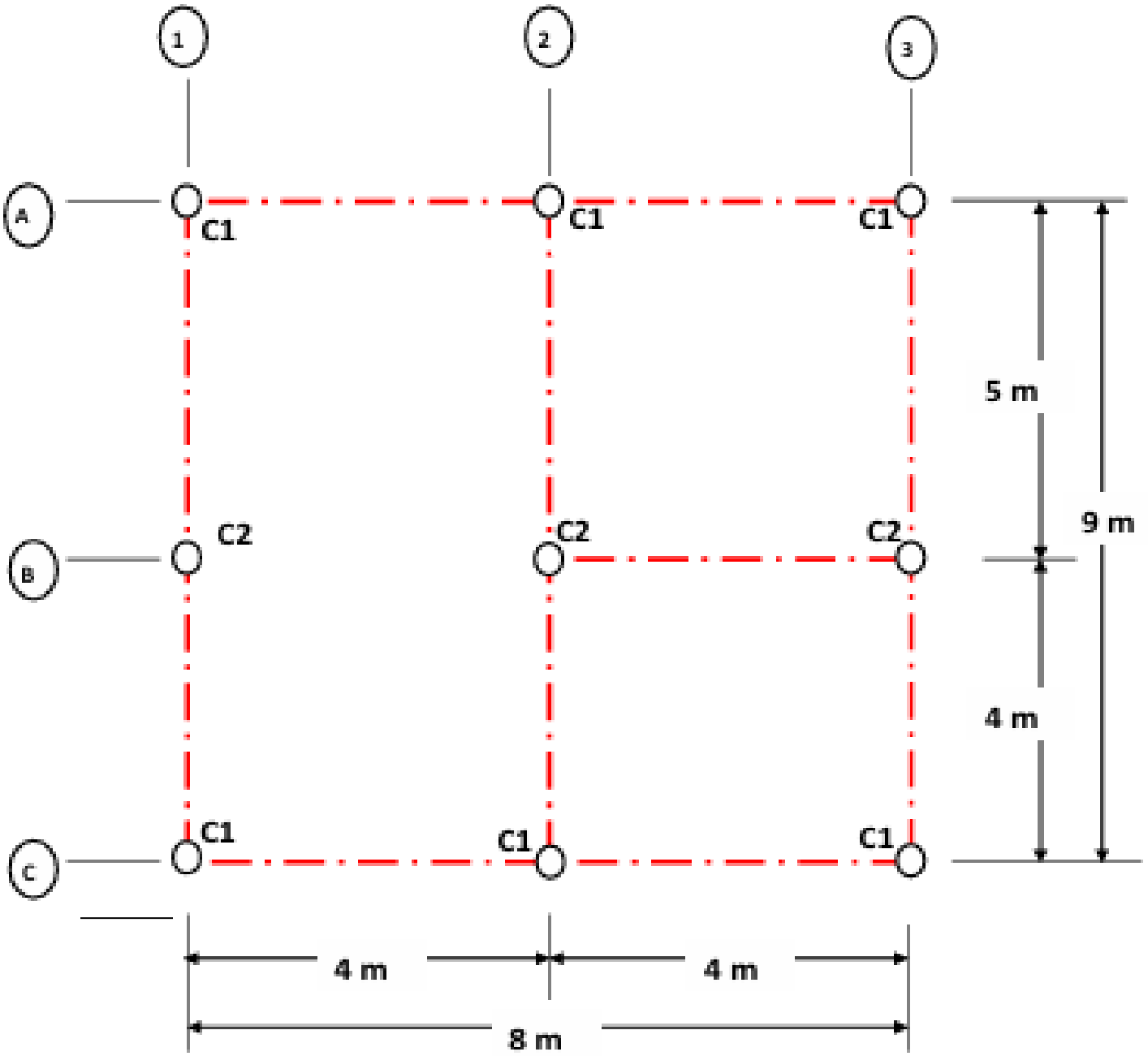
Main bar = 8Φ16 mm

Ties = Φ12mm@250mm (double)

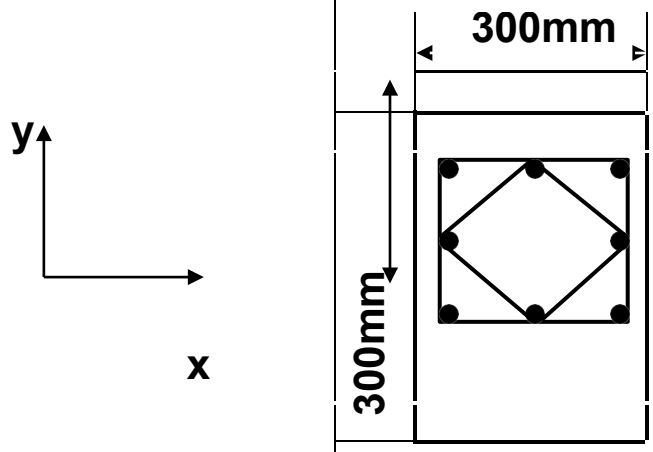
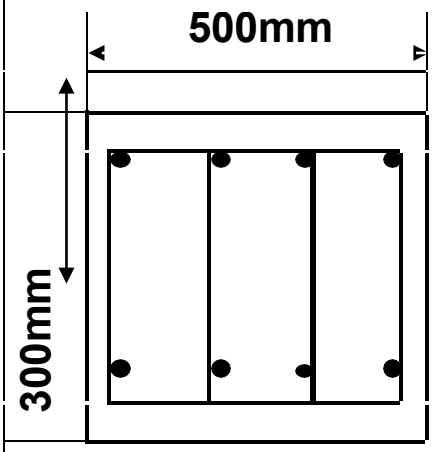




Solution:



Key plan (1:100)

	C1	C2
		
Main reinforcement	**8 Φ16mm**	**8 Φ16mm**
ties	**Φ12@200 mm**	**Φ12@250 mm**

Column schedule (1:10)

رسم تفاصيل تسليح وصلات الأعمدة

الفئة المستهدفة 🎯

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

تلعب وصلات الأعمدة دورًا حاسمًا في استمرارية نقل الأحمال بين الأدوار المختلفة في المبنى. وكونها مناطق حرجة من ناحية الإنشاء والسلامة، فإن فهم تفاصيل تسليحها يُعد من المهارات الأساسية التي يجب على الطالب اكتسابها ليتمكن من إعداد مخططات تنفيذية دقيقة وآمنة

الفكرة الرئيسة 🧠

نمط امتداد القضبان الرأسية، مع تفاصيل الكانات الداعمة.

الأهداف السلوكية 🏁

عند الانتهاء من هذا الموضوع، سيتمكن الطالب من:

1. التعرف على أنواع وصلات الأعمدة (الوصلة المستقيمة – الوصلة التبادلية – وصلة التراكب)
2. تحديد طول الوصلة اللازم بناءً على الكود الهندسي

الاختبارات القبلية 📝

1. لماذا نستخدم وصلات الأعمدة في المنشآت متعددة الطوابق؟
2. ما هي العوامل التي تؤثر في تحديد طول الوصلة بين قضبان التسليح الطولي؟

الاختبارات البعدية ✅

1. ارسم وصلة لعمود بارتفاع طابقين، موضحًا منطقة التراكب، عدد القضبان، وطريقة توزيع الكانات

2. ما الفرق بين الوصلة التبادلية والوصلة بالتراكب؟ متى يُفضل استخدام كل منهما؟

ملاحظات فنية للرسم 📌

- مقياس رسم مناسب: 1:20
- تحديد الطول الفعلي للوصلة **(Lap Length)** بحسب القطر المستخدم
- توضيح الكانات المضاعفة في منطقة الوصلة
- بيان طريقة الربط بين القضبان: تراكب مستقيم – تراكب بزاوية – باستخدام واصلات ميكانيكية

وصلات الاعمدة Splicing of Column Reinforcement

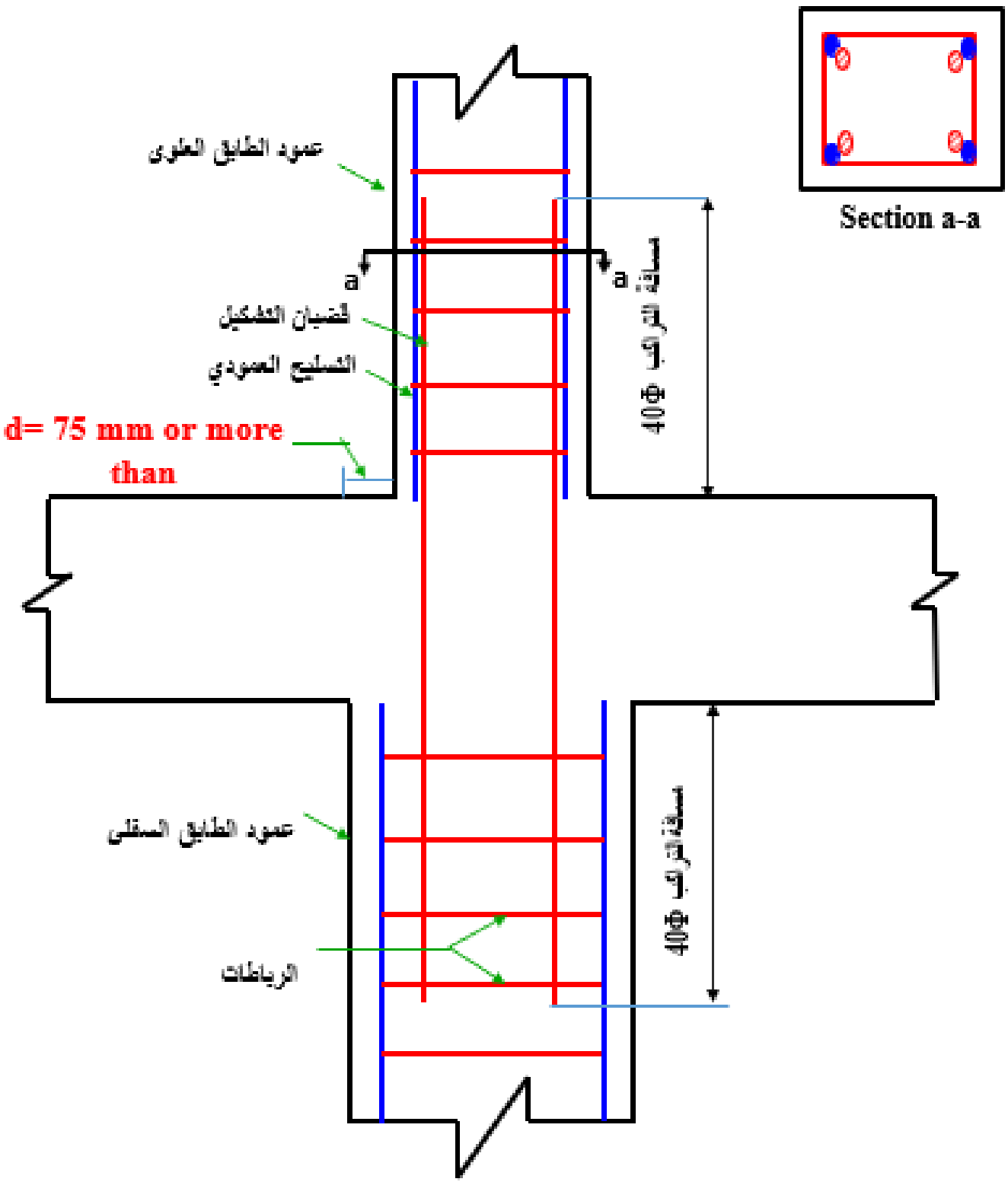
تمتد الاعمدة عادة من طابق الى اخر ومن ناحية علمية يتم تنفيذ الاعمدة في الطابق الاسفل ثم الاعمدة في الطابق الاعلى وفي بعض الاحيان يتم تغيير المقطع الخرساني وقضبان التسليح المستعملة بين طابق واخر وفي الحالتين يتطلب عمل وصلات تراكب للاعمدة لضمان ترابط الاعمدة من الناحية الانشائية وتتم هذه التوصيلات بطرقتين:-

1-وضع قضبان تشكيل(dowel bars) او اوتاد التثبيت

تستعمل في حالة اختلاف مقطع العمود (عندما يكون الفرق بين وجه العمود العلوي والسفلي اكبر او يساوي 75mm)

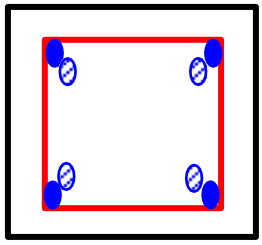
فان الحديد الرئيسي لايتم ثنيه بل يتم استخدام قضبان تداخل اضافية لوصل الحديد للعمود السفلي مع العمود العلوي حيث تمتد في كلا العمودين لمسافة (لاتقل عن 40 مرة بقدر القطر المستعمل)

كما في الشكل الاتي:-

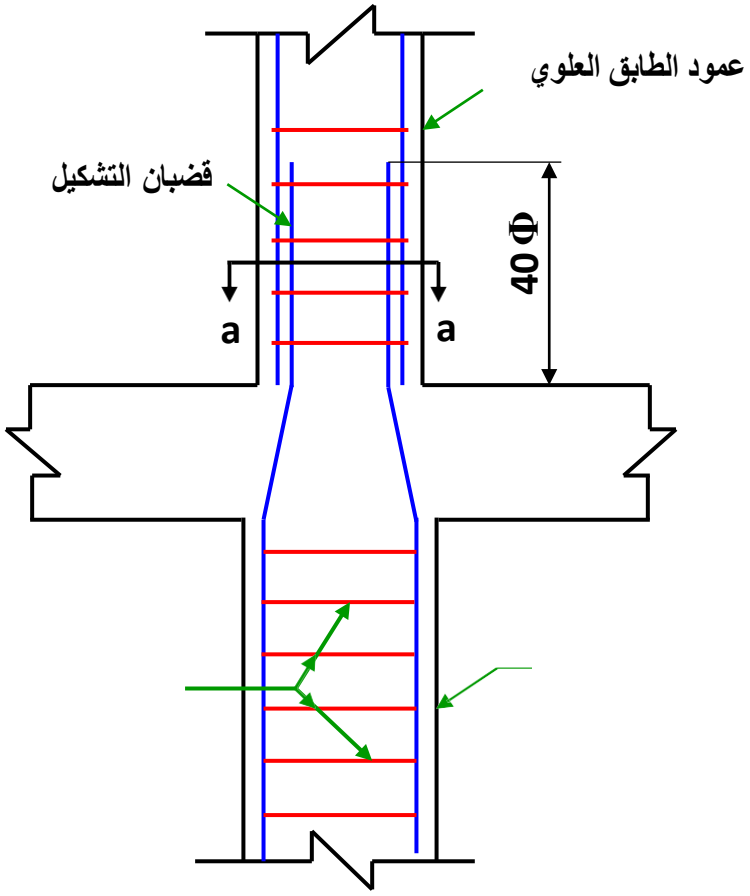

Section a-a
عمود الطابق العلوي
a
a
مسافة التراكب 40Φ
قضبان التشكيل
التسليح العمودي
d= 75 mm or more than
عمود الطابق السفلي
الرباطات
مسافة التراكب 40Φ

2- ثني قضبان التسليح (bending bars)

يتم ثني قضبان التسليح للعمود في الطابق السفلي بحيث يكون داخل الحديد للعمود العلوي وفي تماس معه , تستخدم هذه الطريقة في وصل القضبان الطولية عندما لا تزيد المسافة بين وجهي العمودين في الطابقين المتتاليين على (75mm) , وان انحدار الجزء المائل من قضيب الطابق الاسفل عند دخوله الى عمود الطابق الاعلى يجب ان لا يزيد على (1:6)...



Section a-a



مقدمة في الأسس – أنواع الأسس –

🎯الفئة المستهدفة

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة.

💡الدوافع

الأسس (Foundations) هي الجزء الحيوي من الهيكل الإنشائي الذي ينقل الأحمال من المبنى إلى الأرض. تعتبر معرفة أنواع الأسس وتسليحها المنفصل أمرًا أساسيًا لفهم الاستقرار البنيوي وتفسير سلوك التربة والمبنى.

هذه المعرفة تمثل أساسًا للتعامل مع التصاميم الهندسية الحقيقية وتدريبًا للطالب على التخطيط والتنفيذ وفق معايير السلامة.

🧠الأهداف السلوكية

بنهاية هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادرًا على:

1. التعرف على مفهوم الأساسات وأهميتها الإنشائية.
2. التمييز بين الأنواع المختلفة للأسس (منفصلة، مشتركة، شريطية، حصيرة).
3. التعرف على شروط اختيار نوع الأساس حسب نوع التربة والأحمال.
4. رسم تسليح أساس منفصل مربع أو مستطيل وفق المخططات التنفيذية.
5. بيان طريقة توزيع قضبان التسليح السفلي والكانيات والغطاء الخرساني.

📝الاختبارات القبلية

1. ما أهمية الأساسات في الهيكل الإنشائي؟
2. متى يُفضل استخدام الأساسات المنفصلة على المشتركة؟

✅ الاختبارات البعدية

1. ارسم تسليح أساس منفصل مربع الشكل بأبعاد 1.5×1.5 م، موضحًا التسليح السفلي والغطاء.
2. وضّح أنواع الأسس التي تُستخدم في حالات التربة الضعيفة. ولماذا؟

📌 ملاحظات فنية للرسم:

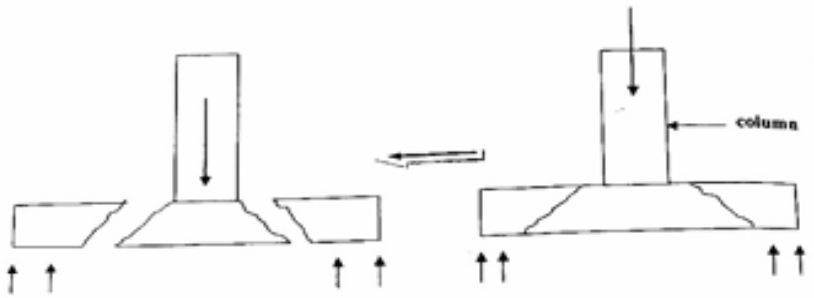
- مقياس رسم مقترح: 1:25
- تمثيل شبكة القضبان السفلية(Spacing & Diameter)

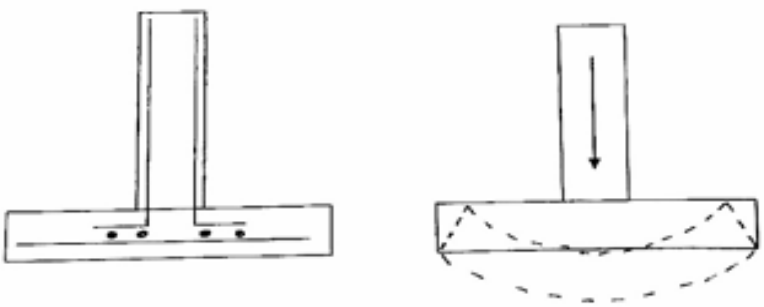
DETAILS OF FOUNDATION تفاصيل الأسس

تعرف الأسس بانها ذلك الجزء من المنشأ الذي يشيد عادة تحت مستوى الارض الطبيعية وعلى عمق معين وبمواد مختلفة منها الخرسانة المسلحة وغير المسلحة والطابوق والحديد , و ينقل جميع احمال المنشأ الى التربة لذا يجب ان تتوفر معلومات كافية عن الاحمال المسلطة وهذه يمكن حسابها بعد تصميم اجزاء المنشأ الاخرى ومعرفة ما تسلطه من احمال بالإضافة الى الأحمال الأخرى مثل الحمل الحي والرياح وغيرها .

- يجب ان لا يقل الغطاء الخرساني لقضبان التسليح في الاساس عن 7.5 cm لمنع الاضرار المتوقعة من التربة على قضبان التسليح .

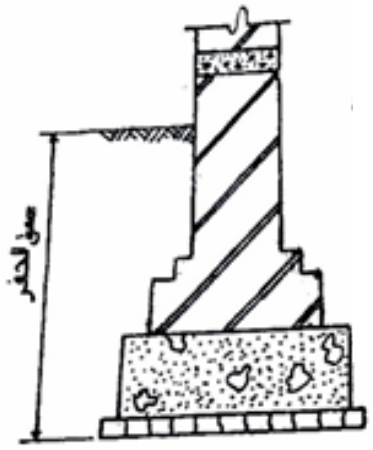
وقبل المباشرة بأي تصميم لأسس المباني يجب فحص تربة الموقع وتحديد الخواص الهندسية والميكانيكية كالنفاذية ومقاومة القص والانضغاط للتربة وبالاعتماد على نتائج هذه التحريات يمكن تحديد نوع وابعاد الاسس المناسبة للمنشآت .





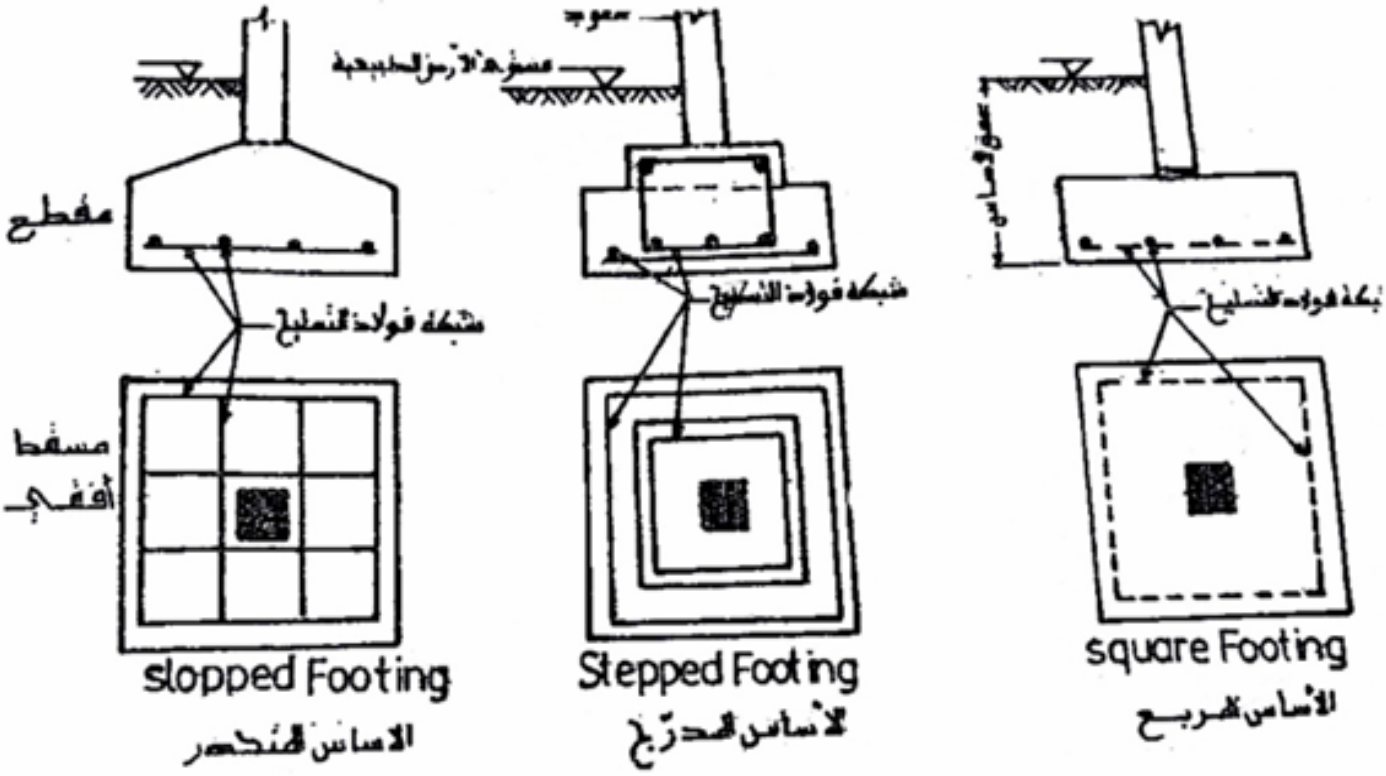
Q// Name kinds of footing and draw example for each one ?

1. **Walls footings أسس الجدران**

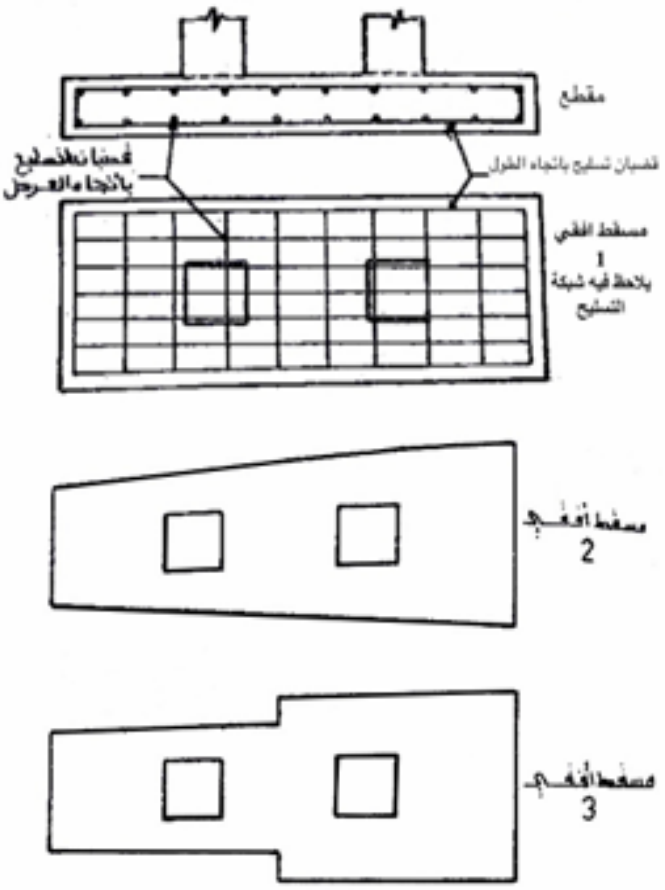


أساس جدار بخرسانة
عادية

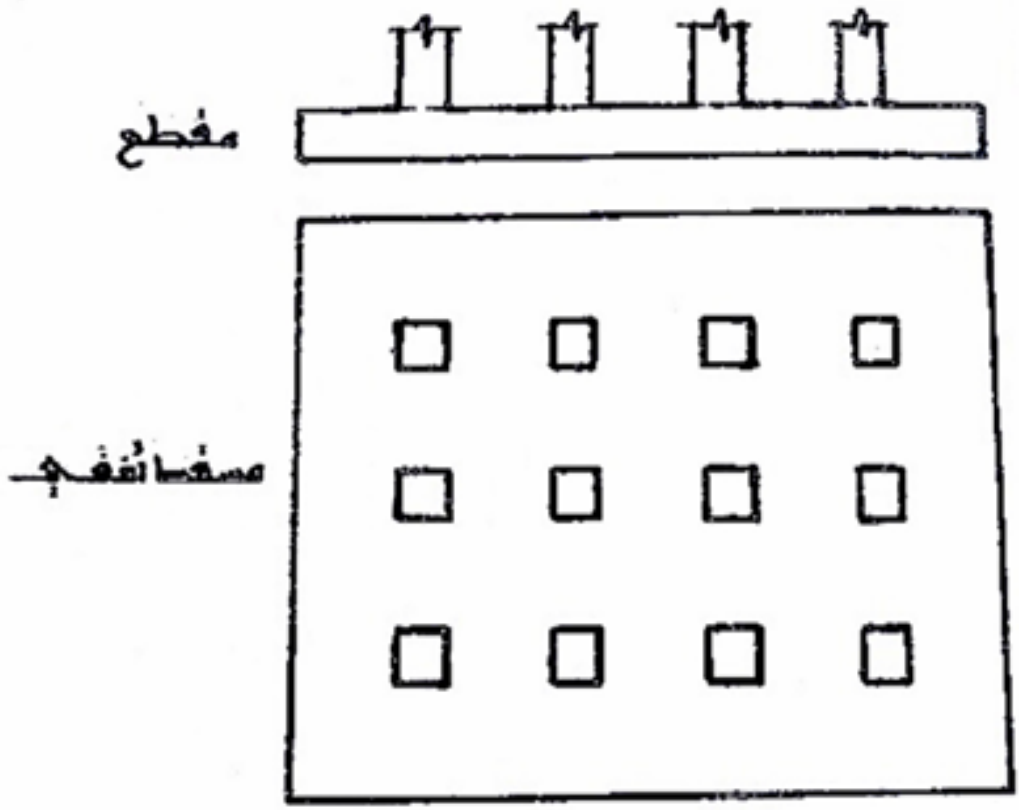
2. **Isolated footings الأسس المنفردة**



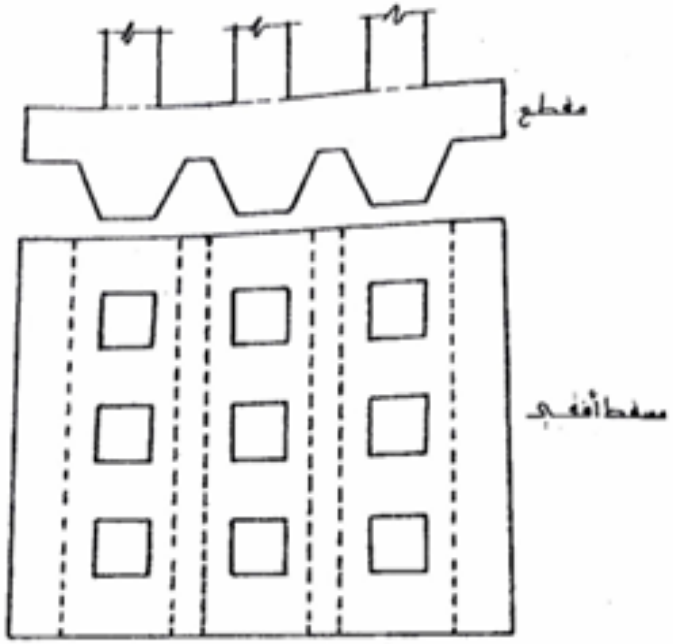
3. Combined footings الأسس المشتركة



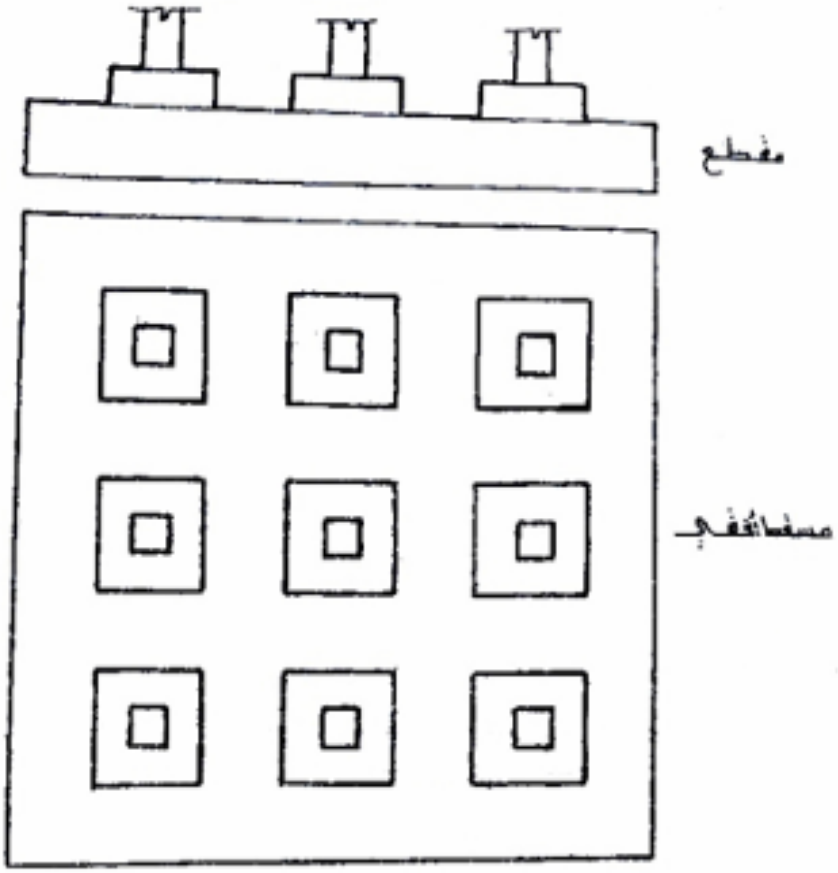
4. raft footings الحصيري



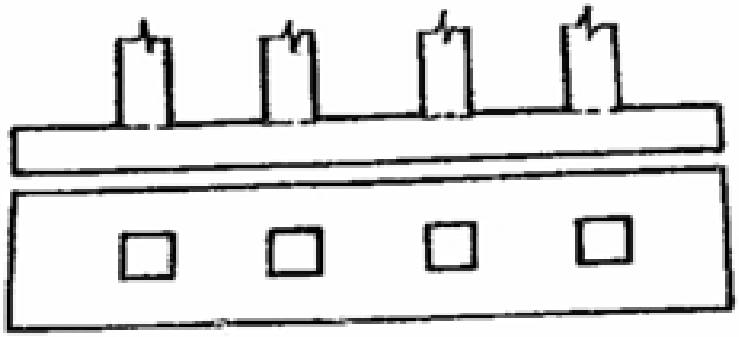
a- Raft footing with inverted beam مقطع ومسقط في اساس حصيري لروافد مقلوبة



b- Raft footing with pedstals مقطع ومسقط في اساس حصيري بدكات خرسانية

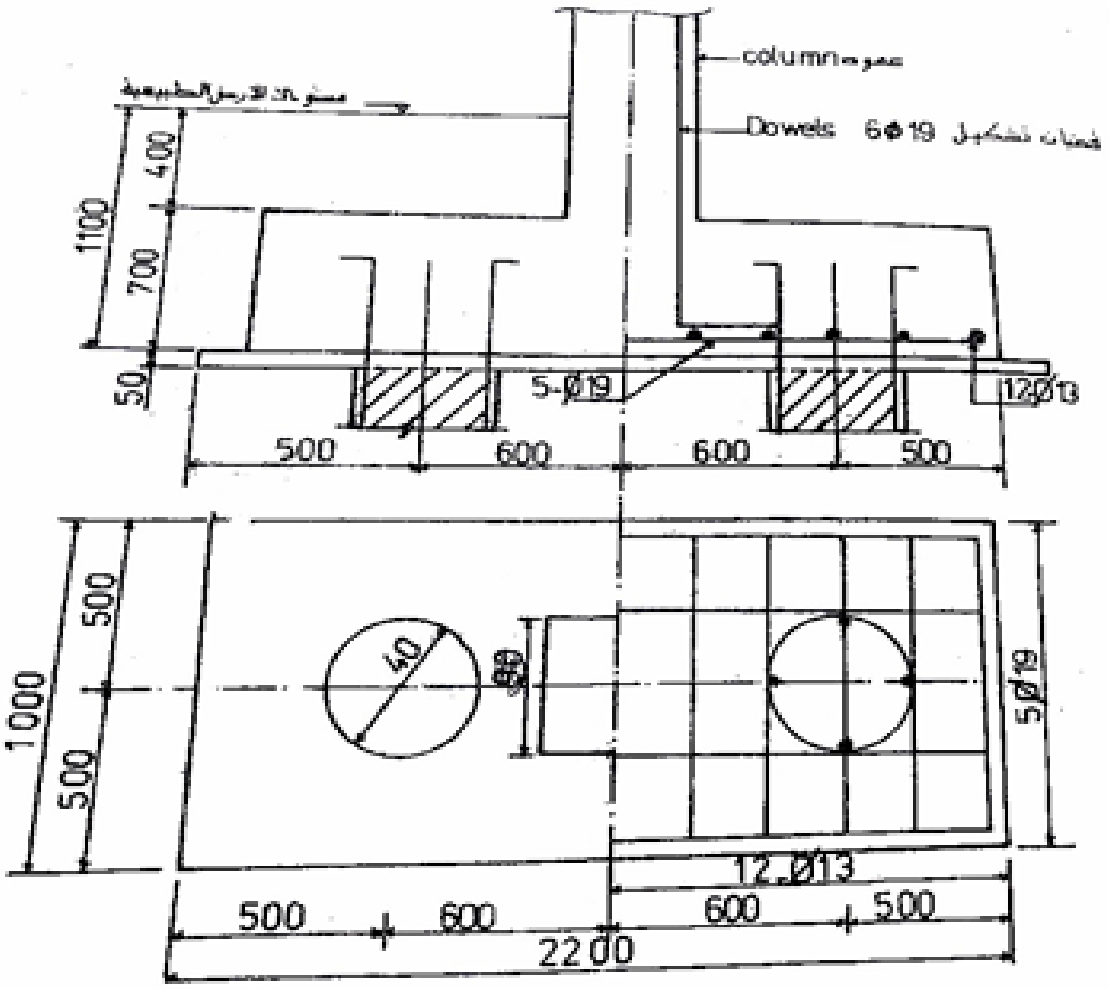


5- strip footings الأسس الشريطية



مقطع وسقط في اساس شريطي

6- piles footing اسس الركائز



مقطع وسقط في اساس ركائز (Piles Footing)

EX1

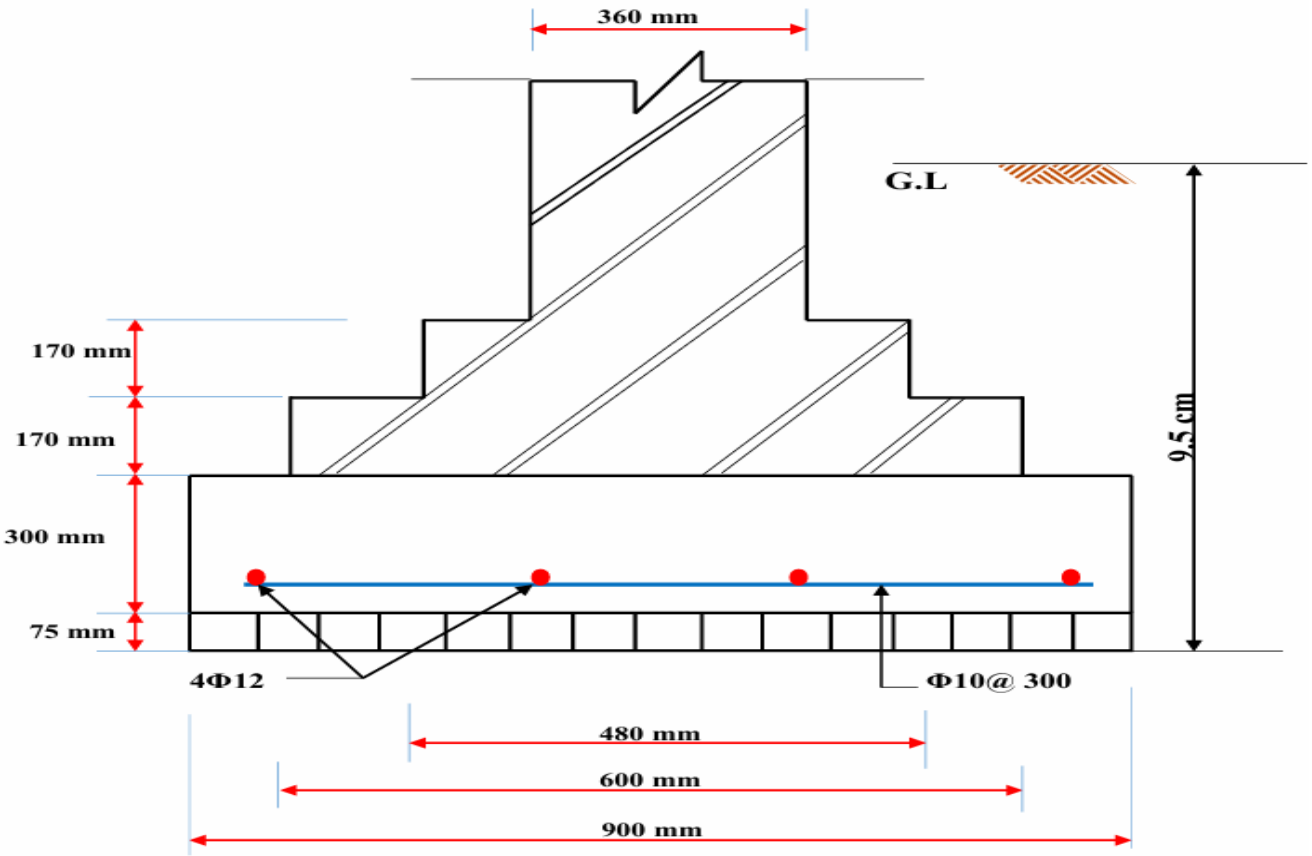
Draw wall footing(F_3) according to the given data :-
اساس جداري

- **Width of footing = 90 cm** عرض الاساس
- **Depth under G.L = 95 CM** عمق الاساس
- **Thickness of footing (concrete)=30 cm** سمك الصب المسلح
- **Footing Reinforcement : (4Φ 12 mm) at long direction**
  (Φ 10 mm@ 300mm) at short direction
- **Brick layer under footing =7.5 cm** طبقة كسر الطابوق تحت الاساس
- **Building bricks (wall stepped):** البناء بالطابوق

Width	height
60 cm	17 cm
48 cm	17 cm
36 cm	up to above

- **Scale 1:10**

Solution:

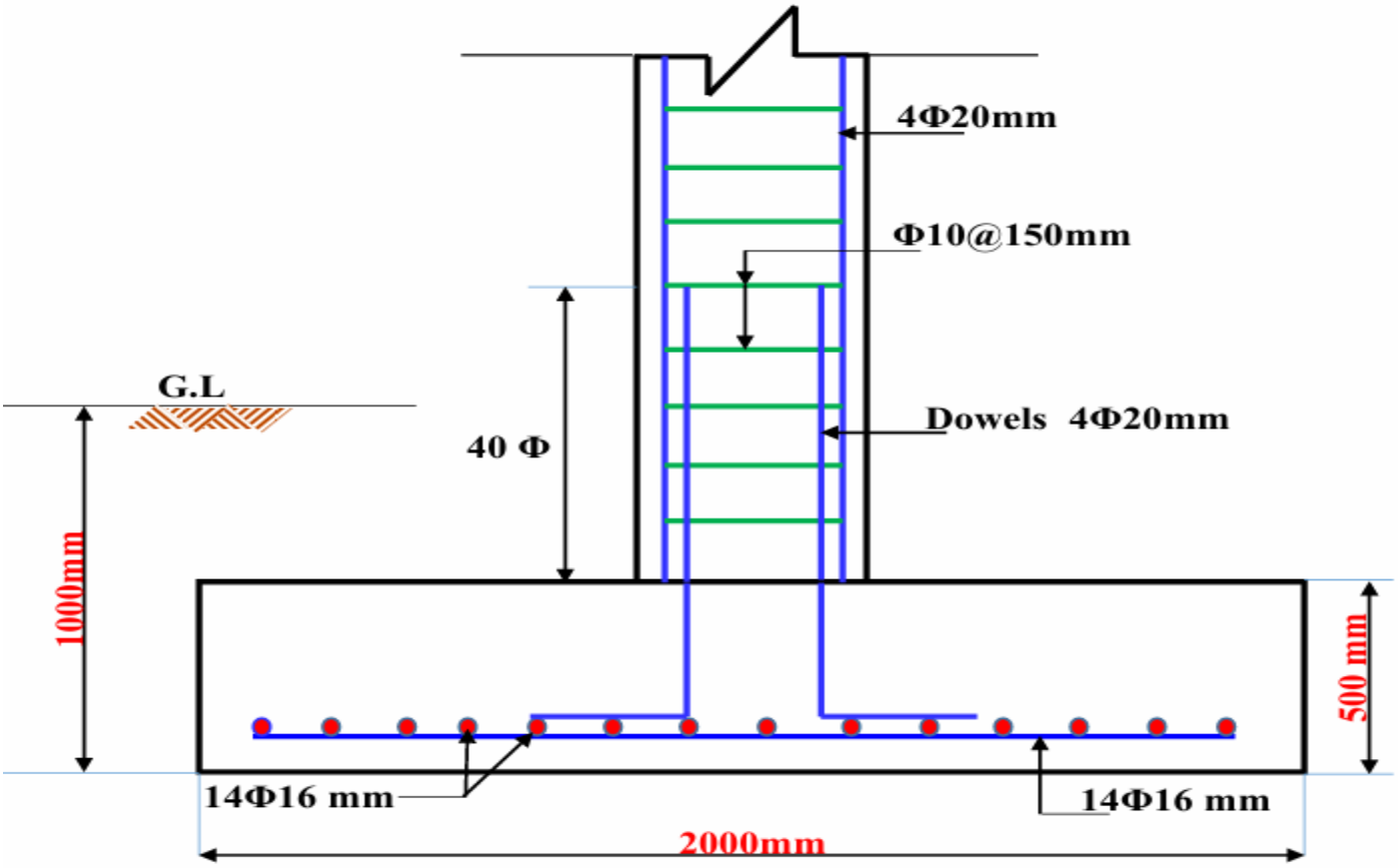


EX2

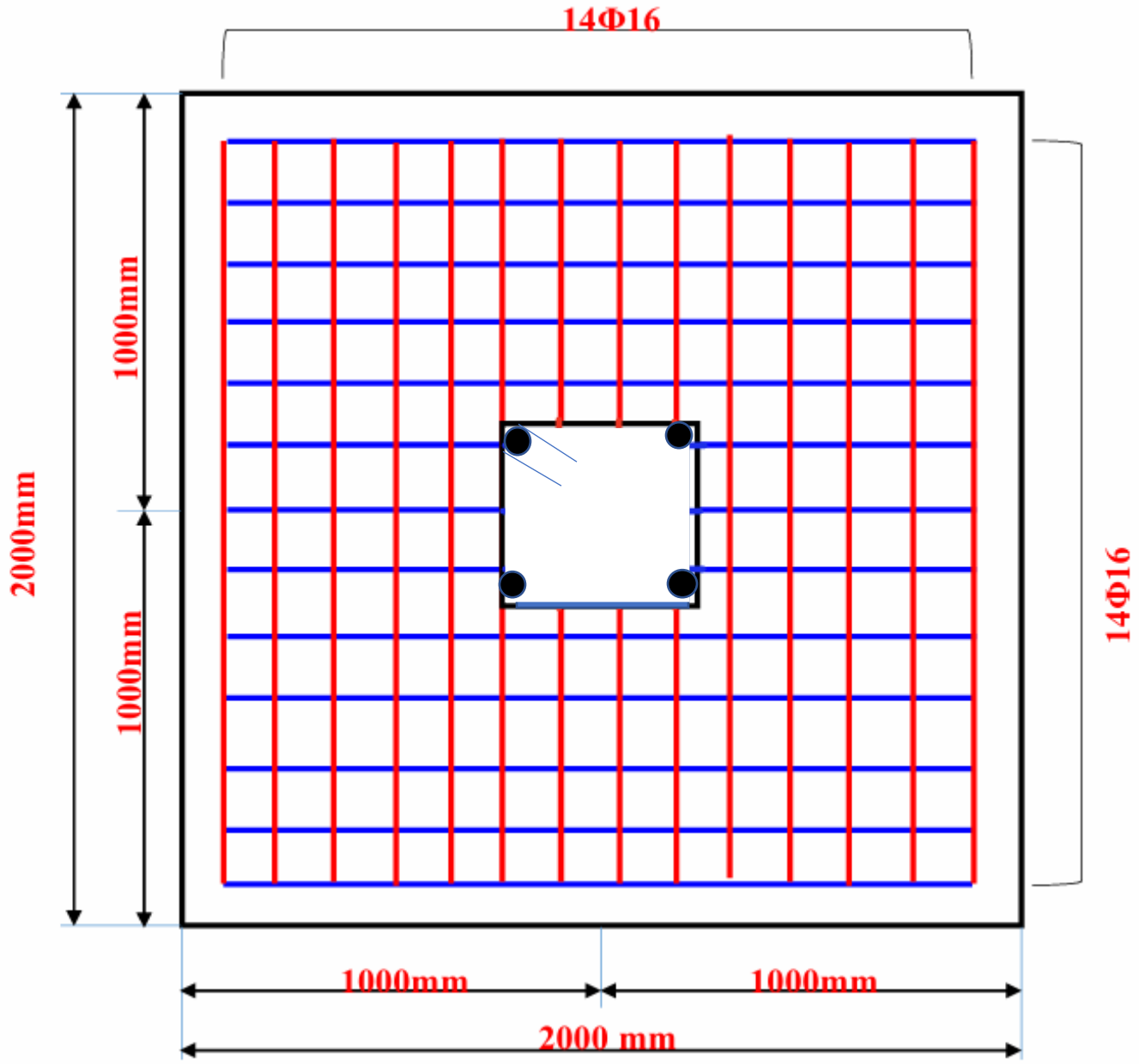
Draw plan and section for isolated footing and showing details of reinforced steel with following data: -

- Footing dimensions = (2*2*0.5)m
- Footing reinforced (14 Φ16mm) in two direction
- Column dimensions =(0.3*0.3)m
- Column reinforcement(4Φ20mm) , dowel bar (4Φ20 mm), ties (Φ10@15 cm)
- Footing under G.L by 1m
- Use scale (1:20)

Solution:



section



Plan

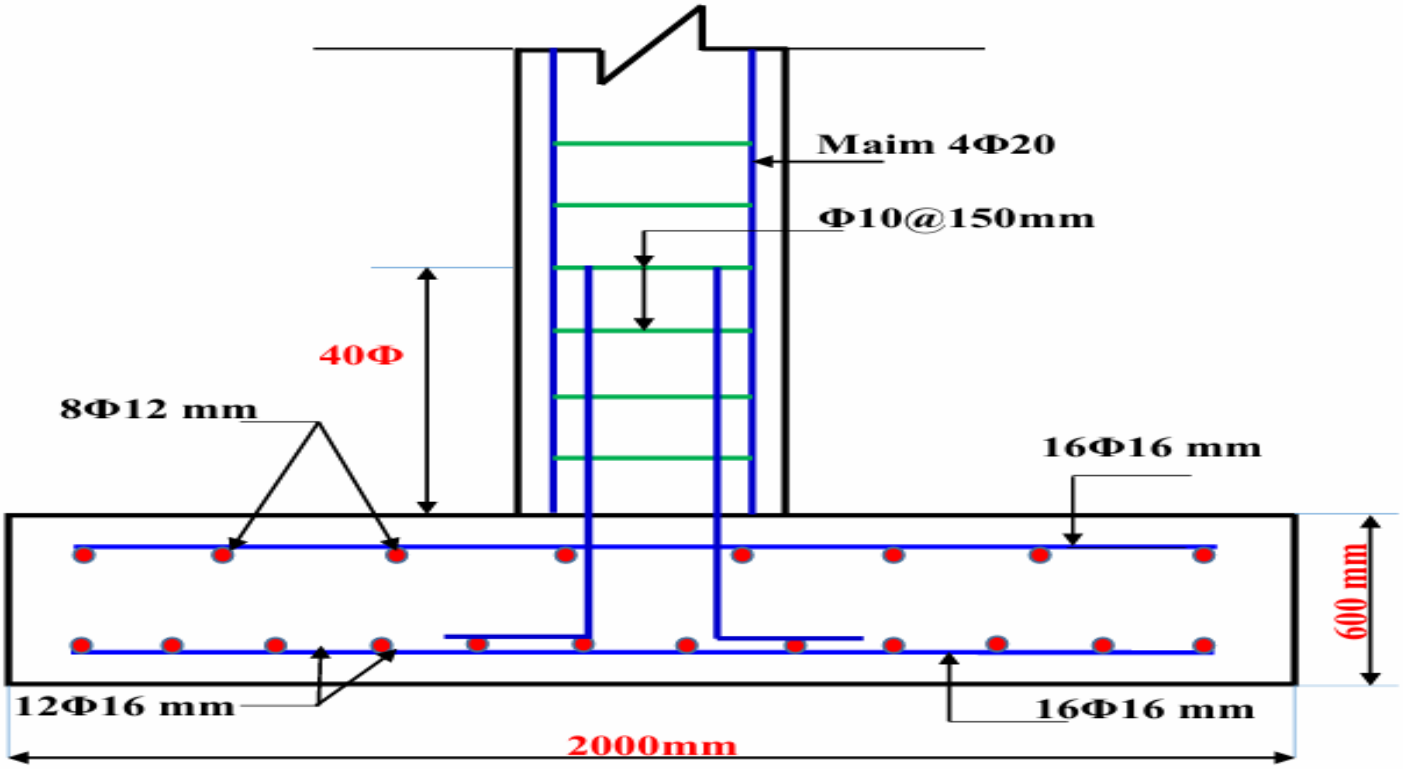
EX3

- ❖ Draw Combined footing F2 by scale (1:25)
- ❖ Dimension of footing= (2*4*0.6)m
- ❖ Column dimension (30*50) cm, rein. 4Φ 20 main & dowel

- ❖ Footing reinforcement:

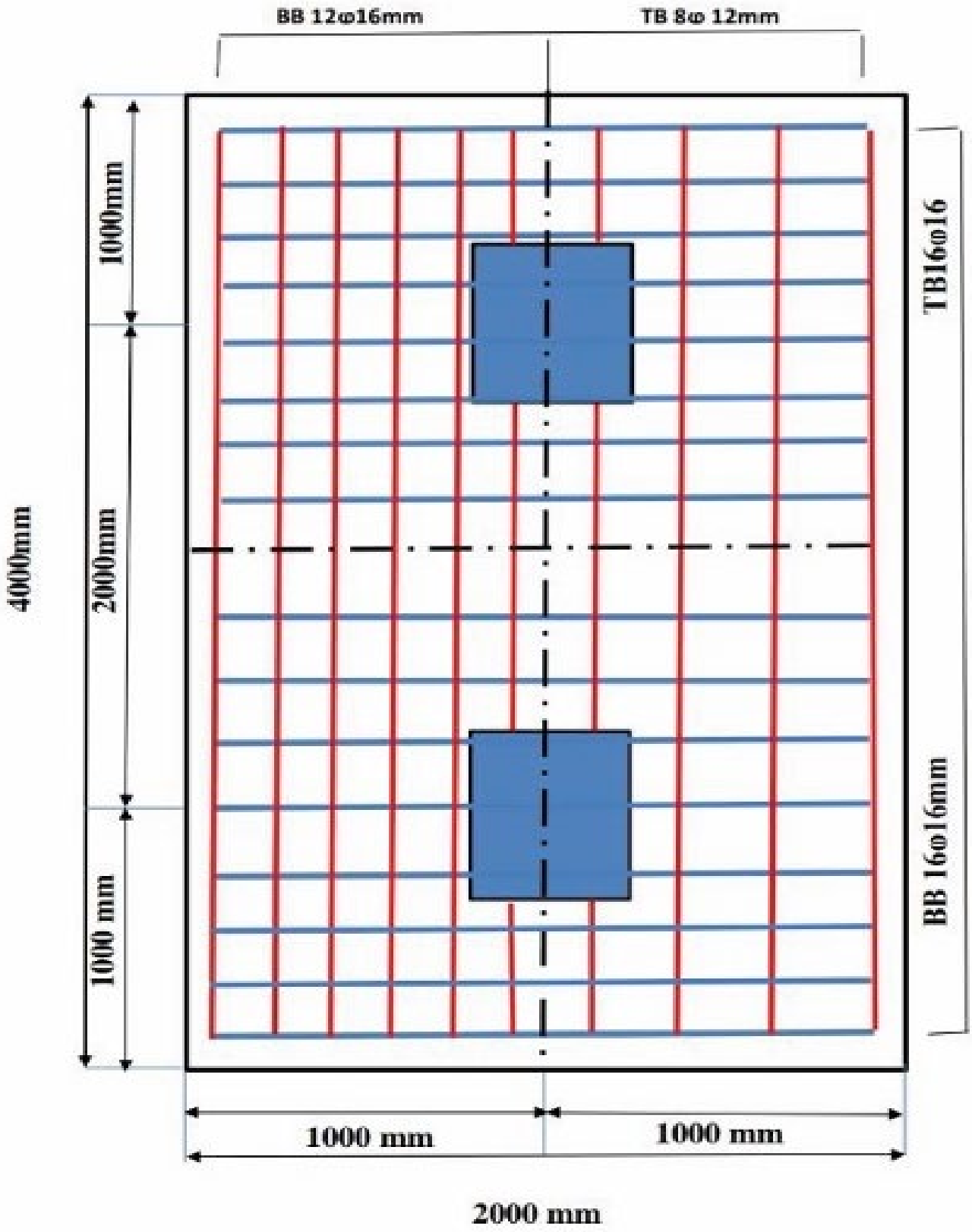
Layer	Long Direction	Short Direction
Top layer	8Φ12 mm	16 Φ16 mm
Bottom layer	12Φ16 mm	16Φ16 mm

Solution:



section

For plan


BB 12ø16mm
TB 8ø 12mm
1000mm
2000mm
4000mm
1000 mm
TB16ø16
BB 16ø16mm
1000 mm
1000 mm
2000 mm

أسس الركائز

الفئة المستهدفة 🎯

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

في الحالات التي لا تتحمل فيها الطبقات السطحية من التربة الأحمال القادمة من المبنى، يتم اللجوء إلى أسس الركائز لنقل هذه الأحمال إلى طبقات أعمق وأكثر صلابة.
فهم هذا النوع من الأسس أساسي لأي مهندس مدني يعمل في مشاريع عالية الحمولة أو على تربة ضعيفة مثل المناطق الساحلية أو الطينية

الأهداف السلوكية 🧠

بنهاية هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادرًا على

تعريف الركائز والغرض من استخدامها في الأنظمة الإنشائية.

الاختبارات القبلية 📝

1. متى تُستخدم الأساسات العميقة مثل الركائز بدلًا من الأساسات السطحية؟

2. ما الفرق بين ركيزة الاحتكاك وركيزة الارتكاز؟

الاختبارات البعدية ☑

1. ارسم مقطعًا طوليًا يوضح ركيزة خرسانية مغروسة داخل التربة مع الأساس العلوي

2. وضّح الفرق بين الركائز المصبوبة في الموقع والركائز مسبقة الصب من حيث التنفيذ والاستخدام

اسس الركائز piles Footing

الركائز عبارة عن ذلك الجزء من المنشأ و الذي يكون عادة تحت مستوى سطح الأرض وتقوم بعمل او اكثر من الاعمال التالية :-

- نقل ثقل المنشأ الى طبقات التربة السفلى ذات التحمل العالي حيث تعمل الركيزة عمل العمود الذي ينقل الاحمال من المنشأ الى طبقة سفلى من طبقات التربة لها قابلية على مقاومة هذه الاحمال وذلك في المواقع التي تكون فيها طبقات التربة العليا التي تخترقها الركيزة ضعيفة جداً.
- اسناد طبقات التربة المعرضة الى قوى دفع جانبية
- دك التربة ورصها عندما تدق في التربة غير المرصوصة لزيادة كثافتها و بالتالي مقاومتها للأحمال.

وتعتبر الركائز من اغلى أنواع الأسس وأكثرها صعوبة وتستخدم الركائز في الاعمال الانشائية في حالات خاصة منها :-

- عندما تكون التربة ضعيفة لا تقاوم الاحمال الموزعة عليها باستخدام أنواع الأسس الأخرى .
- عندما تكون التربة طينية ذات خاصية الانكماش و الانتفاخ الموسمي بسبب حركة المياه الجوفية في طبقاتها .
- عندما يكون مستوى الماء الجوفي مرتفعا وكذلك عندما تكون التربة ذات ملوحة عالية .
- اذا كانت طبقات التربة ذات التحمل العالي على عمق كبير من سطح الأرض.

وتستخدم الركائز بكثرة في أسس جسور العبور كما تستخدم في أسس الموانئ وفي العمارات ذات الطوابق المتعددة و الارتفاع العالي .

الركائز الخرسانية المسلحة Reinforced concrete piles :

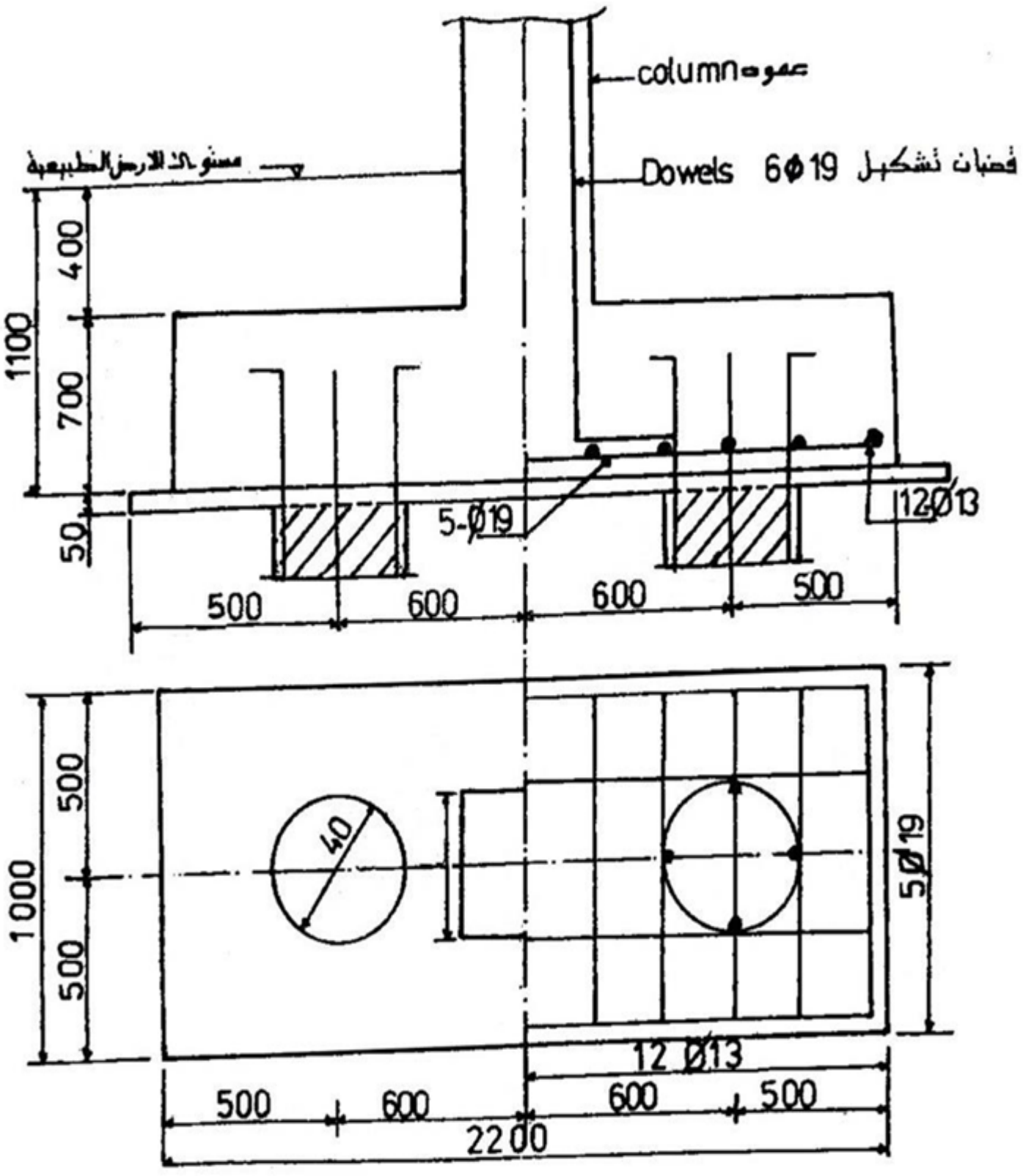
وهي على أنواع :

- الركائز الخرسانية الجاهزة
  - مسبقة صب اعتيادي precast Concrete piles
  - مسبقة الصب و مسبقة الجهد precast – Pre stressed piles
- ركائز خرسانية تصب موقعياً Piles cost in - situ

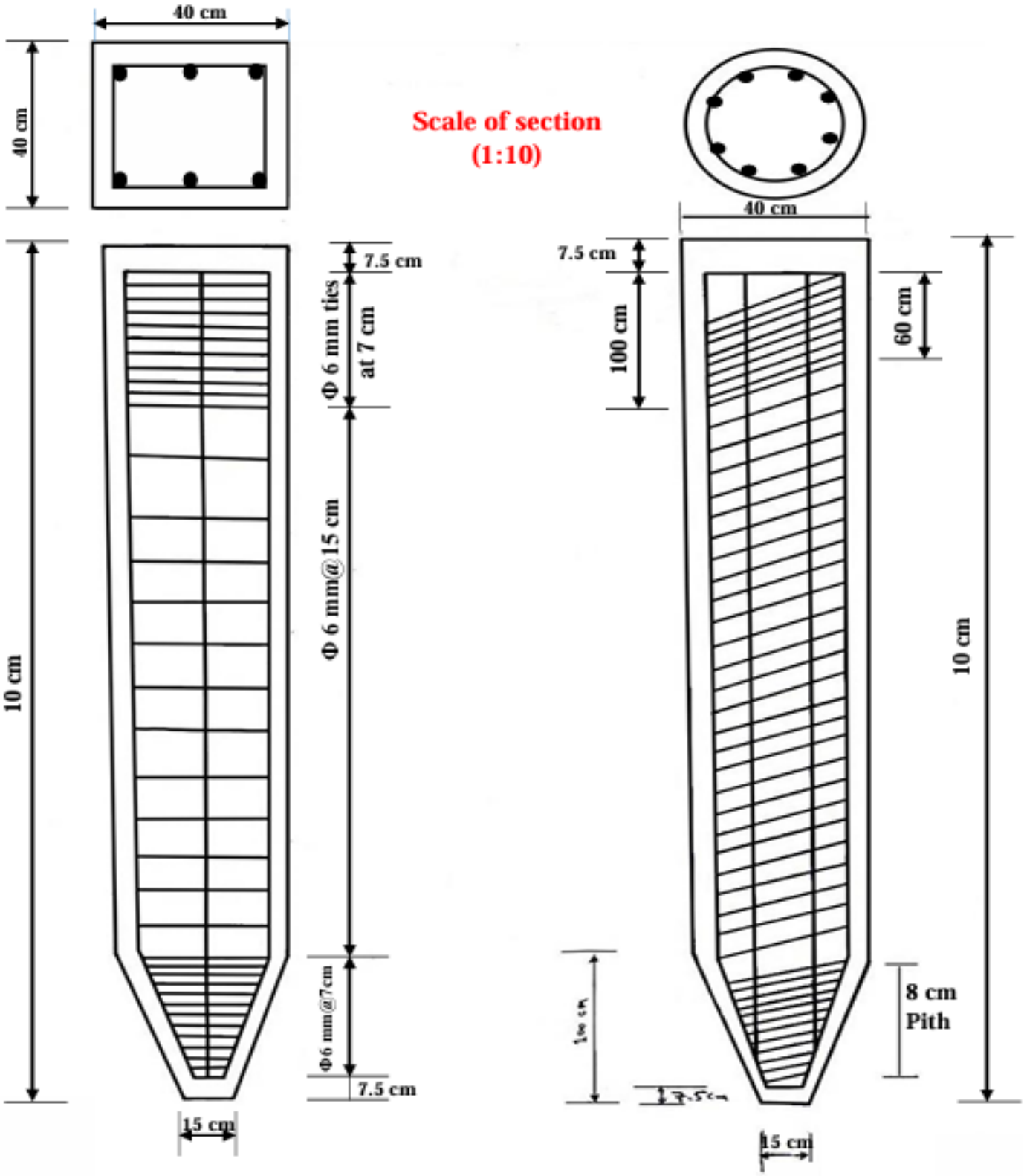
وتكون الركائز المسبقة الصب بمقاطع دائرية او مربعة او مضلعة ابعادها بحدود (22-45cm) ويجب وضع حديد تسليح رئيسي للركيزة بموجب المواصفات و التصميم , مع استعمال رباطات (ties) طوقية او حلزونية (spirals) ذات مسافات متقاربة في طرفي الركيزة وذلك لمقاومة تأثير ضربات الدق ومقاومة اختراق التربة , وفي جميع الأحوال يكون سمك الغطاء الخرساني في الركيزة (4-5 cm) , وبالنسبة لطول الركيزة فيتراوح (10-27m) ويعتمد على مقطع الركيزة وعلى طبقات التربة العالية التحمل .

وتتوزع الركائز بمجموعات تغطيها قبعة من الخرسانة pile cap والتي لا يقل سمكها عادة عن (700mm) وتستند على هذه القبعة الاعمدة التي تسند المنشأ او الجدران في بعض الحالات .

ويترابط تسليح الركائز مع تسليح القبعة وكذلك مع تسليح الاعمدة المرتكزة ويتم ذلك بواسطة قضبان تسليح تسمى قضبان تشكيل Dowel bars , ويتم توزيع الركائز لتعطي مقاومة جيدة ضمن اقل مساحة , وتتراوح المسافة بين مراكز الركائز المتجاورة (2.5-3.5) مرة بقدر قطر الركيزة وذلك بالاعتماد على عدة عوامل تخص نوعية الركيزة و ابعادها وطرق تنفيذها وعملها ونوعية التربة .

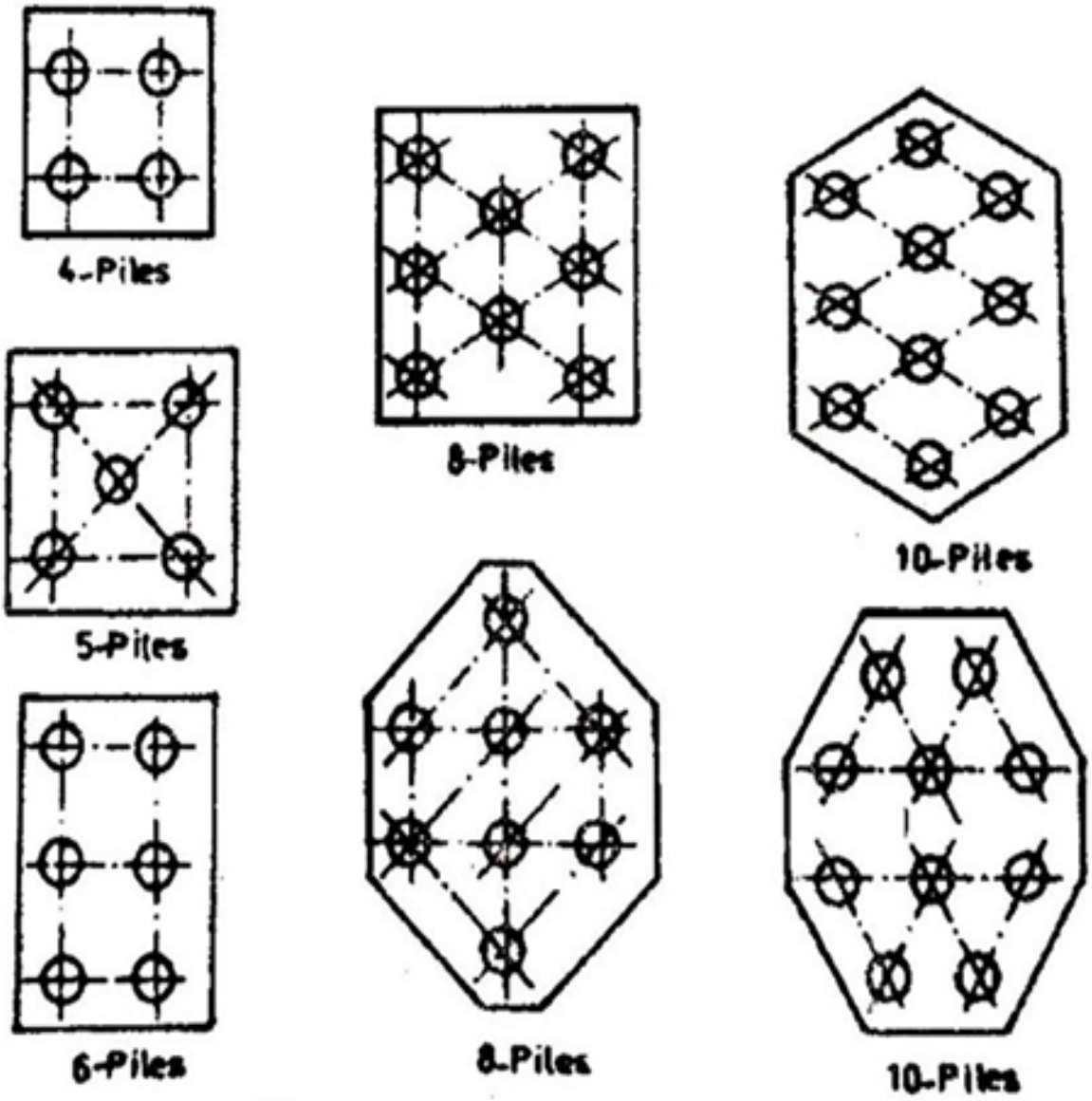


مقطع ومسقط في أساس ركائز Piles footing


40 cm
40 cm
Scale of section
(1:10)
40 cm
7.5 cm
Φ 6 mm ties
at 7 cm
Φ 6 mm@15 cm
Φ6 mm@7cm
7.5 cm
10 cm
15 cm
7.5 cm
100 cm
60 cm
10 cm
8 cm
Pith
15 cm

Scale (1:50)

مخطط توزيع الركائز عملياً



Piles Grouping Patterns For Isolated Footing

Dia. of Piles = 0.40

C.C Piles = 1.00

C Piles To Edge = 0.50

السلالم الخرسانية المسلحة (R.C. Stairs)

🎯 الفئة المستهدفة
طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة.

💡 الدوافع
السلالم الخرسانية المسلحة تمثل جزءًا أساسيًا من العناصر الهيكلية للمباني متعددة الطوابق. تتطلب هذه العناصر قدرة هندسية على التصميم والرسم الدقيق لتفاصيل التسليح، نظرًا لما تحمله من أحمال مباشرة وأثرها الإنشائي والوظيفي.
فهم طريقة التسليح يساعد في تحقيق الأمان الهيكلي وتقليل الأخطاء في التنفيذ الموقعي.

🧠 الأهداف السلوكية
بنهاية هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادرًا على:

التعرّف على أنواع السلالم الخرسانية .

تحديد مكونات السلم: النائمة، القائمة، ، الزاوية، وميل السلم.

حساب عدد الدرجات وارتفاع كل درجة بدقة.

📝 الاختبارات القبلية
ما الفرق بين السلم الحلزوني والسلم المستقيم؟

ما هي العوامل المؤثرة في تحديد عدد الدرجات؟

هل يعتبر السلم عنصرًا ناقلًا للحمل؟ علّل.

✅ الاختبارات البعدية
صمّم سلمًا يؤدي من طابق أرضي إلى طابق أول بارتفاع 3 أمتار. حدّد عدد الدرجات واحسب طول السلم.

ارسم مقطعًا طوليًا للسلم مع توزيع التسليح الرئيسي والكانات.

بيّن علاقة زاوية السلم بالراحة الحركية.

📌 ملاحظات فنية للرسم:
مقياس 1:25 أو 1:50

تمثيل حديد التسليح السفلي (main reinforcement) الممتد بطول السلم

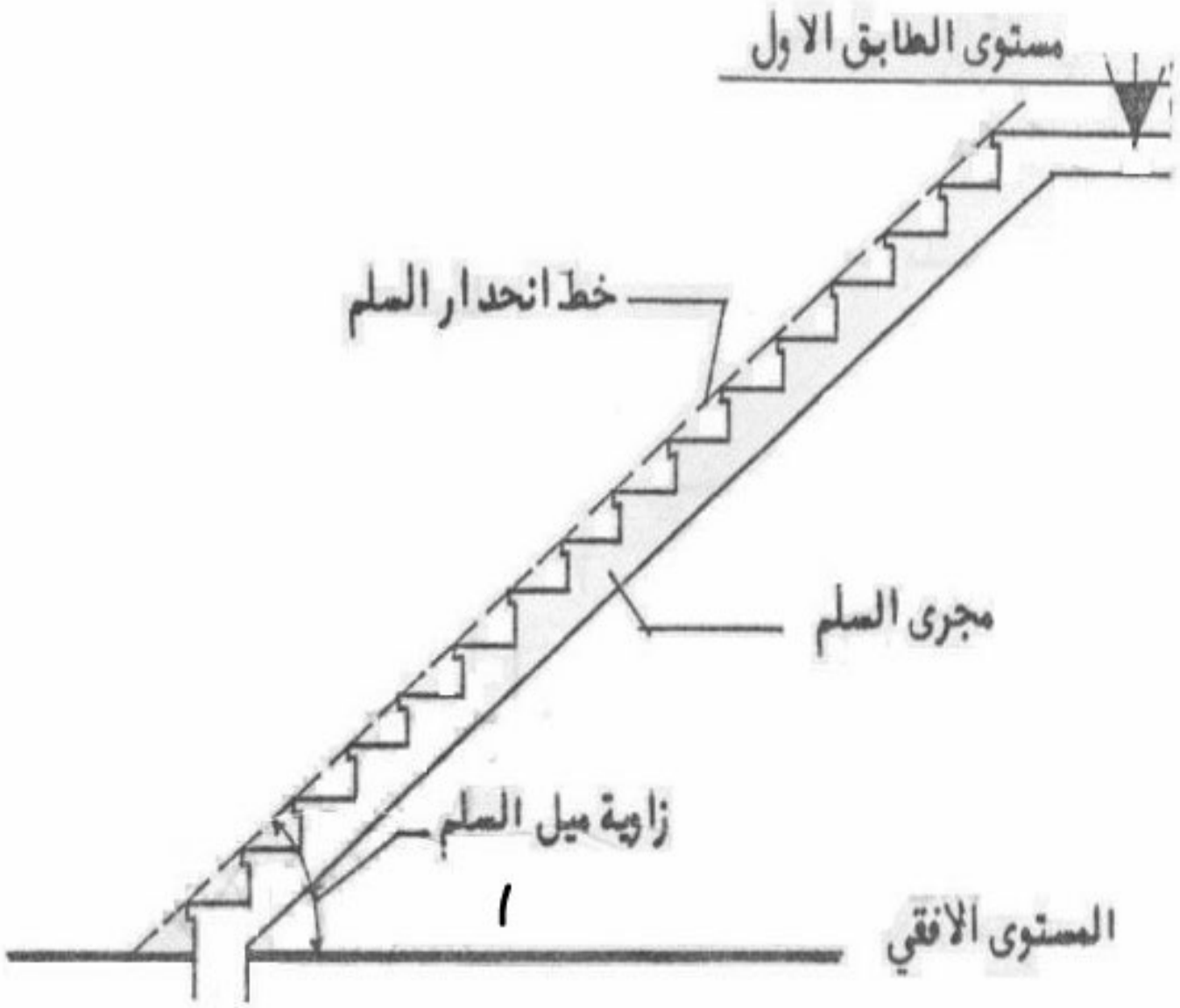
رسم الكانات في منطقة الارتكاز

تحديد الـ waist (سماكة جسم السلم) وغطاء الحماية الخرساني

إبراز خطوط التثبيت على الجدران أو الروافد الداعمة

السلالم الخرسانية المسلحة Reinforced concrete stairs

هي ذلك الجزء من المنشأ الذي يستخدم كوسيلة للانتقال بين مستويين مختلفين في الارتفاع,
(أي بمعنى اخر هو عبارة وسيلة تسمح بانتقال الأشخاص بسهولة بين أدوار المنشأ).

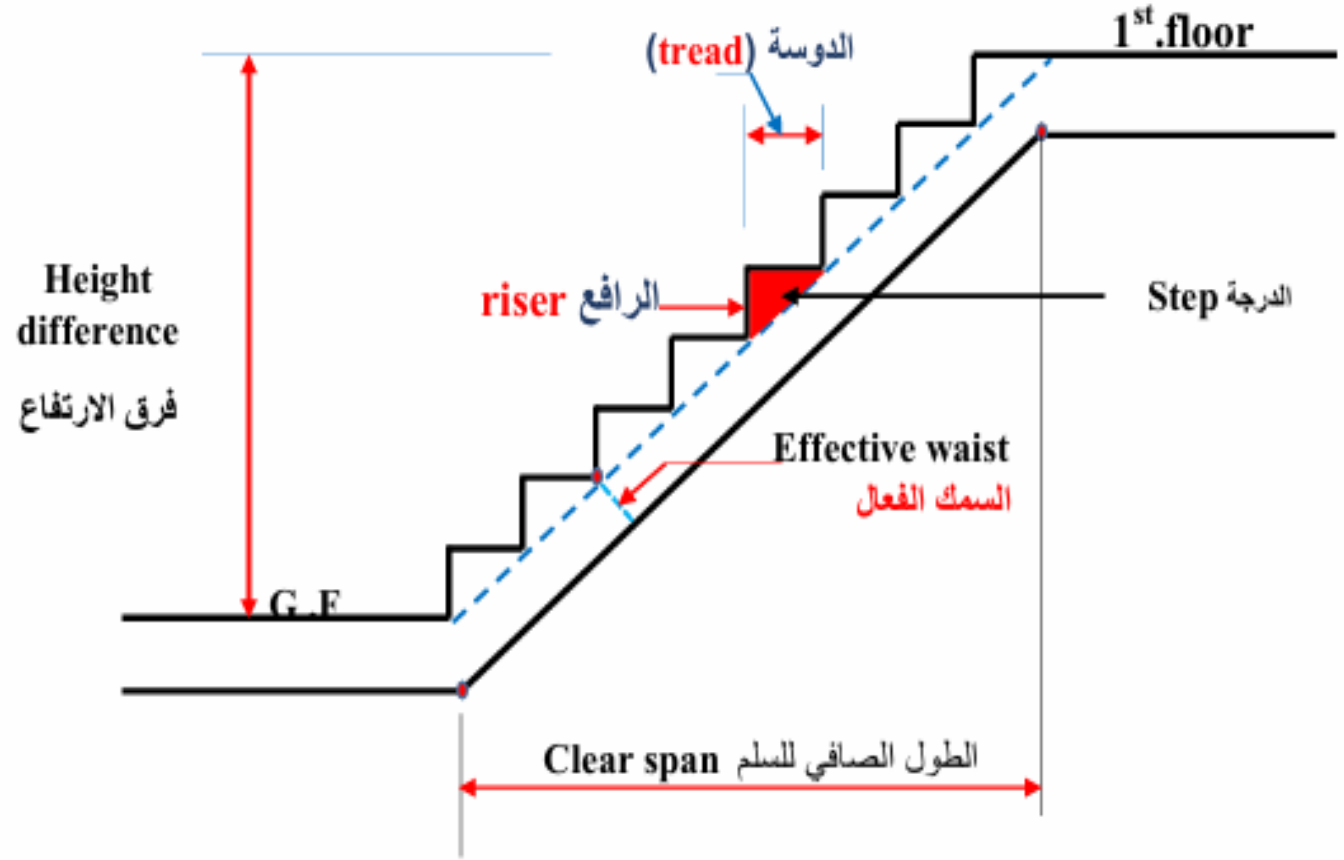


تتكون السلالم من الدرجات (Steps) وكل درجة تشمل :

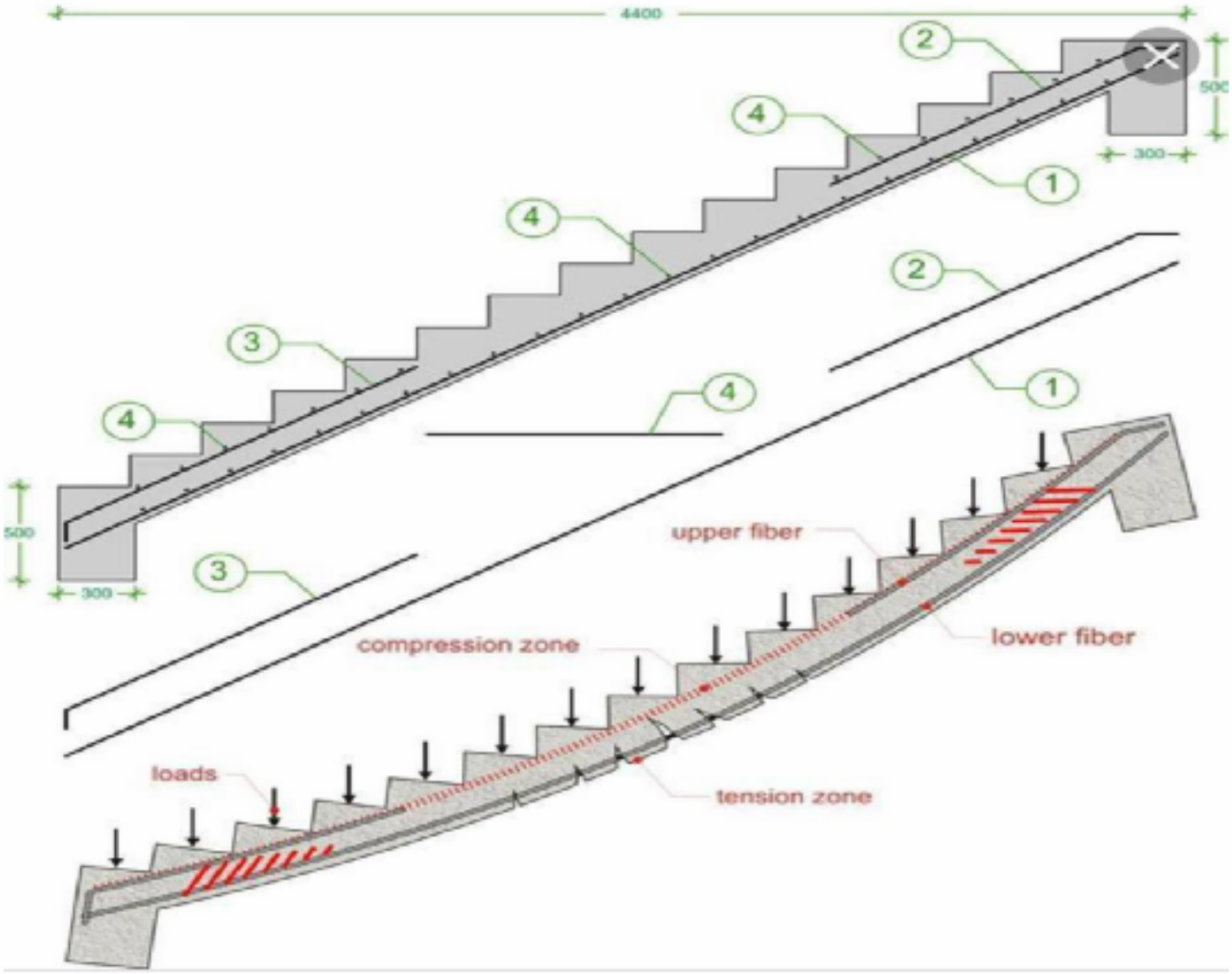
1- الدوسة (tread) وهي سطح الدرجة الافقي (موضع القدم).
2- الرافع (riser) وهي الجزء الرأسي العمودي على الدوسة .

- السمك الفعّال او العمق الفعّال في السلم (Effective waist) هو المسافة العمودية بين نقطة التقاء الدوسة مع الرافع وبين عمق السلم .

وتعامل السلالم معاملة بلاطات خرسانية سمكها يعادل السمك الفعال للسلم والطول الصافي لها هو المسافة الافقية بين نقطتي اسناد السلم .



تتعرض السلالم الى احمال مما يجعلها تنحني وبذلك يكون الوجه الأسفل منها معرض لإجهادات شد لذلك من الضرورة توفير فولاذ التسليح في الوجه الأسفل المائل كما تحاول الزوايا الخارجية لنقطتي التقاء الجزء المائل مع الصحنين الانتفاخ لذا فأن هذه التغيرات المحتملة تؤدي الى ضرورة توفير فولاذ التسليح في الوجه الأسفل للجزء المائل وفي النهاية العليا والنهاية السفلى للسلم كما في الشكل التالي :



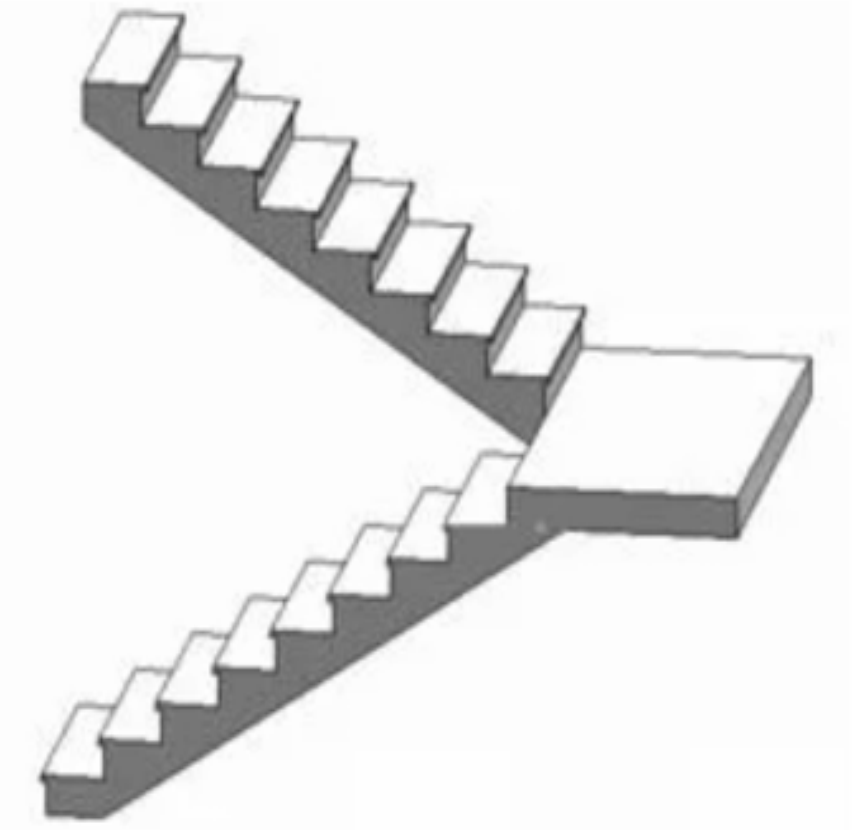
بعض الملاحظات المتبعة في تصميم السلالم ...

1- **ابعاد الدرجة المناسبة التي توفر الراحة للمستخدمين هي**

- **الدوسة** (25-30cm)
- **الرافع**(15-17 cm)

2- **عرض السلم يتراوح** (1-1.2 m)

3- **عدد الدرجات في القلبة الواحدة يجب ان لا يزيد عن** 14 **درجة ولا يقل عن** 3.



Types of stairs أنواع السلالم

Straight stair

Quarter landing stair

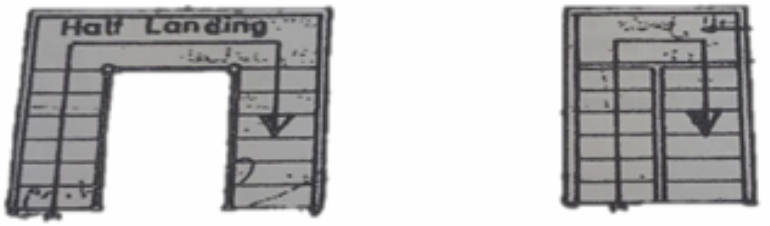
Half landing

Circular stair

Spiral stair

1- Straight stairs
سلالم مستقيمة

2-Quarter landing stairs
سلالم زاوية (قائمة)



3- Half landing
سلم مستقيم نصفي

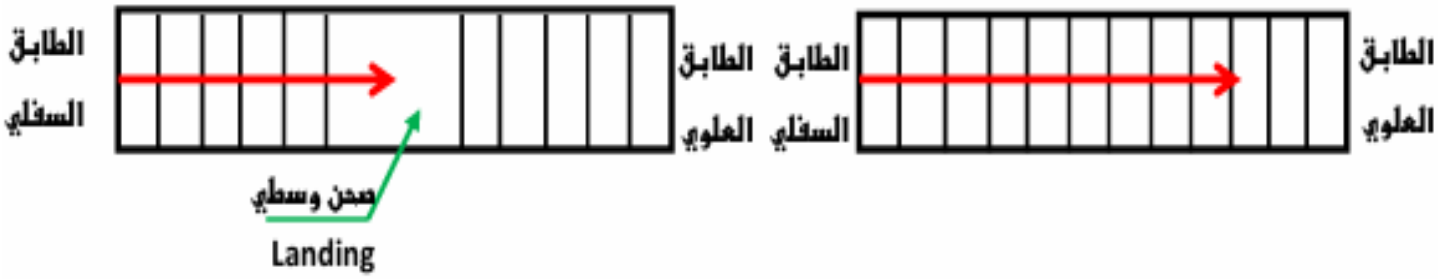
4- circular stair
سلم دائري

5- Spiral stair
سلم حلزوني

السلم المستقيم straight stair

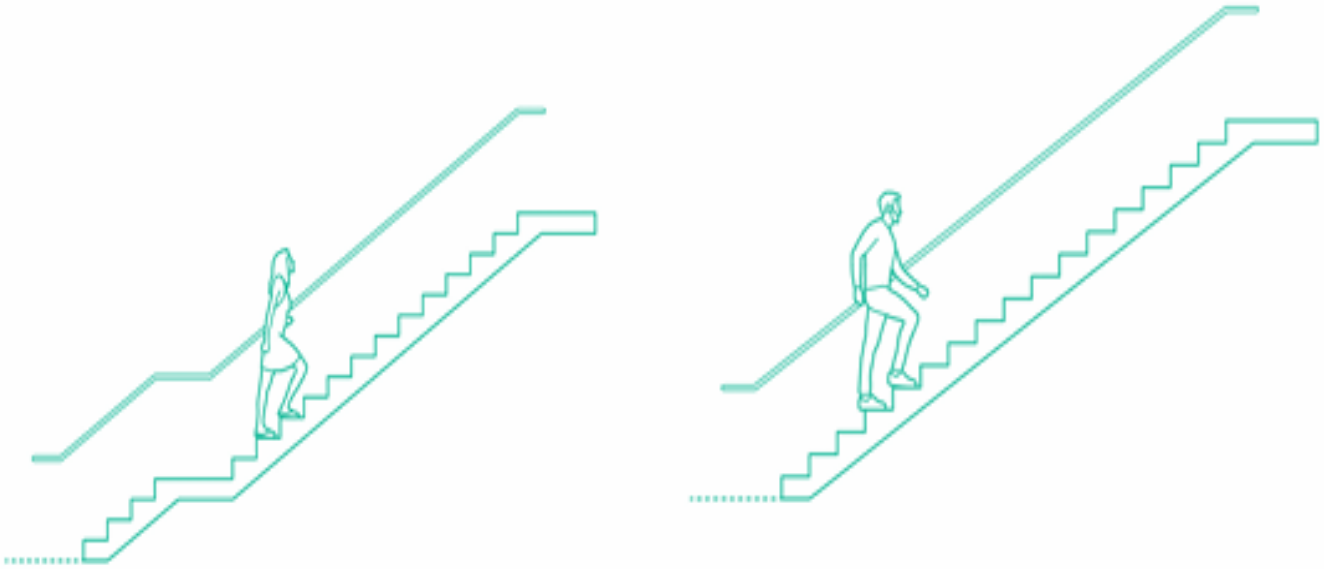
هو سلم ذو صعود منفرد (باتجاه واحد) باستقامة واحدة يتوسطه في بعض الأحيان صحن يوفر استراحة لتجزئة مسافة الصعود خاصة في الحالة التي يكون فيها فرق الارتفاع كبير .

ويعد هذا النوع سهل التصميم اذا ما قورن بالأنواع الأخرى ولكن اشغاله لمساحة كبيرة يجعله اقل شيوعا بالاستعمال لما لذلك من اثر اقتصادي , يؤثر الطول الصافي في زيادة عزم الانحناء والذي بدوره يؤثر في زيادة التسليح والسمك الفعال للسلم حيث يصل السمك الفعال الى 20سم او اكثر .



سلم مستقيم مع صحن وسطي

سلم مستقيم بدون صحن وسطي



EX : Draw plan and longitudinal section at straight stair showing steel reinforcement and all construction details according to the following data :-

(using scale 1:20 and for plan 1:40)

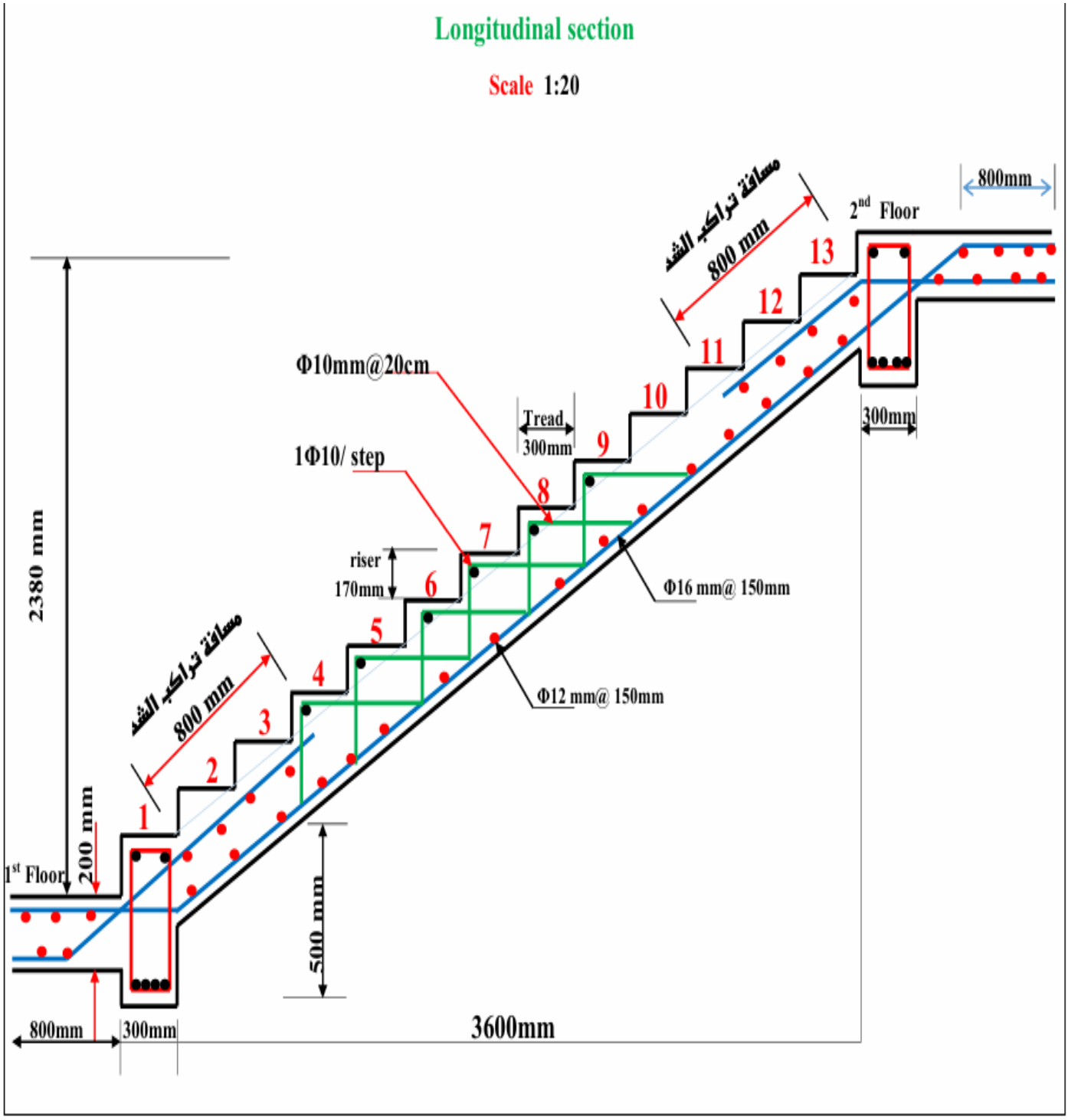
- **Clear span = 3.9m , height difference =2.38m**
- **Tread =30cm , Riser = 17 cm , Effective waist= 20 cm**
- **Slab thickness =20 cm**
- **Beam support under first step of stair and beam support after last step.**
- **Beam dimension at top and bottom(width*depth)=(30*50)cm**
- **Reinforcement of beam : (2Φ 12 mm up and 4Φ 12 mm down)**
  - **Stirrups (Φ 10 @150 mm) .**
- **Stair reinforcement :**
  - **main bars (Φ 16 @ 150 mm)**
  - **Distribution bar (Φ 12 @ 150mm) .**
- **Take overlap =800 mm and step width =1.20m**

$$\text{Tread} = \frac{\text{المسافة الافقية}}{\text{الدوسة}} = \frac{390}{30} = 13$$

$$\text{Riser} = \frac{\text{فرق الارتفاع}}{\text{الرافع}} = \frac{238}{17} = 14$$

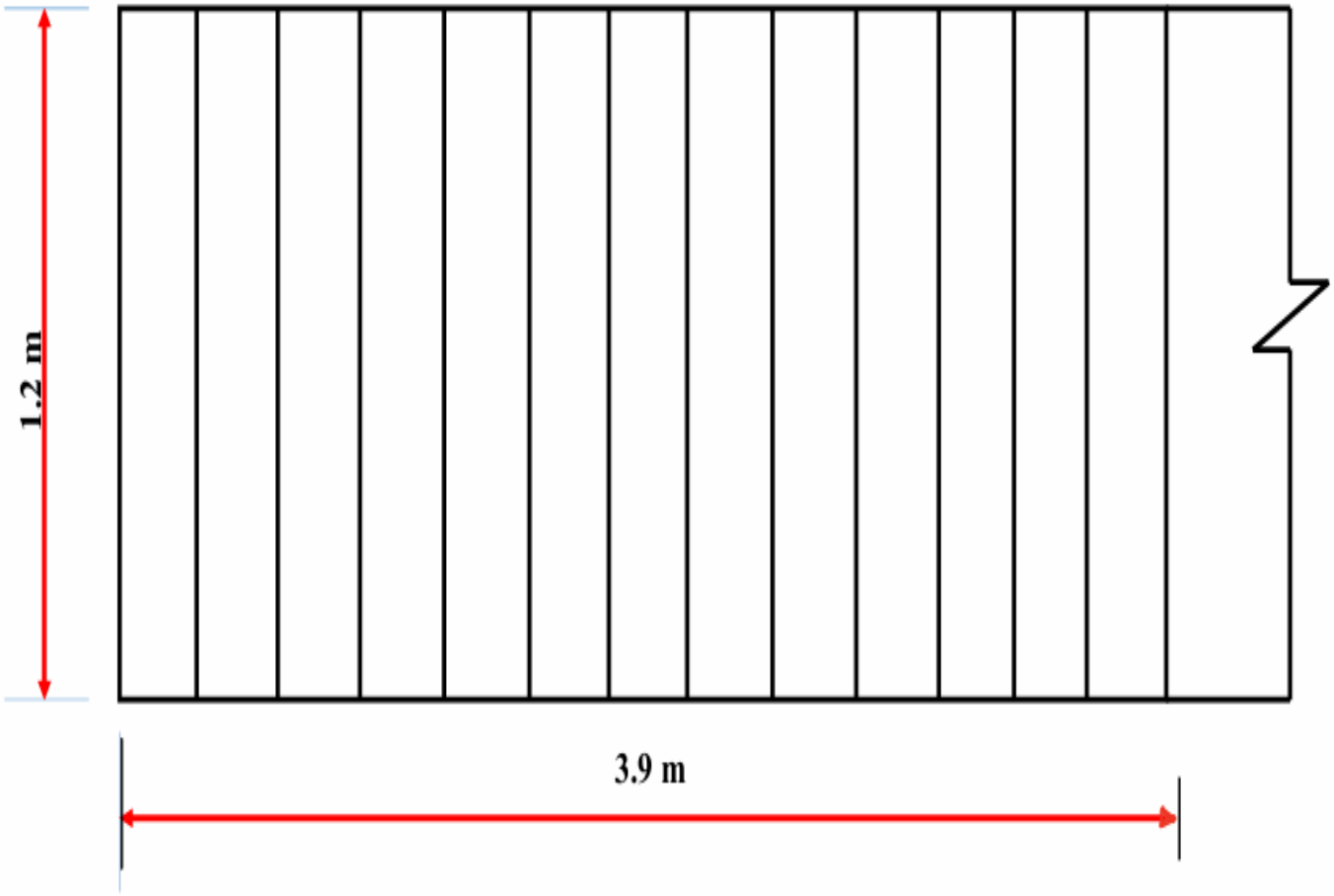
Longitudinal section

Scale 1:20



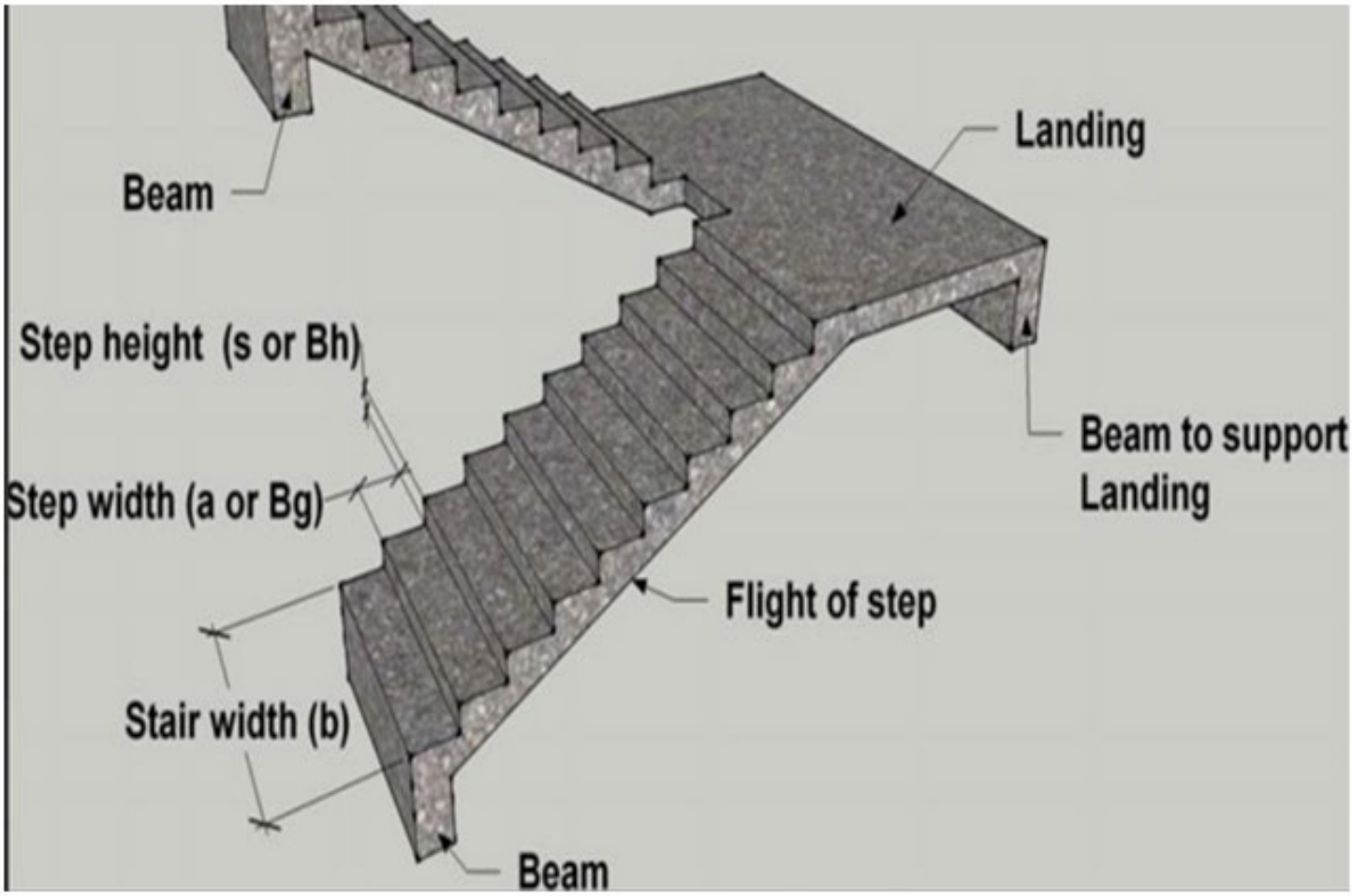
Plan

Scale 1:40



السلم المستقيم النصفي (half landing stair)

هذا النوع من السلالم شائع الاستعمال لكونه يعطي فضاء مضغوط من ناحية المساحة وكذلك حركة افضل من السلالم ذات الصعود الواحد , ويتوسط هذا النوع من السلالم صحن بنصف المسافة مما يقلل الطول الصافي وبالتالي يعطي عزم انحناء اقل مما يترتب على ذلك تقليل في حديد التسليح والسمك الفعال الذي لا يزيد غالبا عن (15 cm).



Ex2 : **Draw plan and longitudinal section for half landing stair , showing steel reinforcement and all construction details according to the following data :-**

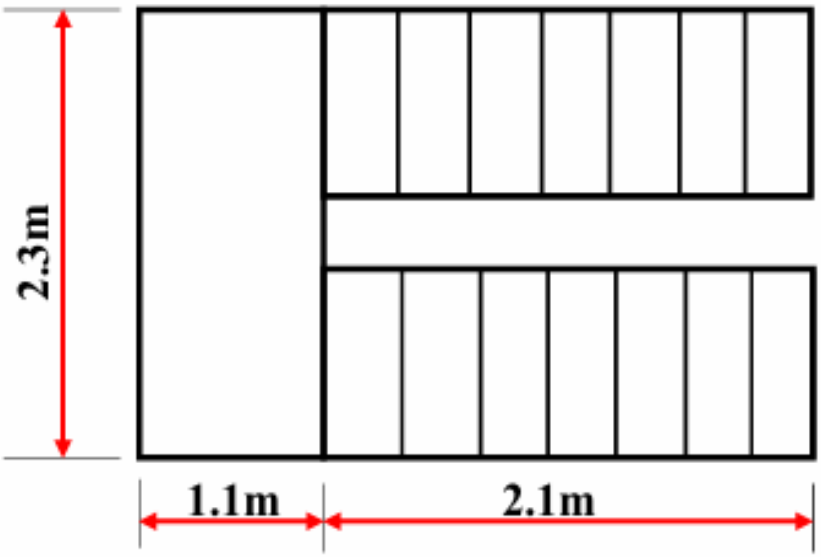
(using scale 1:20 and for plan 1:30)

- **height difference = 2.88 m**
- **Tread = 30cm , Riser = 18cm , Effective waist =15cm**
- **Slab thickness =20 cm , landing depth =1.1 m**
- **Beam support at the lower level (under first step of stair) and beam support (at the end of the landing) and at the upper level after last step.**
- **Beam dimension (30*50) cm (width *depth) at top and bottom**
- **Beam reinforcement (main reinf. = 4Φ 16 mm)**

  (Stirrups = Φ 12 mm @ 30 cm)
- **Stair reinforcement (main bars =Φ16mm @150 mm)**

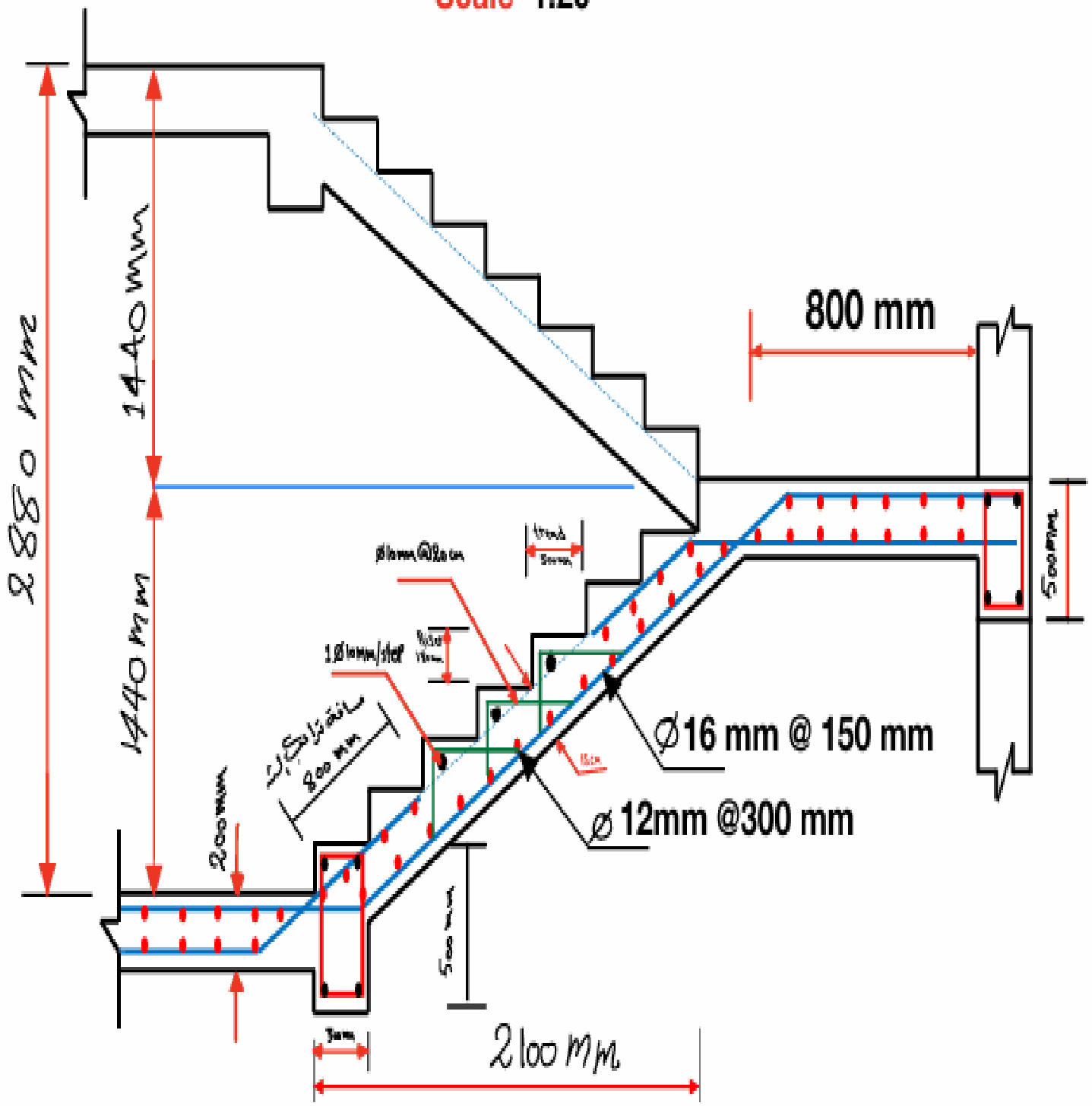
  (Distribution bar =Φ12mm @ 300mm)

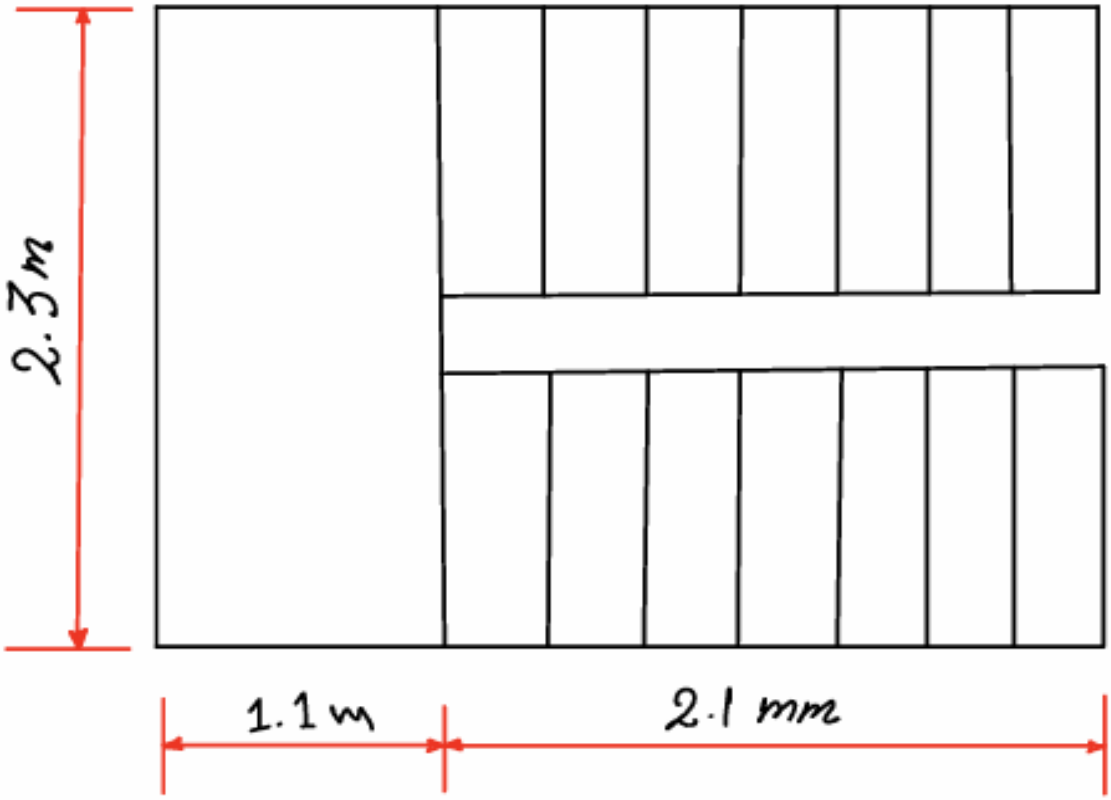
Take overlap = 800 mm and step width =1.1m



Longitudinal section

Scale 1:20





Plan

Scale 1:30

Ex 3 : **Draw plan and longitudinal section for half landing stair , showing steel reinforcement and all construction details according to the following data :-**

- **Tread =300 mm**
- **Riser =180 mm**
- **Effective waist =200 mm**
- **Landing depth =1100 mm**
- **Slab thickness= 200 mm**
- **Beam support at the lower level (under first step of stair) and beam support (at the end of the landing) and at the upper level after last step .**
- **beam dimension at top and bottom :**

  (width =300 mm) & (depth =500 mm)

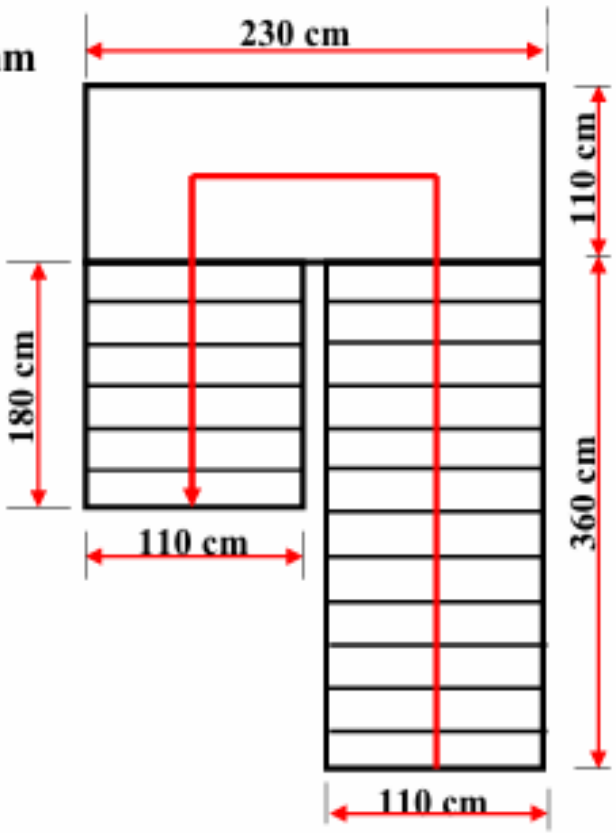
- **Beam reinforcement :**
  - **Main reinforcement = 4Φ 12 mm**
  - **Stirrups = Φ 10 mm @ 200 mm**
- **Stair & landing reinforcement :**
  - **Main bar = Φ 16 mm @ 150 mm**
  - **Distribution bar = Φ 12 mm @ 200 mm**

Using scale :-

To plan (1:30)

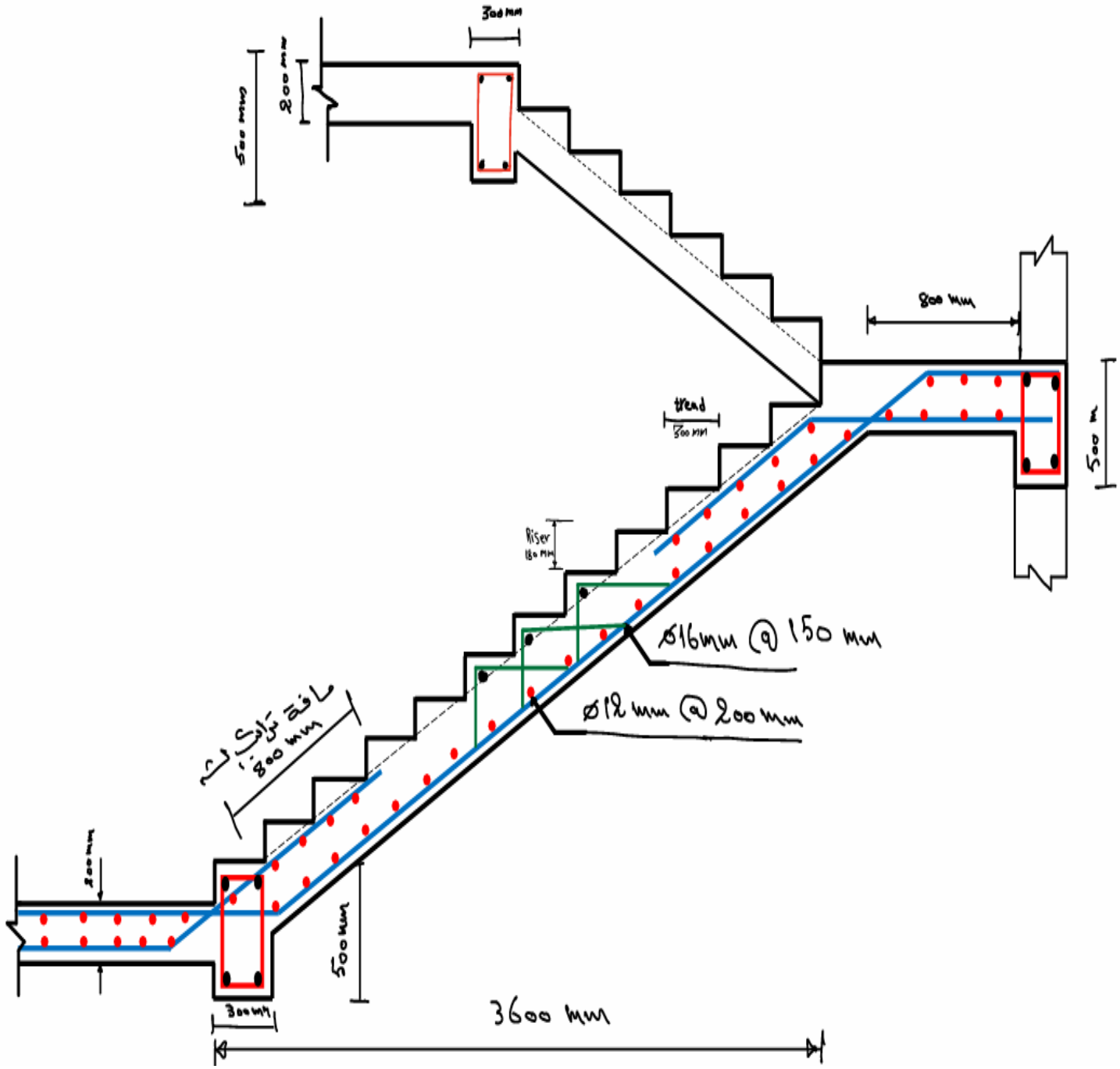
To longitudinal section (1:20)

*Take overlap =800 mm

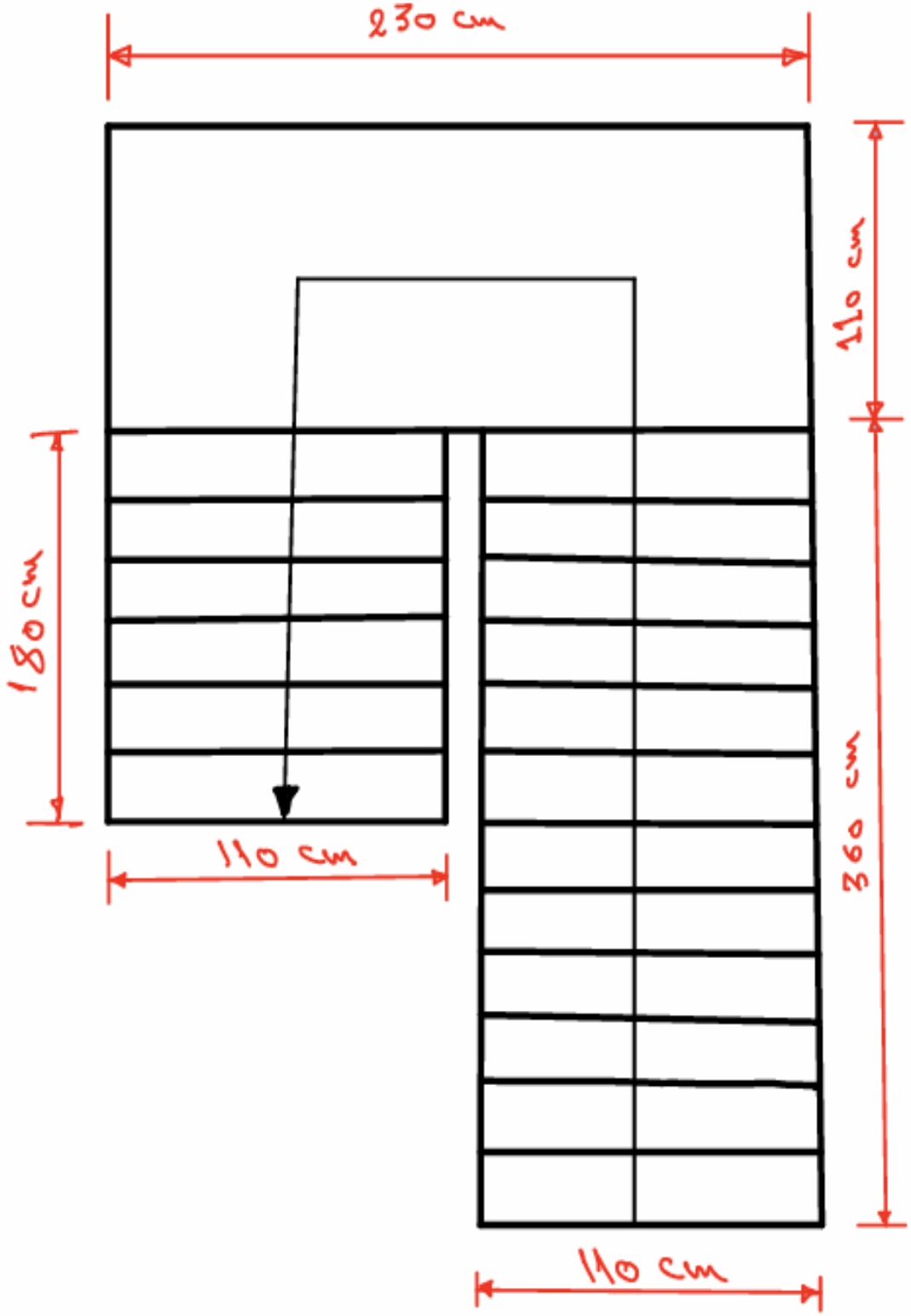


Longitudinal section

scale 1 : 20



Plan, scale 1:30



الجدران الخرسانية المسلحة (Reinforced Concrete Walls)

الفئة المستهدفة 🎯

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

الجدران الخرسانية المسلحة تُستخدم بشكل واسع في المباني لتحمل الأحمال الرأسية والجوانب الزلزالية، كما تُستخدم في خزانات المياه، القبو، وجدران القص. القدرة على رسم تفاصيل تسليح هذه الجدران أمر ضروري للطلبة المتخصصين، لفهم كيفية عملها كعنصر مقاوم ومكمل لباقي أجزاء المنشأ

الأهداف السلوكية 🧠

بعد استكمال هذا الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على

1. التمييز بين أنواع الجدران الخرسانية
2. التعرف على مكونات الجدار من حيث التسليح الأفقي والعمودي، والتغطية الخرسانية
3. رسم مقطع رأسي وأفقي لجدار خرساني موضحًا تفاصيل التسليح
4. فهم توزيع الأحمال وطريقة نقلها من الجدار إلى الأساسات
5. تطبيق الرموز الإنشائية والمواصفات الفنية في رسم الجدران

الاختبارات القبلية 📝

1. ما الفرق بين الجدران الحاملة والجدران غير الحاملة؟
2. متى نلجأ لاستخدام الجدران الخرسانية المسلحة بدلًا من الجدران الطابوقية؟
3. ما وظيفة القضبان الأفقية والعمودية في الجدار؟

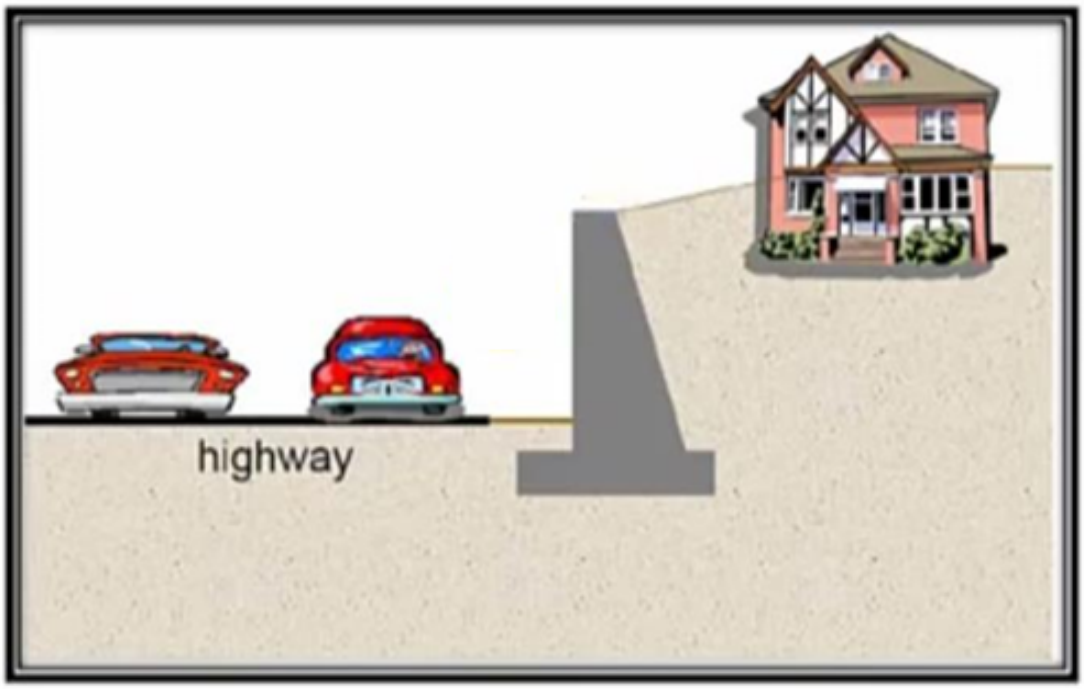
الاختبارات البعدية ✓

1. ارسم مقطعًا رأسيًا لجدار خرساني مسلح بارتفاع 3 أمتار، ووضح تفاصيل التسليح الأفقي والرأسي
2. ارسم القطاع الأفقي في منتصف الجدار وبيّن موقع الكانات والغطاء الخرساني
3. اشرح كيف يؤثر توزيع التسليح على مقاومة الجدار للعزوم والأحمال الجانبية

الجدران الخرسانية المسلحة Reinforced concrete walls

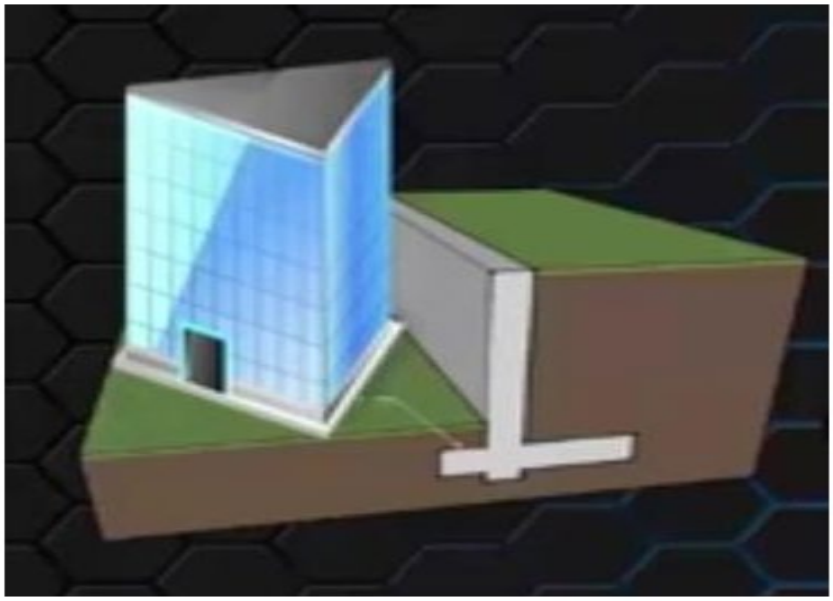
يتم إنشاء الجدران من الخرسانة المسلحة في أحيان كثيرة ولعل أوسع مجال لعمل جدران الخرسانة المسلحة هو مجال الجدران الساندة (**Retaining walls**) في منشآت الري والسدود الترابية حيث تستخدم الجدران الساندة لمقاومة ضغط التربة الجانبي ((lateral earth pressure)) بشكل خاص في اعمال الجسور والطرق والابنية القديمة , وتستخدم الجدران الساندة أيضا كعناصر انشائية حاملة , حيث تنقل الحمولات المؤثرة عليها الى التربة مثل (الركائز الجانبية للجسور , جدران الاقبية التي تنقل حمولة البلاطات المستندة عليها الى التربة)) وتكون هذه الجدران الساندة بأشكال مختلفة حسب مبادئ تصميمها والاحمال المسلطة عليها ....

❖ لماذا نستخدم الجدران الاستنادية ؟

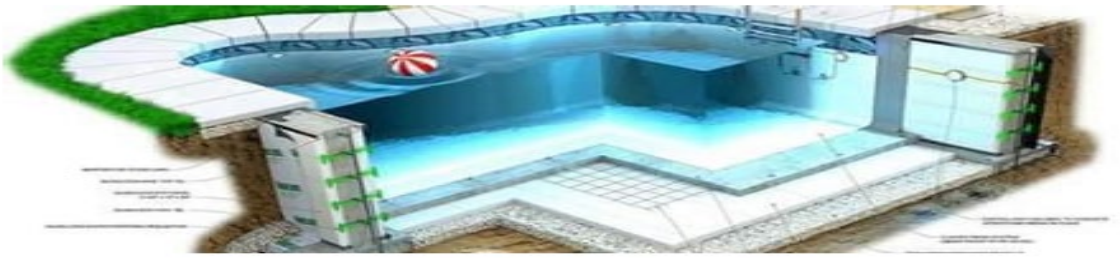


بعض الأمثلة على الأماكن التي تبنى فيها الجدران الاستنادية ونشاهدها في حياتنا العملية :

- الجدران في طوابق التسوية



- جدران الاحواض وبرك السباحة



- الجدران الساندة للتربة على جوانب الطريق

لمعرفة الطريقة التي يجب ان يصمم بها الجدار يجب علينا أولا معرفة أنواع القوة التي تؤثر على الجدار الاستنادي :

أولا : القوة الرأسية وتنتج عن وزن الجدار وما يقع فوق القاعدة من تربة

ثانيا : القوة الجانبية الافقية وتنتج من ضغط التربة الجانبي وضغط المياه الجوفية الجانبي

حيث تعتبر القوة الرأسية قوة إيجابية لأنها تعطي الجدار الساند قوة ثبات والرسوخ بالأرض

اما القوة الجانبية تعتبر قوة سلبية وتعمل على تحطيم الجدار

حفظ مع الرسم

توجد أنواع مختلفة من الجدران الساندة تستخدم في أماكن مختلفة

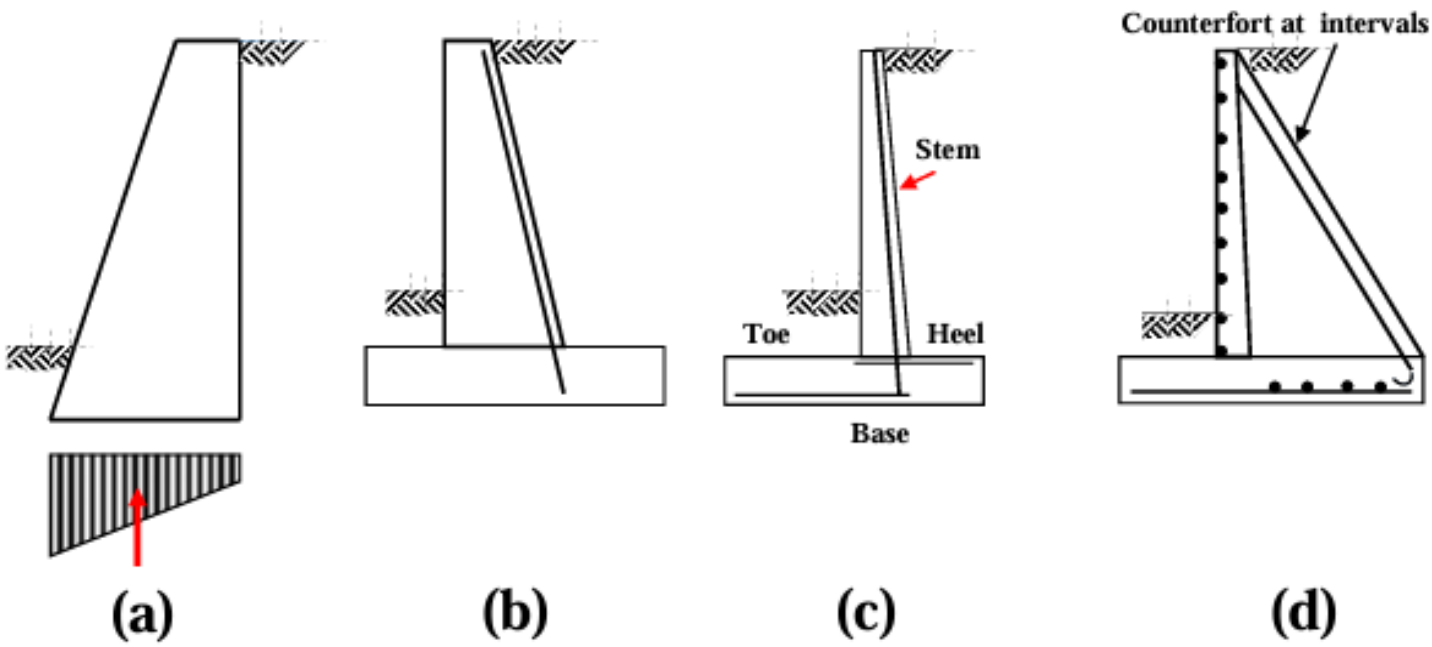
❖ من أنواعها :

a. الجدار الساند الجاذبي Gravity retaining wall

b. جدار ساند نصف جاذبي Semi gravity retaining wall

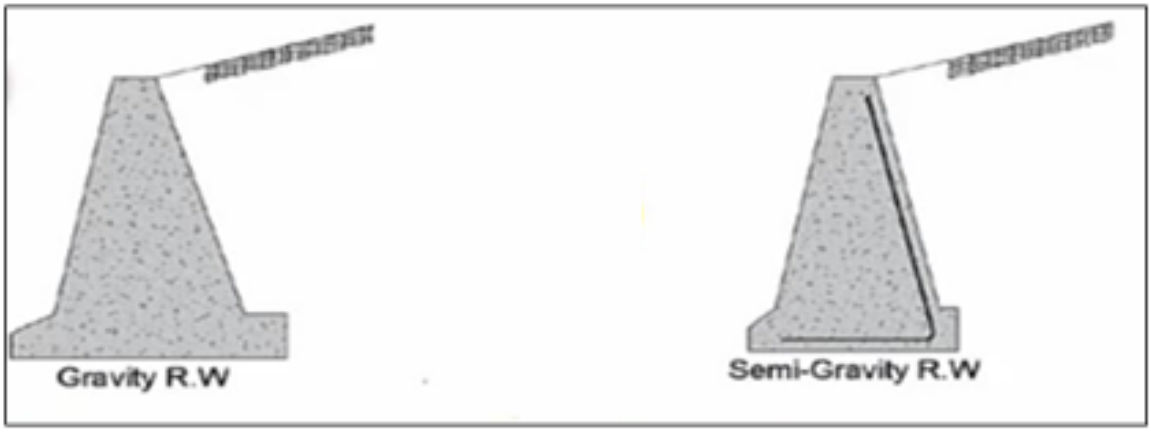
c. جدار ساند حيد "ناتئ" cantilever retaining wall

d. جدار ساند ذو اسناد مقابل counter – for retaining wall



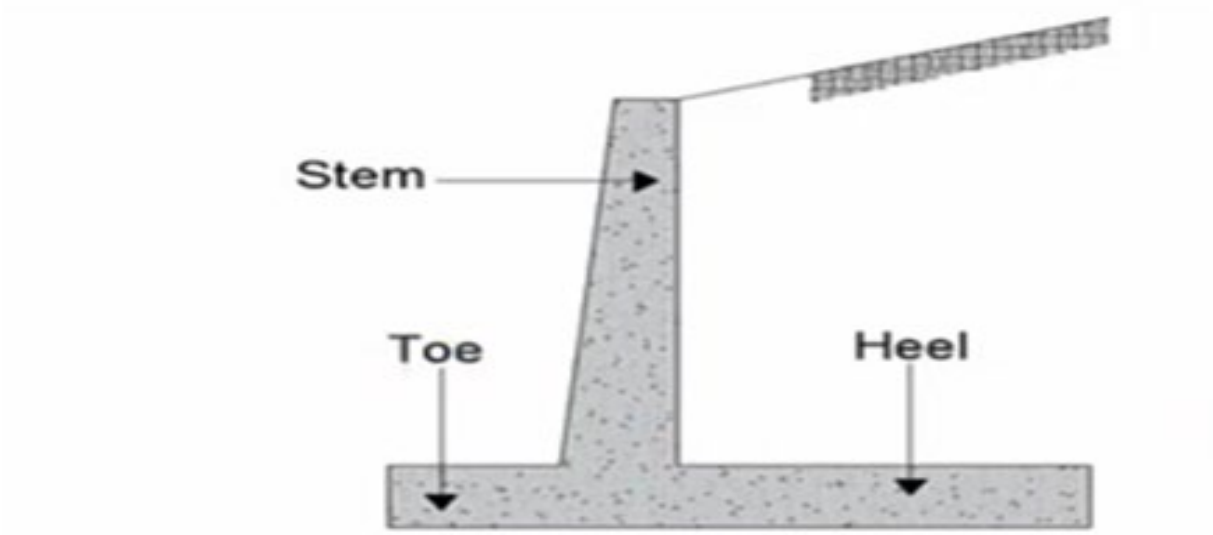
الجدار الجاذبي Gravity wall :-

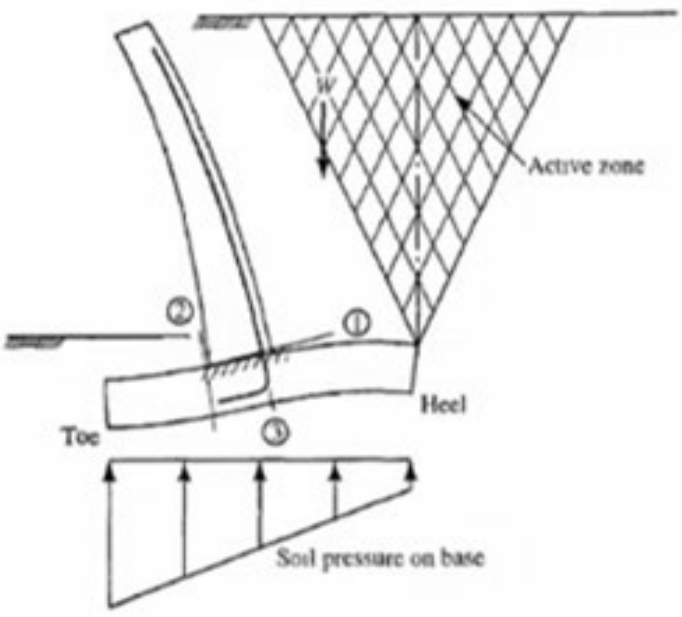
- يستخدم لمقاومة ضغط التربة الجانبي
- مبدأ عمله : يعتمد هذا النوع من الجدران على كتلته لتأمين التوازن وكلما زاد وزنه زادت مقاومته .
- يستخدم في حالة المناسيب التي لا تزيد عن مترين

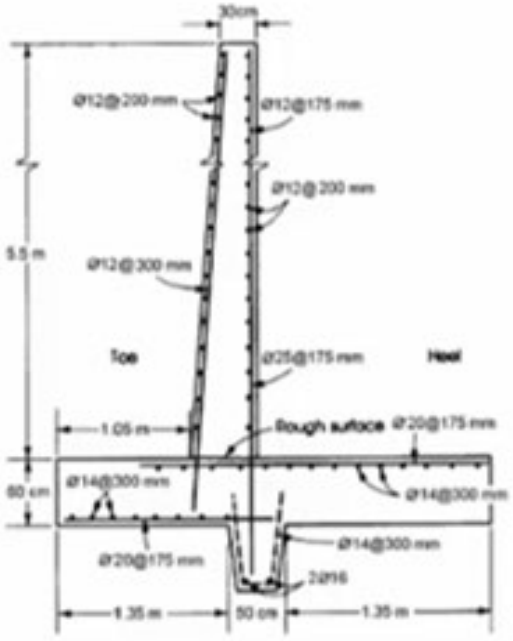


الجدار الساند الحيد cantilever wall :-

- وهو عبارة عن كتلة كبيرة من الخرسانة المسلحة
- مبدأ عمله: يعتمد في اتزانه وثباته على قدرة تحمل مقطع الخرسانة المسلحة للعزوم الناتجة عن الاحمال الخارجية , ويتكون من :
  - الساق
  - بلاطة قدم
  - بلاطة عقب القدم
- يستخدم في حالة المناسيب التي تتراوح بين (5–6) متر


Stem
Toe
Heel


W
Active zone
Heel
Toe
Soil pressure on base


30cm
Ø12@200 mm
Ø12@175 mm
Ø12@200 mm
5.5 m
Ø12@300 mm
Toe
Ø25@175 mm
Heel
1.05 m
Rough surface
Ø20@175 mm
60 cm
Ø14@300 mm
Ø14@300 mm
Ø14@300 mm
Ø20@175 mm
2Ø16
1.35 m
50 cm
1.35 m

جدار ساند ذو اسناد مقابل counter-for retaining wall

في حالة الارتفاع الذي يزيد عن 6 امتار فيفضل استخدام هذا النوع حيث يتم تقوية ساق الجدار بجدران مقابلة تبعد مسافات متساوية بحدود (30 cm–50) من ارتفاع الجدار

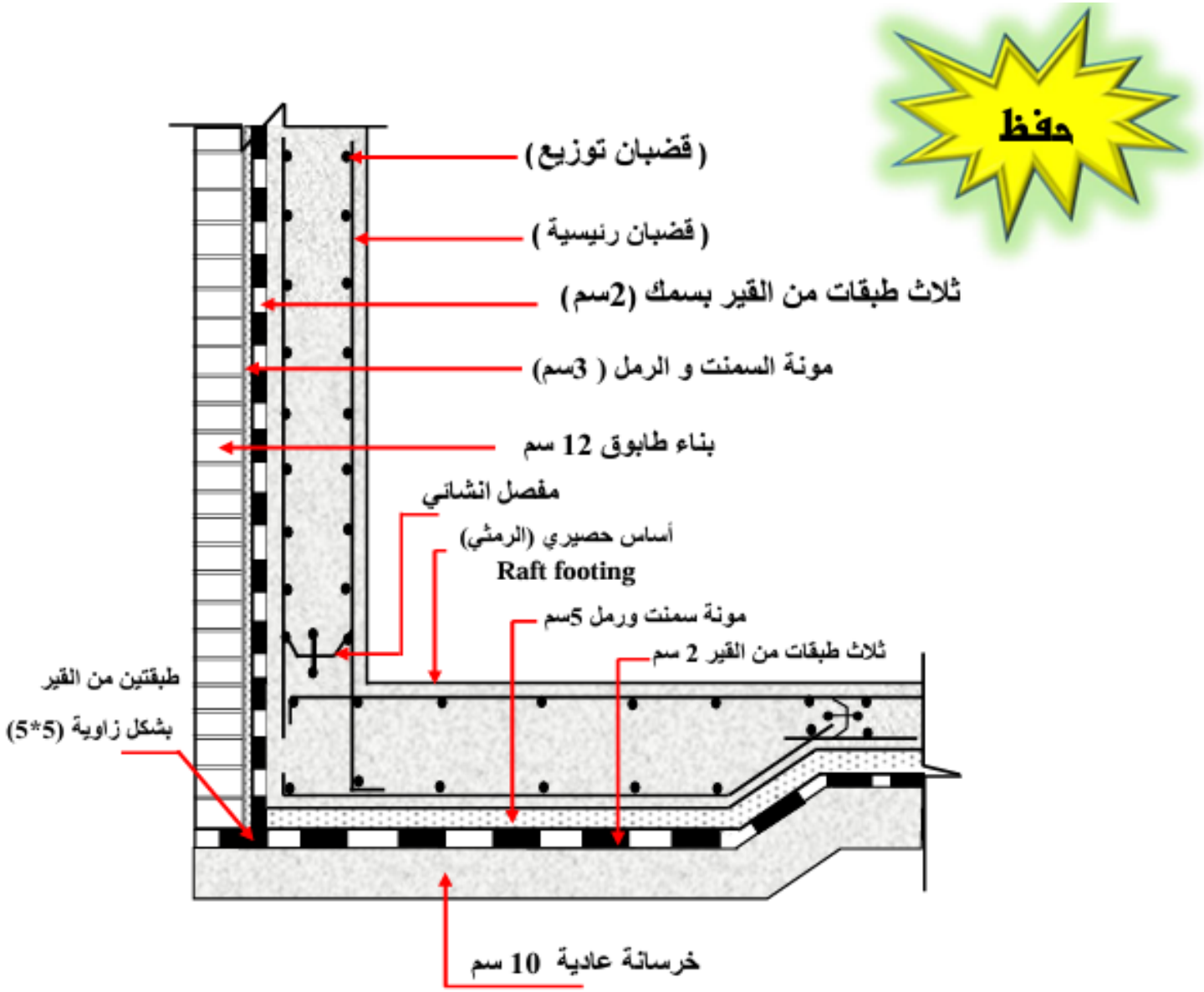
التسليح الرئيسي والثانوي في الجدران الساندة:

يكون التسليح الرئيسي (main bar) دائما في اتجاه جانب الشد ويكون التسليح الثانوي لإلغاء تأثيرات الحرارة والانكماش و التشقق ويكون التسليح على مرحلتين حسب ارتفاع الجدران .

تفاصيل جدران السراديب (Basement wall)

ان جدران السراديب يتم انشاؤها في المباني متعدد الطبقات حيث تسمى الطبقة التي تقع اسفل الطبقة الأرضية بطبقة السرداب "Basement story" وفي معظم الحالات يفضل استعمال الخرسانة المسلحة لعمل تلك الجدران .

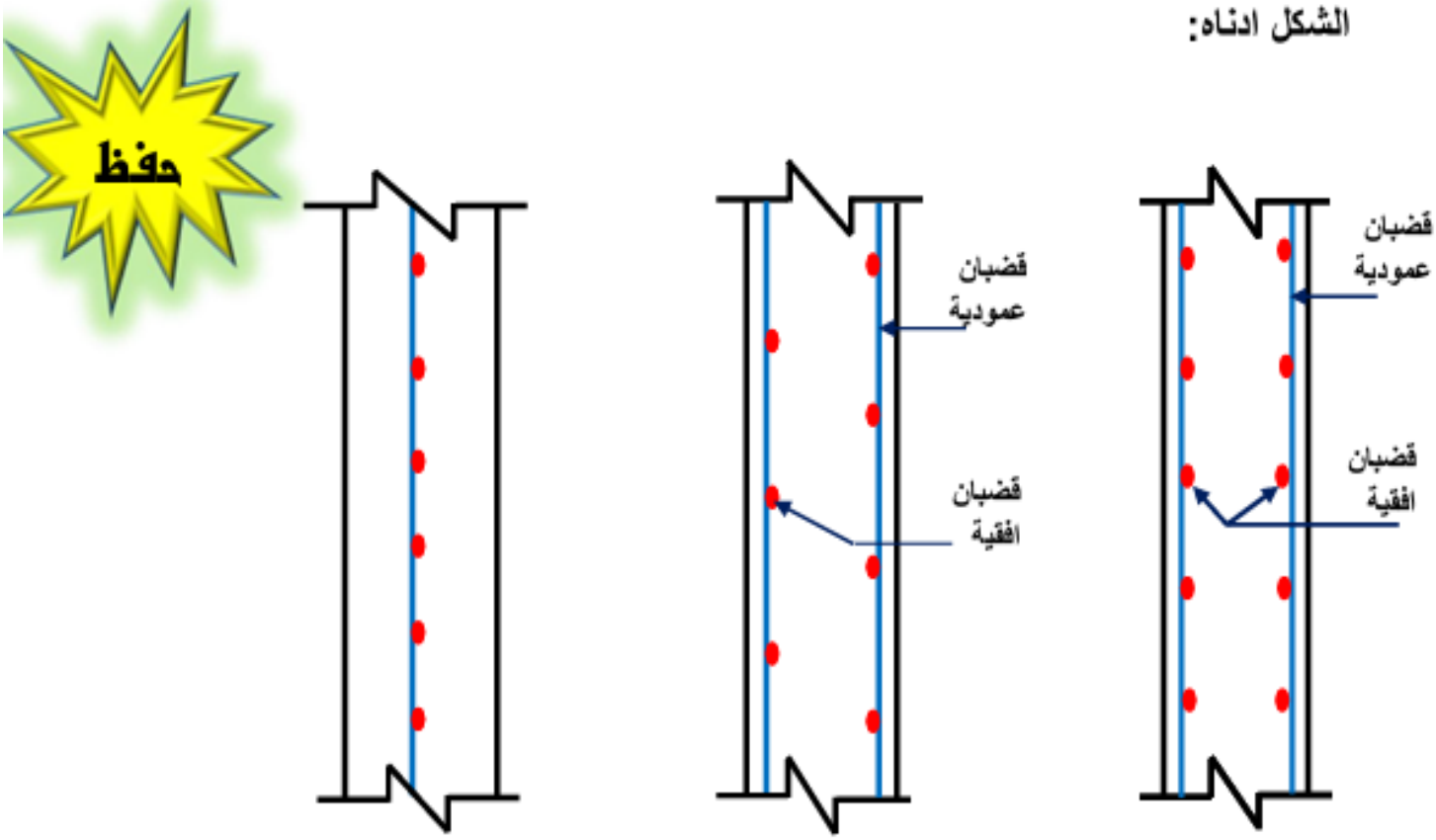
تصمم جدران السراديب حسب نفس مبادئ تصميم الجدران الساندة لمقاومة ضغط التربة والمياه الجوفية فضلا على الاحمال التي تنتقل اليها من الطبقات العليا للمنشأ وفي الغالب يكون الأساس الساند لتلك الجدران من الأساس الحصيري " Raft "footing



مقطع في جدار سرداب

وهناك جدران يتم انشاؤها في بعض المباني لتكون بمثابة قواطع لفصل فضاء عن آخر او لأغراض جمالية بعضها يصمم لمقاومة الاحمال الناتجة عن وزن الجدران نفسها او احمال خارجية إضافية وفي كلتا الحالتين تمثل الجدران المسلحة أعضاء انضغاطية وتكون القضبان العمودية هي القضبان الرئيسية اما القضبان الافقية تشمل قضبانا ثانوية لأغراض التوزيع Distribution ولتحمل اجهادات حرارية أخرى.

ويتم تسليح جدران الخرسانة المسلحة بطرق متعددة وحسب طبيعة الاحمال المسلطة كما في الشكل ادناه:



(أ) جدار مسلم بطبقتين

تسليح مزدوج

Double reinf.

(ب) جدار مسلم بطبقتين

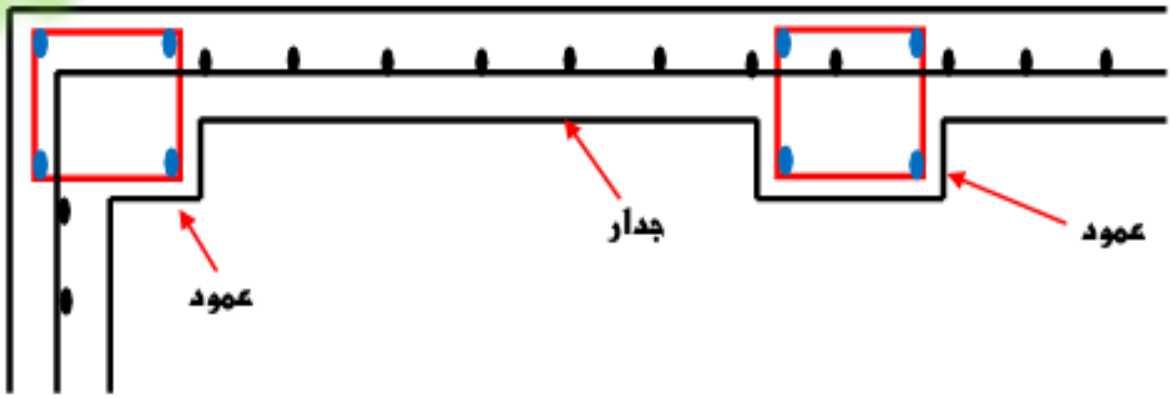
تسليح متناوب

Zigzag reinf.

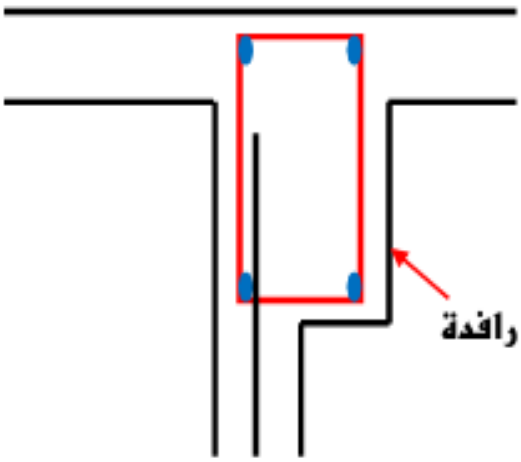
(ج) جدار مسلم بطبقة منفردة

single reinf.

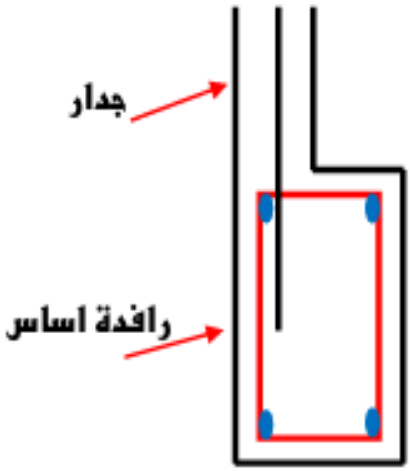
مقاطع في اشكال مختلفة لتسليح الجدران المسلحة



ربط الجدران بالأعمدة



ربط الجدران بروافد السقف



ربط الجدران بروافد الاسس

الشكل اعلاه يوضح ترابط الجدران المسلحة بالوحدات الانشائية الاخرى

المفاصل الإنشائية

الفئة المستهدفة 🎯

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

تلعب المفاصل الإنشائية دورًا محوريًا في الحفاظ على سلامة واستقرار المنشآت الخرسانية، خصوصًا في المشاريع الكبيرة أو التي تتعرض لانكماشات وتمدّدات حرارية أو حركة زلزالية
فهم أنواع هذه المفاصل ومواقعها وطريقة تنفيذها من الجوانب الهندسية والإنشائية، يمثل مهارة أساسية للطلبة.

الأهداف السلوكية 🧠

بعد استكمال دراسة هذا الموضوع، يصبح الطالب قادرًا علىالتعرف على أنواع المفاصل الإنشائية (التمدد، الانكماش، الإنشاء، القص).

1. تحديد أماكن استخدام كل نوع من المفاصل ضمن المخططات التنفيذية
2. رسم مفصل إنشائي بين بلاطتين أو جدارين موضحًا التفاصيل والمواد المستخدمة
3. تفسير العلاقة بين المفاصل وسلوك المبنى في الأحمال المختلفة (الحرارية، الزلزالية، الزمنية)
4. توضيح الفروق في التنفيذ بين مفاصل التمدد ومفاصل الإنشاء

الاختبارات القبلية 📝

1. ما المقصود بالمفصل الإنشائي؟ ولماذا نحتاجه في المباني؟

الاختبارات البعدية ☑

ارسم تفصيلًا لمفصل تمدد بعرض 2 سم بين بلاطتين خرسانيتين.

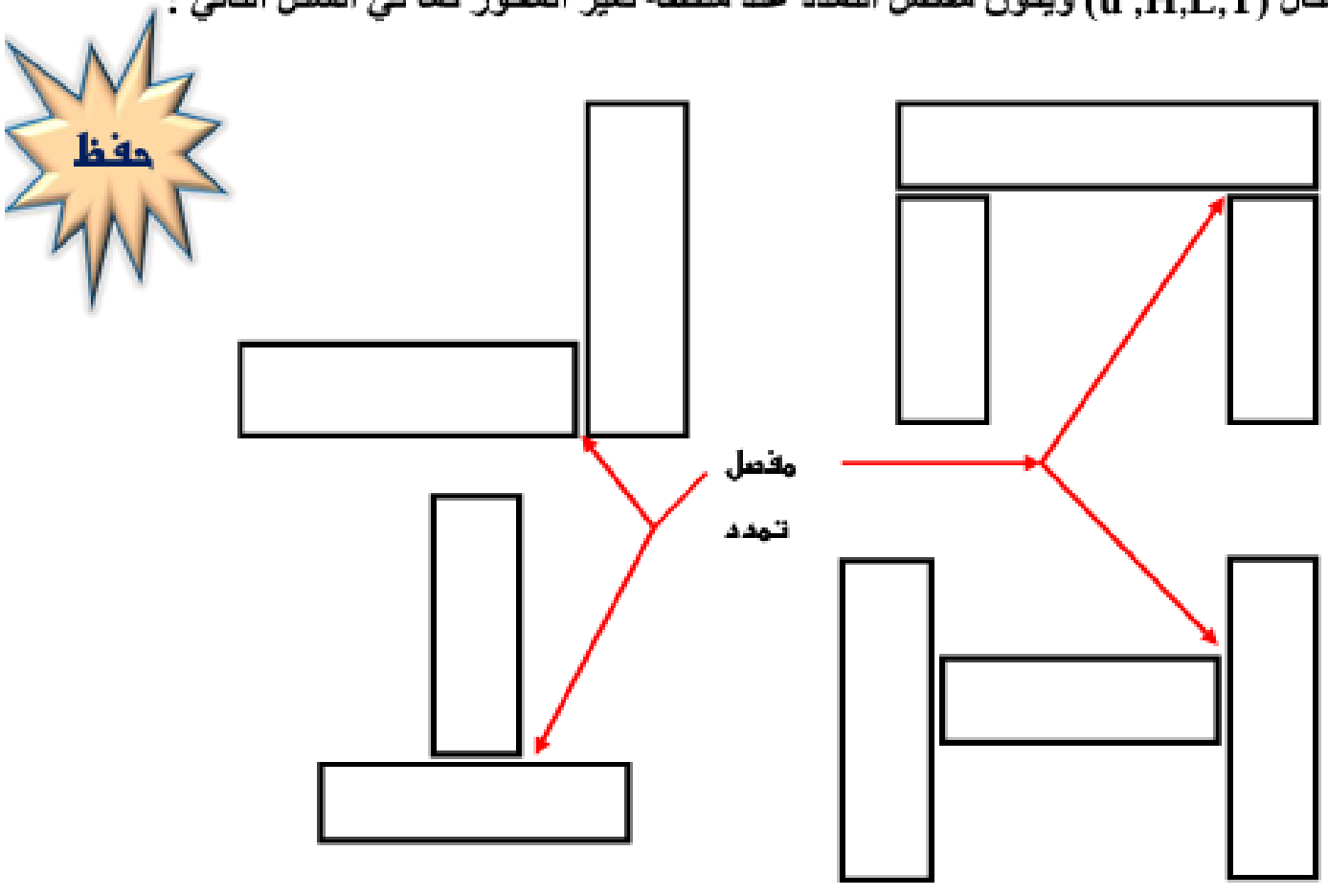
Construction joints المفاصل الانشائية

تتكون المنشآت الخرسانية من مواد مختلفة من حيث معامل التمدد الحراري وفي حالة امتداد المنشآت لمسافات كبيرة فان التمدد والتقلص لمجموعة يجعل موضوع تمدد اجزاء المنشأ الى عدة مليمترات ذي اهمية خطيرة نتيجة الاجهادات الحاصلة من تمدد وتقلص اجزاء المنشأ في حالة الاختلافات العالية في درجات الحرارة . لما تقدم تم التفكير في عمل المفاصل في المنشآت .

Type of joints

- **Expansion joints فواصل تمدد**

يتم عمل هذه المفاصل للسيطرة على اجهادات الانضغاط الناتجة من تمدد الاجزاء المتجاورة للمنشأ ويتم تحديد المسافات التي يستوجب عندها عمل مفصل التمدد ضمن المنشأ حسب التغير الحاصل في درجات الحرارة التي يتعرض لها المنشأ وبصورة عامة تحدد بمسافة (30-45 m) وفي حالات اخرى يتم عمل مفاصل التمدد في حالة تغير محور المبنى حيث يأخذ الاشكال (u ,H,L,T) ويكون مفصل التمدد عند منطقة تغير المحور كما في الشكل التالي :

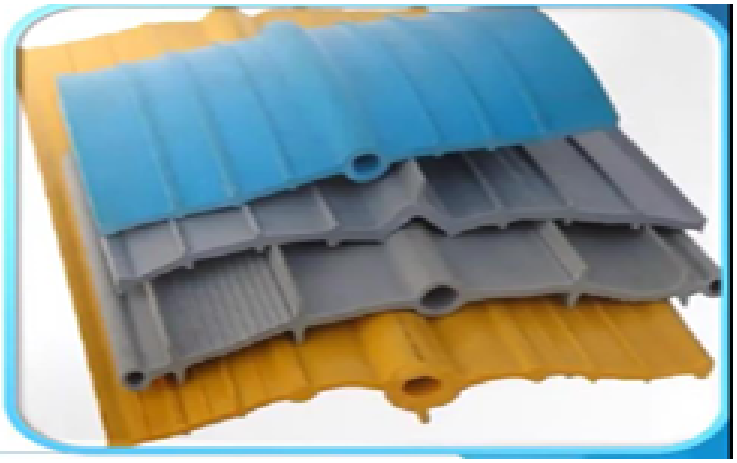


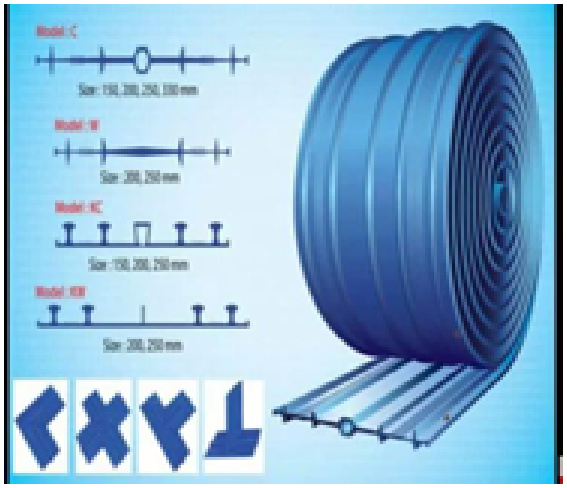
مخططات مختلفة للمنشآت ومواقع مفاصل التمدد فيها

يكون عرض المفصل من (10-40 mm) . يتم املاء المفصل بمادة قابلة للانضغاط وذات ديمومة عالية ومقاومة للظروف الجوية مثل (القير , الفلين , الواح قابلة للانضغاط) بعد ذلك يتم انهاء المفصل بمادة تمنع نفاذية الرطوبة والغبار مثل مادة (الماستك) وفي حالة تعرض المفصل الى الماء بصورة دائمة يستوجب وضع الواح تمنع تسرب الماء الى داخل المنشأ وتسمى حواجز الماء "water stops" وتكون بأشكال مختلفة ومن مواد مختلفة .....

مانع التسرب water stop.....

هو عبارة عن رول من البلاستك (ويوجد منه أنواع معدنية) عرضه يتراوح بين (20-30 cm) ويكون طول الرول حوالي (30 m) , الهدف منه منع التسربات عند فاصل الصب او فاصل التمدد .





دوره :

يقوم بدور الحواجز المقاومة لمسار تسرب المياه عند الفاصل نظرا لكثرة الزعانف المتداخلة مع الخرسانة مما يصعب على المياه المتسربة سلوك طريق ملتوي اكثر تعقيدا ومسالك اكثر صعوبة .

مواضع مانع التسرب (مانع النفاذية)

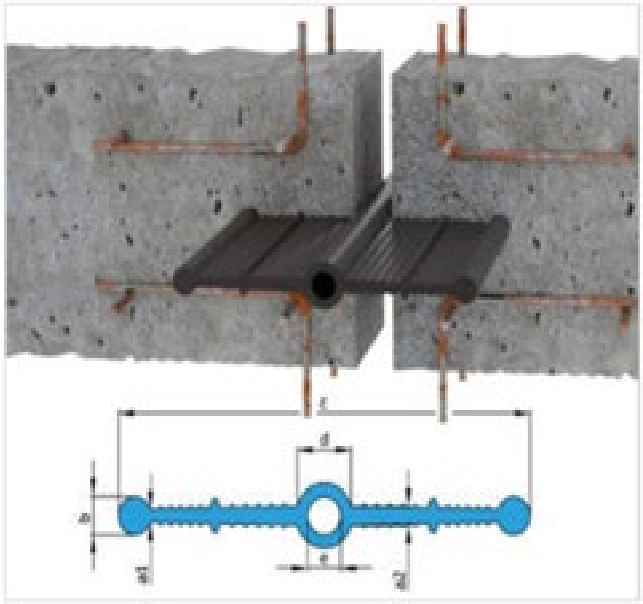
فاصل الصب بين بين القاعدة والجدار الخرساني

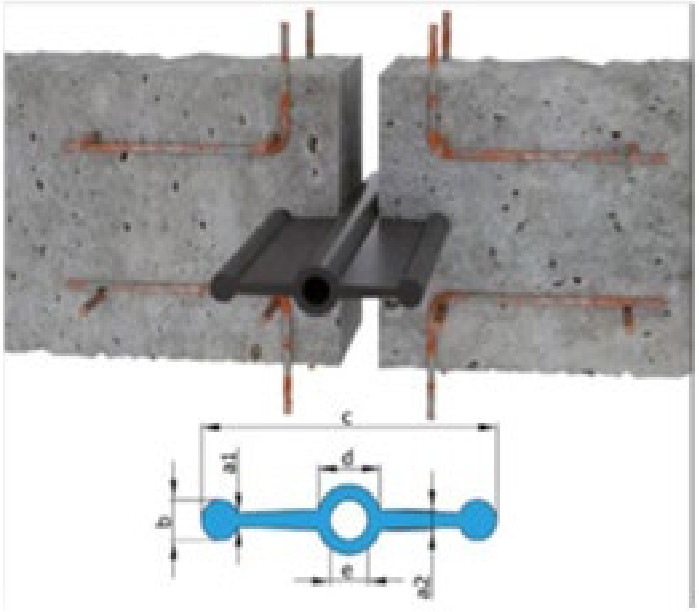
فاصل الصب في بلاطات الارضيات

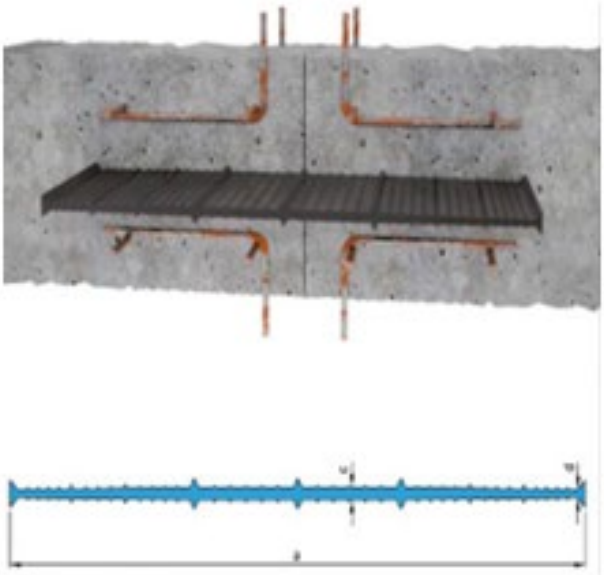
فواصل الصب في الحوائط

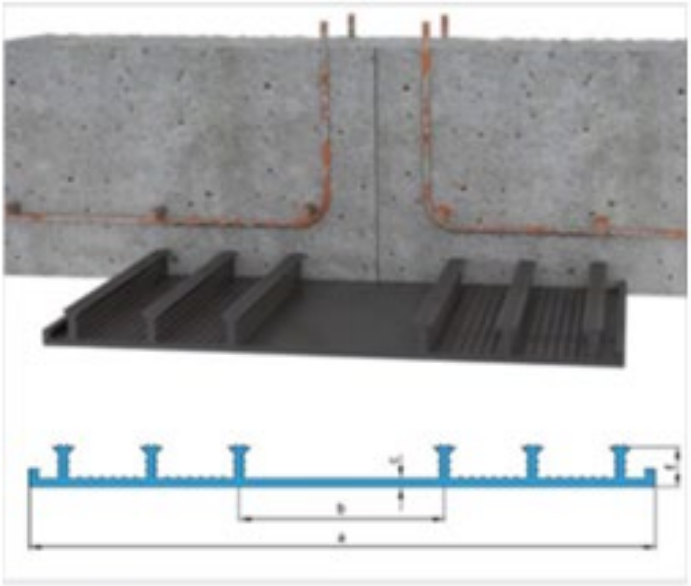
فاصل الصب بين الحوائط والسقف

فاصل الصب بين أرضية وجدران خزانات المياه او برك السباحة

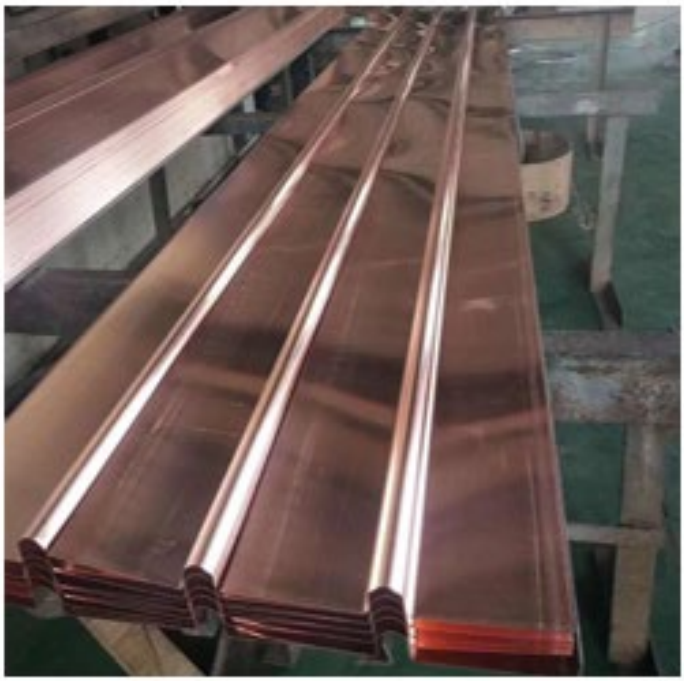


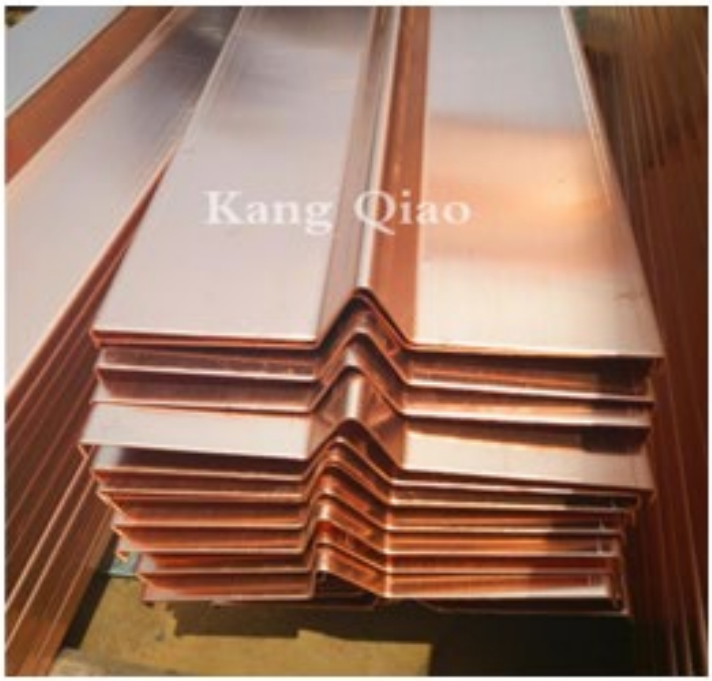






حواجز ماء مطاطية

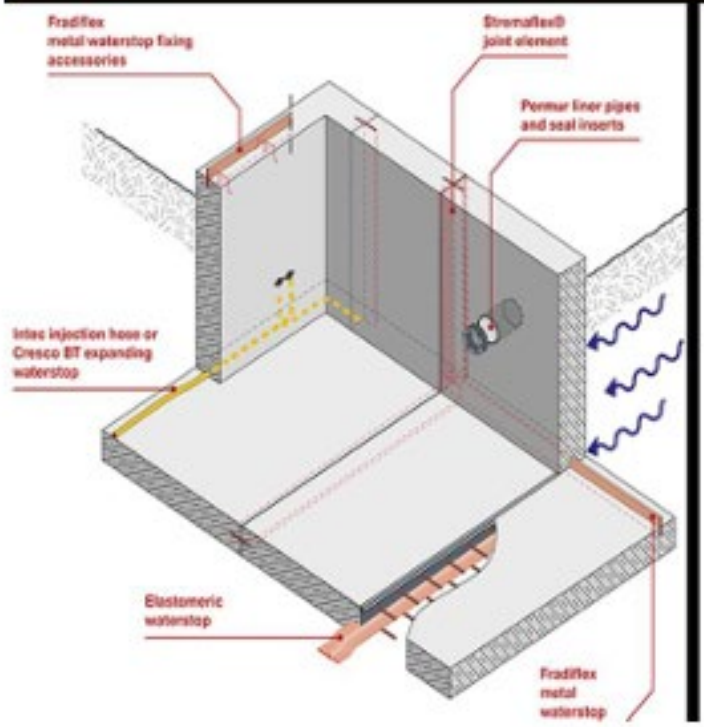


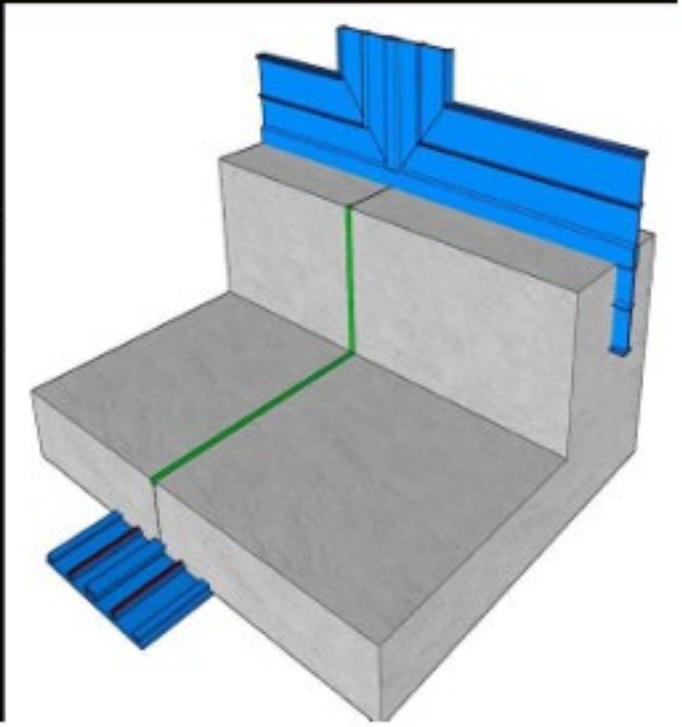


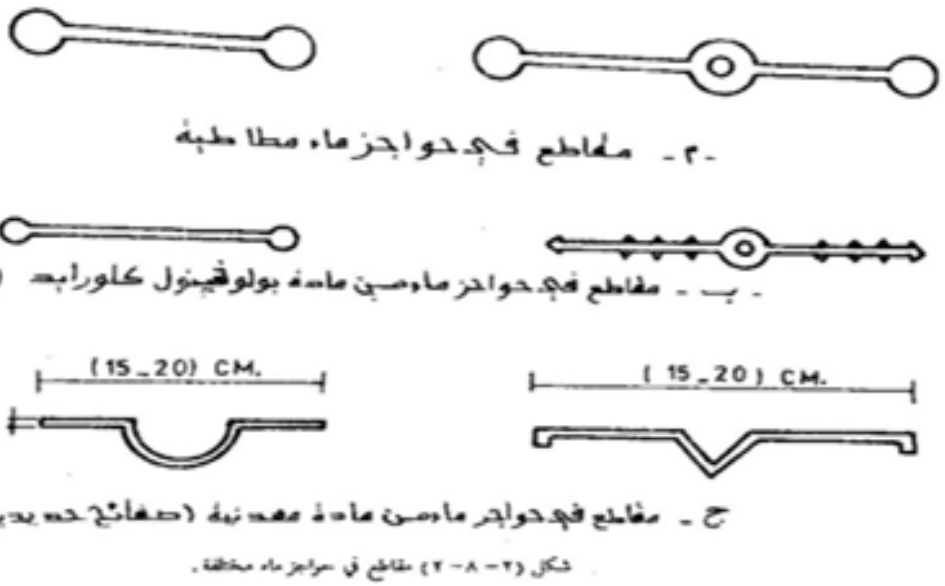
حواجز ماء معدنية

وهذا هو الكيكر
ويكون بارتفاع
بحدود ٢٠سم
لاحظ تصميم حديد الافقي
لتقويم Watersop
هذا هو مانع التسرب
وكما تلاحظ نصفة في
الكيكر ونصفه الاخر
سيصب مع الجدار
وهذه قاعدة
الخزان

Internal Waterbar
External Waterbar


Fradiflex
metal waterstop fixing
accessories
Strenaflex®
joint element
Permur liner pipes
and seal inserts
Intec injection hose or
Cresco BT expanding
waterstop
Elastomeric
waterstop
Fradiflex
metal
waterstop

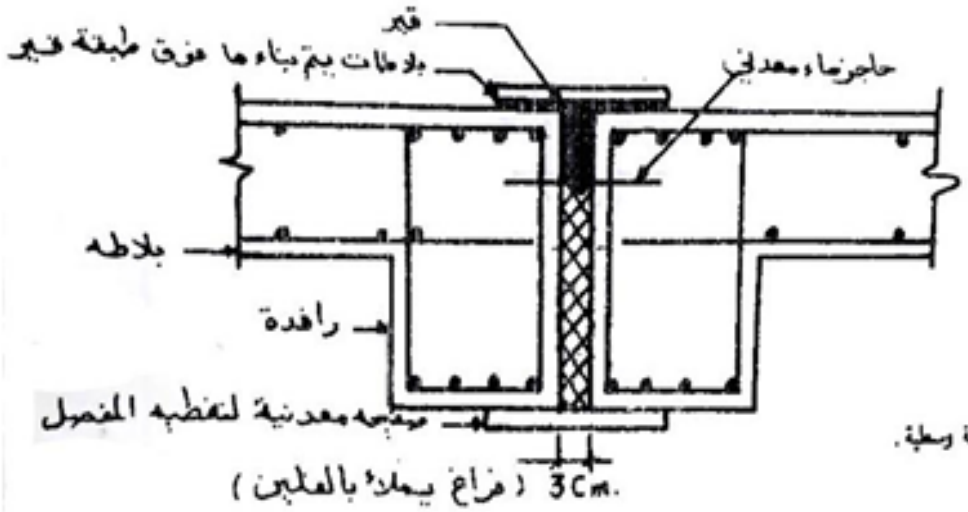




شكل (٢-٨-٢) مقاطع في حواجز ماء مختلفة.

ولغرض التعرف على التفاصيل الانشائية لمفاصل التمدد سنأخذ اشكالا مختلفة للمفاصل في الوحدات الانشائية المختلفة وكما يأتي :

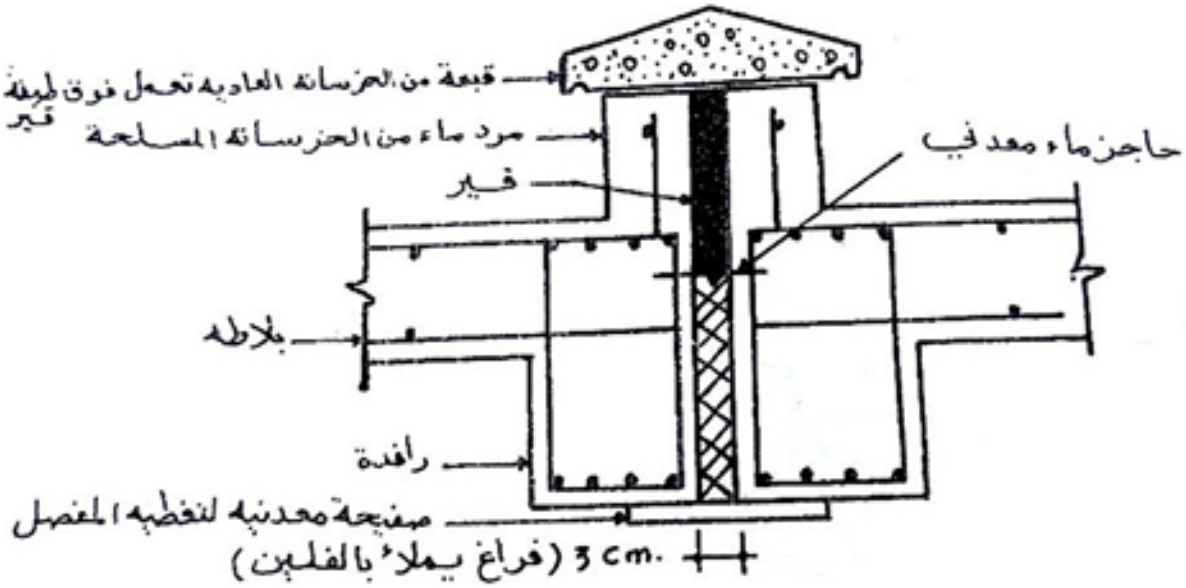
- مفصل تمدد في البلاطات والروافد يتم وضع حواجز ماء مع املاء المفصل بالقير و(الماستك)



شكل (٢-٨-٣)

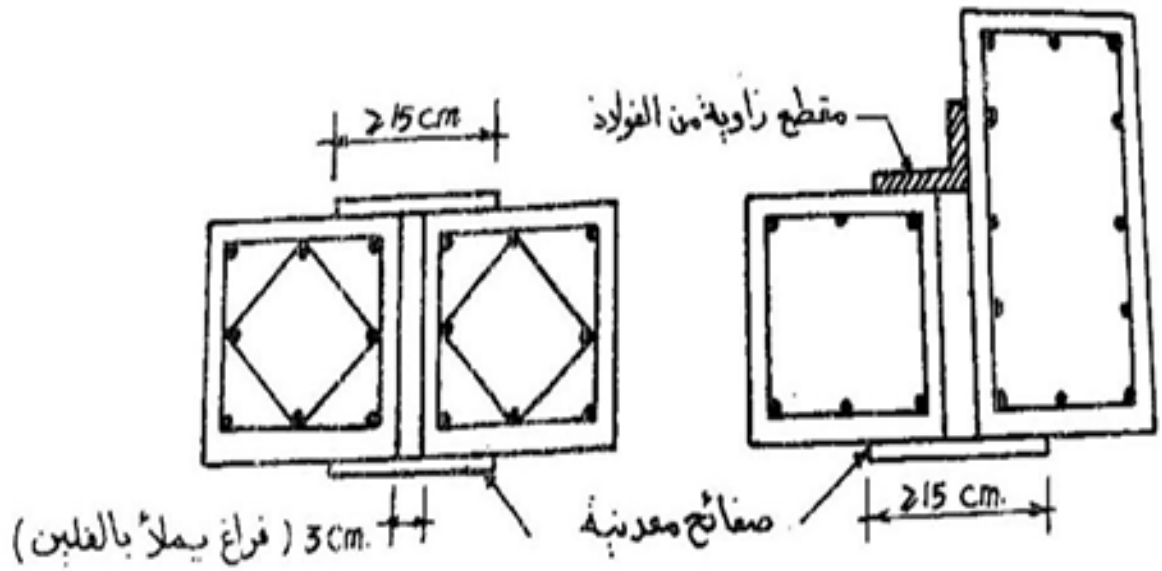
أ- مفصل تمدد في بلاطة في طبقة وسطية.

مفصل تمدد في بلاطة في طبقة وسطية



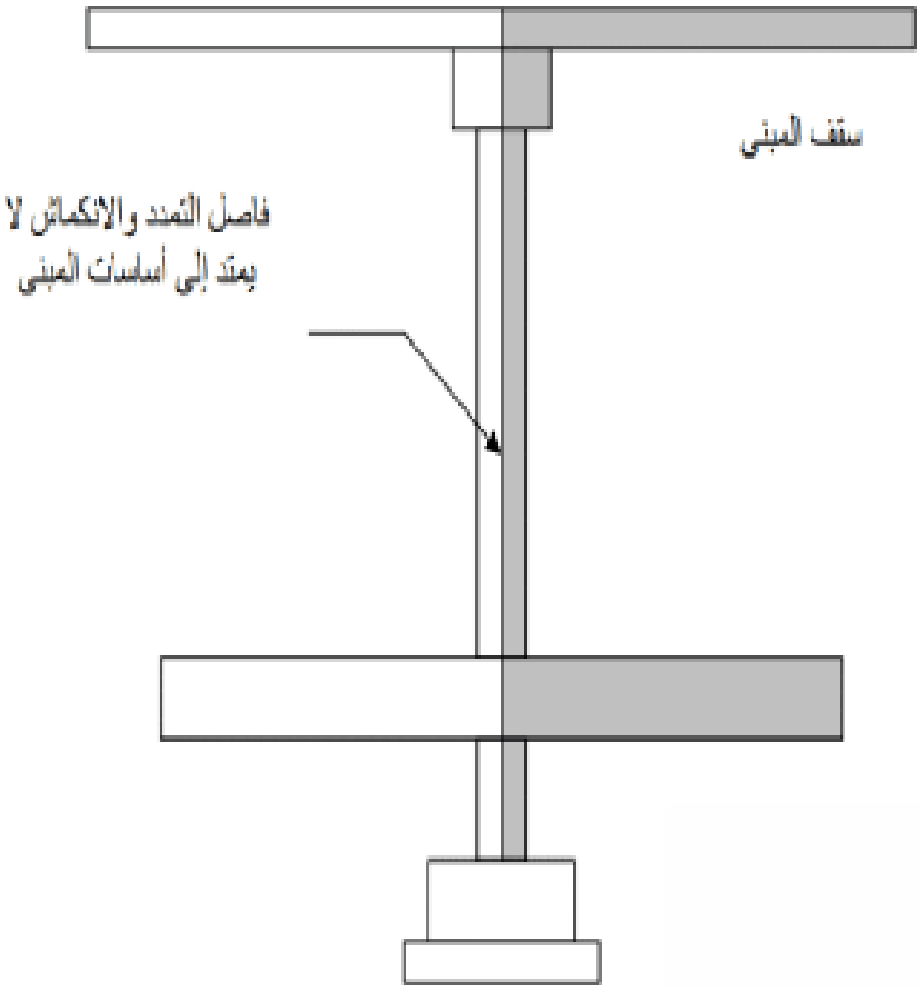
مفصل تمدد في بلاطة في طبقة علوية

- **مفصل تمدد في الاعمدة :** حيث تترك فراغات بمقدار(**3cm**) تملأ بمواد قابلة للانضغاط كالفلين ويغطى المفصل من الجانبين بصفائح معدنية ..



شكل (٢- ٨- ٥) مفاصل تمدد في الأعمدة

اما بالنسبة للأسس فبصورة عامة لا يتم عمل مفصل تمدد في الأسس لقلة تأثير تغيير درجات الحرارة في الأسس على امتداد المنشأ لذلك يتم عمل مفاصل التمدد في القالب فوق الأسس. وفي حالة المنشآت غي الهيكلية المكونة من الجدران الحاملة (Bearing wall) فيتم عمل المفاصل بنفس المبادئ التي تم التطرق اليها سابقا .

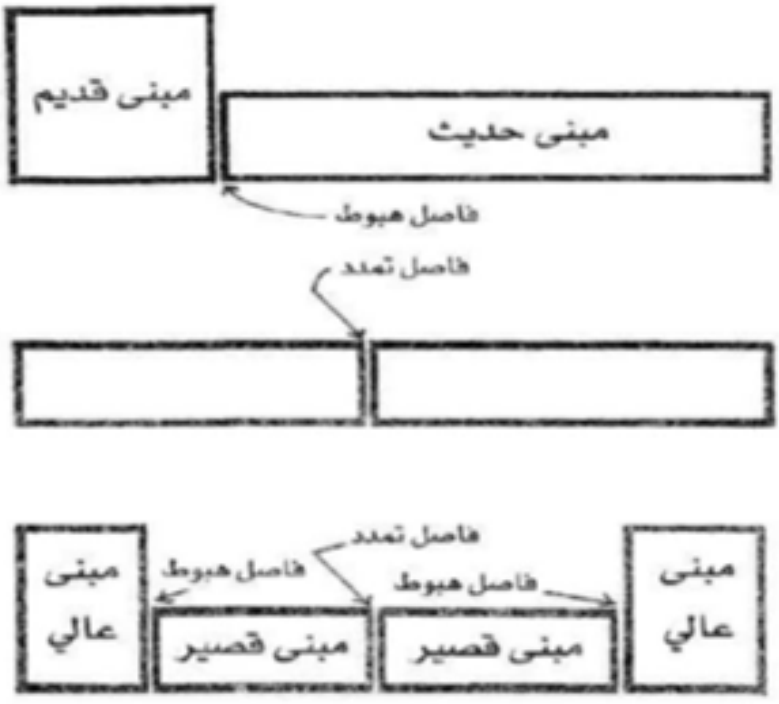


شكل يوضح فاصل تمدد وانكماش في المبنى

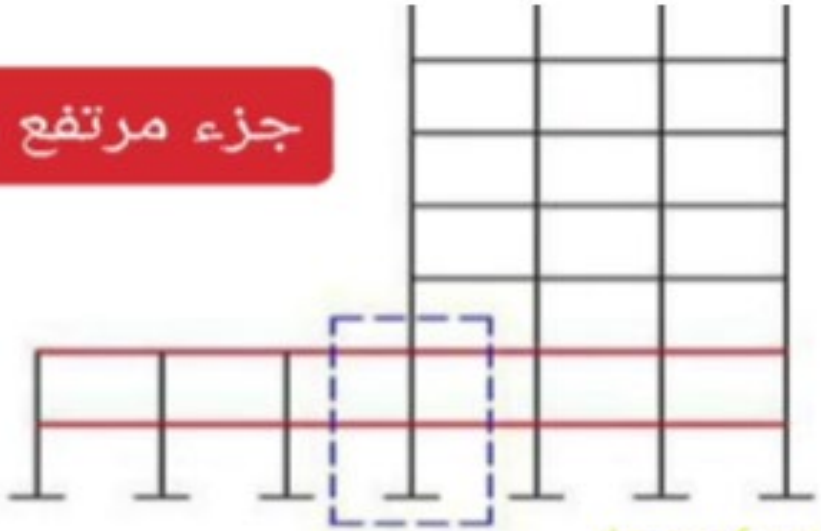
- **Settlement joints – فواصل الهبوط**

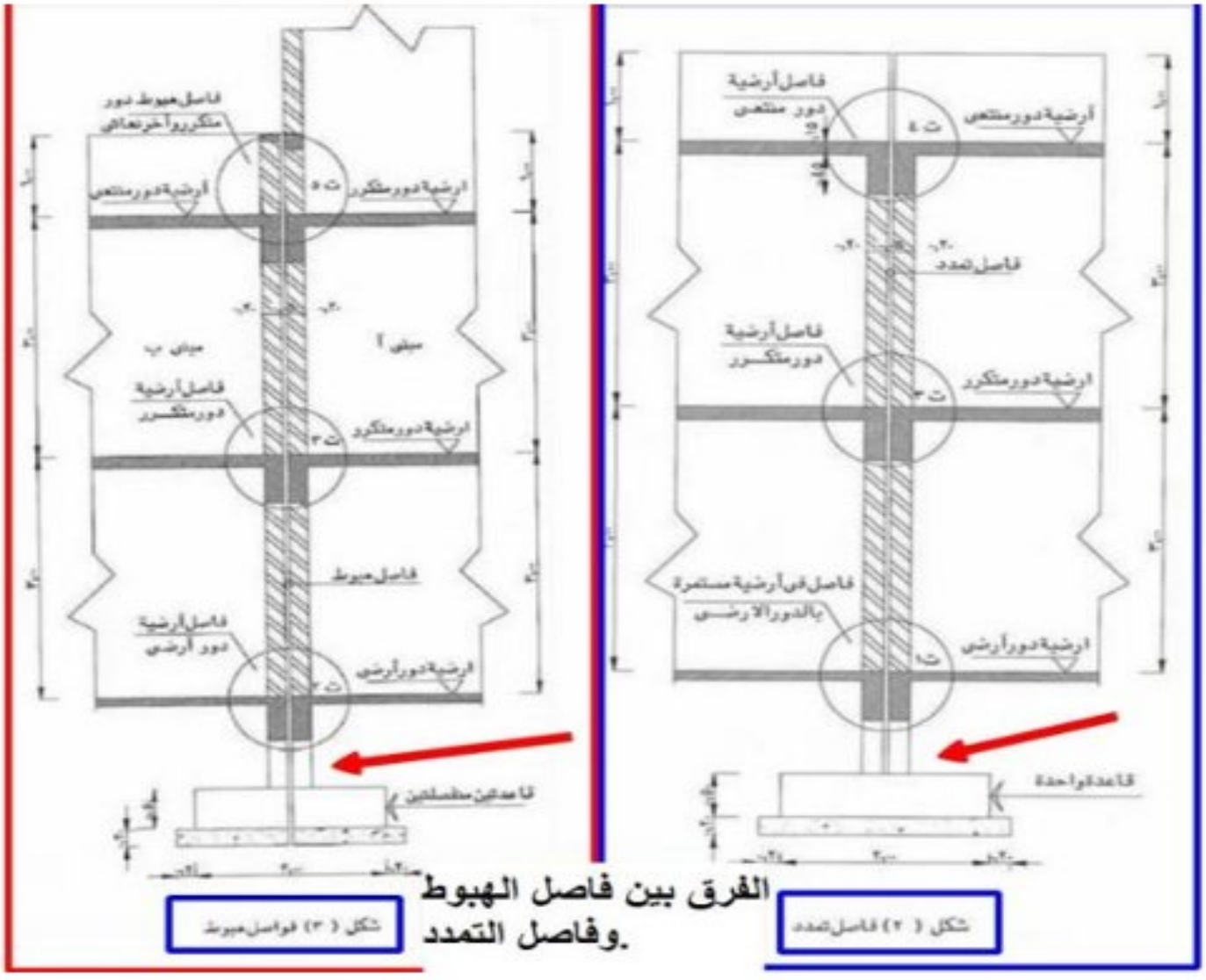
هو فاصل رأسي يقسم المبنى الى جزئيين ابتداء من الأساسات وحتى اعلى جزء في المبنى مرورا بكل الأدوار بحيث يصبح المبنى عبارة عن مبنيين متلاصقين ...

- **يتم عمل فواصل الهبوط بين أجزاء المباني غير متكافئة الوزن بسمك 2cm لحمايتها من هبوط التربة الغير منتظم تحت الأساسات وإتاحة الفرصة لحدوث هبوط غير منتظم لأجزاء المبنى دون ظهور شروخ او حدث اضرار بأجزاء المبنى المختلفة .**
- **وتستخدم أيضا في حالة اختلاف نوع التربة اسفل الاساسات لان الهبوط النسبي للمنشأ يختلف حسب نوع التربة .**
- **في حالة اختلاف ارتفاعات أجزاء المبنى .**
- **البناء بجوار مبنى قديم لأن المبنى القديم يكون قد وصل لحالة الاستقرار وتوقف الهبوط بينما أي مبنى جديد يحدث له هبوط متفاوت لفترة من عمره المبكر .**



جزء مرتفع وجزء منخفض





شكل (٢) فاصل تمدد

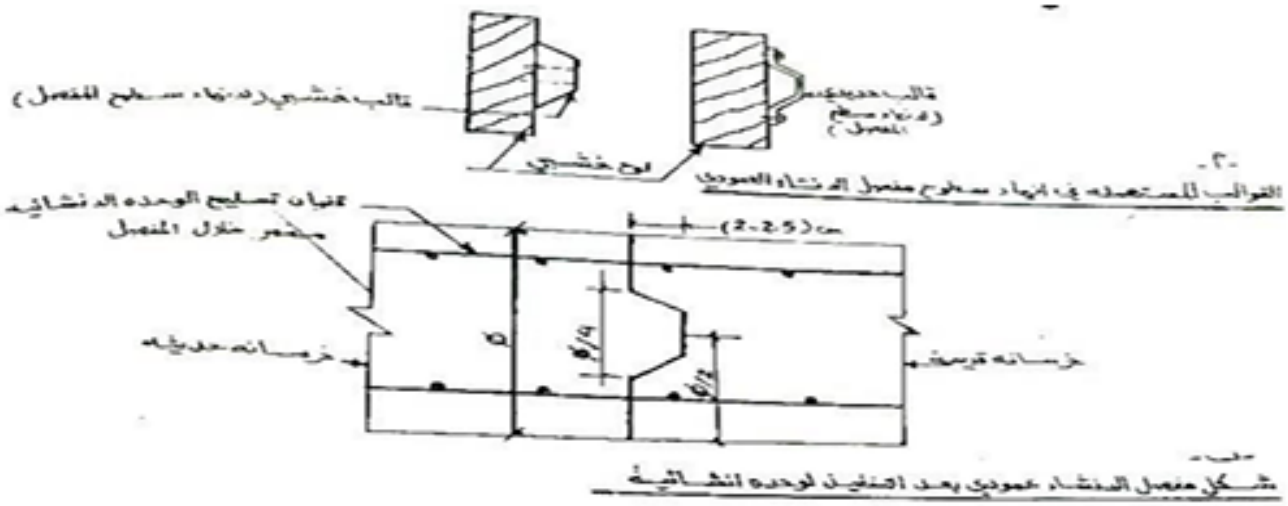
شكل (٣) فواصل هبوط

الفرق بين فاصل الهبوط وفاصل التمدد.

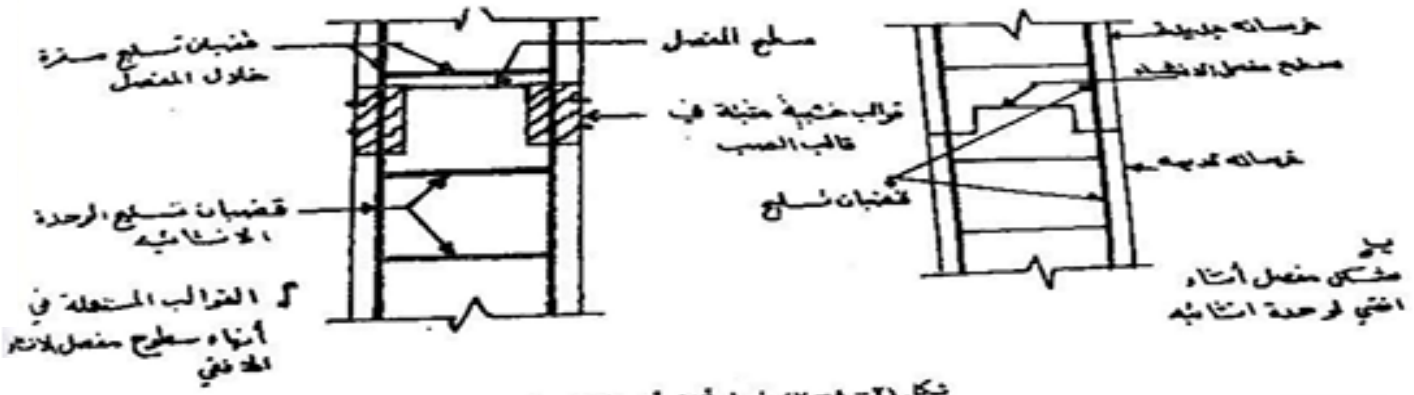
- **Construction joints مفاصل الانشاء**

يتم عمل هذه المفاصل في حالة انتهاء فترة العمل دون انتهاء صب الخرسانة لوحدة انشائية او أي انقطاع للعمل .

ومن الضروري تخطيط العمل وتحديد موقع مفاصل الانشاء مسبقا حيث يحدد موقع مفصل الانشاء في الموقع الذي يتعرض الى اقل اجهاد قص ضمن الوحدة الانشائية ويكون مستوى المفصل عموديا على محور الوحدة الانشائية وبأشكال تضمن تربط السطوح القديمة و الجديدة للخرسانة .



شكل مفصل الانشاء عمودي بعد اكتمال الوحدة الانشائية



شكل (٢- ٨- ٧) مفصل أنشاء أفقي والقوالب المستعملة

التفاصيل الانشائية للفولاذ

المقاطع الفولاذية

تعتبر المنشآت المعدنية من اكثر المنشآت شيوعا بعد الخرسانة المسلحة , حيث يستعمل الفولاذ الانشائي في انشاء المباني الهيكلية للأسباب التالية :

1- يتحمل اجهادات عالية بالشد والضغط

2- يمكن تفكيك المنشأ ونقله وإعادة تركيبه في موقع اخر

3- يمكن اجراء تعديلات في المنشآت الحديدية اثناء الانشاء وبعده ويمكن إضافة أعضاء جديدة للقطاعات

4- المنشآت الفولاذية لا تحتاج الى قوالب خشبية اثناء الانشاء

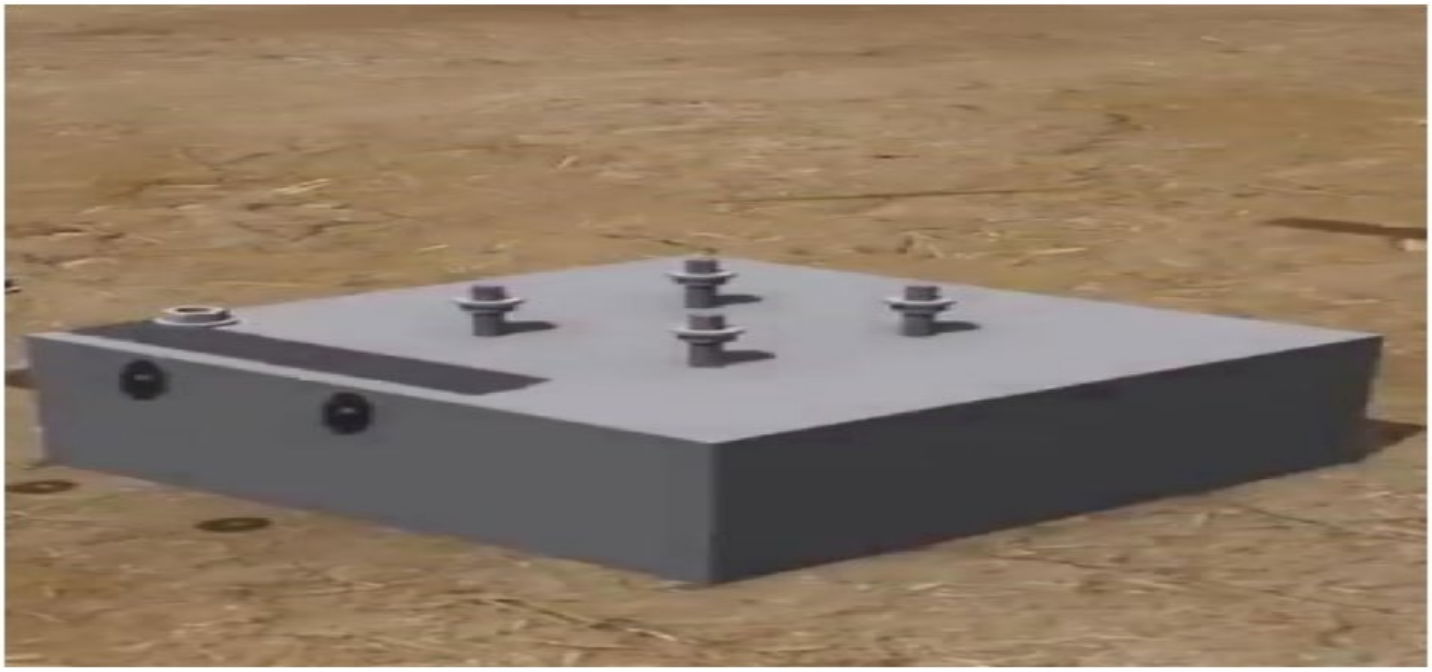
5- تعطي مساحات كبيرة

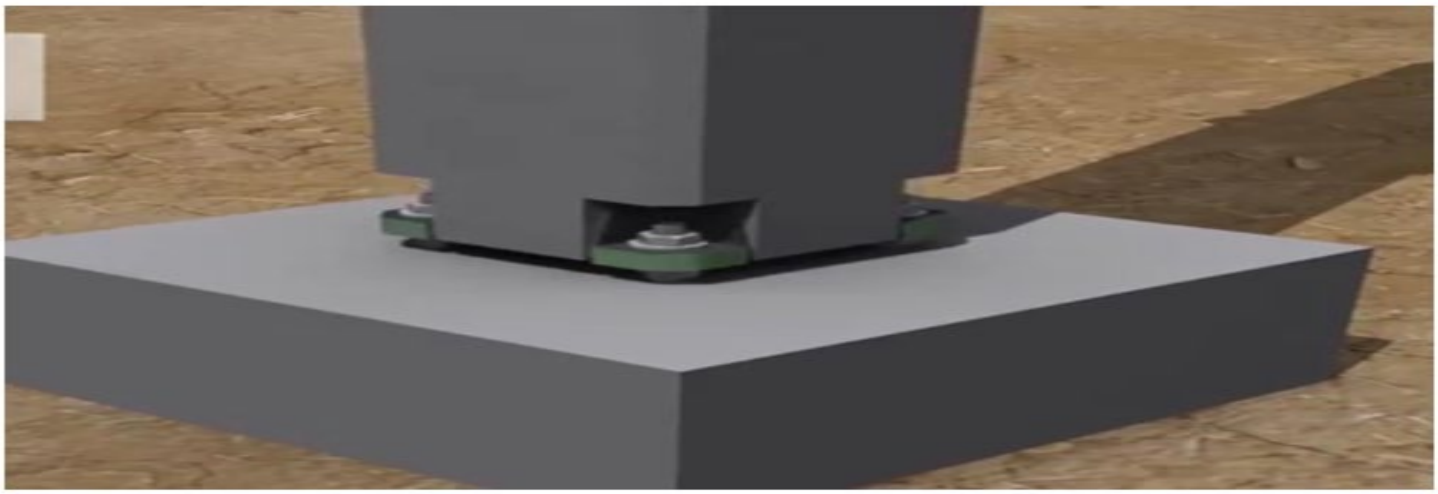
- اما سلبيات استخدام الفولاذ فهي :

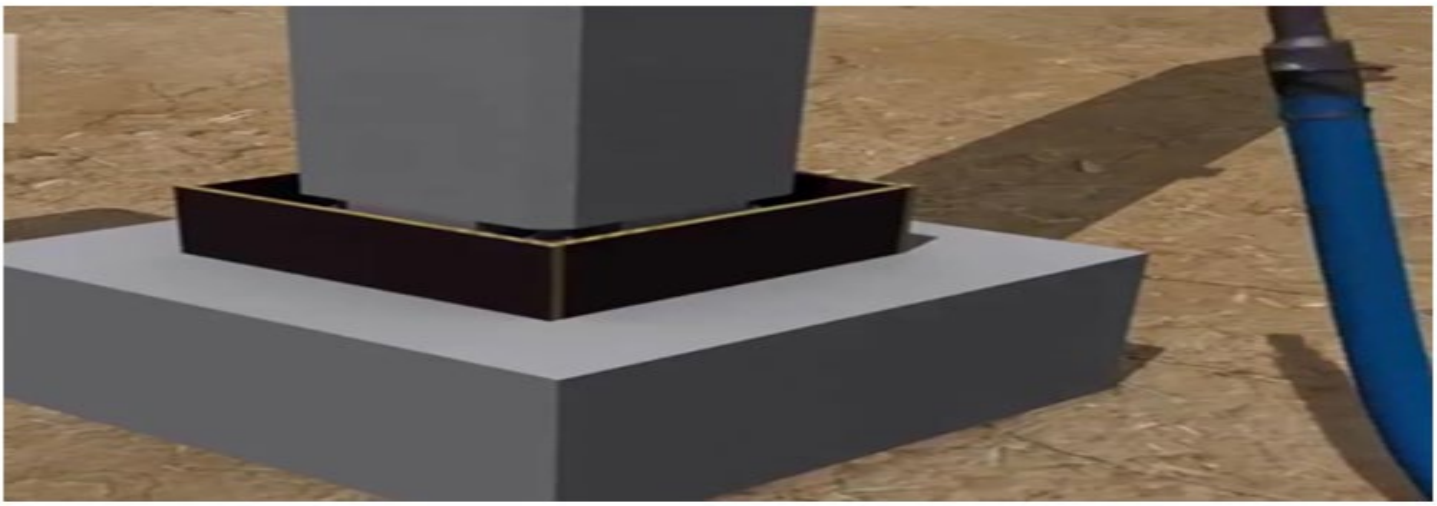
1- قابليته على الصدأ في الجو الرطب ويعالج بطلائه بمادة عازلة

2- عدم قدرته على مقاومة الحرائق عند درجة 500c° ويعالج بتغطيته بطبقة عازلة مقاومة للحرائق مثل الخرسانة بسمك (3-5cm)

تحتاج المنشآت الفولاذية الى أسس وقواعد من الخرسانة المسلحة معمولة بشكل دقيق لتوفر اسناد ذي مستويات افقية لتسهيل ربط المنشأ على الأساس







الوحدات الانشائية الرئيسية في تحمل الاجهادات هي الروافد الرئيسية والروافد الثانوية والاعمدة اما ارضيات المنشأ فقد يتم تغليفها ببلاطات جاهزة تقوم بنقل الاحمال الي الروافد والاعمدة يتم تقسيم فضاءات المنشأ بوساطة قواطع جاهزة وهي قواطع غير حاملة الا وزنها وقد تستخدم طرق أخرى لأنشاء الارضيات .

حفظ

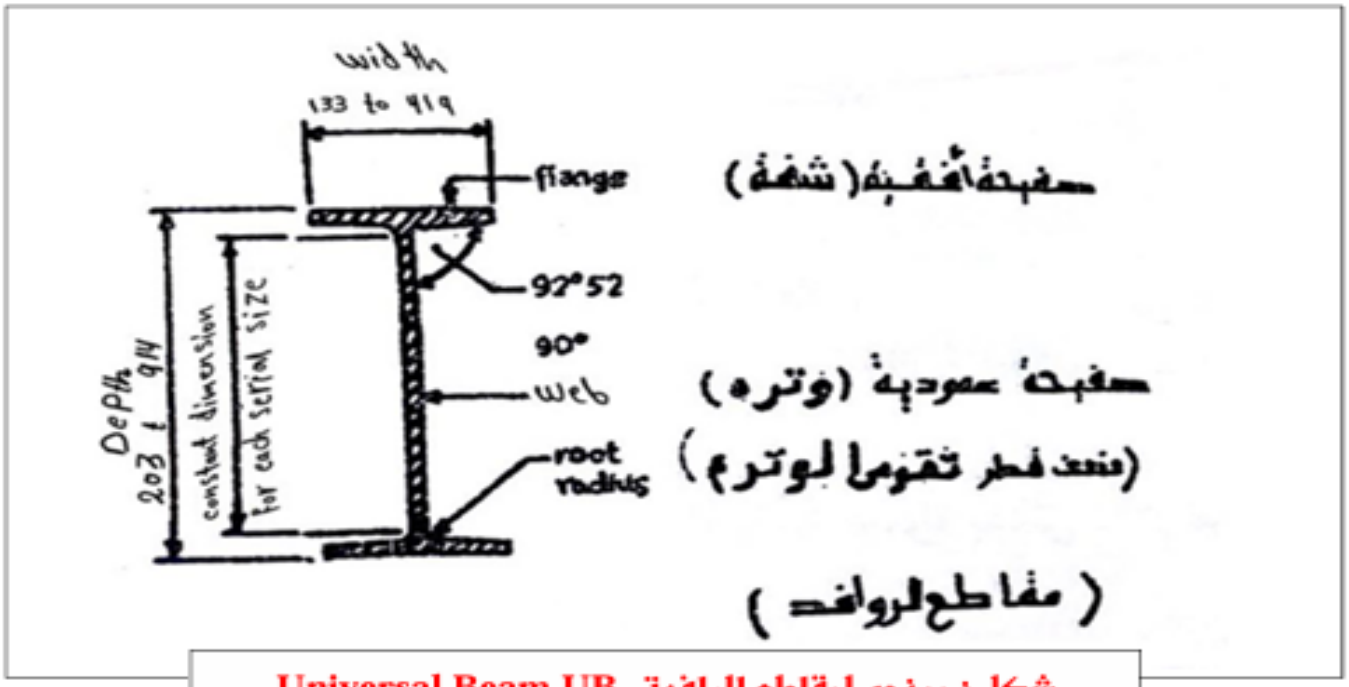
❖ مقاطع الفولاذ الانشائي structural steel section

1. المقاطع الأساسية standard and rolled section
2. المقاطع المركبة compound and built-up section

تصنيف المقاطع الأساسية حسب الشكل Classify (standard and rolled section)

1- Universal beam UB مقاطع الروافد

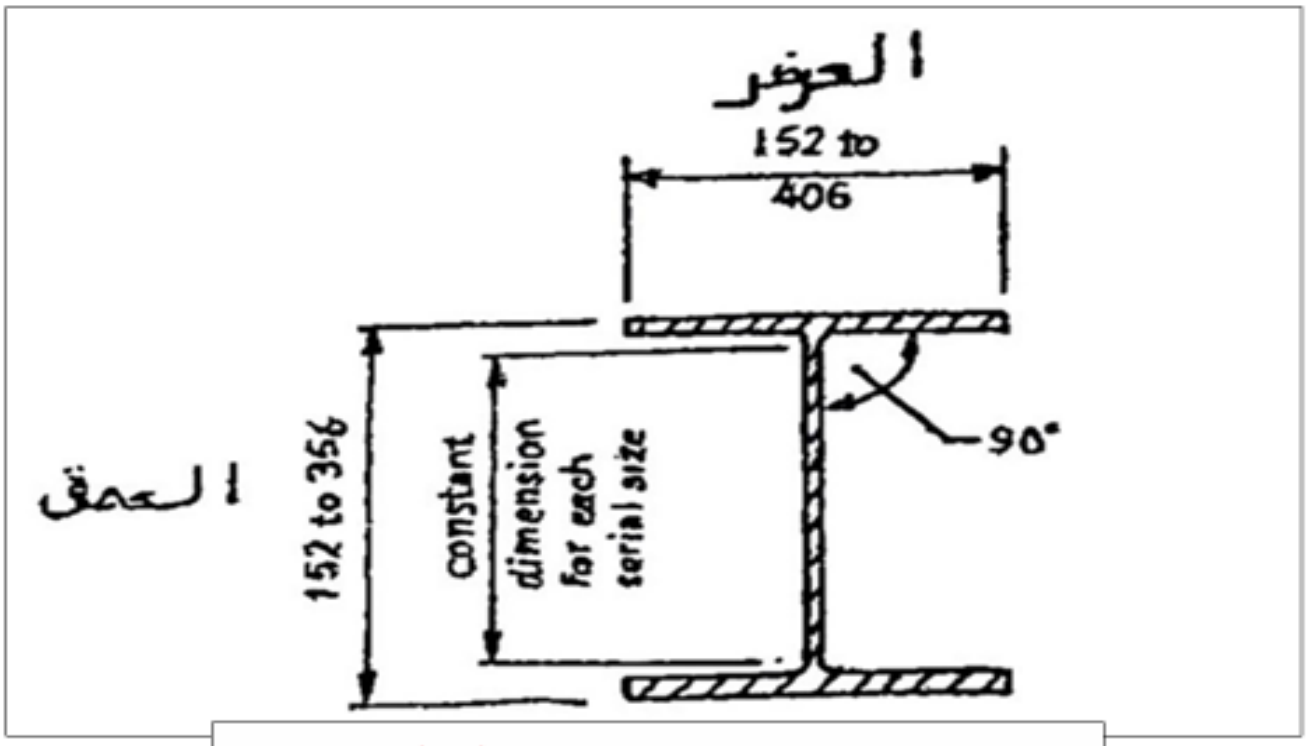
وهي مقاطع ذات صفيحتين افقيتين متوازيتين (Parallel flanges) وتنفرج هذه الصفائح من الداخل في بعض المقاطع مما يجعل أطرافها اقل سمكا ويتوسط الصفائح الافقية صفيحة عمودية (الجذع) (وترة web).
تستعمل هذه المقاطع بشكل رئيس في الروافد ويتم الإشارة الى مقاطع الروافد بموجب المواصفات البريطانية (B.S.4-Part-1980)
UB وزن وحدة الطول (Kg/m) *العرض(Breadth) * العمق (Depth) والرمز (UB) وهو إشارة الى مقطع الروافد Universal beam وتتراوح مقاطع الروافد بأبعاد واشكال بموجب المواصفة البريطانية (B.S.4) كما في الشكل التالي :



شكل نموذجي لمقاطع الرافدة Universal Beam UB

2- Universal columns UC مقاطع الاعمدة

وهي مقاطع ذات صفائح افقية (شفة) (Flanges) متعامدة مع صفيحة عمودية (وتره) Web ويشار اليها بنفس الطريقة التي يشار بها الى مقاطع الروافد , وتتميز عن مقاطع الروافد بأن عرضها مساو او مقارب جدا الى عمقها , وتتراوح ابعاد ومقاسات مقاطع الاعمدة كما في الشكل ادناه بموجب المواصفة البريطانية (B.S.4)



شكل نموذجي لمقاطع الاعمدة Universal column UC

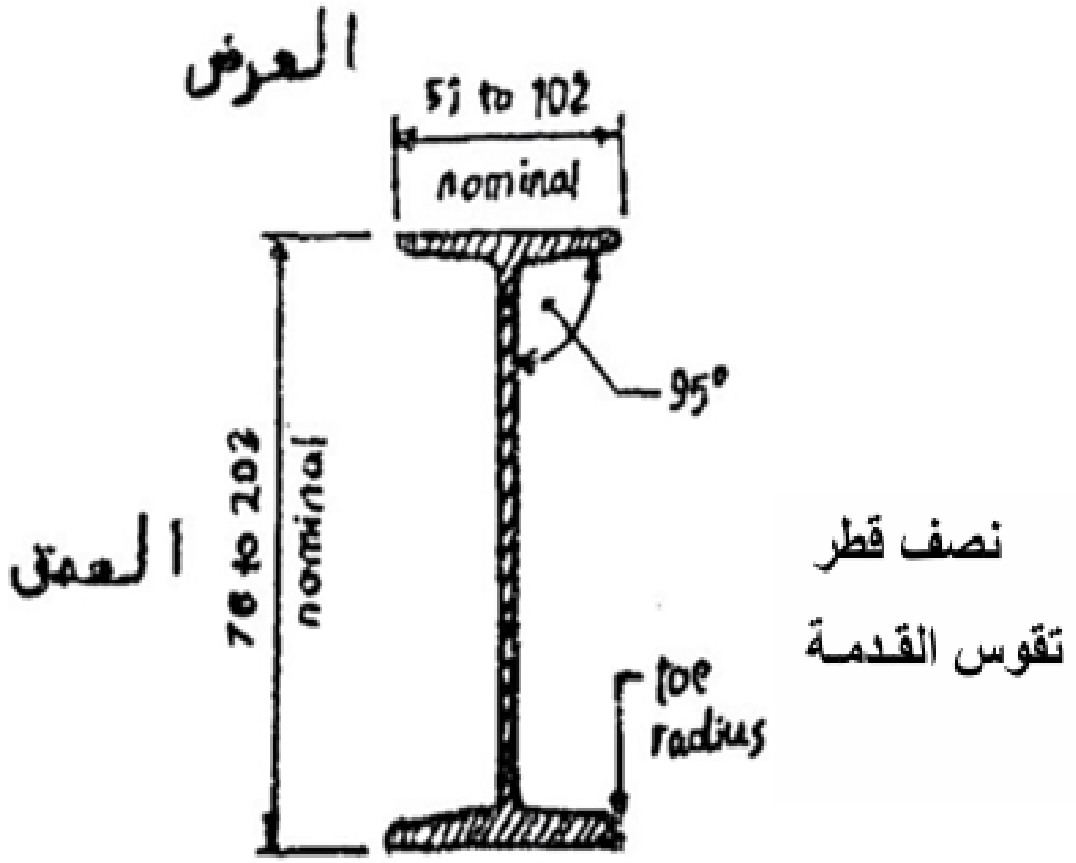
3- Rolled section joist RSJ مقاطع الشيلمان

وهي مقاطع بشكل حرف (I) تستعمل في عمل روافد ثانوية وهي ذات صفائح افقية منفرجة من الداخل بزاوية قيمتها حوالي (95) .

يتم الإشارة الى مقاطع الشيلمان بالمواصفة البريطانية(B.S.4) بالشكل التالي :

RSJ وزن وحدة الطول (Kg/m) *العرض(Breadth) * العمق (Depth) والرمز(RSJ)

هو إشارة الى مقطع الشيلمان (Rolled section joist) وتتراوح مقاطع الشيلمان بابعاد واشكال بموجب المواصفة البريطانية (B.S.4) حسب الشكل التالي :

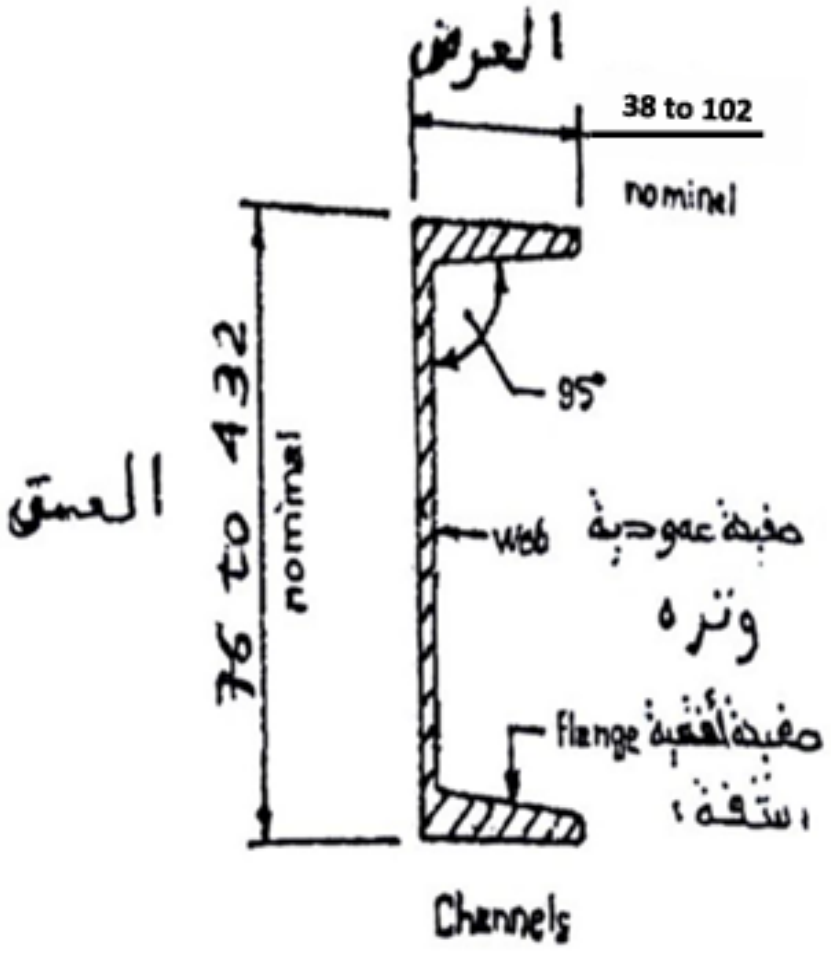


الشكل النموذجي لمقاطع الشيلمان (الجازعة) joist

4- Channels section مقاطع الساقية

وهي مقاطع ذات صفائح افقية Flanges منفرجة من الداخل وتكون بشكل حرف ([ ) تستعمل هذه المقاطع في الرباطات ties او بديلا عن مقاطع الشيلمان في الروافد الثانوية ويشار اليها بنفس الطريقة المستخدمة لمقاطع الروافد اما الرمز المستخدم لها فهو([ )

مثال على ذلك : [254*76*28.29 kg/m حيث يمثل الرقم (254) العمق والرقم (76) العرض والرقم (28.29) وزن وحدة الطول و الرمز هو إشارة الى شكل المقطع , وتتراوح مقاسات وابعاد هذه المقاطع كما في الشكل ادناه بموجب المواصفة البريطانية (B.S.4)



شكل نموذجي لمقاطع بشكل حرف [Channels

5- Angle section مقاطع الزاوية

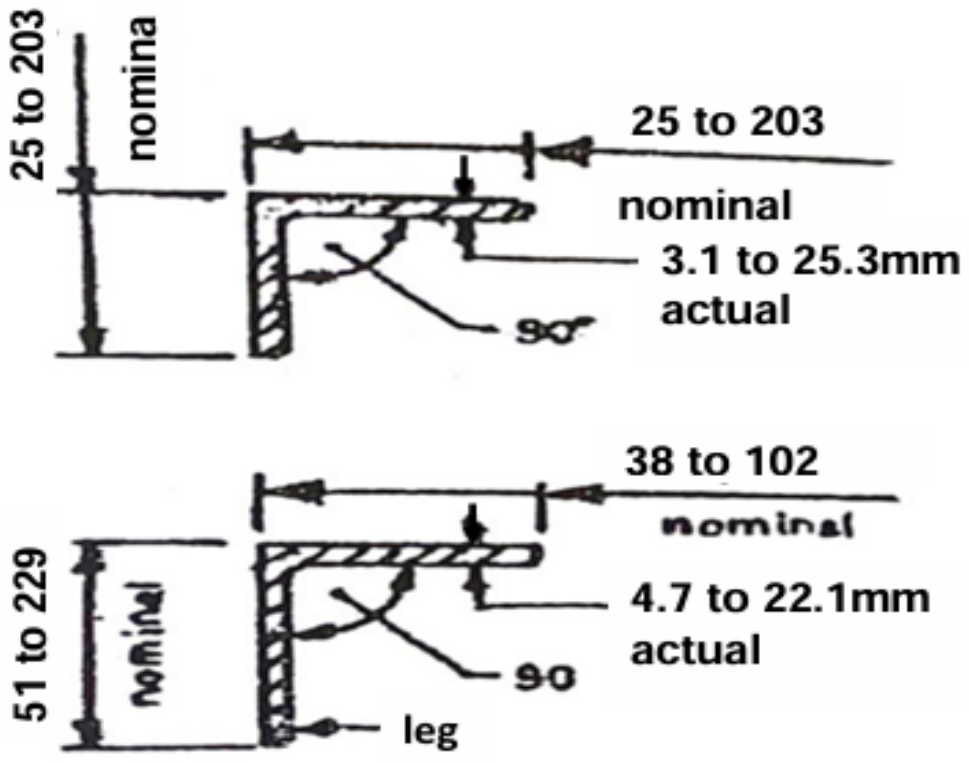
وهي مقاطع صغيرة اذا ما قورنت بمقاطع الروافد والاعمدة تستعمل في عمل الرباطات Ties واضلاع التقوية Bracing . وتتكون من صفيحتين متعامدتين متساويتين في الطول equal legs او مختلفتين في الطول unequal legs ويتم الإشارة الى المقطع بالشكل التالي :

L سمك الضلع thickness* طول الضلع length of leg * طول الضلع length of leg

والرمز L يمثل شكل المقطع , وتتراوح ابعاد ومقاسات مقطع الزاوية كما في الشكل ادناه بموجب المواصفة البريطانية (B.S.4)

مثلا: L25*25*3.1

L 51*38*4.7



الشكل النموذجي لمقاطع الزاوية Angles

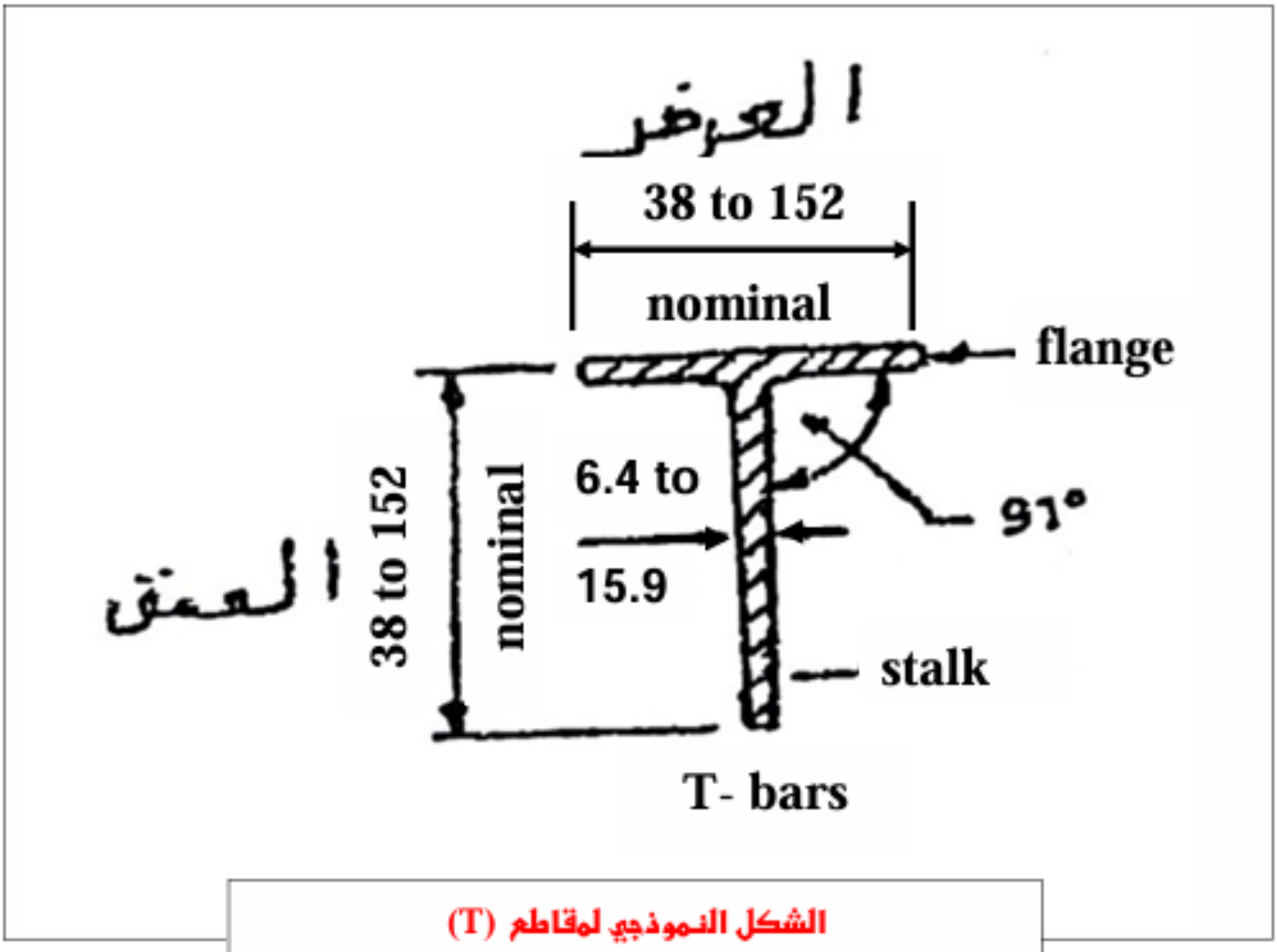
6- T- Section (T) مقاطع حرف

تستعمل هذه المقاطع لنفس الأغراض التي يستعمل فيها مقاطع الزاوية ويمكن عمل هذه المقاطع بقطع مقاطع الروافد و الاعمدة من منتصف المقطع , ويتم الإشارة الى هذه المقاطع بالشكل التالي :

Struct. Tee وزن وحدة الطول (Kg/m) *العرض(Breadth) * العمق (Depth)

مثال على ذلك :- T 172*305*46 kg/m

تتراوح ابعاد ومقاسات مقاطع (T) كما في الشكل ادناه بموجب المواصفة البريطانية (B.S.4)



الشكل النموذجي لمقاطع (T)
(T- Section)

7- مقاطع اخرى

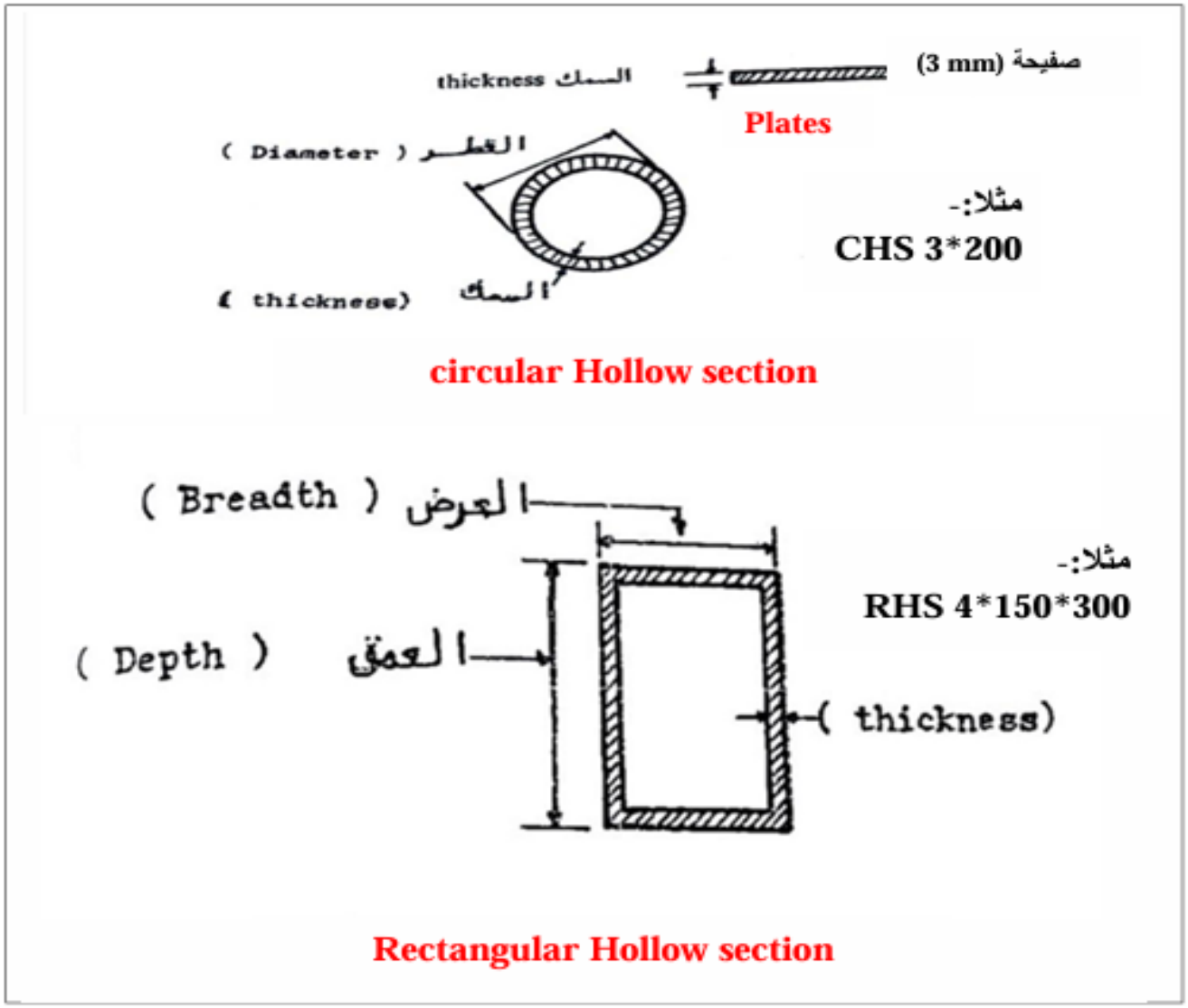
هناك مقاطع أساسية اخرى تستعمل في المنشآت الفولاذية مثل مقطع الصفائح (plates) ويتم الإشارة اليها بذكر سمك الصفيحة فقط حيث تقطع الصفائح بأبعاد مختلفة .

وهناك المقاطع المجوفة hollow sections وهي بشكل مستطيل rectangular hollow section ويتم الإشارة اليها بالشكل الاتي :-

RHS السمك thickness * العرض breadth * العمق depth والرمز RHS إشارة الى المقطع المجوف المستطيل .

اما المقاطع المجوفة الدائرية Circular hollow section ويتم الإشارة اليها بالشكل الاتي :-

CHS السمك thickness* القطر (من الخرج) Diameter والرمز CHS إشارة الى المقطع المجوف الدائري , والشكل ادناه يمثل اشكال هذه المقاطع.



2. المقاطع المركبة

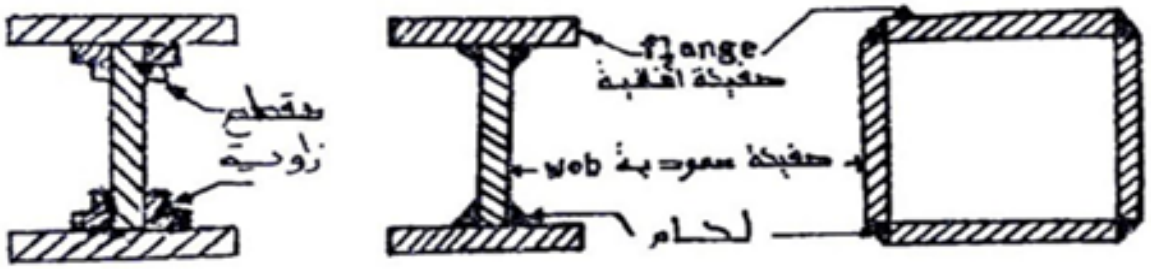
وهي مقاطع تتركب من عدة مقاطع أساسية لتكوين مقطع جديد ذي مواصفات مناسبة لتصميم او غرض معين يتم تركيب المقاطع الأساسية بواسطة احد طرق الربط وهي اما البراغي **Bolts** او اللحام **Welding** او البراشيم **Rivets**, تستعمل المقاطع المركبة في عمل الروافد والاعمدة بشكل واسع .

توضح المقاطع المركبة برسم المقاطع الأساسية مترابطة وبمقياس رسم مكبر او بشكل تخطيطي حيث ترسم خطوط سميكة تمثل المقطع المركب وبمقياس رسم مصغر نسبيا وفي هذه الحالة يرسم كل من العمق والعرض فقط كما في الشكل ادناه

طريقة تمثيل المقطع المركب

ومن بين المقاطع المركبة الشائعة هي مقطع رافدة ذات صفائح **plate girders** ومقطع رافدة صندوقية **box girder**.

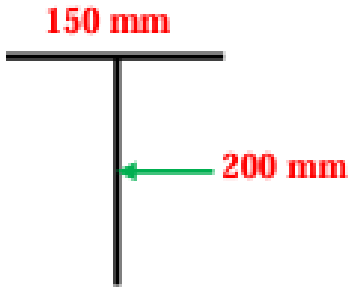
تتركب الرافدة ذات الصفائح بربط صفائح فولاذية باللحام او مقاطع الزاوية لعمل مقطع بشكل (I) اما الرافدة الصندوقية فتركب بربط صفائح فولاذية باللحام لعمل مقطع صندوقي



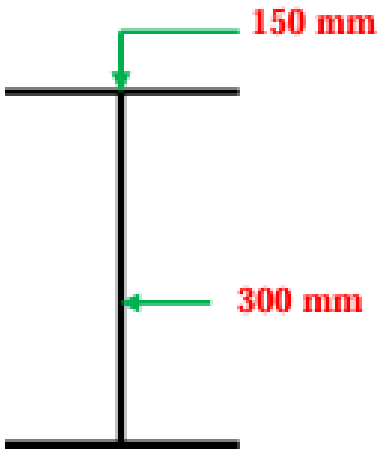
مقاطع رافدة ذات صفائح **plate Girder** ورافدة صندوقية **Box Girder**

EX.

a) Draw by scale (1:5) composite steel section (T- section) with plate girder (t= 25mm) , using welded connection method .



b) Draw by scale (1:5) structural details for beam section with plate girder (t=25mm) according to the figuer below , using welded method .



وصلات الربط الفولاذية Steel connection

تختلف المنشآت المعدنية عن المنشآت الخرسانية في انها لا يمكن الحصول عليها كوحدة واحدة بعد رفع القوالب , لذلك فأننا نحصل على المنشأ المعدني الكامل من مجموعة من الأعضاء موصولة فيما بينها أو مع الوام الربط أو الوام التجميع Gusset plate , كما قد تكون الاضلاع مكونة من اكثر من ضلع وتجمع مع بعضها البعض عن طريق الوام وتره web plate أو الوام شفة flange plate .

وتستخدم هذه الوصلات عند وصل قطعتين طوليا للحصول على طول أطول أو للحصول على هياكل انشائية معينة بربط الأعضاء الانشائية بعضها بالبعض الآخر لتكون في مجموعها المنشأ المطلوب إنشاؤه ويجب ان تكون طريقة الربط وكذلك وسيلة الربط قادرة على نقل الاحمال بين الاضلاع و الوام التجميع اذ تختلف الاجهادات التي تنقلها وصلات الربط حسب موقعها و الأعضاء الانشائية التي تتولى ربطها وقد تنفذ في الورش الميكانيكية أو موقعيه ويجب الاهتمام بتصميمها وتنفيذها لكي نضمن عدم انهيار الهيكل الانشائي , ويتم الربط في الغالب باستخدام وصلات الربط باللحام أو بالبراغي أو بالبرشام .

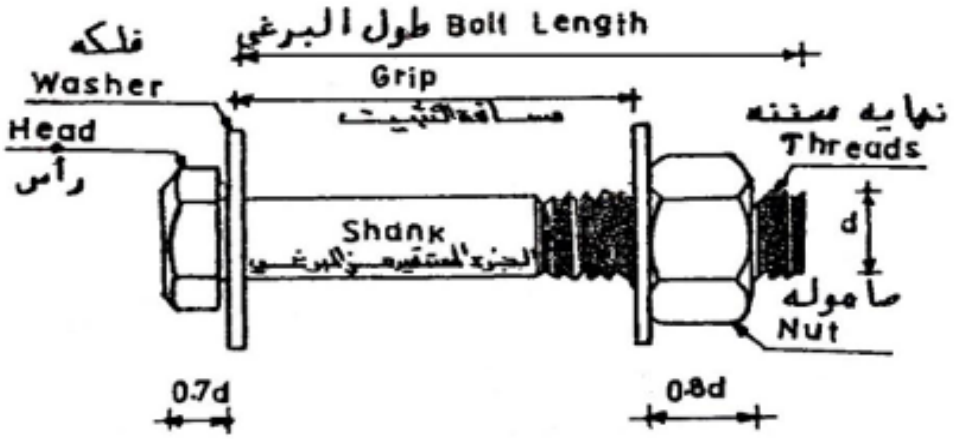
Types of steel connection (methods)

1- Bolted connection الربط بالبراغي
2- Welded connection الربط باللحام
3- Riveted connection الربط بالبرشام

1) وصلات الربط بالبراغي Bolted connections :-

لقد كانت البراغي الوسيلة الأولى في ربط المنشآت المعدنية , وتعد وسيلة ربط غير دائمة أي يمكن فتحها وقت الطلب بعكس الربط باللحام أو البرشام .

يتكون البرغي من مسمار له رأس Head مربعة او مسدسة وتكون نهاية المسمار مسننة Threaded وتدور بها صامولة Nut وتوضع عادة فلكة Washer تعد كحشوة تعمل على حماية الأعضاء اثناء الربط وتصنع من الفولاذ المقسى ويوضح الشكل ادناه تفاصيل أجزاء ومكونات البرغي ...



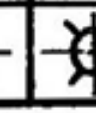
أجزاء و مكونات البرغي

ويكون ثقب البرغي أوسع من قطر البرغي بحوالي (0.3 -2 mm) وتربط الصامولة بإحكام من خلال حركة الاسطح الحلزونية (المسننة) على بعضها البعض الآخر لتوليد قوة احتكاك وعندما يحكم شد البراغي فأنها تضغط بشدة على القطع الفولاذية المراد ربطها , ويجب ان تبعد ثقوب البراغي عن اطراف اللوح المعدني بما لا يقل عن (1.5) مرة بقدر قطر البرغي لكي تكون الالواح مأمونة ضد الانهيارات المتوقعة , وتحدد الخطوة pitch وهي المسافة بين ثقوب البراغي بالاعتماد على متطلبات التصميم .

وتستخدم أنواع مختلفة من البراغي ارخصها ثمنا البراغي السوداء Black Bolts التي تستعمل عادة لتنفيذ وصلات الربط البسيطة بين الأعضاء الفولاذية , وعندما يتطلب الامر الدقة العالية في الابعاد يفضل استخدام البراغي اللماعة Bright Bolts وهي اكثر كلفة من النوع الأول اما اكثر البراغي شيوعا و استخداما في الوقت الحاضر فهي البراغي الفولاذية ذات المقاومة

العالية High Strength Steel Bolts ويتم تصنيعها بقياسات وابعاد خاصة وتتميز بمقاومتها العالية للشد مقارنة بالأنواع الأخرى للبراغي, وهي اعلى كلفة من البراغي السوداء الا انها عمليا واقتصاديا افضل من بقية الأنواع لأنها تستخدم بعدد براغي اقل وبعدد ثقوب اقل عند استعمالها للربط.

يوضح الشكل ادناه الرموز المستعملة في الرسم للبراغي بجميع الأقطار

قطر الثقب بالمليمتر	13 الصغر من	13	17	21	25	28	31 واكبر
للبرغي	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30 واكبر
الرمز							

2) وصلات الربط باللحام Welded connection:-

لقد استخدمت وصلات الربط باللحام في السنوات الأخيرة بشكل واسع في اعمال المنشآت الفولاذية بديلاً للربط بالبرشام واحياناً الربط بالبراغي وذلك لما يتميز به الربط باللحام من مزايا , وتختلف الاجهادات المسموح بها في اللحام حسب نوع اللحام وكذلك حسب طريقة نقل اللحام للإجهادات , وتكون الاجهادات المسموح بها في اللحام عادة كنسبة من الاجهادات المسموح بها للمعدن الأصلي المراد لحامه ولذا يجب مراعاة الاعتبارات التصميمية عند تنفيذ اللحام بحيث لا يكون باقل مما هو مطلوب لمقاومة الاجهادات لان ذلك خطر جداً وقد يؤدي الى انهيار المنشأ ولا يكون بأكثر مما هو مطلوب لأن ذلك سيجعل العمل غير اقتصادي اذا علمنا ان كلفة مواد اللحام وعمله هي اعلى من كلفة الفولاذ نفسه .

لهذا الغرض وضعت مواصفات عديدة لتحديد كيفية وضع تفاصيل اللحام على الخرائط و المخططات و الاتفاق على رموز محددة تعوض عن شكل اللحام المنجز وخطوطه في الأجزاء المربوطة بحيث تكون هذه الرموز معروفة للجميع .

❖ مزايا الربط باللحام

يمتاز الربط بواسطة اللحام بما يلي:-

- الاقتصاد في المواد المستعملة ومن ثم في وزن المنشأ (عند مقارنتها باستعمال البراشم او البراغي) حيث لا تحتاج الى الوام التجميع .
- إمكانية التغيير و الإضافة للمنشأ مستقبلا .
- المنشآت الملحومة تتميز بالجمال وحسن المظهر كما تحتاج الى عناية اقل في الصيانة و الدهان.
- سهولة وسرعة تنفيذ المنشآت الملحومة .
- صغر وصلات الربط يؤدي الى تقليل الاجهادات الثانوية وعدم الاضطرار لزيادة مساحة مقطع الأجزاء المعرضة للشد لعدم وجود ثقوب تؤدي الى تقليل كفاءة المقطع .

❖ أنواع المفاصل الملحومة Types of Welded Joints

توجد عدة أنواع للمفاصل الملحومة حسب موقع الأجزاء الملحومة وهي :-

- مفصل تناكب Butt Joint

وفيه تتقابل حافتا قطعتي الفولاذ المراد لحامها وجها لوجه ويكون امتدادها بزاوية (180°) وتتساقط مادة اللحام بينهما وتنتقل فيه القوى عن طريق اجهادات الشد أو الضغط المباشر .

- مفصل زاوية Fillet or corner joints

وفيه يتعامد الضلعان المراد لحامها ويلحمان من الجانبين , حيث تلتقي قطعتا الفولاذ بزاوية قائمة او سواها . وتنتقل القوى عن طريق اجهادات القص واحياناً عن طريق الشد والضغط.

- مفصل حرف (T) Tee- Joint

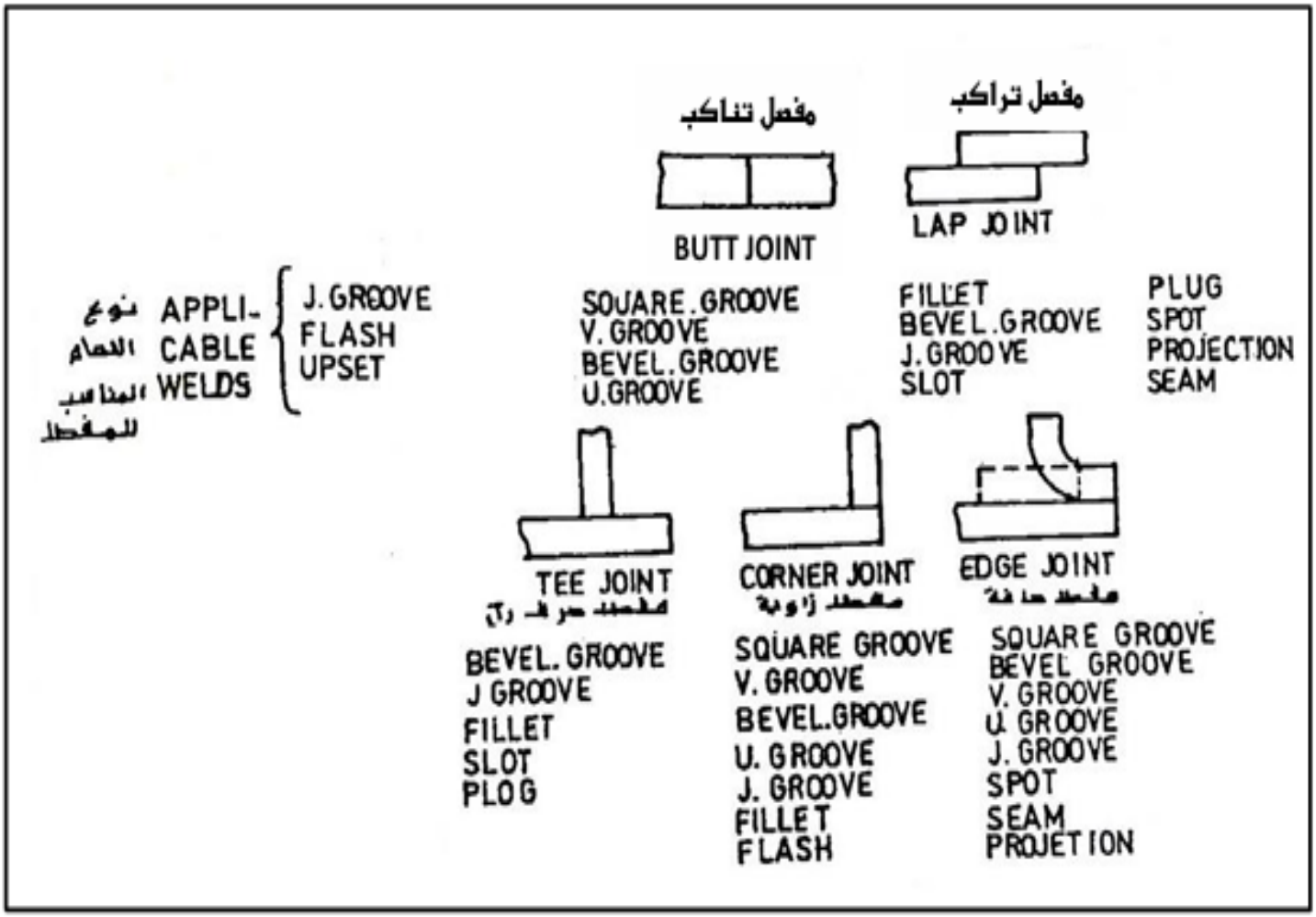
وفيه تلتقي قطعتا الفولاذ بشكل حرف (T) او مقلوبه .

- مفصل تراكب Lap Joint

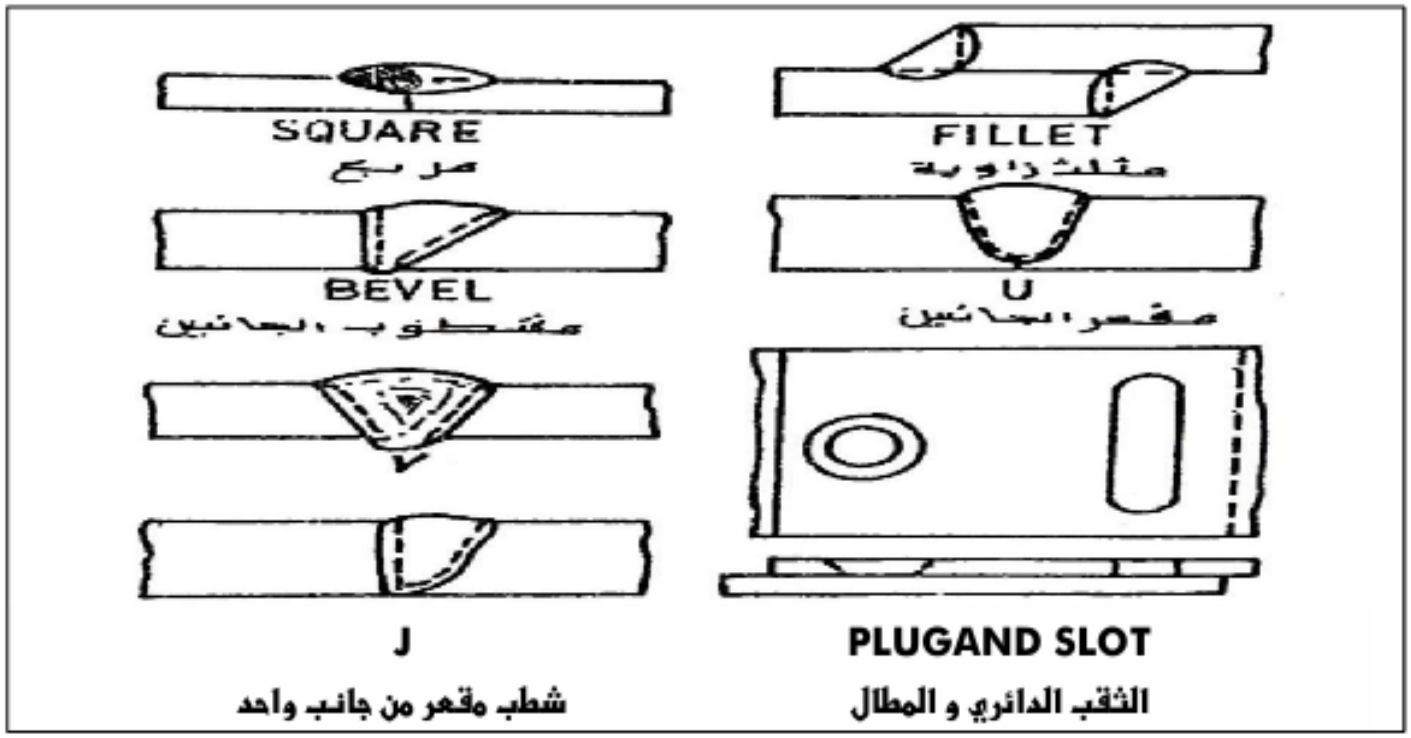
وفيه تكون احدى القطعتين الفولاذيتين فوق الأخرى.

- مفصل حافة Edge Joint

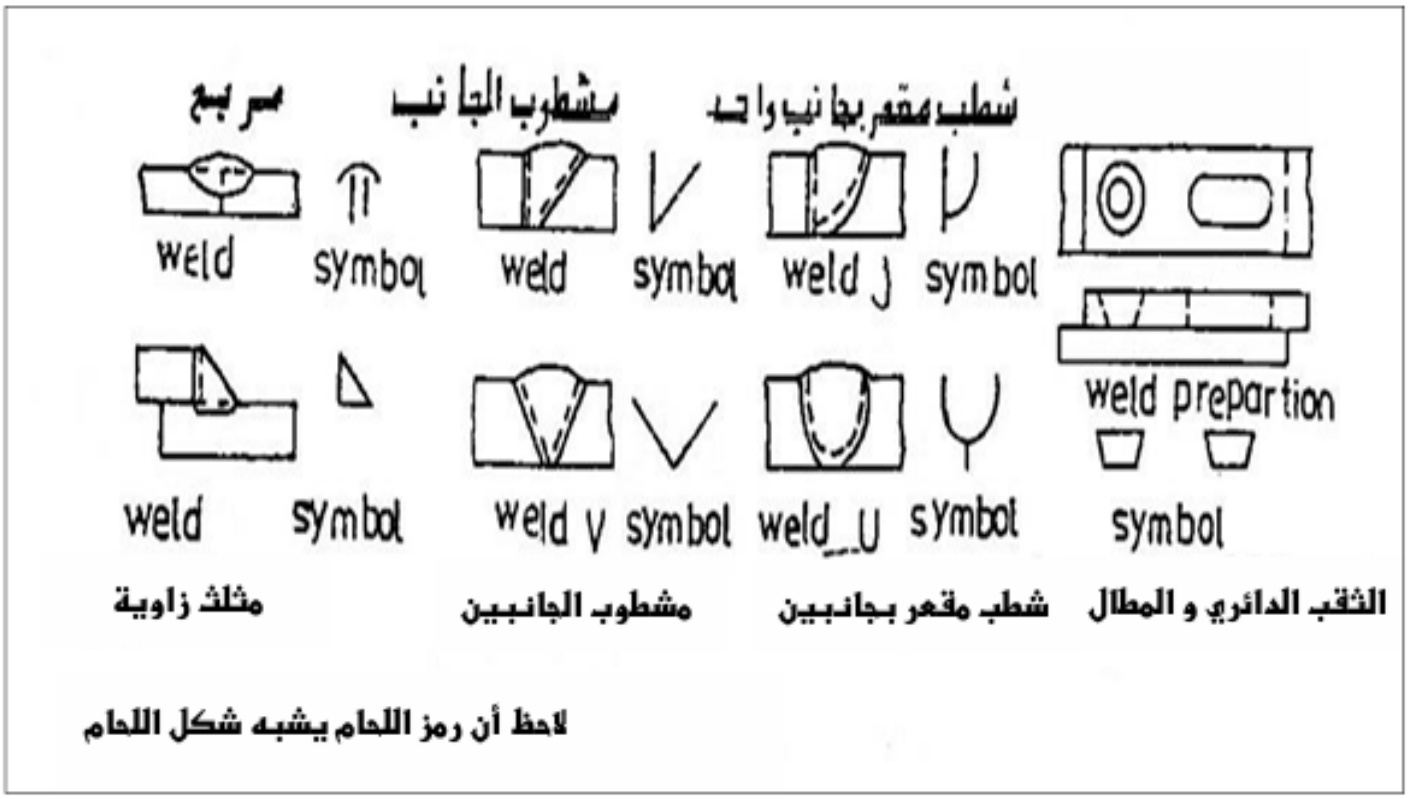
وفيه تتجاور الحافتان للقطعتين الفولاذيتين المراد ربطهما بحيث يغطي اللحام كلا الحافتين .



أنواع المفاصل الرئيسية



أنواع اللحام الأساسية



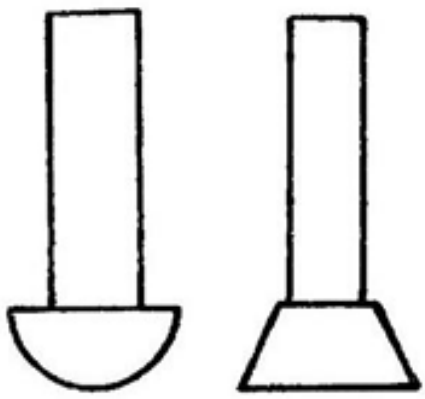
أنواع اللحام الأساسية و رموزها

❖ وصلات الربط بالبرشام Riveted connections

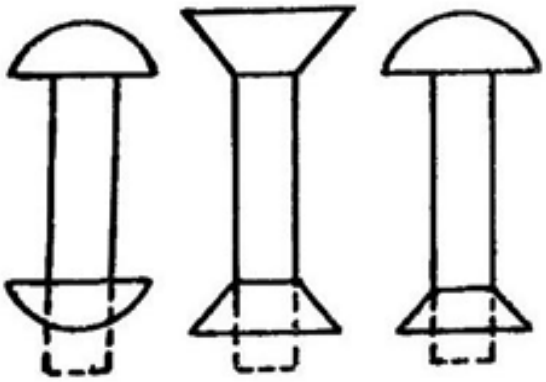
تستعمل البراشم لربط جزأين او اكثر من المعدن بصورة دائمة , فوصلة البرشام لا يمكن فكها عادة بدون تحطيم مسمار البرشام . وتصنع البراشم عادة من قضبان مستديرة ولعمل مسمار البرشام يتم عمل ثقوب في الأعضاء المعدنية المراد ربطها باستخدام آلة التثقيب ثم يسخن المسمار حتى الاحمرار ويدق في الثقب ويسند رأس المسمار من طرف ويدق الرأس الآخر اما بطريقة يدوية او بالطرق الميكانيكية باستخدام ضغط الهواء ويملأ الثقب بالمسمار وتتحول النهاية المستقيمة للمسمار الى رأس مشابه الى الرأس المدور الذي لم يدخل الثقب , وعندما يبرد المسمار ينكمش ويولد قوة ضغط على الأعضاء المعدنية المربوطة ويتعرض المسمار لقوة شد معادلة لقوة الضغط.ويتم تصنيع البراشيم من فولاذ ذي مقاومة اضعف من الفولاذ المستخدم لتصنيع الأعضاء المعدنية المراد ربطها .

وذلك لان البراشيم تتعرض لمعالجة حرارية اثناء عملها وعندما تبرد تزداد قساوة وتكون مقاومتها مساوية الى او اعلى من مقاومة معدنها الأصلي , وتحدد المواصفات المستخدمة في التصميم مقدار الزيادة في قطر الثقب عن قطر مسمار البرشام كما تحدد المواصفات أيضاً المسافة الدنيا بين صفوف المسامير وكذلك بينها وبين المسافة الخارجية للعنصر الانشائي .

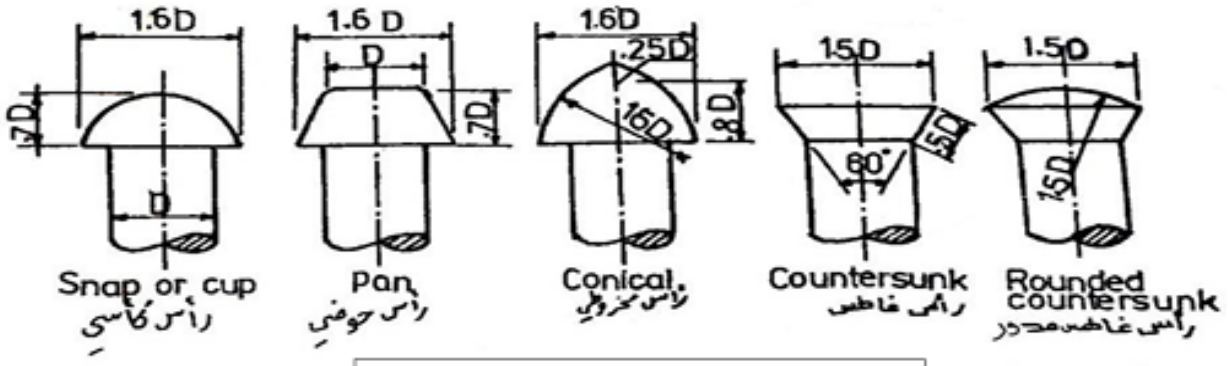
وقد قل استخدام البرشام في الاعمال الانشائية للفولاذ في السنوات الأخيرة لأسباب عديدة أهمها ان طرقاً ابسط وافضل كاستخدام البراغي ذات الشد العالي و اللحام . يضاف الى ذلك ان انجاز عمل أي وصلة بواسطة البرشام تحتاج الى ما لا يقل عن ثلاث عمال في آن واحد في حين تحتاج عملية اللحام او الربط بالبراغي إلى عامل واحد فقط.



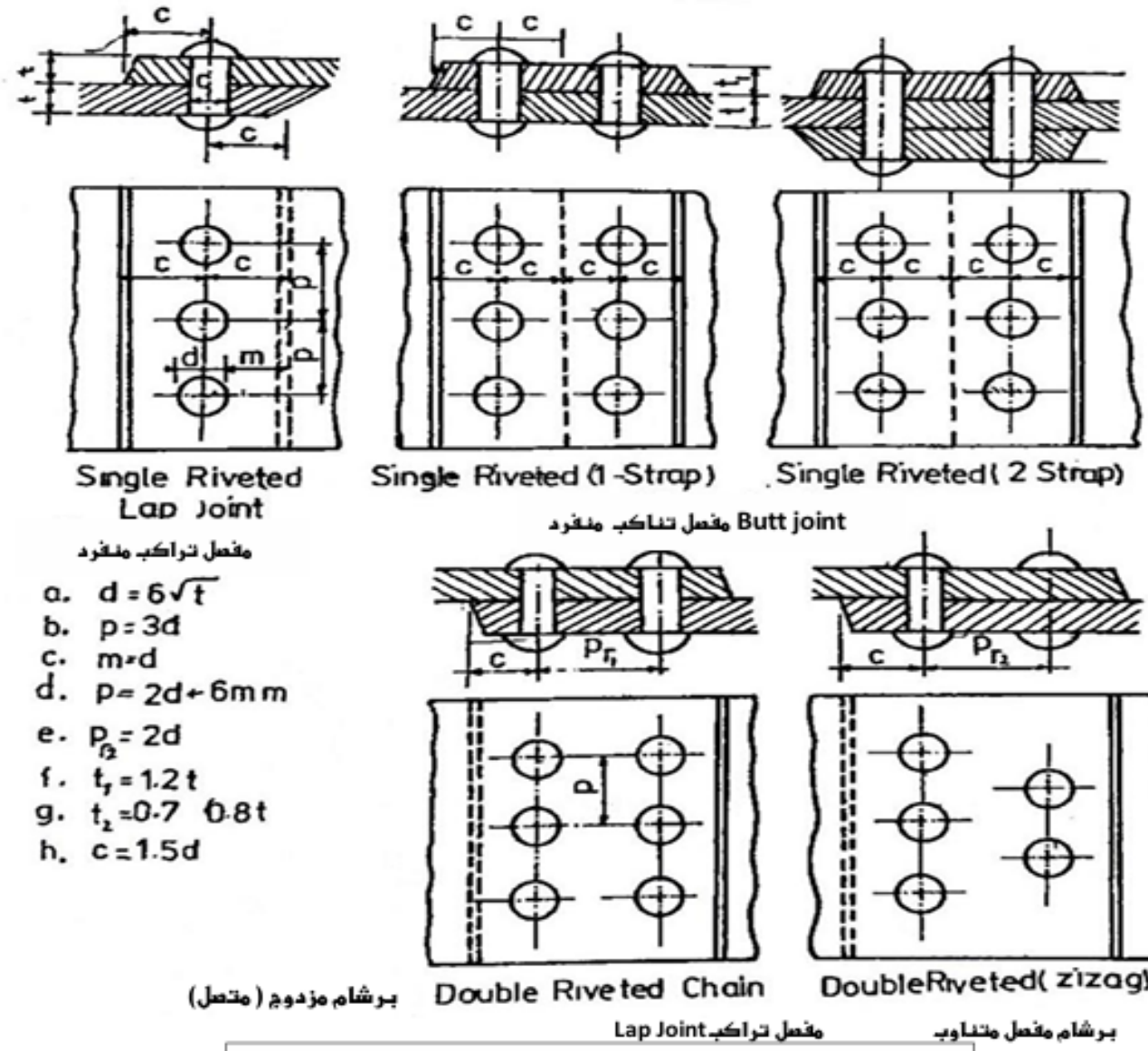
مسمار برشام بعد الطرق



مسمار برشام قبل الطرق

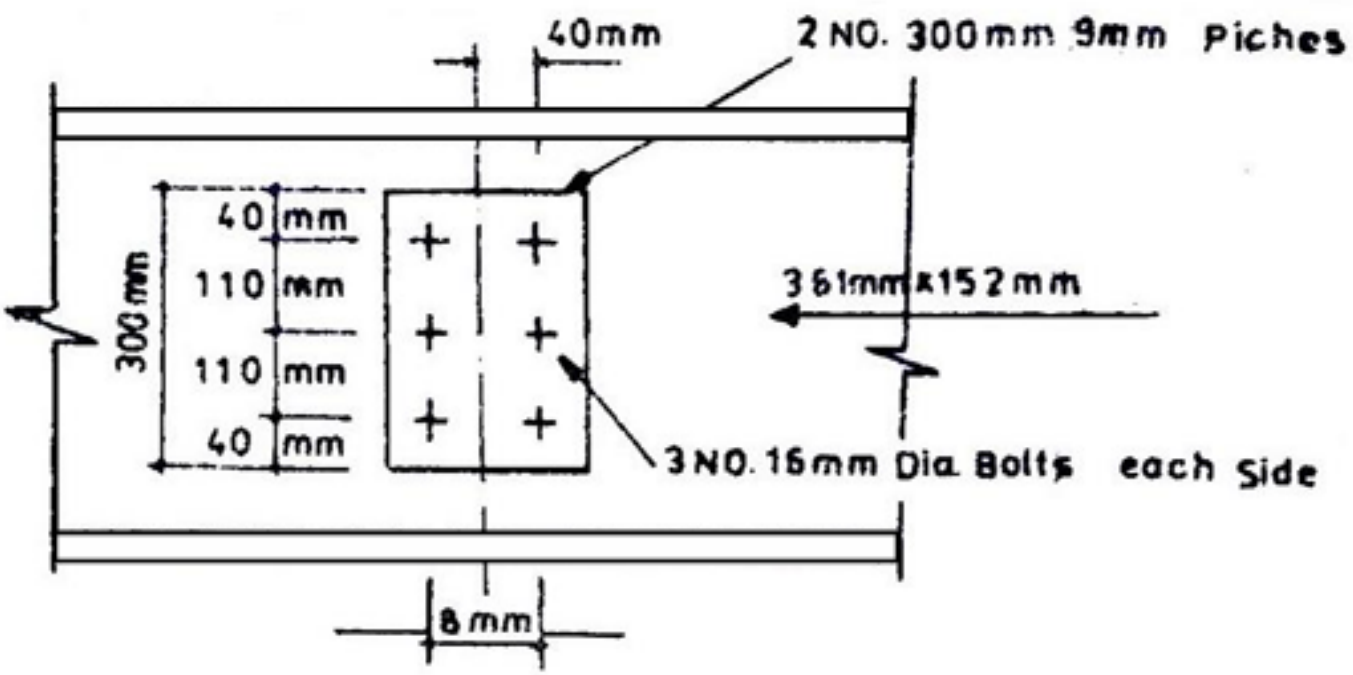


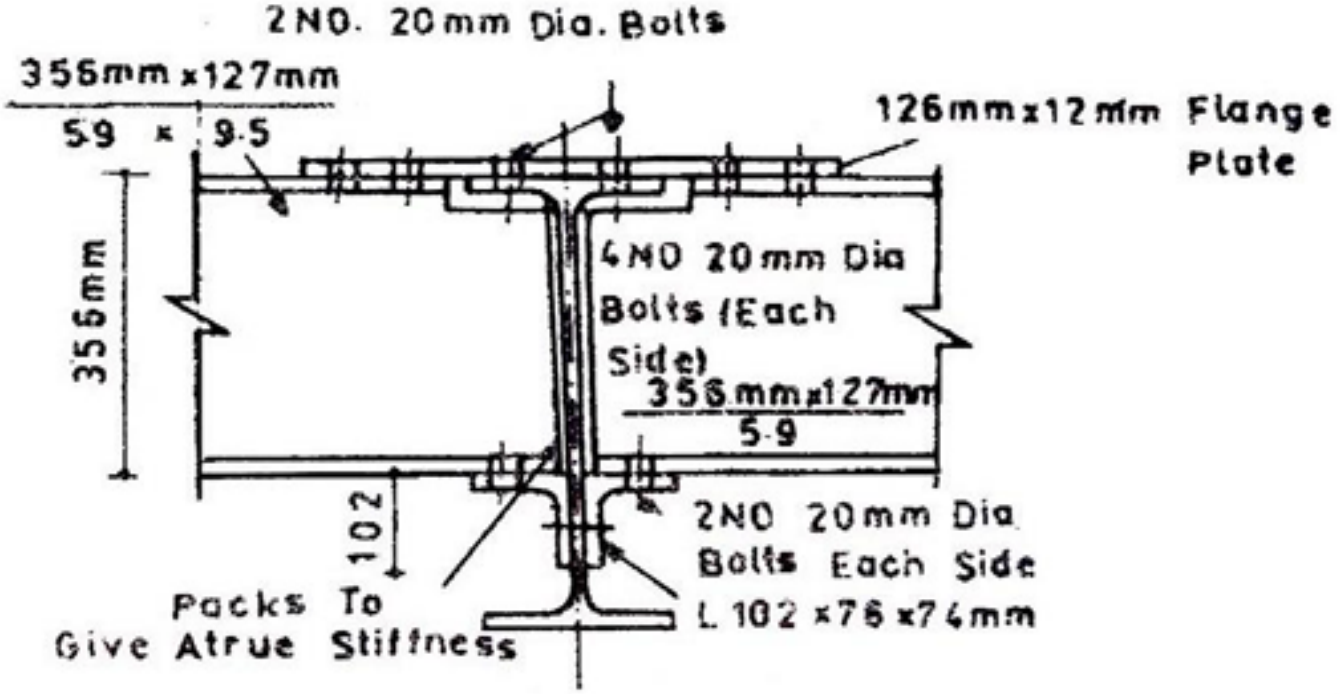
Rivet heads رؤوس البرشام



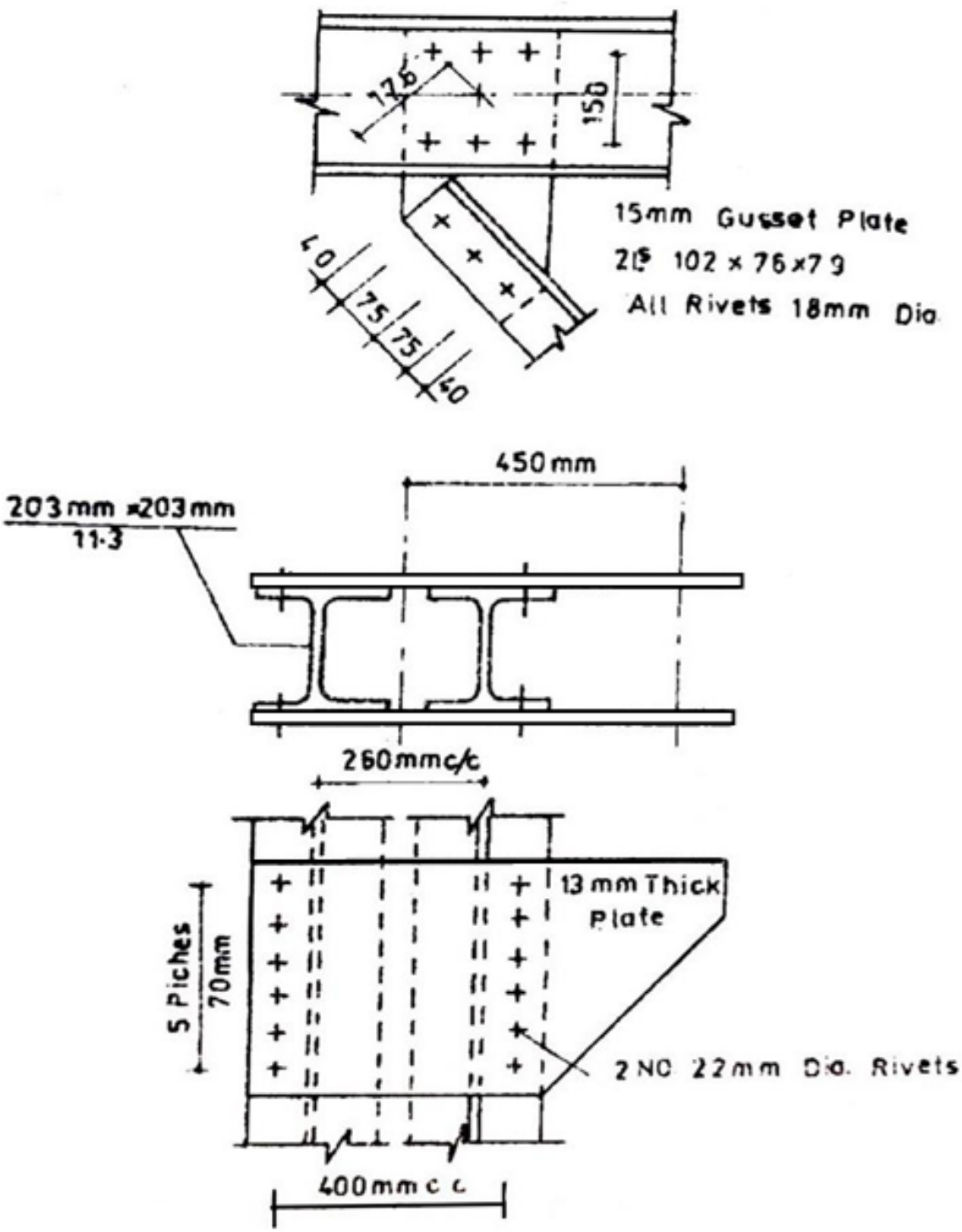
رموز البراشيم في ربط مفاصل الوصلات

الربط بالبراغي





الربط بالبراشم



التفاصيل الإنشائية لمنشآت الفولاذ الهيكلية

الفئة المستهدفة 🎯

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

تُستخدم منشآت الفولاذ الهيكلية بشكل واسع في المشاريع الكبرى مثل المصانع، الجسور، القاعات الواسعة، والمباني متعددة الطوابق
فهم التفاصيل الإنشائية لهذه المنشآت – من وصلات البراغي واللحام إلى المقاطع المركبة – يُعد ضروريًا لتأهيل الطالب لمجالات العمل التي تتطلب الدقة في التصنيع والتركيب والتخطيط الهيكلي

الأهداف السلوكية 🧠

بنهاية هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادرًا على

1. التعرف على أنواع المقاطع الفولاذية المستخدمة في المنشآت (I-beam, , Channel...).
2. قراءة ورسم التفاصيل الأساسية للوصلات في المنشآت المعدنية (براغي، لحام، صفائح توصيل)
3. فهم الفرق بين الوصلات المفصلية والوصلات الصلبة في المنشآت الفولاذية
4. تمثيل نظام هيكلي فولاذي بسيط (عمود + كمرة) مع التفاصيل الإنشائية
5. استخدام الرموز القياسية والاختصارات الفنية في الرسومات التنفيذية

الاختبارات القبلية 📝

1. ما الفرق بين المنشآت الخرسانية والمنشآت الفولاذية من حيث التنفيذ؟
2. ما فائدة استخدام اللحام مقارنة بالبراغي في المنشآت المعدنية؟
3. ما هي أهم الاعتبارات في تصميم الوصلات المعدنية؟

الاختبارات البعدية ✅

1. ارسم وصلة براغي بين عمود فولاذي وكمرة باستخدام صفيحة توصيل (Gusset Plate)
2. ارسم قطاعًا في كمرة I-Section موضحًا الأجنحة والروح والمسافة بين البراغي
3. ما هي شروط السلامة التي يجب مراعاتها عند تنفيذ اللحام في الموقع؟

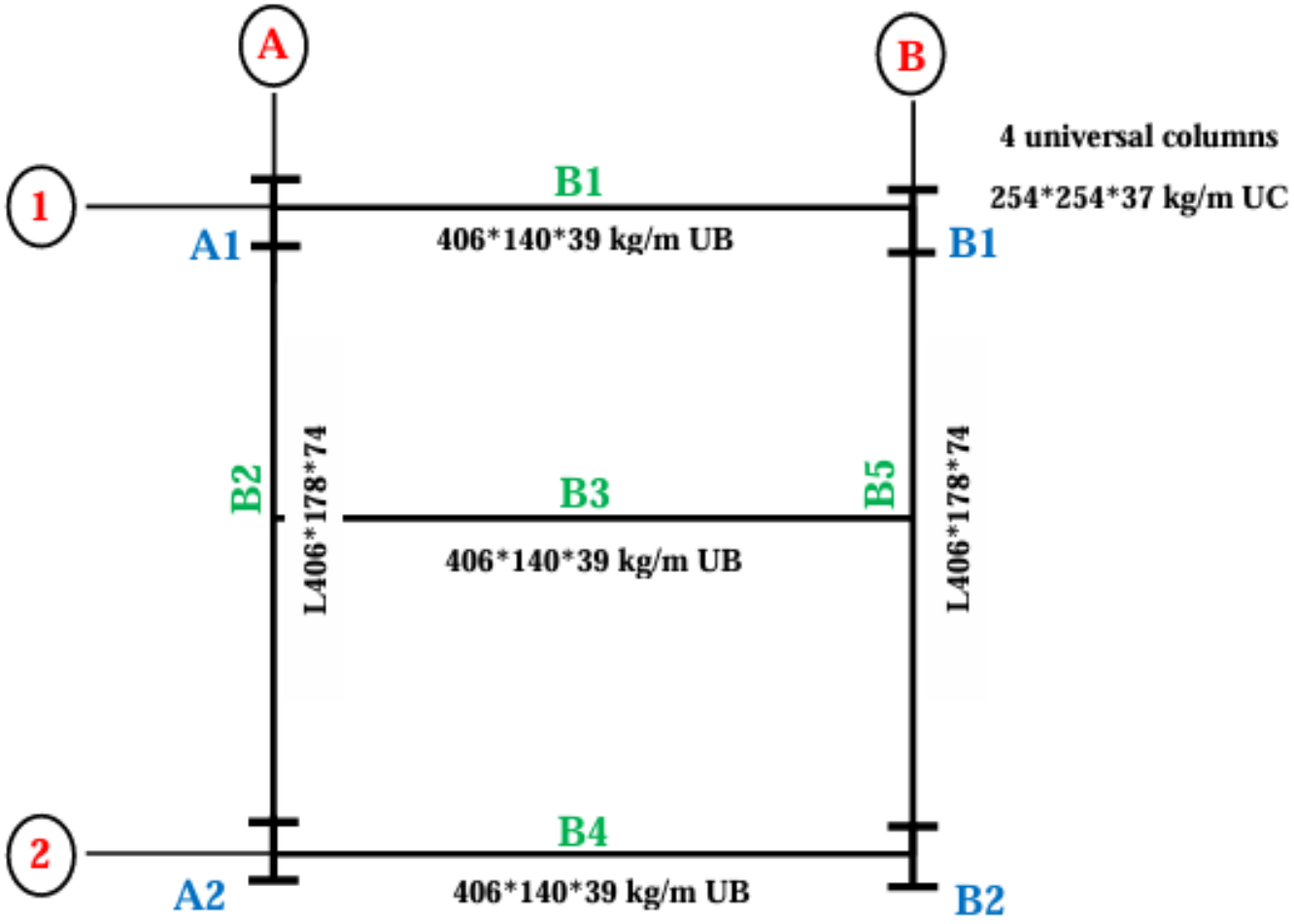
ملاحظات فنية للرسم 📌

- مقياس 1:10 أو 1:20 حسب تفصيل العنصر
- تمثيل ثقوب البراغي (قطر، عدد، مسافات)
- تحديد مناطق اللحام ورموز اللحام حسب الكود
- استخدام رموز القطاعات الفولاذية الرسمية مثل IPE, HEA, RHS
- بيان نوع المادة المستخدمة (Mild Steel – High Strength Steel)

التفاصيل الانشائية لمنشآت الفولاذ الهيكلية

تتكون التفاصيل الانشائية لمنشآت الفولاذ من مخطط افقي تؤشر فيه الروافد الرئيسية و الثانوية على شكل خطوط تمثل مراكز الروافد إضافة الى رموز للأعمدة تمثل شكلها و اتجاه محاورها .

يثبت في هذا المخطط ترقيم المحاور الافقية بأرقام (.....1,2,3,4) والمحاور العمودية بأحرف(..... A,B,C,D.) , ويتم ترقيم الروافد بالتسلسل من اعلى المخطط الى اسفله ومن يساره الى يمينه ويؤشر عليه التسلسل مرادفاً لرمز الروافد (.....B1,B2) اما الاعمدة فترقم عادة إشارة الى المحاور المتقاطعة عند كل عمود مثل (...A1,A2) كما موضح في الشكل ادناه .....



مخطط افقي (Plan) لجزء من منشأ فولاذ

وبنفس الطريقة يتم الإشارة الى ارقام الروافد و الاعمدة في المنشأ متعدد الطوابق (multi- story) بإضافة رمز خاص بكل طابق , حيث ترقم الطبقة (A,B,C,...) من الطبقة الأرضية الى الأولى والى الأخيرة .

يلحق بالمخطط الافقي مخطط يمثل قطع عمودي في المنشأ (Sectional Elevation) يبين مستويات الطبقات للمنشأ والى جانب تلك المخططات يتم تفصيل نقاط الربط التي تبين أنواع ترابط الفولاذ الانشائي (structural steel connections).

❖ أنواع ترابط الفولاذ الانشائي

يمكن تقسيم ترابط الفولاذ الإنشائي الى :-

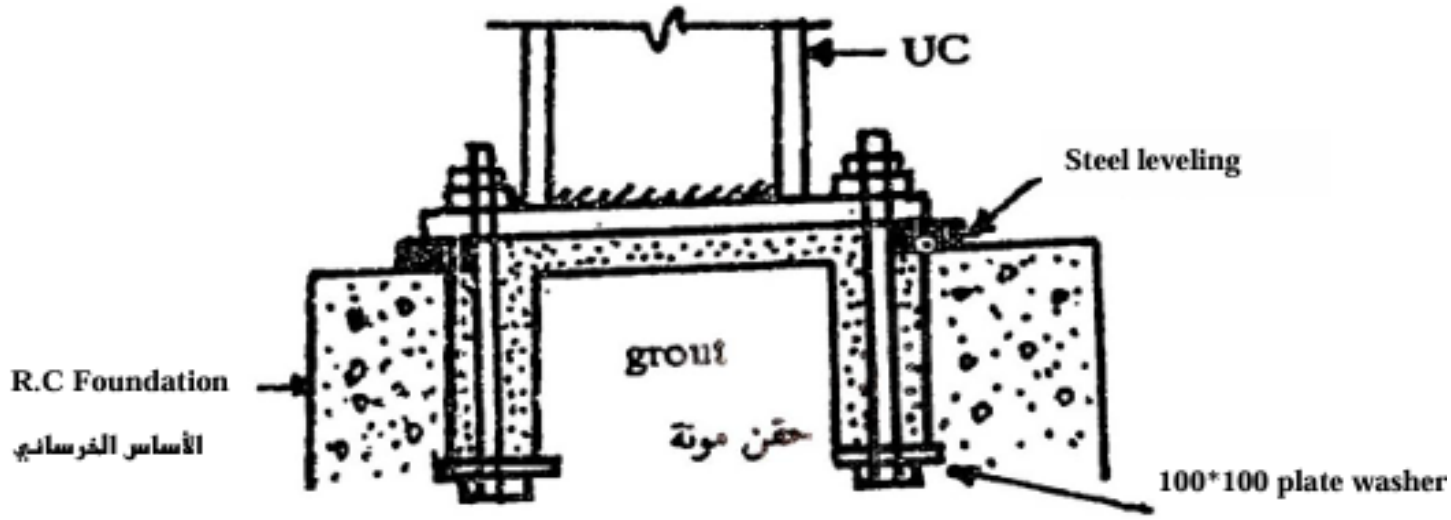
a) ترابط الأسس Base Connection
b) ترابط الروافد بالأعمدة Beam to column connection
c) توصيلات الاعمدة column splices
d) ترابط الروافد فيما بينها Beam to Beam connection

a) ترابط الأسس Base Connection :-

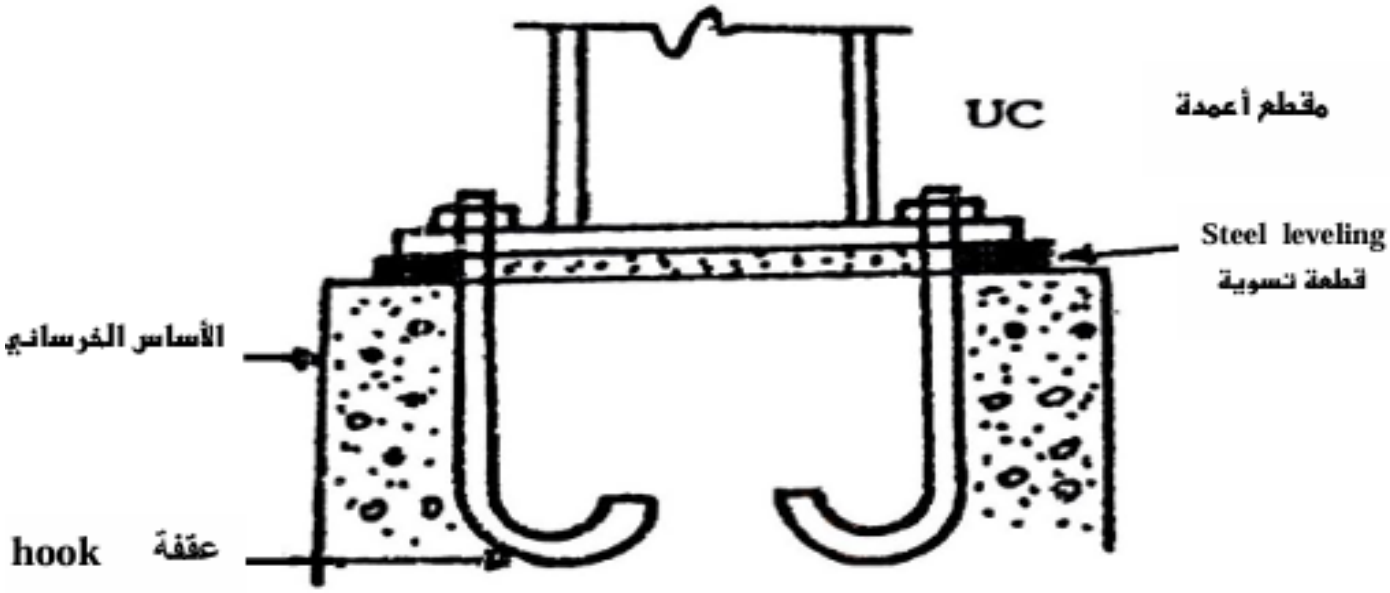
يتم الترابط بين الأساس الخرساني وعمود الفولاذ بوساطة صفيحة أساس من الفولاذ (steel base plate) والتي تساعد في توزيع الاحمال من الاعمدة الى الأسس.

ترتبط صفيحة الأساس بالعمود مباشرة اما بواسطة اللحام او بواسطة مربط (cleat) اما ارتباط صفيحة الأساس بالأساس الخرساني فيتم بواسطة براغي تمتد نهايتها داخل الأساس الخرساني مشكّلة عقفة (Hook) او تثبت في الأساس الخرساني بواسطة صامولة ويتم املاء مكان برغي التثبيت بالخرسانة .

وتساعد براغي التثبيت في مقاومة الاعمدة لقوة الرفع الى الأعلى (uplift) او الانقلاب (over turn) .

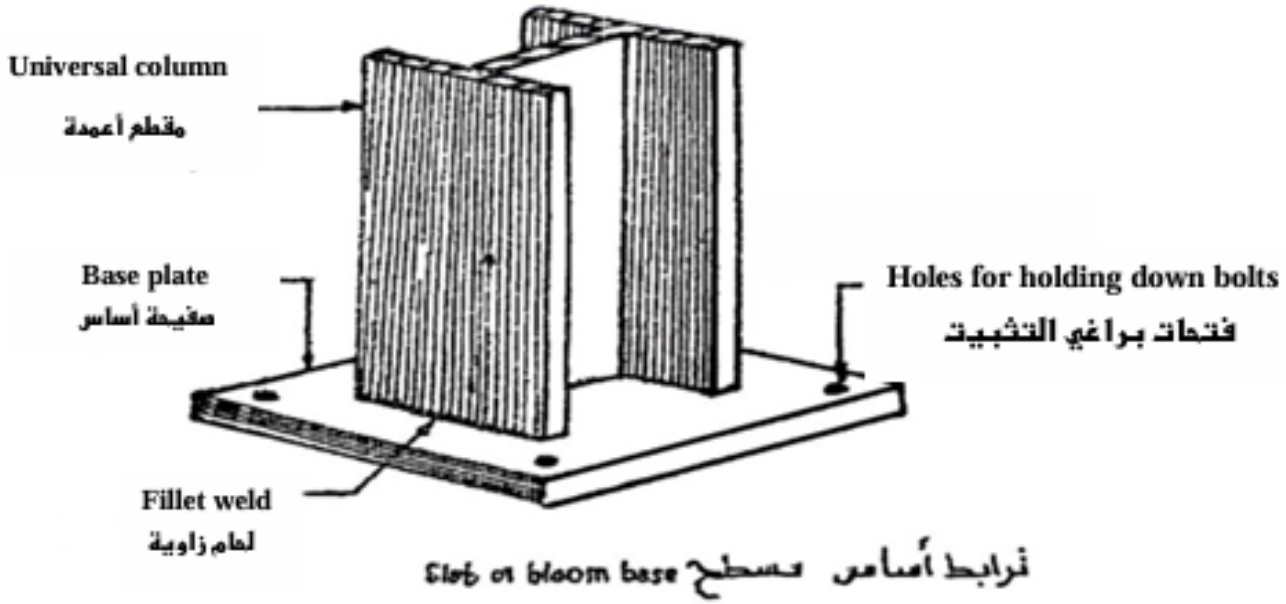


تثبيت ترابط الأساس بوساطة براغي مع صامولة

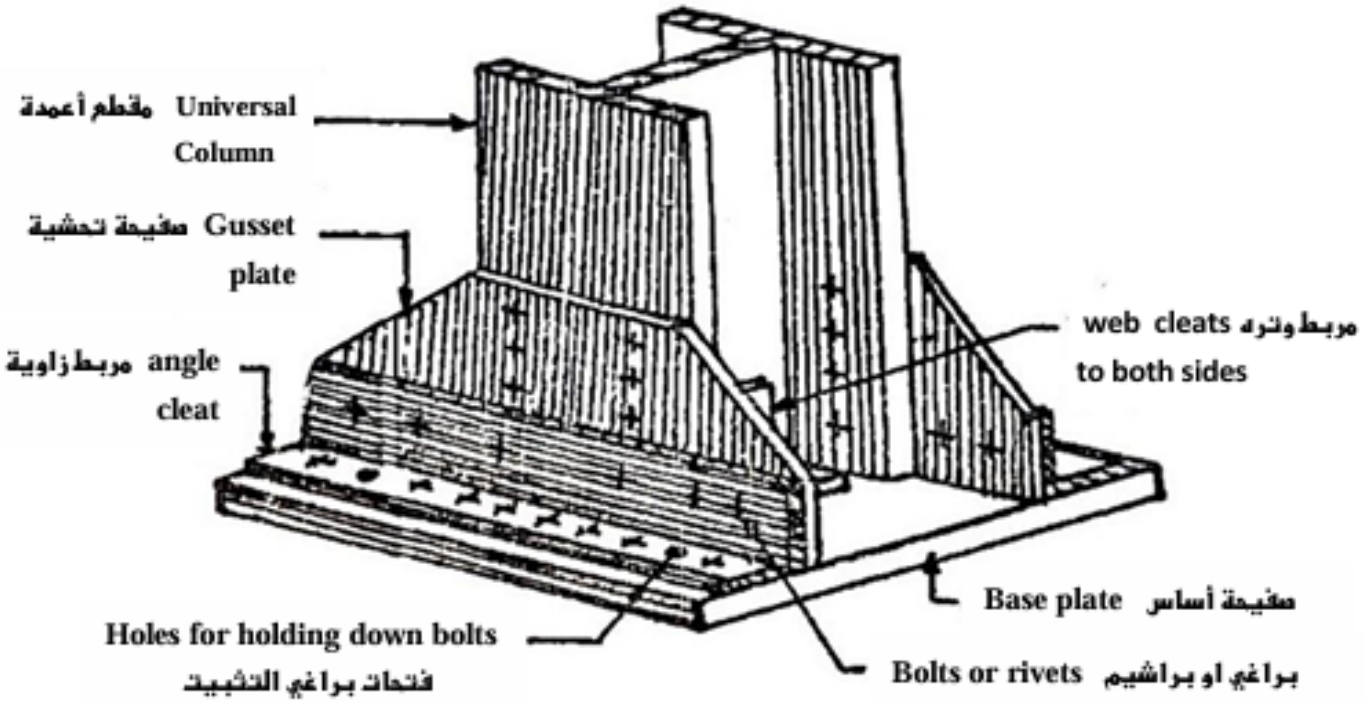


تثبيت ترابط الأساس بوساطة براغي مع عقفة

مخططات ترابط الأسس Base connection



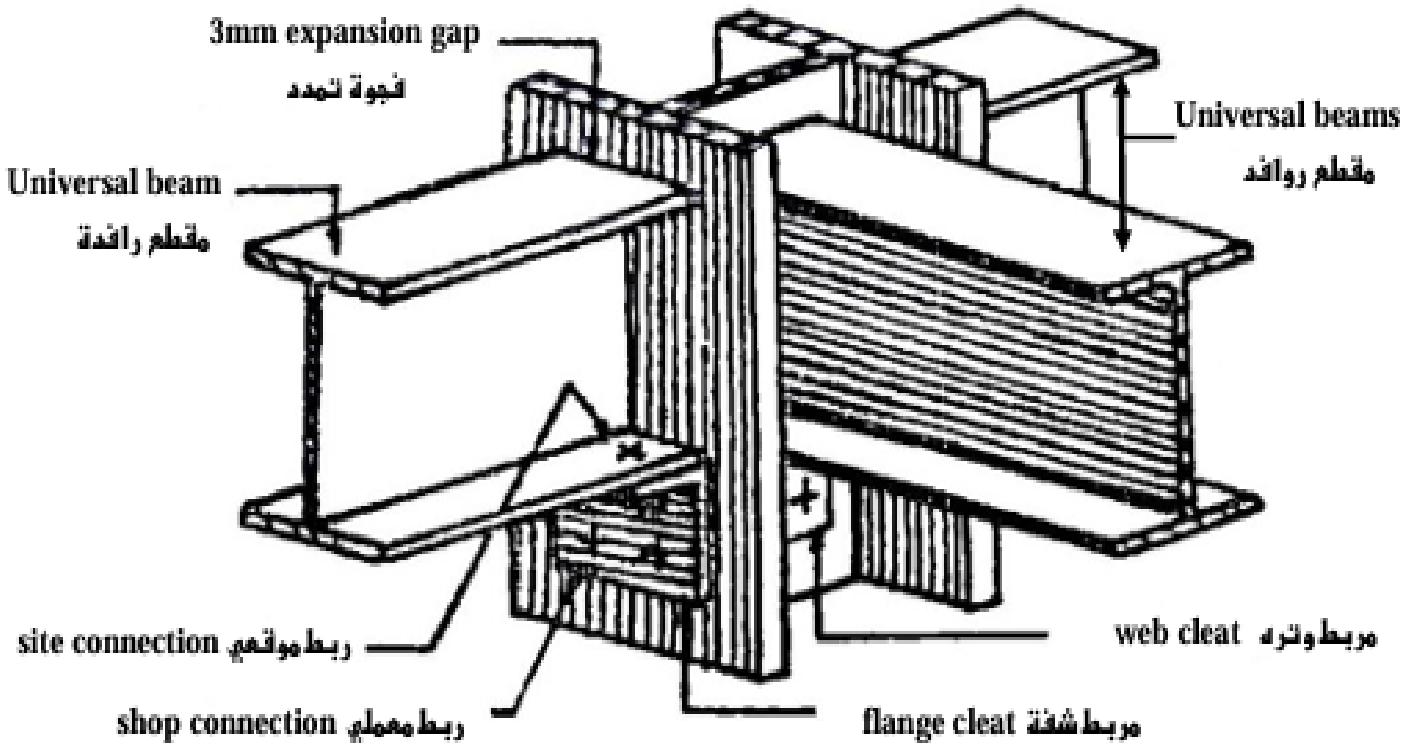
Slab or bloom base ترابط أساس بسطح



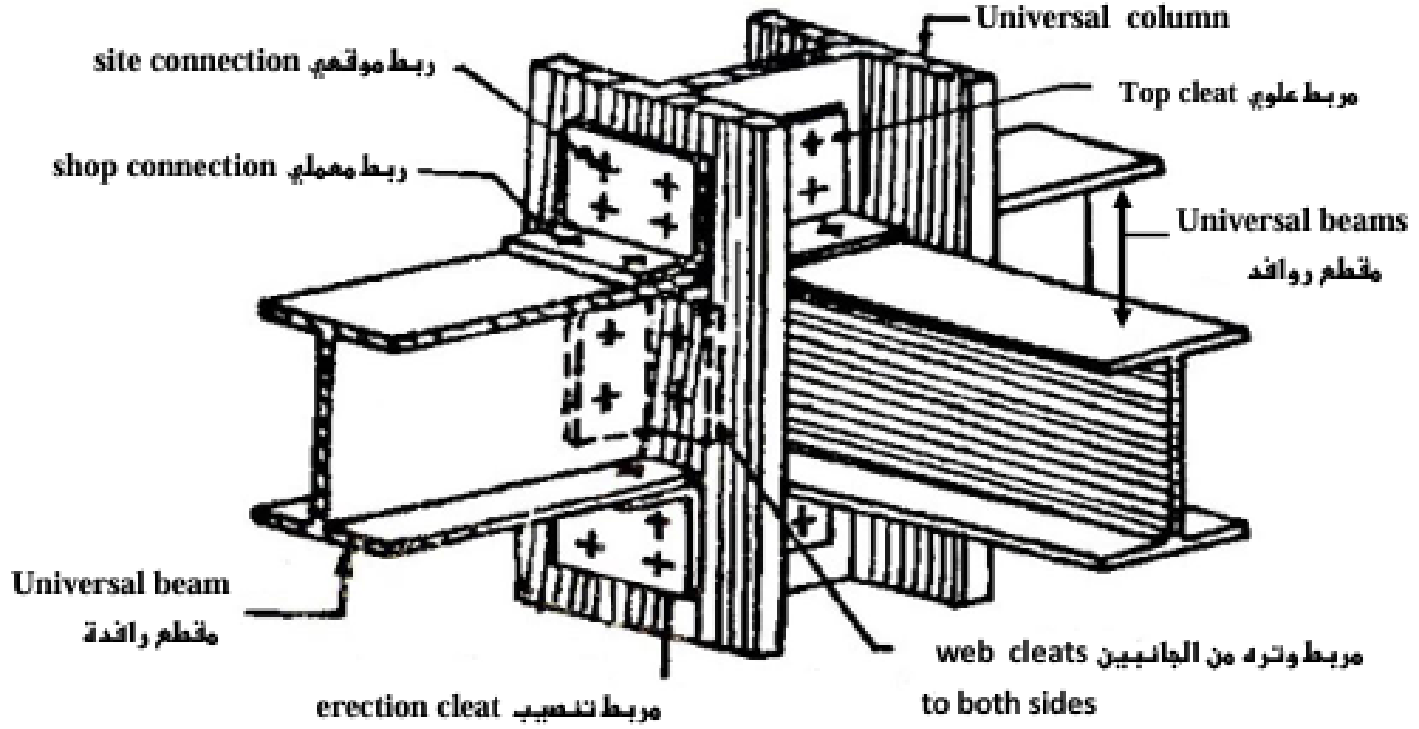
Base connection مخططات ترابط الأسس

b) ترابط الروافد بالأعمدة Beam to column connection :-

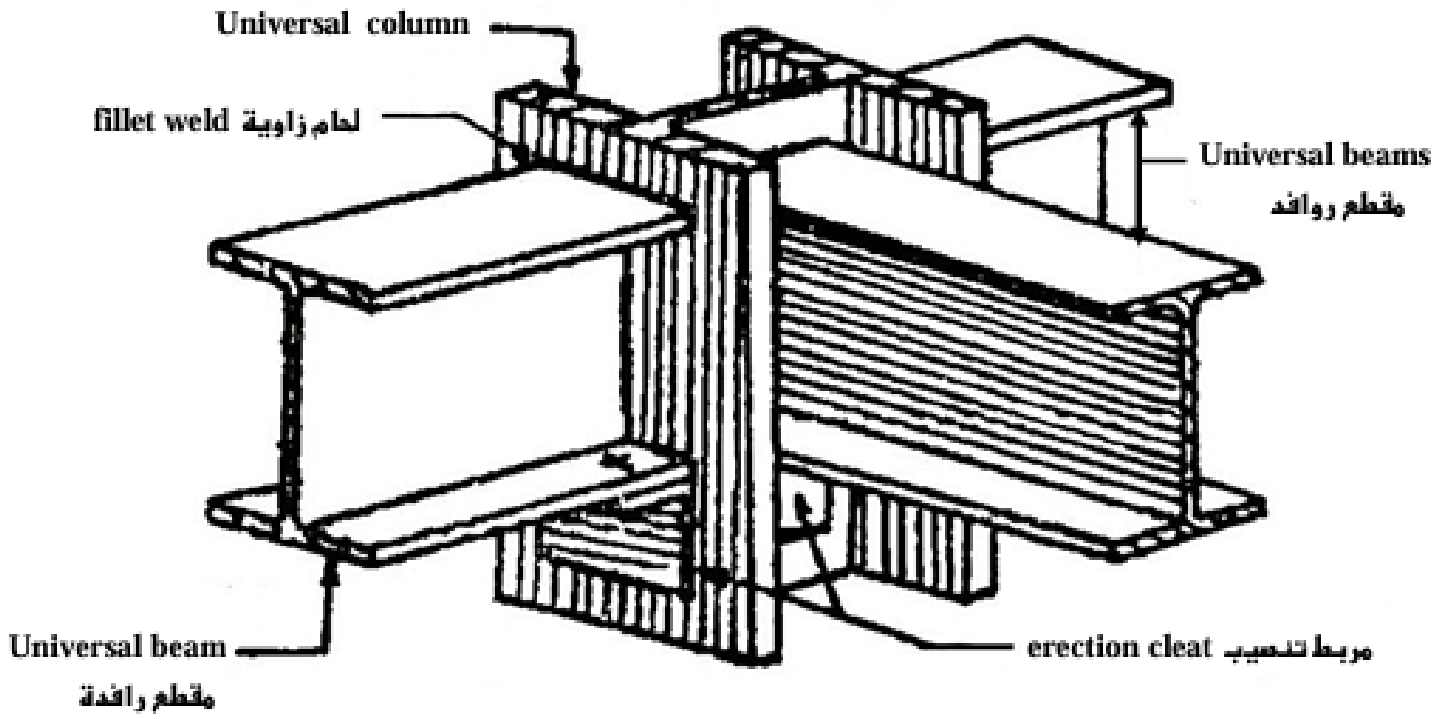
يصمم ترابط الروافد بالأعمدة لتسهيل نقل الاحمال من الروافد الى الاعمدة . ويتم نقل الاحمال بواسطة ربط flange cleat تثبت في Down flange للرافدة ويسمى هذا الترابط بالترابط البسيط simple connection اما النوع الثاني فيسمى بالترابط شبه الصلب (semi –rigid connection) فيتم بواسطة مربط علوي (top cleat) مع مربط وتره (web cleat) إضافة لمربط يستعمل لتسهيل النصب ويسمى ربط تنصيب (Erection cleat) والنوع الثالث من ترابط الروافد بالأعمدة فيسمى بالترابط الصلب rigid connection ويتم بواسطة لحام الرافدة الى العمود مباشرة والاشكال التالية توضح أنواع الترابط الثلاثة للروافد بالأعمدة .



ترابط بسيط simple connection



semi –rigid connection ترابط نصف صلب



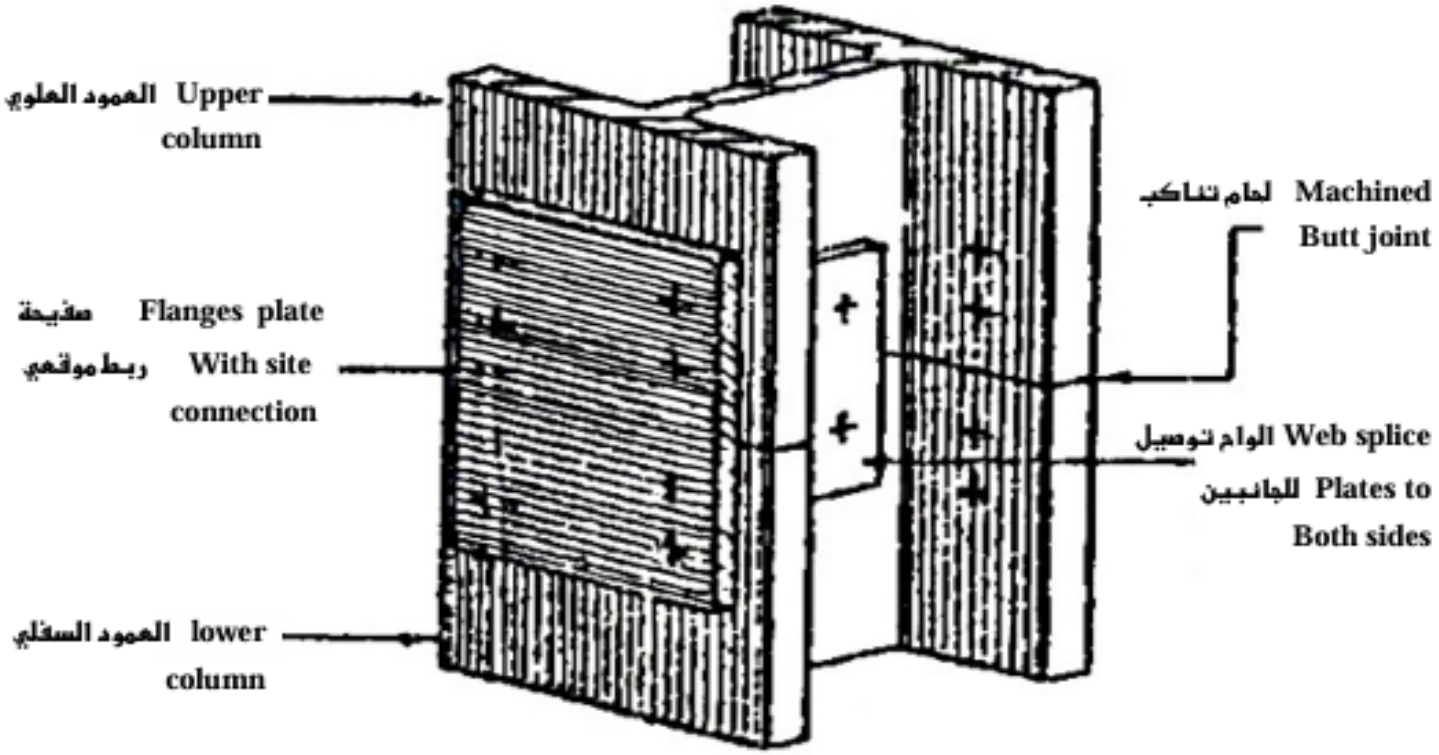
Rigid connection ترابط صلب

c) توصيلات الاعمدة column splices :-

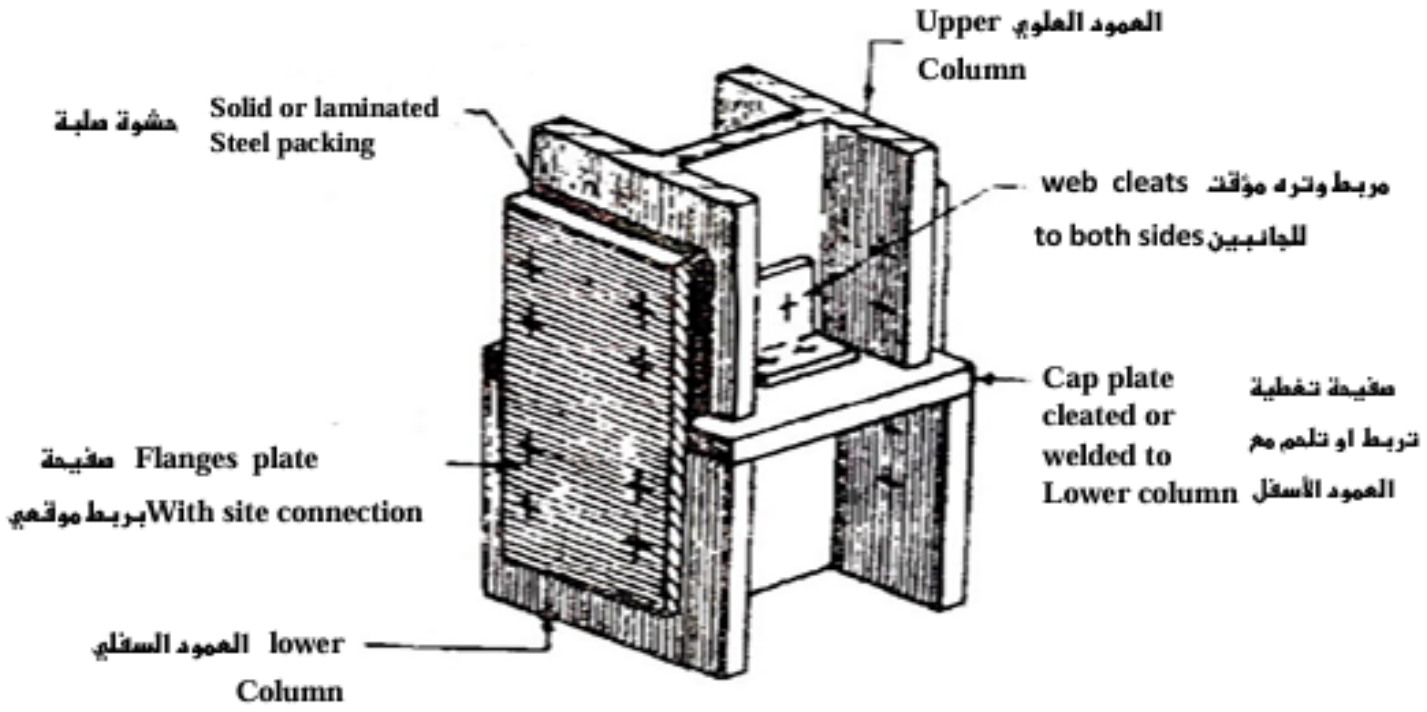
تمثل توصيلات الاعمدة من طابق (floor) الى اخر في المنشأ , يتم عمل الترابط اسفل الطبقة وفوق مستوى ترابط الاعمدة بالروافد .

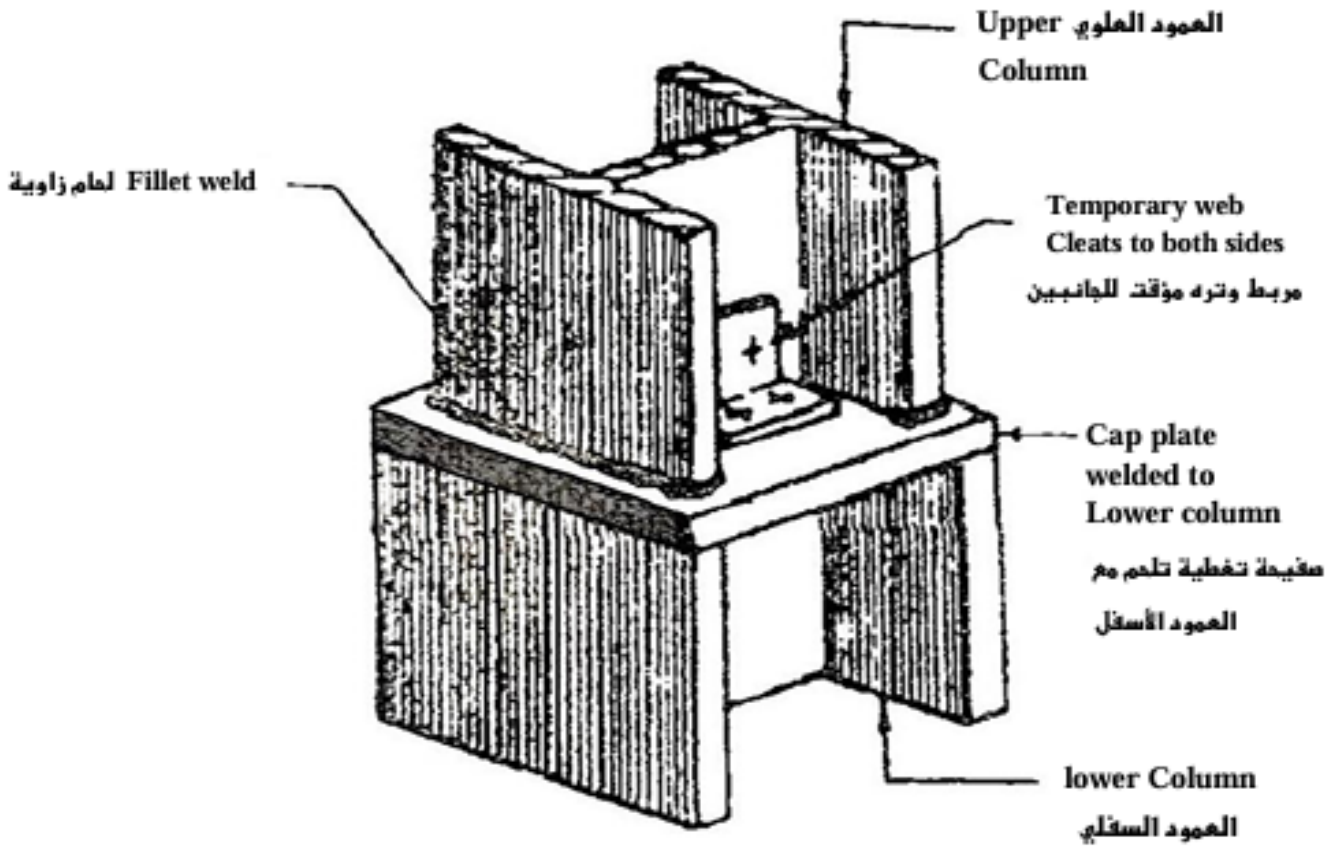
في حالة تشابه مقطع الاعمدة يتم الربط بواسطة صفائح تربط جانبي الوترة (web) للعمود السفلي والعمود العلوي وصفائح تربط (flanges) العمود السفلي و العمود العلوي .

اما في حالة اختلاف مقطع العمود العلوي عن مقطع العمود السفلي فيتم وضع حشوة (packing) لملأ الفراغ الحاصل بين شفة العمود العلوي وشفة العمود السفلي , وفي علاج آخر يتم لحام العمود العلوي على العمود السفلي بواسطة صفيحة توضع بين نهايتي العمودين , الاشكال التالية تمثل مخططات لأنواع توصيلات الاعمدة ...



أعمدة بمقاطع متساوية columns with equal section



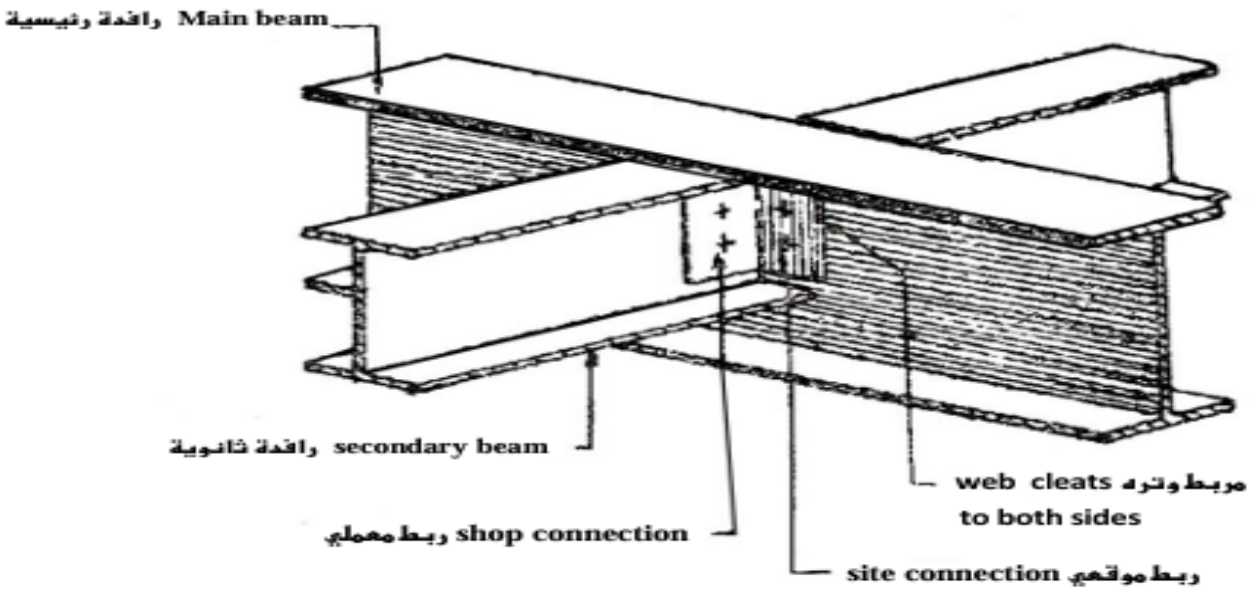


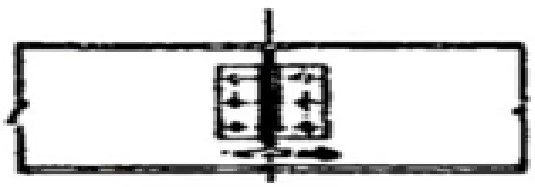
مخططات لأنواع توصيلات الاعمدة column splices

d) ترابط الروافد بالروافد Beam to Beam connection

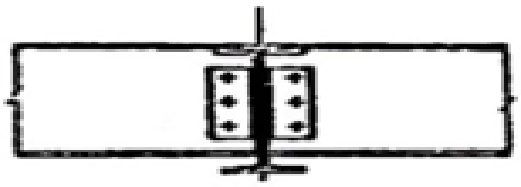
تنتقل الاحمال من الروافد الثانوية (secondary beam) الى الروافد الرئيسية (Main Beam) بوساطة ربط (cleat) يرتبط بوترة (web) الروافد المترابطة ويسمى مربط وترة (web cleat) وفي حالة كفاية عمق الرافدة الرئيسية يستعمل مربط شفة (flange cleat) يكون مقعد للرافدة الثانوية على الرافدة الرئيسية .

يسمل مربط (flange cleat) عملية تنصيب الروافد ويكون اكثر جدوى في تحقيق ترابط بين الروافد .

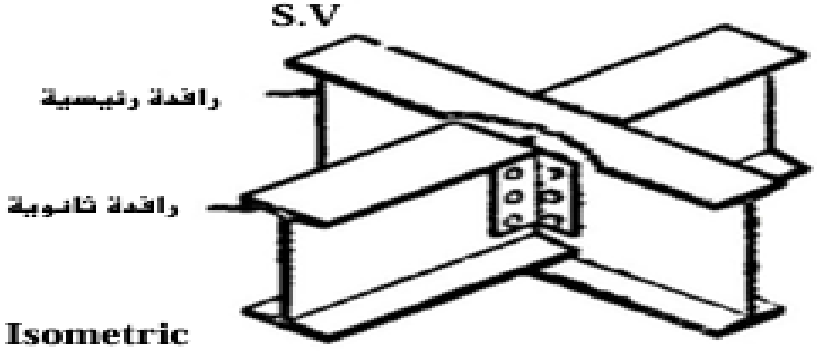




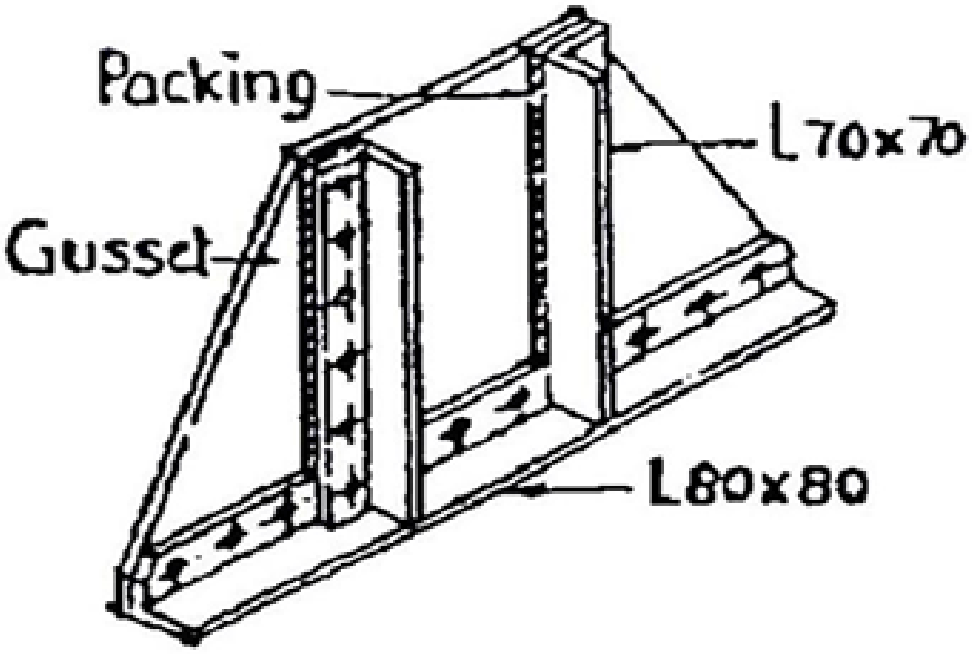
F.V

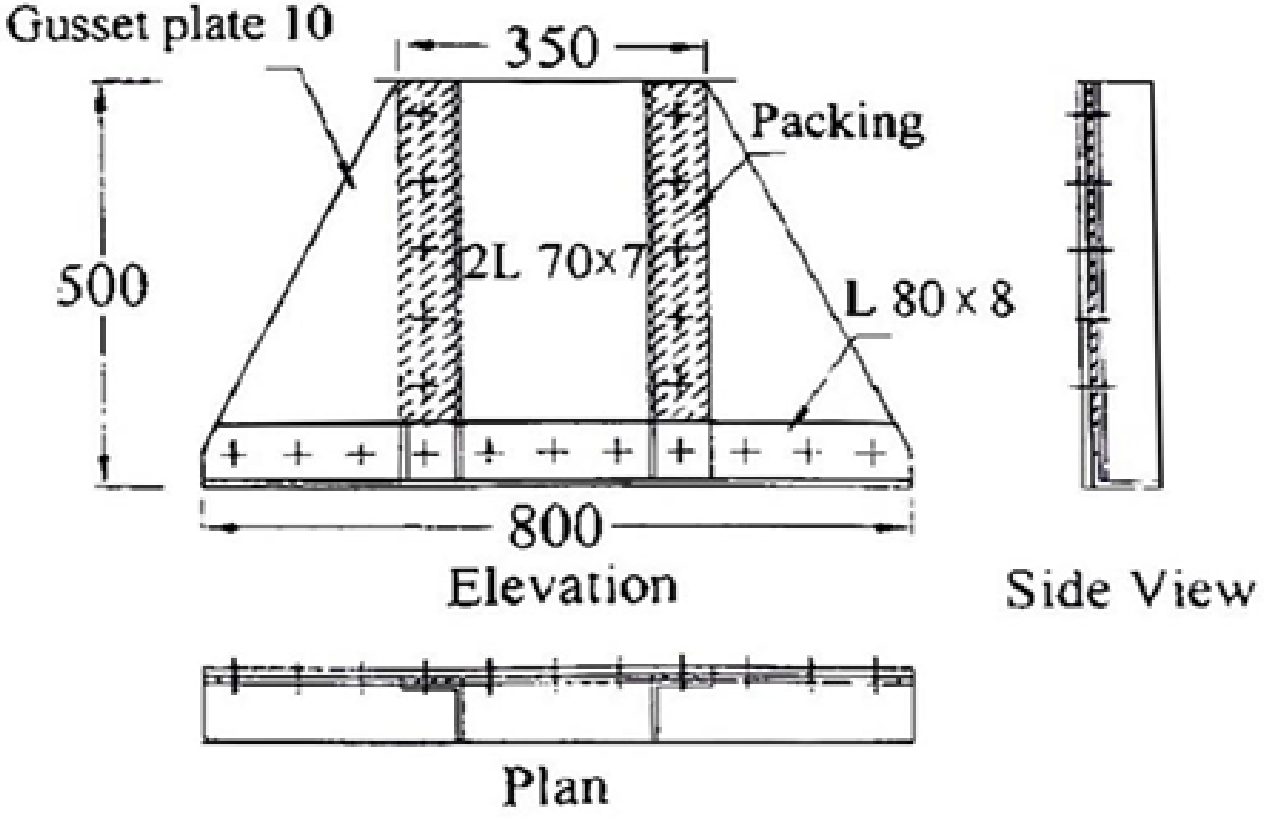


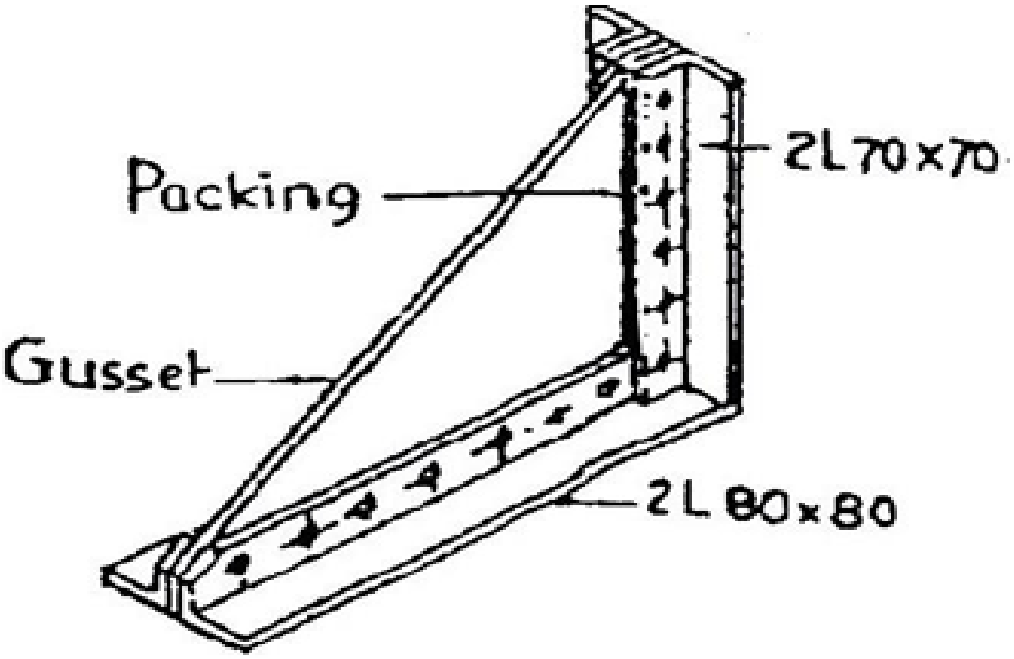
S.V

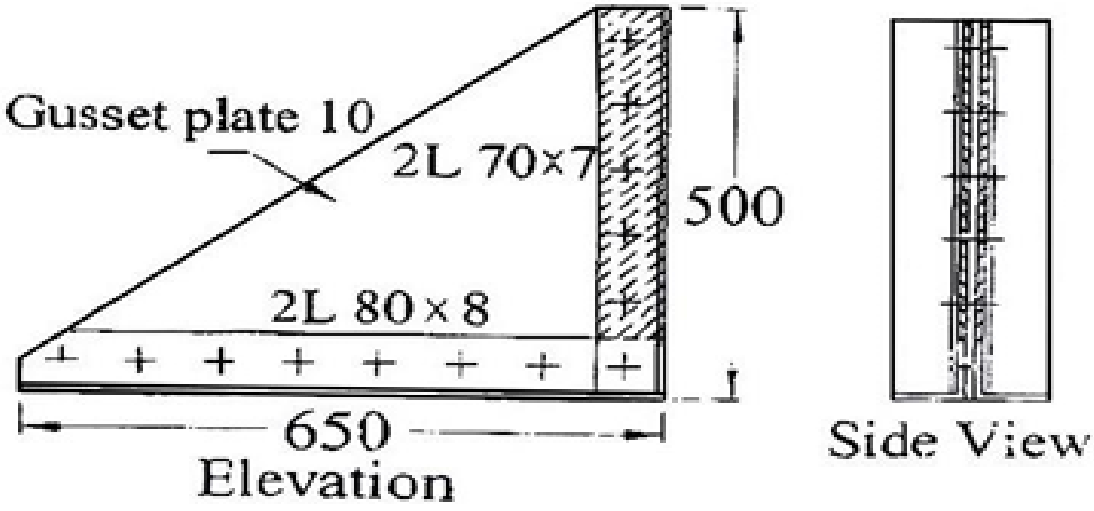


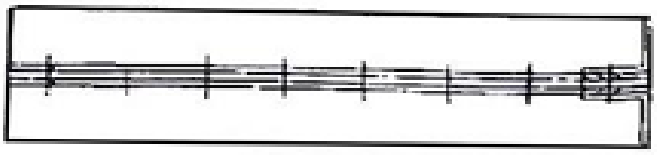
Isometric


Packing
L 70x70
Gusset
L80x80

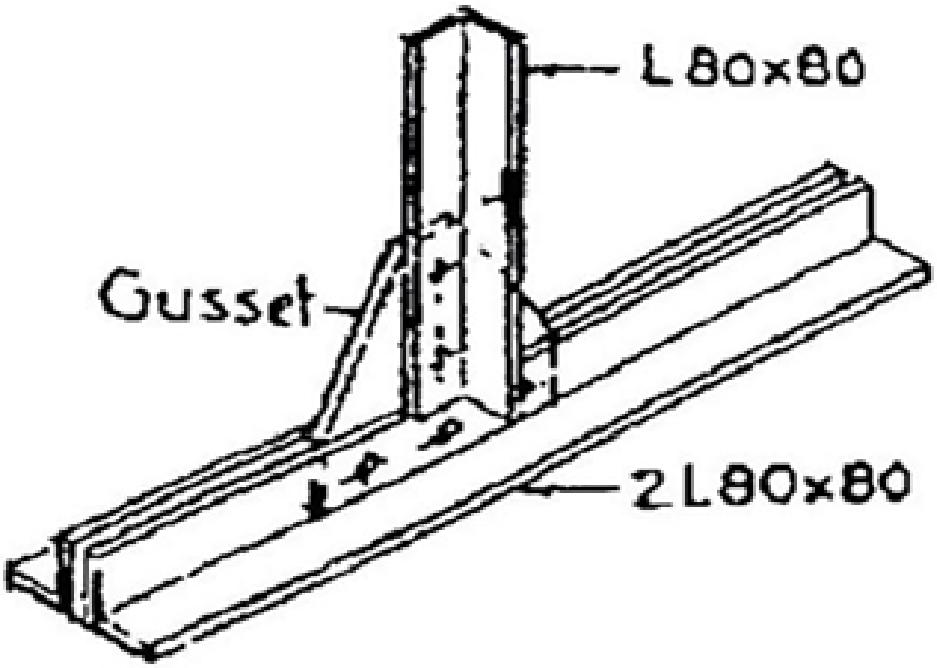

Gusset plate 10
350
Packing
500
2L 70x7
L 80 x 8
800
Elevation
Side View
Plan

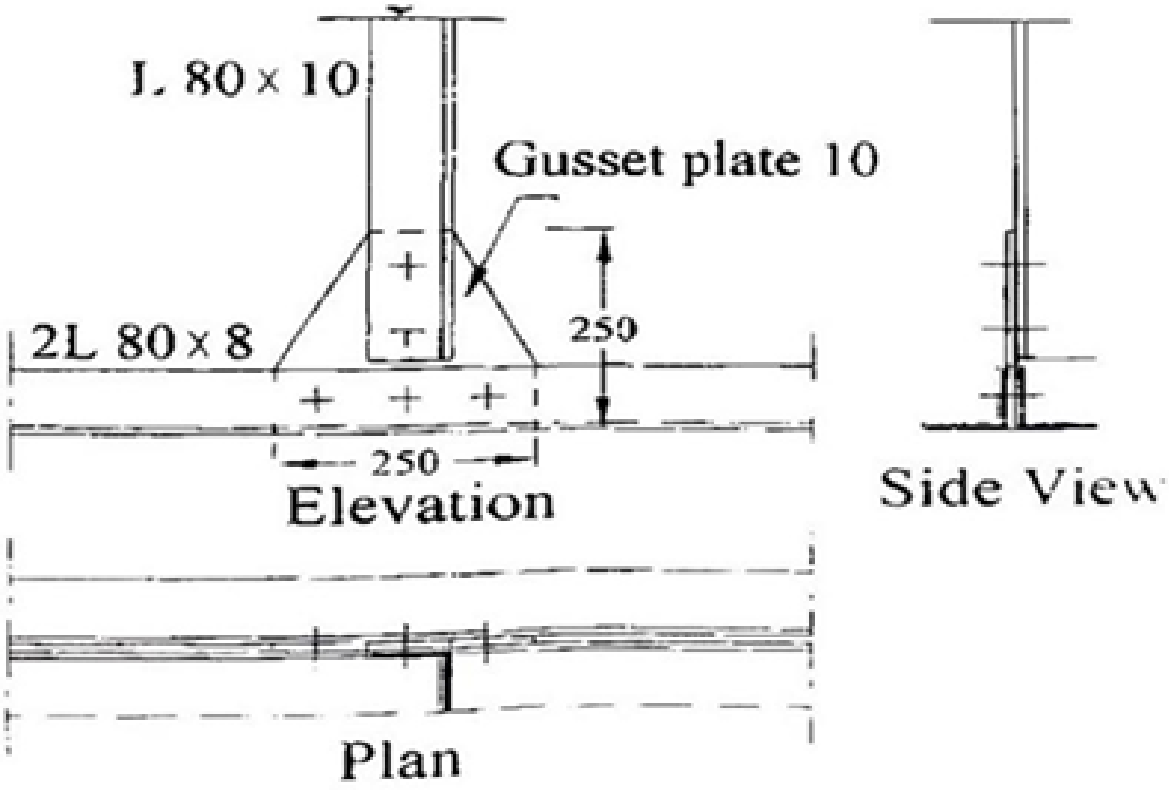

Packing
2L 70x70
Gusset
2L 80x80

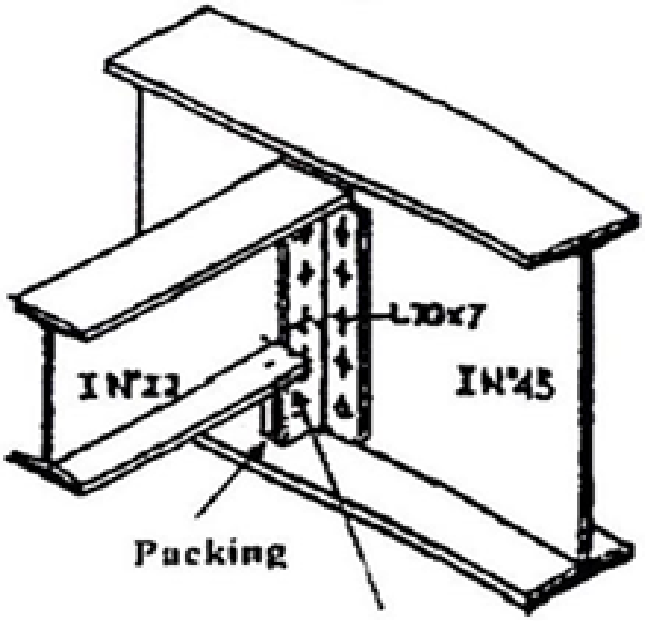

Gusset plate 10
2L 70x7
500
2L 80x8
650
Elevation
Side View

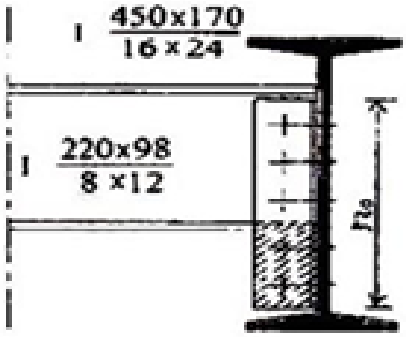


Plan

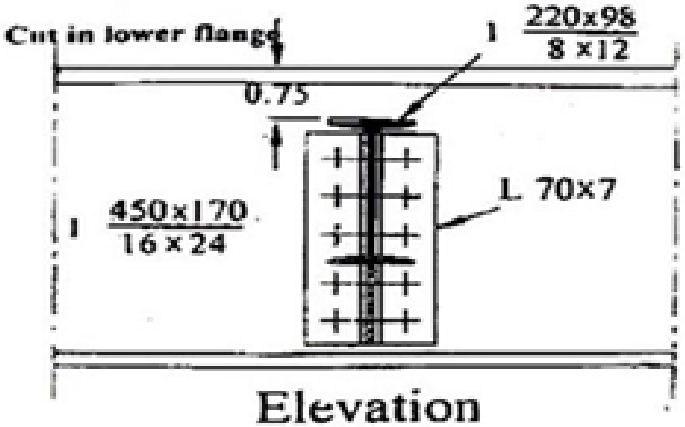

L 80x80
Gusset
2 L 80x80


L 80 x 10
Gusset plate 10
2L 80 x 8
250
250
Elevation
Side View
Plan

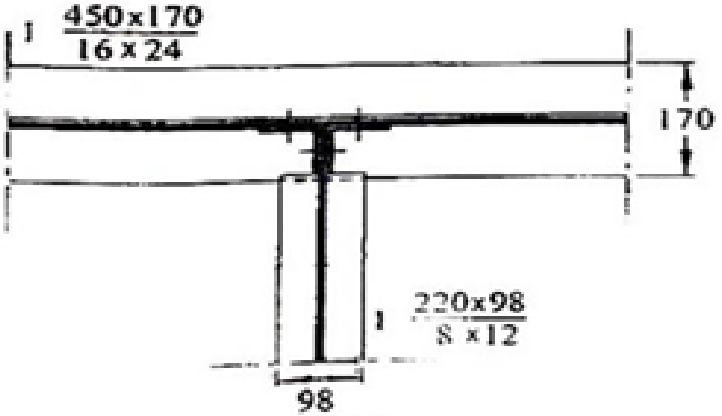




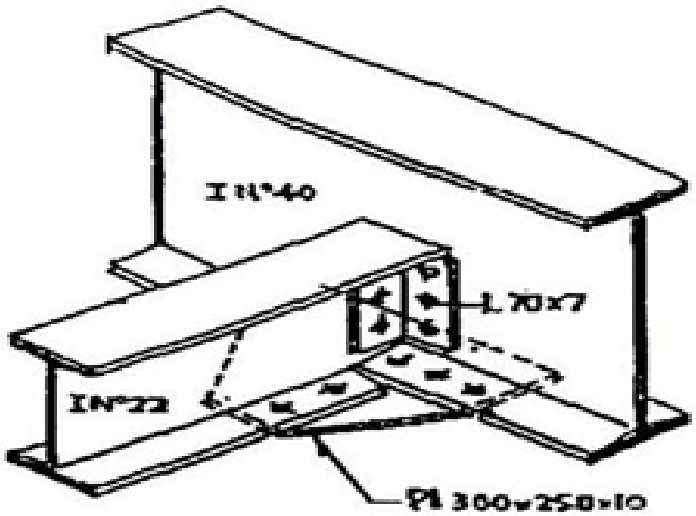
Side View

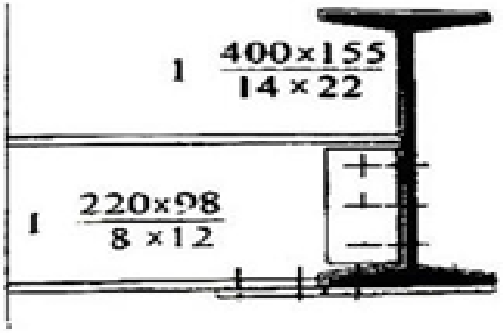


Elevation

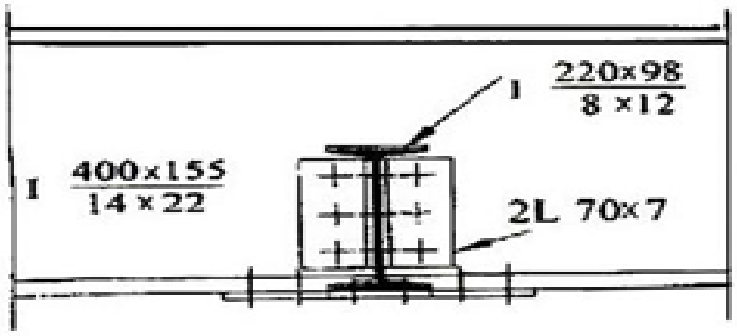


Sec. Plan

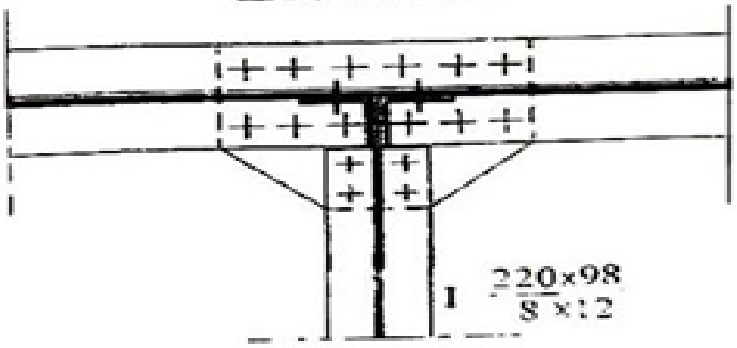




Side View



Elevation



Sec. Plan

المسنمات الشبكية الفولاذية

الفئة المستهدفة 🎯

طلبة المرحلة الثانية – قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع 💡

المسنمات الشبكية الفولاذية تُستخدم على نطاق واسع في تغطية المساحات الواسعة كالملاعب، المعارض، القاعات الصناعية، ومحطات القطارات، وذلك بفضل خفة وزنها وكفاءتها في توزيع الأحمال
فهم تصميمها وتفاصيلها الإنشائية ضروري لإعداد مهندس مدني أو تقني قادر على العمل في مشاريع معمارية ضخمة تتطلب منشآت خفيفة .

الأهداف السلوكية 🧠

بعد إكمال هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادرًا على

1. تعريف المسنمات الشبكية وأوجه استخدامها الإنشائي
2. التمييز بين أنواع المسنمات (مثلثية – ذات أقواس – مسطحة – فراغية ثلاثية الأبعاد)

الاختبارات القبلية 📝

1. ما هو الفرق بين الكمرة التقليدية والمسنم الشبكي؟
2. متى نستخدم المسنم الشبكي بدلًا من الكمرة أو البلاطة؟
3. اذكر أسماء العناصر الأساسية المكونة للمسنم الفولاذي.

الاختبارات البعدية ☑

ارسم مسنمًا شبكيًا فولاذيًا بطول 12 م، وارتفاع 2 م، مكوّن من 5 أجزاء مثلثية، ووضّح نقاط التحميل والدعامة.

المسنمات الشبكية الفولاذية
Steel Trusses

تستخدم المسنمات الشبكية (الجملونات) الفولاذية عند الحاجة لإعطاء فضاءات كبيرة بأقل عدد من الأعمدة مثلها في ذلك مثل الهياكل (frames) الا انها تختلف عنها من الناحية الانشائية , وعندما لا يشكل العمق في الروافد ضرراً في استخدام المنشآت كما في مسنمات المخازن الكبيرة و الأبنية الصناعية و الورش وحظائر الطائرات وكذلك جسور السيارات والقطارات الكبيرة وغيرها , وتكون مسطحة او بميل قليل او شديد حسب المتطلبات المعمارية و الانشائية , مع تحقيق فضاءات كبرى و ارتفاعات عالية في المنشآت ذات الطابق الواحد او سقف الطابق الأخير في ابنية متعددة الطوابق .

❖ أعضاء المسنمات الشبكية

تتكون المسنمات من مجموعة من الأعضاء المستقيمة (قد تكون قضباناً او أي قطاعات أخرى) تقع في مستوى واحد وتتصل أطرافها اتصالاً مفصلياً بحيث تعطي انشاءً متماسكاً , مكونة مثلثات ذات اشكال وابعاد مختلفة , ويرتبط عدد القضبان المستخدمة في المسنم بعدد المفاصل Hinges بالمعادلة التالية :

$$b = 2j - 3$$

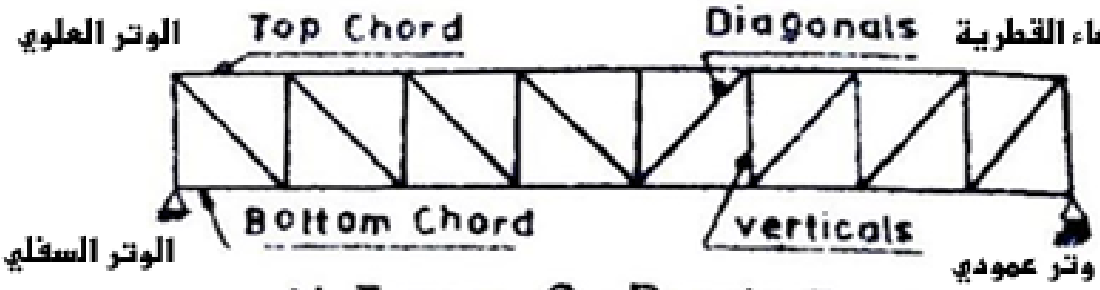
حيث b = عدد القضبان (او المقاطع المعدنية)

j = عدد المفاصل

وتدعى الأعضاء الخارجية العلوية بالوتر العلوي Top chord members بينما تدعى الأعضاء الخارجية السفلية بالوتر السفلي Bottom chord members اما الأعضاء الداخلية فتكون اما رأسية vertical members او قطرية Diagonal members .

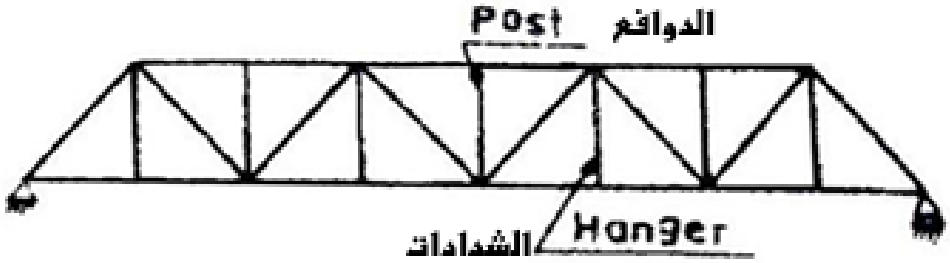
وتحمل المسنمات الشبكية عادة احمالاً خفيفة وتصمم لأسناد اوزانها الذاتية واحمال الريام واحمال اسمية لأغراض الصيانة فقط. وتؤثر هذه الاحمال في مفصل الجملون بشكل اجهادات محورية وبدون عزم انحناء , وتشمل الاجهادات المحورية قوى شد او قوى ضغط تمركزي ولهذا لابد ان تلتقي الخطوط المركزية (C.L) او امتدادها لجميع أعضاء المسنم الشبكي في المفصل في نقطة واحدة , وتسمى الأعضاء التي تقاوم قوى الدفع بالدوافع (Compression members) or (Posts) ولأعضاء التي تقاوم الشد بالشدادات (Tension members) or (Hangers) وتربط الأعضاء ببعضها في منطقة المفاصل باستعمال صفائح ربط بسمك كاف (Gusset plates) .

وتعرف المسنمات بتسميات خاصة تبعا لشكلها الخارجي كالمسنمات المسطحة ونصف المسطحة والمسنم بانحدار شديد والمسنم المقصي او قليل الانحدار او المتدرج . او ان تعرف تبعا لتركيبها الشبكي كالترتيب على شكل حرف (N) وعلى شكل حرف (W) وعلى شكل حرف (K) .



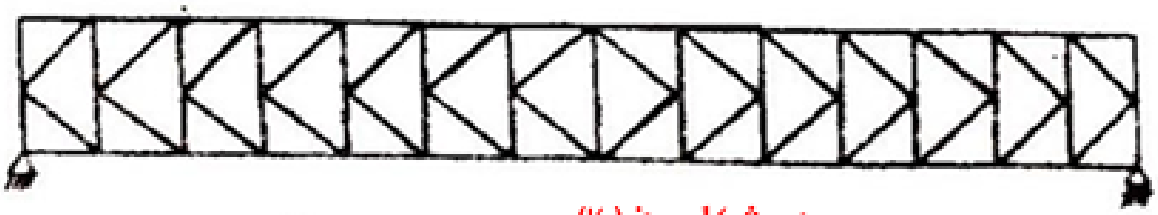
N-Truss Or Deck Truss

مسنم شكل حرف (N)



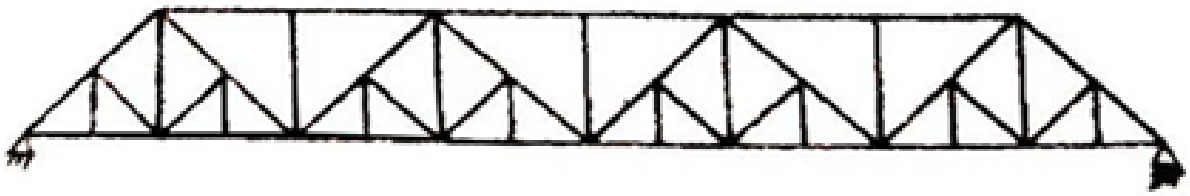
W-Truss Or Warren Truss

مسنم شكل حرف (W)



K-Truss

مسنم شكل حرف (K)

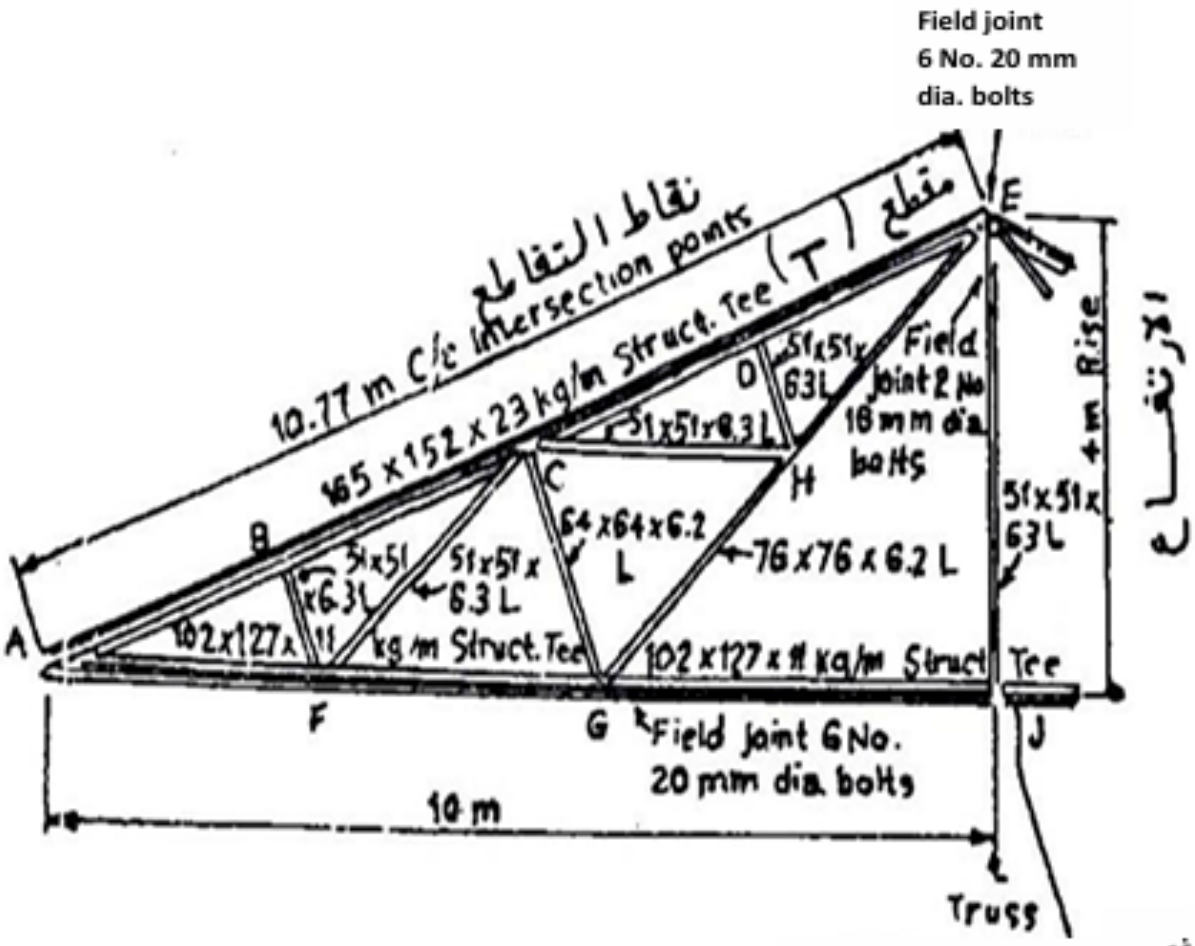


Sub-Divided Warren Truss

نماذج متنوعة من المسنمات الشبكية

❖ تفاصيل رسم المسنمات الشبكية

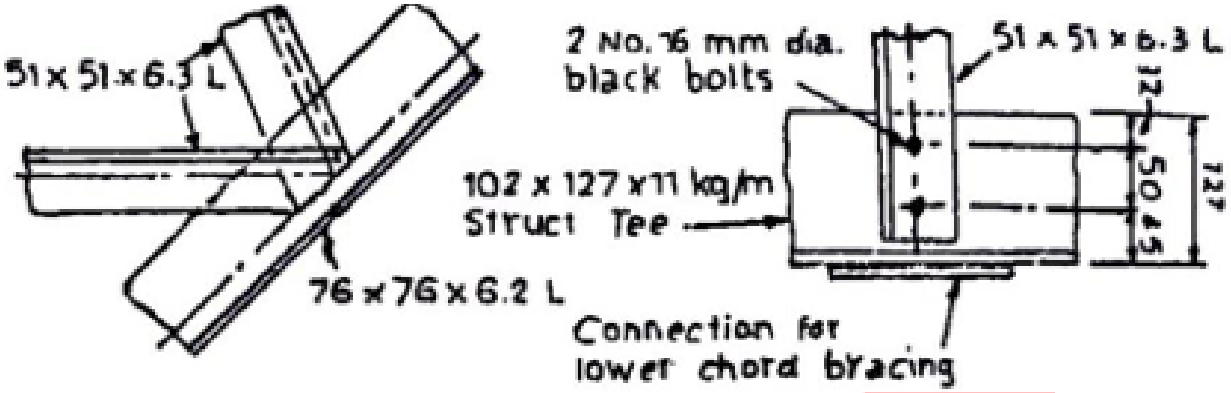
لغرض رسم تفاصيل المسنمات ، يرسم اولاً منظر جانبي Elevation للمسنم بمقياس رسم صغير وعند تناظر المسنم حول الخط الوسطي نكتفي برسم نصفه فقط ويشار الى انه متناظر حول الخط كما في الشكل رقم (1) ثم نرسم تفاصيل كل مفصل بمقياس رسم مكبر توضح فيه كافة الابعاد اللازمة لتنفيذ المفصل و الزوايا بين اضلاعه وكذلك ابعاد صفائح الربط GUSSET PLATE وعدد البراغي او مساميير البرشام وتباعدها .

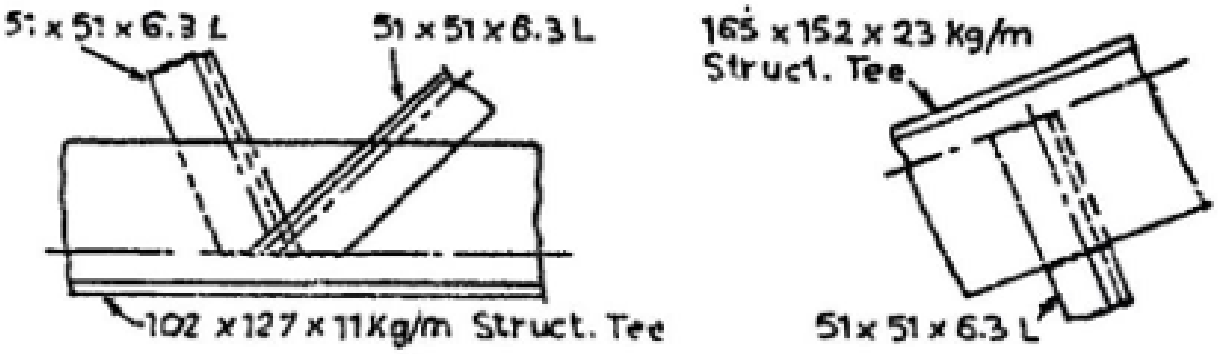


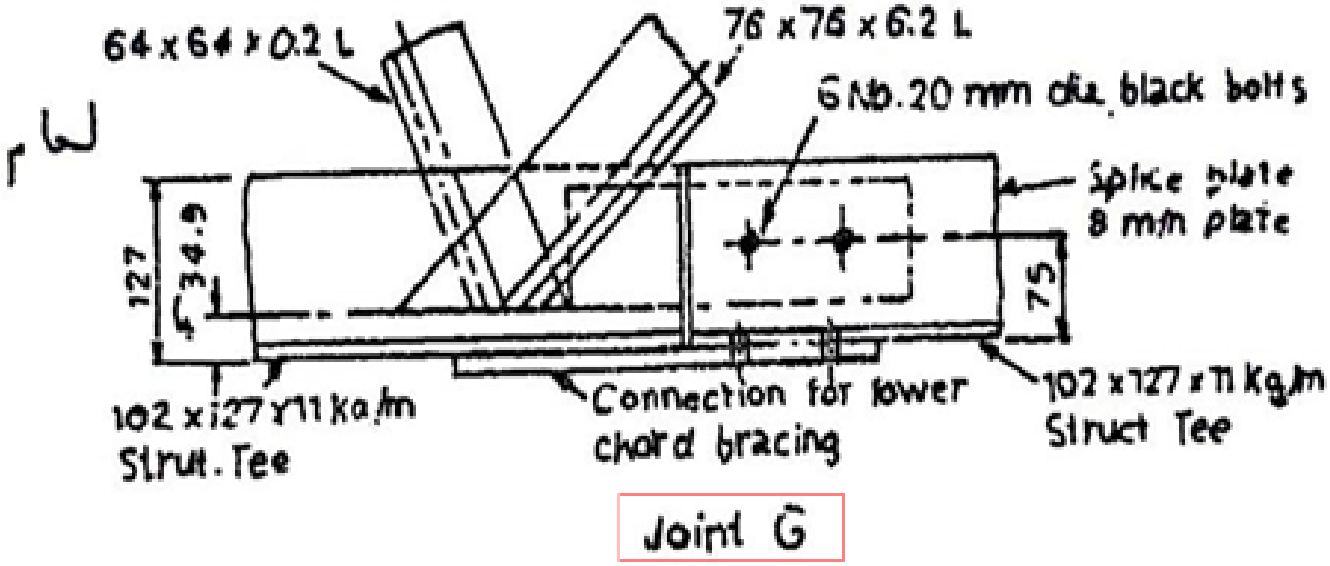
Field joint 2 NO
16 mm dia. bolts

مفصل موقعي لبرغي
بقطر 16mm

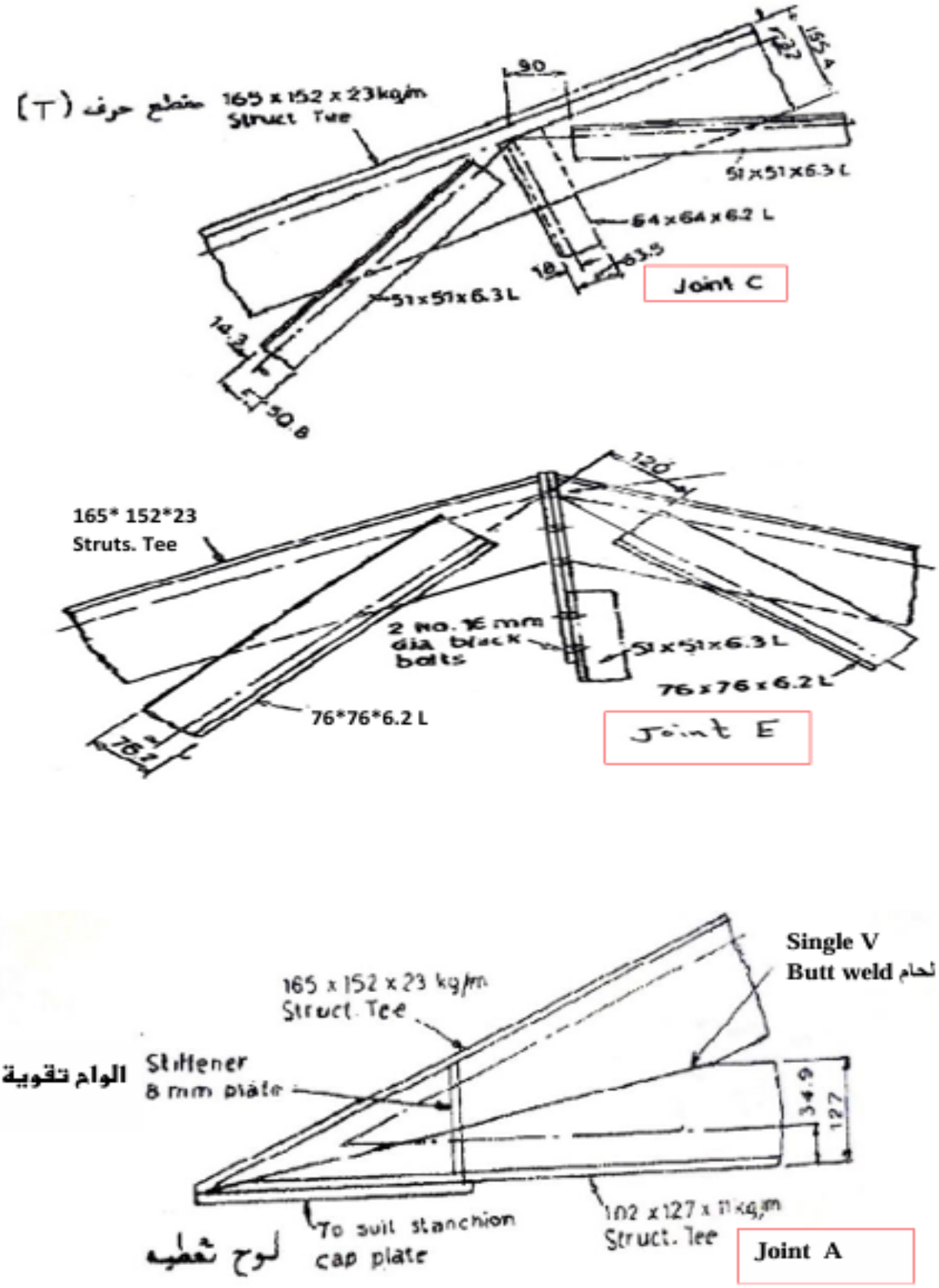
شكل رقم (1) تفاصيل ربط أعضاء المسنمات الشبكية بالبراغي



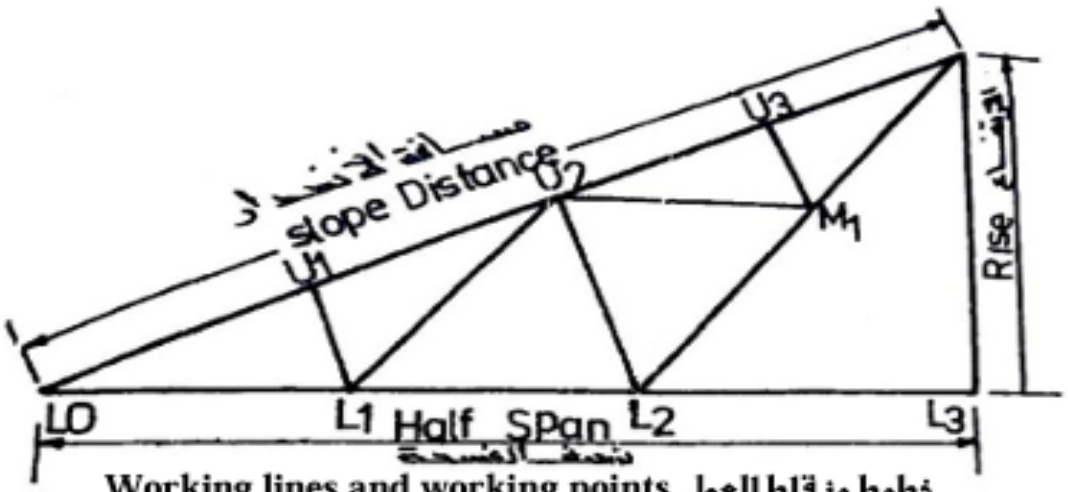




تفاصيل مفاصل المسنم الشبكي في الشكل رقم (1)

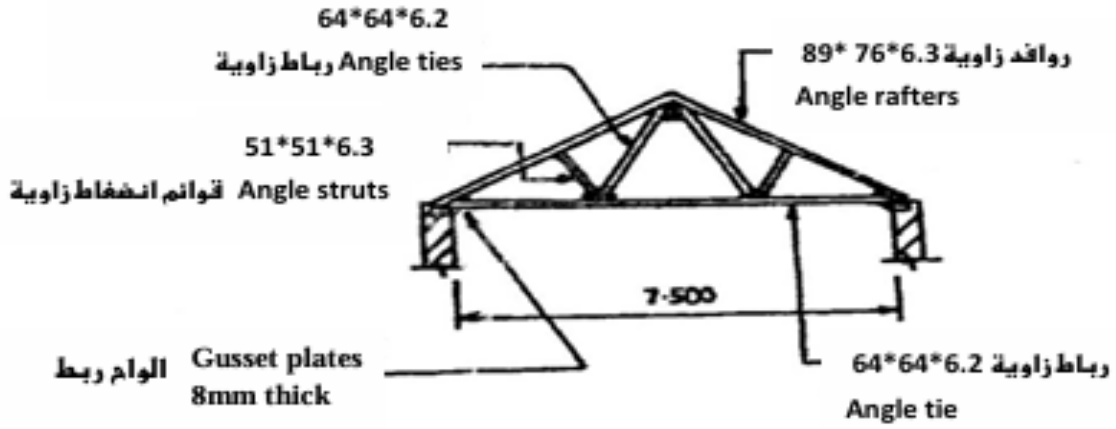


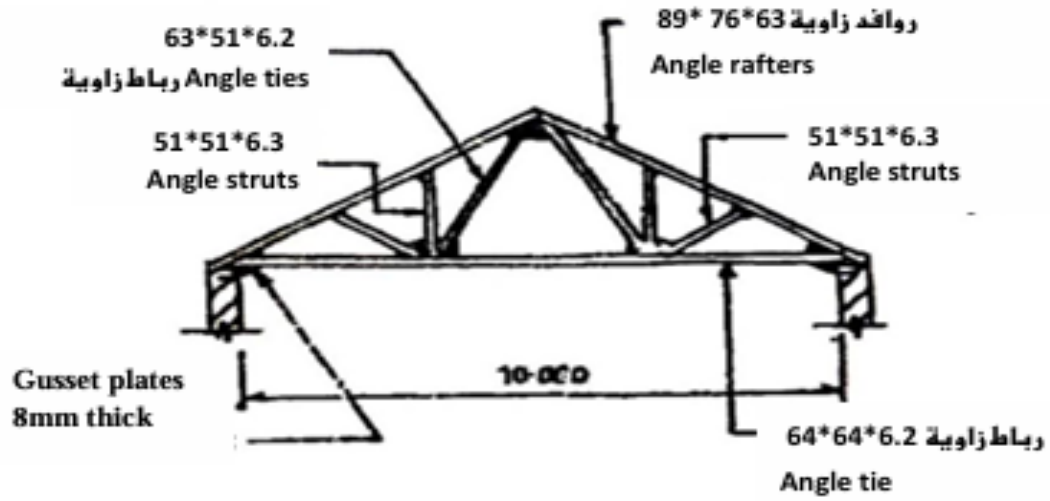
تفاصيل مفاصل المسنم الشبكي في الشكل رقم (1)

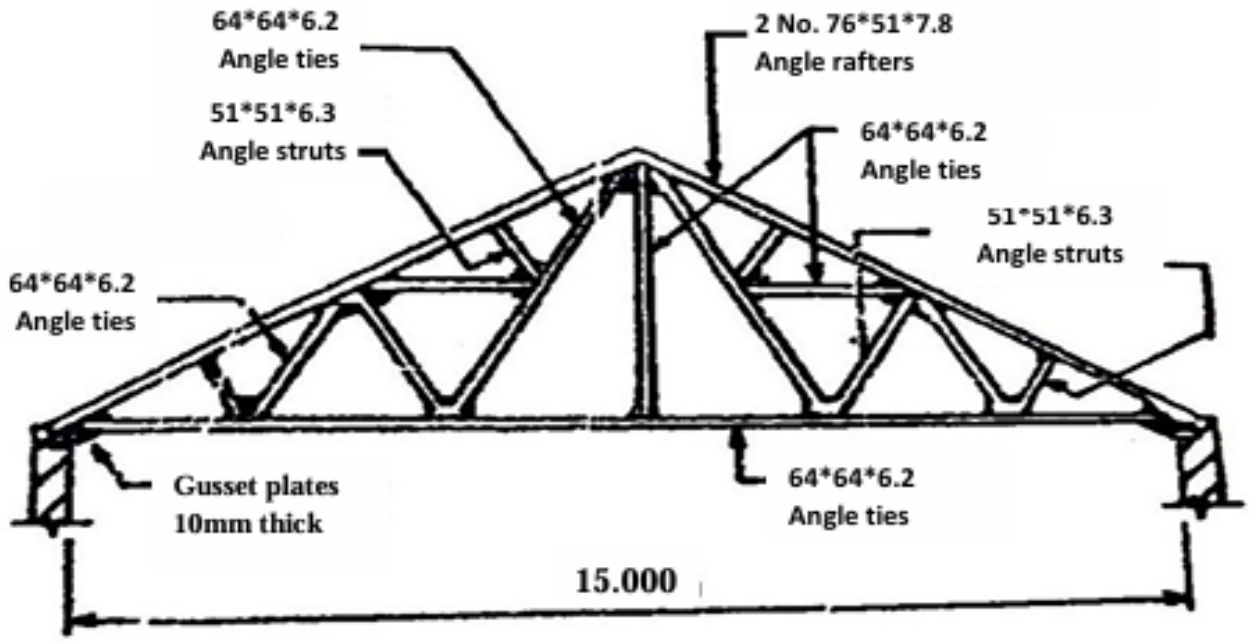


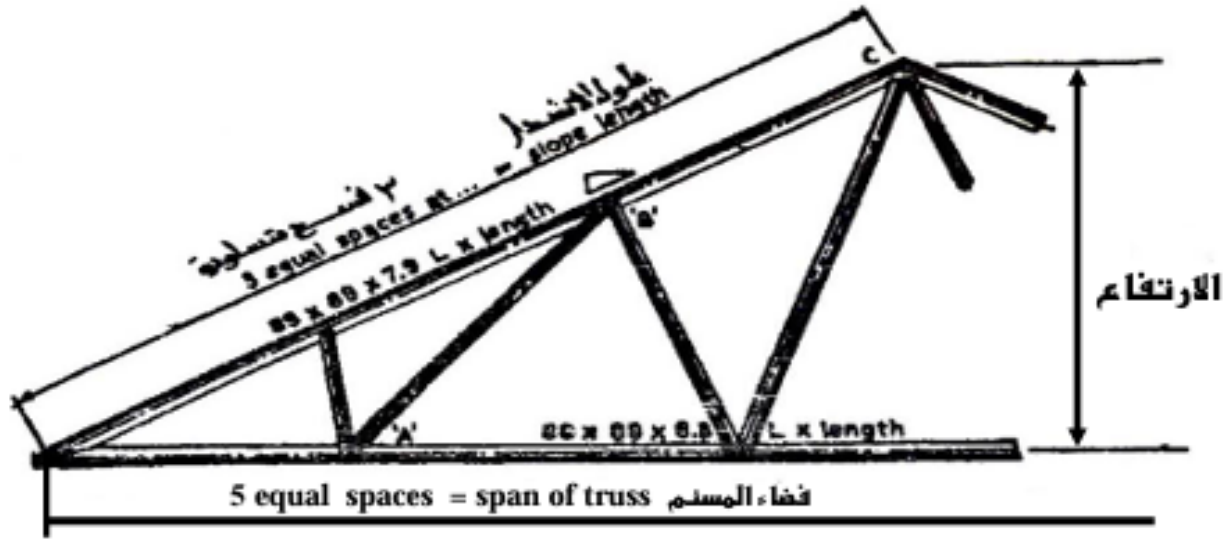
Working lines and working points خطوط ونقاط العمل

خطوط العمل للمسنم الشبكي الملحوم الاضلاع

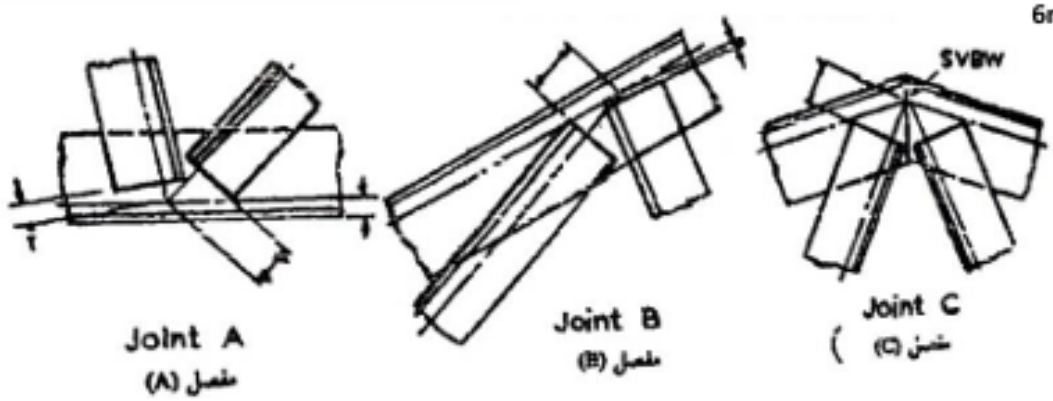








تفاصيل ربط مفاصل مسنم شبكي باللحام



ملاحظات:

1. جميع لحام زاوية مستمر 6mm
2. كل المفاصل تحتاج الى تفصيلات كما نلاحظ.

Notes:

1- All field weld 6mm continuous
2- All joints required detailing as shown

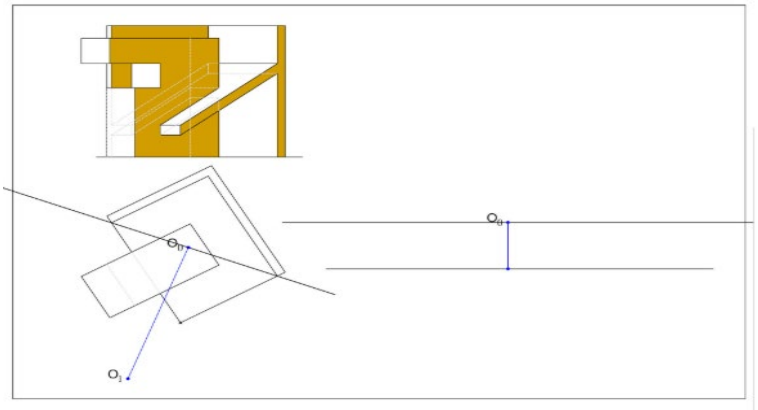
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعــة التقنيــة الجنوبيــة
المعهــد التكنولوجــي بصـرة
قســم التقنيــات المدنية

حقيبة تعليمية

في

استخدام الحاسوب وتطبيقاته في الرسم الانشائي للمنشآت الخرسانية المسلحة.

لطلبة المرحلة الثانية



Prepared by
Amel Jabbar Faraj
2025

نظرة عامة

الفئة المستهدفة **A/1** ◆

طلبة المرحلة الثانية
قسم التقنيات المدنية – المعهد التقني في البصرة

الدوافع - B/1 ◆

مع التطور التكنولوجي واعتماد المشاريع الهندسية على برامج الرسم الحاسوبي، أصبح من الضروري تدريب الطلبة على استخدام الحاسوب في إعداد الرسومات الإنشائية بدقة وكفاءة، مما يوفر الوقت ويقلل الأخطاء ويرفع من جودة الإخراج الفني للمخططات.

الفكرة الرئيسة - C/1 ◆

في رسم وإعداد (Etabs، Revit، AutoCAD مثل) تمكين الطالب من استخدام البرمجيات الهندسية المتخصصة المخططات الإنشائية للعناصر الخرسانية المسلحة، بطريقة تتوافق مع المعايير الفنية والرموز الاصطلاحية المعتمدة.

الأهداف السلوكية - D/1 ◆

بعد دراسة هذا الموضوع، سيكون الطالب قادرًا على:

1. لإنشاء رسومات دقيقة (AutoCAD مثل) تشغيل واستخدام برامج الرسم الهندسي
2. إعداد المخططات الأفقية والواجهات والمقاطع للعناصر الخرسانية (أعمدة، أسس، بلاطات...)
3. إدخال الرموز والمعايير الفنية ضمن بيئة البرنامج بطريقة احترافية.
4. توظيف الأدوات الذكية في الحاسوب لتسريع عمليات الرسم.

الاختبارات القبلية

مااهمية الطبقات (Layers) في الرسموات الهندسية؟

استخدام الحاسوب وتطبيقاته في الرسم الإنشائي للمنشآت الخرسانية المسلحة

أهداف المحاضرة

1.التعرف على أهمية استخدام الحاسوب في الرسم الإنشائي .

2.فهم ادوات برنامج الاوتوكاد في تمثيل العناصر الخرسانية المسلحة

3.تطبيق خطوات رسم بلاطة خرسانية مسلحة باستخدام الاوتوكاد.

4.التمييز بين الطبقات المختلفة في الرسم الهندسي .

المقدمة

يُعد الرسم الإنشائي للمنشآت الخرسانية المسلحة أحد أهم المهارات في مهنة الهندسة المدنية، ومع تطور البرمجيات اصبح استخدام الحاسوب ضرورة لاغنى عنها خصوصا مثل برامج الاوتوكاد والريفيت لتوفير الوقت والدقة وتحسين جودة الرسومات.

أهمية استخدام الحاسوب في الرسم الإنشائي

تقليل نسبة الخطأ البشري

تسهيل التعديلات والتحديثات

تسريع عملية التصميم والإخراج الفني

PDFو DWG دعم العمل الجماعي وتبادل الملفات بصيغ معيارية مثل

AutoCAD :البرنامج المستخدم

المزايا الرئيسية
الدقة العالية في التمثيل
(Layers) دعم الطبقات
أدوات الرسم الثلاثي والثنائي
ETABSو SAP2000 التكامل مع برامج التحليل والتصميم الأخرى مثل -

AutoCAD شرح تطبيقي لرسم بلاطة خرسانية مسلحة باستخدام

الخطوة 1 :تحديد أبعاد البلاطة

.RECTANGLE رسم مستطيل بأبعاد 4×4 متر باستخدام الأمر

الخطوة 2 :تحديد مواقع الأعمدة

لرسم دوائر صغيرة عند الزوايا تمثل الأعمدة CIRCLE استخدام الأمر

الخطوة 3 :إعداد الطبقات

إنشاء طبقات منفصلة للعناصر
- Layer 1: (الخرسانة)باللون الرمادي(
- Layer 2: (التسليح الطولي)باللون الأحمر(
- Layer 3: (التسليح العرضي)باللون الأزرق(
- Layer 4: النصوص والملاحظات

الخطوة 4 :توزيع التسليح الطولي

الخطوة 5 :توزيع التسليح العرضي

تكرار نفس الخطوة السابقة بزاوية عمودية للحصول على شبكة تسليح متعامدة

الخطوة 6 :إضافة الملاحظات الهندسية

- اسم المشروع – التاريخ – مقياس الرسم

الخطوة 7 :مراجعة الرسم

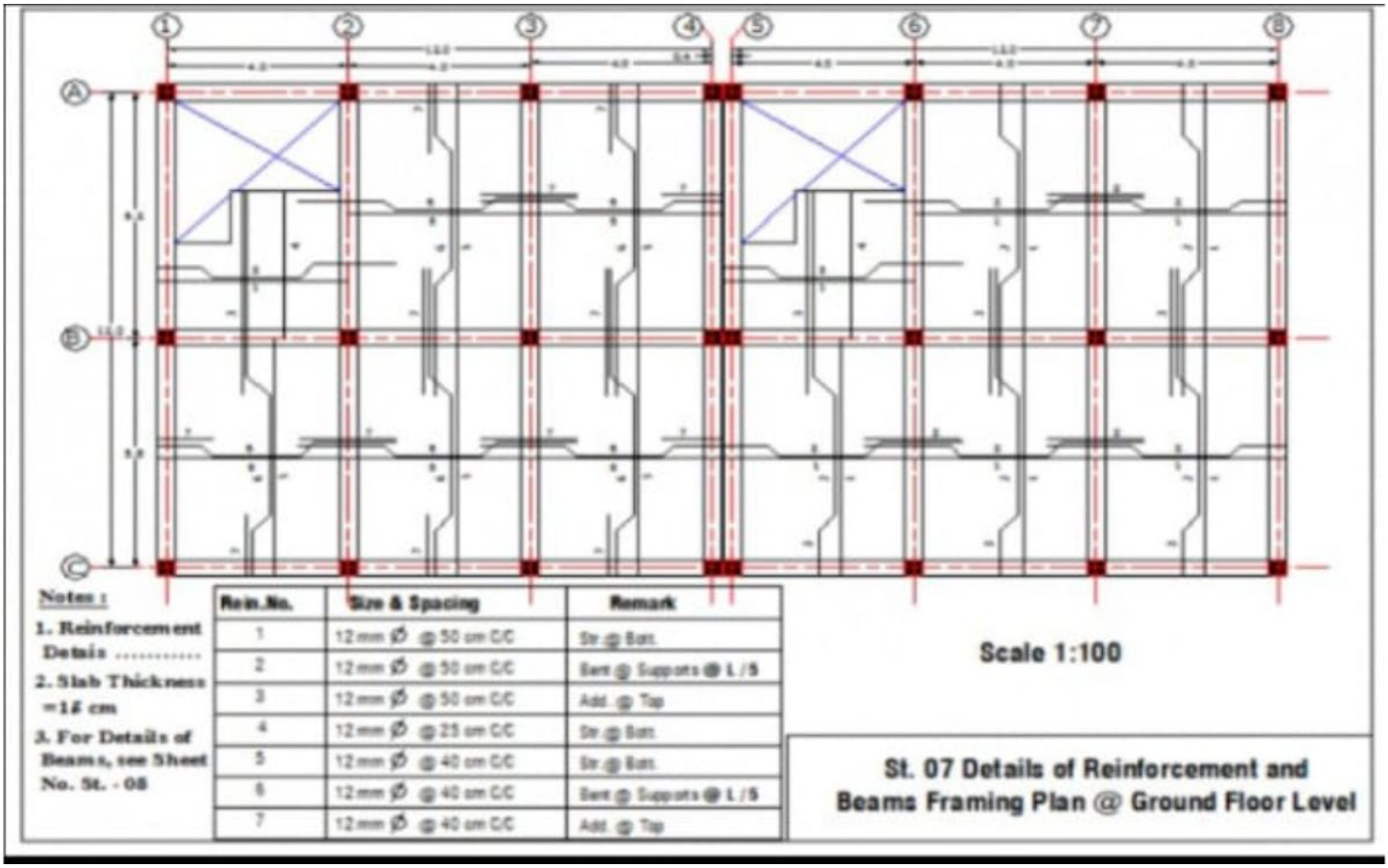
التحقق من التباعد، الأبعاد، الطبقات .حفظ الملف بصيغة
DWG وPDF

ملاحظات مهمة 📌

يفضل استخدام وحدات مترية

يجب تسمية الطبقات بشكل واضح

عند الطباعة، تأكد من ضبط مقياس الرسم



الاختبارات البعدية

ارسم بلاطة خرسانية بأبعاد 6×3 متر تحتوي على أربعة أعمدة عند الزوايا، ووزع التسليح بفاصل 200 مم في الاتجاهين .أضف جميع الطبقات والملاحظات الهندسية .

واجبات منزلية

ارسم بلاطة خرسانية مسلحة بأبعاد 3*5 م باستخدام الاوتوكاد

- أربع أعمدة في الزوايا
- مم بفاصل 200 مم في الاتجاهين Ø10 تسليح
- استخدام الطبقات: خرسانة، تسليح طولي، تسليح عرضي، نصوص
- أضف الملاحظات والنصوص المطلوبة