



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
المعهد التقني / الموصل



محاضرات مادة الرسم المدني Civil Drawing

اعداد

د. إخلاص سعدي شيت الصفار

مدرس في قسم التقنيات المدنية

المعهد التقني الموصل

طلبة المرحلة الثانية

فرع البناء والانشاءات

2026-2025

الرسم المدني (Civil Drawing)

اهداف المادة : تعليم الطالب التفاصيل الإنشائية وتفاصيل كافة الأعمال الإنشائية ليكون مؤهلا لفهم الخرائط التنفيذية ونقل معلوماتها إلى موقع العمل والعمال لتنفيذها ، وكذلك تعلم الطالب الأسس المتبعة في إعداد مجموعات الخرائط التنفيذية.

خطوط عامة

- مقدمة في الرسم المدني
- الخطوط في الخرائط
- الرموز المعمارية والإصطلاحية
- نماذج الرسم لمواد البناء والإنشاء
- مقياس الرسم

مقدمة عن الرسم المدني

يعتبر الرسم المدني الوسيلة الأساسية لترجمة الأفكار من عالم التصور و الخيال الى عالم الواقع الملموس حيث يعتبر الطريقة الوحيدة لشرح و توضيح و ترجمة أفكار المهندس المصمم. فالرسم يسمى غالبا اللغة العالمية مثل كل اللغات الأخرى له رموز (خطوط , أشكال) لها معاني محددة لوصف الشكل و الحجم والمادة و التركيب لأي جزء من الجسم الهندسي. هذه المصطلحات أصبحت لها مواصفات عالمية موحدة و هذا مما يجعل الرسومات و المخططات المدنية لغة عالمية عبر مختلف دول العالم. بالإضافة أن الرسم المدني يعتبر وسيلة الاتصال بين المهندس المصمم و المهندس المنفذ. و نظرا للتطور السريع في مجال تطبيقات الحاسبة و الحاجة الماسة لتنفيذ المخططات بالسرعة الفائقة و العدد المطلوب أصبح بالإمكان القيام بالرسومات و المخططات المدنية باستعمال برامج خاصة مثل برنامج الرسم (AUTO CAD).

أدوات الرسم المدني

نحتاج لتمثيل الرسم المدني الى أدوات رسم (قلم رصاص , الممحاة , الفرجار , و غيرها من الأدوات) و للحصول على دقة عالية للرسومات يجب التأكد من صلاحية هذه الأدوات قبل الاستعمال.

ورق الرسم

ورق الرسم الأكثر استعمالا هو ورق المقوى, سطحه خشن قليلا و متعدد الألوان و المقاسات, و مقاسات الورق الشائعة حسب النظام المتري موضحة في الشكل التالي:

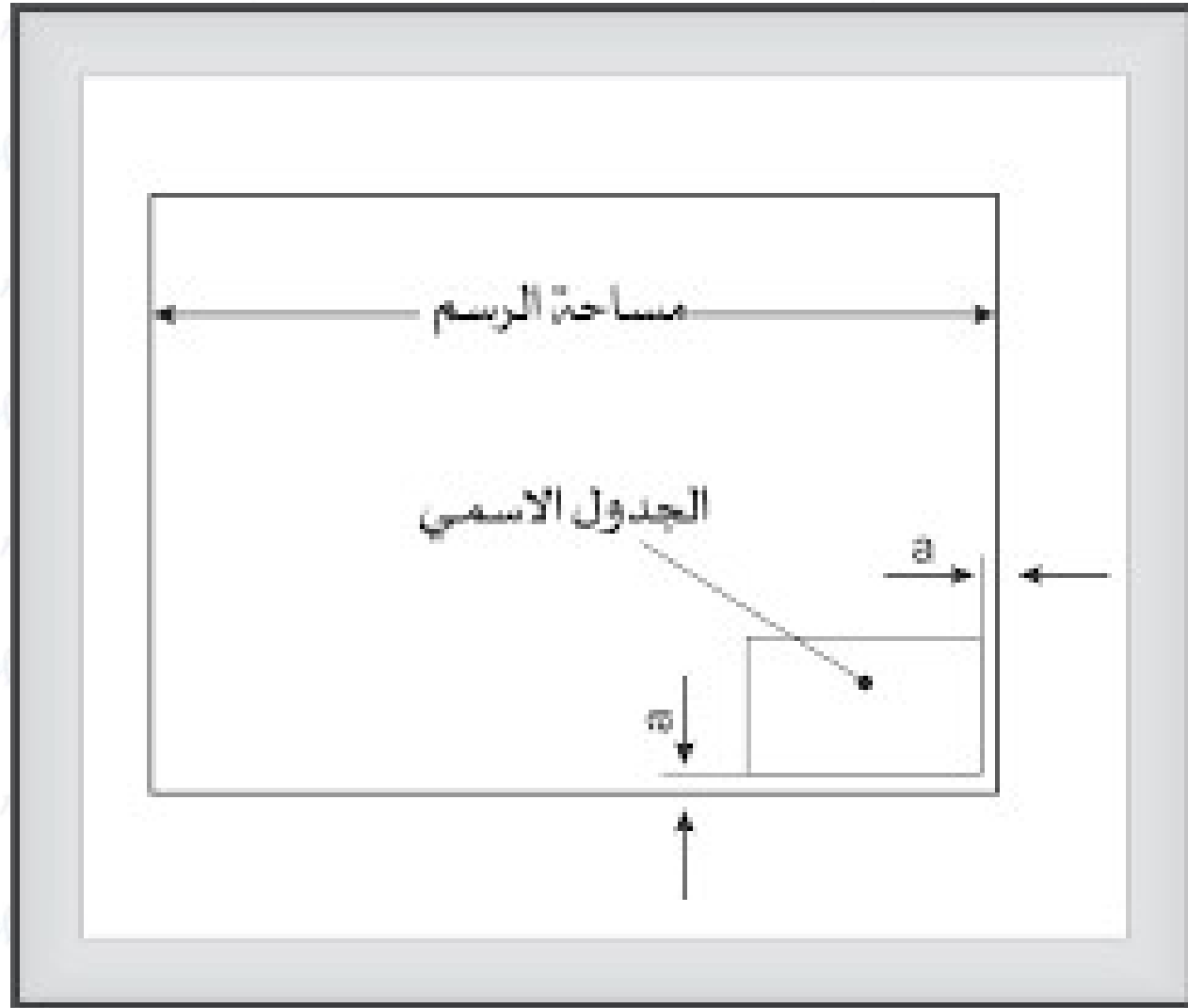
A Series Formats Sizes

ISO 216 international standard (ISO) paper sizes

A0 (841x1189)



لوحة الرسم



انواع الخطوط

أنواع الخطوط : تمثل الأشكال في الرسم بخطوط لها أشكال وسمك مختلف حسب مواصفات الرسم المعتمدة بحيث عند مشاهدة هذه الخطوط يمكن فهم مدلولاتها و معانيها بسهولة, حيث تقسم أنواع الخطوط اعتمادا على أماكن رسمها و استعمالاتها كالآتي:

(1) **خطوط مرئية (Visible Line)**: تسمى أيضا خطوط الشكل أو الجسم و هي خطوط مستمرة سمكها 0.5 ملم .

(2) **الخطوط المخفية (Hidden Line)** و هي خطوط متقطعة سمكها (0.3ملم) تستعمل لإظهار حواف الأجسام المخفية. طول كل من الفاصلة و الفراغ (2ملم).

(3) **خطوط المحاور أو خطوط المراكز (Center Line)**: تستعمل لإظهار مركز تماثل أو تناظر الأشكال و الأجسام و سمكها 0.3 ملم و تتكون من خطوط متقطعة

, طول الفاصلة الطويلة من 10 ملم الى

20 ملم و طول كل من الفاصلة القصير

انواع الخطوط

(4) **خطوط القطع (Cutting Plane Line):** تستعمل لتحديد حدود القطع للشكل و تتكون

من مجموعة من الخطوط (الشرطة الطويلة) يتراوح طولها من (12 ملم-19 ملم) و مجموعة من

الخطوط القصيرة (الشرطة القصيرة) يتراوح طولها من (3 ملم-1.5 ملم) و هناك نوع ثاني كون من

خطوط متساوية يتراوح طولها من (6 ملم-1.5 ملم)



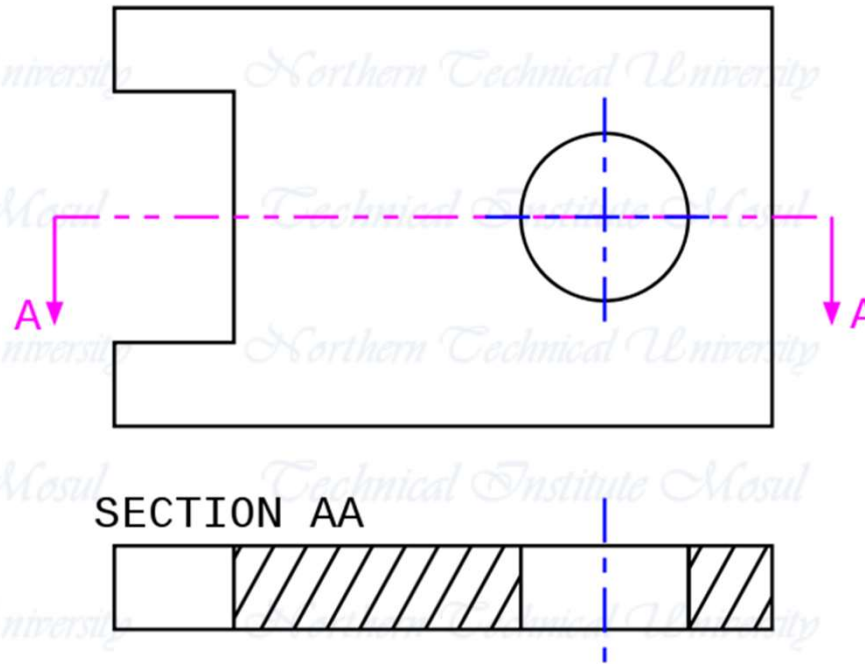
(5) **خطوط البعد (Dimension Line):** هي عبارة عن خطوط سوداء متصلة سمكها (0.3 ملم) تستعمل لتحديد بداية و نهاية البعد.



(6) **خطوط الامتداد (Extension Line):** هي خطوط متصلة لها نفس سمك خطوط

البعد (خطوط مساعدة) تستعمل لتحديد البعد المطلوب.

(7) **خطوط التهشير (Hatching Lines):** تستخدم هذه الخطوط لبيان الأسطح المقطوعة , و ترسم خطوط التهشير بزاوية 45 درجة و هي خطوط سوداء متصلة سمكها (0.3 ملم) و هي متوازية و متباعدة بمسافة (1-2 ملم).



(8) **خطوط التوقف (break line)**



الرموز والمختصرات المستخدمة في المخططات الانشائية

تشمل مخططات الرسومات المدنية على مجموعة من الرموز والمختصرات المختلفة حسب شكل الرسم سواء كان لرسومات

✓ المخططات الافقية والمقاطع

✓ مخططات الرسومات الصحية

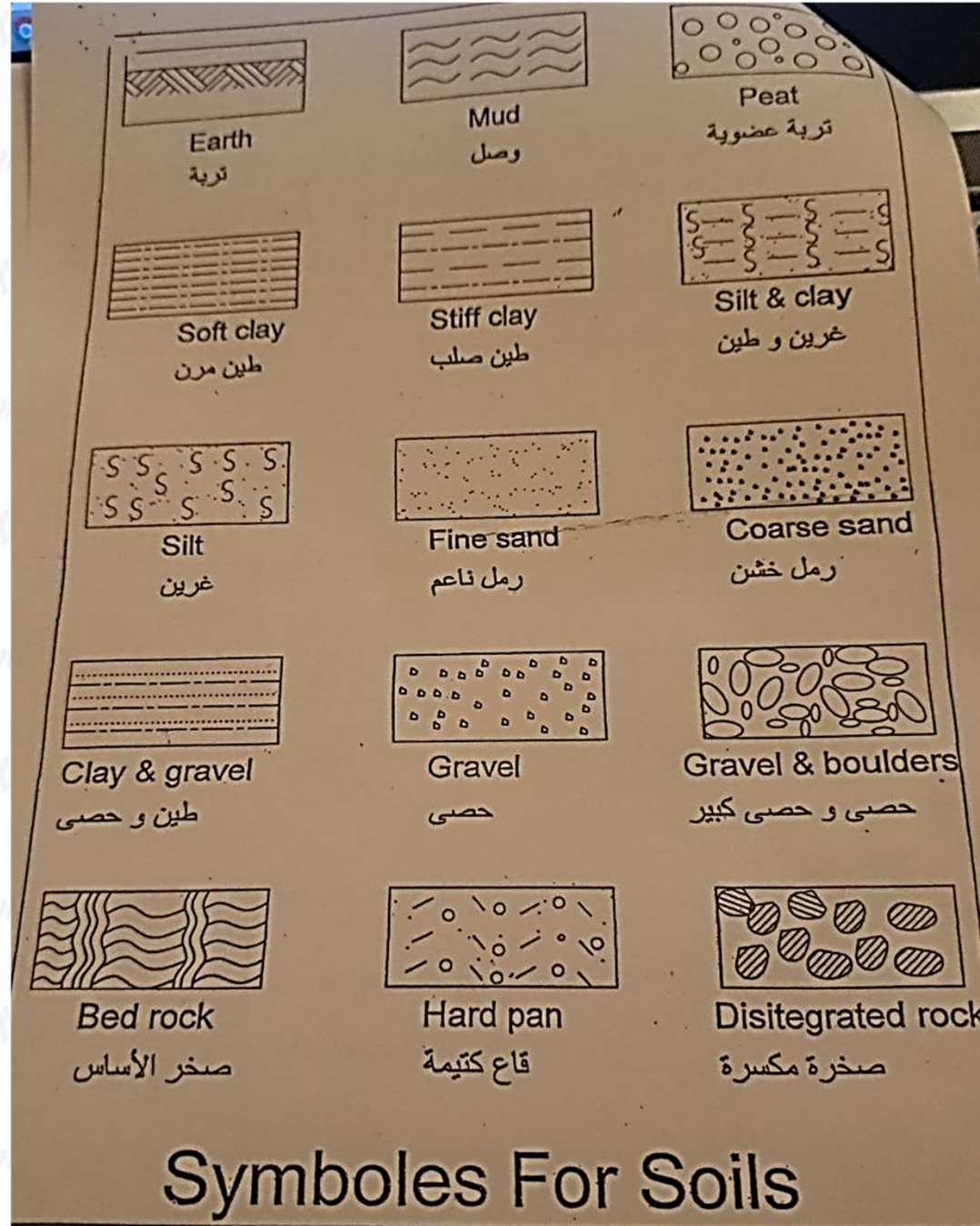
✓ مخططات الرسومات الانشائية

✓ مخططات رسومات المقاطع الحديدية

رموز ومصطلحات ودلالات الرسم المدني

الرمز الاصطلاحي	الاسم	الرمز الاصطلاحي	الاسم
	قطاع في التربة الطبيعية Earth		قطاع في الصخور Rock
	مادة اصطناعية صلبة Hard Core طبقة الترسيع		قطاع في الطابوق Brick
	قطاع في الخرسانة Concrete توكريتا مع RC		قطاع و سطح الخشب Wood
	مادة بناءية لاصقة Plaster مواد السفت		قطاع في الرمل Sand
	قطاع في الزجاج Glass		طابوق الطيني Clayey Brick
	تمثيل الميل في التربة Slop in soil		سطح الماء Water Surface
	قطاعات معدنية Metal		قضبان التسليح Reinforcement Bars

رموز ومصطلحات التربة في الرسم المدني



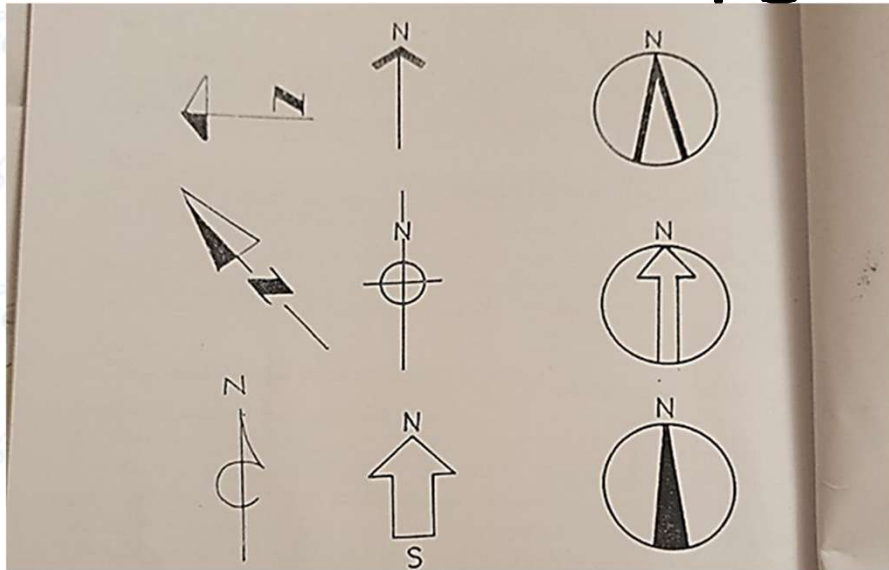
المختصرات Abbreviations

تمثل المختصرات مقاطع مشتقة من الكلمات تستعمل للدلالة على أصل الكلمة المشتقة منها.

Term	Abbreviation
Brick work	Bwk or B
Center Line	Cl or C
Column	C
Door	D
Drawing	Dwg
Drinking Fountain	DF
Ground Level	GL
Gully	G
Oil Paint	OP
Sink	
Water Closet	WC
Window	W

إشارة اتجاه الشمال

من الأمور الضرورية في رسم مخططات المنشآت وخاصة المخططات الأفقية plans هو تثبيت اتجاه الشمال نسبة المنشأ. يرسم اتجاه الشمال في أحد الأركان العليا عادة من المخطط الخاص بالمنشأ ، يعطي اتجاه الشمال دلالة واضحة لتعيين اتجاه الرياح السائدة واتجاه شروق الشمس وكلا الاتجاهين يؤثران بشكل كبير في توزيع الفضاءات والفتحات مما يفيد في فهم المخطط. والرمز المختصر المستعمل للدلالة على الشمال هو (ش) باللغة العربية و (N) باللغة الانكليزية والشكل ادناه موضح فيه اشكال مختلفة للإشارة المستعملة في رسم اتجاه الشمال .



مقياس الرسم

مقياس الرسم في الهندسة: هو طريقة لرسم الاجسام الصغيره والكبيره بمقياس يناسب لوحة الرسم مع الاحتفاظ بالشكل العام له او (هو النسبة التي تعطي طول معين على نموذج إلى طول الشيء الحقيقي).

ترسم الخرائط بمقياس رسم معين مثل $1/100$ ، أي أن كل 1 سنتيمتر على الخريطة يمثل 100 سنتيمتر على أرض الواقع .

$$\frac{\text{البعد على لوحة الرسم}}{\text{البعد الحقيقي}} =$$

مقياس الرسم

اجزاء المباني ومكوناتها

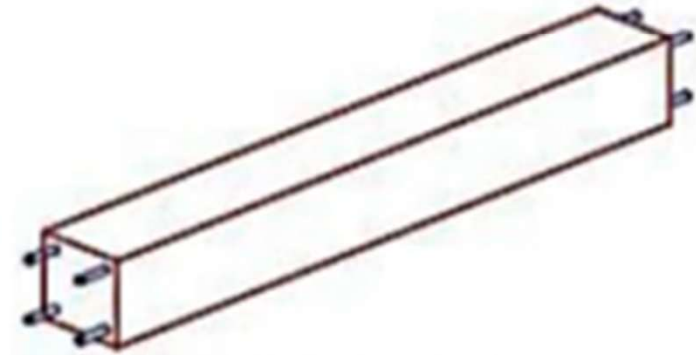
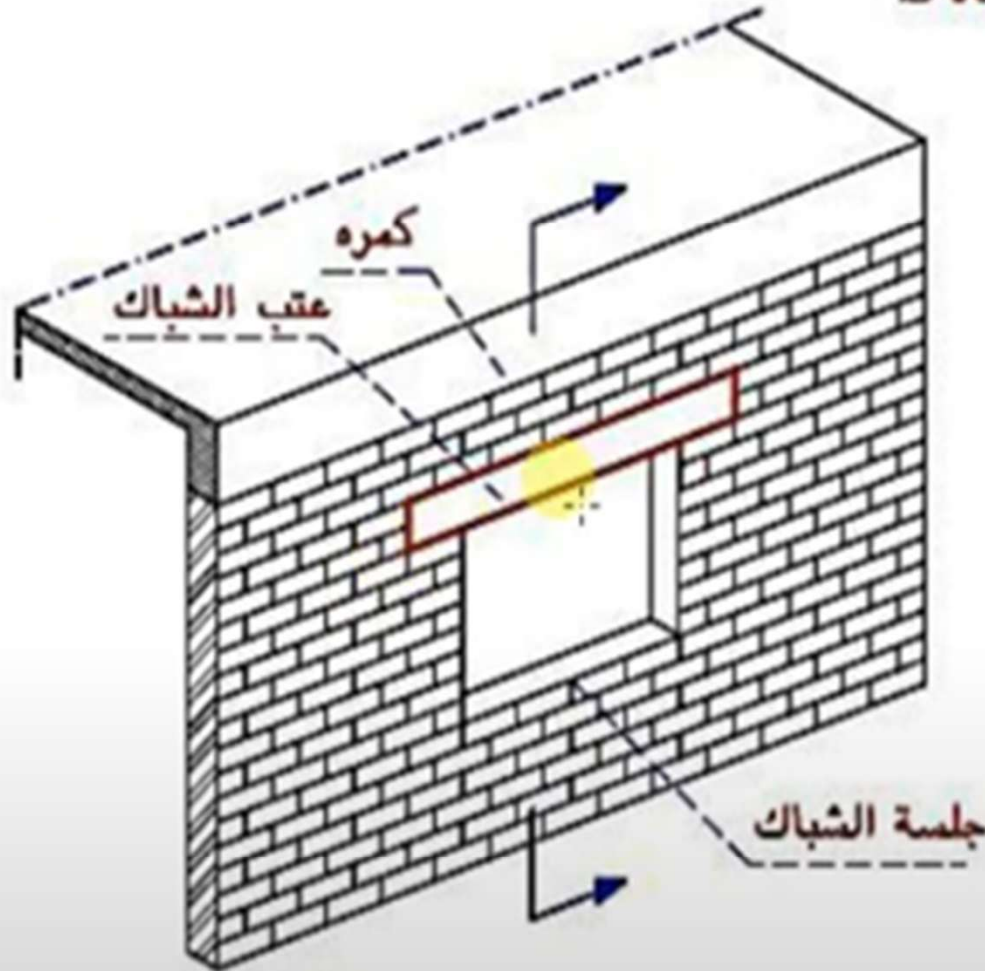
- ان اعداد الرسوم الانشائية لاي مشروع او بناءة يتطلب بالضرورة عمل رسوم تفصيلية لكل اجزائه ومكوناته لاطهار تفاصيلها الانشائية تمهيدا لتنفيذها بمقتضى التصميم وتكون عادة من جزئين رئيسيين :

1- **البناء تحت الارض (Substructure):** ويشمل الاسس والسراديب

2- **البناء فوق الارض (Superstructures):** يشمل الاعمدة والجدران والارضيات والسقوف والاعتاب والابواب والشبابيك

الاشكال الرمزية والتفاصيل لوحدة المنشأ

* القطاع الجانبي . Side View



عتب للباب أو الشباك
(٢٥ سم x ٢٥ سم)
أو (١٢ سم x ١٢ سم)

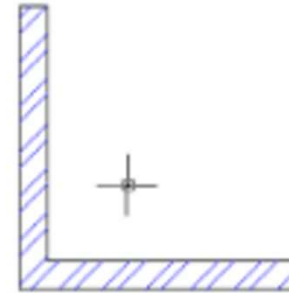
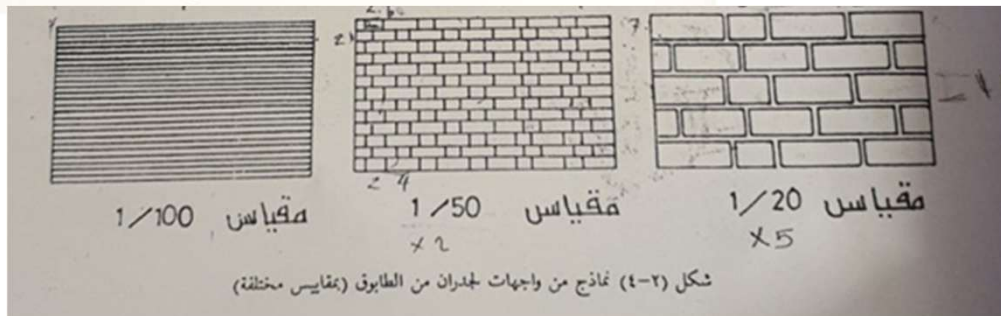
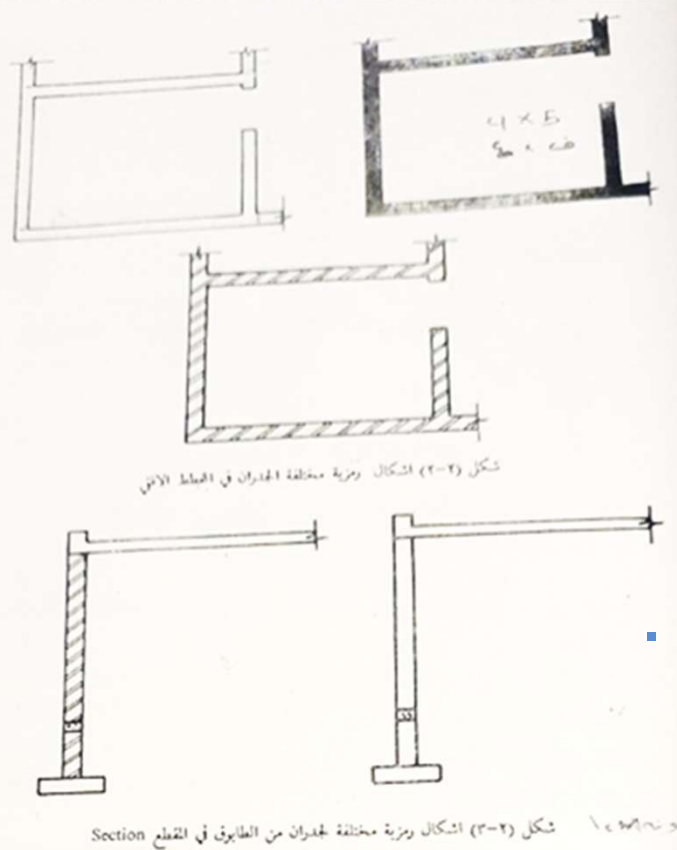
الاشكال الرمزية والتفاصيل لوحدة المنشأ

- وحدات المنشأ الرئيسية التي تظهر في المخططات المعمارية يمكن حصرها :

➤ الجدران

الجدران على اختلاف المواد المصنوعة منها تظهر في المخطط الأفقي والمقطع بخطين يمثلان الحدود الخارجية للجدار. يقوم بعض الرسامين بتضليل كامل السمك للجدار بينما يقوم البعض الآخر بتأشير رمزي للمواد الداخلة في صناعة الجدار كما في الشكل.

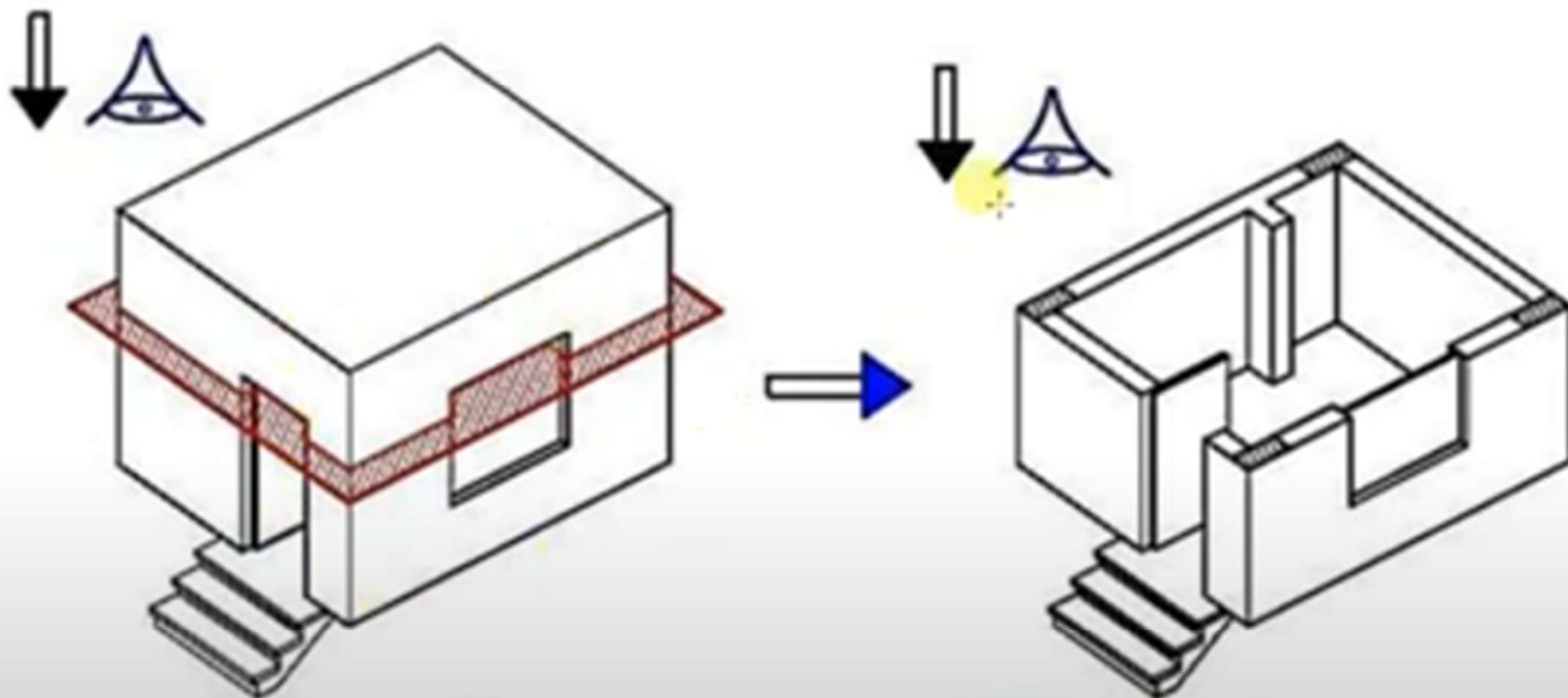
اما في الواجهات فيأخذ الجدار الشكل الرمزي للمادة التي تغطيه .
في حالة الانتهاء بالطابوق يظهر الشكل الرمزي الذي يمثل ابعاد الطابوق كما في الشكل



الاشكال الرمزية والتفاصيل لوحدة المنشأ

* المسقط الأفقى . Plan

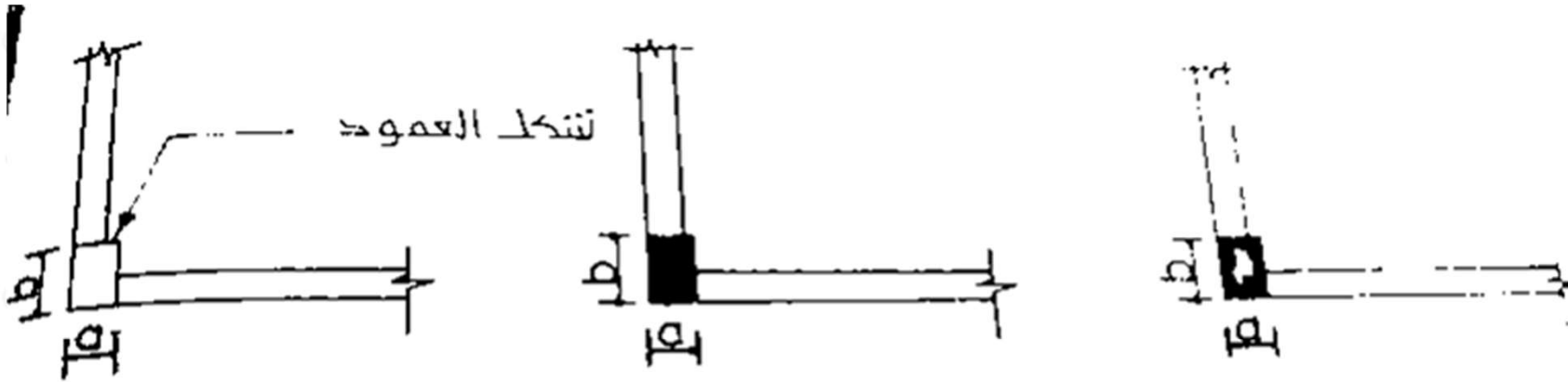
- مقطع فى منسوب نصف الدور و ننظر لأسفل (لان المعمارى يعتم بالتقسيم و الفرش) .



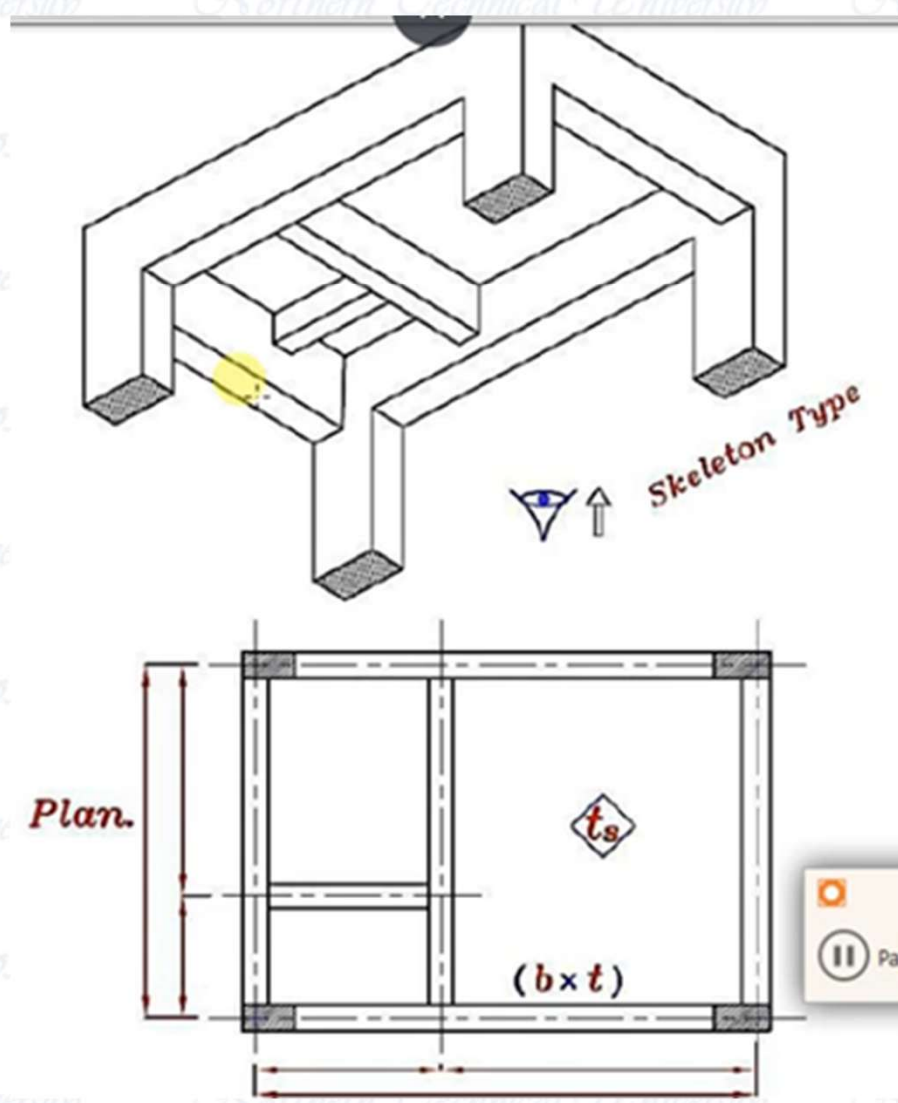
- نرسم ال C.L. (Center Lines) فى منتصف الحوايط تماماً .

الاعمدة

تظهر الأعمدة حسب أشكالها الحقيقية وبمقياس الرسم المستعمل في المعاملات المعمارية. كما في الشكل الذي يمثل نماذج مختلفة لإظهار الأعمدة. يظهر مقطع العمود بدون تضليل بينما يظهر في نموذج آخر بتضليل كامل ويظهر في نموذج ثالث بتضليل حول المقطع فقط.

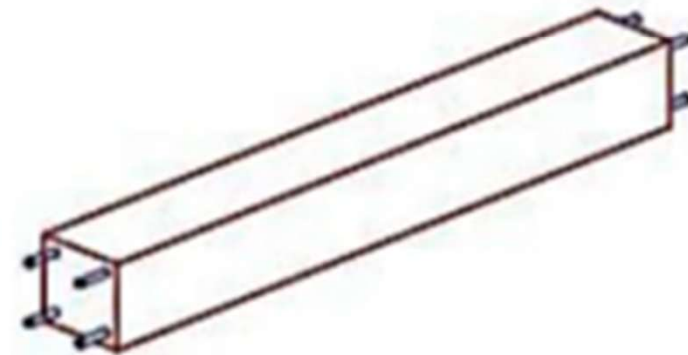
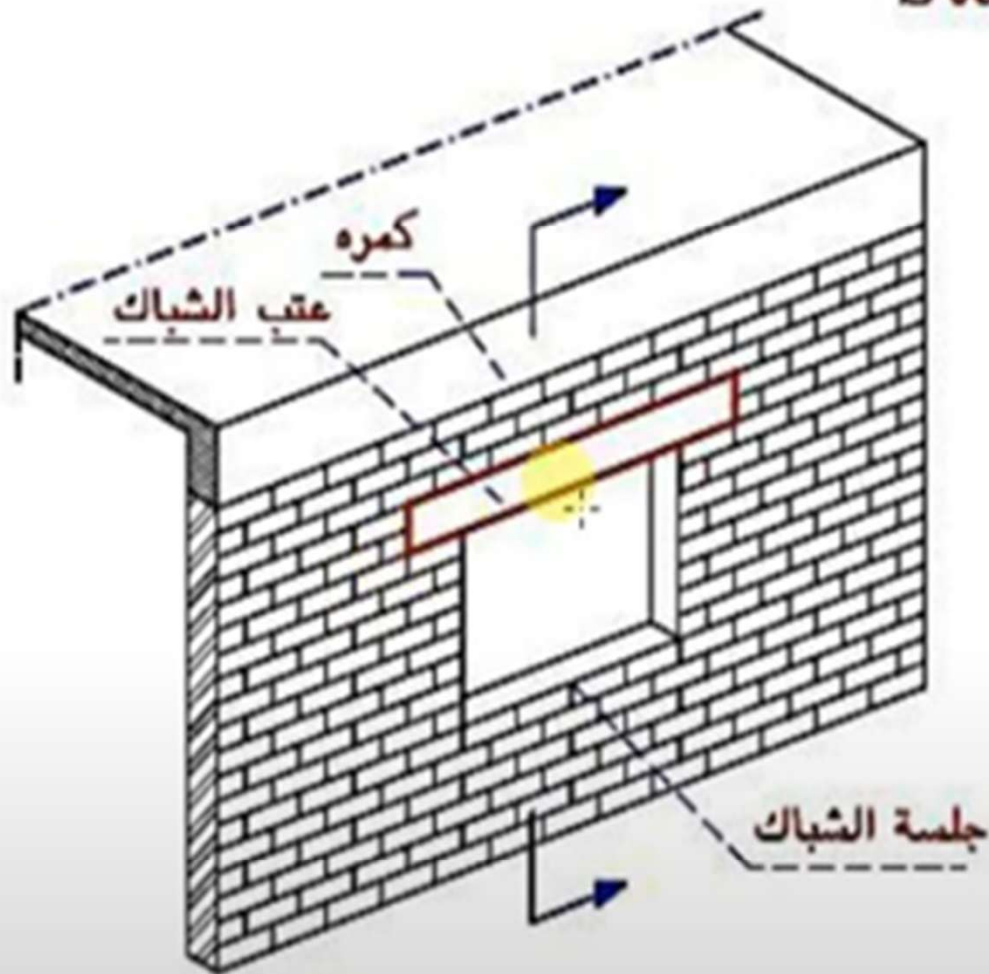


(a + b) بعد العمود



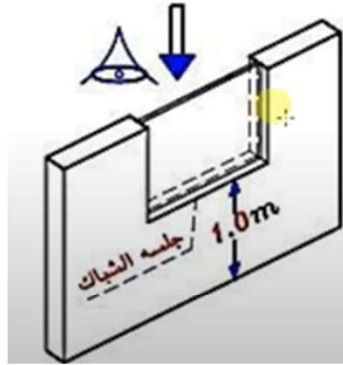
الاشكال الرمزية للابواب والشبابيك

* القطاع الجانبي . Side View

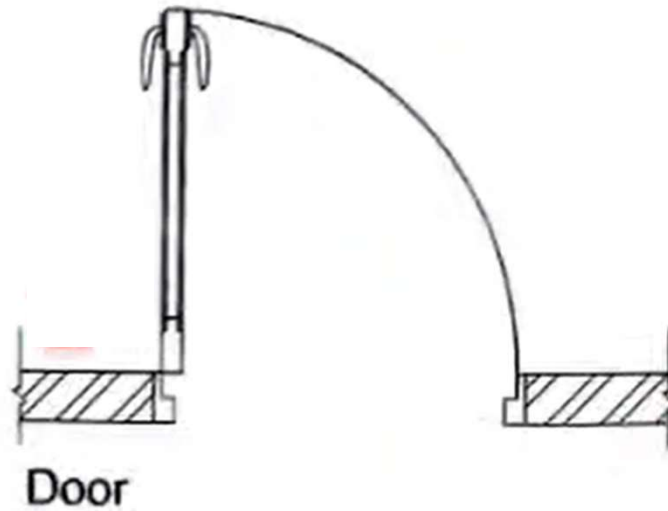
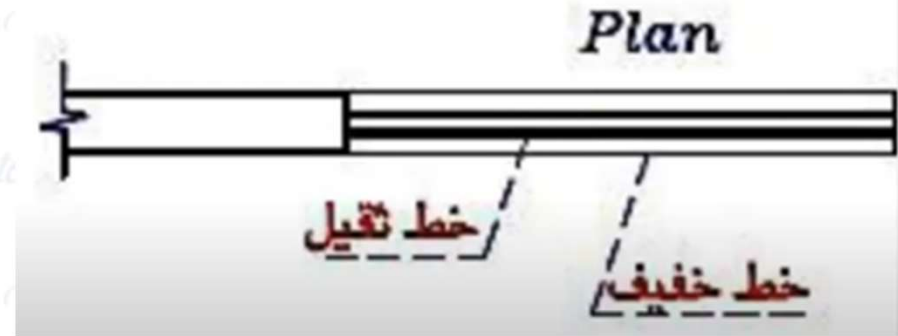


عتب للباب أو الشباك
(٢٥ سم x ٢٥ سم)
أو (١٢ سم x ١٢ سم)

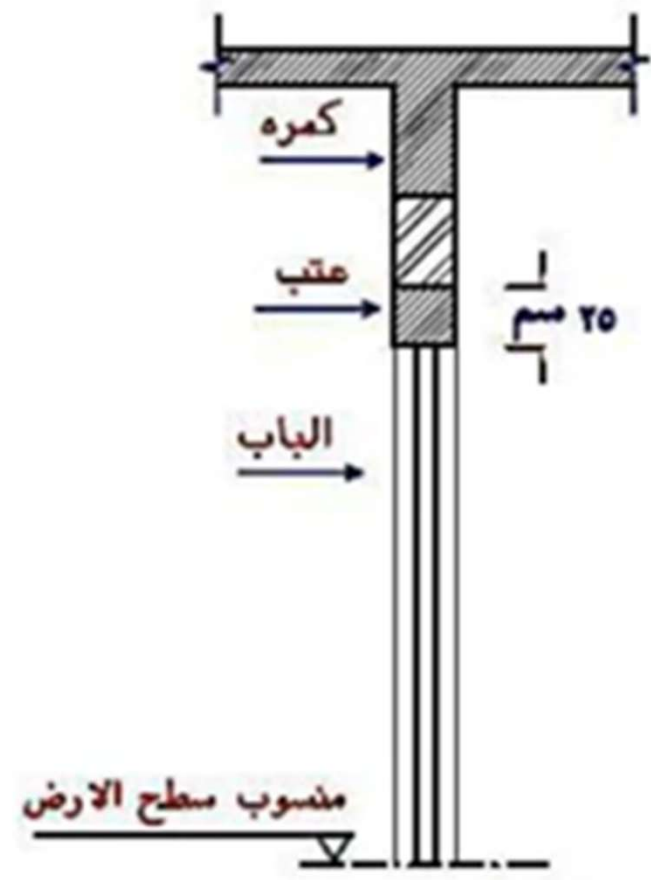
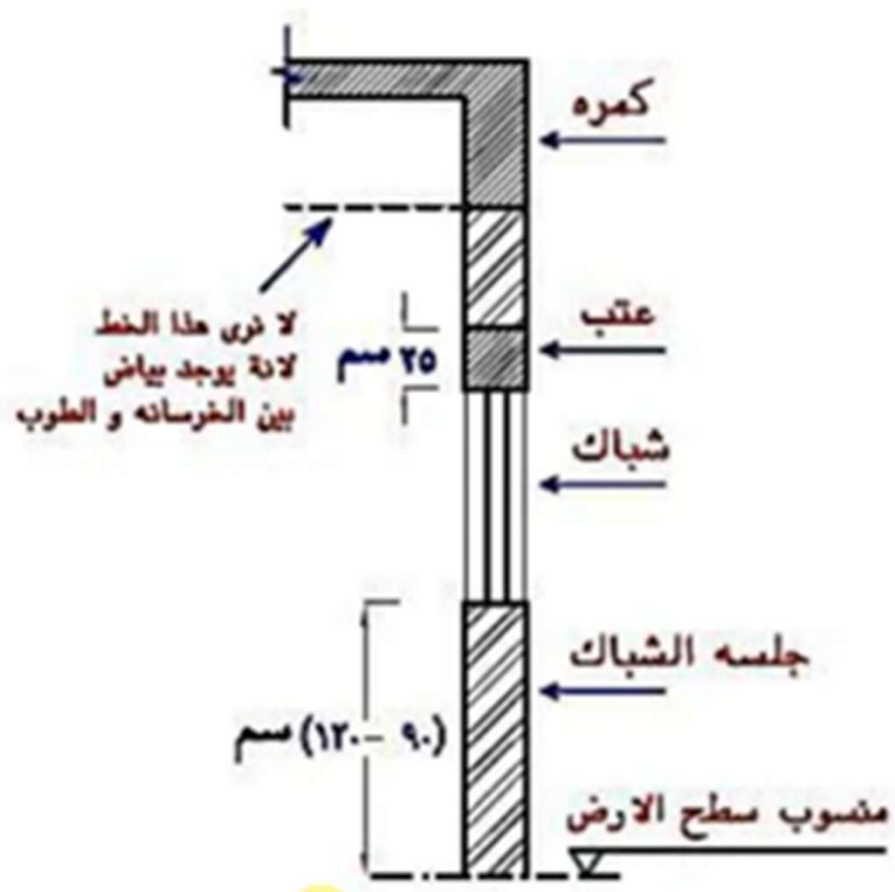
الاشكال الرمزية للابواب والشبابيك



- نضع أماكن الشبابيك و يكون لها الرمز



قطاع جانبي يوضح مواقع الباب والشباك



H.W (1)

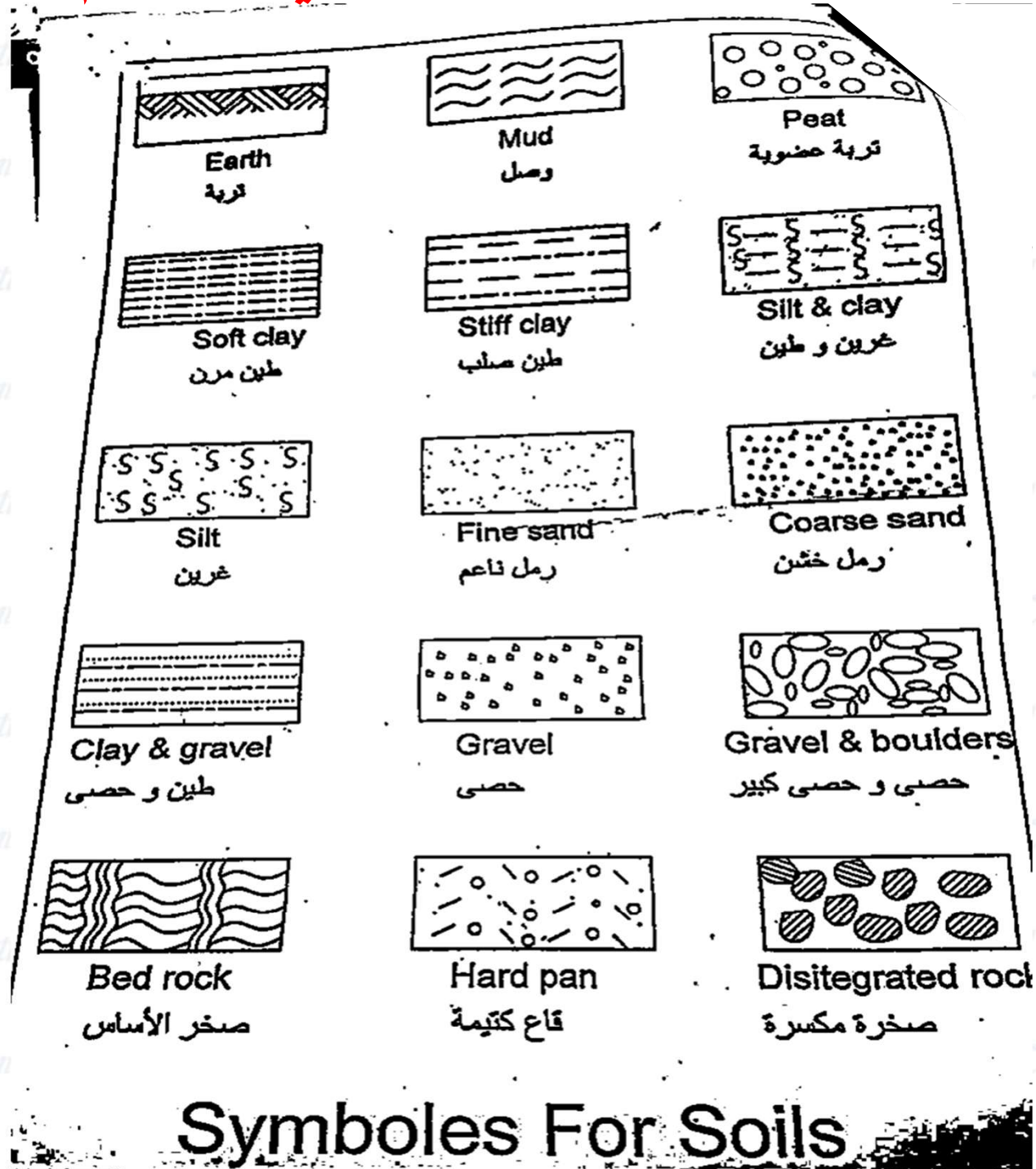
1- ارسم رموز ومصطلحات ودلالات الرسم المدني

2- ارسم الرموز الخاصة بتمثيل نوع التربة في المخططات

1- رموز ومصطلحات ودلالات الرسم المدني

الرمز	الدلالة	المصطلح	الرمز
قطع في الصخور Rock		قطع في التربة الطبيعية Earth	
قطع في الطابوق Brick		مادة اصطناعية صلبة Hard Core حديقة الترسيع	
قطع و سطح الخشب Wood		قطع في الخرسانة Concrete توكيرية سطح RC	
قطع في الرمل Sand		مادة بناءية لاصقة Plaster مواد السفت	
طابوق الطيني Clayey Brick		قطع في الزجاج Glass	
سطح الماء Water Surface		تمثيل الميل في التربة Slop in soil	
قضبان التسليح Reinforcement Bars		قطعات معدنية Metal	

2- رموز ومصطلحات التربة في الرسم المدني



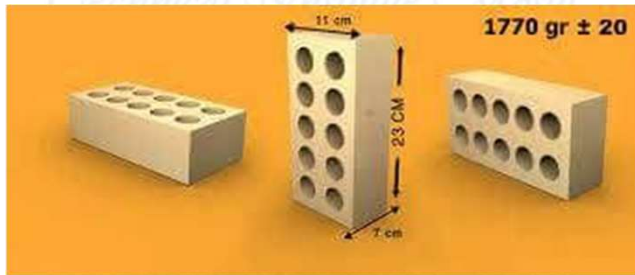
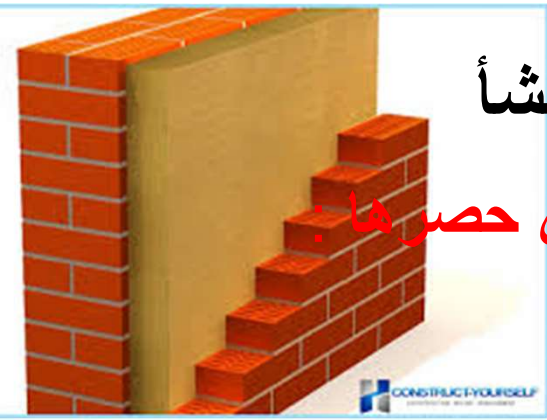
عنوان المحاضرة

الاشكال الرمزية وتفاصيل الابواب والشبابيك في المخططات
الافقية

الاشكال الرمزية والتفاصيل لوحداث المنشأ

- وحدات المنشأ الرئيسية التي تظهر في المخططات المعمارية يمكن حصرها بـ:

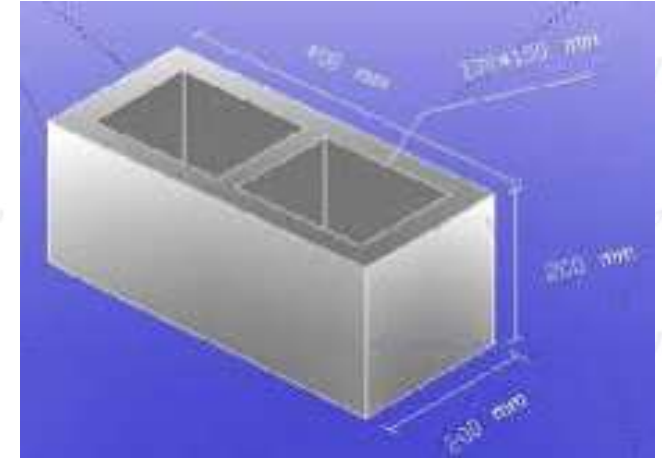
➤ الجدران



ابعاد الطابوق



جدار من الطابوق



ابعاد البلوك

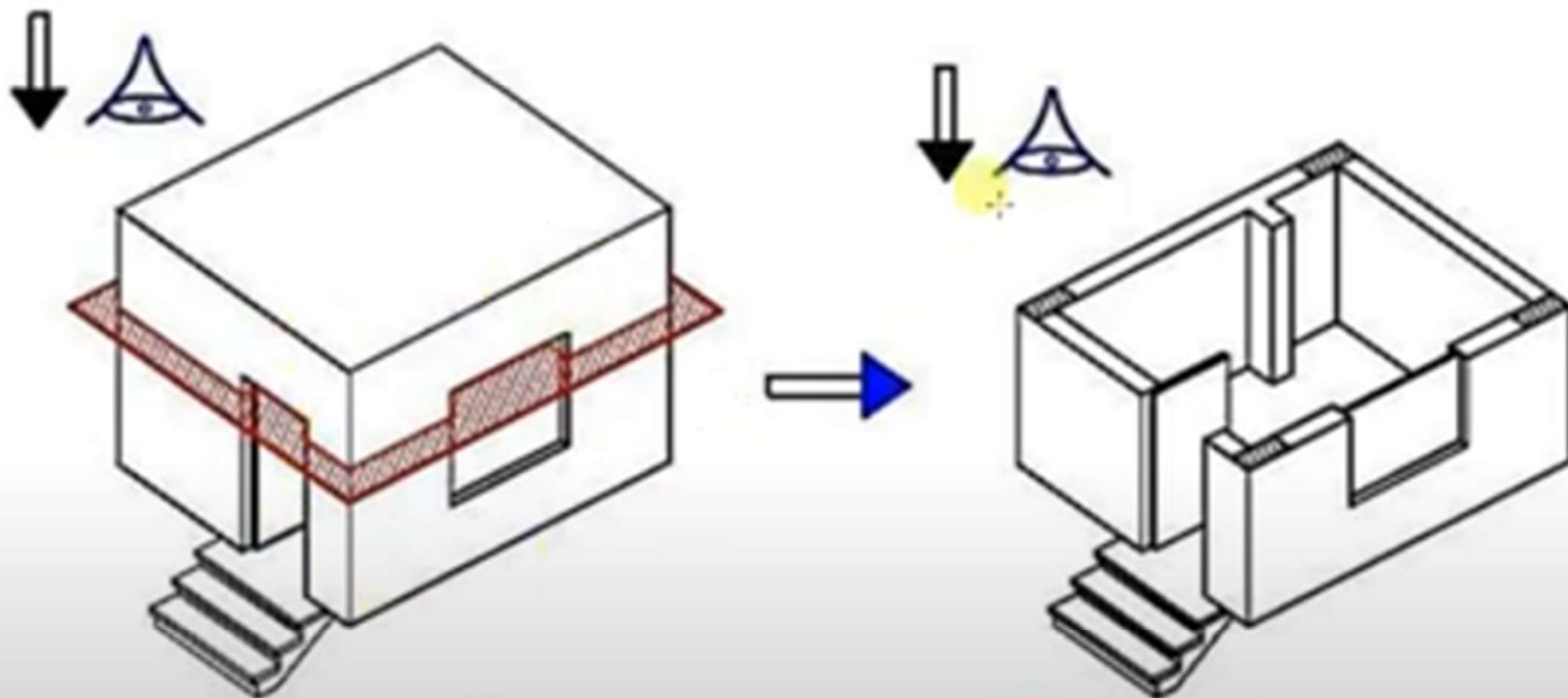


جدار من البلوك

الاشكال الرمزية والتفاصيل لوحداث المنشأ

* المسقط الأفقى . Plan

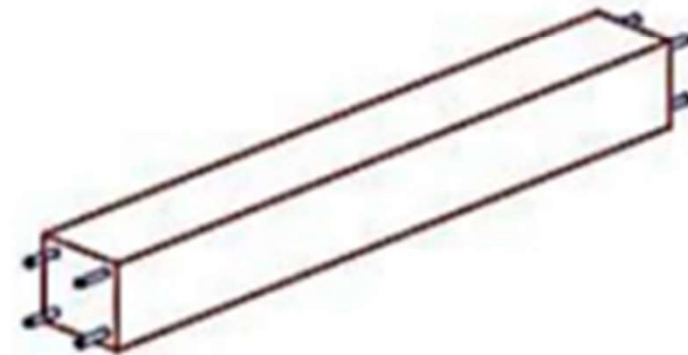
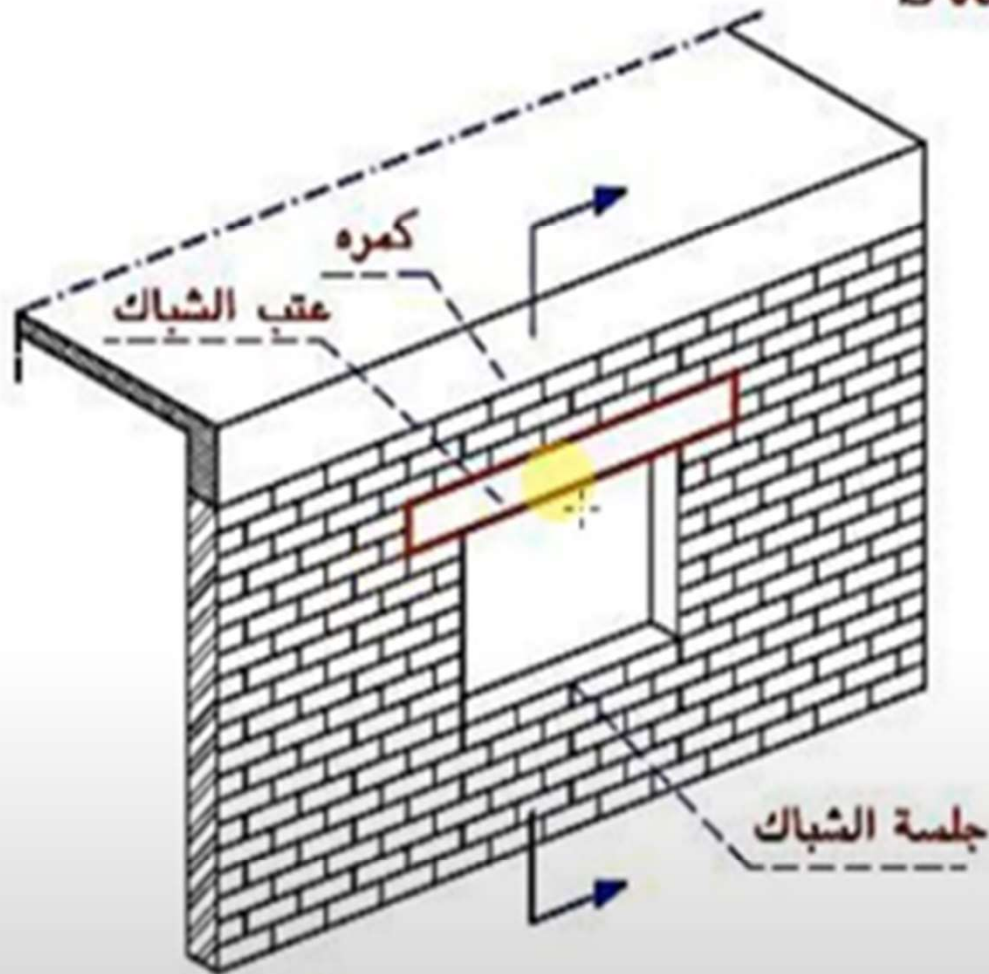
- مقطع فى منسوب نصف الدور و ننظر لأسفل (لان المعمارى يعتم بالتقسيم و الفرش) .



- نرسم ال C.L. (Center Lines) فى منتصف الحوايط تماماً .

الاشكال الرمزية للابواب والشبابيك

* القطاع الجانبي . Side View



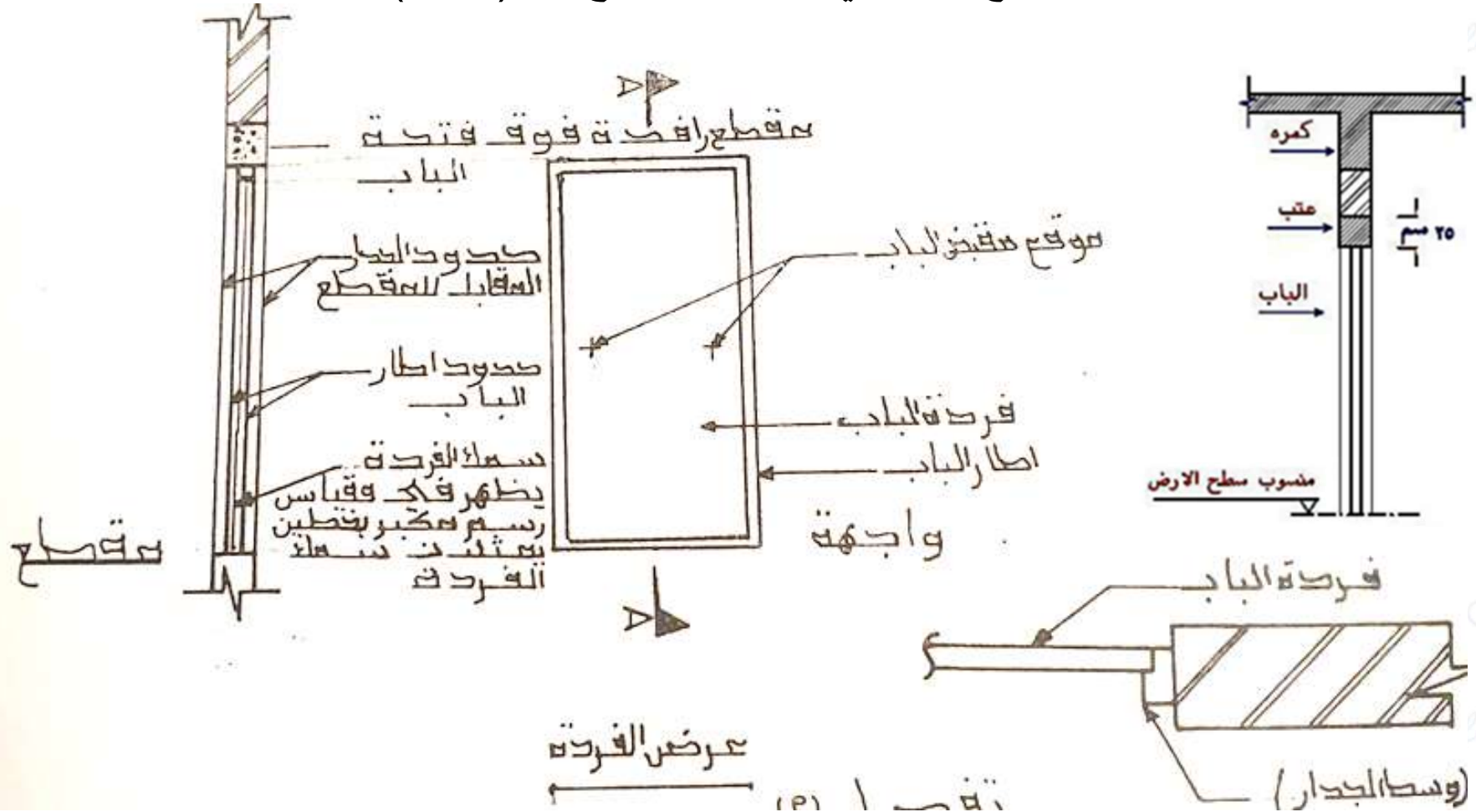
عتب للباب أو الشباك
(٢٥ سم x ٢٥ سم)
أو (١٢ سم x ١٢ سم)

الاشكال الرمزية للابواب والشبابيك

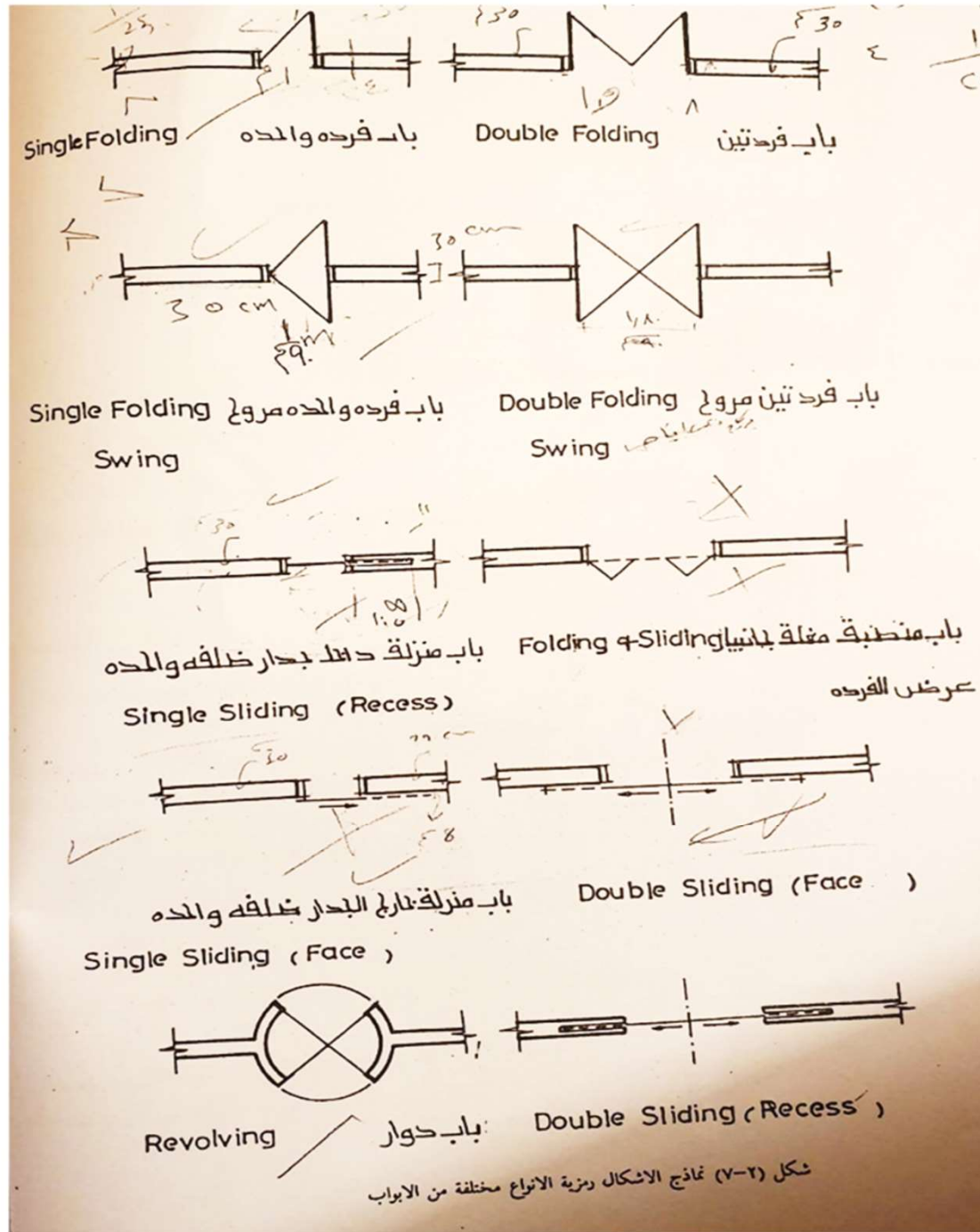
الابواب

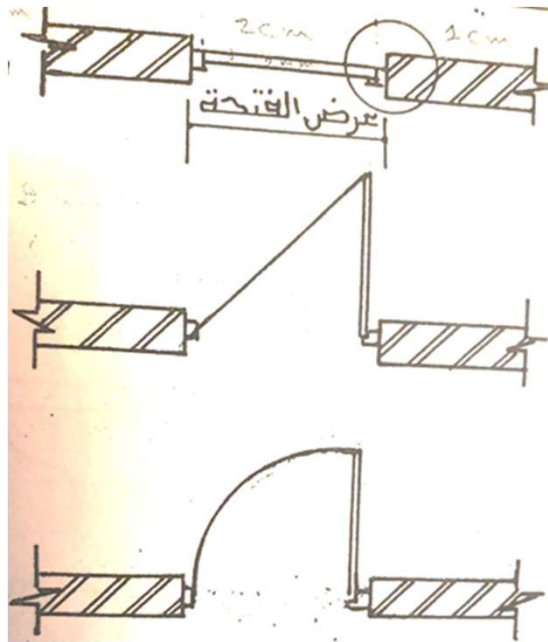
تفصل الابواب بين الفضاءات المتجاورة داخل المنشأ ويمكن تسميتها في هذه الحالة الابواب الداخلية (Interior doors) كما وتفصل بين المنشأ وماجاوره في الخارج فتسمى الابواب الخارجية Exterior (Doors)

تصنع الأبواب من مواد مختلفة مثل الخشب أو الحديد، أو الألمنيوم. يتكون الباب من اطار خارجي frame يثبت في الجدار وضلفة (فردة) Door وهي الجزء المتحرك من الباب . أبعاد الأطار الخارجية تمثل ابعاد الفتحة المخصصة للباب، أما أبعاد المقطع العرضي للاطار فتتراوح من (5-25) سنتمتر لكلا البعدين.



الاشكال الرمزية لانواع من الأبواب حسب ظهورها في المخطط الافقي للمنشأ .

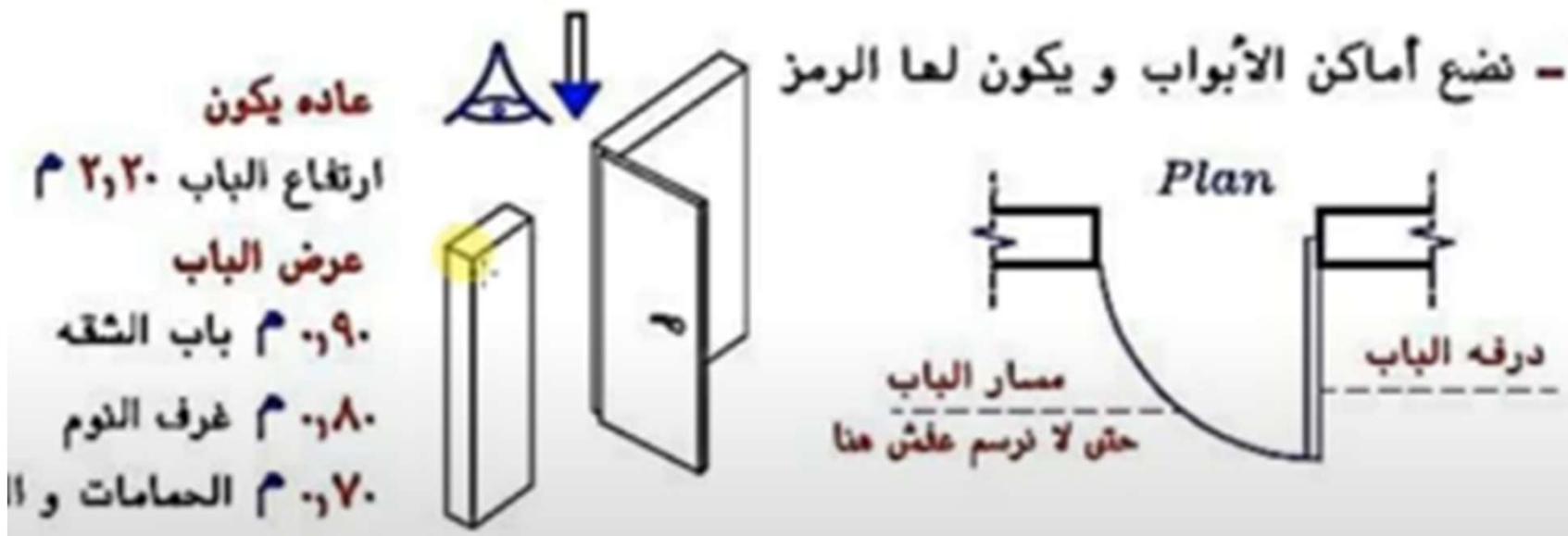




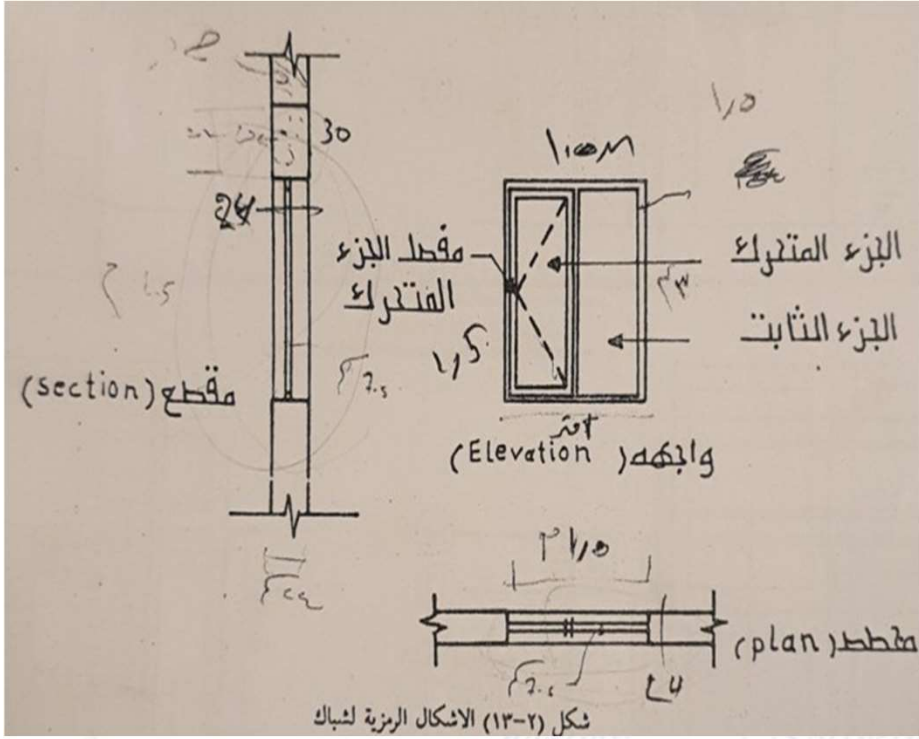
الشكل الرمزي للباب في المخطط الافقي للمنشا هو ربع دائرة مركزها في المفصل الذي تتحرك حوله الباب كما في الشكل

البديل الآخر لربع الدائرة هو رسم خط مائل بزاوية 45 في مثلث قائم الزاوية عند مفصل الباب.

يثبت اطار الدار وسط الجدار بينما يثبت الاطار في حالات أخرى عند الوجه الخارجي للجدار بينما في حالة اخرى يكون سمك الاطار مساوي لسمك الجدار ، عرض الفردة اقل من عرض الفتحة بحوالي (10 سم) وعلى هذا الأساس نقيس الضلع القائم الذي يمثل وضع الباب عند فتحها.

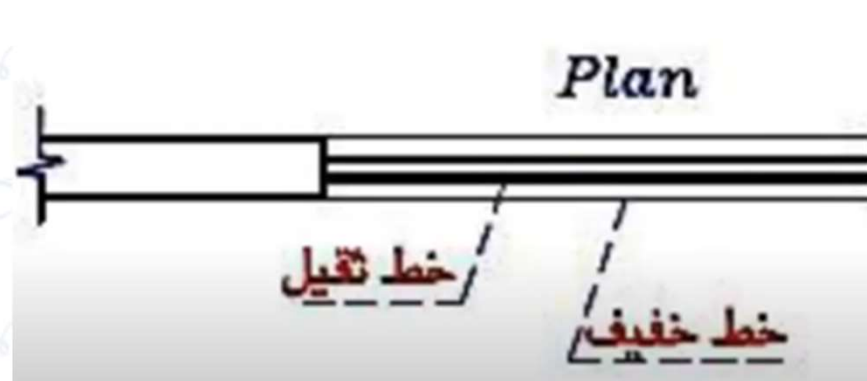
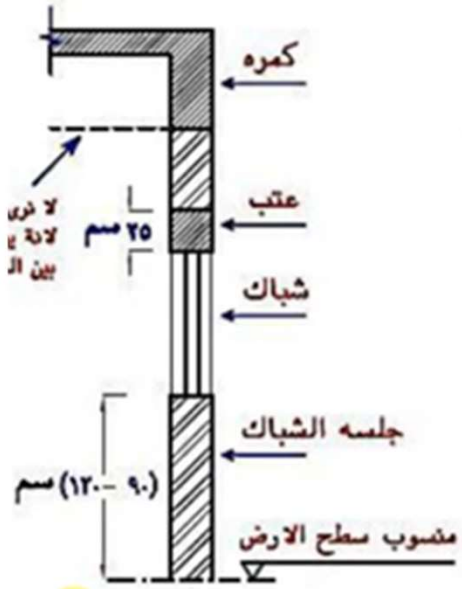


الشبابيك



شكل (٢-١٣) الاشكال الرمزية للشباك

تختلف الشبابيك في أبعادها وذلك حسب الحاجة ، ويتم صنع الشبابيك من مواد مختلفة منها الحديد والالمنيوم ، تتكون الشبابيك من اجزاء ثابتة لتوفير الضياء فقط وأجزاء متحركة توفر الضياء والهواء النقي والتهوية الشكل الرمزي للشباك في المخطط الافقي عبارة عن خط سميك وسط الجدار أو خطين (حسب مقياس الرسم تمثل هذه الخطوط سمك الإطار الذي يظهر في المخطط كما في الشكل



C.W (2)

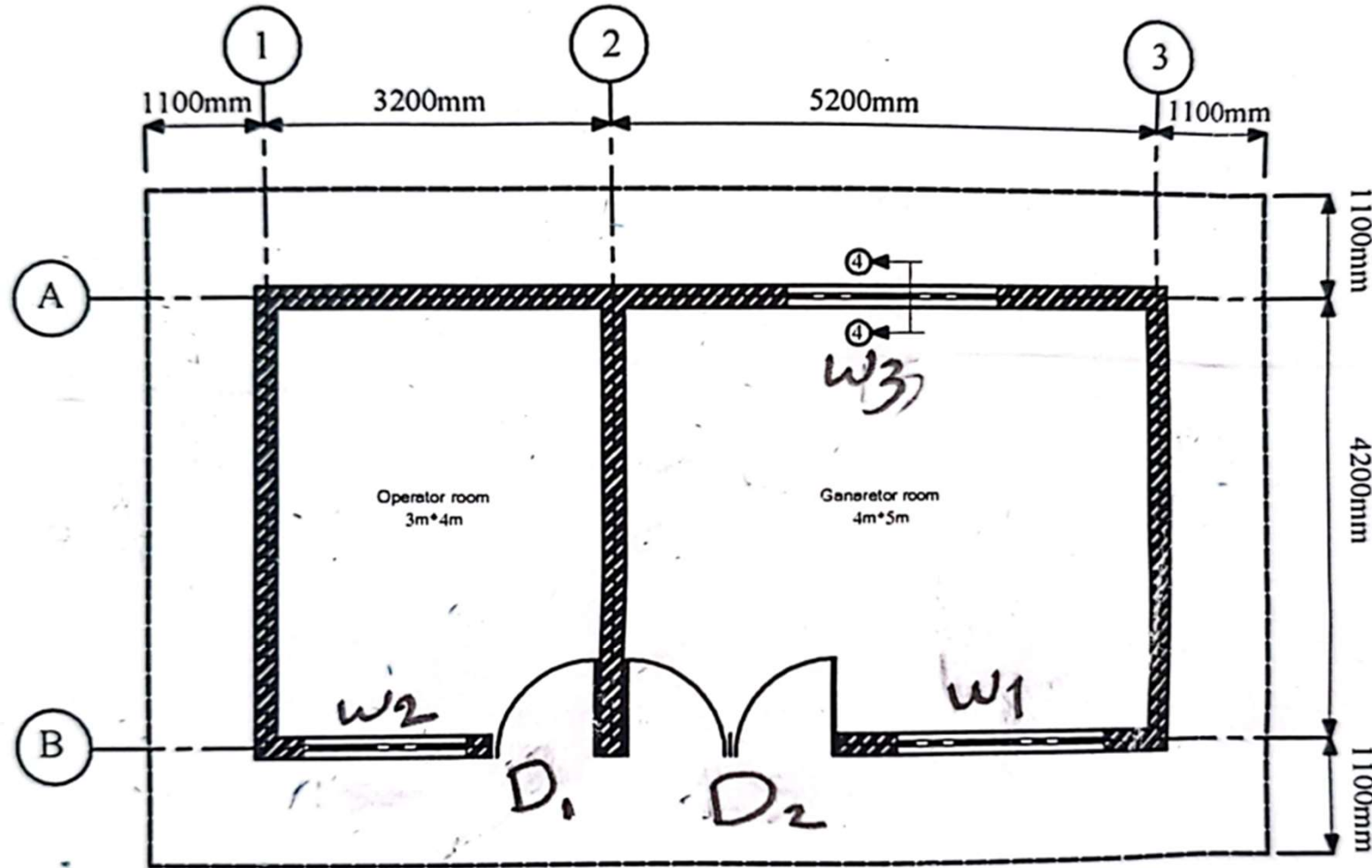
1. ارسم بمقياس رسم 1:50 مخطط افقي لغرفة المولدة في محطة قطار الموصل

2. ارسم تفاصيل الباب D1: 1.0m x 2.1 m

3. ارسم تفاصيل الشباك W3 (2.0 × 1.5)

المخطط الافقي لغرفة المولدة في محطة قطار الموصل

الرمز	الابعاد
D1	(1.0 × 2.1) M
D2	(2.0 × 2.1) M
W1	(2.0 × 1.5) M
W2	(1.5 × 1.5) M
W3	(2.0 × 1.5) M



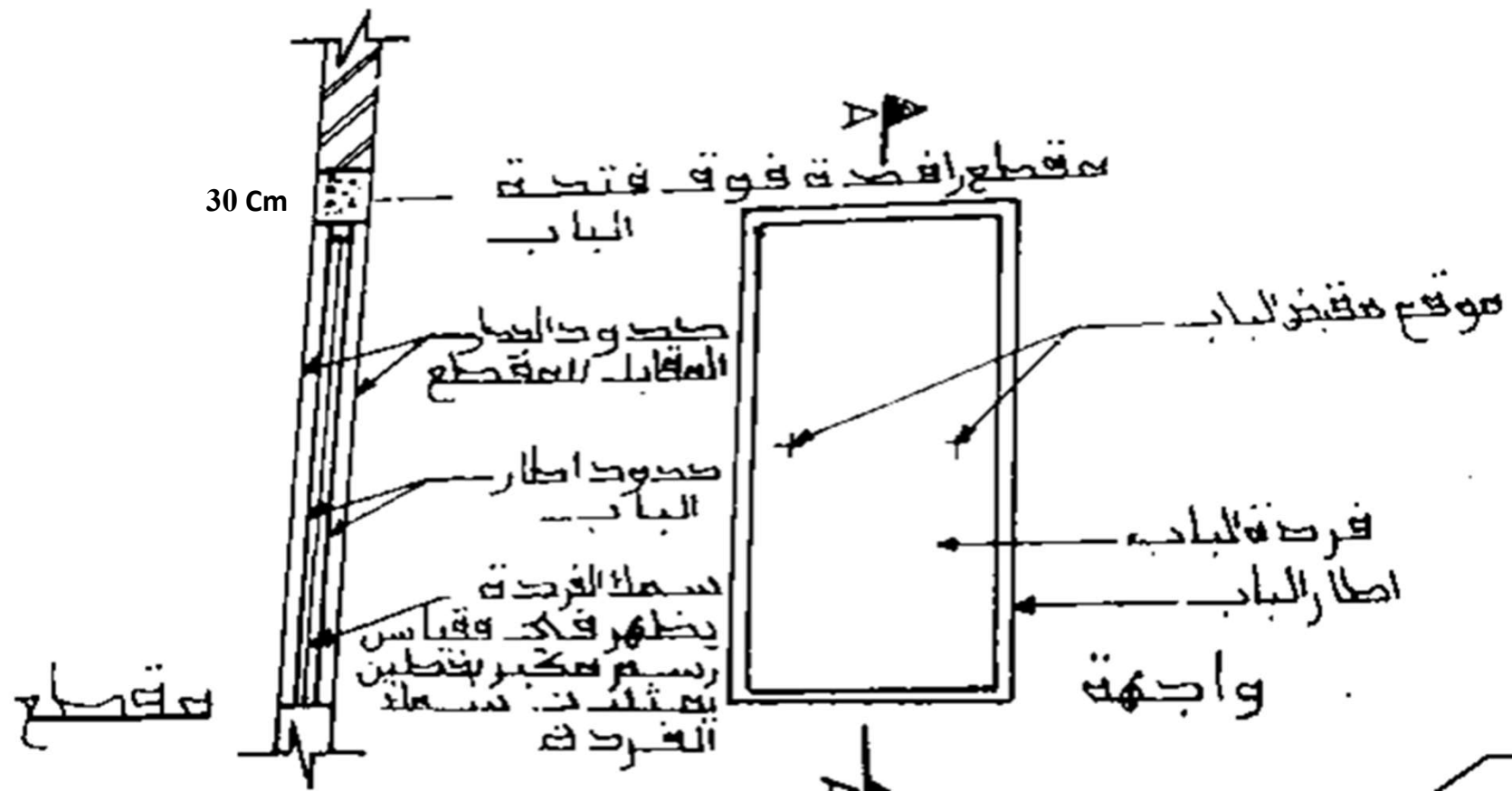
تفاصيل الابواب

Scale 1:20

D: 1.0mx2.1 m

سمك الاطار (15 cm)

اسمك الجدار (24 cm)



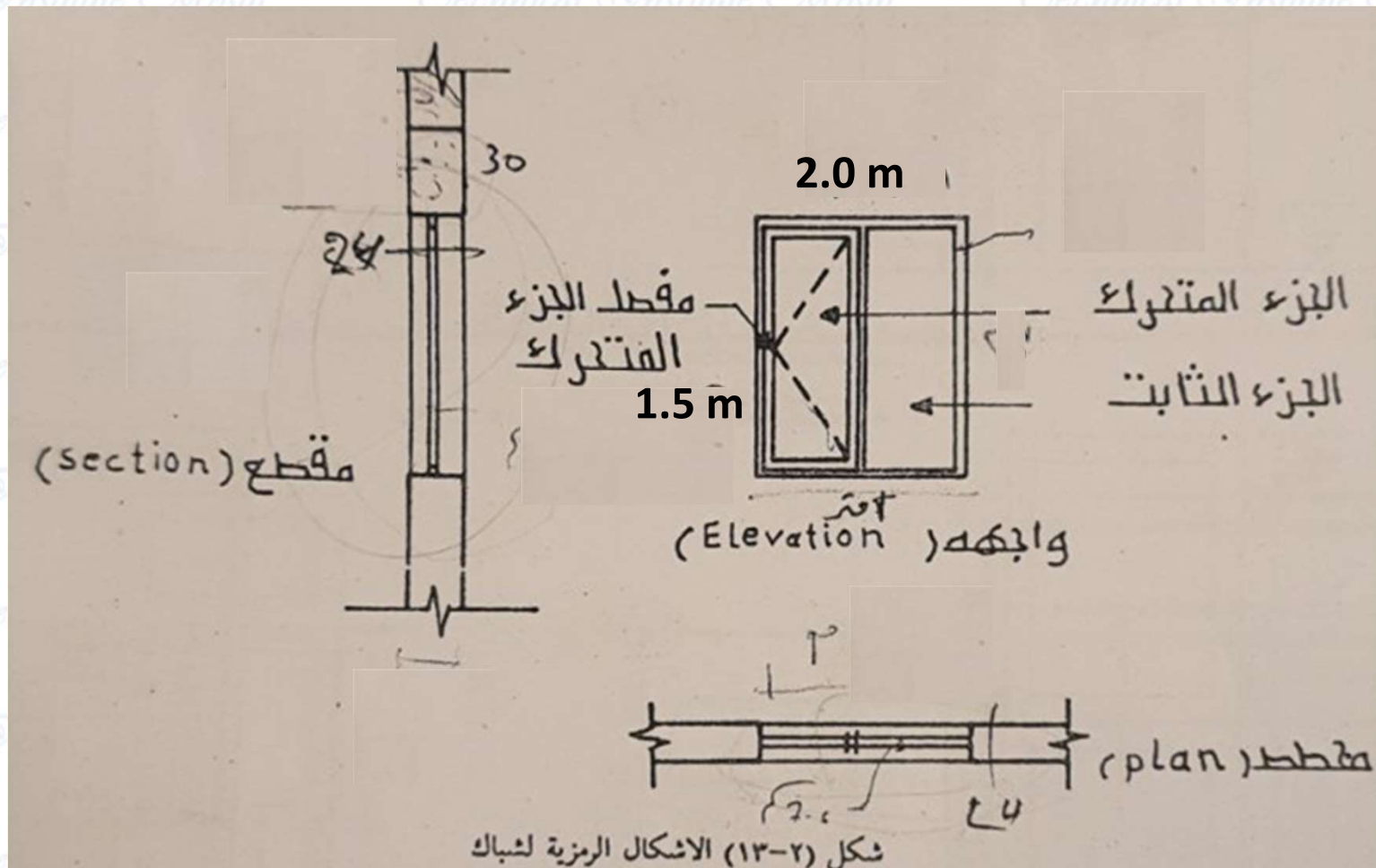
4- ارسم تفاصيل الشبائيك

Scale 1:20

W3 (2.0 × 1.5)

سمك الاطار (8 cm)

اسمك الجدار (24 cm)



محاضرات مادة الرسم المدني

Lecture .3

اعداد

د. إخلاص سعدي شيت الصفار

مدرس في قسم التقنيات المدنية
المعهد التقني الموصل

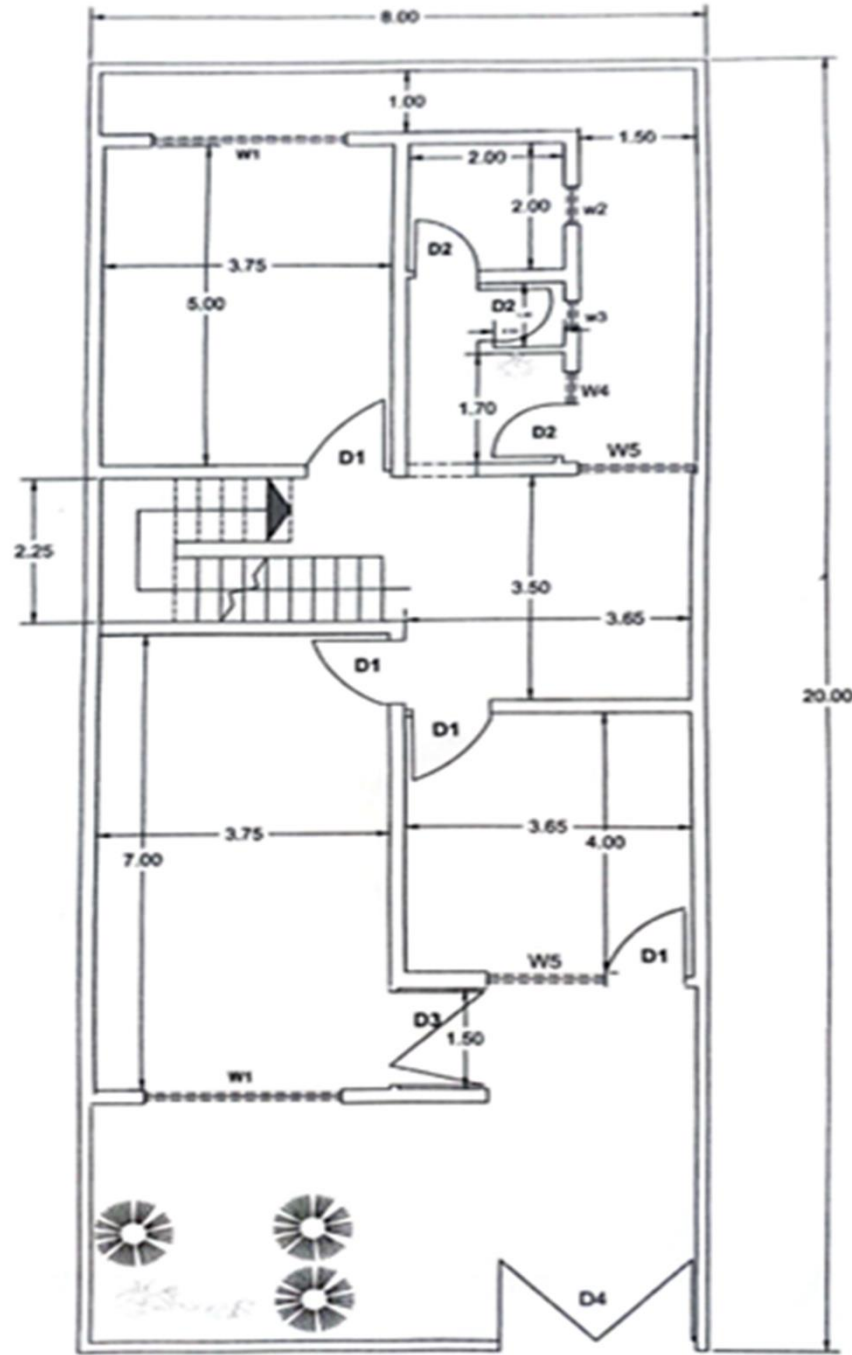
طلبة المرحلة الثانية

فرع البناء والانشاءات

2025-2024

The plan and the first floor of a residential house

رسم المخطط الافقي لدار سكني او بناية صغيرة ومخطط
الطابق الاول وتحديد المقاطع الطولية والعرضية والواجهات

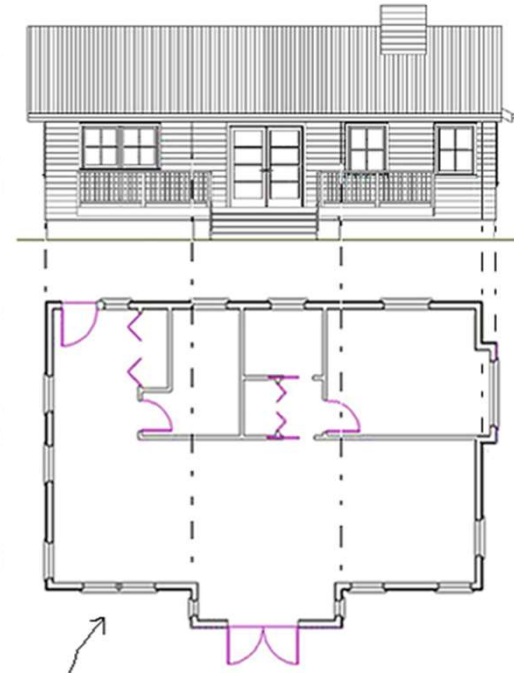
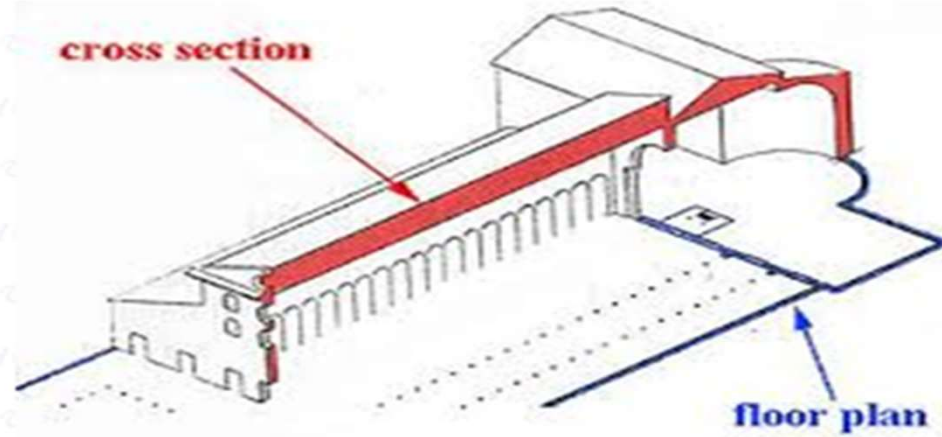


رسم المخطط الافقي

الهدف الرئيسي من رسم المخطط الافقي هو معرفة القياسات الافقية لكافة تفاصيل معالم البناء المراد انشائه كتفاصيل ابعاد الغرف المختلفة والمدخل والحمامات واماكن الابواب والشبابيك والحديقة وكافة التفاصيل الاخرى حسب نوع المنشأ

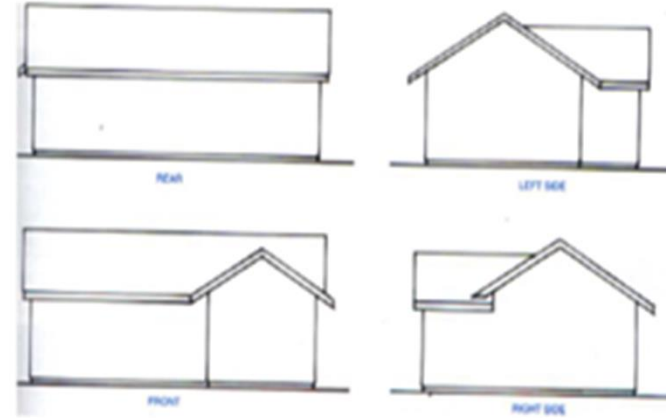
الواجهات Elevations

- هي مناظر امامية او جانبية يتم تسميتها حسب اتجاه الشمال مثل الواجهة الشمالية او الواجهة الغربية وغيرها .
- يتم رسم مستوي الارض الطبيعية ومستويات طبقات المنشا ووحدات المنشا المواجهة للواجهة مثل الشبابيك والابواب حيث نقوم بتحديد هذه المستويات بخطوط عمودية يمكن اسقاطها من المخطط الافقي ومن اليسار الى اليمين لتحديد اركان الجدران والشبابيك والابواب .
- يتم توضيح المواد المستعملة في السطوح الخارجية لانهاء المنشا باستعمال الاشكال الرمزية الخاصة بتلك المواد

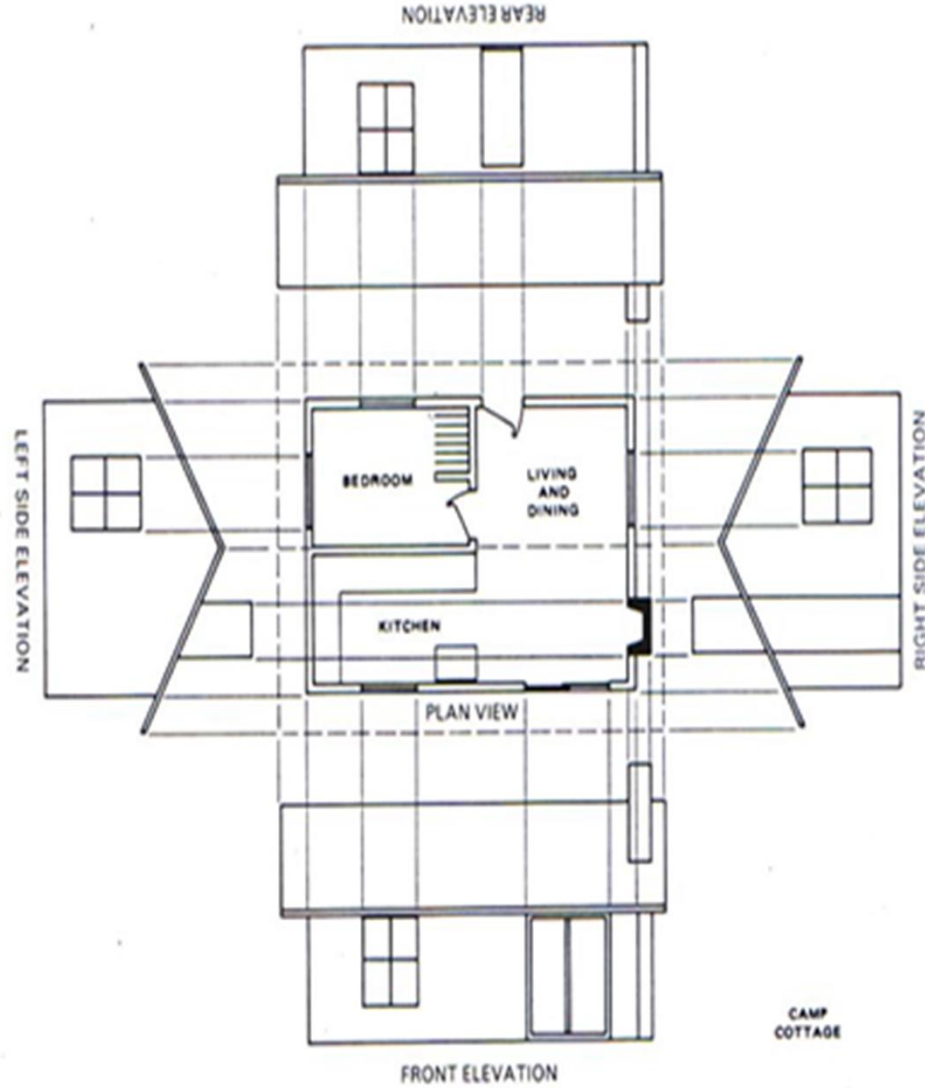


■ الواجهات

تستخدم الواجهات لتوضيح ارتفاعات وتشطيبات المبنى وتعطي معلومات عن شكل الاسقف والفتحات وعلاقة المبنى بشكل الارض التي سيقام عليها وترسم الواجهات بنفس مقياس الرسم للمخطط ، اما عن وضع الواجهات في لوحة الرسم فمن الشائع وضع احدى الواجهات الجانبية بجوار الواجهة الخلفية والواجهة الجانبية الثانية بجوار الواجهة الامامية.



ترتيب ووضع الواجهات في اللوحة



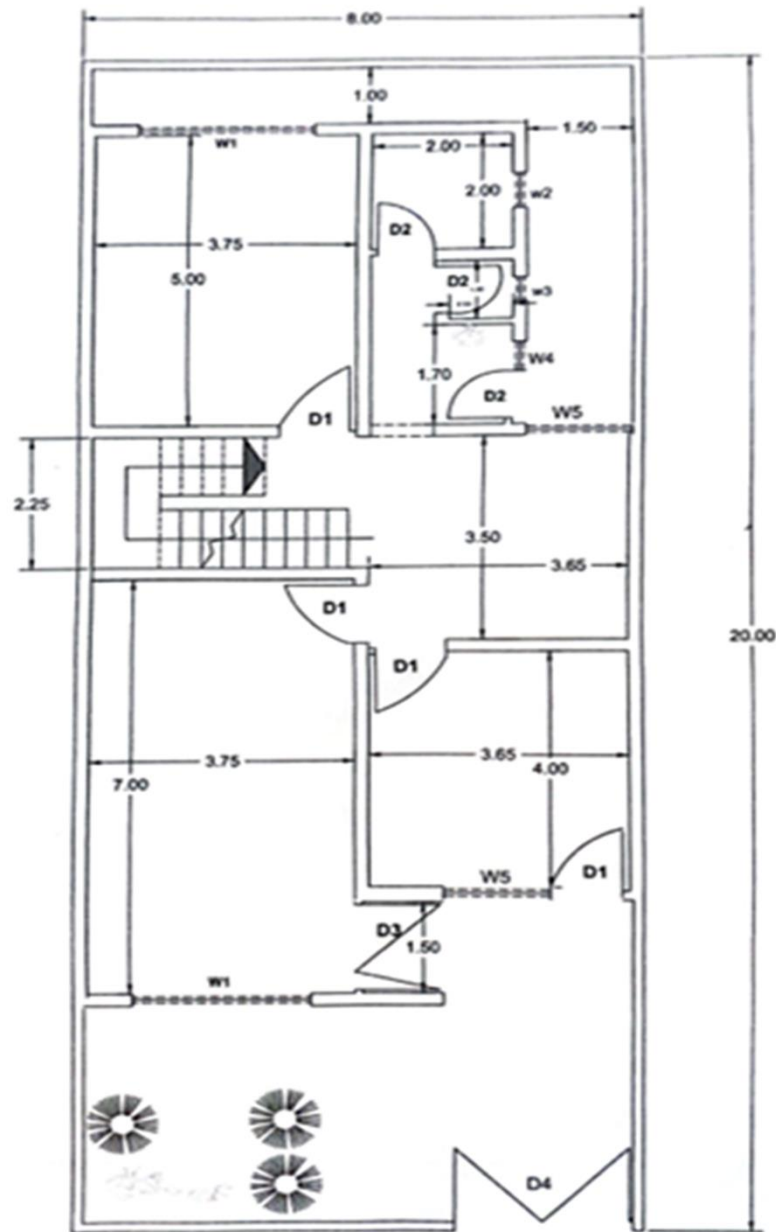
رسم الواجهة من المسقط الافقي

الواجهات Elevations

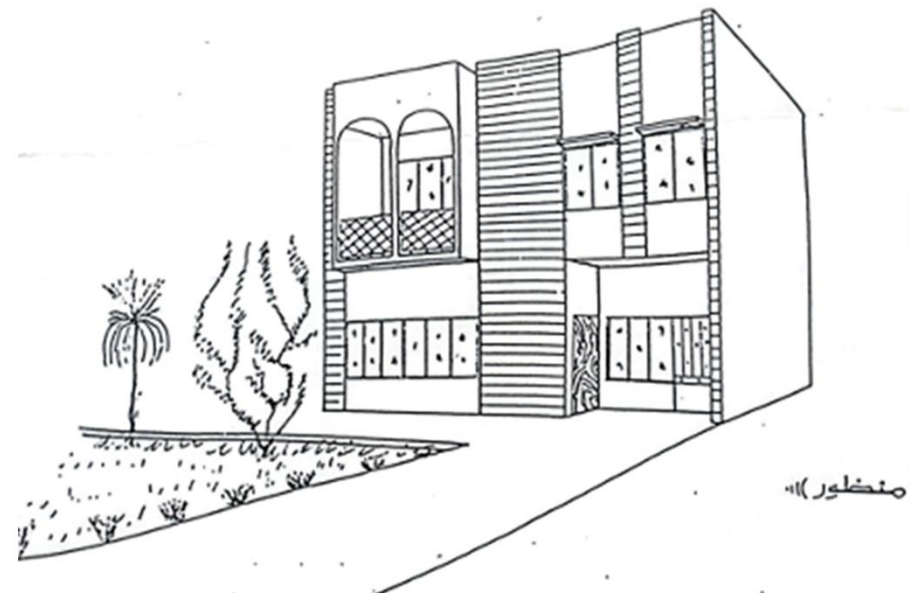
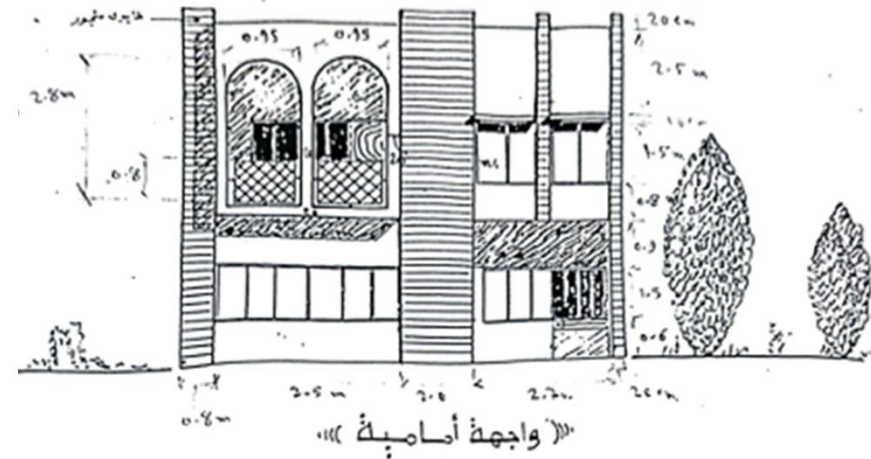
UPDATED ON Feb. 2017

CREATED BY Dr. Ikhlas Al-Safar

DATE: Jan. 2017



Institute Mosul Technical Institute Mosul

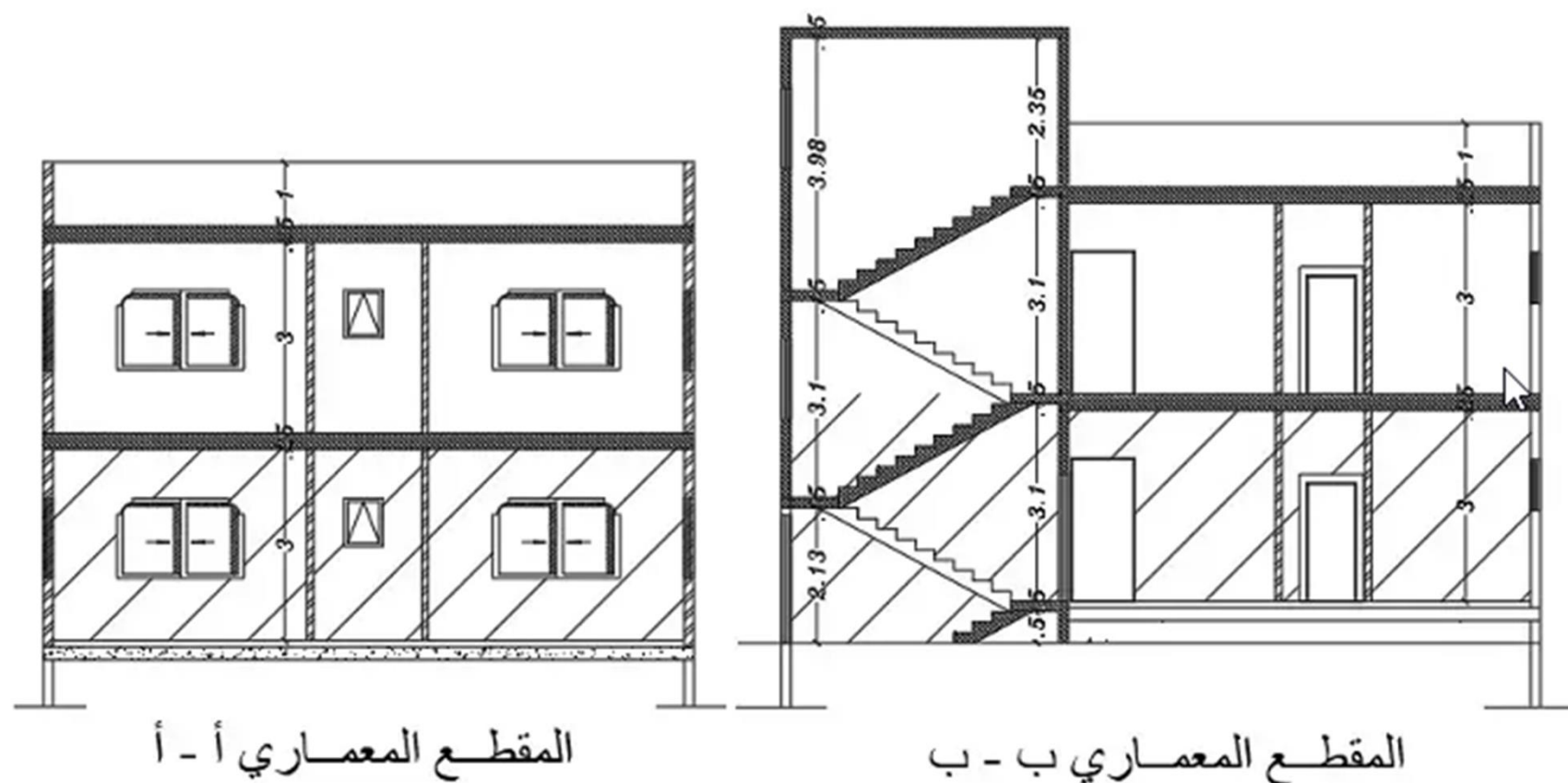


رسم المقاطع الطولية والعرضية

- هي مخططات مماثلة للواجهات وخلال مقاطع تمر بمسار يسبق تثبيته على مخطط الطبقة الارضية.
- يمر خط القطع داخل المنشأ لتوضيح ارتفاعات الابواب والشبابيك والروافد فوق الفتحات ومناسيب السلم واية تفاصيل تعطي فائدة للمنفذ والمخمن .
- فالهدف منها هو اظهار بعض التفاصيل التي لاتظهر في الرسوم الاخرى كتفاصيل ارتفاع السقوف وتفاصيل الدرج



المقاطع Sections



المقاطع الطولية والمقاطع العرضية

• المقاطع الطولية:

هو قطع جسم بشكل طولي، يظهر التفاصيل الداخلية من الجانبين.

المقاطع العرضية:

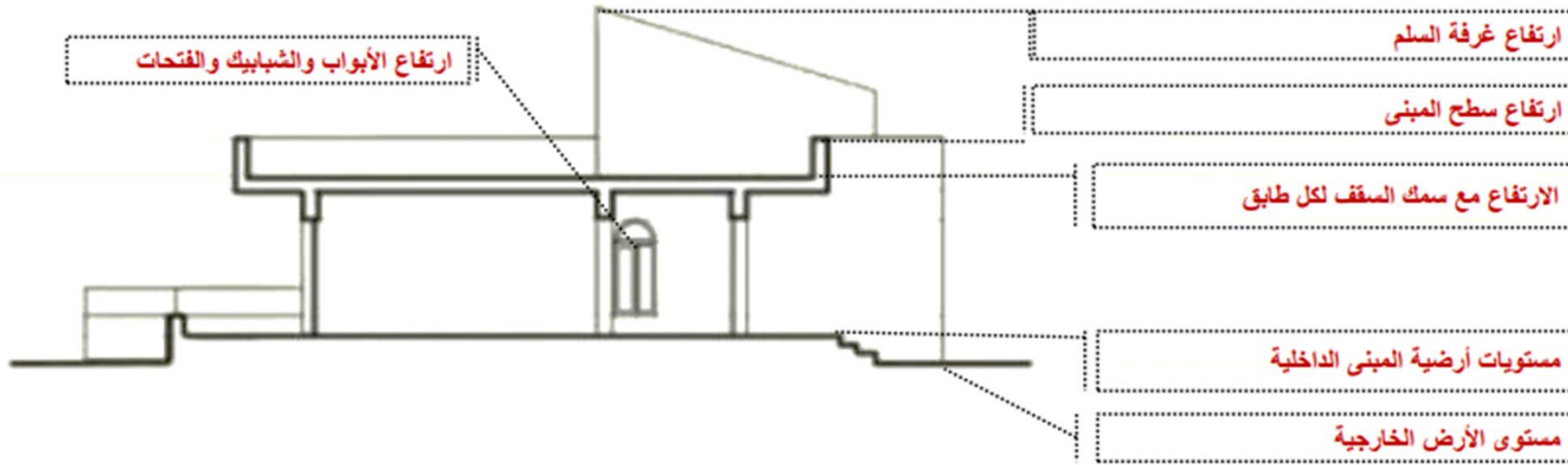
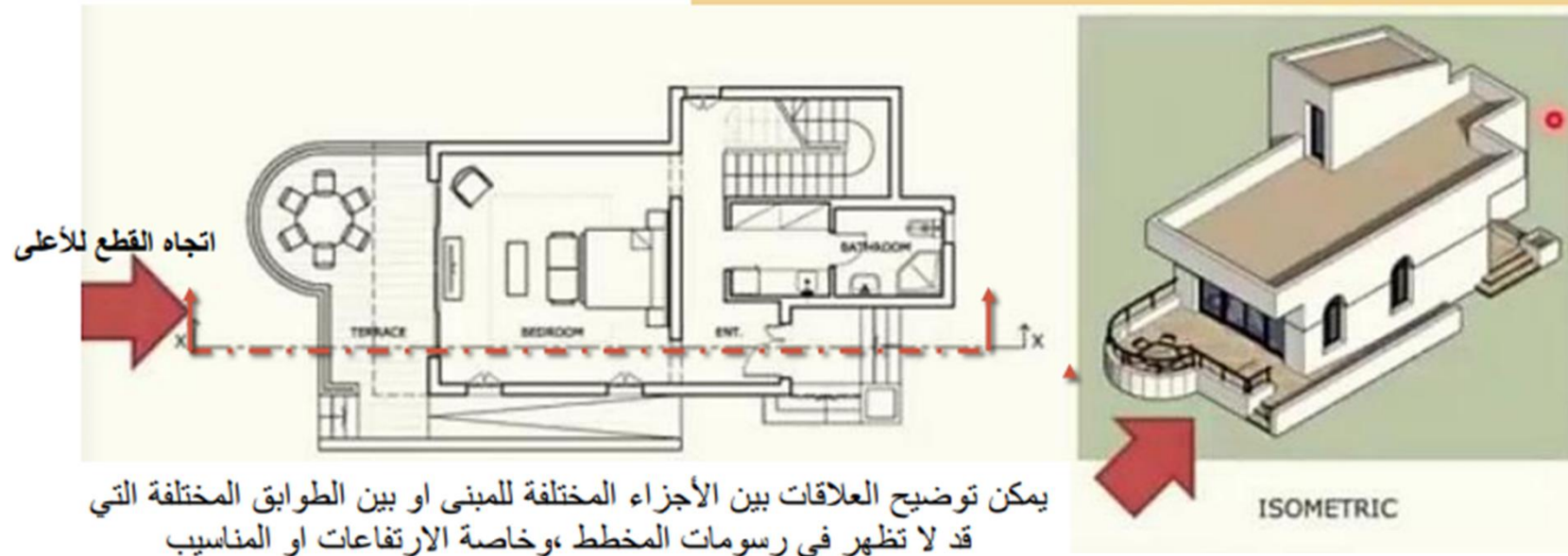
هو قطع جسم بشكل عرضي، يظهر التفاصيل الداخلية من أعلى إلى أسفل.



- المقاطع العرضية عبارة عن شريحة مأخوذة عمودياً من خلال نقطة معينة على طول المبنى . وعادة ما يتم رسمها بمقياس أكبر من مخططات الطوابق والواجهات بحيث يمكن إظهار المزيد من التفاصيل. تشير المقاطع العرضية إلى نوع المواد الإنشائية المدمجة في البناء.



رسم المقاطع الطولية والعرضية



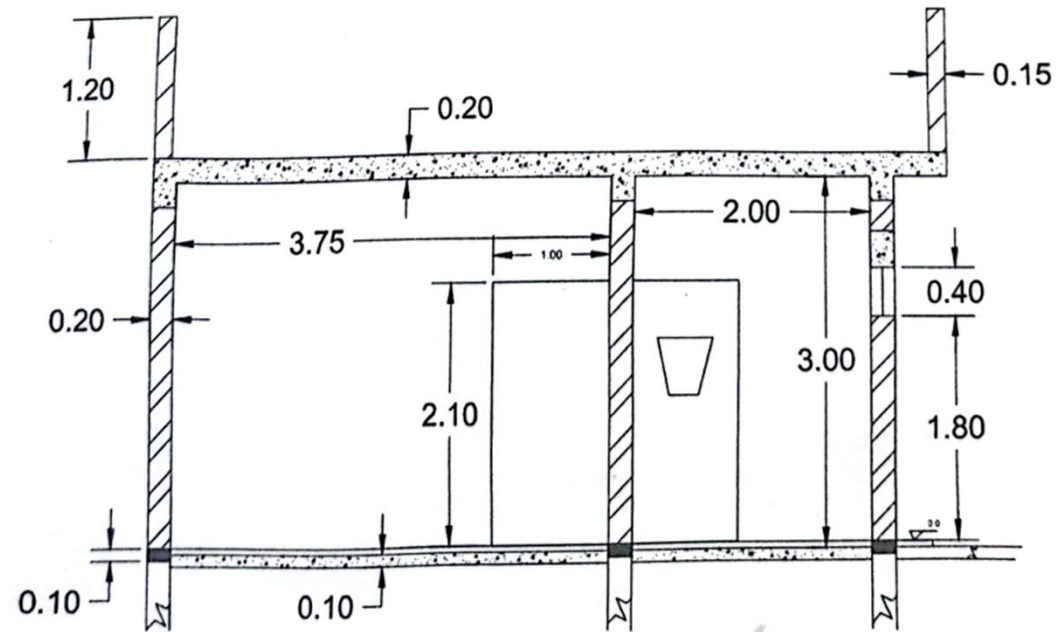
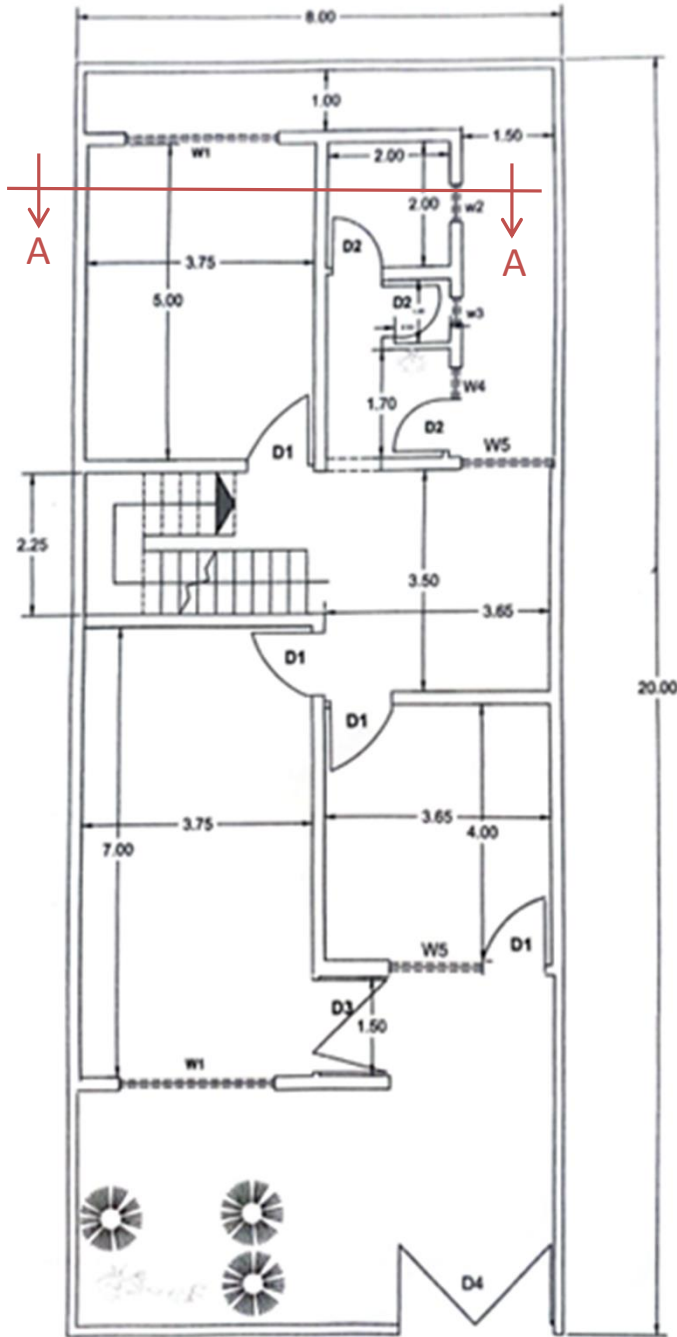
■ خطوات ومراحل رسم المقطع / تسقيط المقطع من المخطط الافقي

■ نستعمل خطوط وهمية أو خطوط ارشادية للعمل:

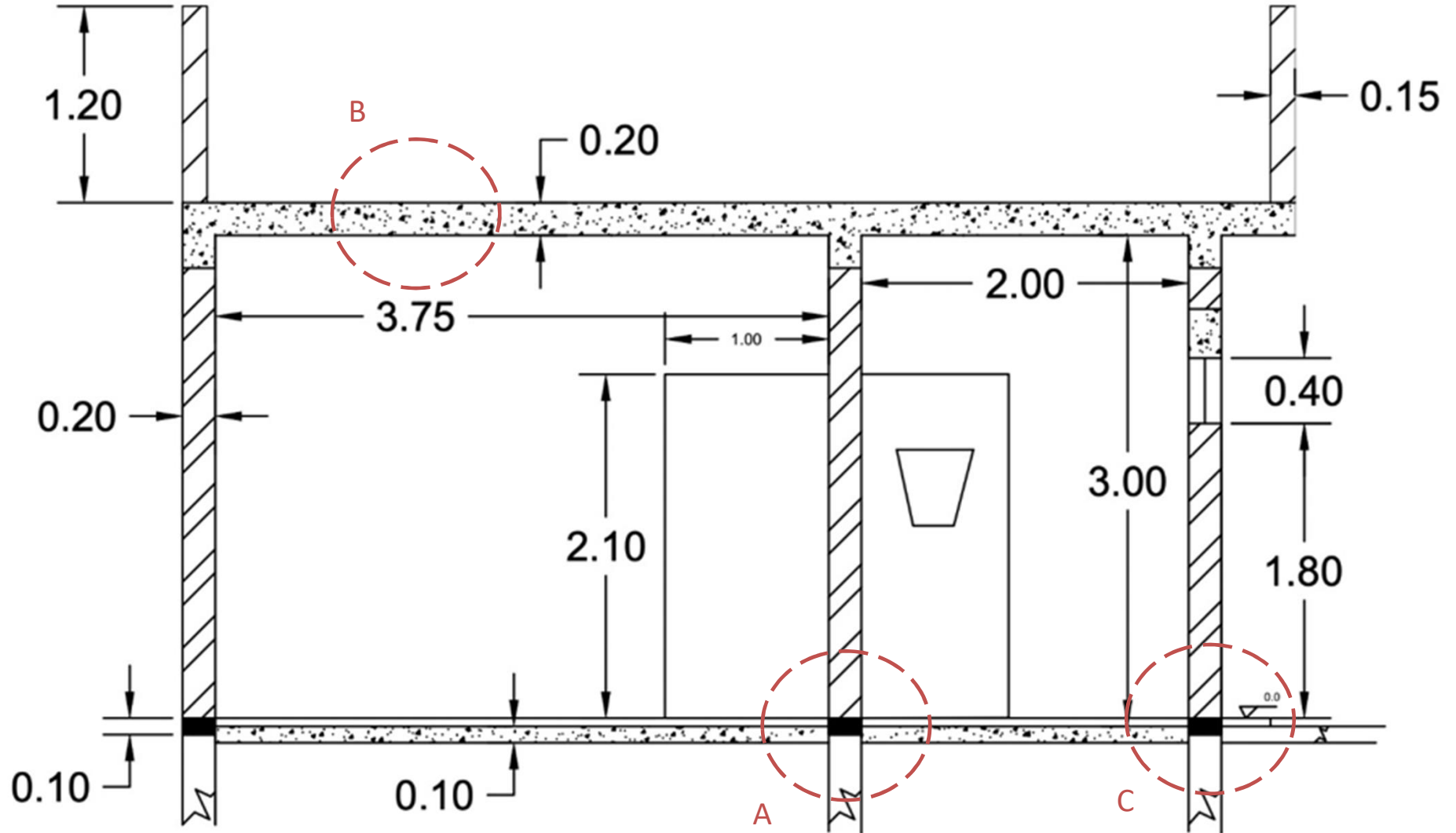
1. تحديد موقع واتجاه القطع في المخطط الافقي
2. رسم خط الأرض
3. رسم خط أرضية المبنى
4. تسقيط الجدران من المسقط الافقي / يتم رسم اسقاطات الجدران الداخلية والخارجية المار فيها خط القطع وتحديد التقاء ارضية المبنى بالأرض التي سوف يقام عليها
5. تسقيط اماكن الفتحات للنوافذ والأبواب / تحديد ارتفاعات الأبواب وجلسات الشباك وارتفاعه
6. تحديد ارتفاع الطابق ورسم سمك السقف ، ارتفاع الطابق الأرضي 3,5 متر ، ارتفاع الطابق الأول 3 متر ، سمك السقف 15 - 20 سم
7. بعد الانتهاء من تسقيط الطابق الأرضي يتم رسم الطوابق الأخرى بنفس الطريقة وصولاً الى رسم السقف النهائي للمبنى

C.W (3)

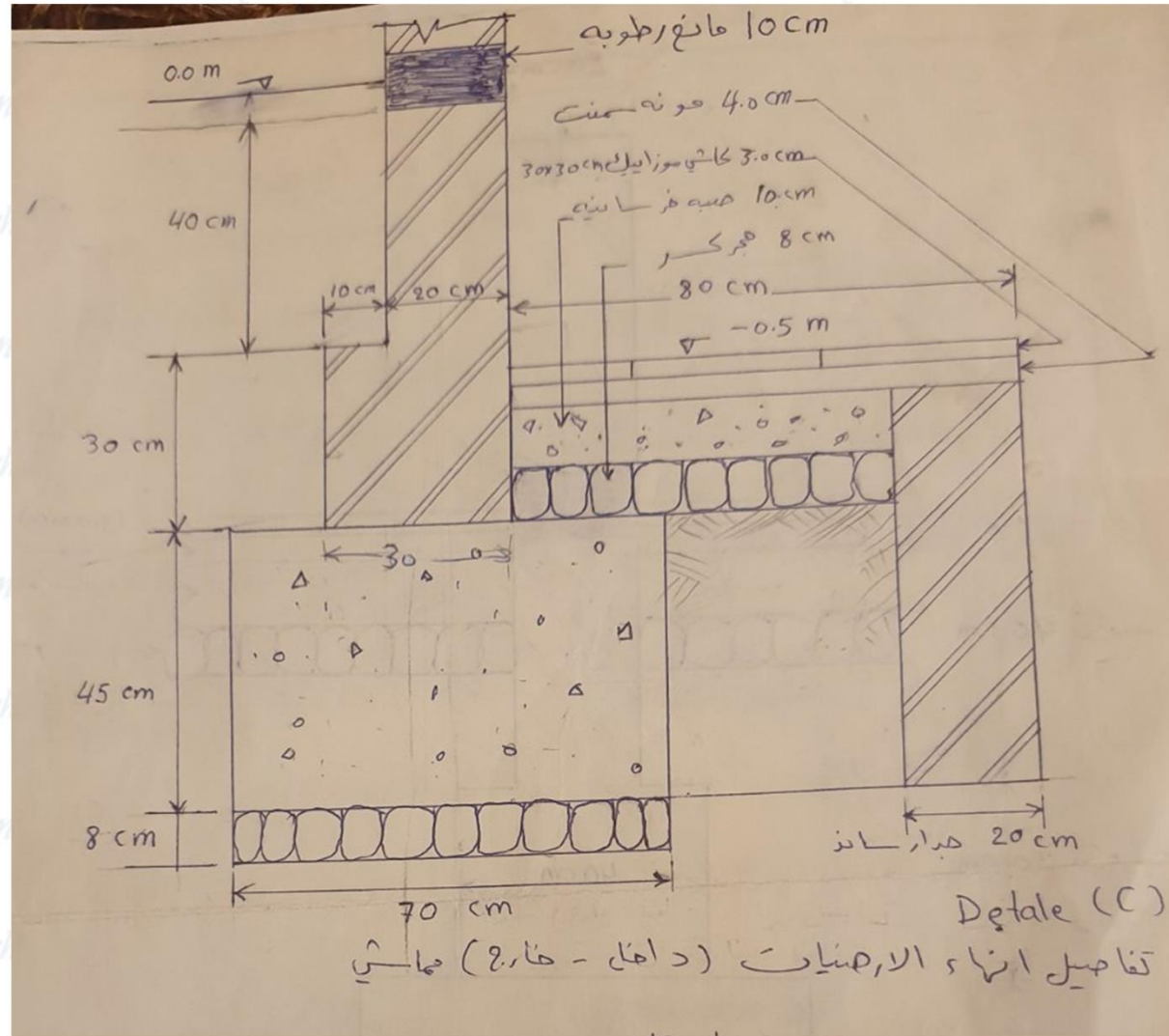
1- ارسم المخطط الافقي لبناية ادناه مع وضع كافة التفاصيل والابعاد



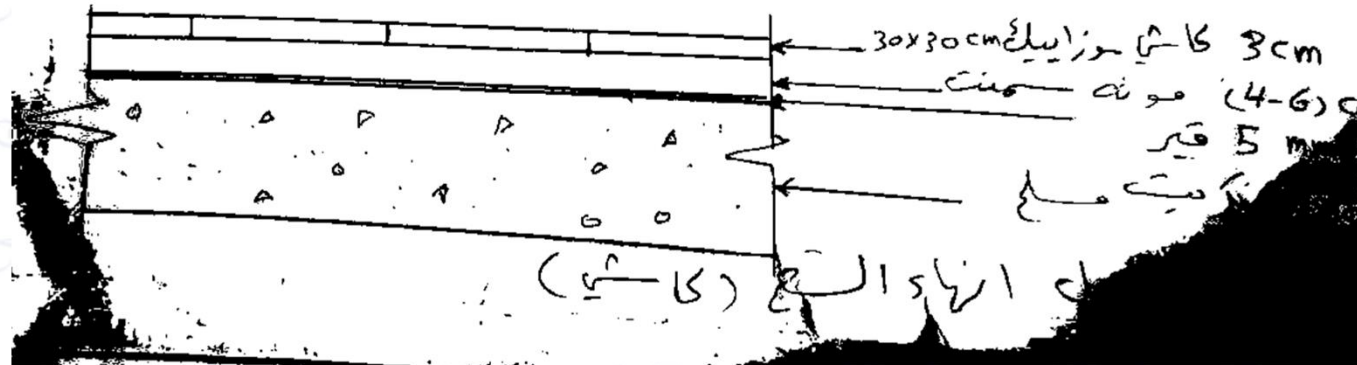
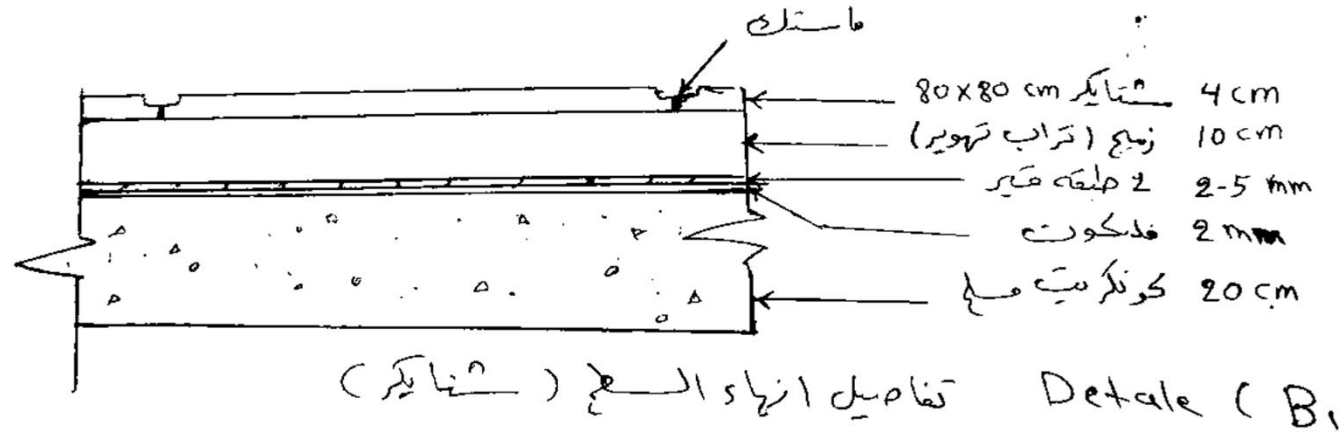
2- ارسم المقطع الطولي الموضح في المخطط الافقي للبنية ادناه مع
وضع كافة التفاصيل والابعاد وبمقياس رسم 1:50



ارسم التفصيل (C) الموضح في المقطع الطولي للبناء موضحا تفاصيل طبقات الانهاء مع وضع كافة التفاصيل والابعاد وبمقياس رسم 1:10

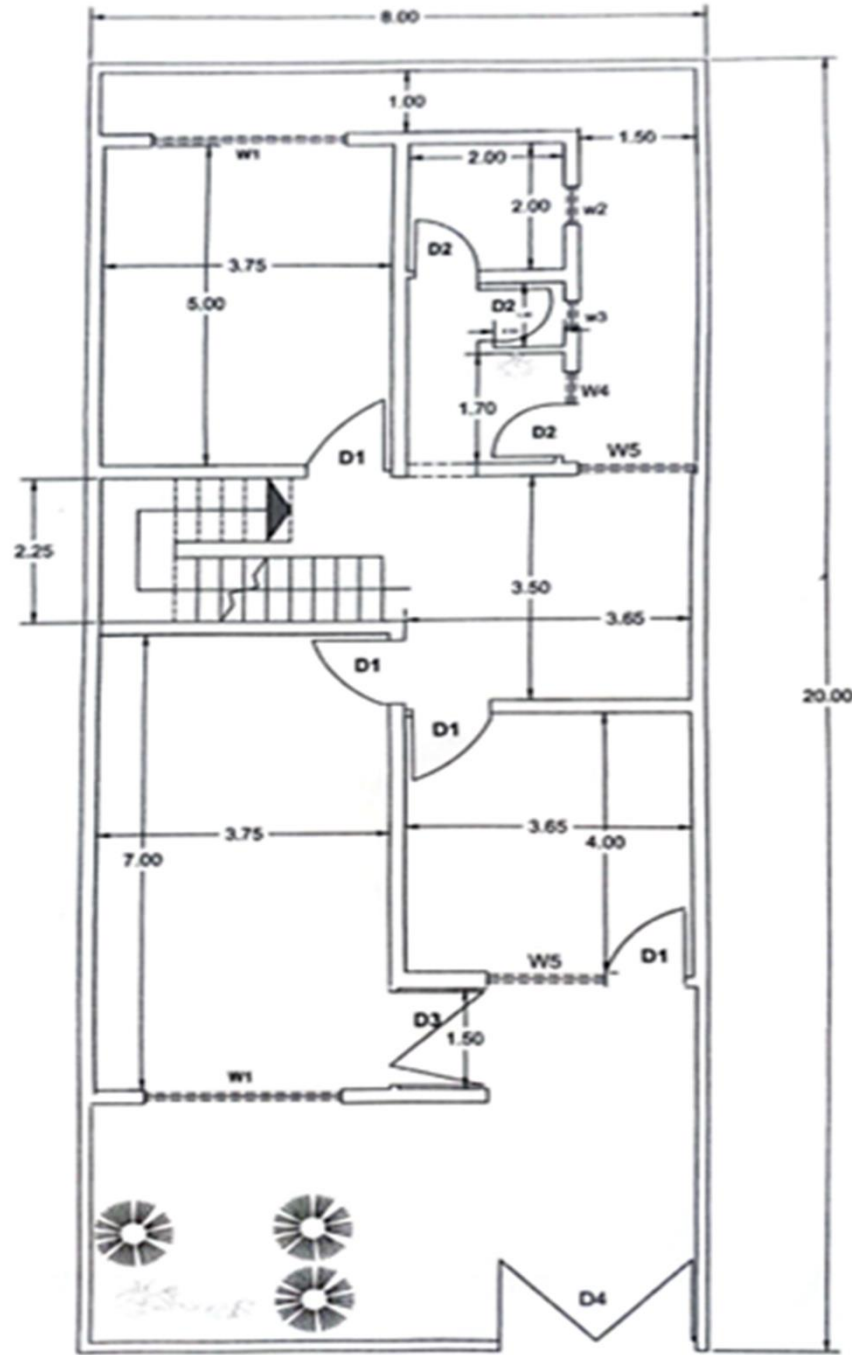


ارسم التفصيل (B) الموضح في المقطع الطولي للبناء موضحا تفاصيل طبقات الانهاء مع وضع كافة التفاصيل والابعاد وبمقياس رسم 1:10



The plan and the first floor of a residential house

رسم المخطط الافقي لدار سكني او بناية صغيرة ومخطط
الطابق الاول وتحديد المقاطع الطولية والعرضية والواجهات

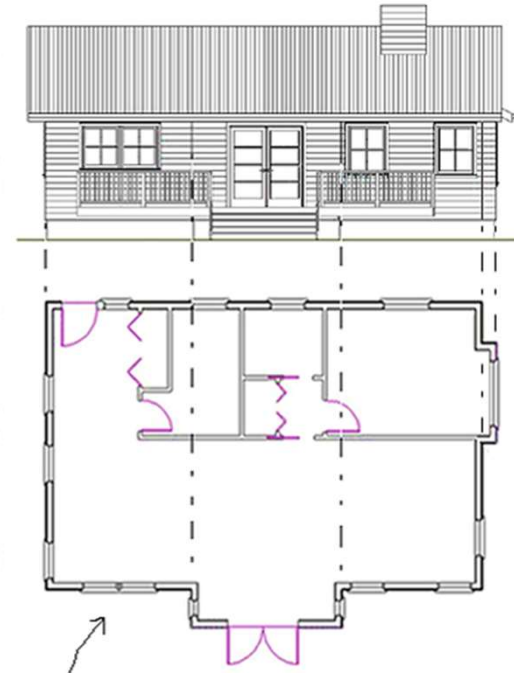
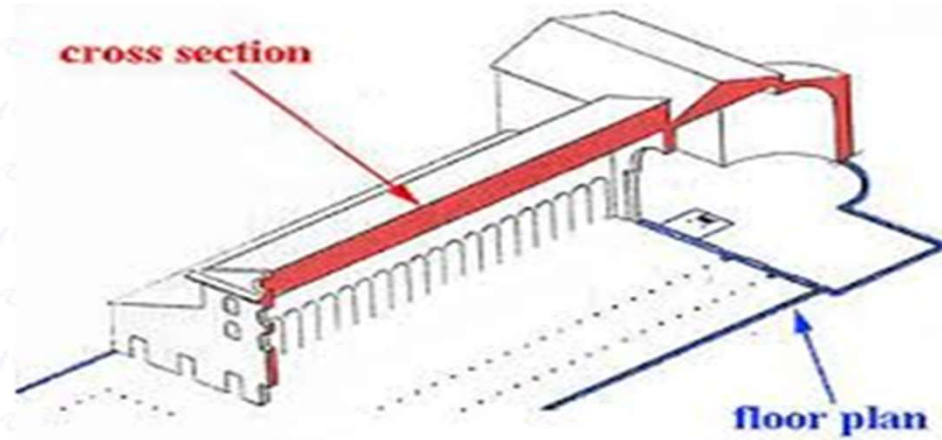


رسم المخطط الافقي

الهدف الرئيسي من رسم المخطط الافقي هو معرفة القياسات الافقية لكافة تفاصيل معالم البناء المراد انشائه كتفاصيل ابعاد الغرف المختلفة والمدخل والحمامات واماكن الابواب والشبابيك والحديقة وكافة التفاصيل الاخرى حسب نوع المنشأ

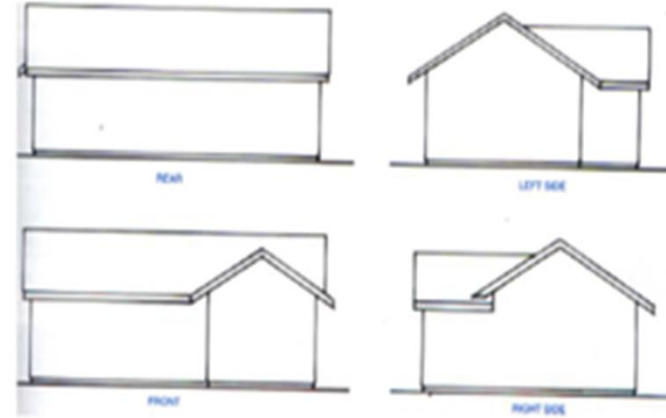
الواجهات Elevations

- هي مناظر امامية او جانبية يتم تسميتها حسب اتجاه الشمال مثل الواجهة الشمالية او الواجهة الغربية وغيرها .
- يتم رسم مستوي الارض الطبيعية ومستويات طبقات المنشا ووحدات المنشا المواجهة للواجهة مثل الشبابيك والابواب حيث نقوم بتحديد هذه المستويات بخطوط عمودية يمكن اسقاطها من المخطط الافقي ومن اليسار الى اليمين لتحديد اركان الجدران والشبابيك والابواب .
- يتم توضيح المواد المستعملة في السطوح الخارجية لانهاء المنشا باستعمال الاشكال الرمزية الخاصة بتلك المواد

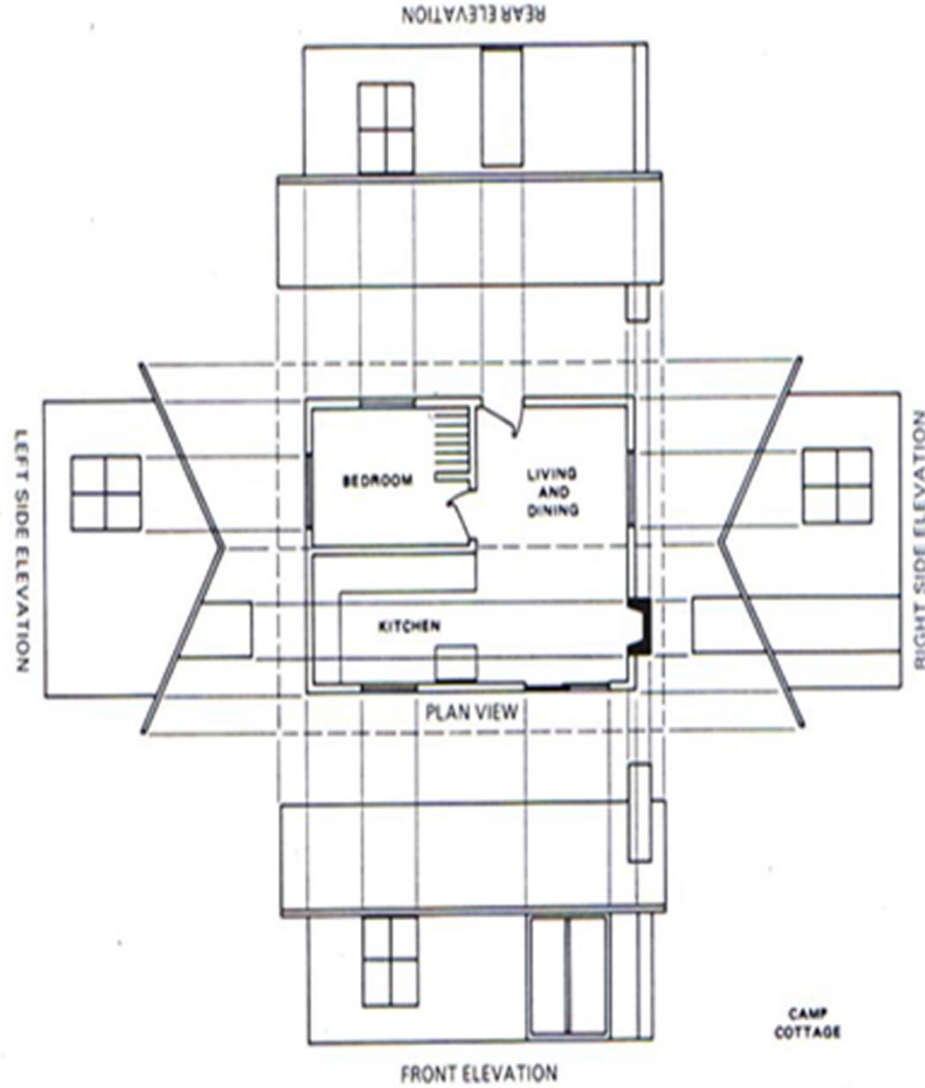


■ الواجهات

تستخدم الواجهات لتوضيح ارتفاعات وتشطيبات المبنى وتعطي معلومات عن شكل الاسقف والفتحات وعلاقة المبنى بشكل الارض التي سيقام عليها وترسم الواجهات بنفس مقياس الرسم للمخطط ، اما عن وضع الواجهات في لوحة الرسم فمن الشائع وضع احدى الواجهات الجانبية بجوار الواجهة الخلفية والواجهة الجانبية الثانية بجوار الواجهة الامامية.



ترتيب ووضع الواجهات في اللوحة



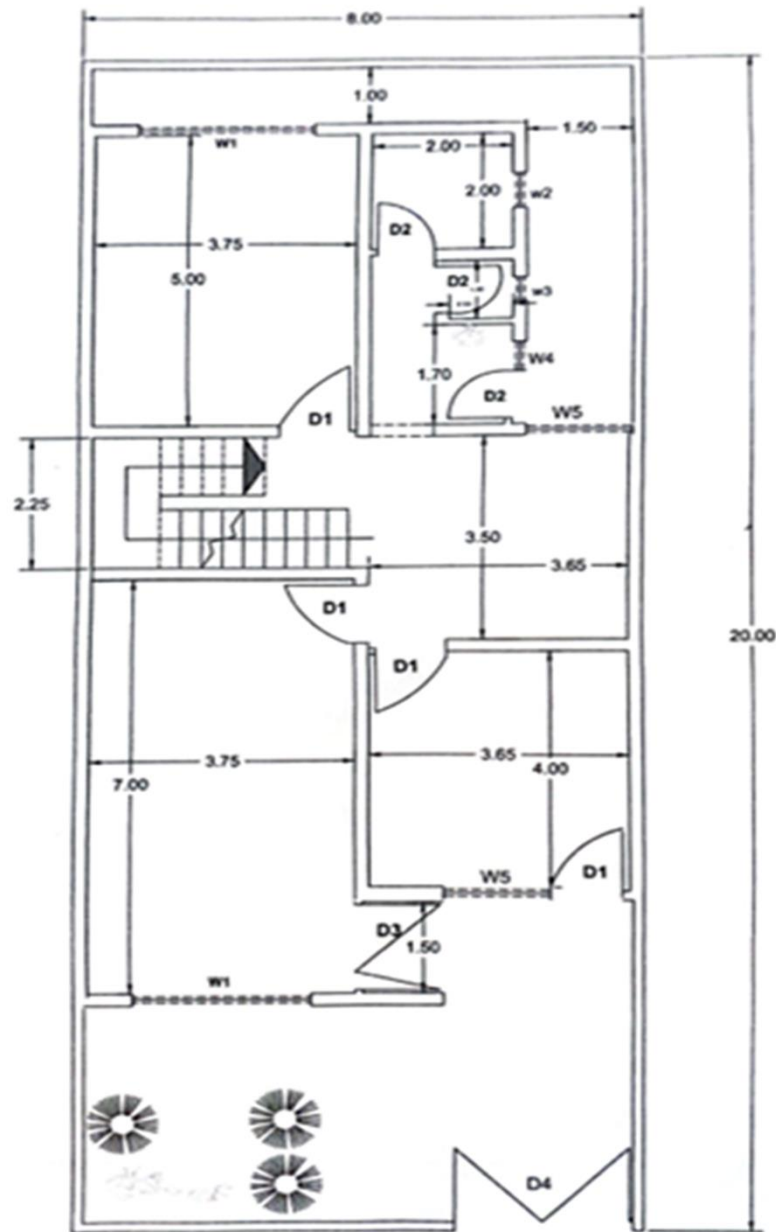
رسم الواجهة من المسقط الافقي

الواجهات Elevations

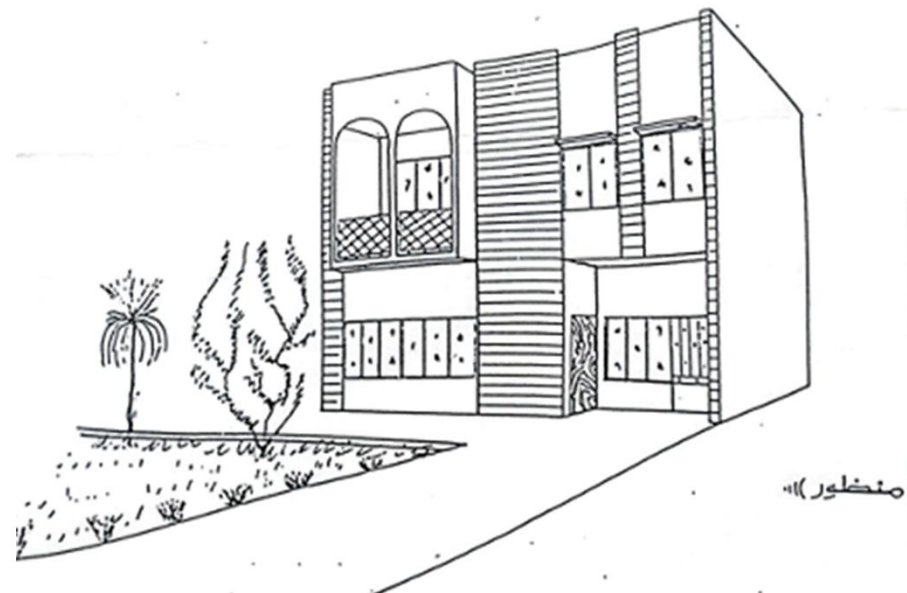
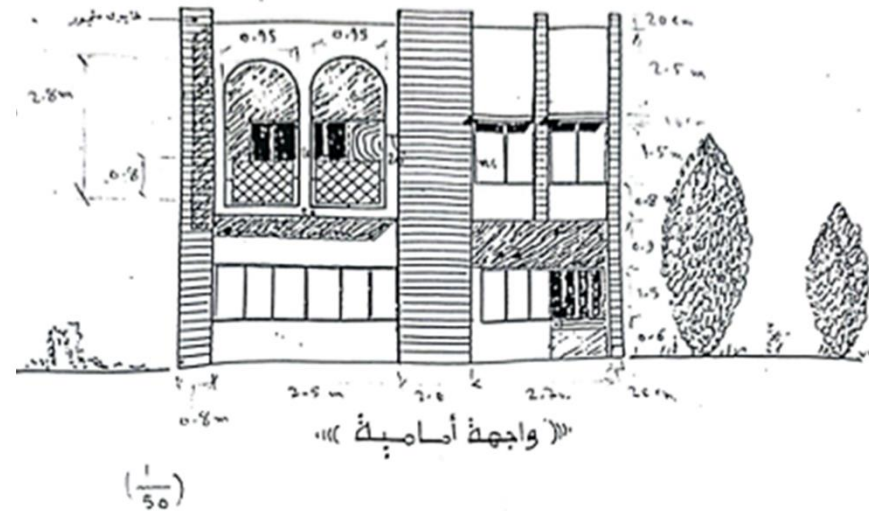
UPDATED ON Feb. 2017

CREATED BY Dr. Ikhlas Al-Safar

DATE: Jan. 2017



Institute Mosul Technical Institute Mosul

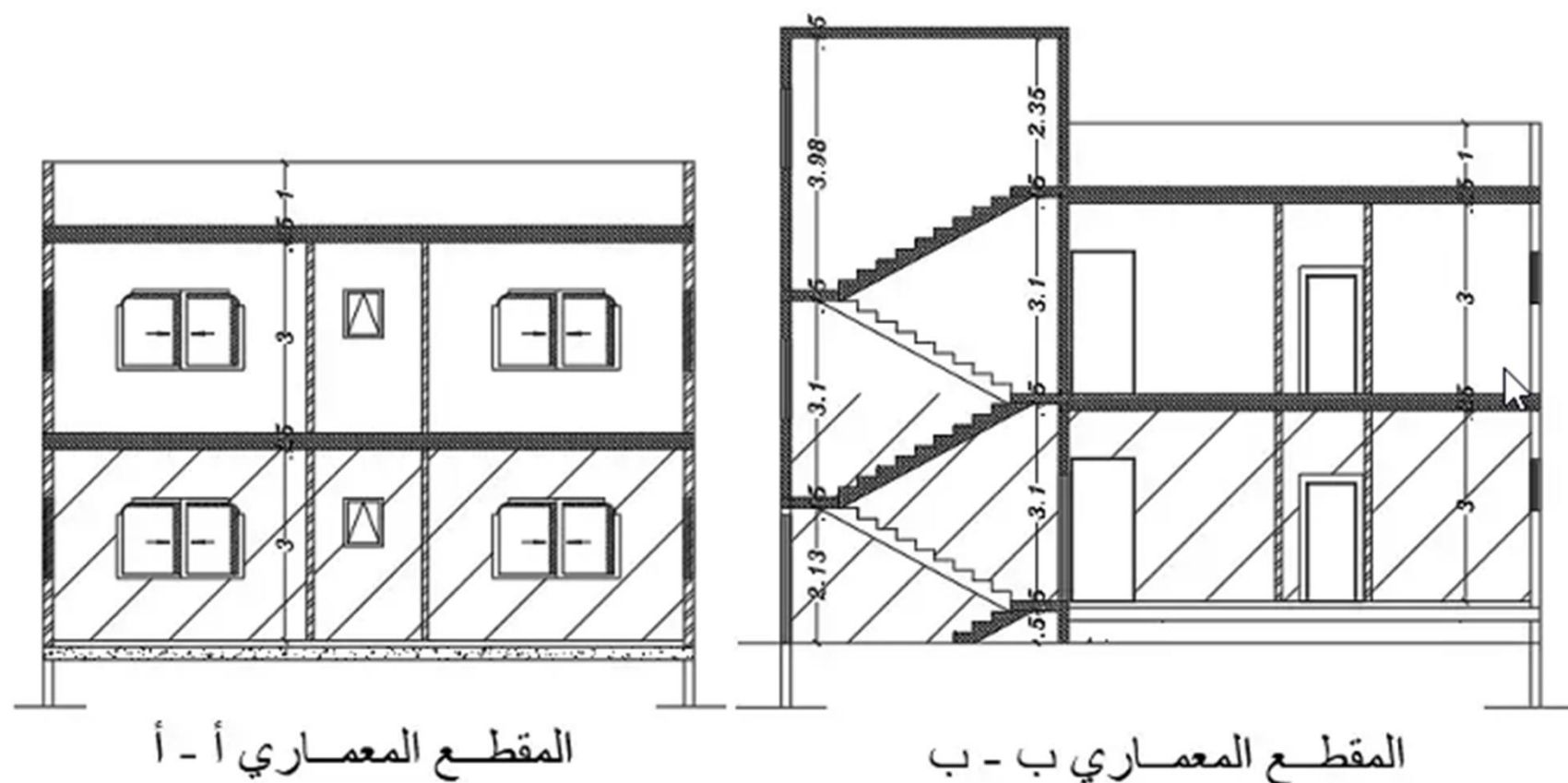


رسم المقاطع الطولية والعرضية

- هي مخططات مماثلة للواجهات وخلال مقاطع تمر بمسار يسبق تثبيته على مخطط الطبقة الارضية.
- يمر خط القطع داخل المنشأ لتوضيح ارتفاعات الابواب والشبابيك والروافد فوق الفتحات ومناسيب السلم واية تفاصيل تعطي فائدة للمنفذ والمخمن .
- فالهدف منها هو اظهار بعض التفاصيل التي لاتظهر في الرسوم الاخرى كتفاصيل ارتفاع السقوف وتفاصيل الدرج



المقاطع Sections



المقاطع الطولية والمقاطع العرضية

• المقاطع الطولية:

هو قطع جسم بشكل طولي، يظهر التفاصيل الداخلية من الجانبين.

المقاطع العرضية:

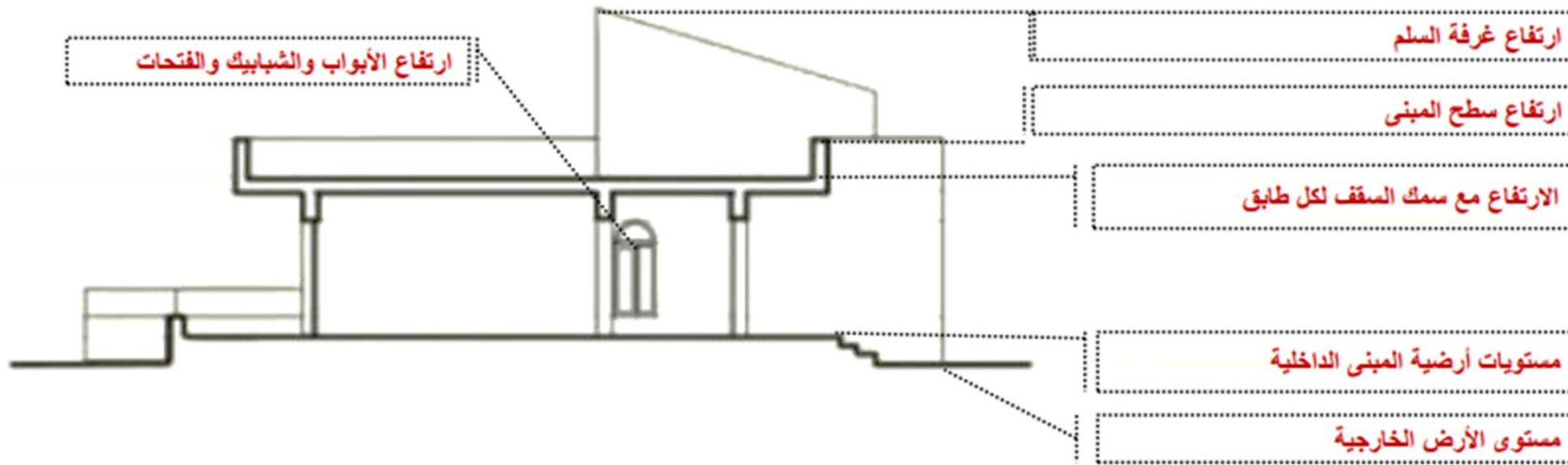
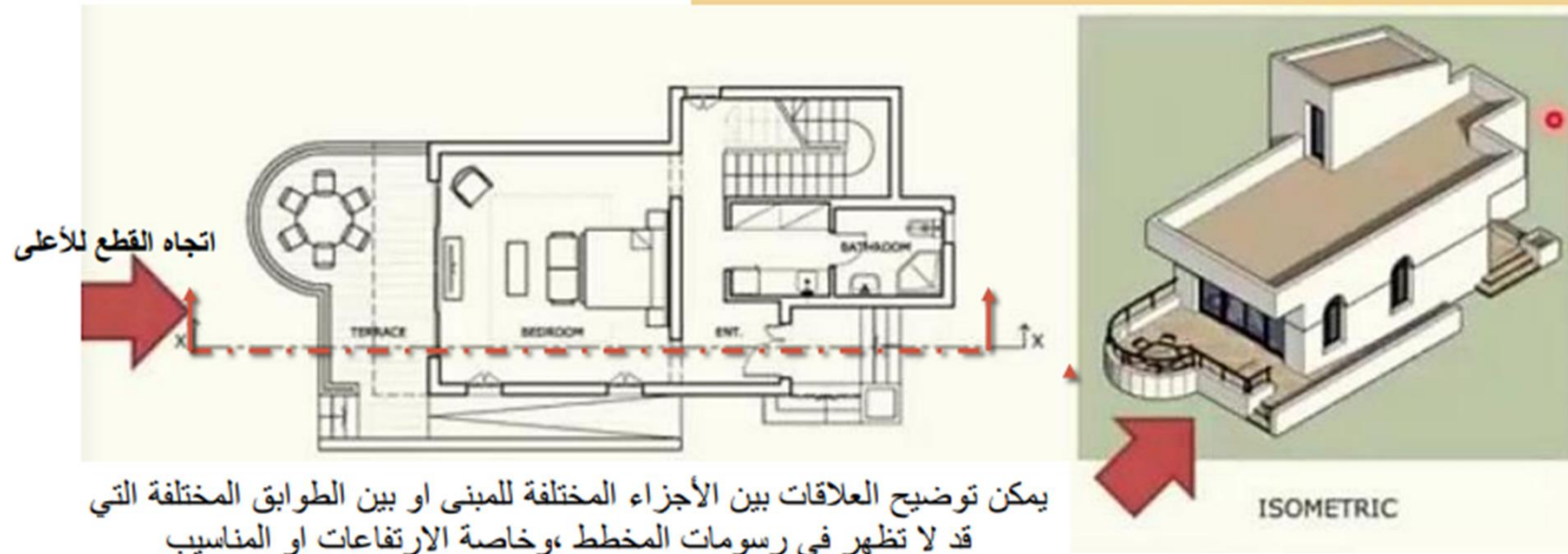
هو قطع جسم بشكل عرضي، يظهر التفاصيل الداخلية من أعلى إلى أسفل.



- المقاطع العرضية عبارة عن شريحة مأخوذة عمودياً من خلال نقطة معينة على طول المبنى . وعادة ما يتم رسمها بمقياس أكبر من مخططات الطوابق والواجهات بحيث يمكن إظهار المزيد من التفاصيل. تشير المقاطع العرضية إلى نوع المواد الإنشائية المدمجة في البناء.



رسم المقاطع الطولية والعرضية



■ خطوات ومراحل رسم المقطع / تسقيط المقطع من المخطط الافقي

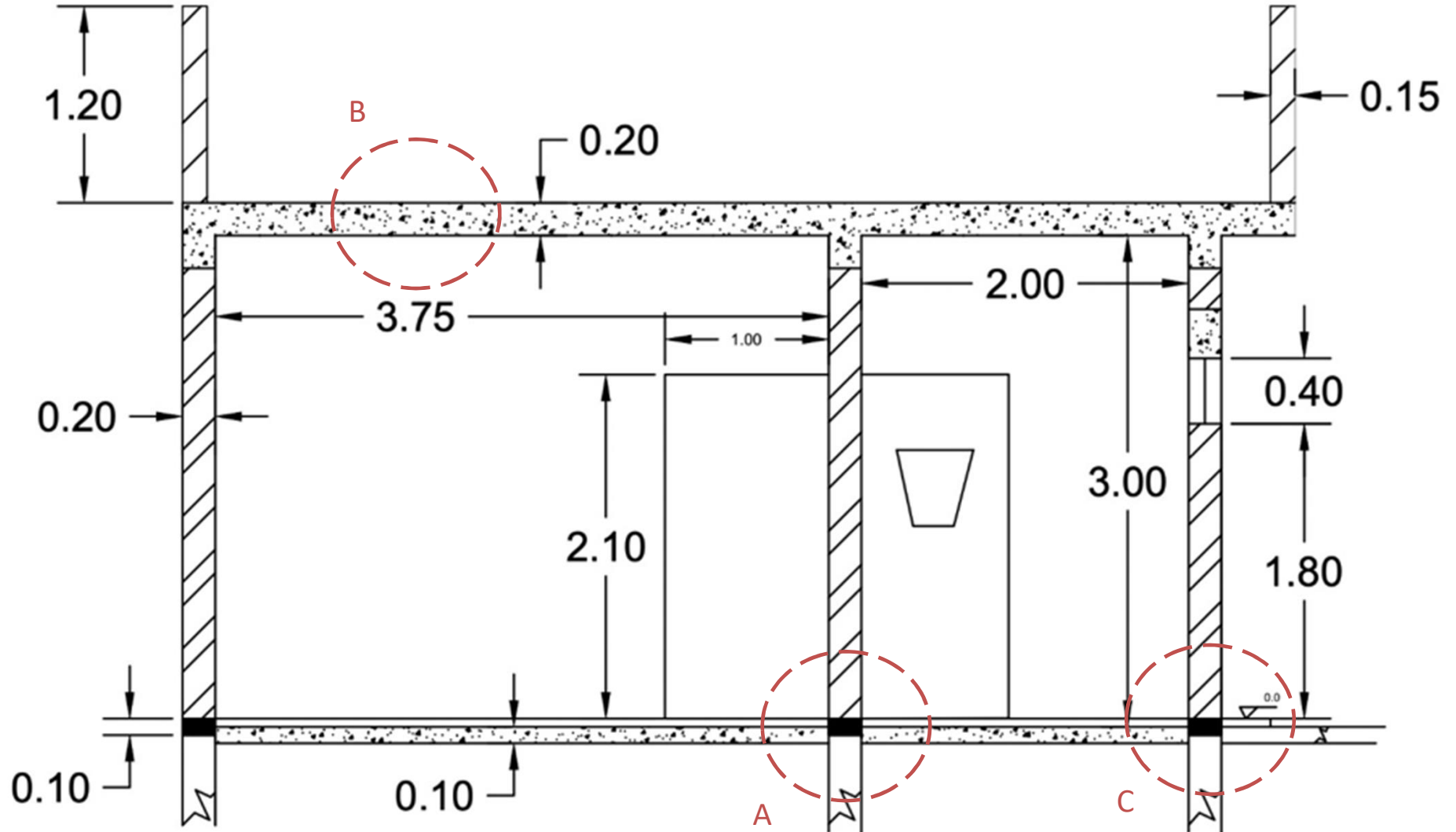
■ نستعمل خطوط وهمية أو خطوط ارشادية للعمل:

1. تحديد موقع واتجاه القطع في المخطط الافقي
2. رسم خط الأرض
3. رسم خط أرضية المبنى
4. تسقيط الجدران من المسقط الافقي / يتم رسم اسقاطات الجدران الداخلية والخارجية المار فيها خط القطع وتحديد التقاء ارضية المبنى بالأرض التي سوف يقام عليها
5. تسقيط اماكن الفتحات للنوافذ والأبواب / تحديد ارتفاعات الأبواب وجلسات الشباك وارتفاعه
6. تحديد ارتفاع الطابق ورسم سمك السقف ، ارتفاع الطابق الأرضي 3,5 متر ، ارتفاع الطابق الأول 3 متر ، سمك السقف 15 - 20 سم
7. بعد الانتهاء من تسقيط الطابق الأرضي يتم رسم الطوابق الأخرى بنفس الطريقة وصولاً الى رسم السقف النهائي للمبنى

C.W (3)

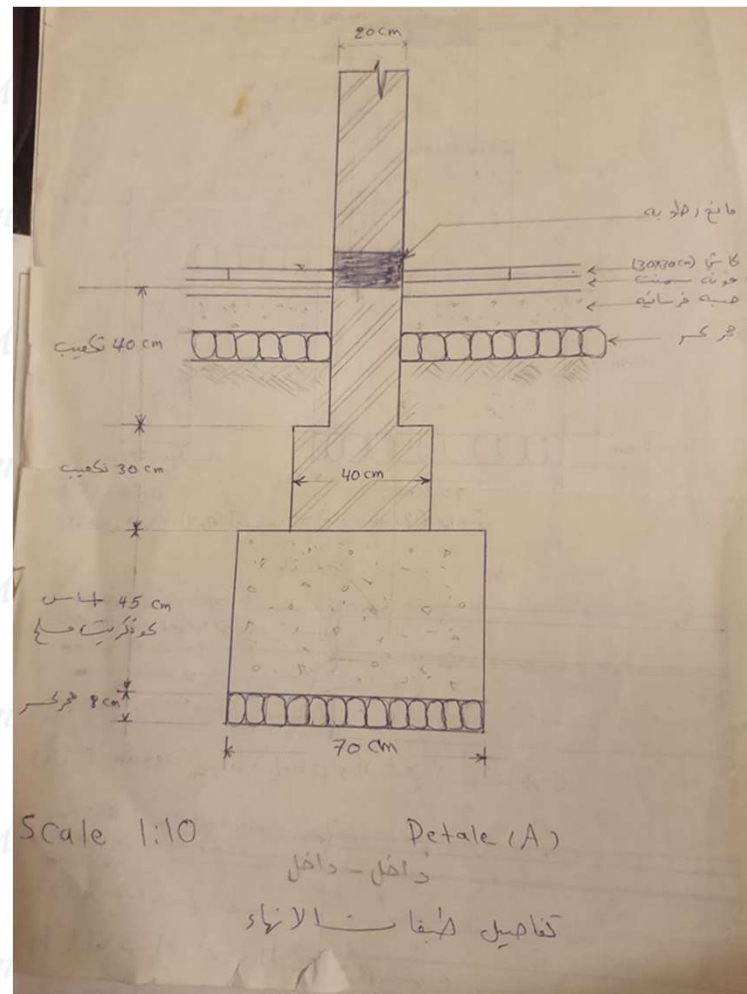
1- ارسم المخطط الافقي لبناية ادناه مع وضع كافة التفاصيل والابعاد

2- ارسم المقطع الطولي الموضح في المخطط الافقي للبنية ادناه مع
وضع كافة التفاصيل والابعاد وبمقياس رسم 1:50

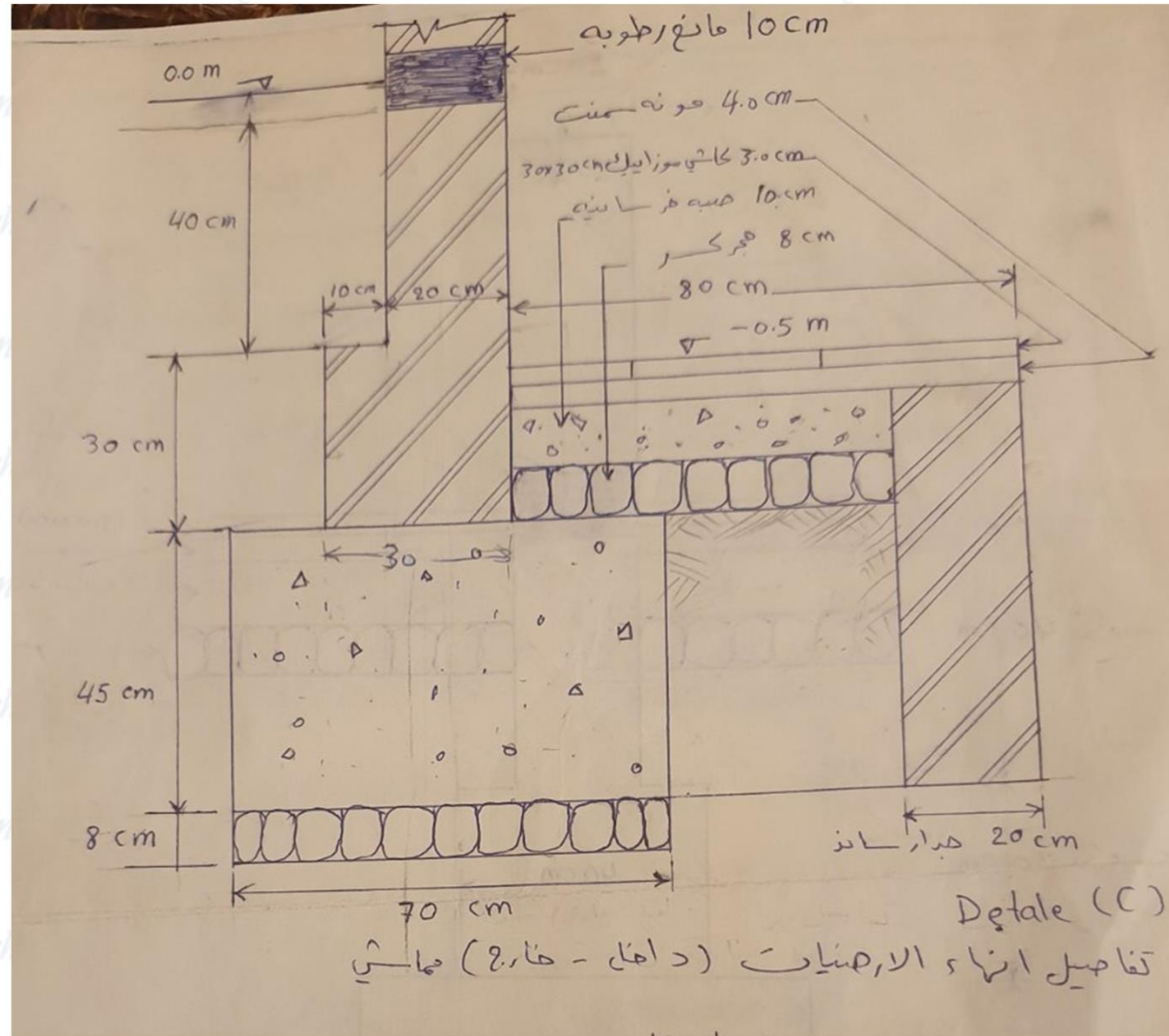


3- ارسم التفصيل (A) الموضح في المقطع الطولي للبناء موضحا تفاصيل طبقات الانهاء مع وضع كافة التفاصيل والابعاد وبمقياس رسم

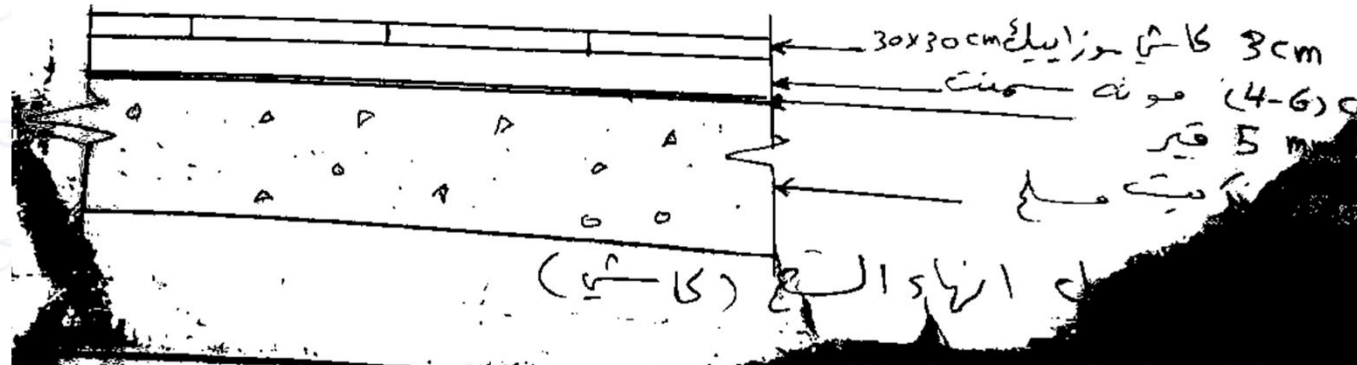
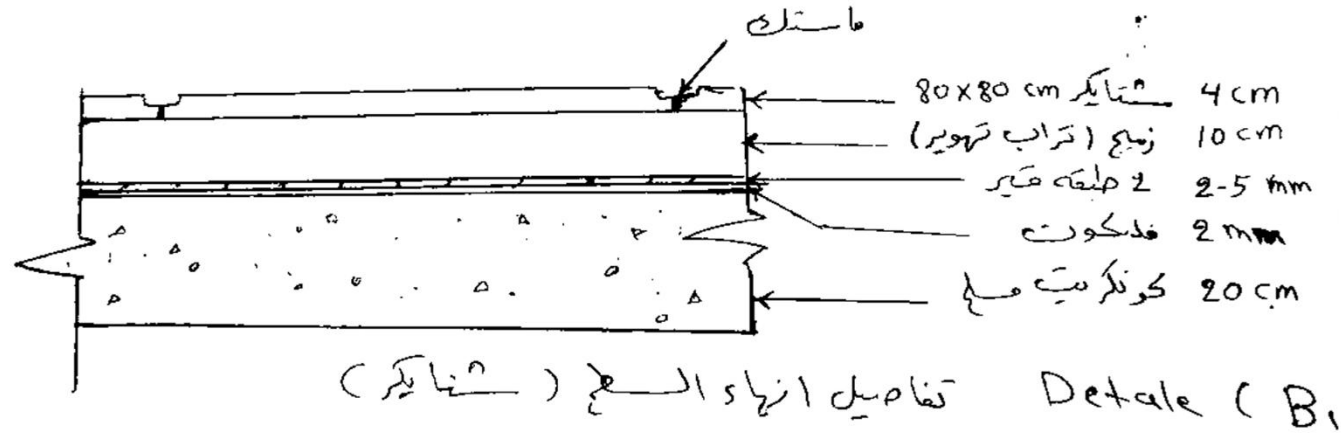
1:10



ارسم التفصيل (C) الموضح في المقطع الطولي للبناء موضحا تفاصيل طبقات الانهاء مع وضع كافة التفاصيل والابعاد وبمقياس رسم 1:10



ارسم التفصيل (B) الموضح في المقطع الطولي للبناء موضحا تفاصيل طبقات الانهاء مع وضع كافة التفاصيل والابعاد وبمقياس رسم 1:10



عنوان المحاضرة

مقدمة عن الخرسانة ومبادئ الانشاءات , تحمل الخرسانة
بانواع الاجهادات وفولاذ التسليح وانواعه

الاحمال
الميتة

LOADS

الاحمال
المسلطة على المنشأ

الاحمال
الحية

PERMANENT
LOADS
(dead)

wall

floor

IMPOSED
LOADS
(live)

humans

furniture



Loads on Structures

UPDATED ON Feb. 2017

PREPARED BY: Dr. Abbas Al-Safar

DATE: Jan. 2017

الانواع الرئيسية للاحمال

1. Dead Loads
2. Live Loads
3. Snow Loads
4. Wind Loads
5. Impact and vibration loads
6. Earthquake Loads

الاحمال الميتة او الثابتة

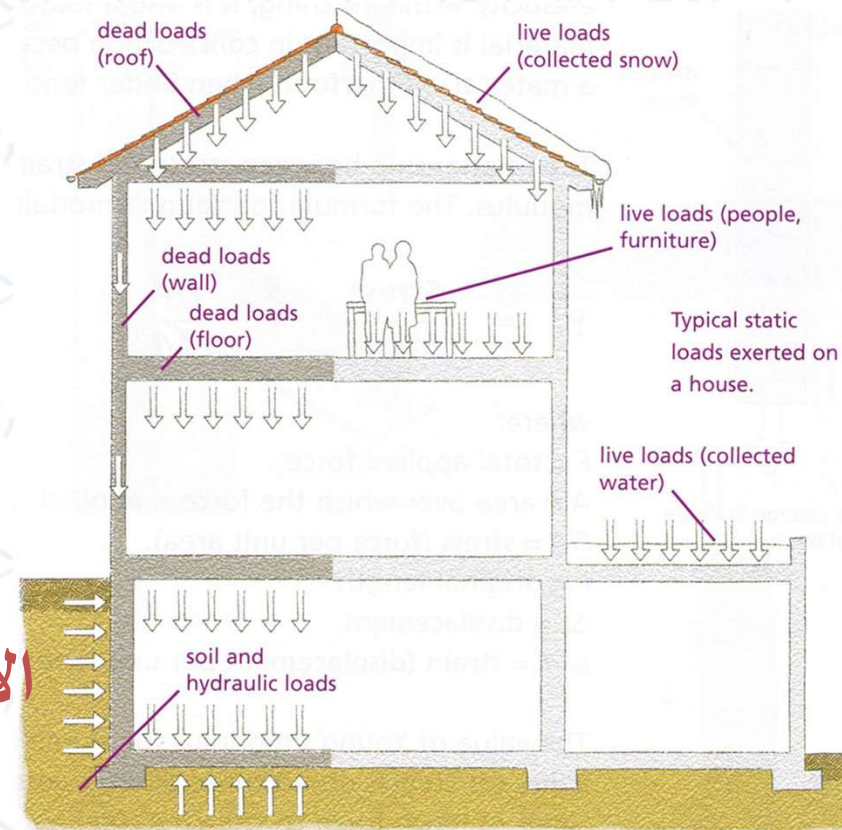
الاحمال الحية او المتحركة

حمل الثلج

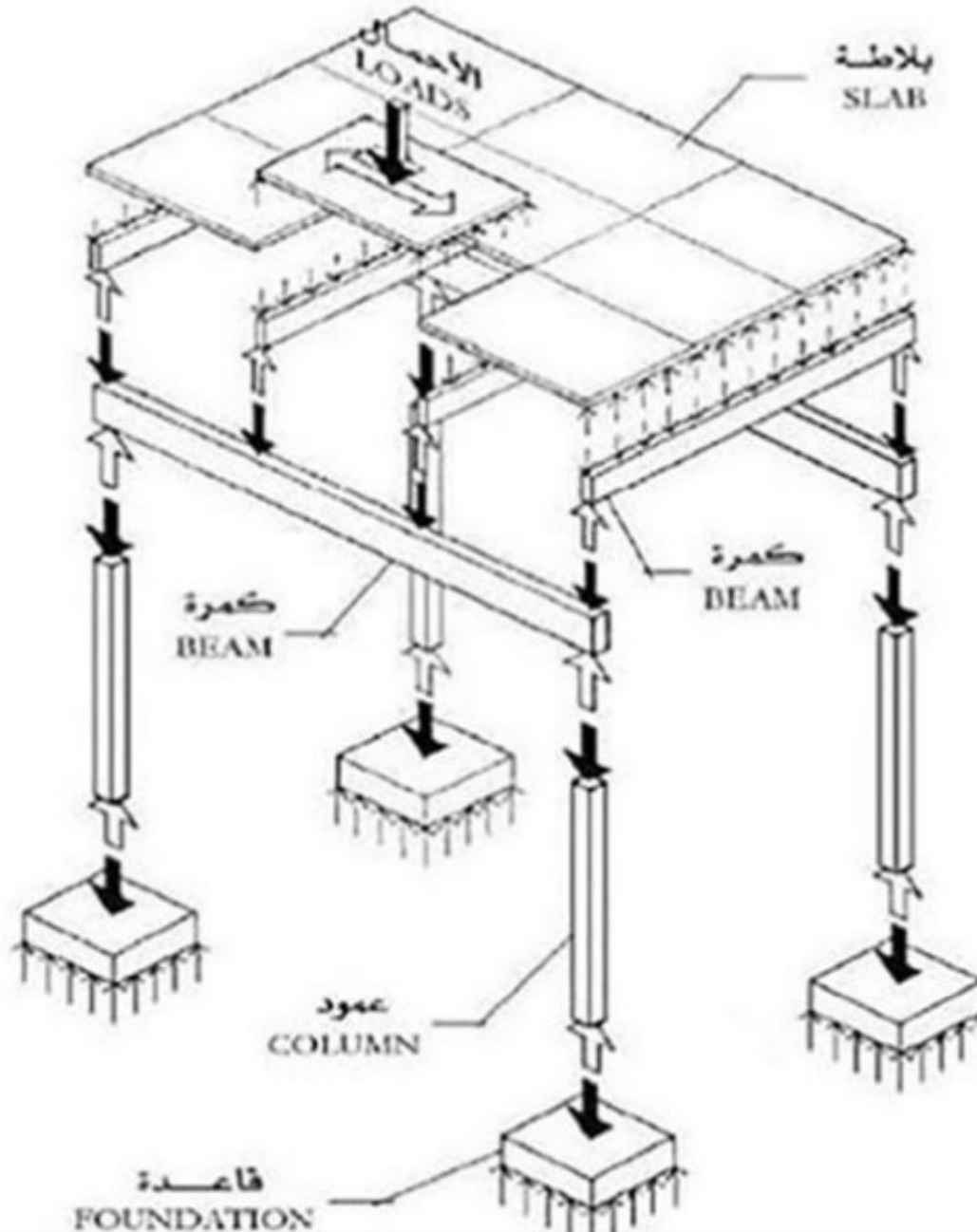
حمل الريح

حمل الصدم والاهتزاز

حمل الهزات الارضية



انتقال الاحمال في الابنية

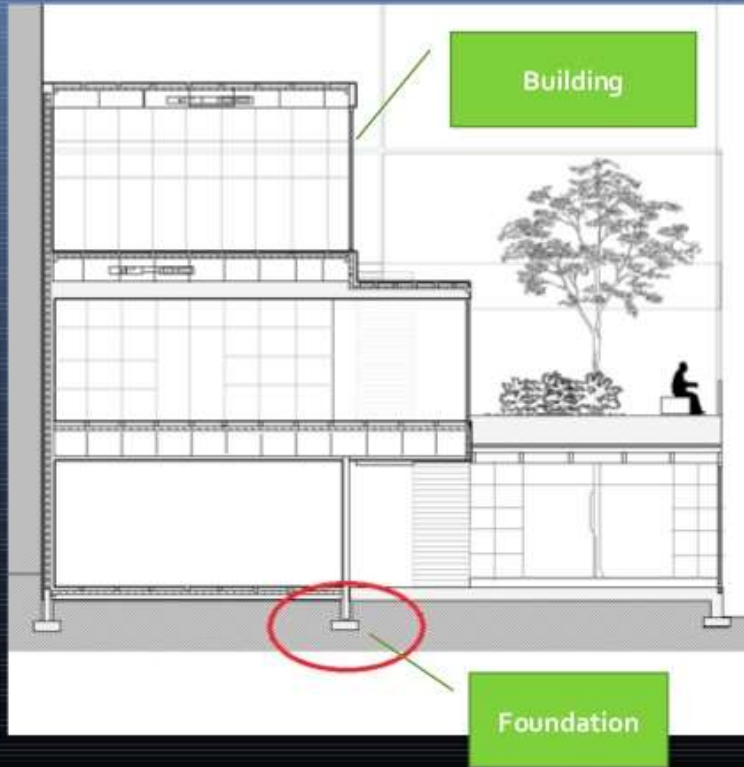


○ عندما يسقط حمل على سقف
او أرضية في بناية فان هذا
الحمل يحاول الوصول الى
مساند تلك الأرضية او
السقف بأقصر الطرق.

انتقال الاحمال في الابنية

○ تتوزع جميع احمال السقف على
المساند (beams)

○ تنقل الروافد الاحمال الميتة +
الحية المسلطة من السقوف
ويضاف لها الحمل الميت للرافدة
وتسلطها كقوة على الاعمدة
فتقوم الاعمدة بجمع الاحمال التي
تسلطها الروافد اضافة الى حمل
العمود وتنقلها الى الاسس التي
تتولى توزيعها الى التربة



(Stresses in structural members

الاجهادات في اعضاء المنشأ

الاحمال من الطوابق العليا



وزن العمود

❖ اجهاد الضغط (Compressive Stress)

○ يحصل عندما يتعرض العضو الانشائي الى قوى الضغط

كما يحصل في الاعمدة

○ متى اصبح الاجهاد اكبر من مقاومة العضو تحصل

تغيرات في المظهر والابعاد وقد ينهار

رد فعل الطوابق السفلى

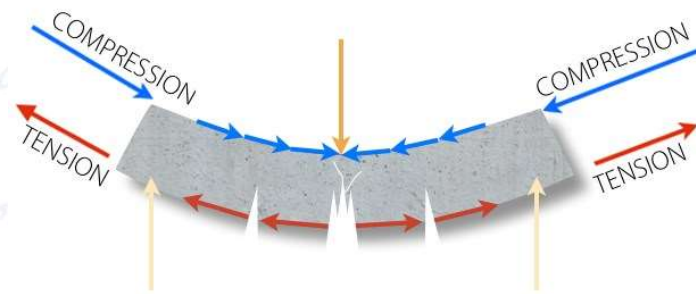
Stresses in structural members

الاجهادات في اعضاء المنشأ

❖ اجهاد الشد (Tensile Stress)

- يحصل في المنشآت المعرضة الى قوى الشد مثل الاعضاء الانشائية عندما تعمل كرباط

❖ اجهاد الانحناء Bending Stress

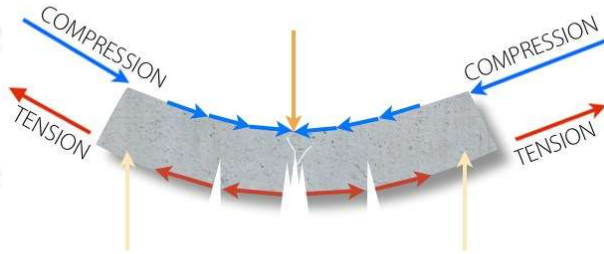


- يحصل عندما يتعرض عضو المنشأ الى قوة جانبية تؤدي الى انحنائه

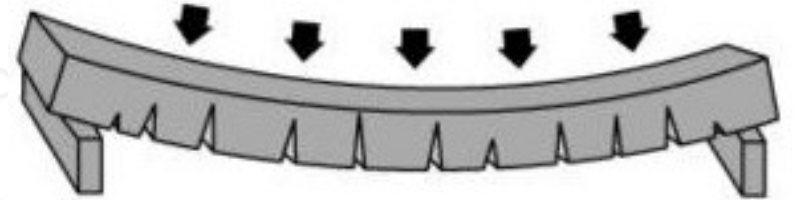
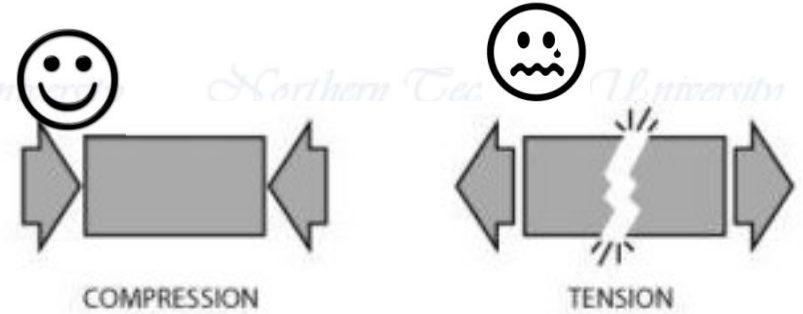
- اي حصول تحدب في احد الجانبين وتقع في الوجه الاخر

الخرسانة Concrete

- تتعرض الاعضاء في المنشا الى اجهادات متباينة حسب موقع العضو في المنشا والاحمال المسلطة عليه، قد تكون اجهادات شد او ضغط او قص وبمعرفة الخواص الميكانيكية للخرسانة نجد ان مقاومتها للضغط جيدة بينما تكون ضعيفة في الشد والقص ولهذا يراد استخدام مادة اخرى مع الخرسانة للتغلب على ضعفها في الشد



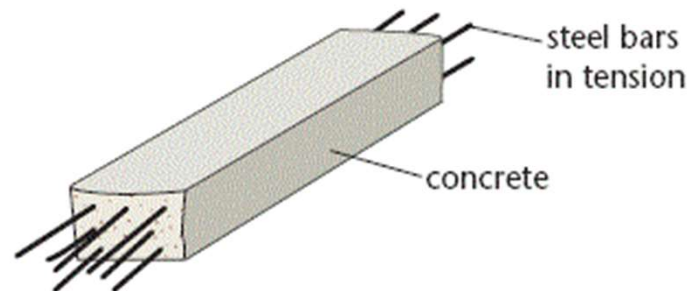
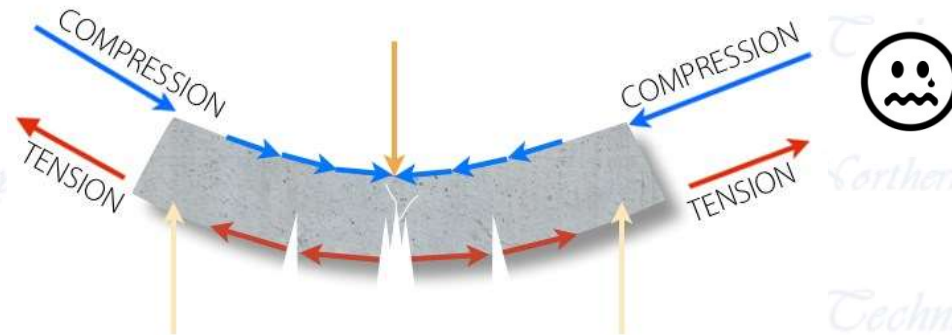
الخرسانة ضعيفة في مقاوم الشد



Tensile forces pull apart the bottom of this concrete slab when it bends

Plain Concrete

الخرسانة العادية



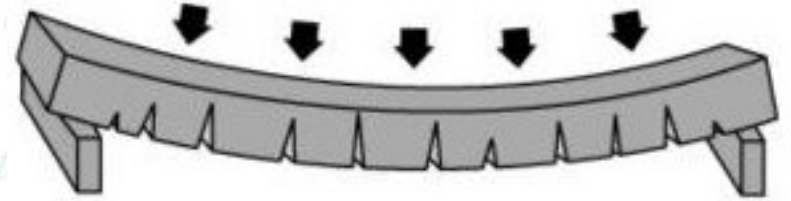
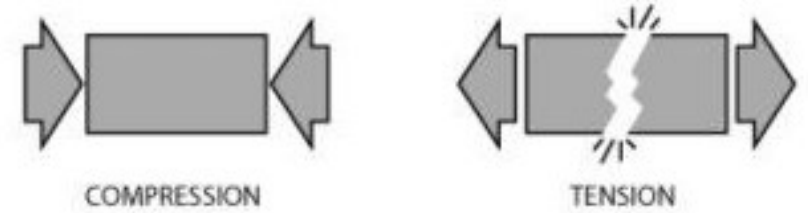
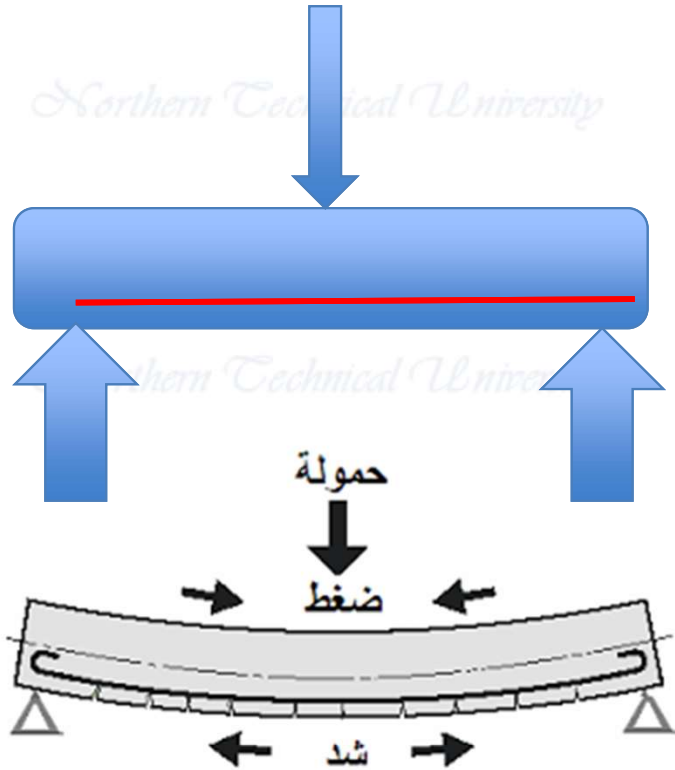
Reinforced concrete

الخرسانة المسلحة



فولاذ التسليح لمقاومة اجهاد الشد

- الحمل المسلط على بلاطة خرسانية يؤدي الى تقوسها بحيث يحصل تحدب في الوجه البعيد عن الحمل وتقعّر في الوجه القريب الى الحمل



Tensile forces pull apart the bottom of this concrete slab when it bends

لغرض تمكين البلاطة من مقاومة الحمل المسلط لابد من وضع فولاذ التسليح في الجهة السفلى المعرضة لاجهاد الشد وتستمر الجهة العليا لمقاومة الضغط

انواع فولاذ التسليح

• **القضبان الملساء (Plain bars):** تكون ملسا بدون اي نتوءات مما يؤدي الى

تقليل التماسك بين تلك القضبان والخرسانة داخل الوحدات الانشائية يستخدم في

الرباطات الطوقية والرباطات الحلزونية في الاعمدة الدائرية

• **القضبان المحززة (Deformed bar):** على سطحها اخاديد

باشكال متباينة لزيادة الترابط بين فولاذ التسليح والخرسانة

• **المشبكات الفولاذية (BRC):** تستخدم لتسليح الطرق والجدران

وبلاطات السقوف والارضيات حيث توفر اقتصادا كبيرا في

الوقت والجهد لربط قضبان التسليح. تلحم القضبان لحاما

كهربائيا باتجاهين لتكون شبكة من الاسلاك المتعامدة



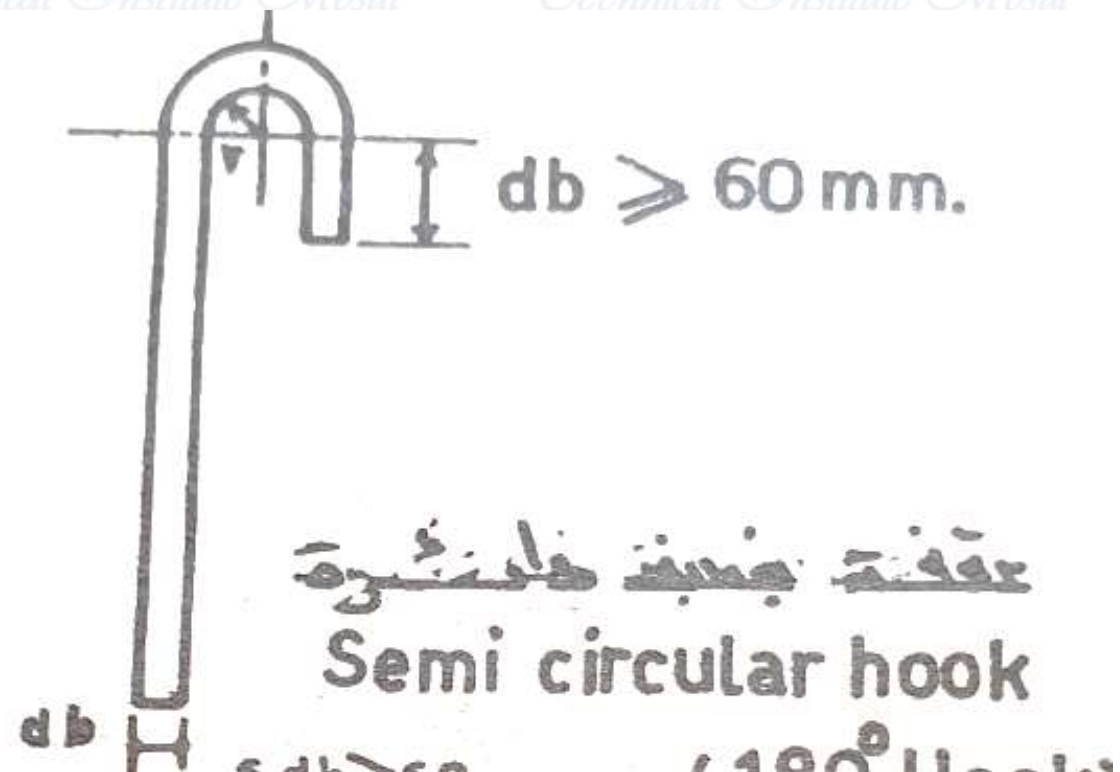
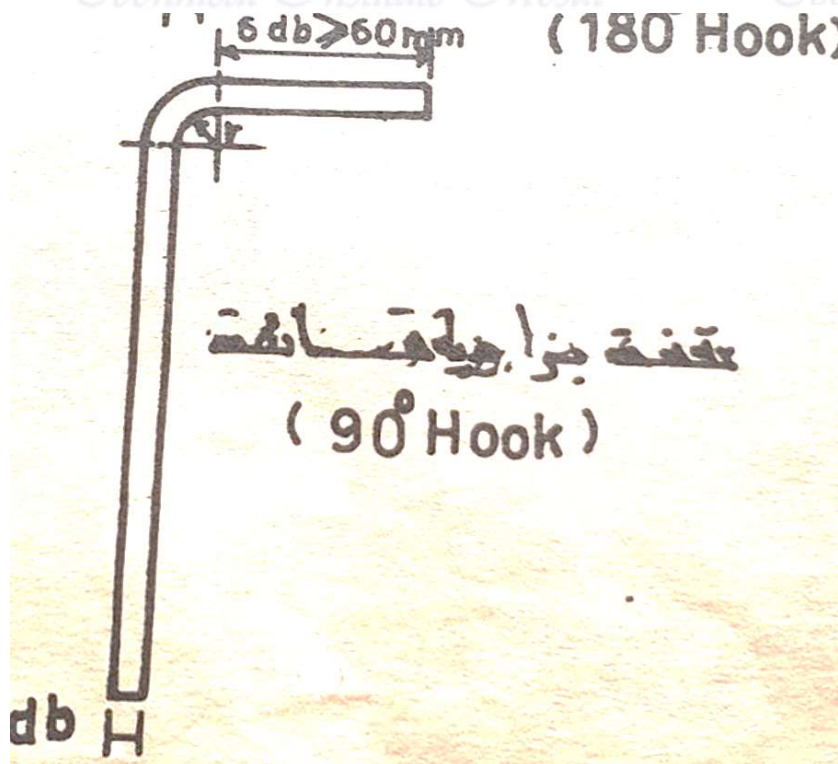
جدول مقاسات حديد التسليح

وفقاً الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM
تتوفر قضبان التسليح بأقطار مختلفة كما هو موضح بالجدول

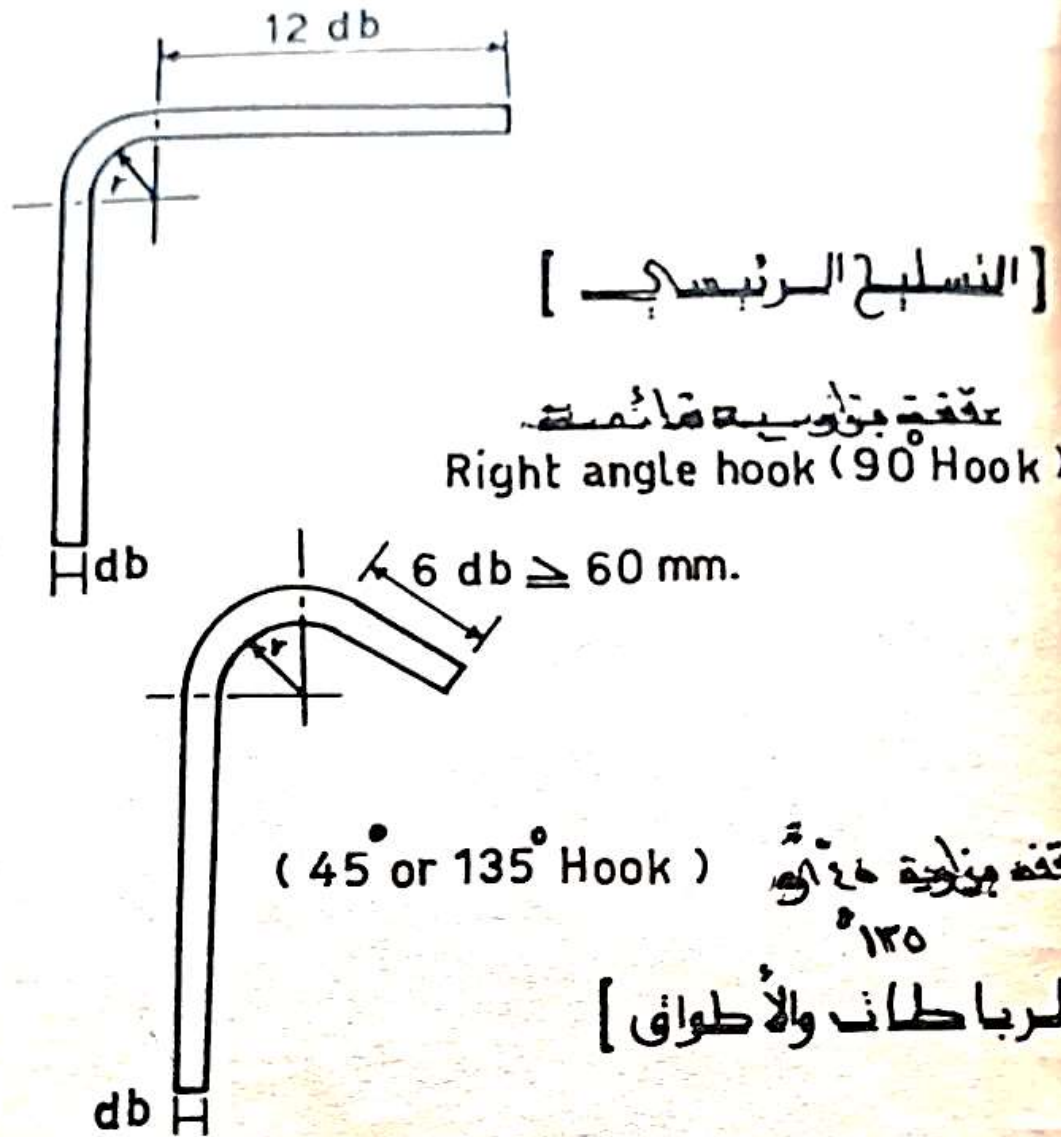
قياس الشيش بالنظام المتري	قطر الشيش بالانج	قطر الشيش بالميليمتر
#6	0.250	6.35
#10	0.375	9.525
#13	0.500	12.7
#16	0.625	15.875
#19	0.750	19.05
#22	0.875	22.225
#25	1.000	25.4
#29	1.128	28.65
#32	1.270	32.26
#36	1.410	35.81
#43	1.693	43
#57	2.257	57.3
	2.337	59.4

العققات القاسية (standard hooks)

- تختلف أشكال العققات التي تعمل لقضبان التسليح حسب طبيعة الوحدة الإنشائية والجهودات المتعرضة له وقد نصت معظم المواصفات على تحديدات لأقطار العققات والزوايا الخاصة بها وتتضمن المواصفات العراقية المحددات التالية:



العققات القياسية (standard hooks)

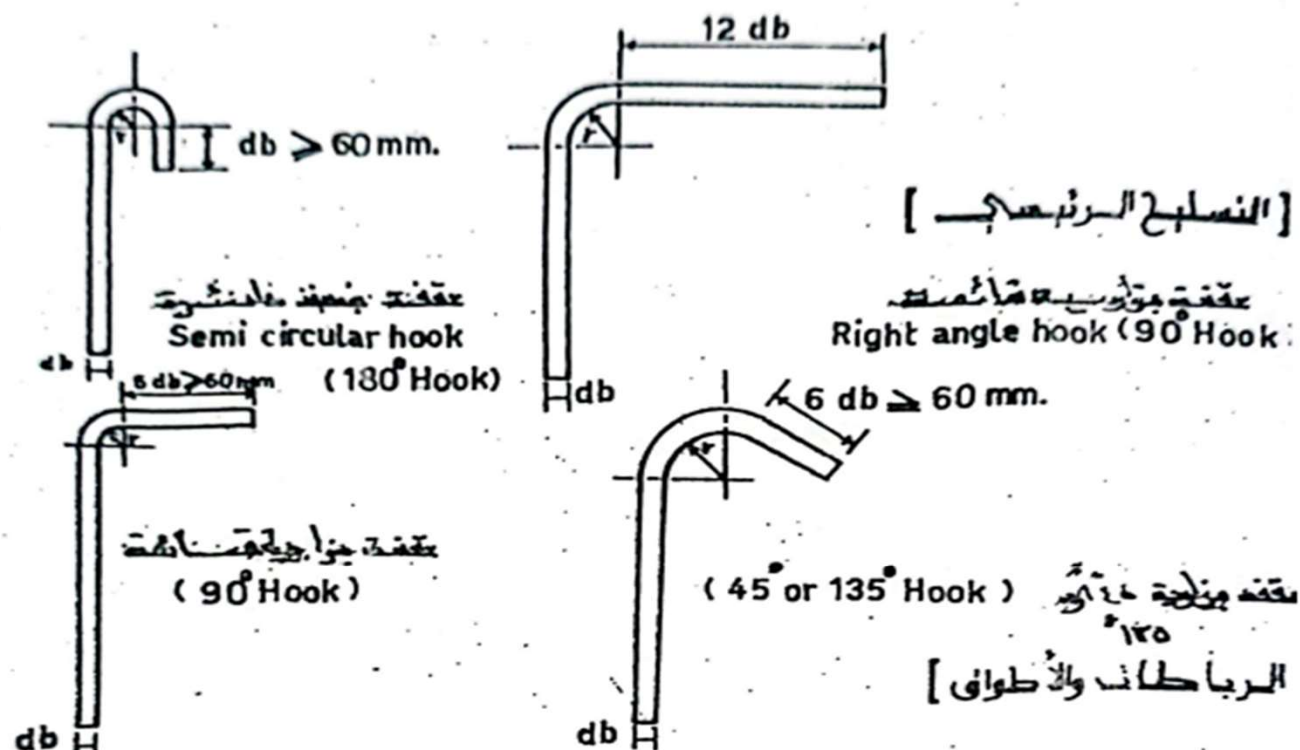


يكون القطر الداخلي لعققات
الأطواق والرباطات ما لا يقل عن
(4Ø) لقضيب بقطر 16 ملم و أقل

وإذا كان أكثر من 16 ملم ليكون
قطر العقدة حسب الجدول

جدول رقم (٢-١-٢) العققات القياسية لقضبان التسليح
الحد الأدنى لقطر العقدة (Bend)

مقياس القضيب (ملم)	الحد الأدنى للقطر
٦ الى ٢٥	φ ٦
٢٦ الى ٣٥	φ ٨
٤٢ الى ٥٦	φ ١٠



شكل رقم (٢-١-٢)

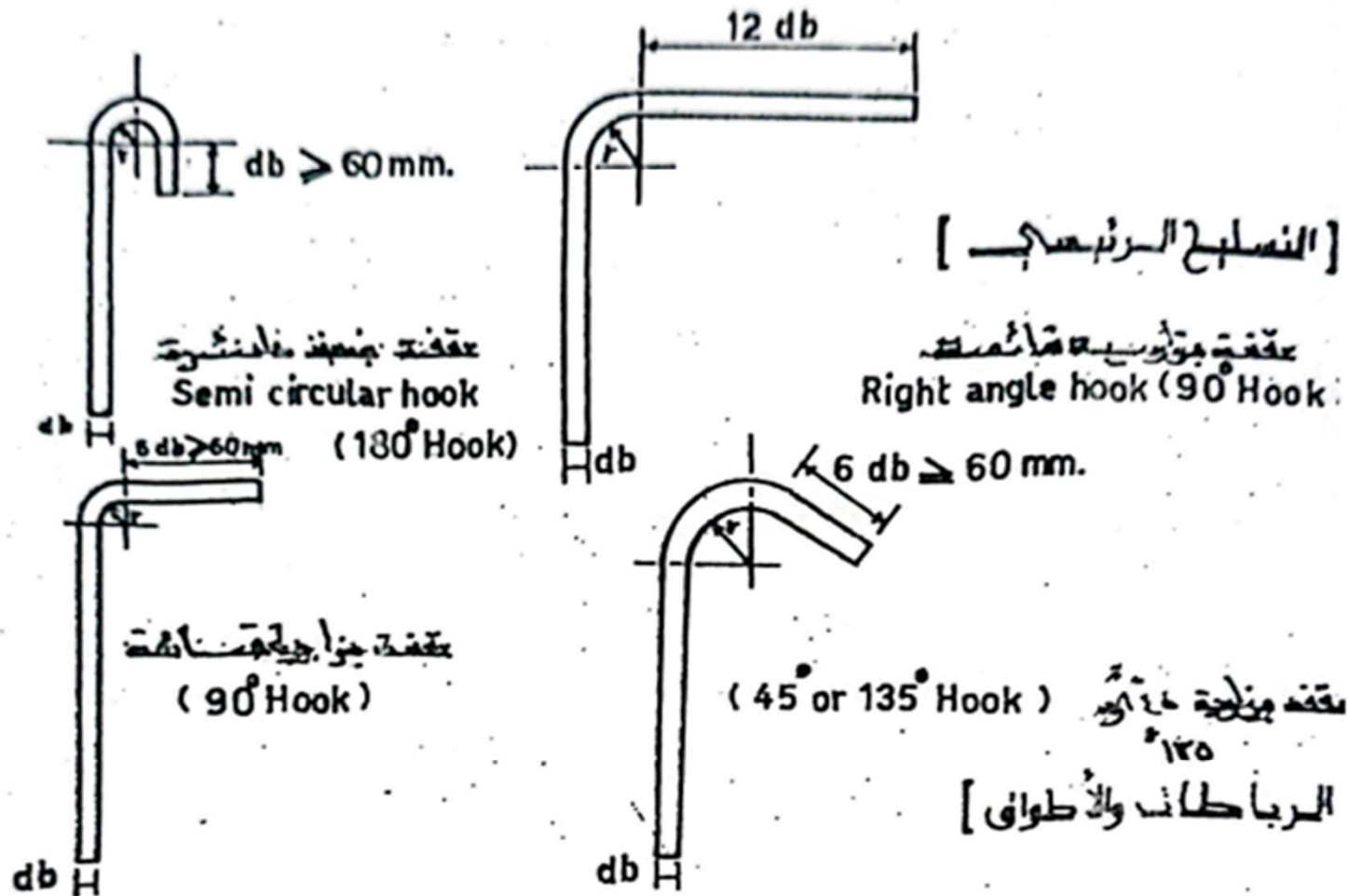
القطر الداخلي للعقبات الامارات والرباطات مالا يقل عن 4 φ قضيب بقطر 16 ملم وأقل وللقضبان بقطر أكبر من 16 ملم ويكون قطر العقبة حسب الجدول

جدول رقم (٢-١-٢) العقبات القياسية للقضبان التسليح
الحل الاذن لقطر العقبة (Bend)

الحل الاذن لقطر	مقياس القضيب (ملم)
6 φ	٢٥ الى ٦
8 φ	٣٥ الى ٢٦
10 φ	٤٢ الى ٥٦

C.W No.4

- ارسم بمقياس رسم 1:5 العققات القياسية اذا علمت ان قطر شيش حديد التسليح الرئيسي 16mm وقطر الرباطات 10mm

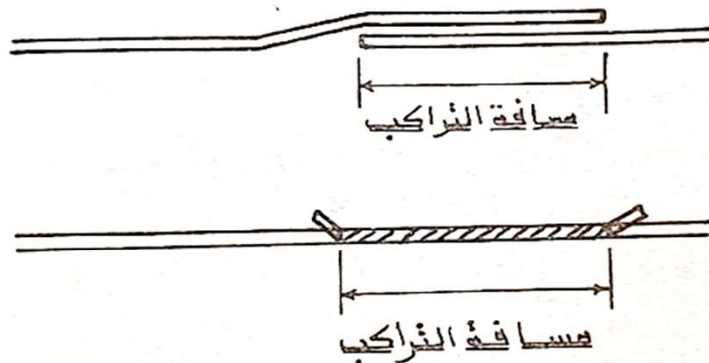


overlab وصلات قضبان التسليح

قضبان تسليح باطوال قياسية منها 6 م او 12 م حيث يتم تقطيعها بواسطة مقص كهربائي او يدوي تربط مع بعضها بواسطة اسلاك حديدية رفيعة خاصة بالربط. في كثير من الاحيان يكون الطول القياسي للقضبان المستعملة اقصر من الطول المطلوب مما يستوجب استعمال قضيبين لذلك الغرض وفي مثل هذه الحالات يعمل تداخل و تراكب بين قضيبين يربطان باسلاك ربطا جيدا وتعتمد مسافة التداخل على نوع الاجهاد الحاصل في منطقة التداخل على ان

✓ لا تقل عن 30 مرة بقدر قطر القضيب في حالة اجهاد الشد

✓ ولا تقل عن 24 مرة بقدر قطر القضيب في حالة التعرض لاجهاد الضغط



شكل (٢-١-٩) شكل تخطيطي لتراكب قضبان التسليح



الصورة ٧٢: وصلات شيش عن طريق تكديسهم و ربطهم بسلك ناعم

الغطاء الخرساني

- هو المسافة بين شبكة حديد التسليح ووجه القالب الداخلي لتحتلها الخرسانة ويقوم بالمحافظة على قضبان التسليح من الجو الخارجي والرطوبة والحريق

➤ لا يقل مقدار الغطاء الخرساني في **العمود** عن 4سم او قطر ايهما اكثر

➤ لا يقل مقدار الغطاء الخرساني في **الروافد** عن 4سم او قطر القضيب ايهما اكثر

➤ لا يقل مقدار الغطاء الخرساني في **السقوف** عن 2سم او قطر القضيب ايهما اكثر

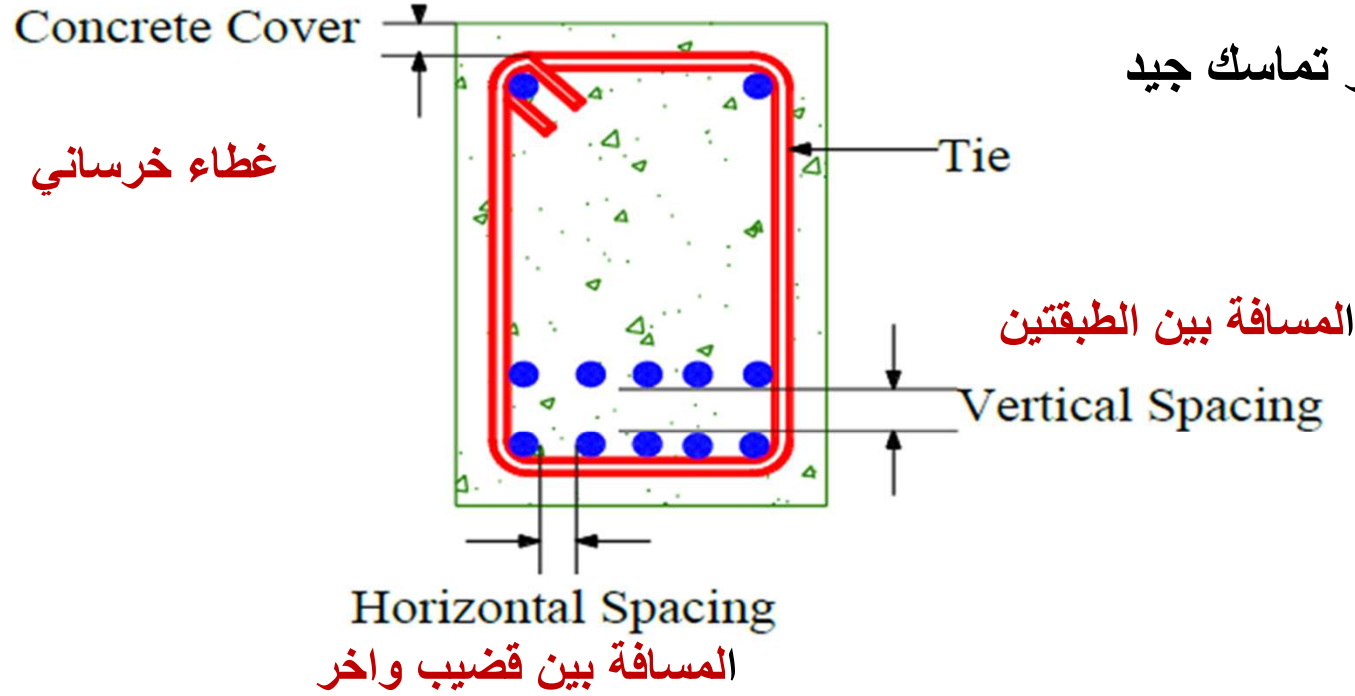
➤ لا يقل مقدار الغطاء الخرساني في **الارضيات في الاسس واي منشا خرساني تحت**

مستوي سطح الارض عن 8سم



التباعد بين قضبان التسليح

- هناك محددات للمسافة بين قضيب واخر الغرض منها فسخ المجال لدخول الخرسانة بين



القضبان المتجاورة لتوفير تماسك جيد

شكل يوضح التباعد الأفقي والتباعد العمودي بين قضبان التسليح الطولية لرافده حسب المواصفات وكما يلي:-

(Horizontal Spacing) التباعد الأفقي الصافي بين القضبان الطولية يجب أن لا يقل عن أي من القيم التالية :-

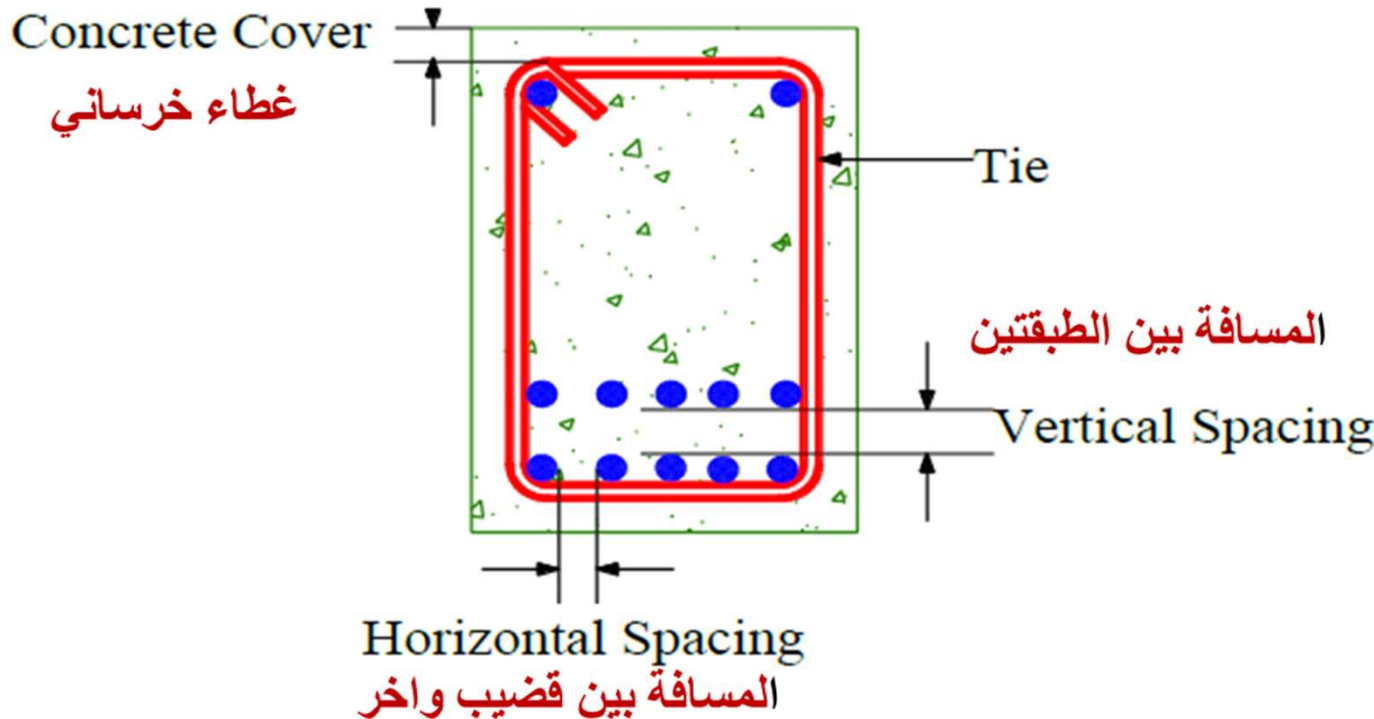
- (1) قطر قضيب لحديد التسليح إذا كانت الأقطار متساوية.
- (2) قطر القضيب الأكبر لحديد التسليح إذا اختلفت أقطار القضبان الطولية.
- (3) $\frac{3}{4}$ من المقاس الأكبر للمجاميع الخشنة (الحصى) المستعملة في الخرسانة.
- (4) لا يقل عن 25 ملم.

التباعد بين قضبان التسليح

(Vertical Spacing) التباعد العمودي الصافي بين القضبان يستخدم في حالة وجود أكثر من طبقة تسليح في مقطع الرافدة، حيث تحدد المواصفات الحدود التالية المستخدمة بالتباعد وهي:-

- (1) قطر اكبر قضيب لحديد التسليح في المجموعة.
- (2) المقاس الأكبر للمجاميع الخشنة المستعملة في خلطة خرسانية.
- (3) لا يقل عن 25 ملم.

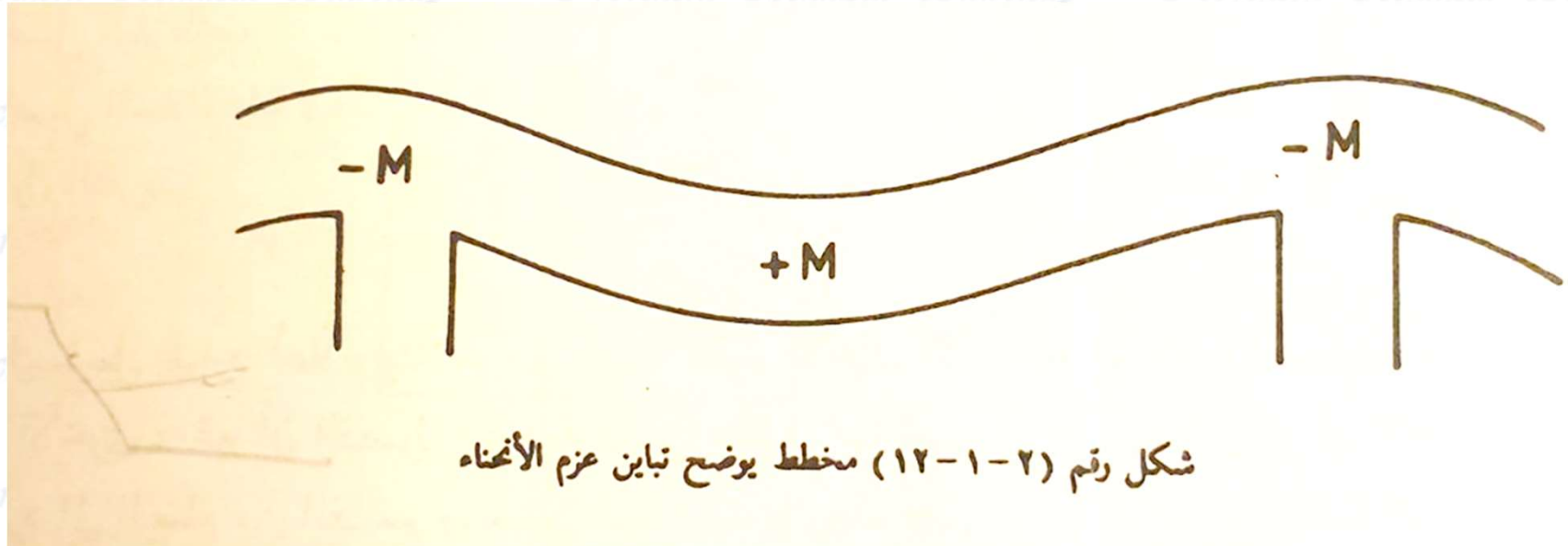
يتم الحصول على التباعد العمودي باستعمال قضبان قصيرة توضع بين طبقات التسليح الطولي ومتعامدة عليها.



نقاط قطع وانتشاء قضبان التسليح

Bar cutoff and bend point

- في كثير من الوحدات الإنشائية وخاصة الروافد والبلاطات يكون هناك اختلاف في طبيعة عزم الانحناء المسلط على الوحدة الإنشائية من منطقة إلى أخرى فمثلا يكون عزم الانحناء سالبا عند نقاط الأستناد وموجبا عند الوسط كما موضح في الشكل



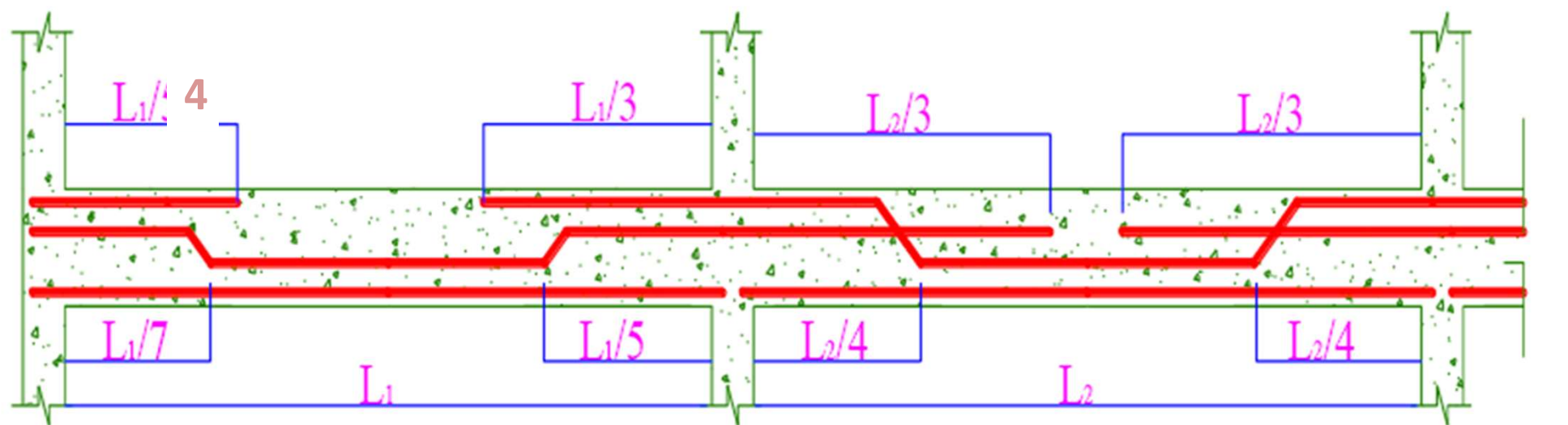
- حيث أن المقطع الخرساني للوحدة الإنشائية ثابت الأبعاد تسهيلا للعمل وتقليلًا في الكلفة أتجه العمل نحو تغيير كميات وموضع قضبان التسليح بشكل يتوافق مع متطلبات أجهادات الأنثناء التي تتعرض لها الوحدة الإنشائية.

- يتم تغيير قضبان التسليح أما بقطع القضبان (Bar cut off) حيثما تكون غير مطلوبة في مقاومة الأجهادات أو أنثناء قضبان التسليح (Bar bend up) من الطبقة السفلى حيث العزم الموجب إلى الطبقة العليا حيث العزم السالب وبشكل يتناسب ومتطلبات الأجهادات المسلطة كما في المخطط للنقاط التقريبية لأنثناء قضبان التسليح للروافد والبلاطات ويمكن أتباع النسب الواردة في مخططات القطع والأنثناء من الرسامين في رسم المقاطع العرضية والطولية للروافد والبلاطات.

- ويمكن أتباع التفاصيل الموضحة أدناه لثني قضبان التسليح الرئيسي عندما تتعرض هذه الفضاءات الى أحمال منتظمة وعندما تكون الفضاءات المتجاورة متساوية أو لا يزيد الاختلاف بينها عن (٢٠%).



نقاط الانثناء التقريبية لحديد التسليح

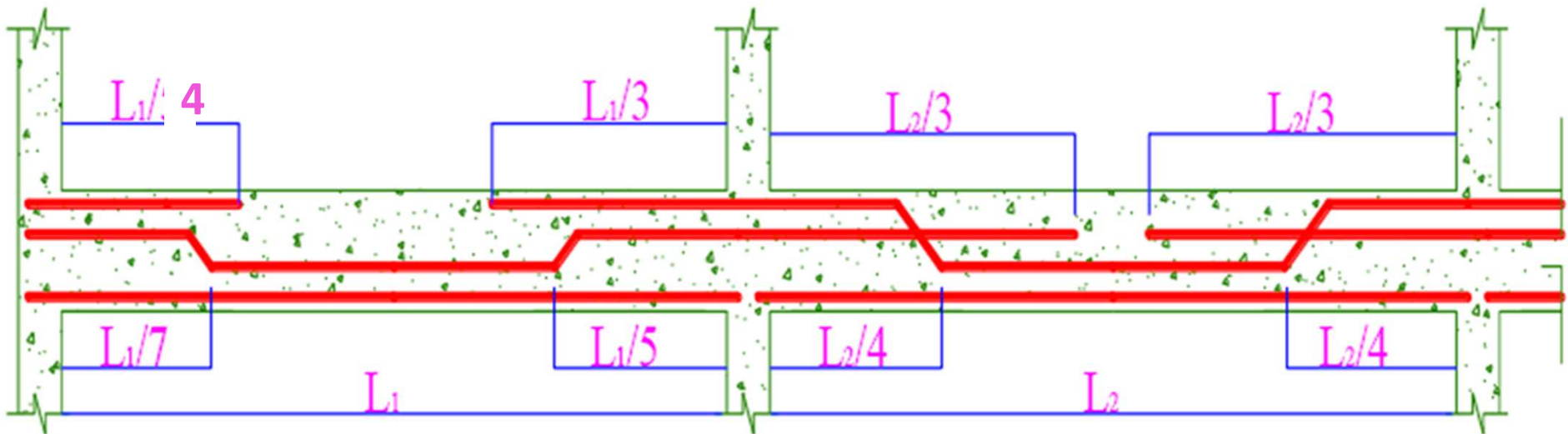


A - 1

C.W No.5

ارسم بمقياس رسم 1:25 نقاط الانثناء التقريبية اذا علمت ان

$L_2 = 3\text{m}$, $L_1 = 4\text{m}$



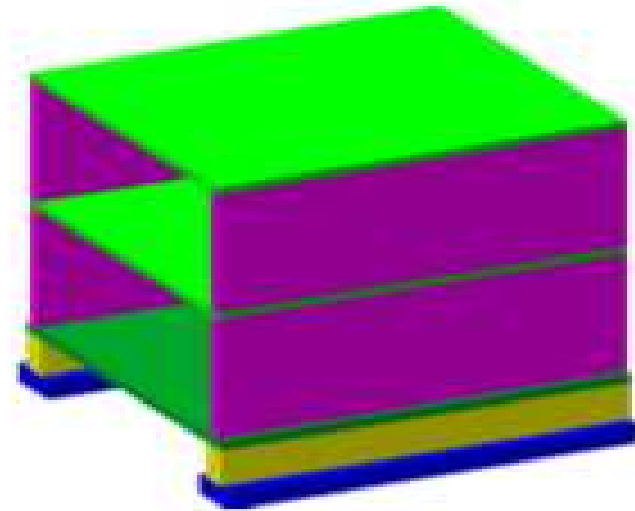
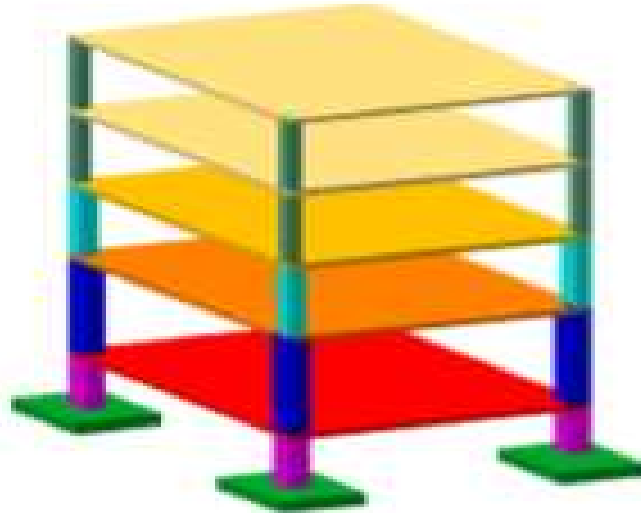
A - 1

البلاطات الخرسانية (السقوف) Slabs

تستخدم البلاطات الخرسانية المسلحة في الأبنية لتكوين السقوف أو الارضيات للطوابق المختلفة في البناية وتستخدم هذه البلاطات بأشكال وتفاصيل متباينة تبعاً لطبيعة استخدام المنشأ والاحمال المتوقعة عليه ومواضع وتباعد المساند وكذلك يعتمد اختيار نوع البلاطات وشكلها على تفضيل المصمم وخبرته .

الأرضيات والسقوف (البلاطات الخرسانية)

هي الأجزاء الأفقية من البناء التي تقسم البنية على طوابق متعددة وتستعمل هذه الطوابق لأغراض متشابهة أو مختلفة.



توجد أنواع أخرى من السقوف غير الأفقية كالسقوف المائلة أو المعلقة أو المقوسة حيث تستعمل للطابق الأخير لعدم الاستفادة منها كأرضية.

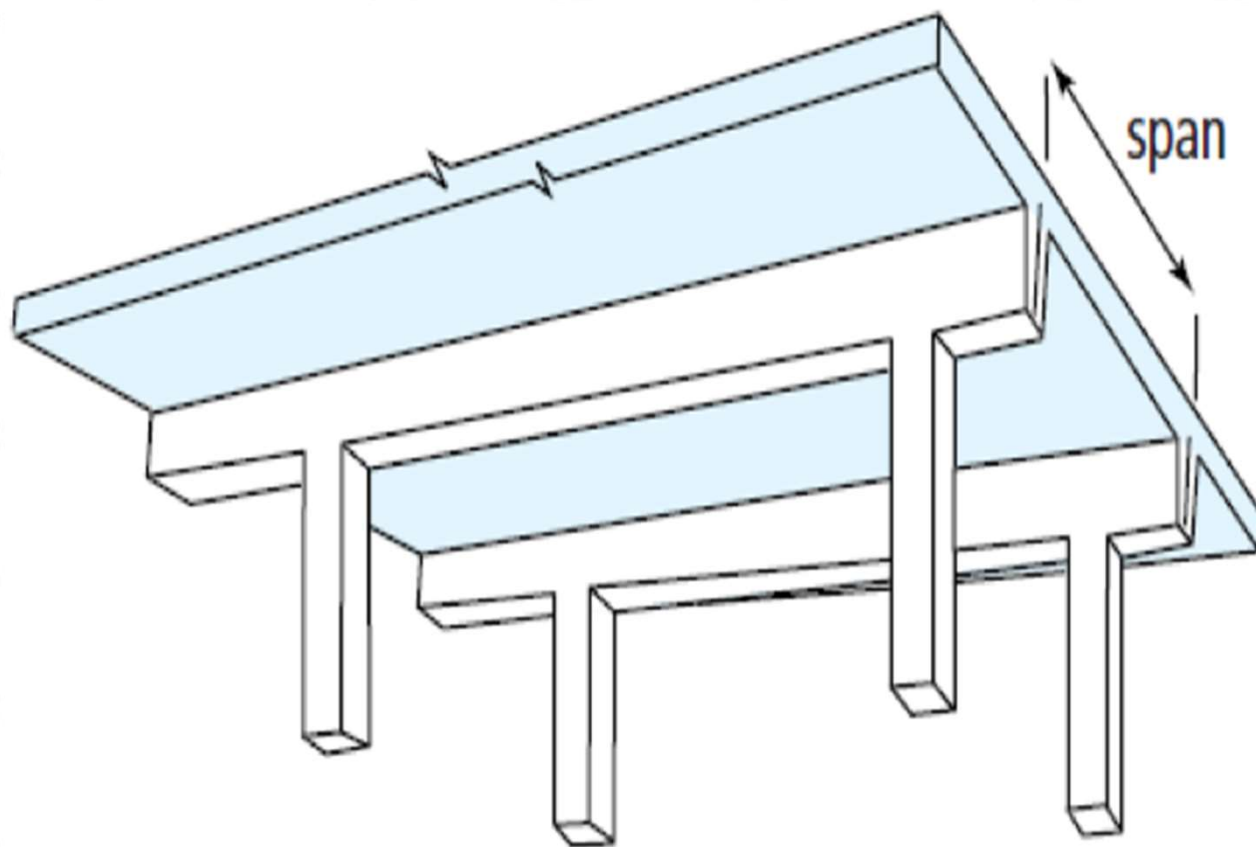


FOLDED PLATES

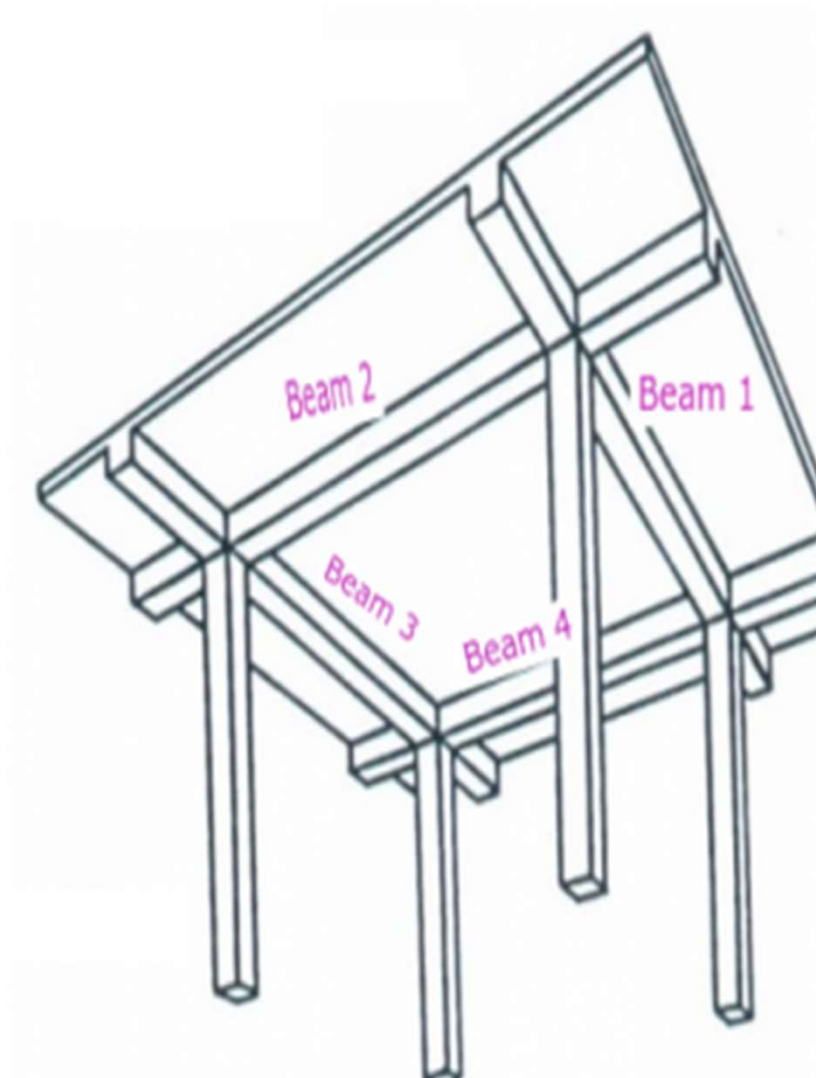
CYLINDRICAL SHELLS

أنواع البلاطات

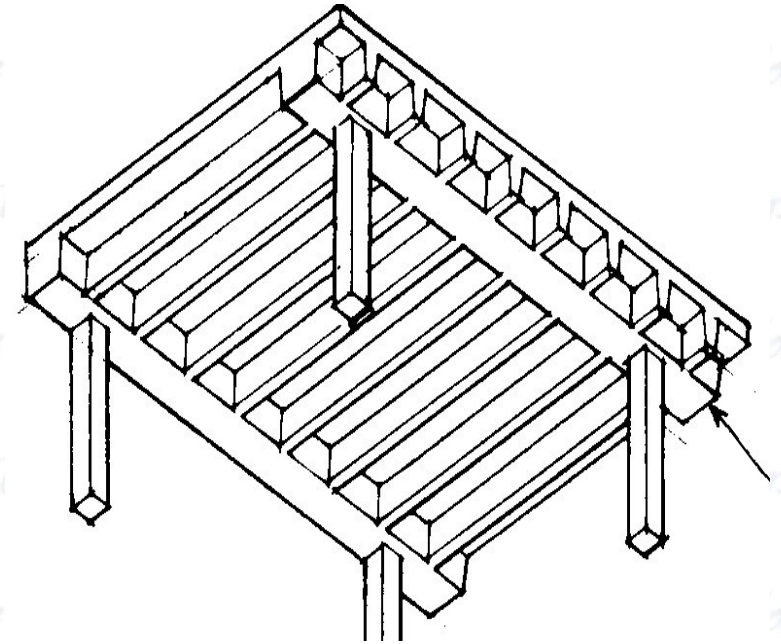
1- البلاطات أحادية الاتجاه one way slabs



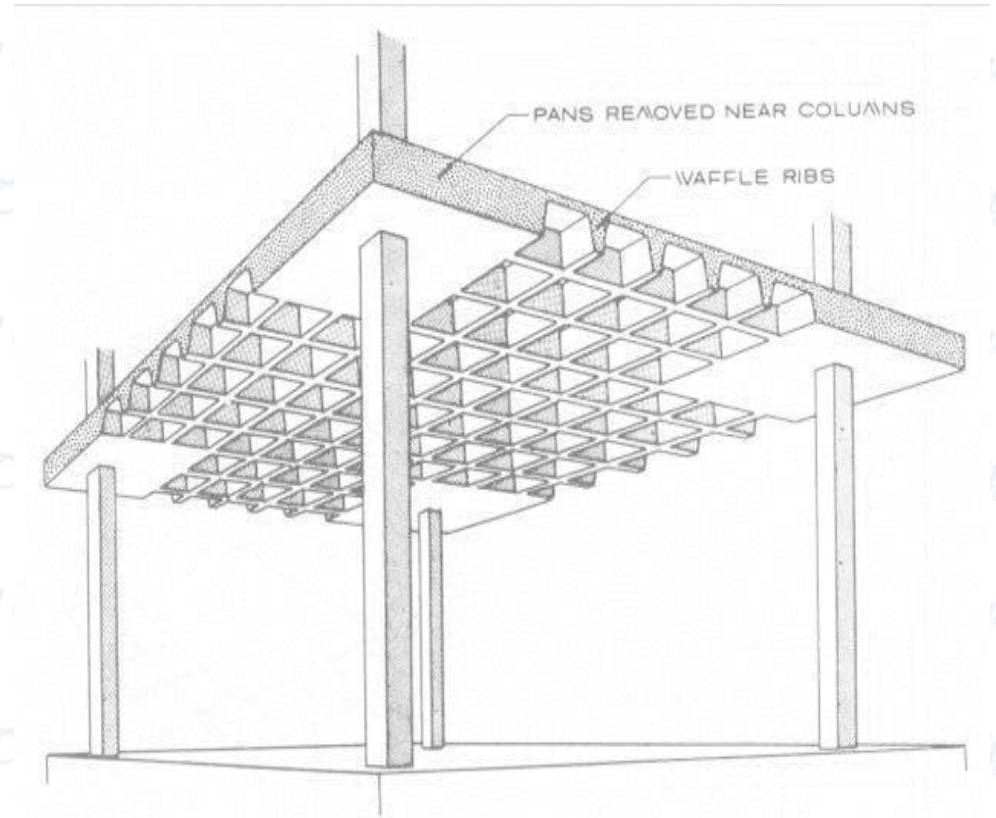
2- Two way slabs الاتجاه ثنائية



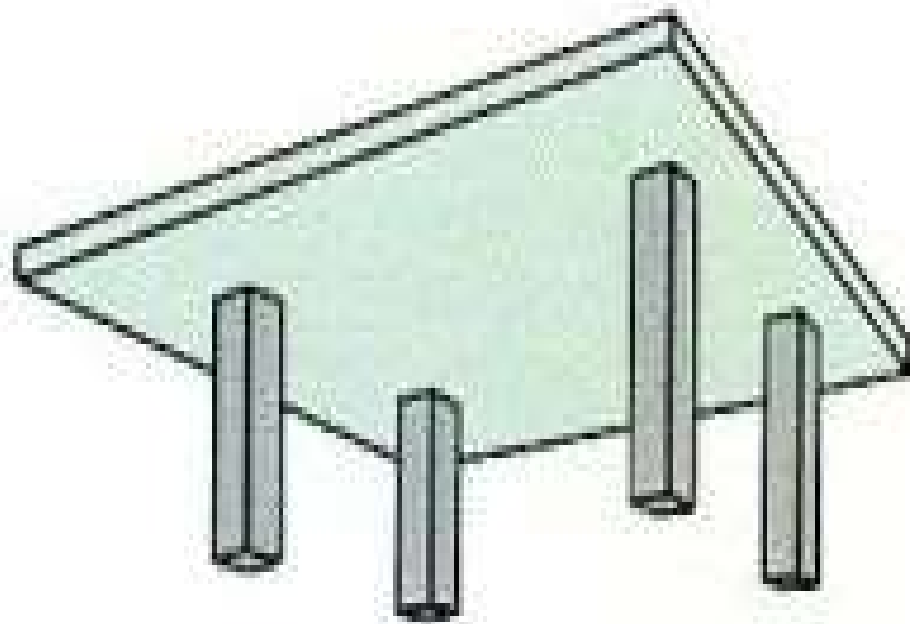
3- البلاطات الصندوقية أحادية الاتجاه one way ribbed slabs



4- البلاطات الصندوقية ثنائية الاتجاه two way ribbed slabs

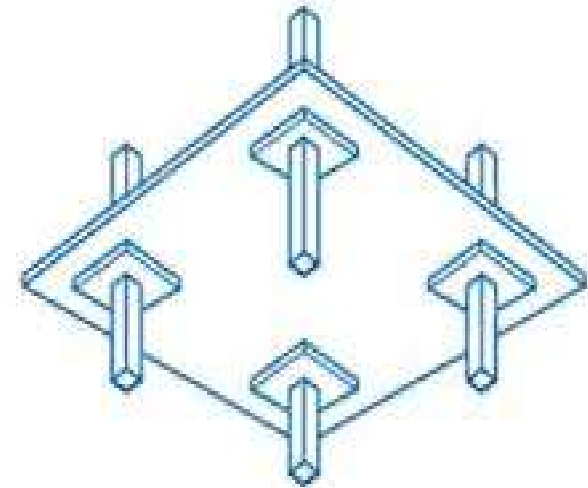


5- البلاطات المسطحة Flat slabs



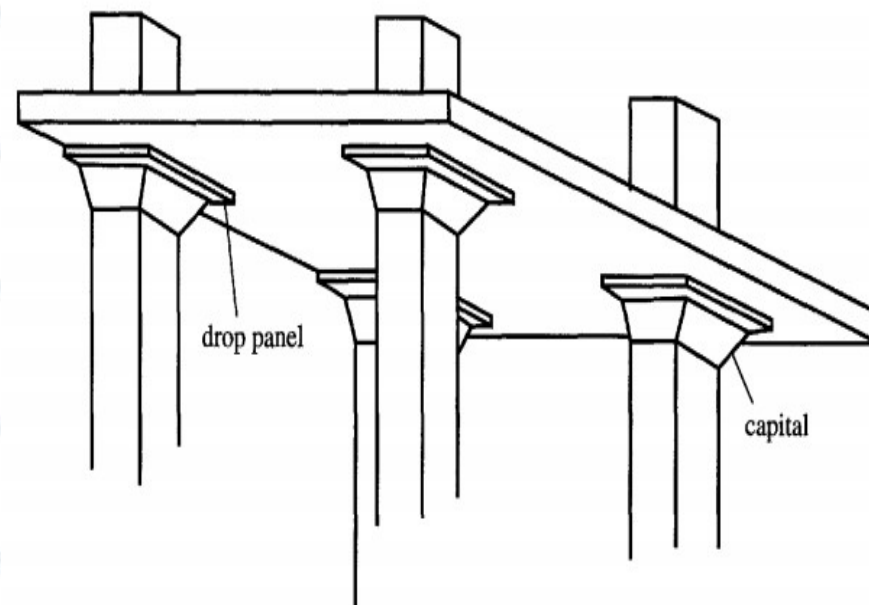
البلاطات المسطحة المنهبطة

flat slabs with drop panels



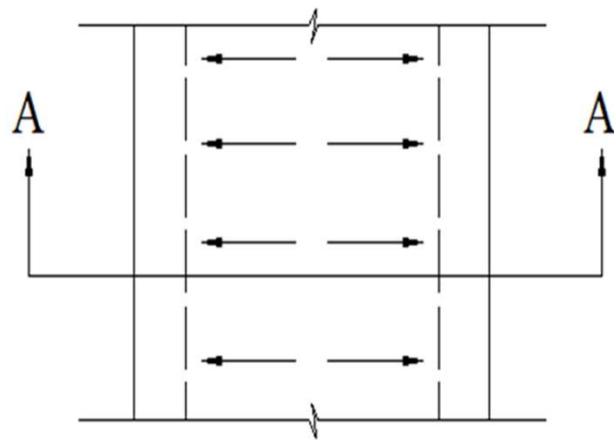
البلاطات المسطحة المنهبطة مع تيجان الاعمدة

flat slabs with drop and column capitals

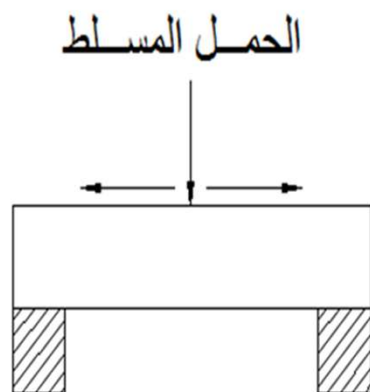


(c) flat slab

البلاطات الخرسانية باتجاه واحد one way slabs



مخطط افقي لجزء من السقف

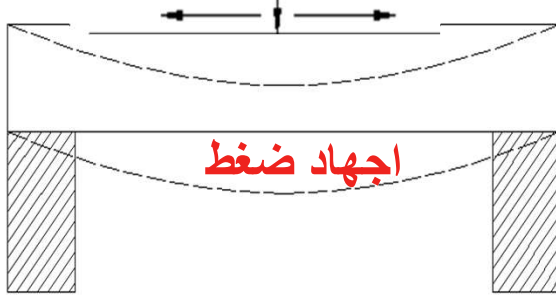


المقطع A-A

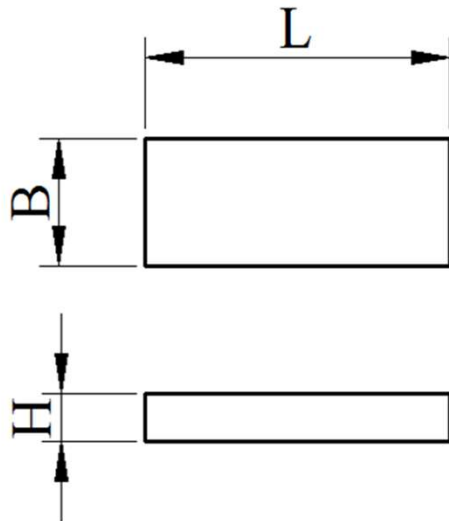
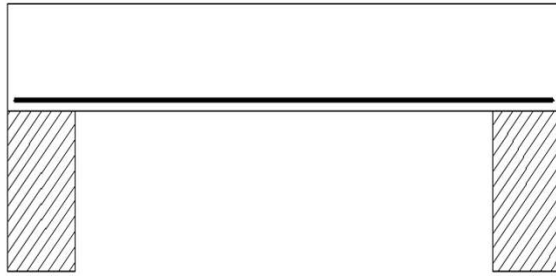
- البلاطة الخرسانية تستند على مسندين متوازيين على جانبي البلاطة فقط يمكن ان تكون المساند جدراناً من الطابوق او البلوك او الحجارة ، كما يمكن ان تكون المساند روافد (Beams)

- لهذا أي حمل يسلط على البلاطة لابد له ان ينتقل الى احد المسندين ولامجال للانتقال الى أي اتجاه اخر لعدم وجود مساند أخرى لذا فان الاحمال تنتقل باتجاه واحد (يمين - يسار)

الحمل المسط

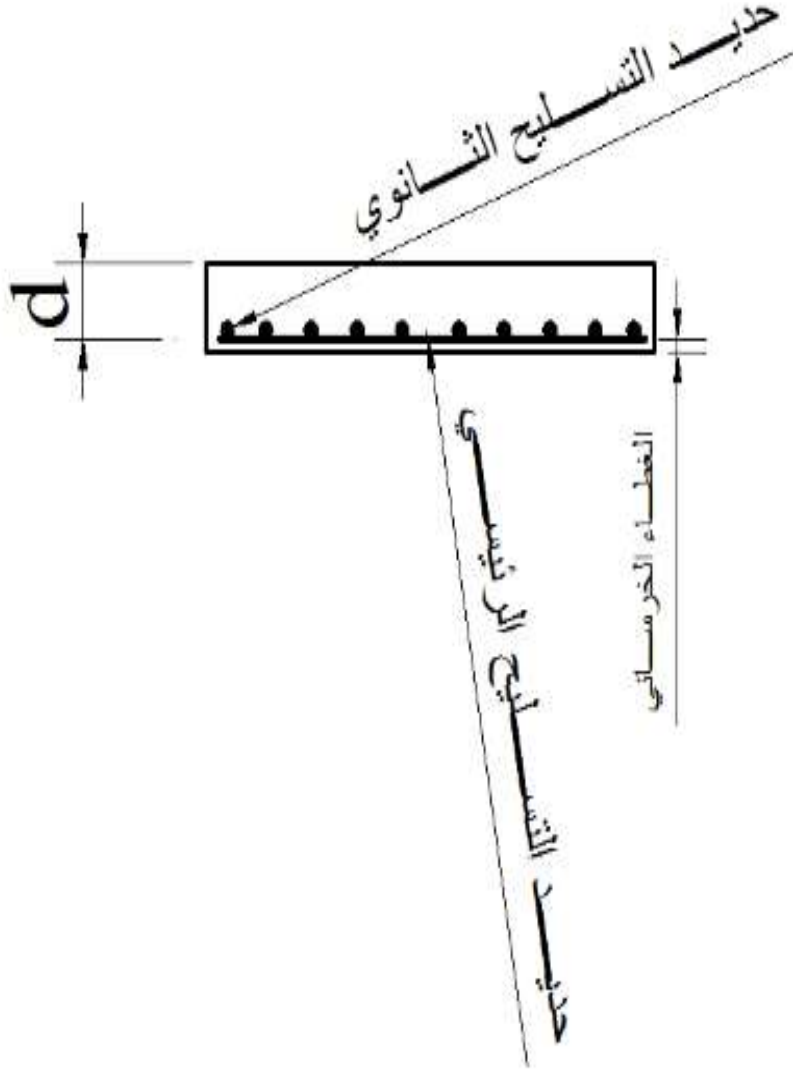


اجهاد شد



ونتيجة لتسليط الاحمال على البلاطة فانها سوف تتقوس ويكون الوجه الأعلى مقعرا والوجه الأسفل محدبا وكما في الشكل ، أي ان الوجه الأعلى يتعرض الى اجهاد ضغط والوجه الأسفل يتعرض الى اجهاد شد وعليه لابد وضع قضبان التسليح قرب الوجه الأسفل من البلاطة لمقاومة الشد كما في الشكل

- تصنف البلاطة أنها بلاطة أحادية الاتجاه اذا كانت نسبة الطول الى العرض اكبر من اثنان $L/B > 2$
- واذا كانت النسبة اثنان او اقل فتكون بلاطة ثنائية الاتجاه.

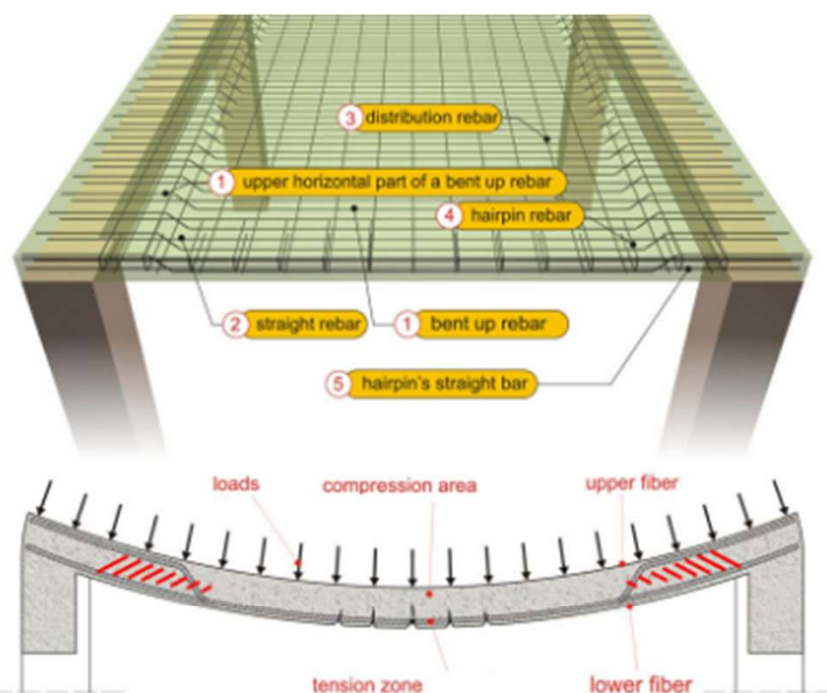


- تتعرض البلاطة بالإضافة الى اجهادات الشد المتولدة من الاحمال في الاتجاه العمودي الى اجهادات أخرى في جميع الاتجاهات تنتج عن التمدد والتقلص نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها وكذلك الانكماش الذي يحصل في الخرسانة (shrinkage) خلال مرحلة الصب ، حيث ان فولاذ التسليح الرئيسي موضوع في اتجاه واحد فقط فانه سوف يقوم بمقاومة هذه الاجهادات في الاتجاه الموضوع فيه فضلا عن مقاومته لاجهاد الشد الناتج عن تسليط الاحمال .

- ولهذا اصبح من الضروري إضافة كمية معينة من فولاذ التسليح في الاتجاه العمودي على اتجاه فولاذ التسليح الرئيسي وهذه القضبان تسمى تسليح الحرارة والانكماش (Temperature Reinforcement) أو الثانوي

يكون سمك الصبة الخرسانية بحدود (120-150) ملم وتكون قضبان التسليح الرئيسي باتجاه مواز للفضاء القصير وقضبان التسليح الثانوي عمودي عليها مع ترك غطاء خرساني بمقدار (20 ملم) من حافات الصبة الخرسانية.

يوضع التسليح الثانوي فوق التسليح الرئيسي لإعطاء أكبر عمق مؤثر. وتكون المسافات بين قضبان التسليح متساوية على أن لا تزيد على ثلاثة أضعاف سمك الصبة للتسليح الرئيسي وخمسة أضعاف سمك الصبة للتسليح الثانوي على أن لا تتجاوز (450 ملم).



Technical Institute Mosul

Technical University

Technical Institute Mosul

Technical University

Technical Institute Mosul

Technical University

Technical Institute Mosul

Northern Technical University

Technical Institute Mosul

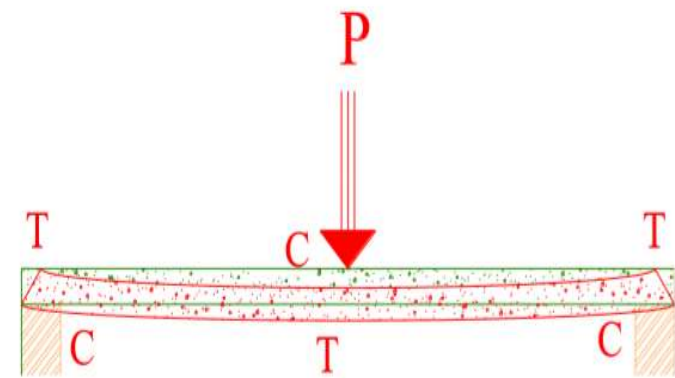
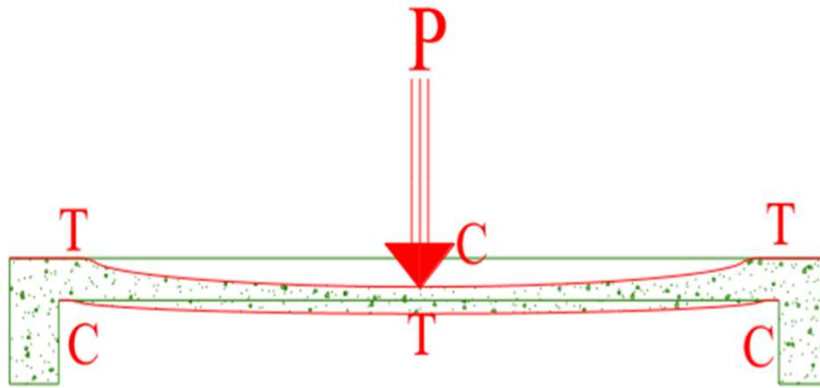
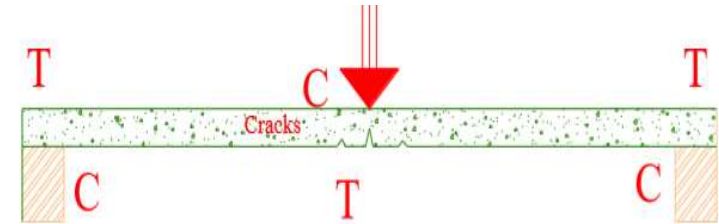
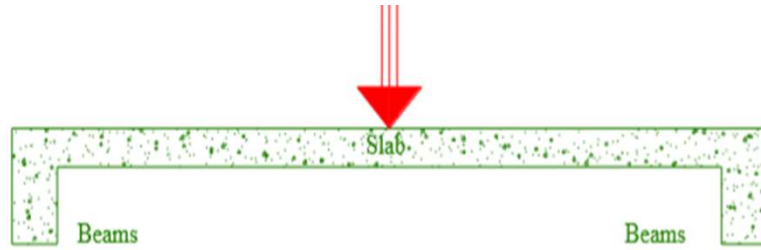
Northern Technical University

Technical Institute Mosul

Northern Technical University

(Simple Slabs Supported on Concrete Beams)

في حالة إسناد البلاطة على روافد خرسانية عند الجانبين والتي تصب بنفس الوقت مع البلاطة وتكون جزءا منها فان هاتان الرافدتين تعملان على تثبيت نهايتي البلاطة وتمنعها من التقوس إلى حد ما عند تعرض البلاطة للأحمال. لاحظ الفرق بين التغيرات الحاصلة لبلاطة مسندة على جدران مبنية مع التغيرات الحاصلة لبلاطة مسندة على روافد من جهتين.



في حالة كون البلاطة الخرسانية تستند على روافد تصب في نفس الوقت مع البلاطة ويكون تأثير قوى الضغط موضح في الشكل اعلاه

في حالة كون البلاطة الخرسانية تستند على جدران من الطابوق

C.W (4)

- ارسم التفاصيل الانشائية لبلاطة احادية الاتجاه مستندة على جدارين ,
الابعاد الصافية للبلاطة (4x10)m

- عرض الجدار (36 cm)

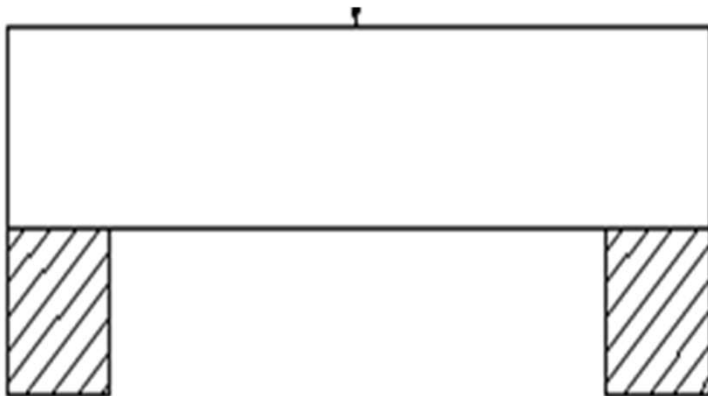
- سمك البلاطة (15 cm)

- التسليح الرئيسي بالاتجاه القصير (main reinforcement)
ø16 mm @250 mm

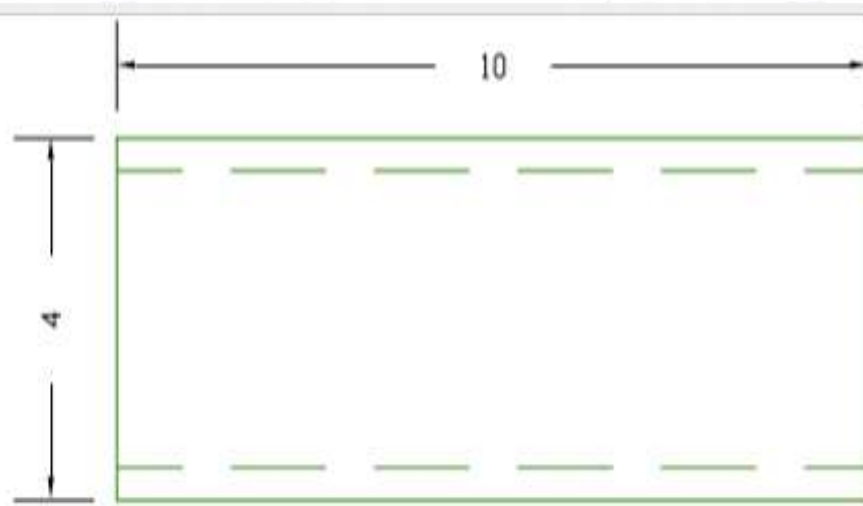
- التسليح الثانوي الحراري بالاتجاه الطويل reinforcement
Temperature

- ø10 mm @300 mm

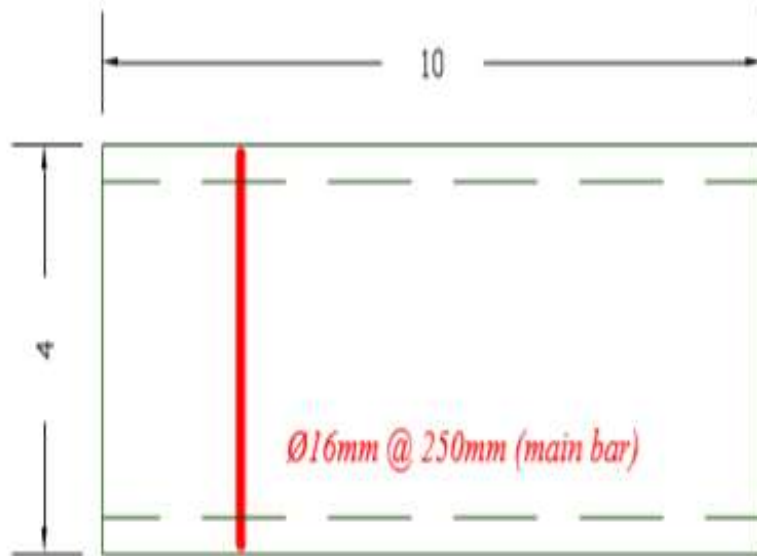
- يرسم المقطع الطولي بمقياس 1:50



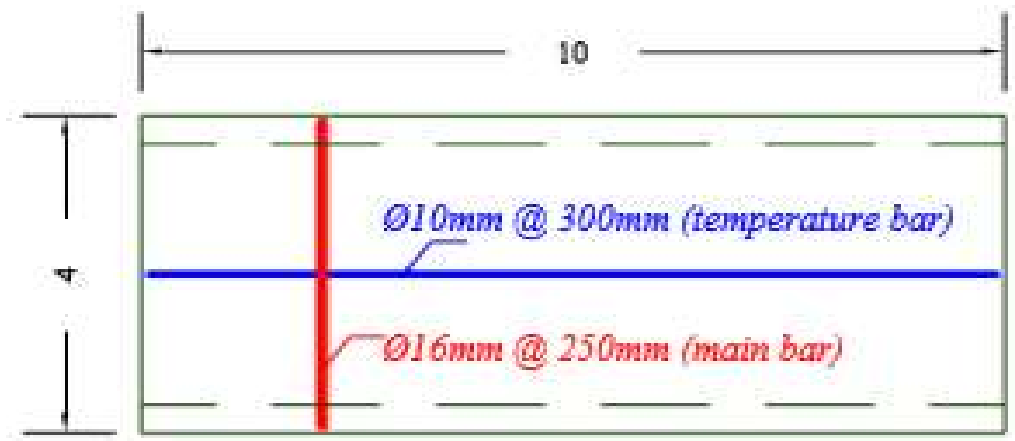
خطوات رسم بلاطة خرسانية مسندة على جدران مبنية من الطابوق



STEP (1)

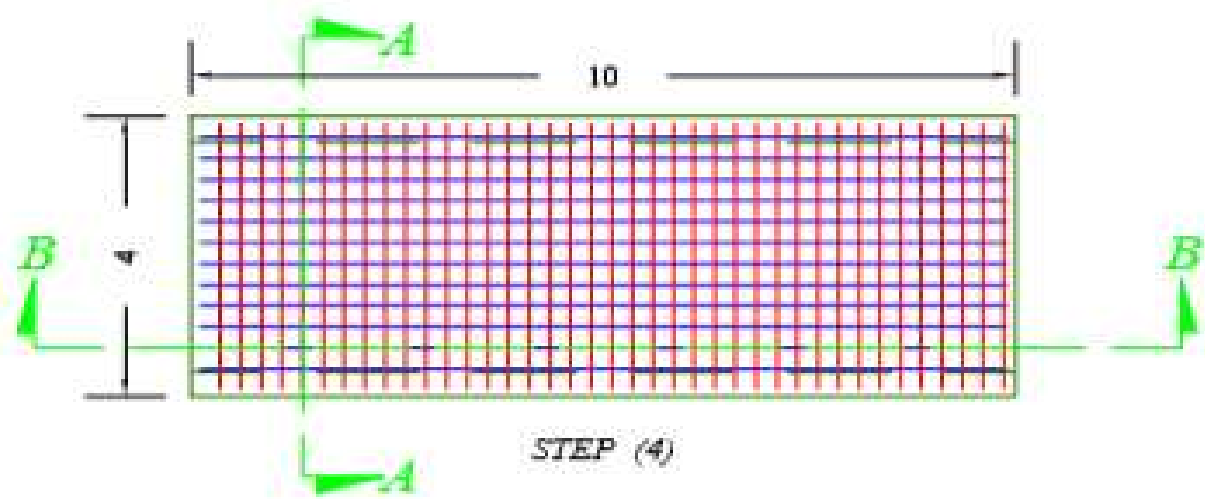


STEP (2)



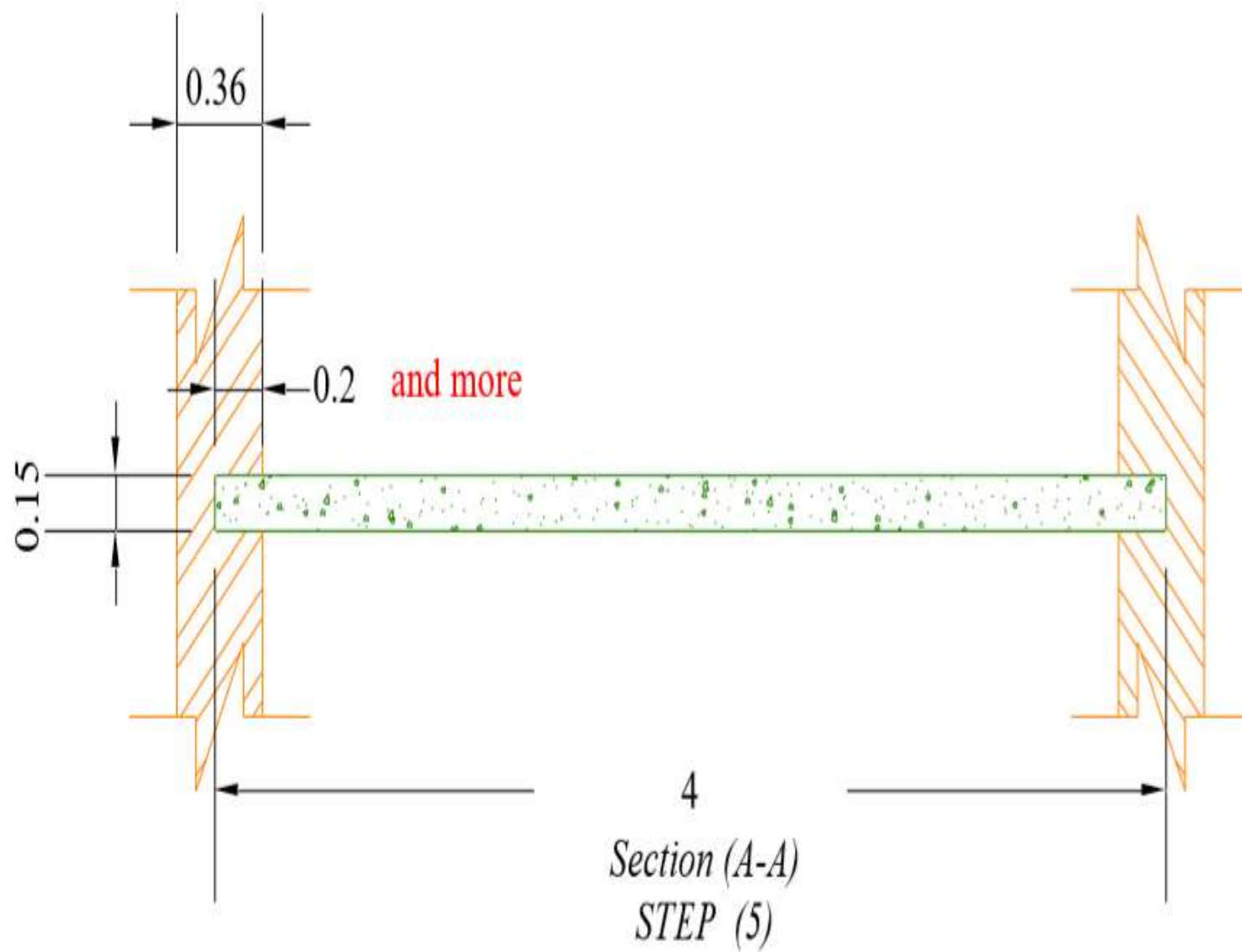
STEP (3)

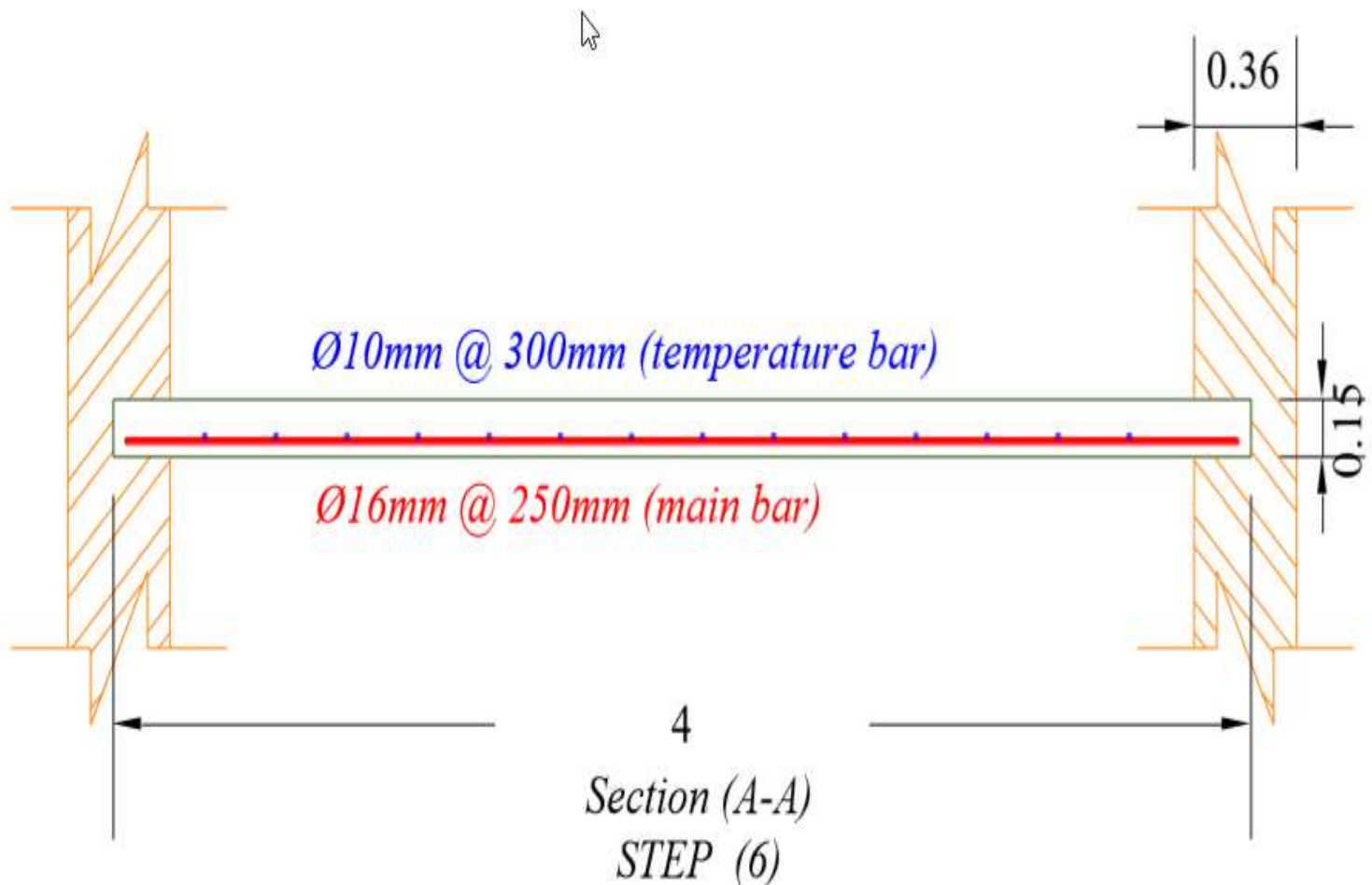
تكون شبكة تسليح البلاطة مشابهة للشكل التالي



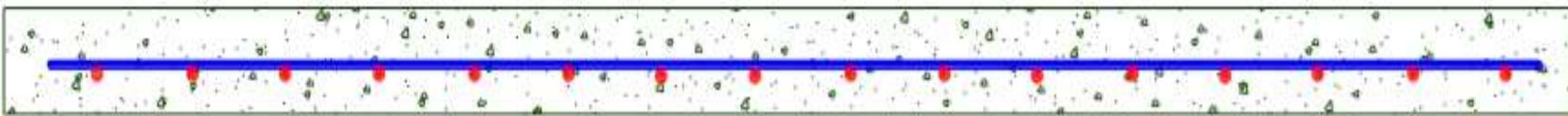
STEP (4)

لغرض رسم المقاطع الطولية للبلاطة نتبع الخطوات التالية.





Ø10mm @ 300mm (temperature bar)

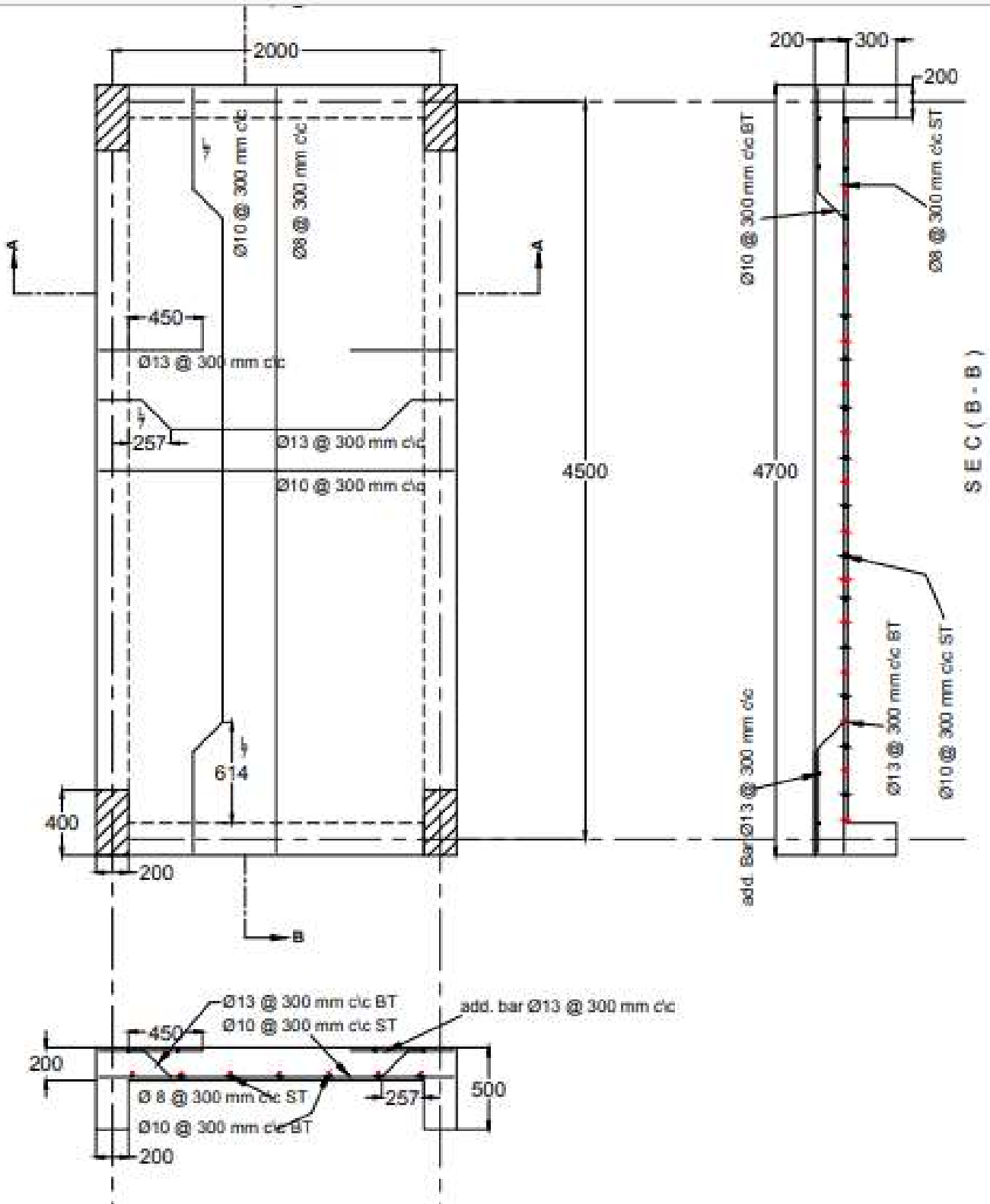


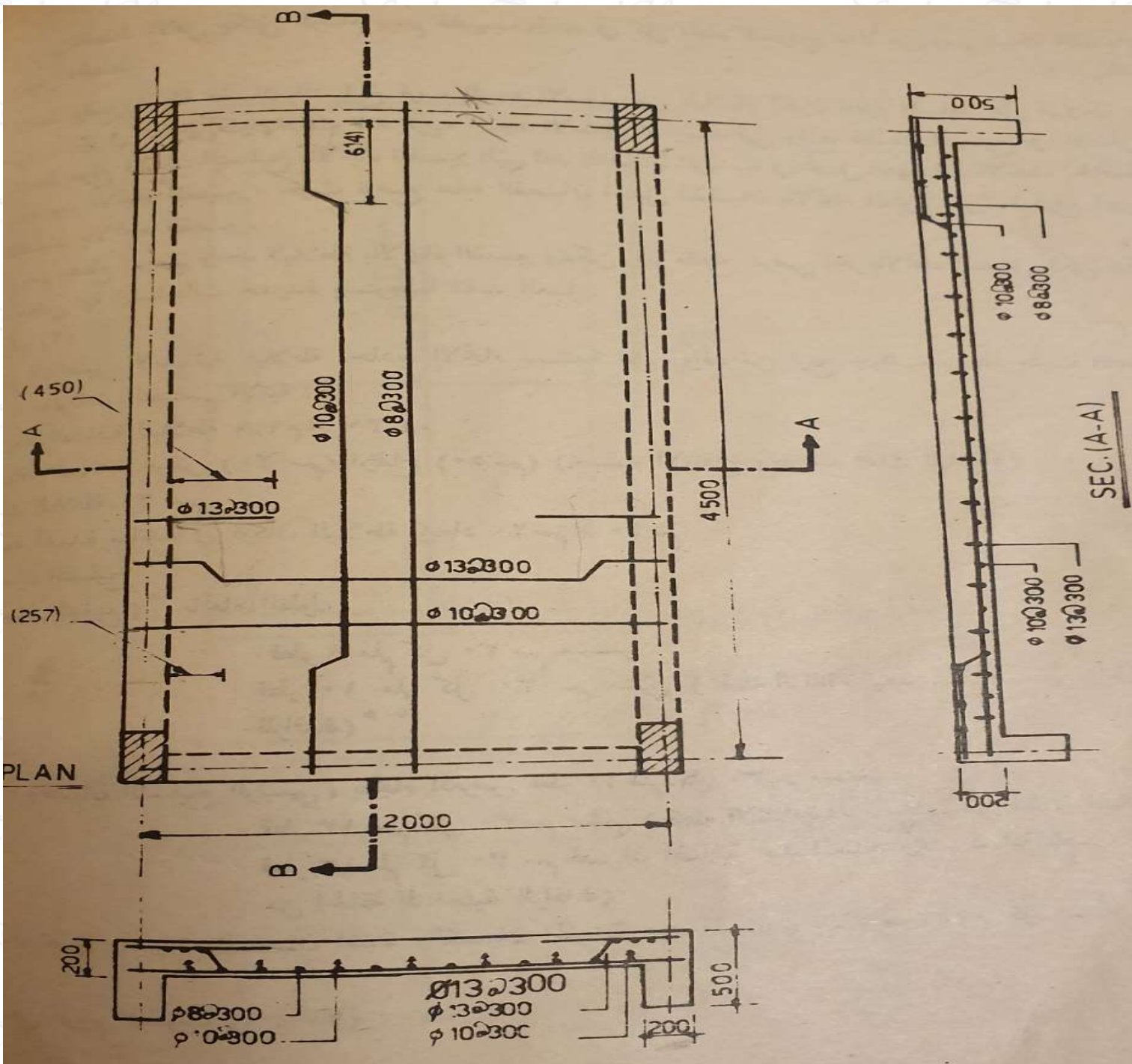
Ø16mm @ 250mm (main bar)

Section (B-B)
STEP (7)

C.W (5)

- ارسم التفاصيل الانشائية لبلاطة احادية الاتجاه مستندة على روافد من الجوانب باسناد مثبت مستخدما معلومات التصميم , الابعاد الصافية للبلاطة (1.8 x4.3)m
- الروافد الساندة عرض (20 cm) ارتفاع (50 cm) وبضمنه سمك البلاطة
- سمك البلاطة (20 cm)
- اربعة اعمدة ساندة في اركان البلاطة بابعاد (20 x40)cm
- قضبان التوزيع بالاتجاه الطويل ø8 mm @300 mm, St
- ø10 mm @300 mm Bt
- التسليح الرئيسي بالاتجاه القصير (main reinforcement) ø10 mm @300 mm, St
- ø13 mm @300 mm Bt
- قضبان اضافية عند المساند ø13 mm @300 mm وتمتد لمسافة L/4 من الحافة الداخلية
- يرسم المقطع الطولي بمقياس 1:25

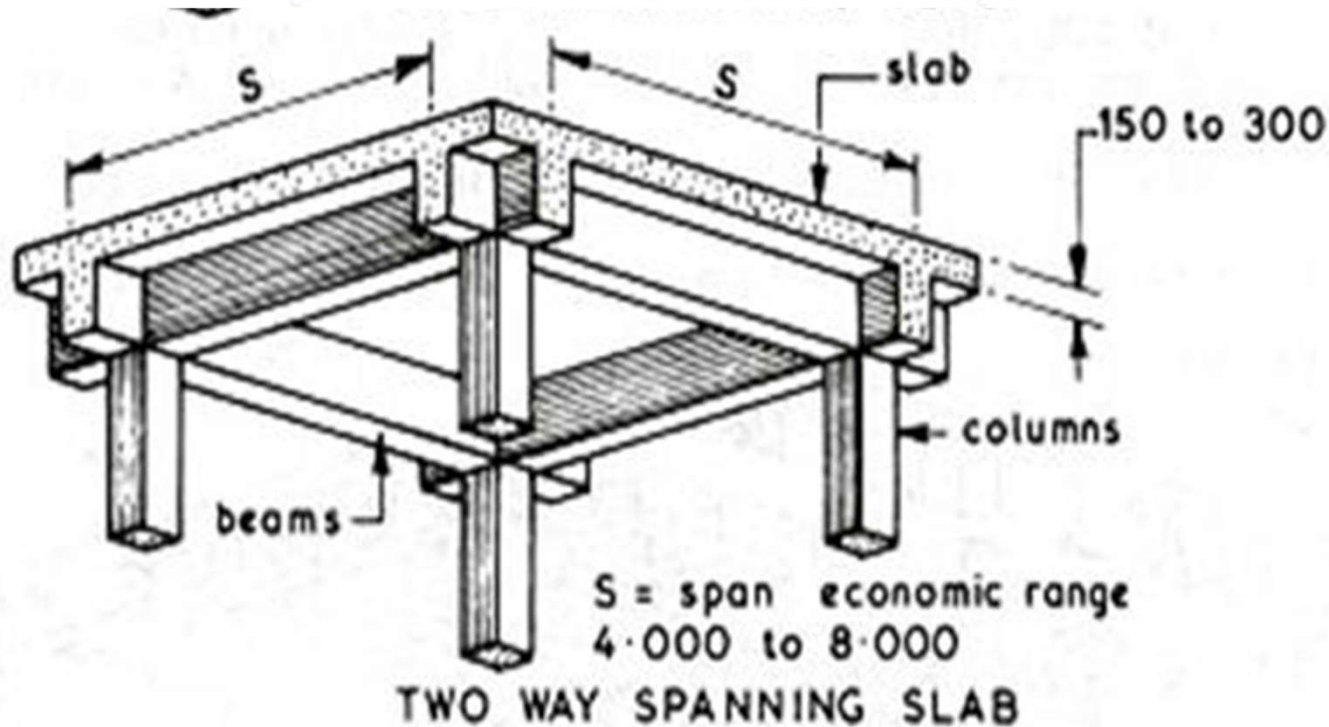




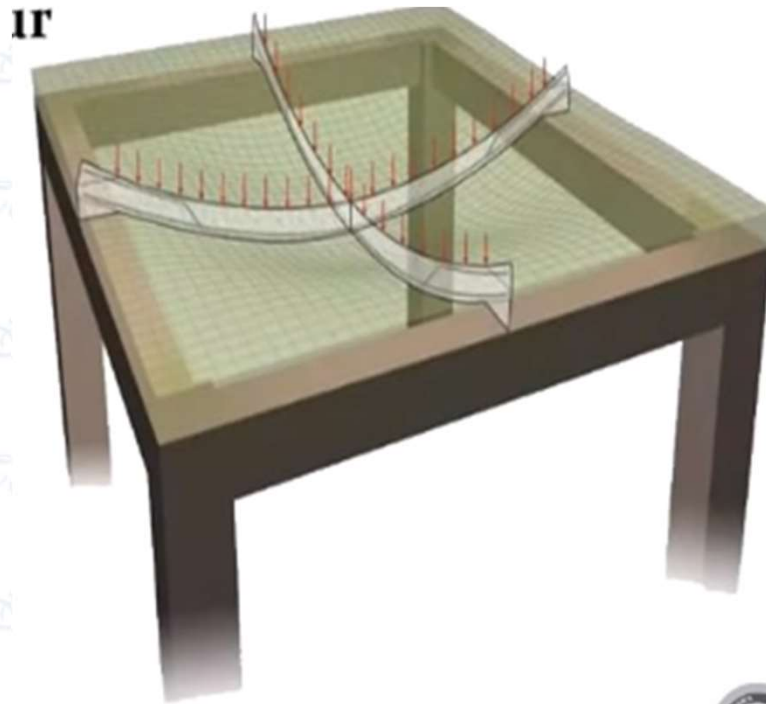
Two-Way Slabs

البلاطات المصمتة (السقوف) ثنائية الاتجاه

في هذه البلاطات تكون نسبة الضلع الطويل إلى القصير تساوي أو أصغر من (2)



بلطة ثنائية الاتجاه (Two way slab)



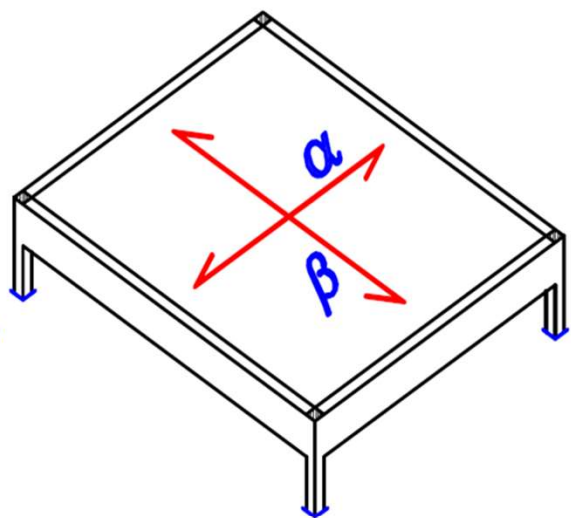
بلطة احادية الاتجاه (One way slab)



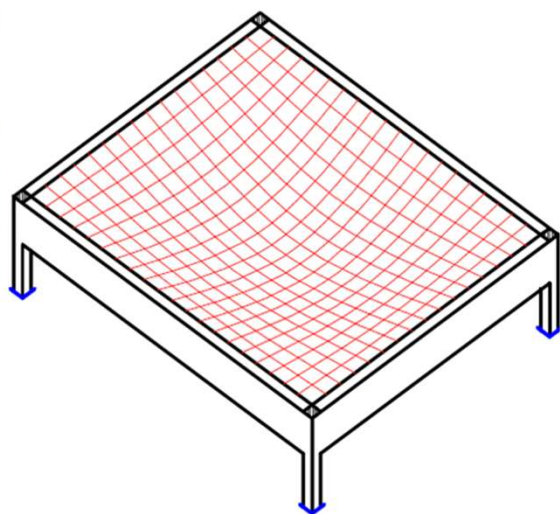
البلاطة ثنائية الاتجاه Two way Slabs

- عندما يكون للبلاطة مساند من الجهات الاربعة سواء اكانت جدراناً ام روافد
- فان الاحمال المسلطة على البلاطة تنتقل نحو المساند في اتجاهين متعامدين والبلاطة تتقوس بالاتجاهين ايضا

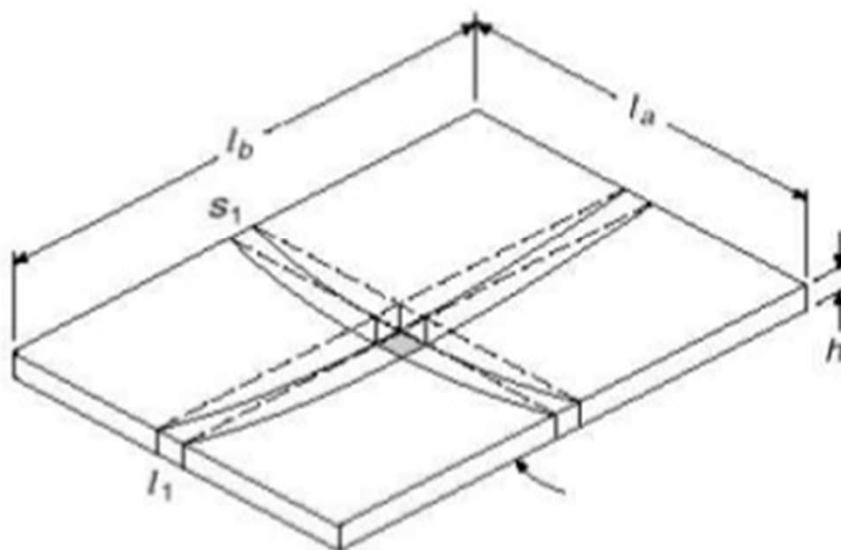
- حصول التقوس بالاتجاهين يعني وجود اجهاد شد في الاتجاهين ولهذا لابد من توفير حديد تسليح بهذين الاتجاهين لمقاومة اجهاد الشد



ال Load يسير في الاتجاهين



الانحناء في الاتجاهين



Two-Way Slabs

البلاطات المصمتة (السقوف) ثنائية الاتجاه

عندما تكون نسبة الفضاء الطويل إلى الفضاء القصير يساوي أو اقل من

(2) يجب أن يتم التسليح الرئيسي باتجاه الفضائين (القصير والطويل)

ليتحمل الأثقال المسلطة، حيث إن التسليح الرئيسي الأول باتجاه الضلع

القصير في الأسفل والتسليح الرئيسي الثاني باتجاه الضلع الطويل وفوق

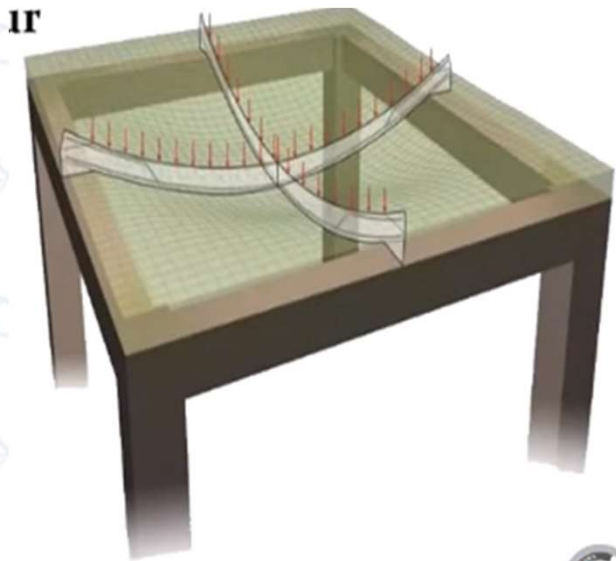
التسليح الأول. أما بالنسبة لمسافات انحناء الحديد فتكون نفس القيم

المتبعة في السقوف أحادية الاتجاه سواء أكانت سقوف منفردة أو

مستمرة $(L/7, L/5, L/4, L/3)$.

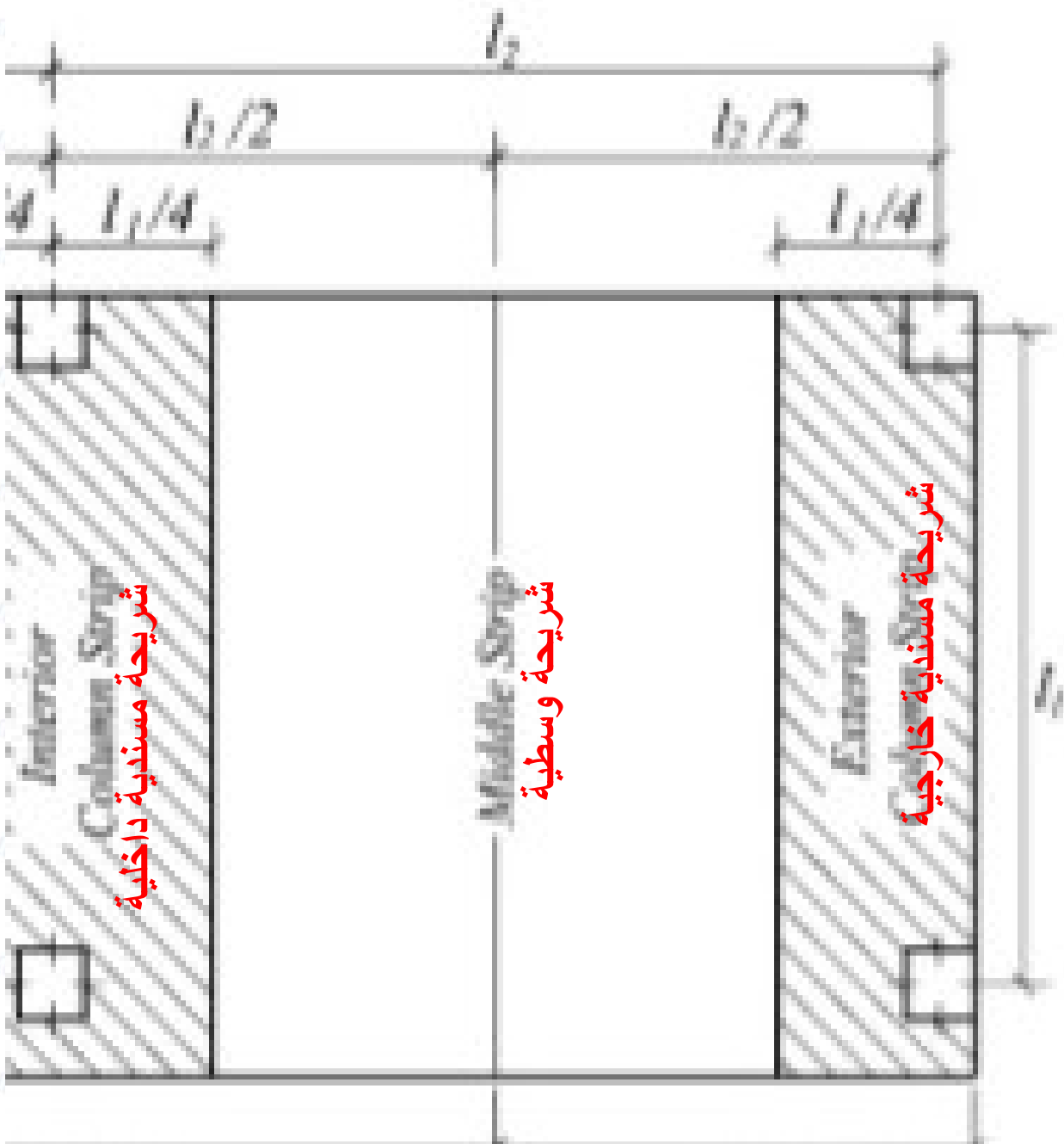
• ملاحظات :

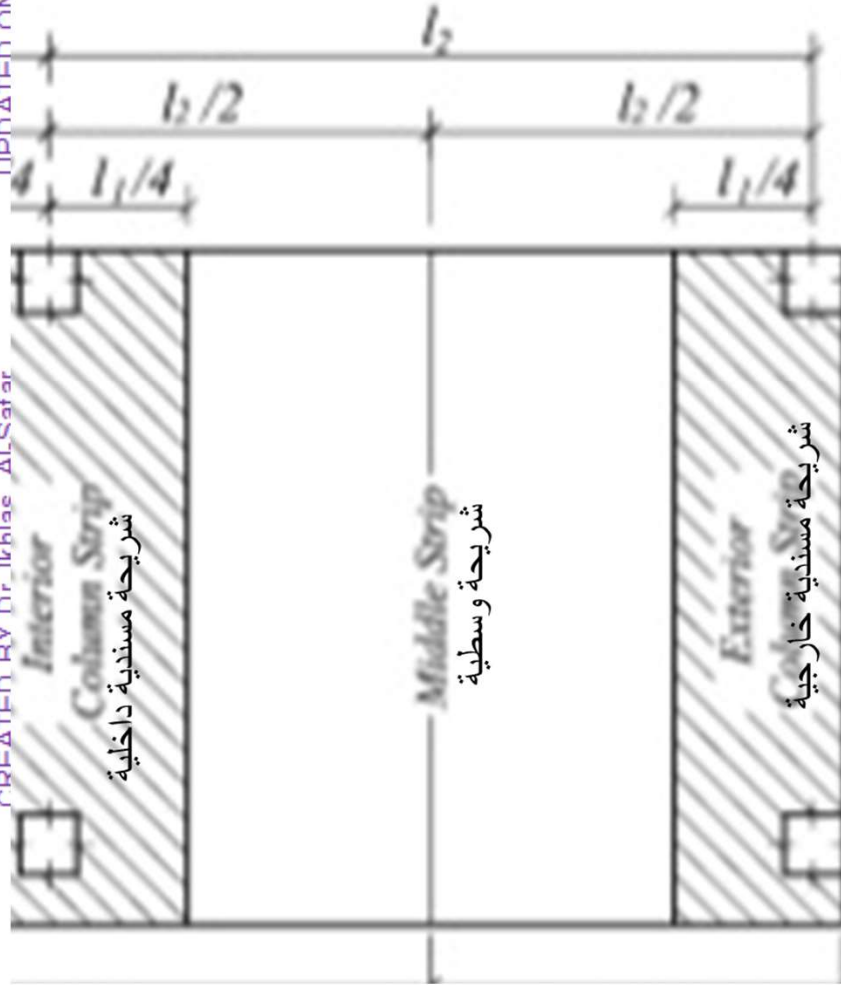
❖ بما ان الحمل المسلط على البلاطة يحاول الوصول الى المسند باقصر الطرق اذن سيتحمل السقف في الاتجاه القصير حمل يفوق في مقدار الحمل الذي يتحمله السقف في الاتجاه الاطول اي ان اجهاد الشد سيكون في الاتجاه الاقصر اكبر من اجهاد الشد في الاتجاه الاطول.



❖ من ملاحظة الانحناء الذي يحصل في السقف الثنائي الاتجاه نجد ان اقصى مقدار من الانحناء يحدث في منتصف الفضاء ويقل بالقرب من المسند في كلا الاتجاهين.

❖ جهاد الشد يتناسب ومقدار الانحناء في السقف لذا فان كمية الفولاذ تتغير ايضا وهذا سيؤدي الى توفير في كمية التسليح بالقرب من المساند ولهذا الغرض تقسم مساحة السقف في كلا الاتجاهين الى ثلاث شرائح





شريحة وسطية (Middle Strip): يكون عرضها مساويا لنصف الفسحة بين المسندين.

شريحتان مسنديتان (Column Strip): تكونان مجاورتين للمسندتين وعرض كل منهما يساوي ربع الفسحة بين المسندين.

ان كمية فولاذ التسليح المستخدم في الشرائح المسندية تعادل ثلثي كمية فولاذ التسليح المستخدمة في الشرائح الوسطية.

وهذا يؤدي الى توفير كبير في كمية الفولاذ المستعملة في البلاطة الخرسانية

• ملاحظة

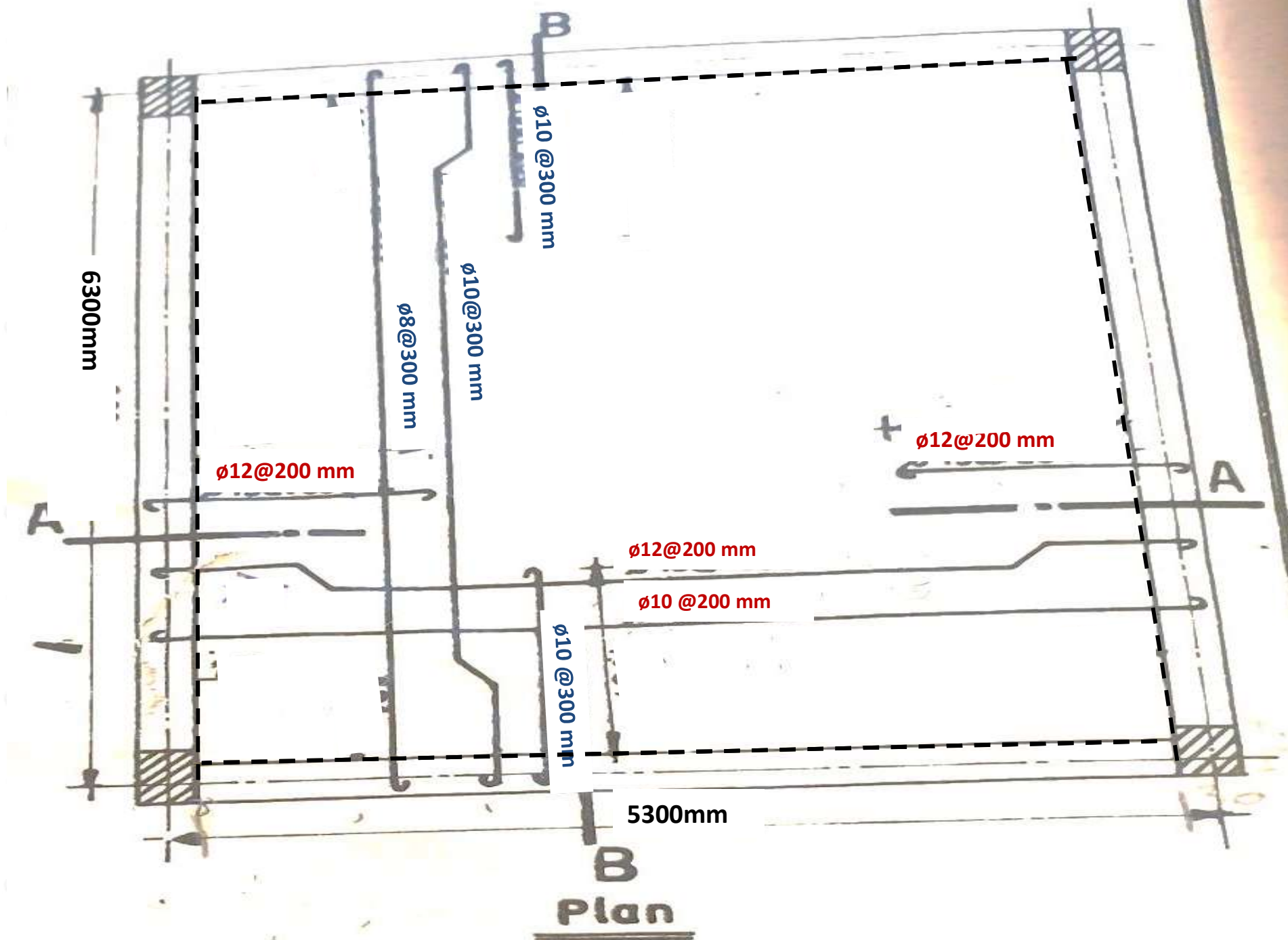
- عند رسم تفاصيل السقوف الثنائية الاتجاه تقسم مساحتها الواقعة بين المساند حسب النسب المذكورة انفا
- ويرسم فولاذ التسليح لكل بلاطة ولكل شريحة فيها

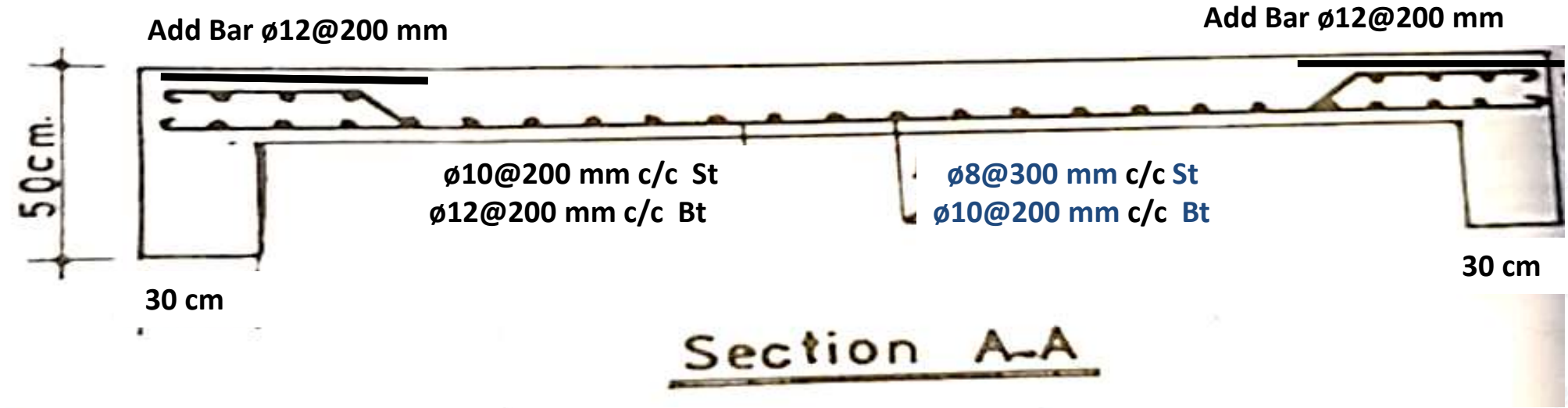


تسليح بلاطة ثنائية الاتجاه

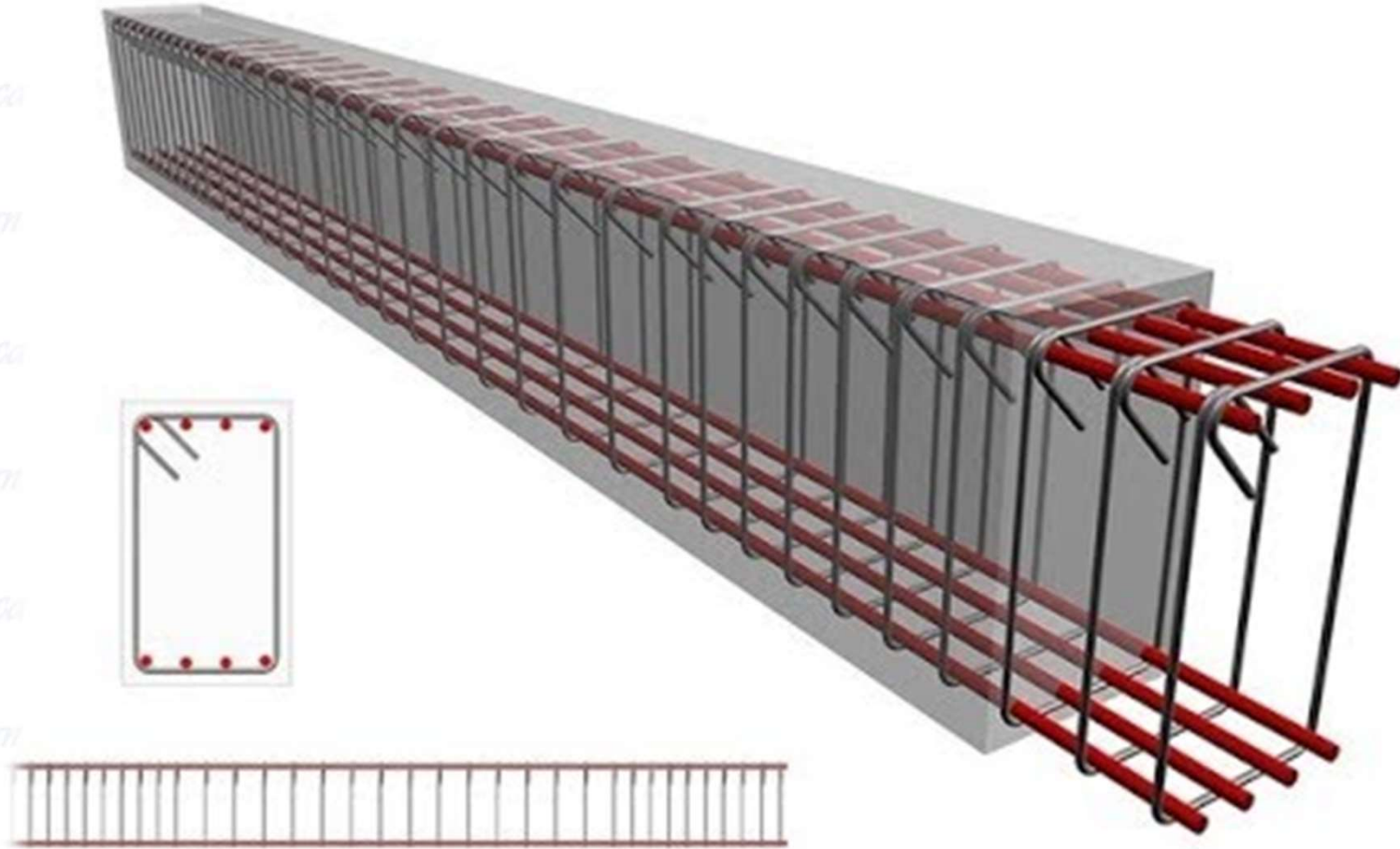
C.W (7)

- ارسم التفاصيل الانشائية لبلاطة ثنائية الاتجاه ذات تسليح رئيسي باتجاهين ,
الابعاد الصافية للبلاطة (5 x6) m
- عرض الروافد الساندة (30 cm) ارتفاع (50 cm) وبضمنه سمك البلاطة
- سمك البلاطة (20 cm)
- اربعة اعمدة ساندة في اركان البلاطة بابعاد (40 x30)cm
- التسليح بالاتجاه الطويل $\phi 8 @ 300 \text{ mm, st}$
- $\phi 10 @ 300 \text{ mm Bt}$
- قضبان اضافية عند المساند $\phi 10 @ 300 \text{ mm}$
- التسليح بالاتجاه القصير $\phi 10 @ 200 \text{ mm, st}$
- $\phi 12 @ 200 \text{ mm Bt}$
- قضبان اضافية عند المساند $\phi 12 @ 200 \text{ mm}$
- يرسم المسقط الافقي بمقياس 1:25
- يرسم المقطع A-A بمقياس 1:20
- يرسم المقطع B-B بمقياس 1:20





BEAMS الروافد والاعتاب



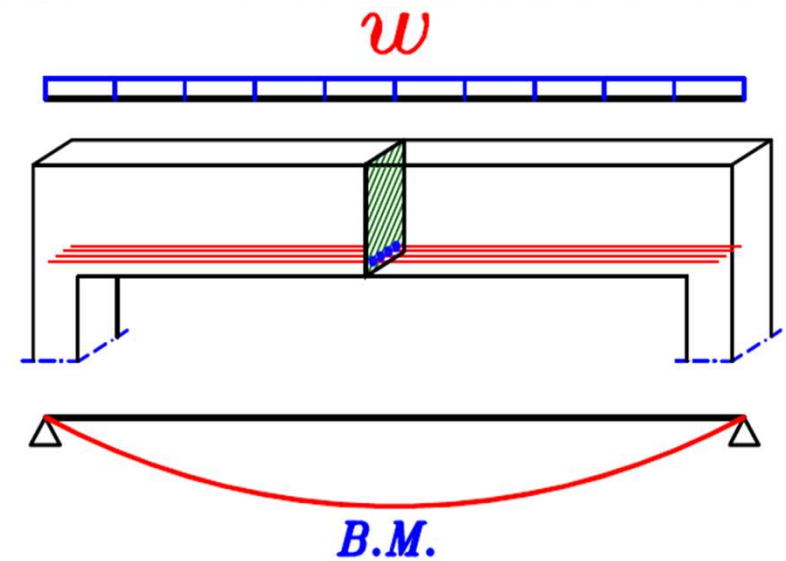
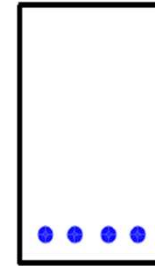
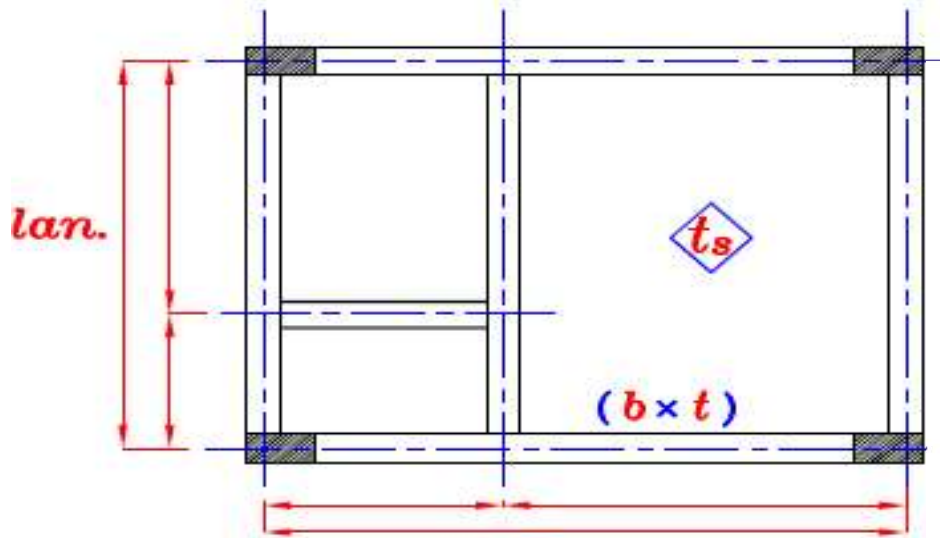
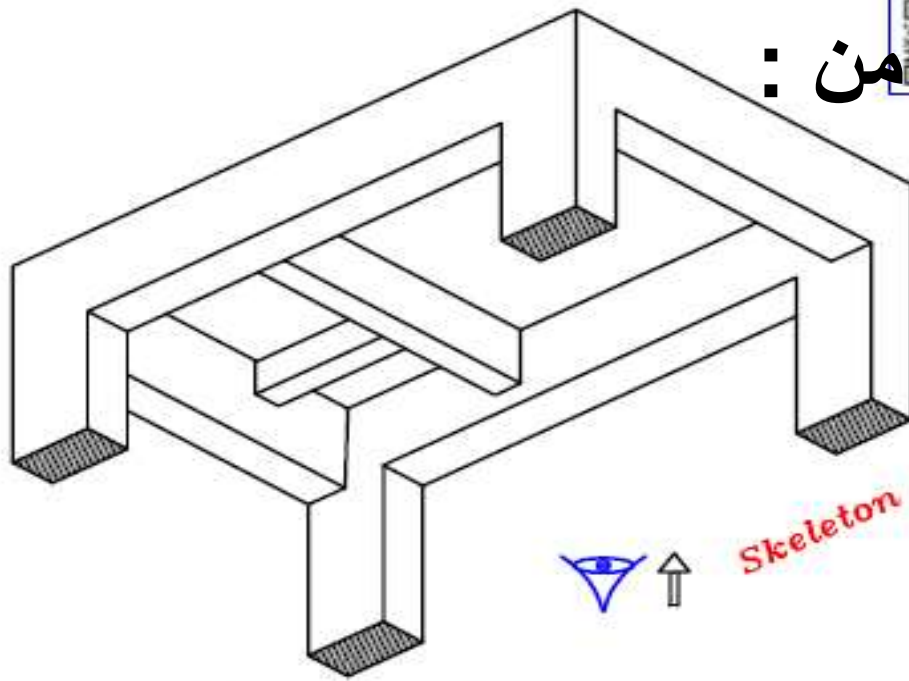
تتألف المنشآت الخرسانية المسلحة من :

1- السقوف

2- العتبات

3- الاعمدة

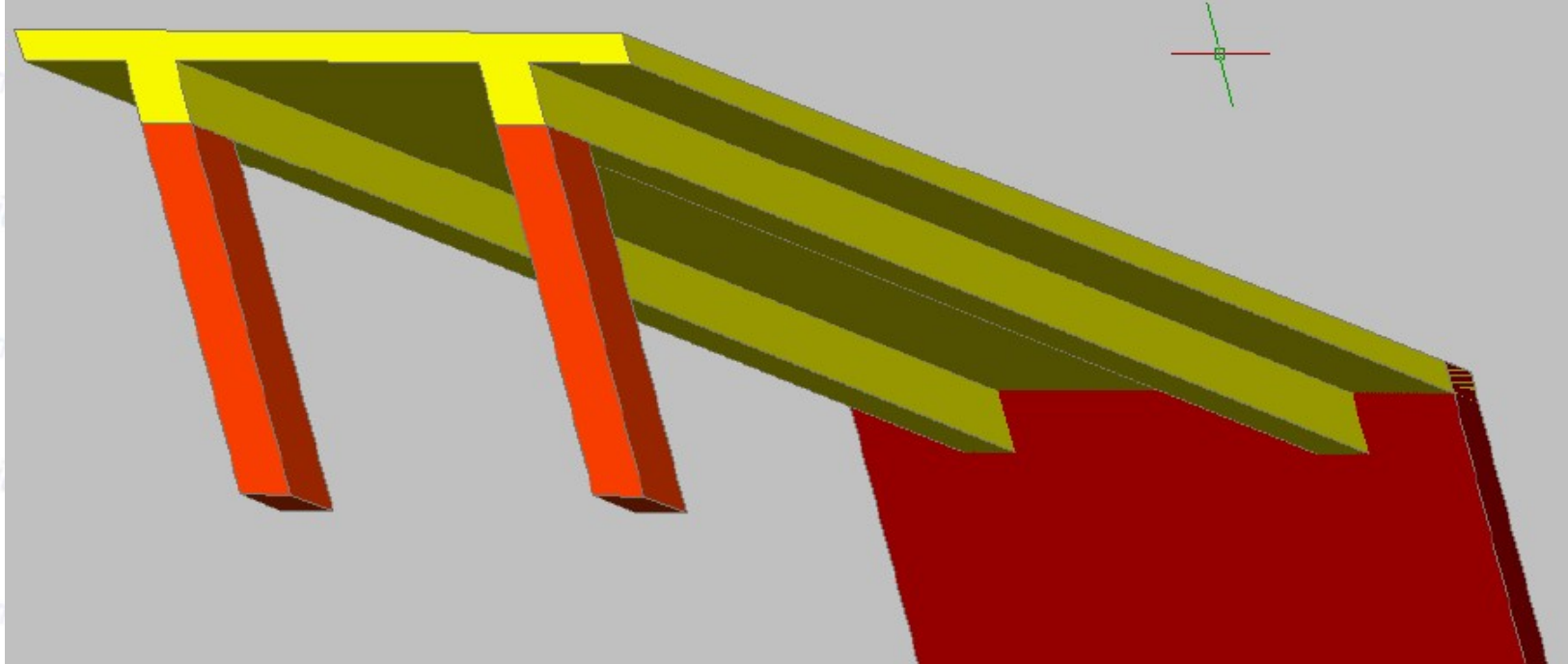
4- الاسس



الأعتاب والروافد الخرسانية المسلحة

العتب هو العضو البنائي المستقر الذي يوضع أفقياً فوق فضاء واحد أو عدة فضاءات ويستند على أعمدة أو جدران أو عوارض ويرفع أحمالاً موزعة بانتظام أو متغيرة أو مزيجاً منها عمودية على المحور أو مائلة عنه.

تستعمل لنقل أحمال الأرضيات والسقوف والجدران إلى الأعمدة والأسس حيث تكون مرتبطة انشائياً بسبب تداخل حديد تسليحها مع حديد تسليح السقوف والأعمدة وتصب خرسانتها بوقت واحد.



تعرف الأعتاب بتسميات مختلفة كل حسب موقعه والغرض من استعماله ومنها:

(1) العارضة (Girder) وهي عتب كبير يوضع بشكل أفقي فوق فضاء معين لينقل الثقل الساقط عليه من عدة أعتاب أو أعمدة أو جدران إلى عمود أو جدار تستند عليه، لذلك يعتبر جسر أو عتب طويل ويكون بالاتجاه القصير في البناية.

(2) الرافدة (Rafter) تستعمل مع السقوف والأرضيات المائلة وتوضع بمسافات متقاربة وتكون بموازاة ميل السقف.

(3) الحمالات أو الكمرات (Joists) تستعمل مع السقوف والأرضيات الأفقية وتوضع بمسافات متقاربة

(4) المدّاد (Purlins) يحمل غطاء السقف المائل ويستند على الجملونات (Trusses).

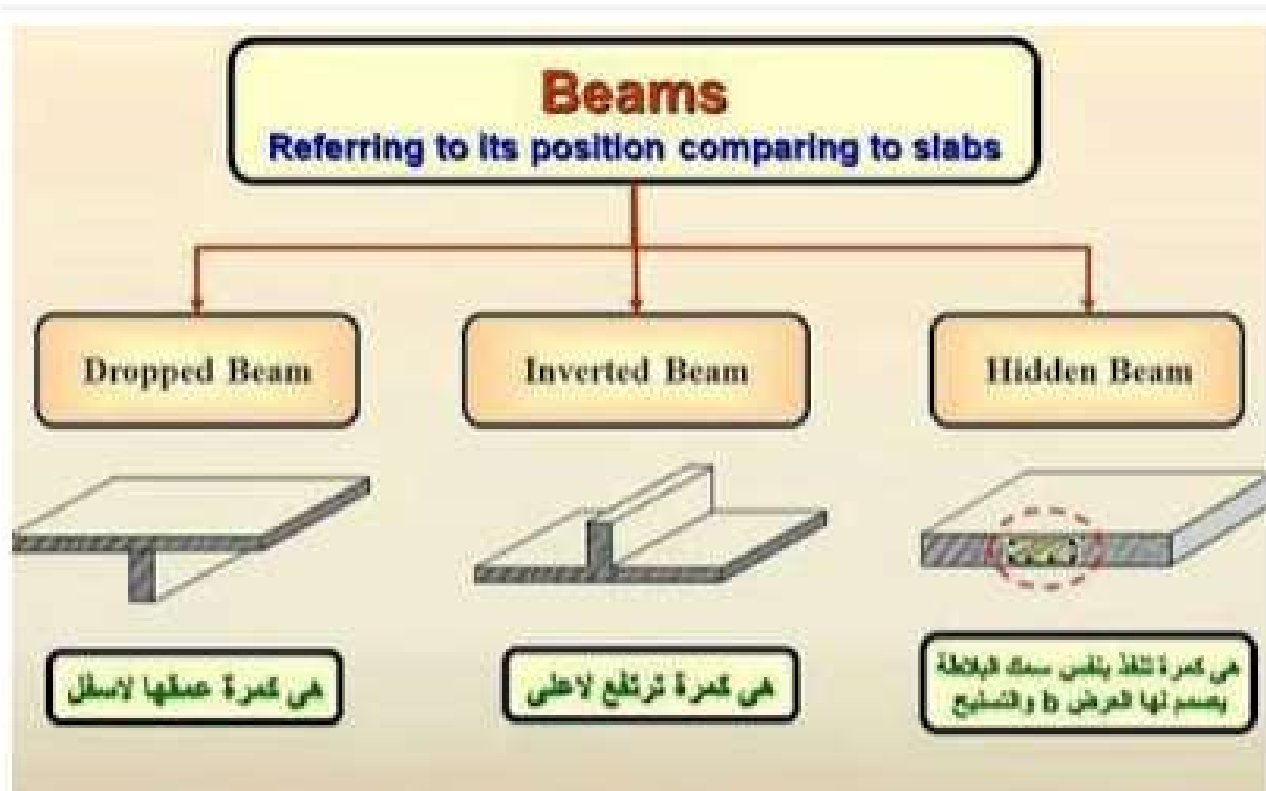
انواع العتبات الخرسانية

اولا : تصنف العتبات حسب موقعها من السقف الى

1- جسر نازل (Dropped beam)

2- جسر مقلوب (Inverted beam)

3- جسر مدفون (Hidden beam)



osul

rsity

osul

rsity

osul

rsity

osul

rsity

اولا : تصنف العتبات حسب موقعها من السقف

Dr. Khalid Al-Safar

Dr. Khalid Al-Safar

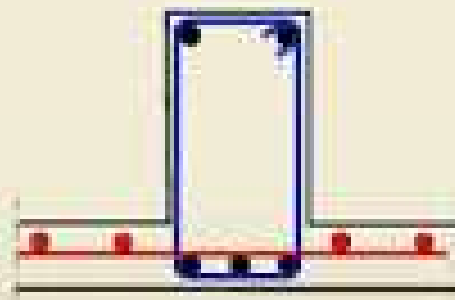
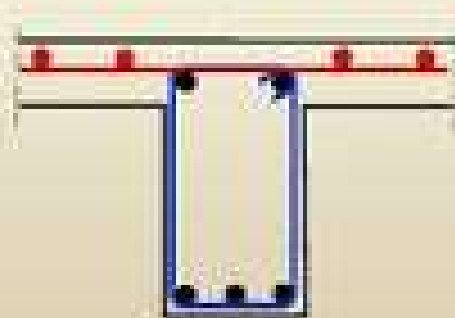
Beams

Referring to its position comparing to slabs

Dropped Beam

Inverted Beam

Hidden Beam



ALSA

Dr. Khalid Al-Safar

ثانيا : تصنف الروافد او الاعتبار حسب طبيعة التسليح الى :

- 1- روافد ذات تسليح مفرد : تحتاج تسليح في منطقة الشد فقط
- 2- روافد ذات تسليح مزدوج:تحتاج تسليح في منطقتي الشد والضغط

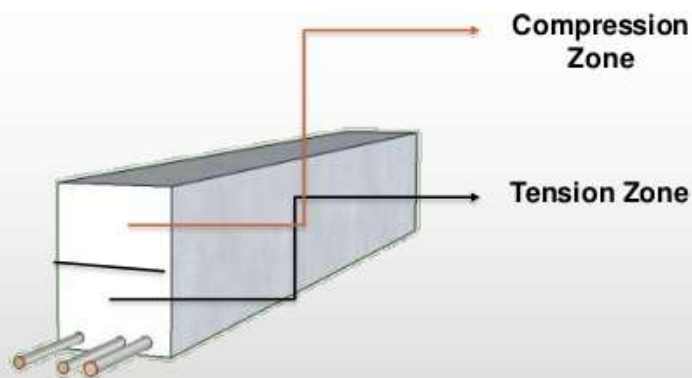


Figure : Singly Reinforced Beam for positive moment condition

SINGLY REINFORCED BEAM

روافد ذات تسليح مفرد

12/3/2013

7

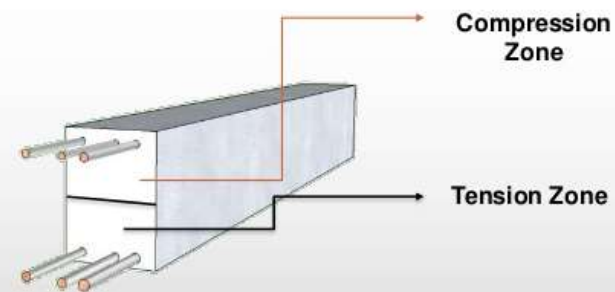


Figure : Doubly Reinforced Beam for positive moment condition

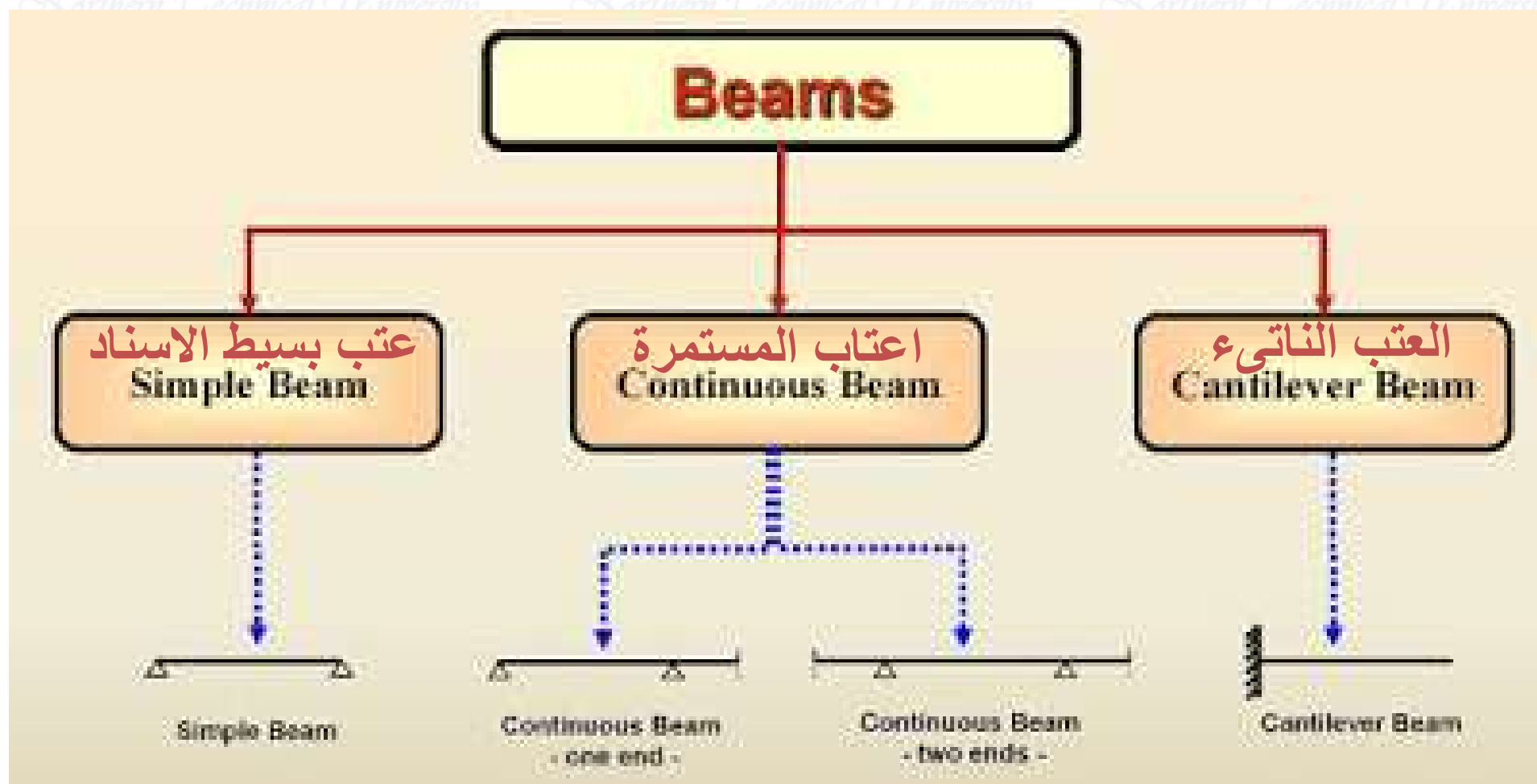
DOUBLY REINFORCED BEAM

روافد ذات تسليح مزدوج

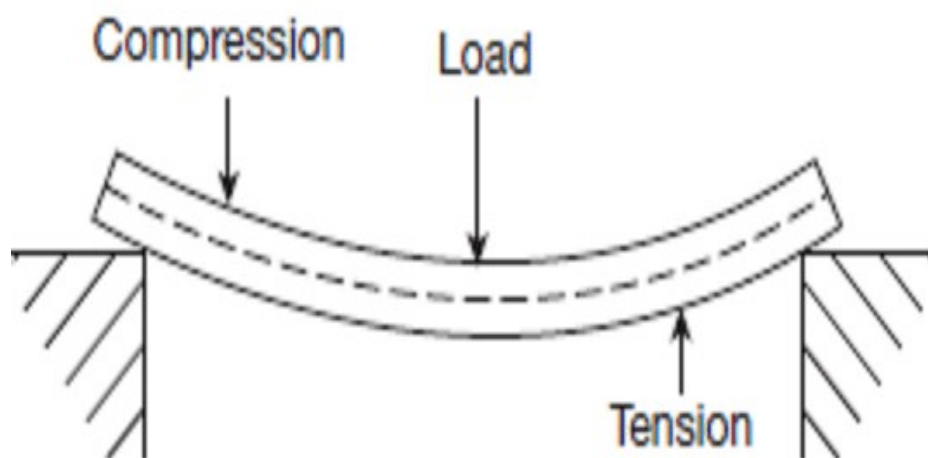
11/29/2013

8

ثالثا : تصنف الاعتاب والروافد حسب طريقة الاسناد الى :

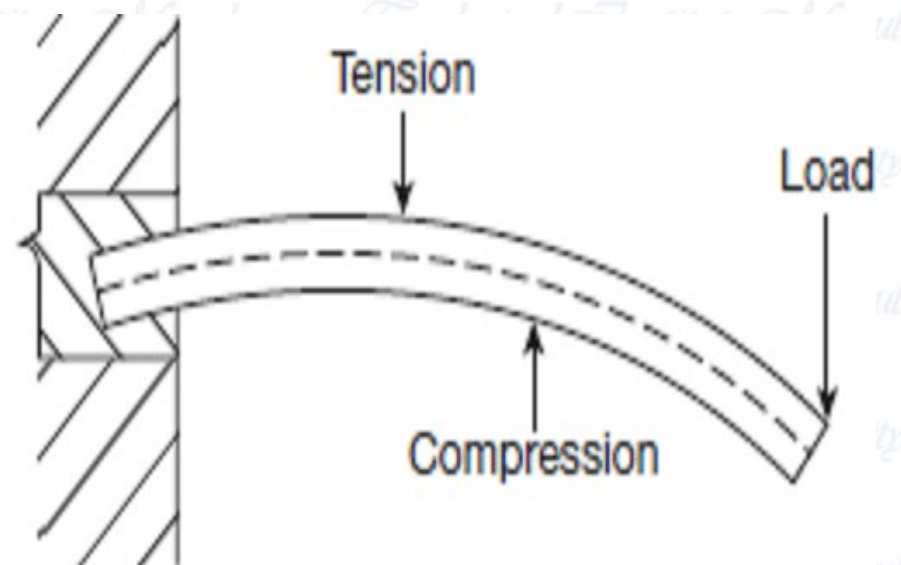


سلوك العتب تحت تأثير الاحمال



(a) Simply supported beam

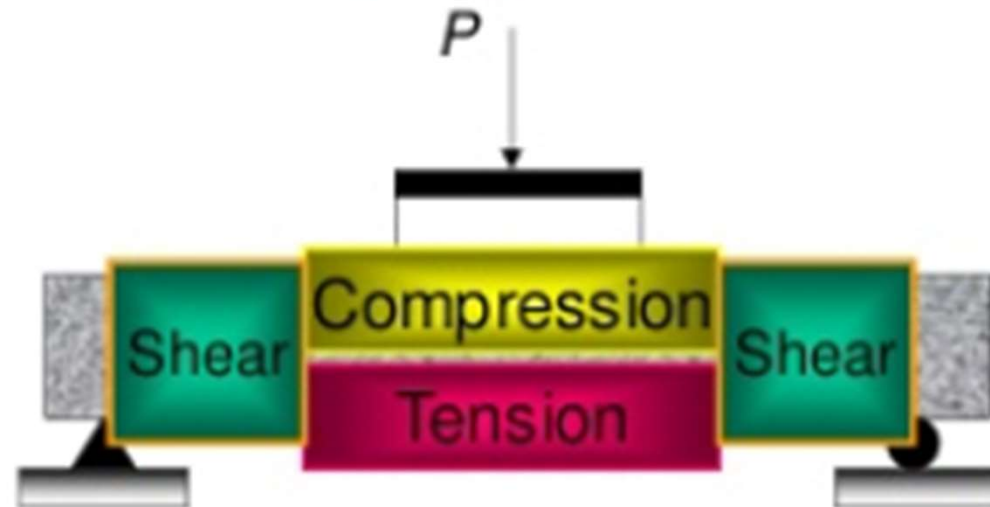
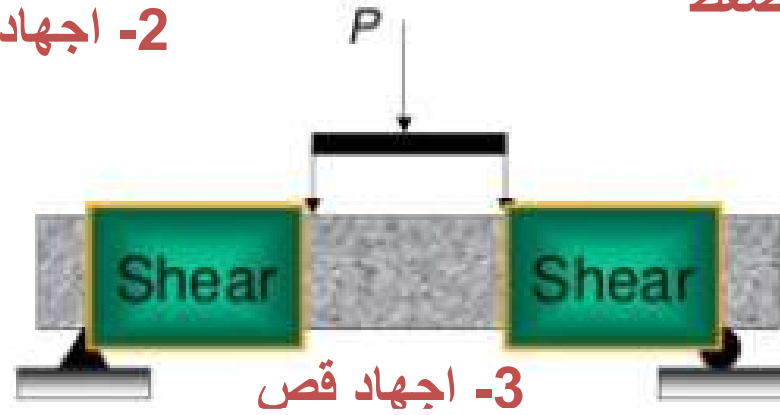
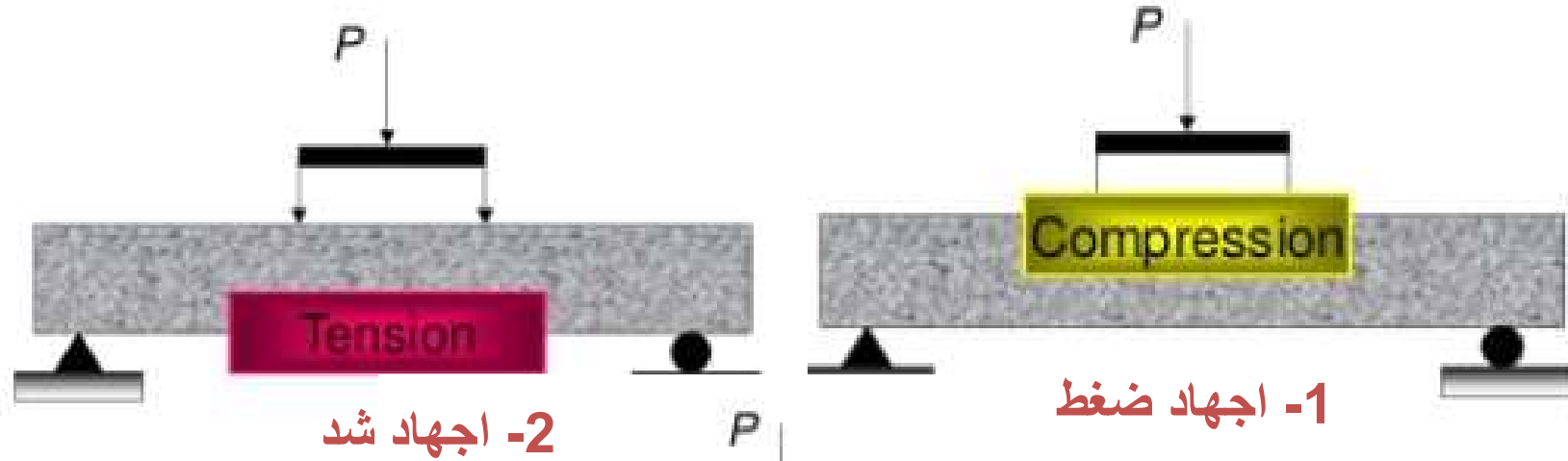
عتب بسيط الاسناد



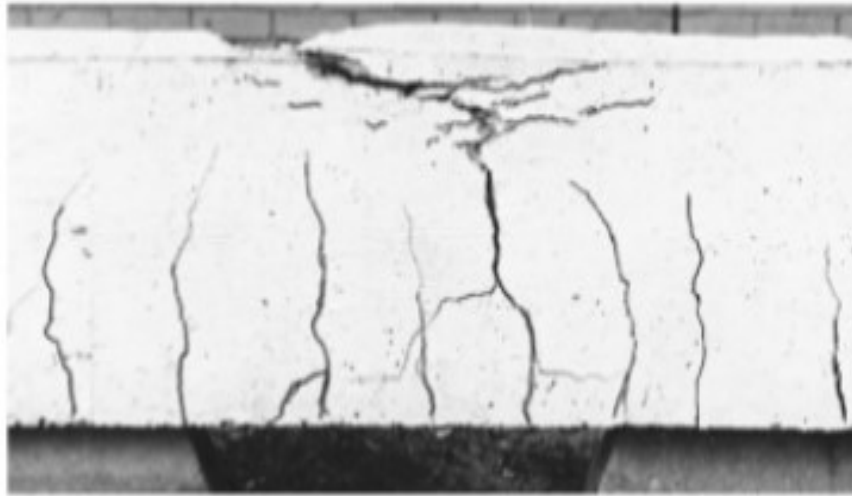
(b) Cantilever beam

عتب ناتىء

مخطط يوضح الاجهادات التي تتعرض لها الروافد او الاعتاب

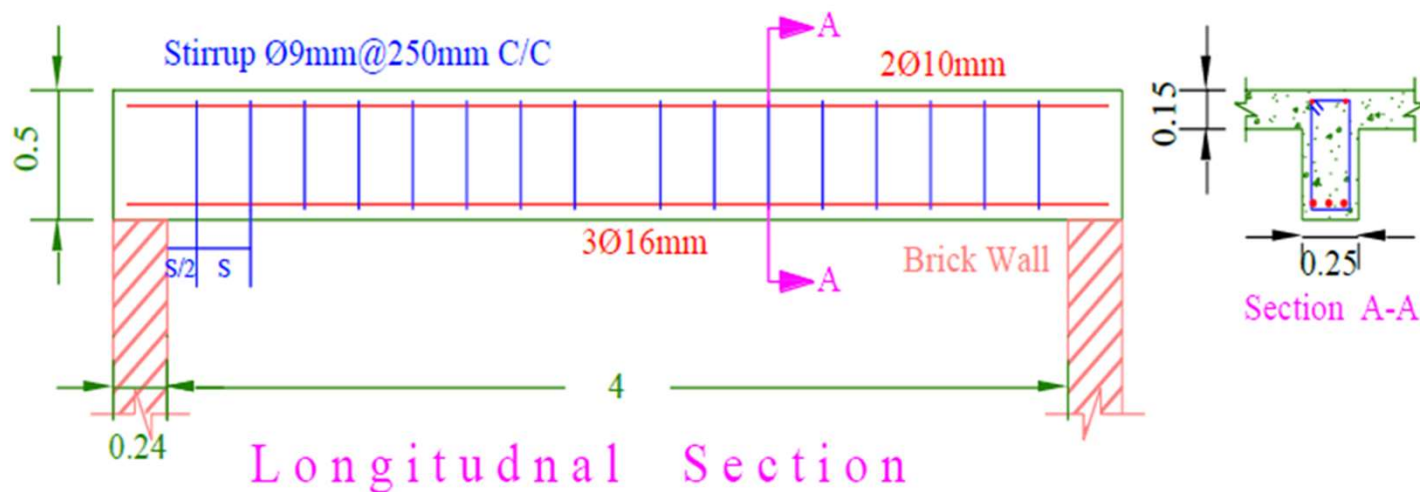
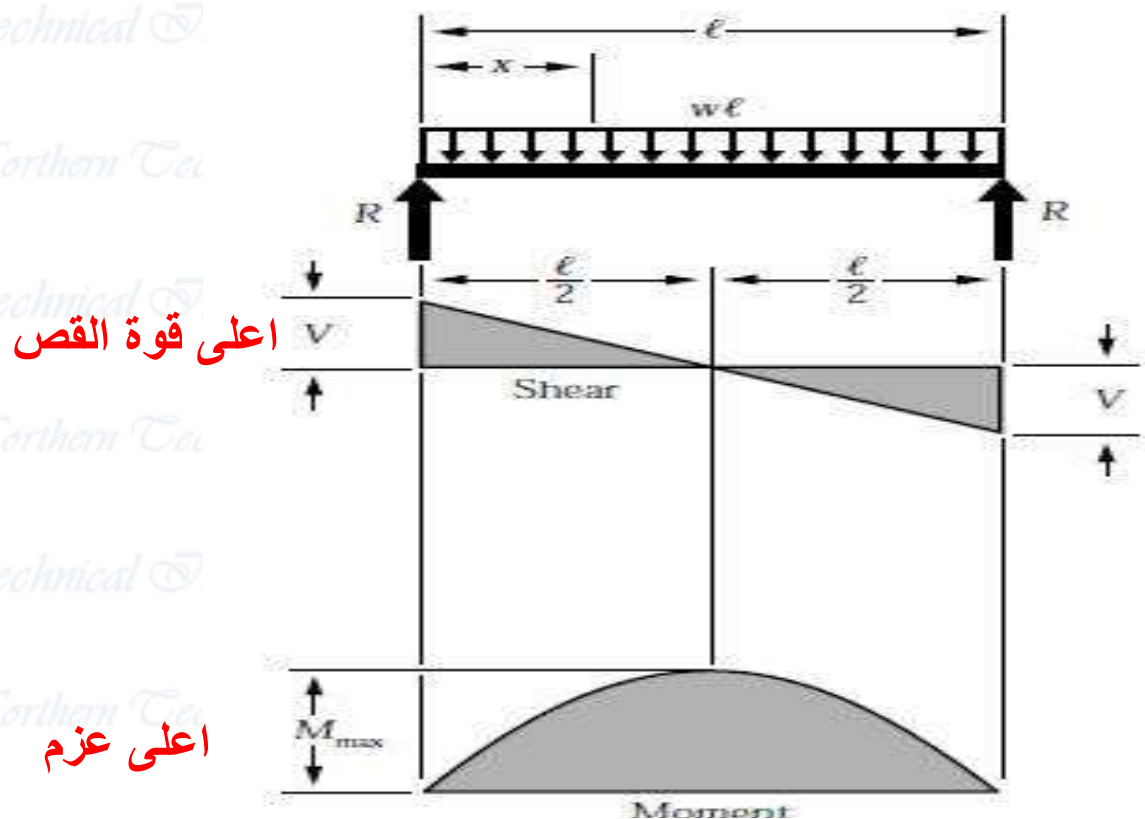


فشل العتب الخرساني نتيجة اجهادات الشد والضغط والقص



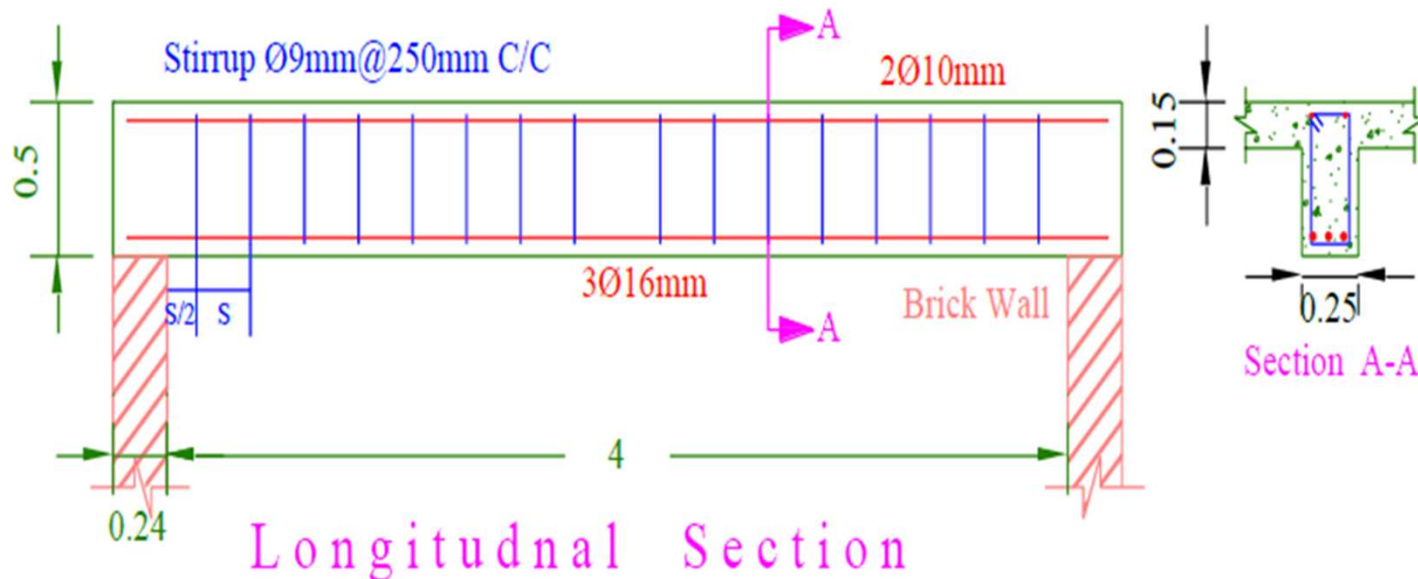
فشل القص في العتبات فشل الضغط والشد في العتبات

مخطط العزوم والقص لعتب بسيط الاسناد



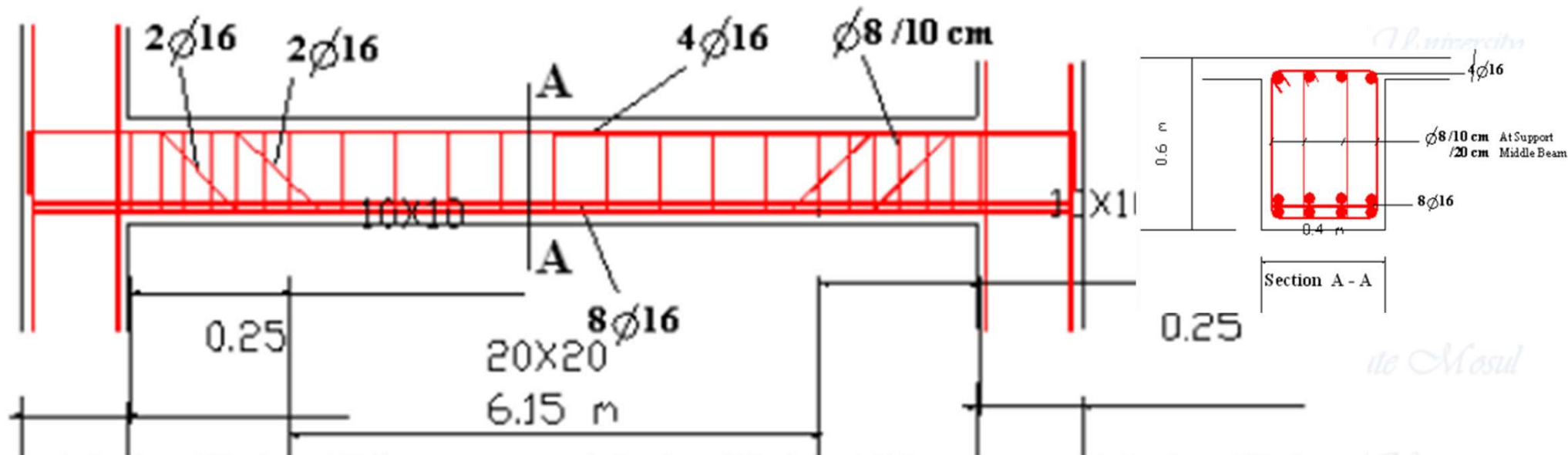
العتب البسيط الاسناد (Simply Supported Beam)

1- عتب بسيط الاسناد بفضاء واحد لا يرتبط انشائيا مع المساند كما في الاعتاب المستندة الى جدران من الطابوق ومادة السمنت وفي هذه الحالة تكون العزوم موجبة ضمن الفضاء وتقل تدريجيا الى ان تتلاشى في المساند و عليه يتطلب تسليح رئيسي يقاوم قوى الشد في الجزء السفلي



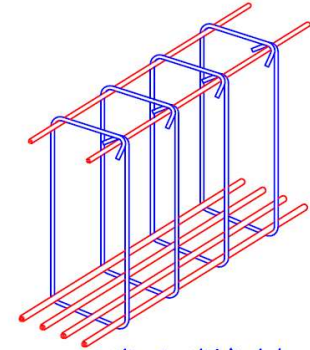
العتب البسيط الاسناد (Simply Supported Beam)

2- عتب بسيط الاسناد بفضاء واحد ويرتبط انشائيا مع المساند في نهايتيه بروافد او عمود من الخرسانة المسلحة يتطلب اضافة حديد تسليح في الجزء الاعلى منه ليتحمل قوى الشد في المناطق القريبة من المساند على ان تمتد قضبان التسليح الاضافية مسافة محددة



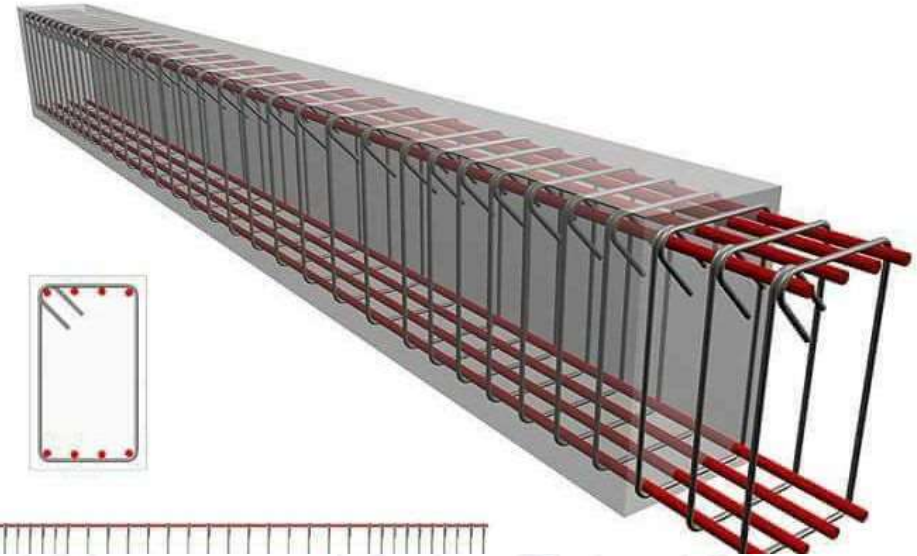
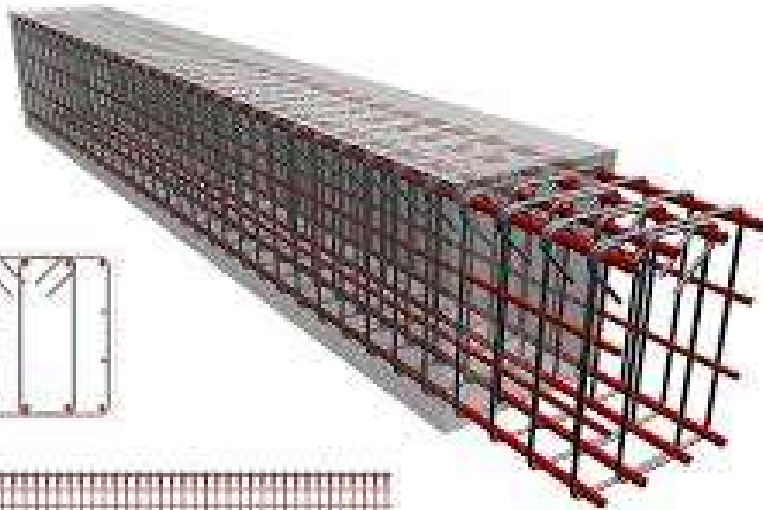
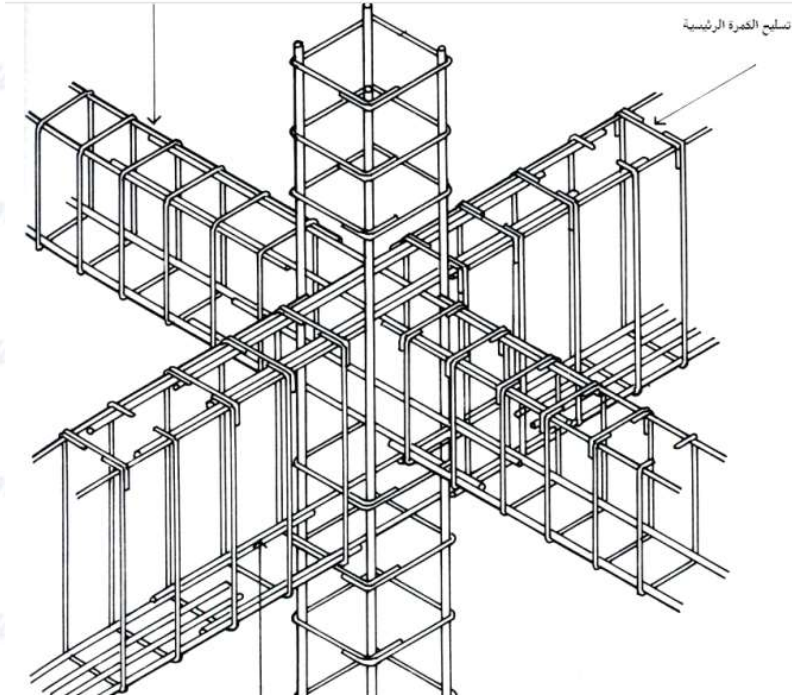
تسليح الا عتاب

Vertical Stirrups Conditions.



الكانات العمودية لها وظيفتان رئيسيتان:

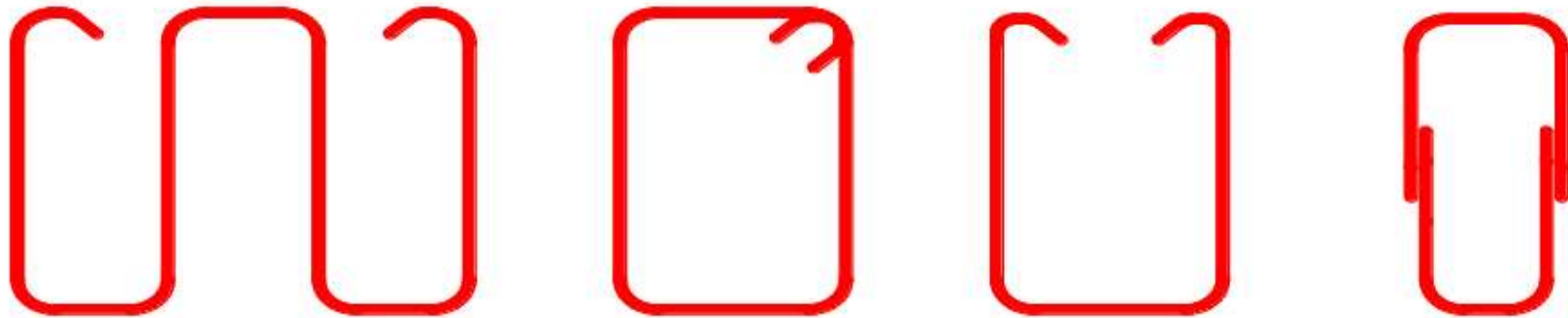
- ١- تقاوم ال **Shear** المؤثر على الكمره .
- ٢- تعمل على ربط الحديد كله مع بعض و عمل قفص حديد



تسليح الاعمدة

تسلح الأعمدة بقضبان طولية توازي فضاءاتها لتقاوم قوى الشد وتساعد أحياناً في زيادة تحمل قوى الضغط في الخرسانة.

تربط القضبان الطولية بتسليح ركابي (Stirrups) لزيادة تحمل العتب لقوى القص ويتراوح قطرها بين (8-12 ملم) توضع على مسافات تكون أكثر تقارباً قرب المساند وتزداد المسافات بالوسط على أن لا تزيد على نصف العمق المؤثر للعتب، ويراعى ترك غطاء خرساني من جميع الجهات (4 سم)، يكون بأشكال مختلفة منها الصندوقي والمفتوح من الأعلى والمتقابل وبشكل حرف (W) كما موضح بالأشكال التالية:-

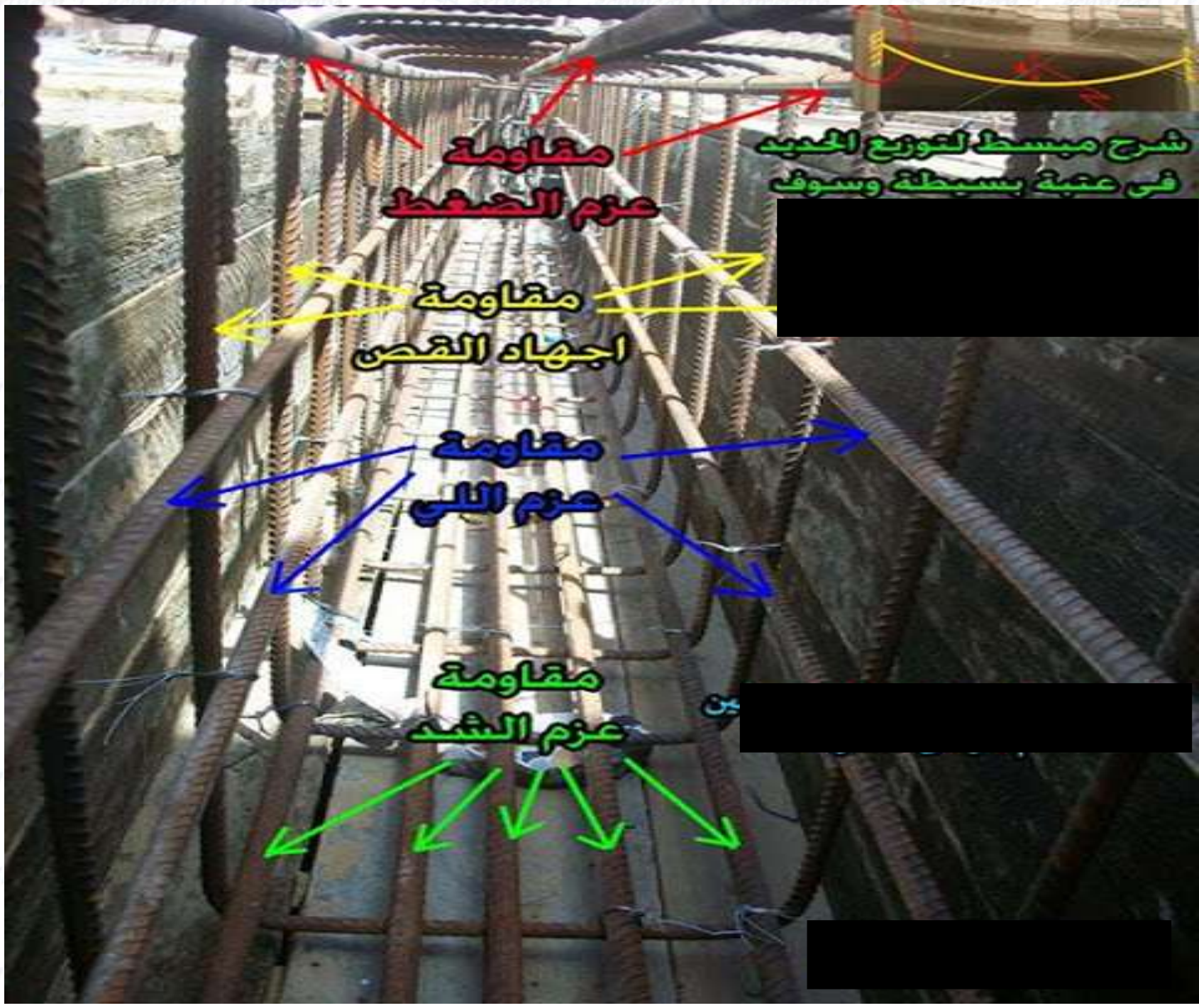


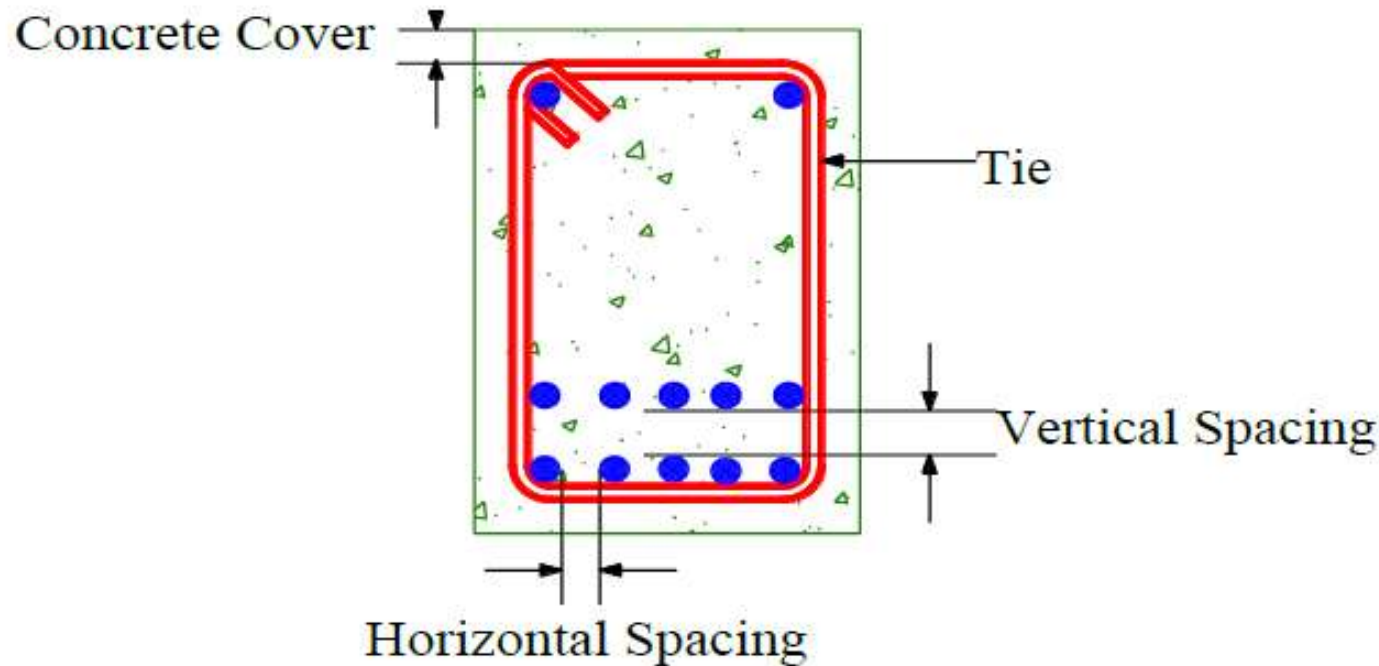
Multiple (U) or
(W) - Stirrup

Closed Stirrup

Simple (U)
Stirrup

Pair of Stirrups
from a Closed Unit





شكل يوضح التباعد الأفقي والتباعد العمودي بين قضبان التسليح الطولية لرافده حسب المواصفات وكما يلي:-

(Horizontal Spacing) التباعد الأفقي الصافي بين القضبان الطولية يجب أن لا يقل عن أي من القيم التالية :-

- (1) قطر قضيب لحديد التسليح إذا كانت الأقطار متساوية.
- (2) قطر القضيب الأكبر لحديد التسليح إذا اختلفت أقطار القضبان الطولية.
- (3) $(3/4)$ من المقاس الأكبر للمجاميع الخشنة (الحصى) المستعملة في الخرسانة.
- (4) لا يقل عن 25 ملم.

 **(Vertical Spacing)** التباعد العمودي الصافي بين القضبان يستخدم في حالة وجود أكثر من طبقة تسليح في مقطع الرافدة، حيث تحدد المواصفات الحدود التالية المستخدمة بالتباعد وهي:-

(1) قطر اكبر قضيب لحديد التسليح في المجموعة.

(2) المقاس الأكبر للمجاميع الخشنة المستعملة في خلطة خرسانية.

(3) لا يقل عن 25 ملم.

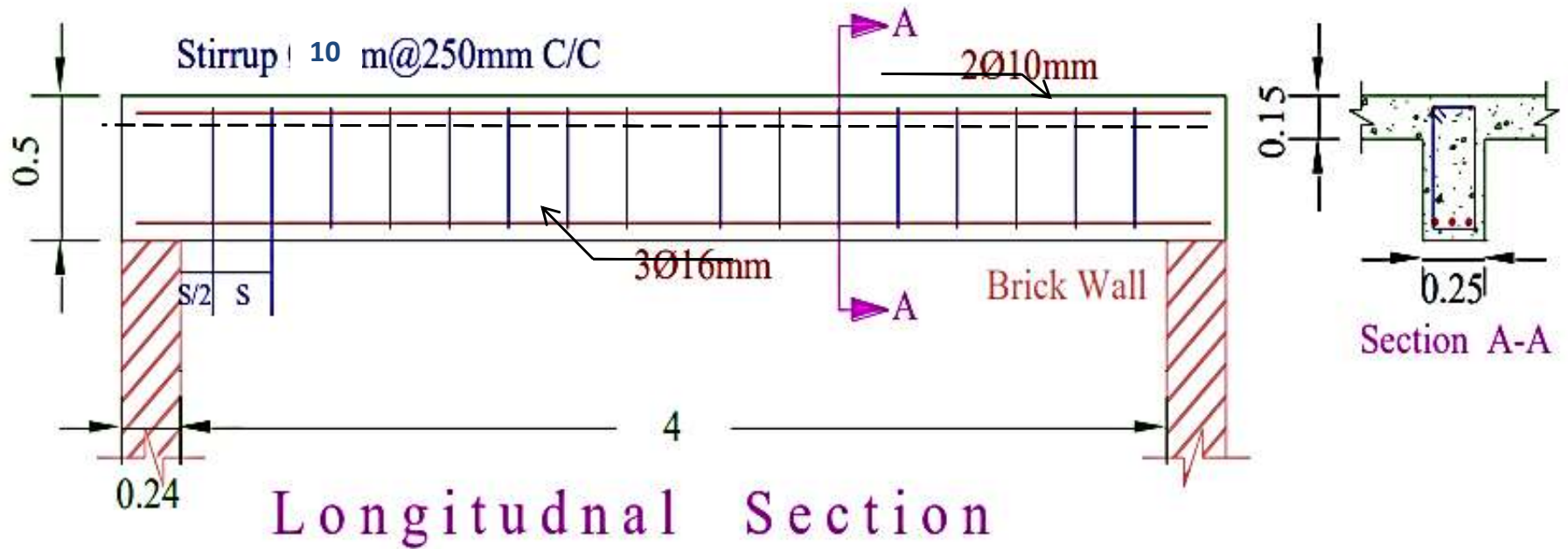
يتم الحصول على التباعد العمودي باستعمال قضبان قصيرة توضع بين طبقات التسليح الطولي ومتعامدة عليها.

C.W

- 1- ارسم مقطع طولي يوضح التفاصيل الانشائية لرافدة بسيطة الاستناد مستندة على جدران من الطابوق وحسب معلومات التصميم التالية:
- مقياس الرسم (Scale:1:20)
- طول الفسحة الصافية للرافدة (clear span) = 4.0 m
- مسافة الاسناد = 0.24 m
- ابعاد المقطع العرضي للعتب (0.25x0.50 m)
- سمك البلاطة 0.15 m
- تسليح طولي في منطقة الشد $3 \phi 16 \text{ mm}$
- قضبان تعليق $2 \phi 10 \text{ mm}$
- اطواق (stirrups) $\phi 10 \text{ mm} @ 250 \text{ mm c/c}$
- 2- ارسم المقطع العرضي (A-A) بمقياس رسم (Scale:1:10)

رسم C.W

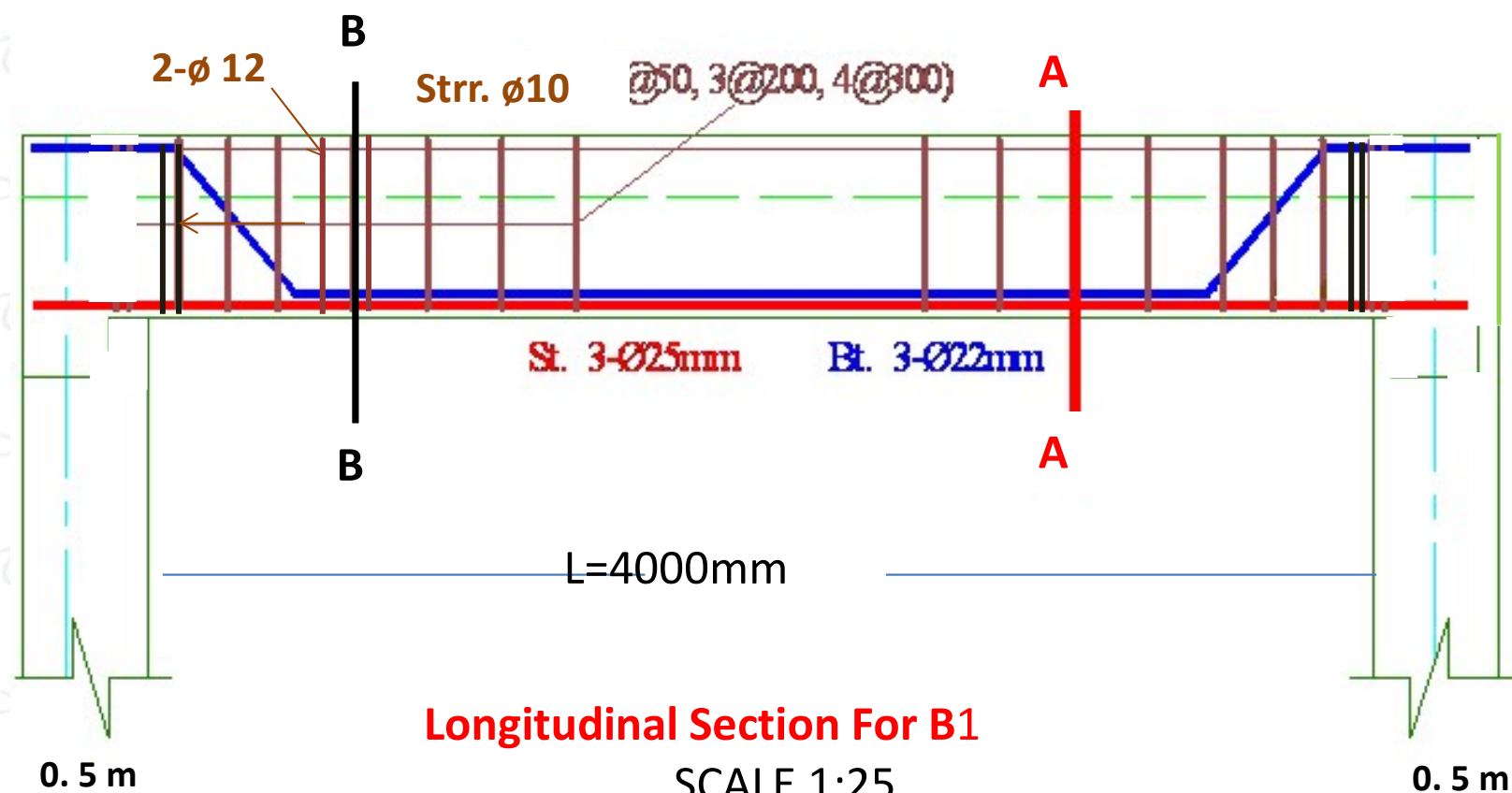
مقطع طولي وعرضي لعتب مستند على جدران من الطابوق

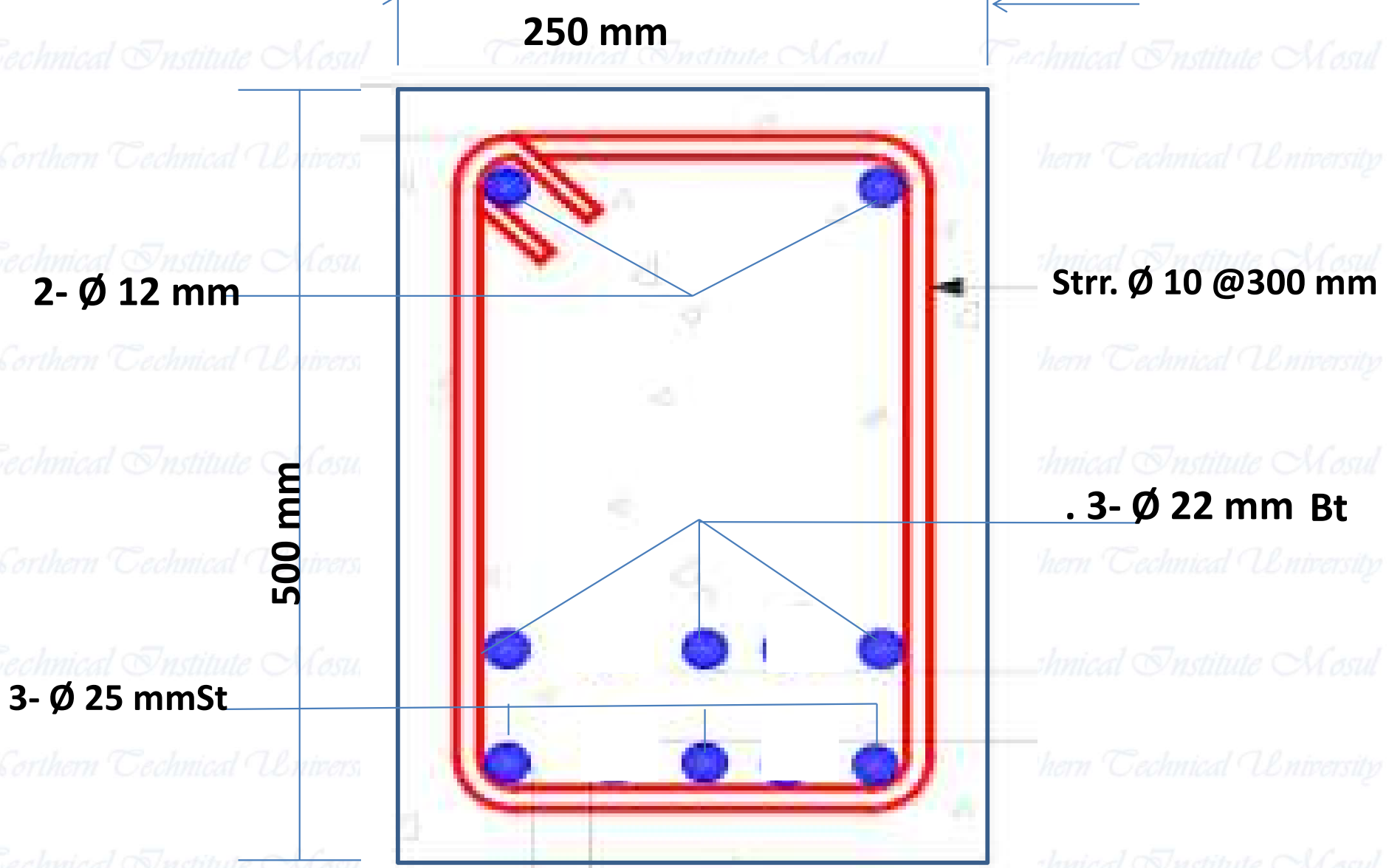


H.W

- ارسم مقطع طولي يوضح التفاصيل الانشائية لرافدة بسيطة الاستناد مستندة على اعمدة خرسانية بأبعاد (0.5x0.5 m) وحسب معلومات التصميم التالية:
- مقياس الرسم (Scale:1:20)
- طول الفسحة الصافية للرافدة (clear span) = 4.0 m
- ابعاد المقطع العرضي للعتب (0.25x0.50 m)
- سمك البلاطة 0.15 m
- تسليح طولي في منطقة الشد (tensile reinforcement)
- 3 - ϕ 22 mmBt, 3 - ϕ 25 mmSt
- قضبان تعليق 2 ϕ 12 mm
- اطواق (ϕ 10 mm stirrups) تو زيعها يكون بالترتيب الاتي ابتداء من المسند والى منتصف العتب
- 2@50 mm, 3@200 mm, 4@300 mm
- ارسم المقاطع العرضية (A-A), (B-B) بمقياس رسم (Scale:1:10)

مقطع طولي نموذجي لعنبر بسيط الاسناد

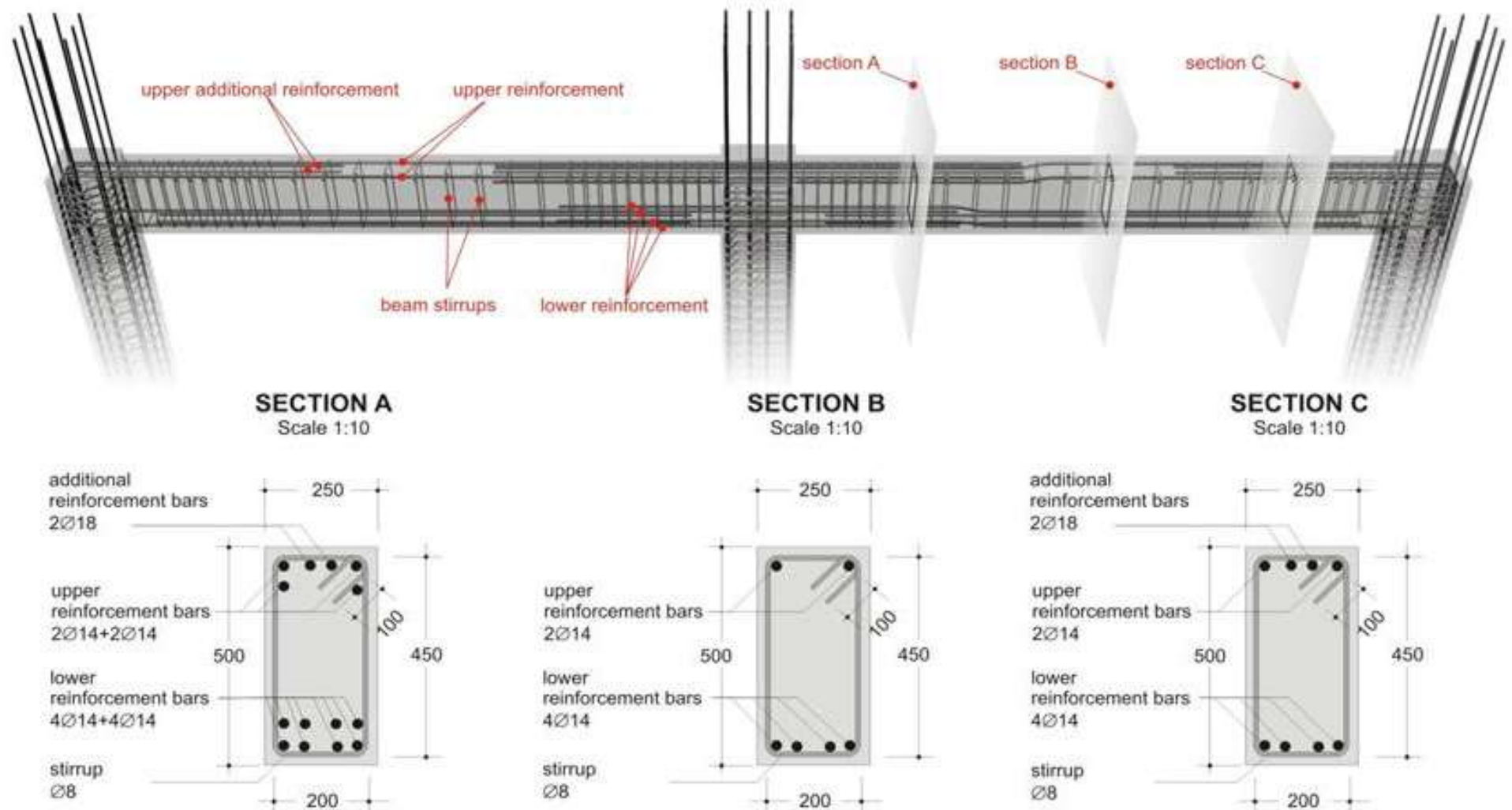




Cross. Section (A-A) B1
SCALE 1:10

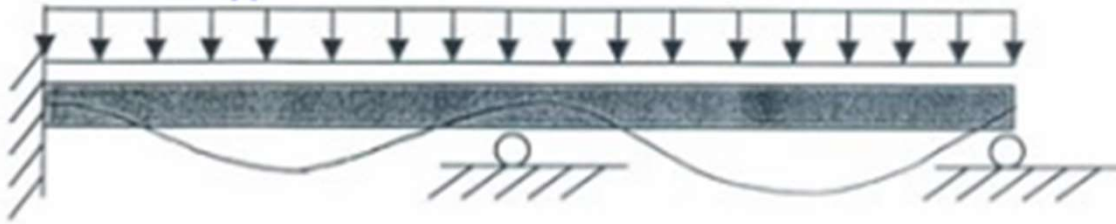
CONTINUOUS BEAMS

العتبات المستمرة



الروافد او الاعتاب المستمرة

Continuous Beams



هي روافد ذات مساند مقيدة

تتحمل عزم انثناء وبالتالي

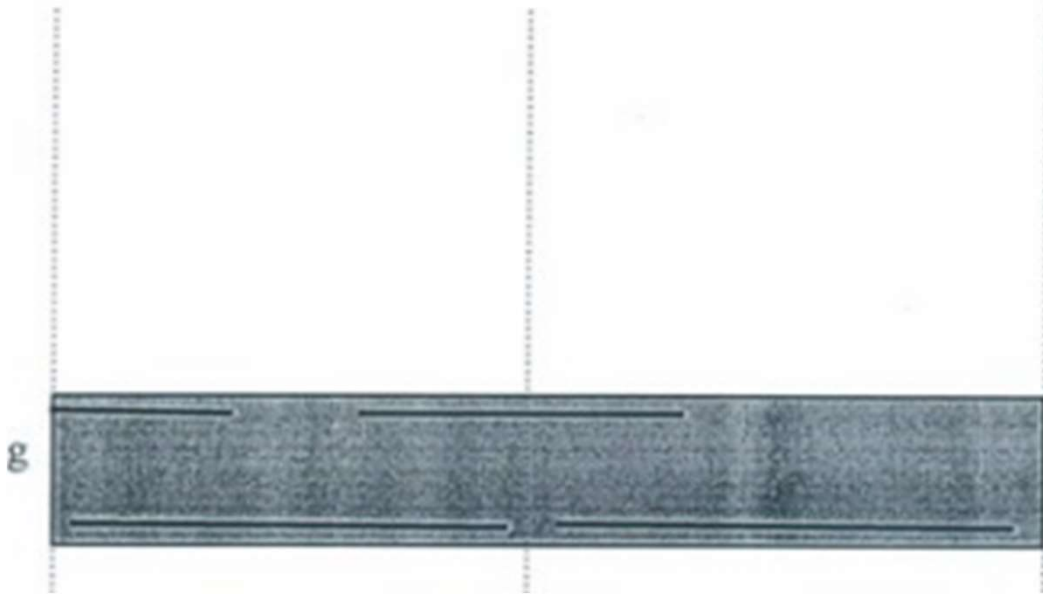
تنشأ عادة عند نقاط استنادها

عزوم انثناء سالبة

تصمم لفضاءات متجاورة

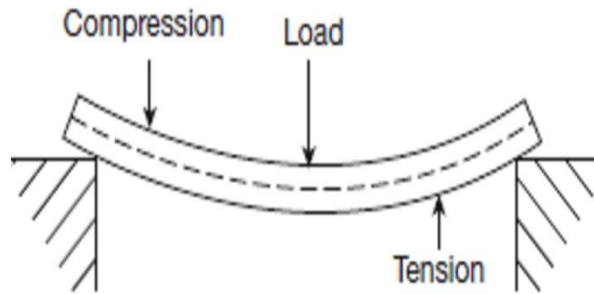
وبذلك تستمر في ترابطها

بعضها البعض



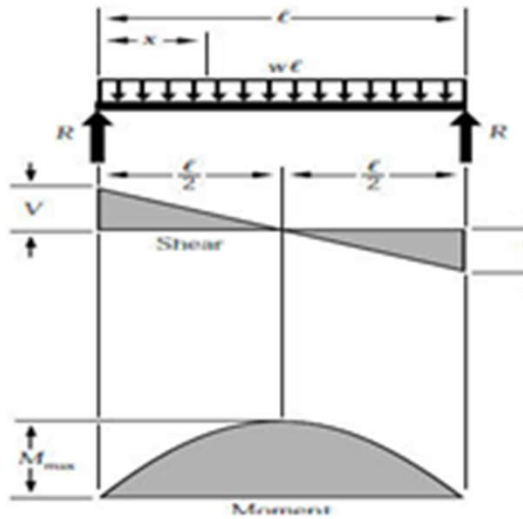
- تنشأ الاعتاب بشكل مستمر على الاعمدة لزيادة السلامة الهيكلية.
- توفر الاعتاب المستمرة مسار تحميل بديل في حالة حدوث فشل في أحد الأقسام.
- في المناطق ذات المخاطر الزلزالية العالية ، تُفضل الروافد والاعتاب المستمرة في المباني والجسور.

مخطط يوضح مقارنة بين الاجهادات التي تتعرض لها الرافدة المستمرة والعتب بسيط الاسناد



(a) Simply supported beam

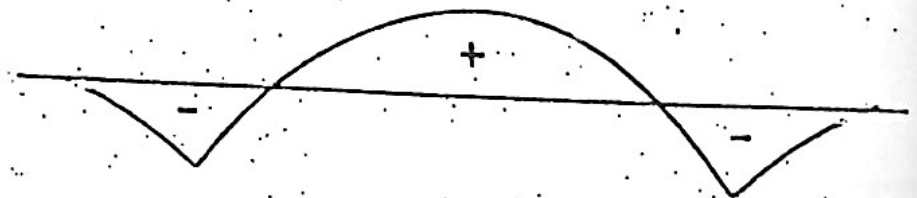
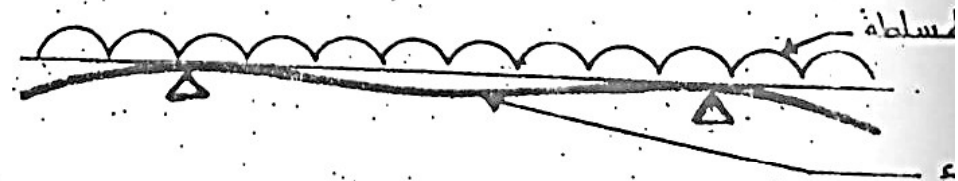
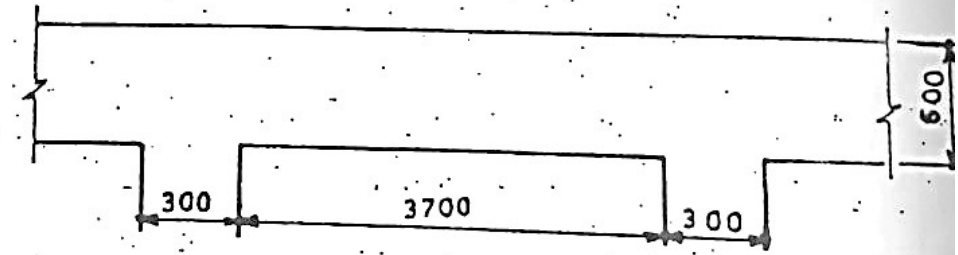
مقطع طولاني



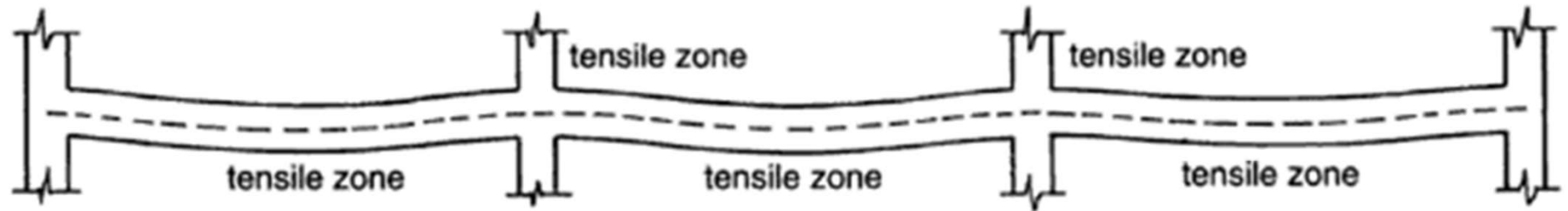
مخطط عزوم الانحناء

عتب بسيط الاسناد

مخطط قوى القص



تسليح العتب المستمر بثلاث فضاءات



A continuous beam bends downward in the middle portion of each span, and upward in the portion around the supports

Top bars are required in the zone of upward bending

Stirrups are sometimes spaced more closely near columns, where the diagonal tension forces are highest



A right-angle bend is used in place of a hook where there is sufficient space for it in the concrete

Bottom bars are heaviest in the centre portion of the span, and lighter through the columns, where some bottom

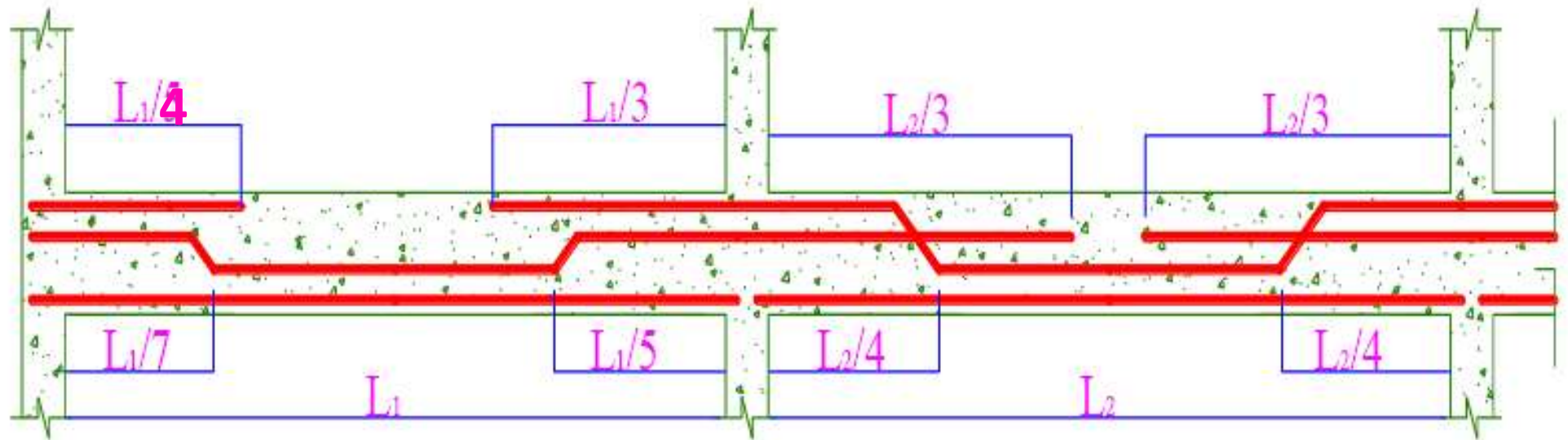
Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Continuous Beams

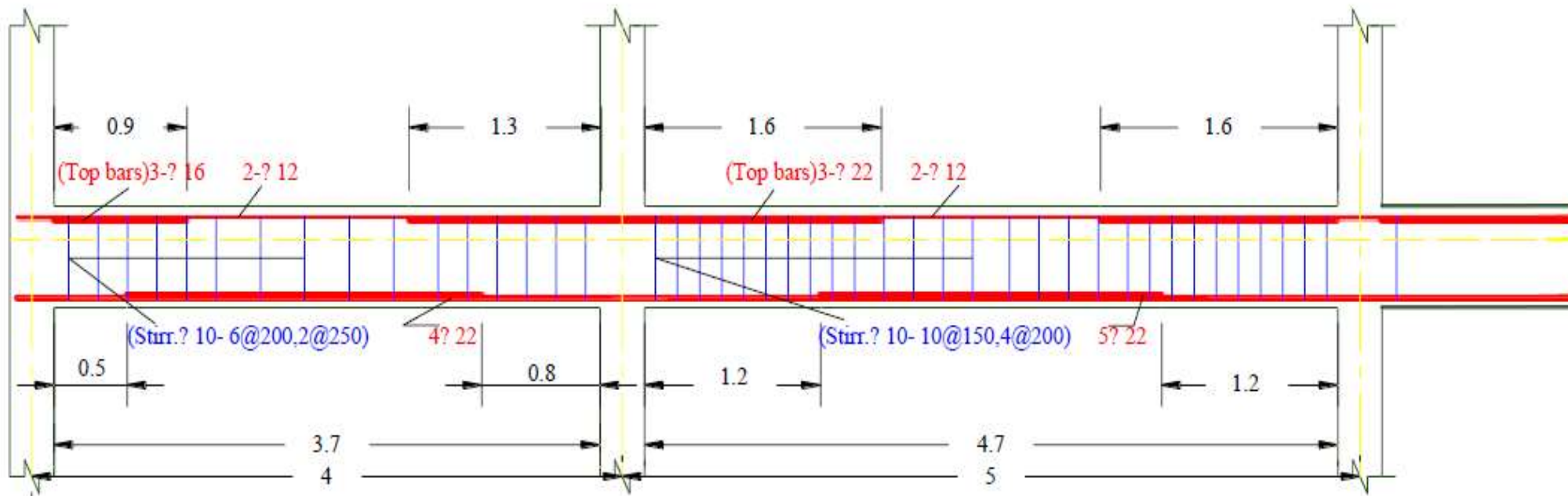
الأعتاب المستمرة فوق أكثر من مسندين

في هذه الحالة يمتد حديد التسليح الرئيسي العلوي فوق المساند داخل الفضاء المجاور بمسافة ربع ذلك الفضاء على الأقل أو كما تحدده التصميم.

الأعتاب ذات الفضاءات المتجاورة تمتد مسافات إنهاء قطع القضبان الرئيسية فيها (Cut-off Bars) أو انحنائها (Bent Bars) حسب التفصيل الموضح بالشكل التالي:-

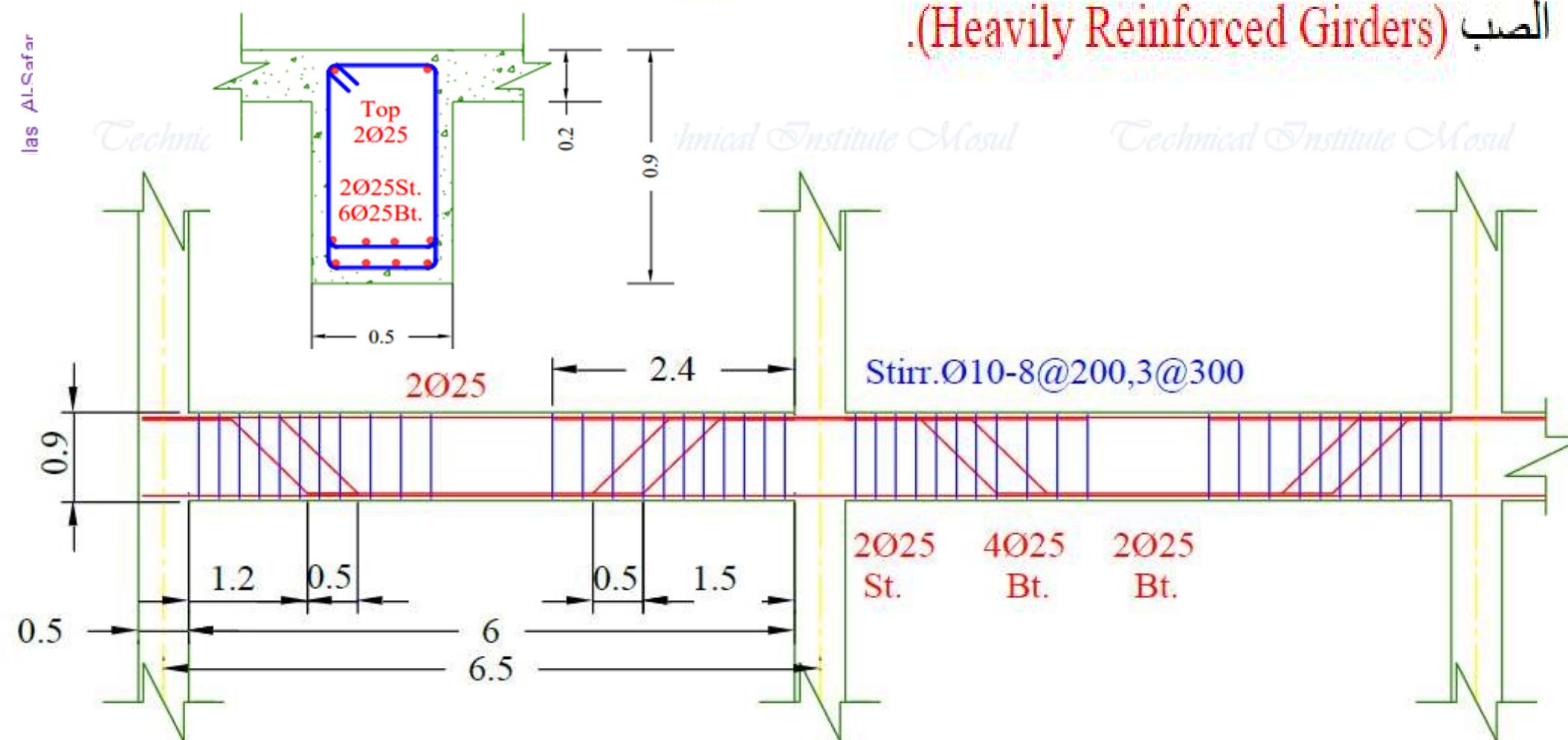


قد تكون الأعتاب المستمرة بفضاءات صغيرة وأثقال خفيفة ذات مقطع صغير وتسليح خفيف حسب الحد الأدنى للمواصفات العالمية (Lightly Reinforced Beams).



Lightly Reinforced Beams

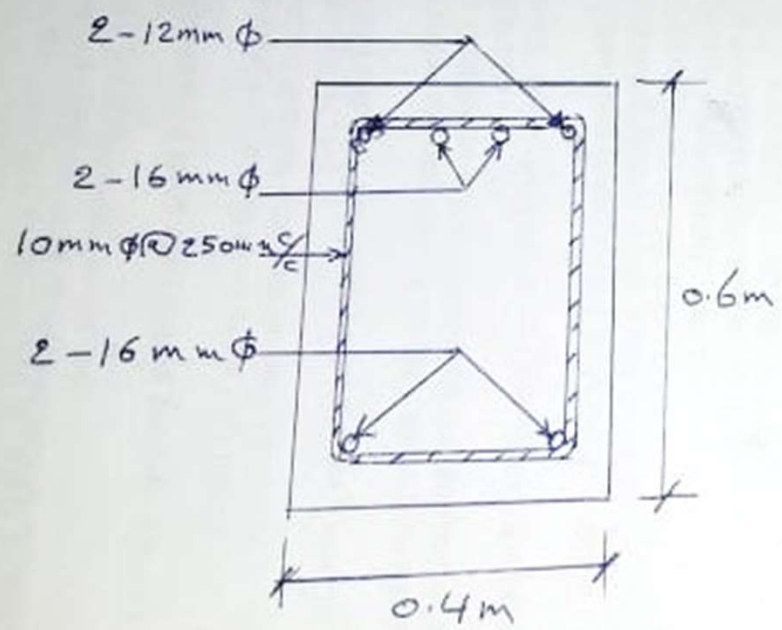
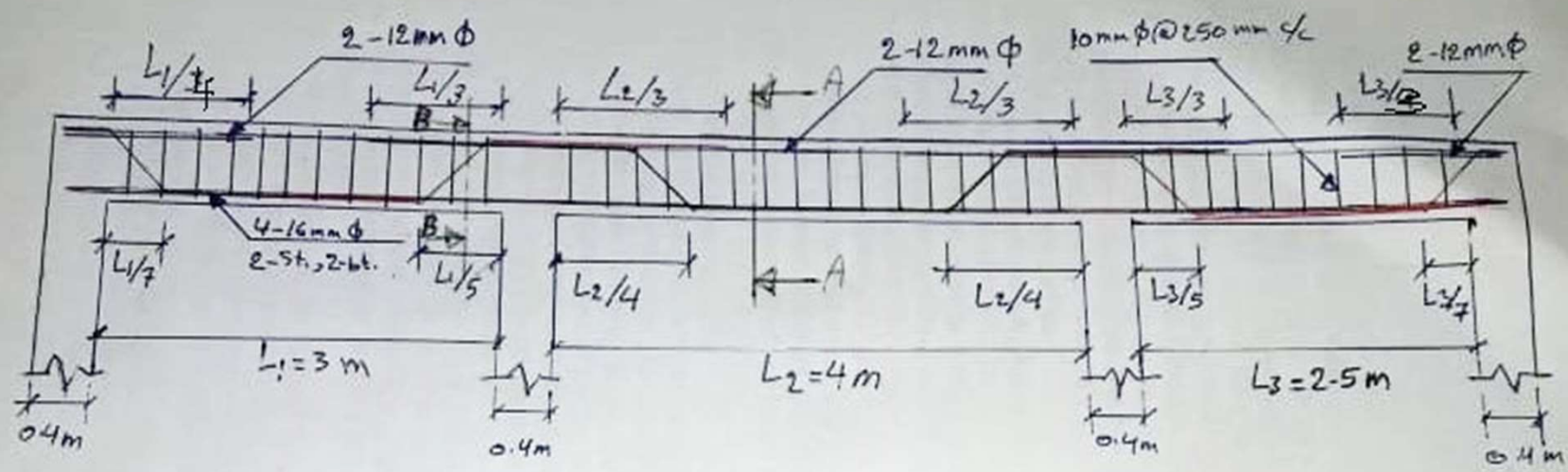
أو قد تكون الروافد بفضاءات كبيرة وأحمال ثقيلة منتظمة التوزيع ومركزة، وقد تكون متباينة المسافات (أطوال مختلفة) بين المساند المتجاورة بشكل كبير لذا يتطلب استعمال قضبان تسليح ذات قطر كبير وبأعداد كبيرة توضع بشكل طبقات بسبب عدم كفاية عرض الرافدة مع مراعاة ترك مسافة كافية بين القضبان وبين الطبقات لا تقل عن الحد الأدنى بالمواصفات (25 ملم) لتسهيل دخول الخرسانة أثناء عملية الصب (Heavily Reinforced Girders).



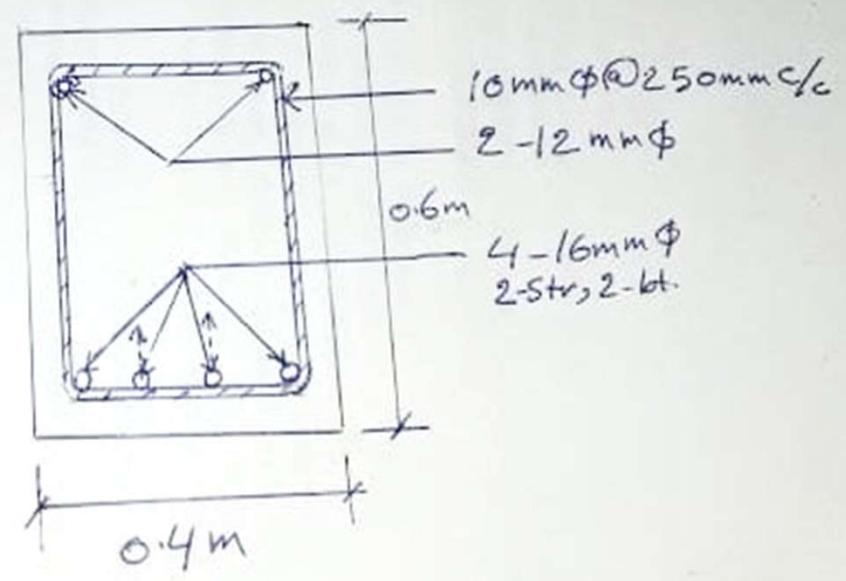
C.W

- ارسم التفاصيل الانشائية لرافدة مستمرة مستندة على اعمدة خرسانية بابعاد (40x40) cm
- وحسب معلومات التصميم التالية:
- طول الفسحة الصافية للفضاء الاول $L1 = 3$
- طول الفسحة الصافية للفضاء الثاني $L2 = 4$
- طول الفسحة الصافية للفضاء الثالث $L3 = 2.5$
- 3- ابعاد المقطع العرضي للعتب (40x60 cm)
- 4- تسليح طولي في منطقة الشد (tensile reinforcement)
- 4 $\phi 16$ mm (2-St & 2-Bt) (اثتان من القضبان مستقيمة واثتان تثني بالقرب من المساند)
- قضبان تعليق 2- $\phi 12$ mm
- تقوية عند المساند 2- $\phi 12$ mm
- اطواق (stirrups) $\phi 10$ mm @ 250 mm
- يرسم المقطع الطولي بمقياس 1:25
- ترسم لمقاطع العرضية بمقياس 1:10

مقطع طوکی برای انده
 سیمه مستند
 علی اکبره



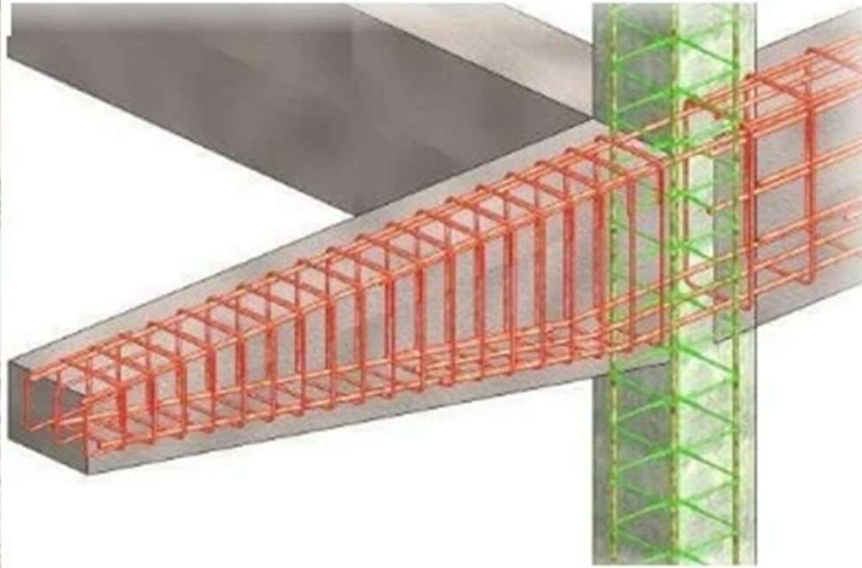
Sec. B-B



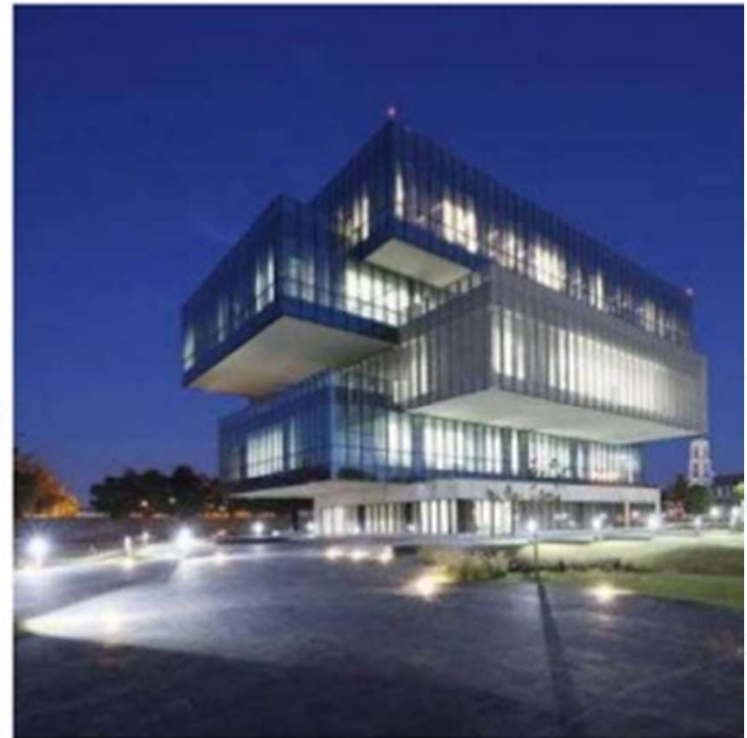
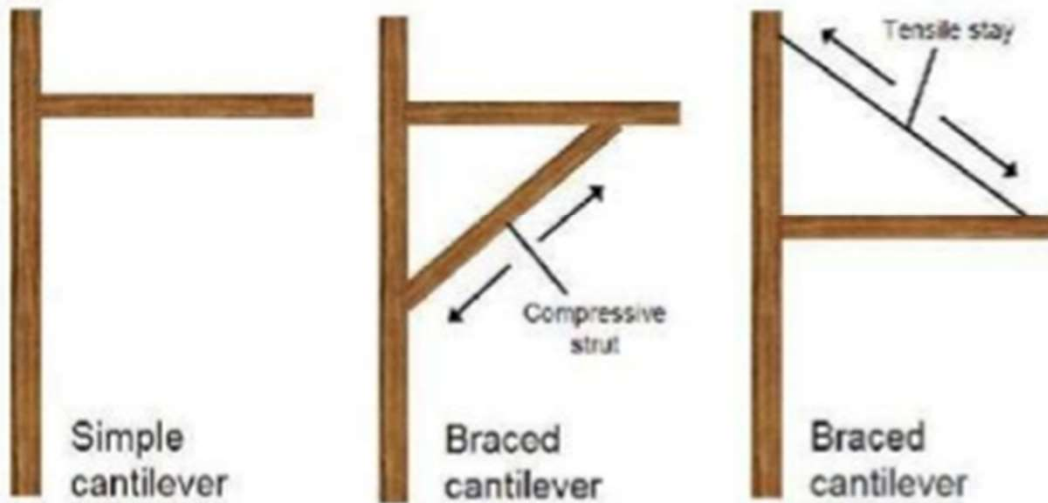
Sec. A-A

CANTILEVER BEAMS

الروافد الحيدة



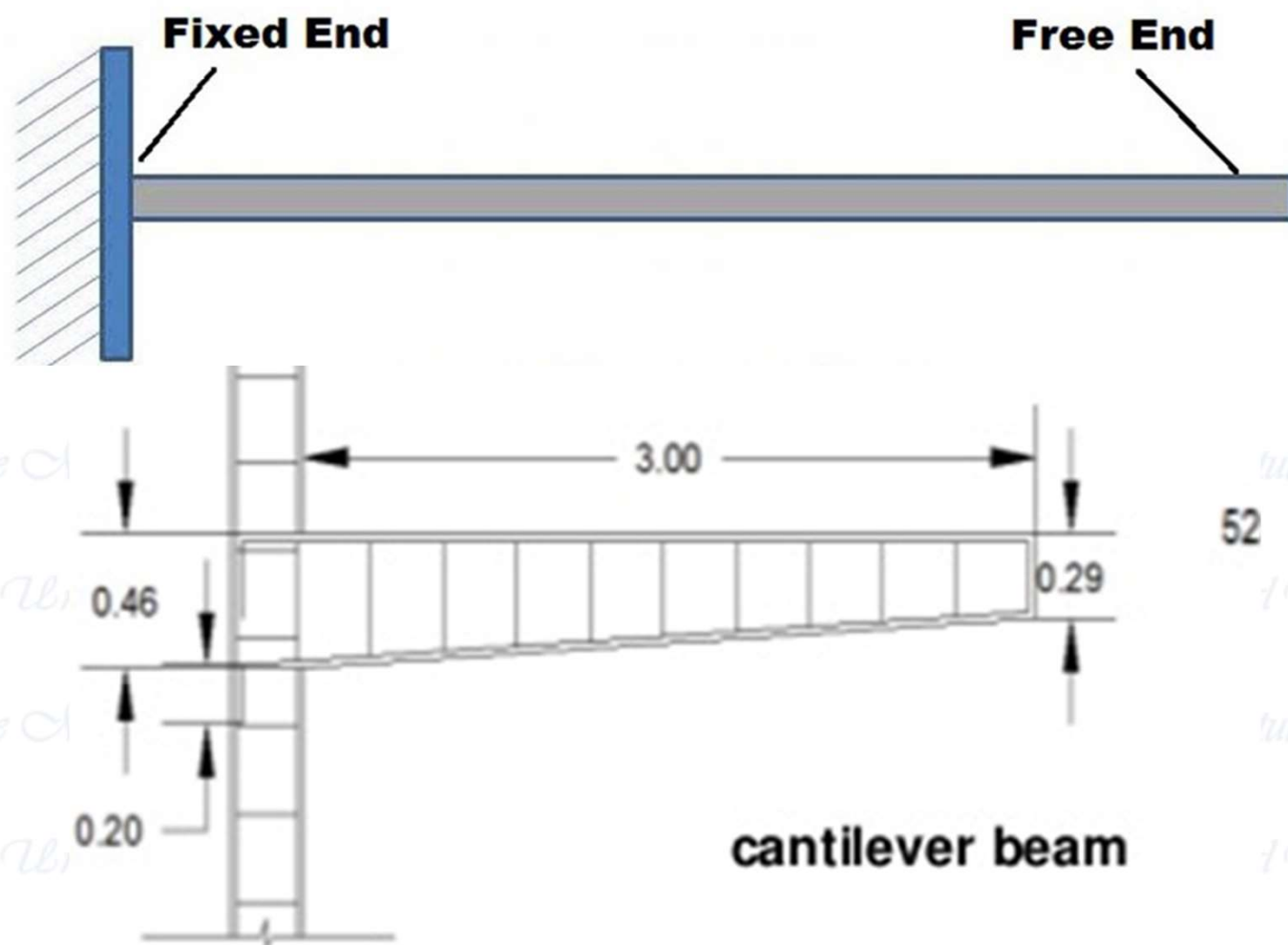
- The partially constructed structure

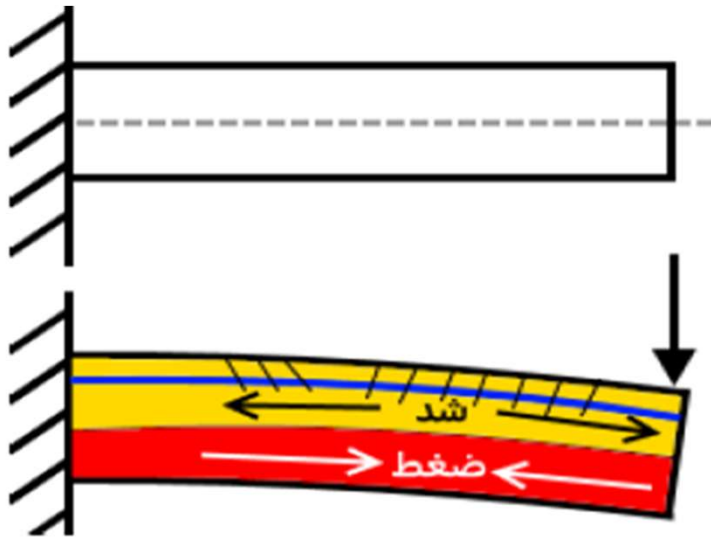


E -

CANTILEVER BEAMS الروافد الناتئة

- هي الرافدة التي يكون احد مساندها مقيدا والاخر حرا

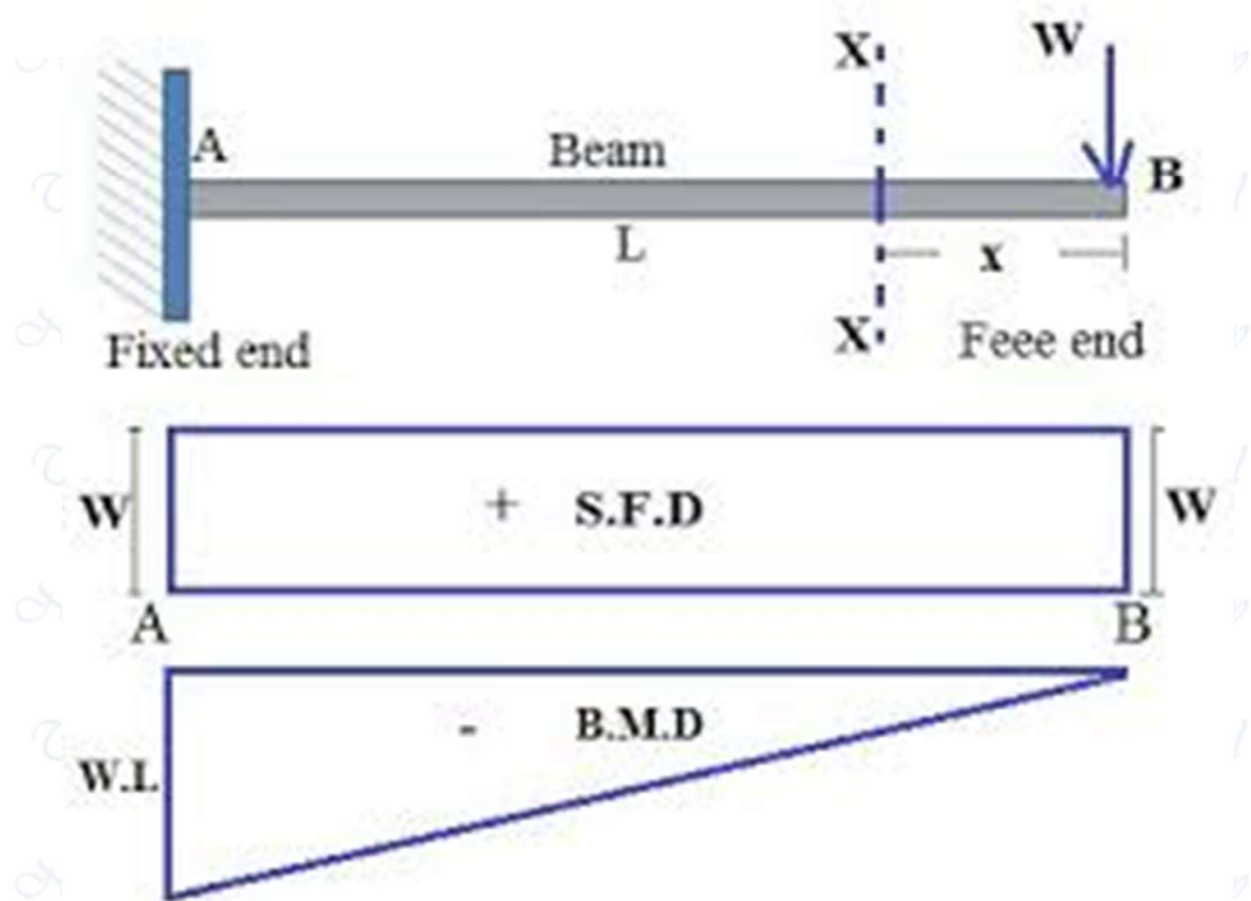




Cantilever Beam

CANTILEVER BEAMS

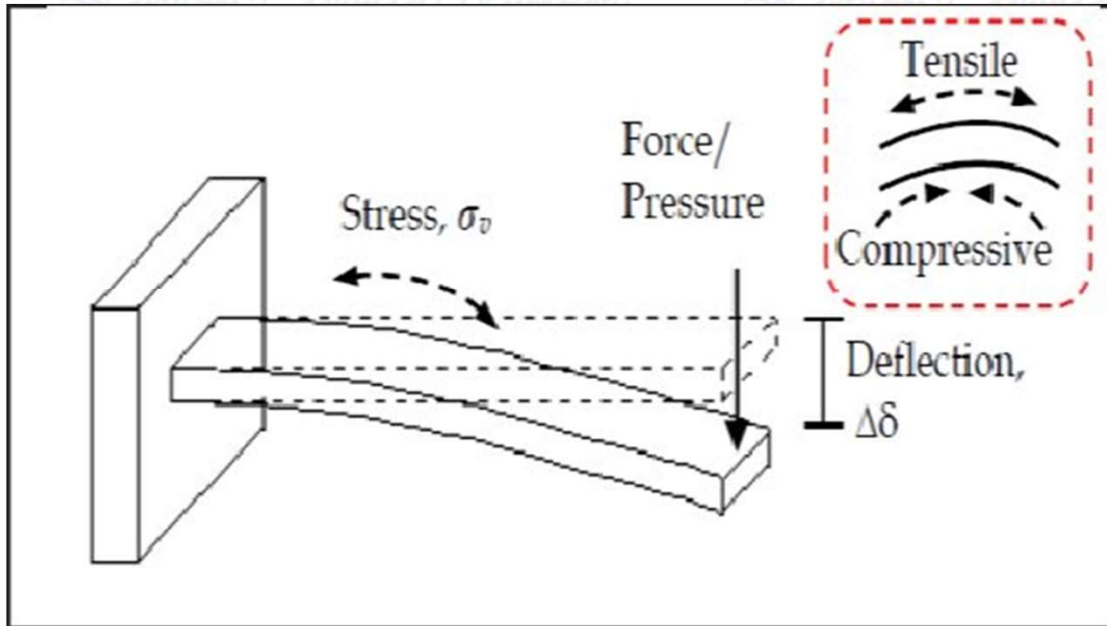
مخطط القص والعزوم للعتب الناتیء



CANTILEVER BEAMS

- حيث تتعرض الى عزم انثناء سالب على امتدادها بدون اي عزم

انثناء موجب مما يستدعي :



1- وضع قضبان التسليح

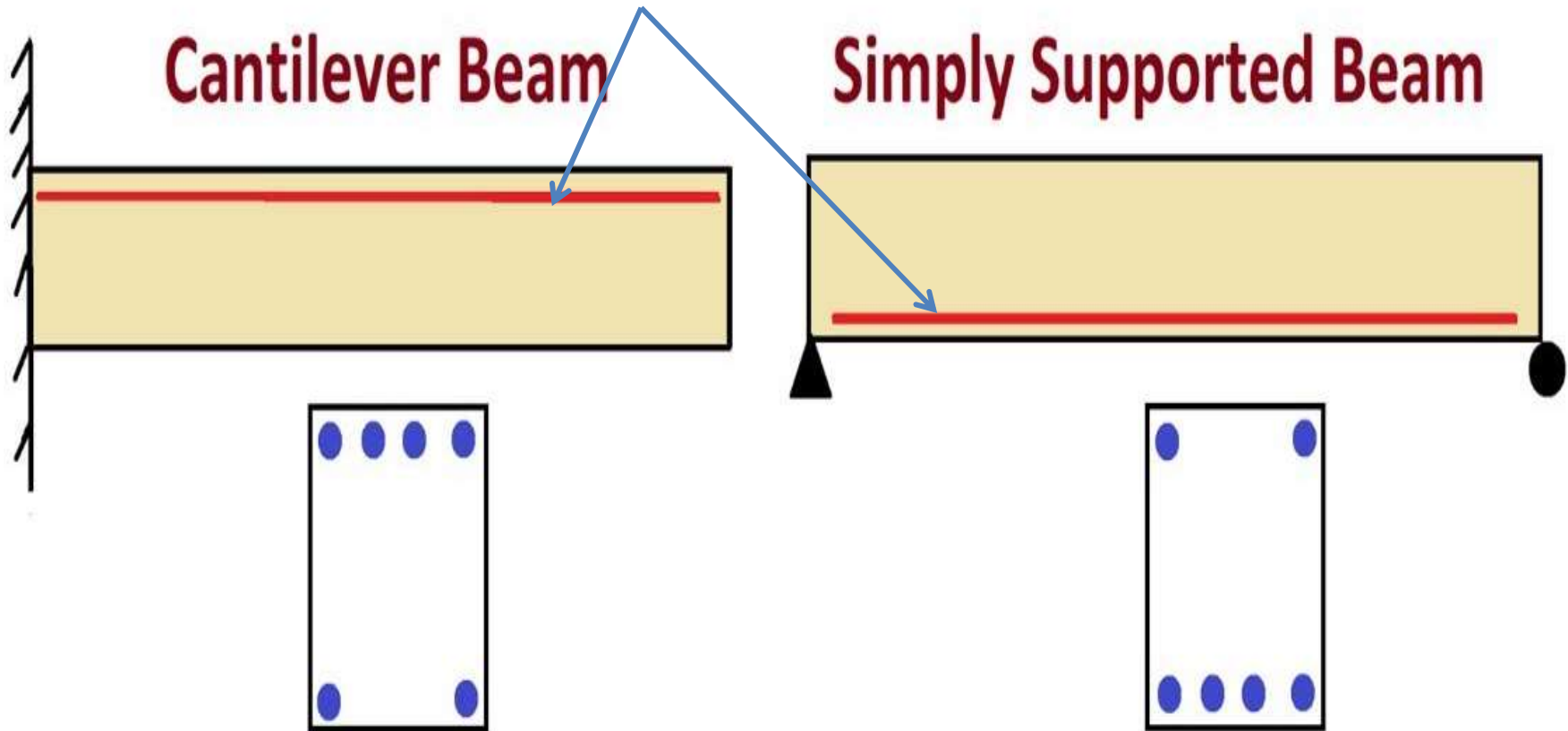
قرب الوجه الاعلى لمقاومة اجهاد الشد الناتج من العزم السالب

2- اما قضبان التسليح قرب الوجه الاسفل (في حالة وضعها) فتكون

لمقاومة اجهاد الانضغاط ولتثبيت الاطواق.

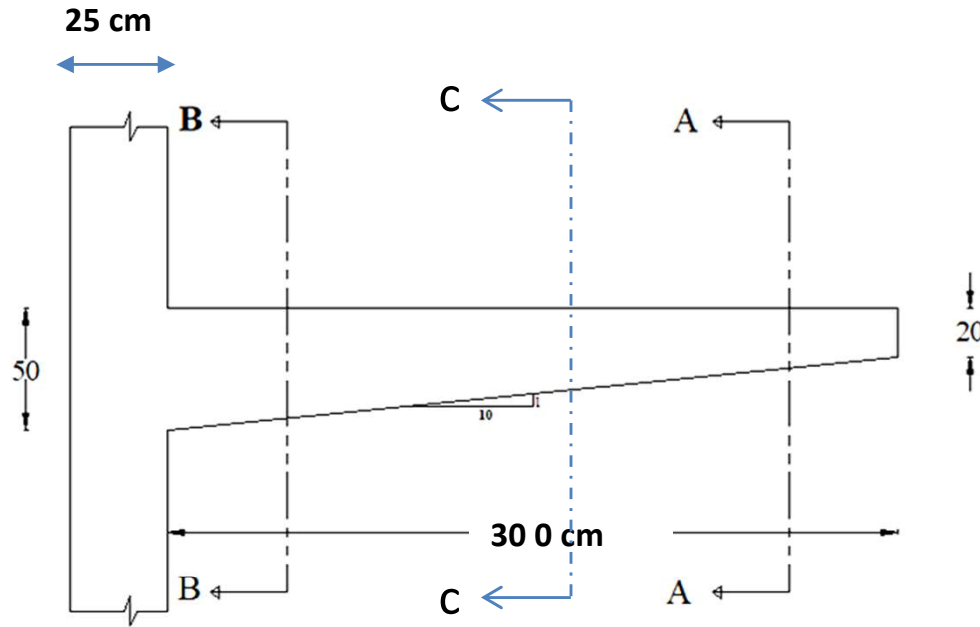
مقارنة بين عتب بسيط الاسناد و عتب ناتىء

تسليح منطقة الشد



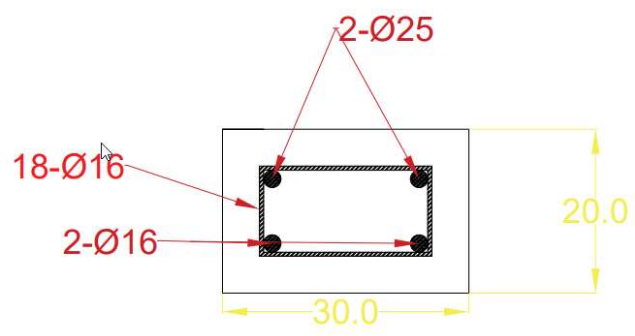
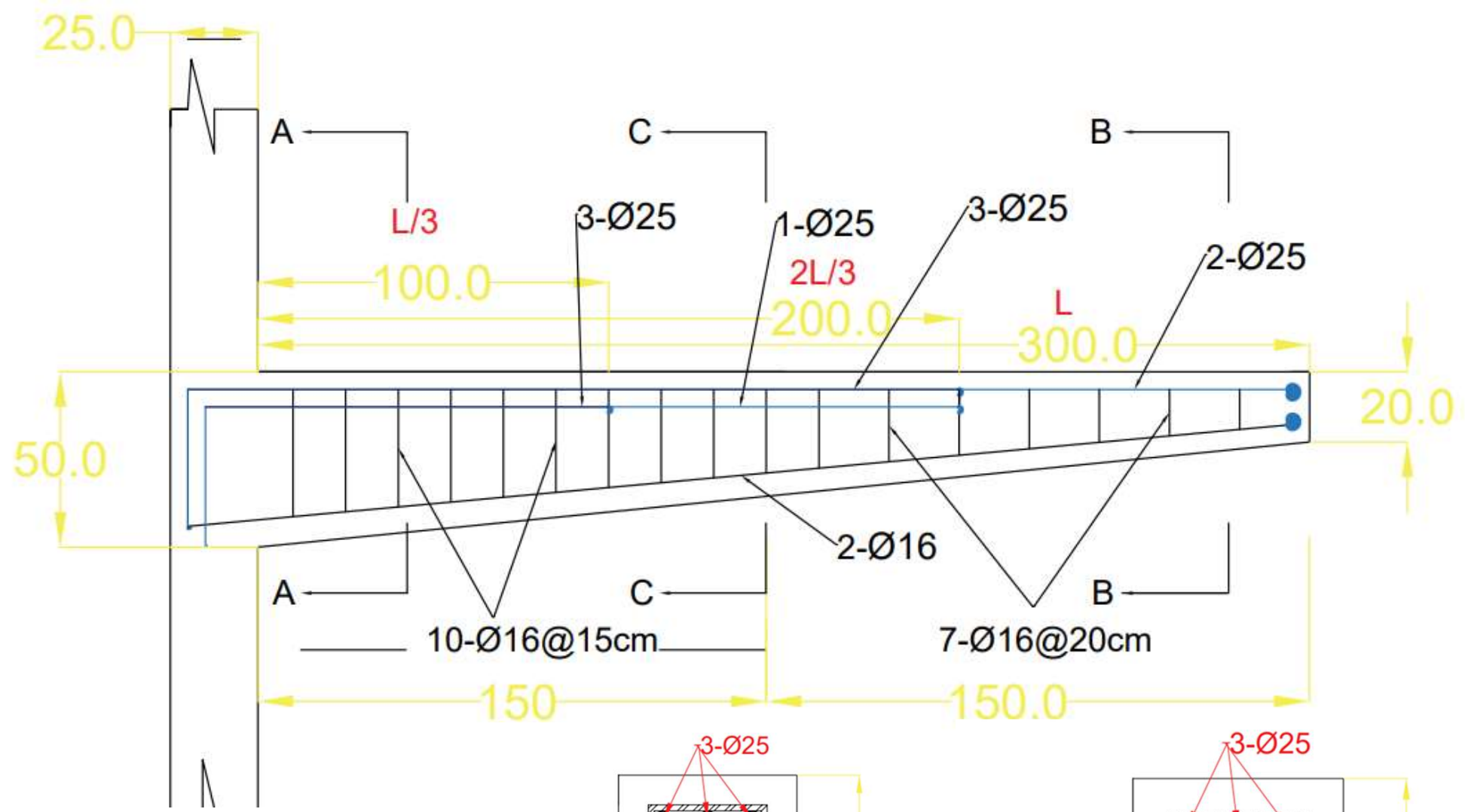
C.W

- ارسم التفاصيل الانشائية لرافدة حيدة كما في الشكل 1 وفق المواصفات والابعاد التالية:
- طول الفسحة الصافية للرافدة $L1 = 3 \text{ m}$
- ابعاد العمود الساند $(30 \times 25) \text{ cm}$
- ابعاد المقطع العرضي : العرض $= 30 \text{ cm}$ والعمق عند المسند $= 50 \text{ cm}$ و العمق عند الطرف الحر $= 20 \text{ cm}$
- تسليح طولي في منطقة الشد عند المسند (tensile reinforcement)
- $(6 \text{ } \phi 25 \text{ mm})$ بطبقتين ثلاثة قضبان لكل طبقة ويتم قطع قضبان التسليح حسبما يلي :
- عند الثلث الوسطي من الرافدة يتم قطع قضبان التسليح عدد 2 من الطبقة السفلى
- عند الثلث الاخير من الرافدة يتم قطع قضبان التسليح بالقرب من الطرف الحر عدد 1 من الطبقة السفلى وعدد 1 من الطبقة العليا
- قضبان التسليح في منطقة الانضغاط $2 - \phi 16 \text{ mm}$
- اطواق (stirrups) $\phi 16 \text{ mm} @ 150 \text{ mm}$ للنصف الاول من الرافدة
- اطواق (stirrups) $\phi 16 \text{ mm} @ 200 \text{ mm}$ للنصف الثاني من الرافدة
- يرسم المقطع الطولي بمقياس 1:20
- ترسم المقاطع العرضية الموضحة في المخطط بمقياس 1:10
- يرسم مقطع عرضي اضافي وليكن c-c على مسافة 150cm من المسند

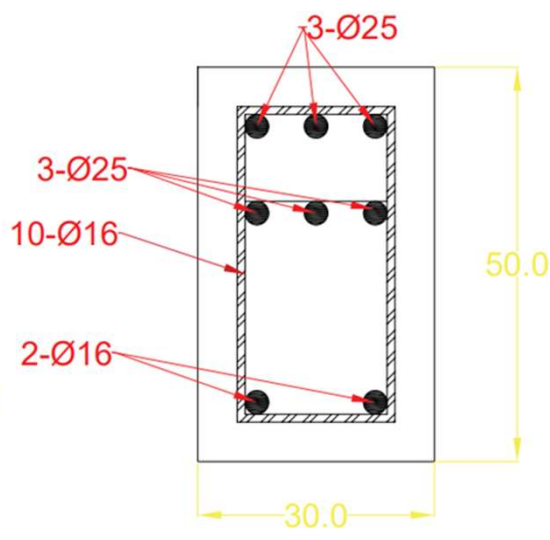


تطبيق رقم 1

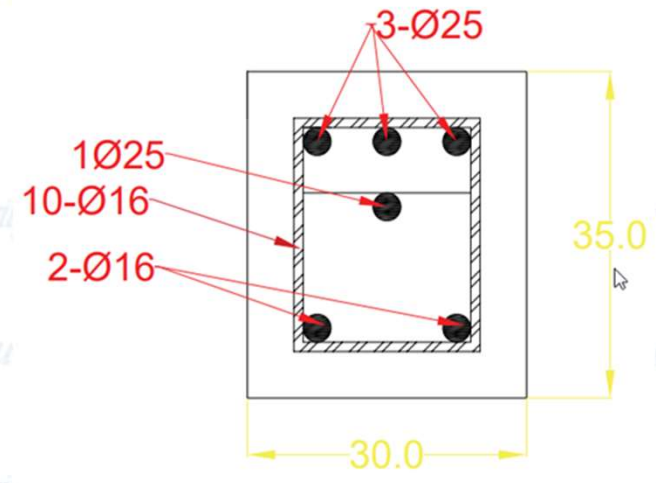
Reinforcement details for Cantilever beam			
Straight bottom (تسليح سفلي)	2-φ16		
Straight top (تسليح علوي)	(1/3 L) from fixed end على بعد (L/3) من المسند	(2/3 L) from fixed end على (2/3 L) من المسند بعد	(L) from fixed end على بعد (L) من المسند
First layer الطبقة الاولى	3-φ25	3-φ25	2-φ25
Second layer الطبقة الثانية	3-φ25	1-φ25	-----
Stirrups	لنصف الاول من الرافدة		النصف الثاني من الرافدة
Stirrups	10-φ16@15 cm		7-φ16@20 cm



sec(A-A)

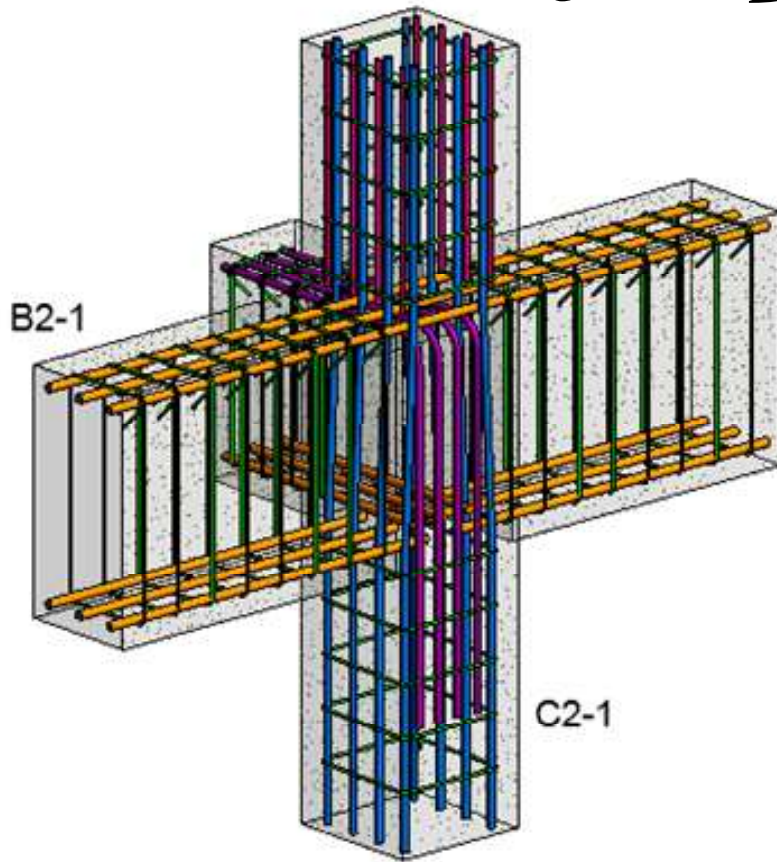


sec(R-R)



sec(C-C)

رسم التفاصيل الانشائية للاعمدة Columns

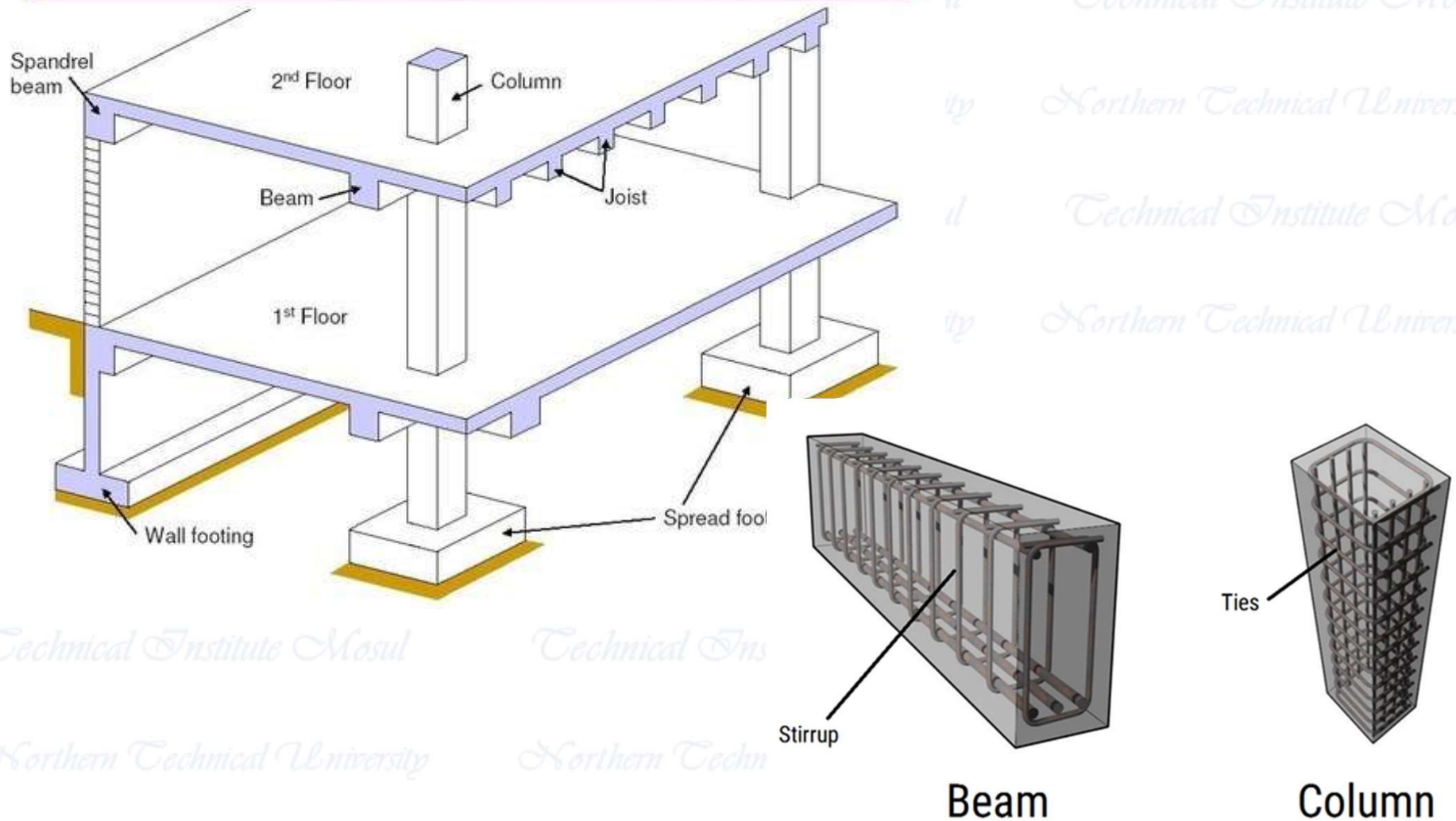


اعداد

د. اخلاص سعدي شيت
قسم التقنيات المدنية

الأعمدة هي العناصر التي تقوم بنقل ثقل الروافد والأعتاب والسقوف إلى الأسس ويعتبر العمود من الأجزاء المهمة في المنشآت الهيكلية حيث إن فشله يعني حدوث مخاطر وإضرار قد تؤدي إلى سقوط المنشأ أو جزء منه.

Typical Structure (1)



• تصنف الاعمدة الخرسانية المسلحة الى:

• 1- **اعمدة قصيرة** وهي الاعمدة التي تكون نسبة طول العمود الى اقل بعد في مقطعه لاتزيد عن العشرة .

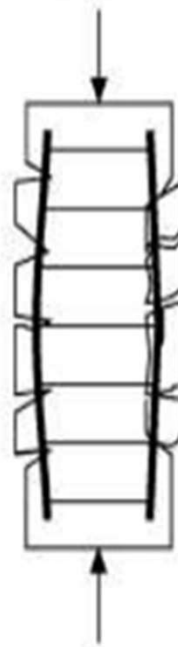
• 2- **واعمدة طويلة** وهي الاعمدة التي تزيد فيها هذه النسبة عن العشرة

Failure modes of columns



Rectangular Section

اصغر بعد



Compression failure



Buckling

الاعمدة (columns)

• الاعمدة تفشل في واحدة من الحالات التالية:

1- تتعرض الاعمدة الى اجهادات الانضغاط فتكون وظيفة

حديد التسليح مساعدة الخرسانة في مقاومة اجهاد

الانضغاط وفي بعض الحالات تتعرض الاعمدة الى

اجهادات انحناء الذي يولد اجهاد شد في جهة واجهاد

ضغط في جهة اخرى ويحدث في الاعمدة القصيرة .

2- الالتواء يحدث في الاعمدة الطويلة والنعيفة

3- كلا النوعين فشل الانضغاط والالتواء

Failure modes of columns

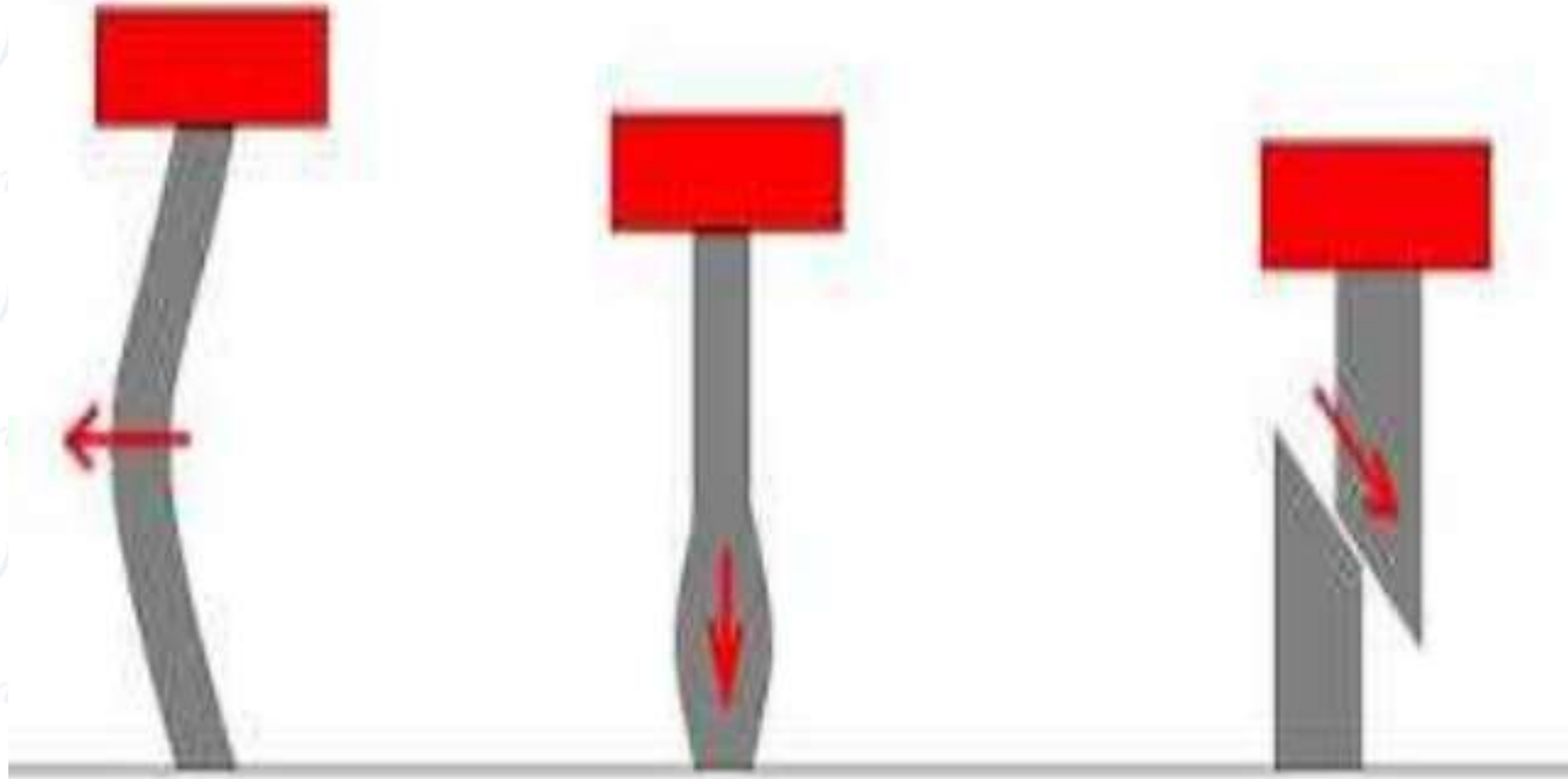


Compression failure



Buckling

اشكال الفشل في الاعمدة



Buckling

فشل التواء

Compression

فشل في مقاومة
اجهادات الانضغاط

Shear

فشل القص

اشكال الفشل في الاعمدة

Behavior of Tied and Spiral Columns



Tied col. destroyed in 1971
San Fernando earthquake



Although this column has
been deflected sideways 50
cm, it is still carrying load

انواع الاعمدة

1- اعمدة ذات رباطات (Tied column)

2- اعمدة ذات رباط لولبي (Spiral column)

3- اعمدة مقاطع الفولاذ الانشائي (Columns of structural steel sections)

4- اعمدة من انابيب الفولاذ الانشائي تملأ بالخرسانة (concrete filled tube columns)

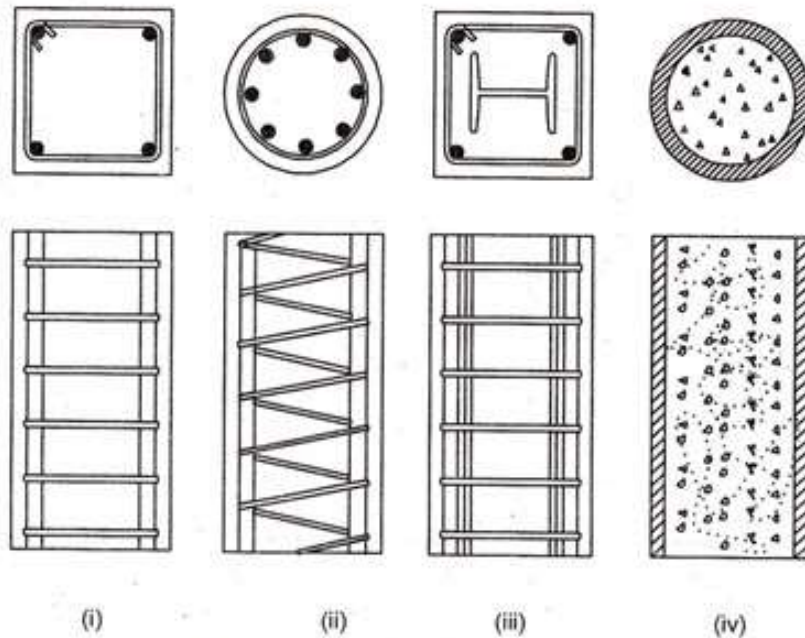
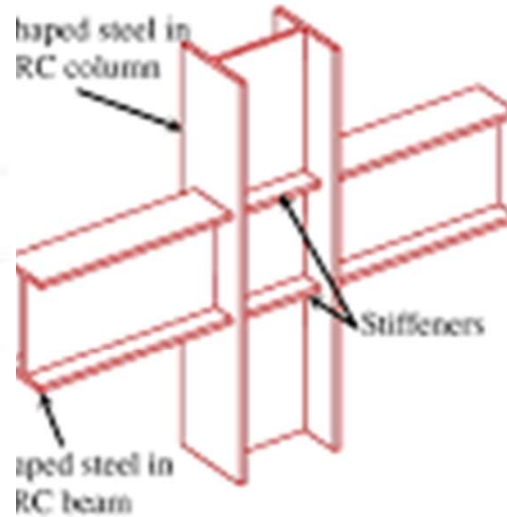
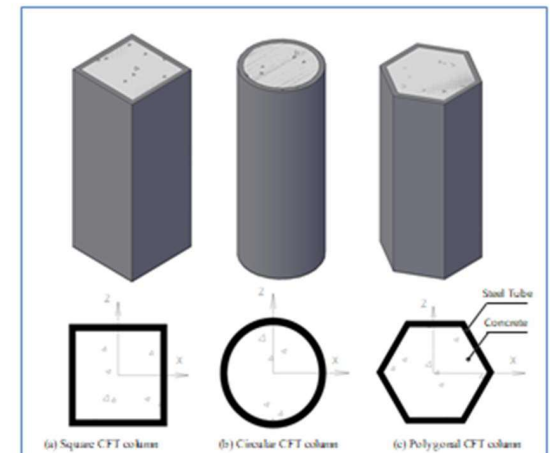


Fig. 28.1 Different types of R.C.C. columns



3

TYPICAL CROSS SECTION OF CFT

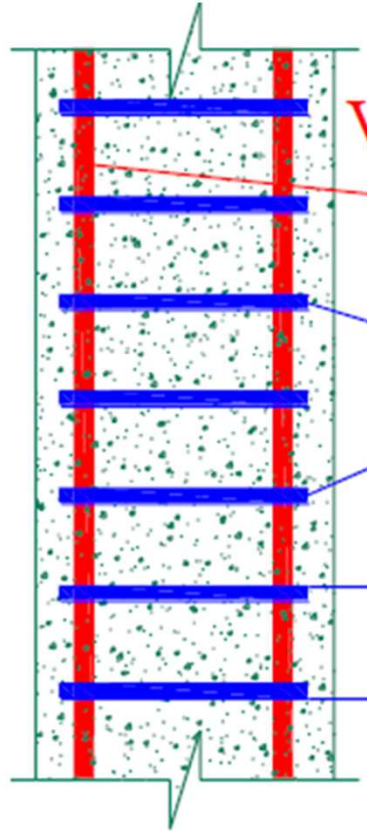


SRC column

4

(a)

تسليح الاعمدة (Column Reinforcement)



Vertical Reinforcement

Ties

Tie Spacing

• ويتم تسليح الاعمدة الخرسانية باستخدام قضبان

طولية يتم تجميعها وتوزيعها على شكل هيكل

(قلب) حديدي يثبت راسيا داخل القالب

• وبعد صب الخرسانة تتخلل هذه الهياكل الحديدية

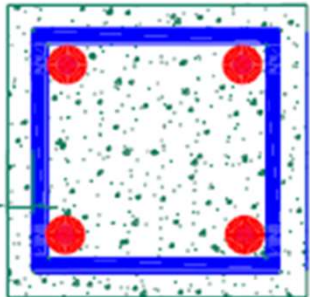
و تغلفه بغطاء خارجي لينتج بعد ازالة القالب

وجفاف الخرسانة اعمدة خرسانية مسلحة .

• ويتم توزيع قضبان التسليح الطولية داخل حلقات

حديدية تدعى بالكانات يختلف شكلها وابعادها

باختلاف المقطع العرضي للعمود الخرساني .



تسليح الاعمدة

مجموع مساحة القضبان الطويلة تتراوح بين (1%-8%) من مقطع العمود، ولمنع تباعد القضبان الطولية عن موقعها يجب أن تحزم القضبان عند أركان العمود برابطات منفصلة (Ties) أما بالنسبة للقضبان الطولية الداخلية فيجب أن تحزم برابطات عندما تزيد المسافة البينية بين قضيبين عن (150 ملم) وتحزم بالتناوب عندما تقل المسافة عن ذلك يتراوح قطر قضبان الرباطات بين (6-10 ملم) ويكون التباعد بين الرباطات بالحالات الاعتيادية (150-300 ملم).

• المسافة بين الكانات او الرباطات الاعتيادية

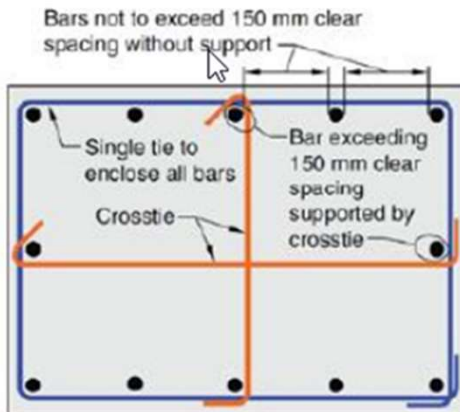
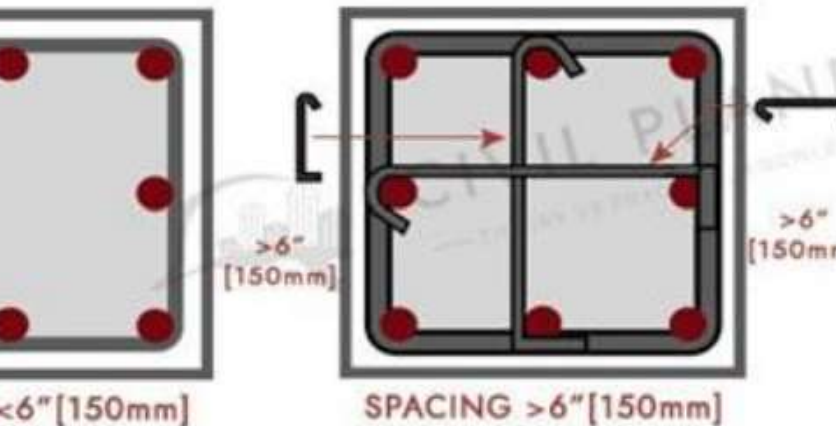
يجب ان

1. لا تزيد على (16 db) 16 مرة بقدر قطر قضبان

التسليح الرئيسي .

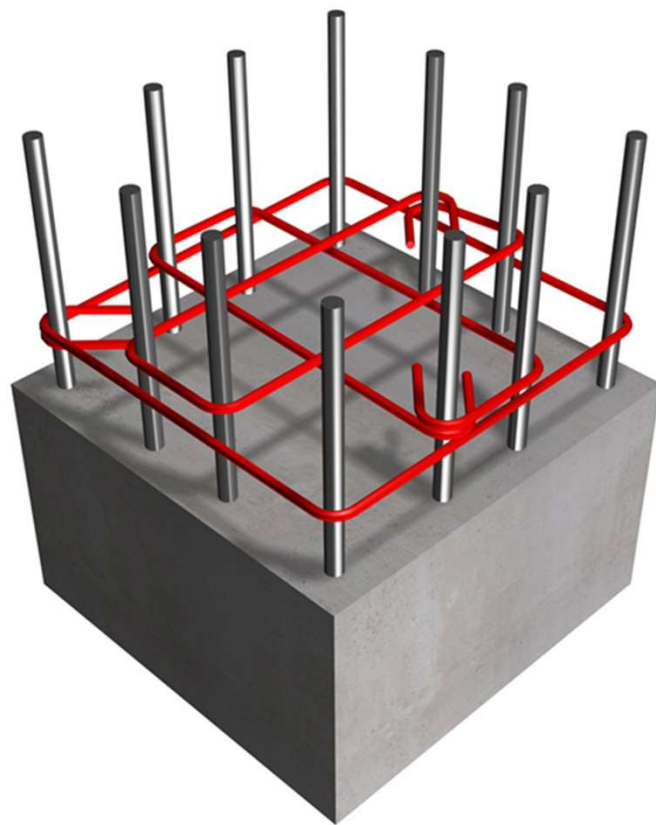
2. او 48 مرة بقدر قطر قضبان الكانات

3. و لا تزيد عن اصغر بعد من مقطع العمود ايهم اقل



• فائدة الحلقات فى الاعمدة :

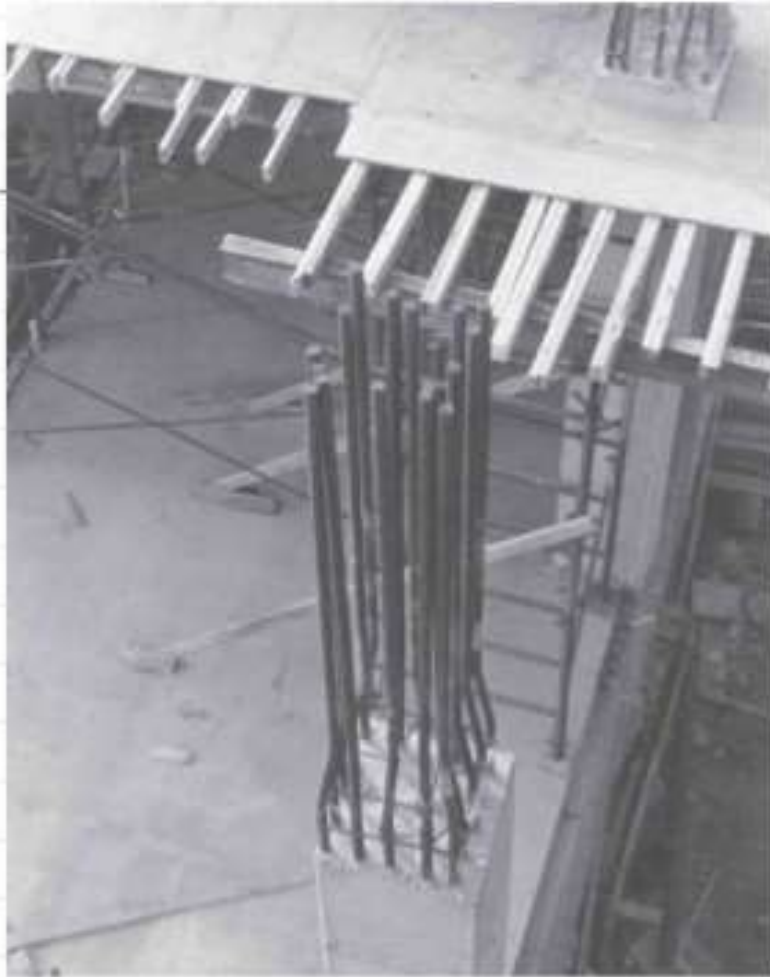
- انها تعمل على عدم التواء القضبان الطولية داخل العمود.
- ومقاومة قوى القص الناتجة من الاحمال الجانبية على الاعمدة.



القالب الخشبي للعمود الخرسانى



صور توضیح عمود ذو رباطات قيد الانشاء

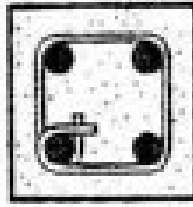


Tied column under construction.

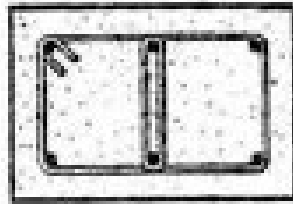


Reinforcement cage for a tied column

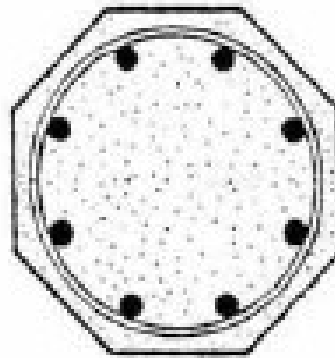
قد يختلف مقطع العمود الواحد من طابق لآخر حسب الأحمال المسلطة فيكون أكبر ما يمكن في الطابق السفلي وعند القاعدة. تكون الأعمدة بمقاطع مربعة أو مستطيلة أو دائرية أو شبه دائرية (مضلعة) ويستخدم بتسليح هذه المقاطع طوليا قضبان حديد التسليح لا يقل عن (12 ملم) توزع بمقطع العمود بشكل متماثل نسبة لمحاور المقطع.



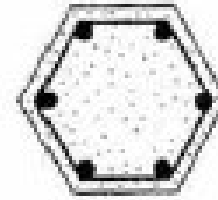
مربع



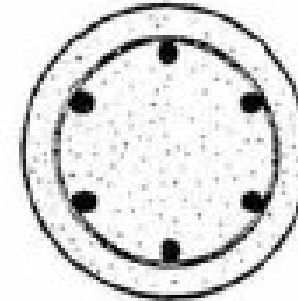
مستطيل



مثمّن



سداسي

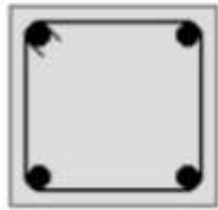


دائري

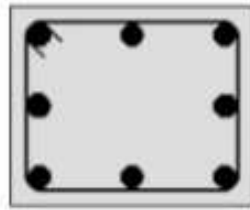
أشكال المساقط الأفقية للأعمدة الخرسانية.

Classification on the Basis of Shape:

- Square section.
- Rectangular section.
- Circular section.
- L-section.
- T-section.



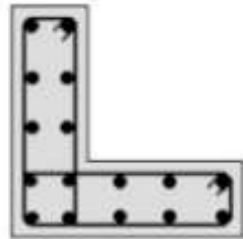
Square Section



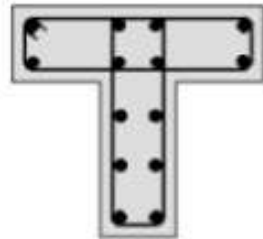
Rectangular Section



Circular Section



L - Section



T - Section

Fig.1 Classification on the Basis of Shape

• اكثر المقاطع العرضية شيوعا في
الاعمدة الخرسانية هي ما كانت على

شكل مستطيل او مربع او دائرة

• كما تستخدم مقاطع عرضية

• اخرى في الاعمال الانشائية

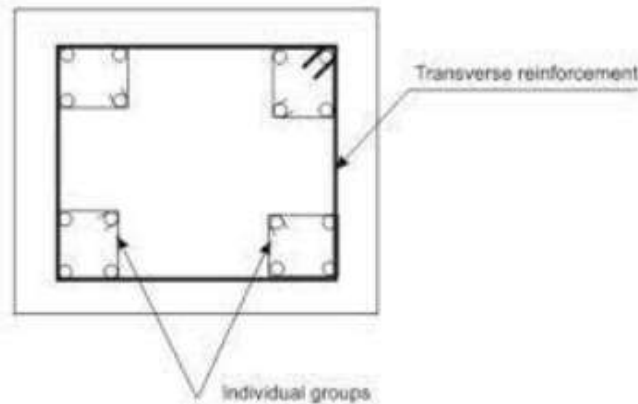
• منها ما هو على شكل حرف T او
حرف L

• ويستخدم الشكل الاخير في حالة
الاعمدة المحملة بشكل كبير .

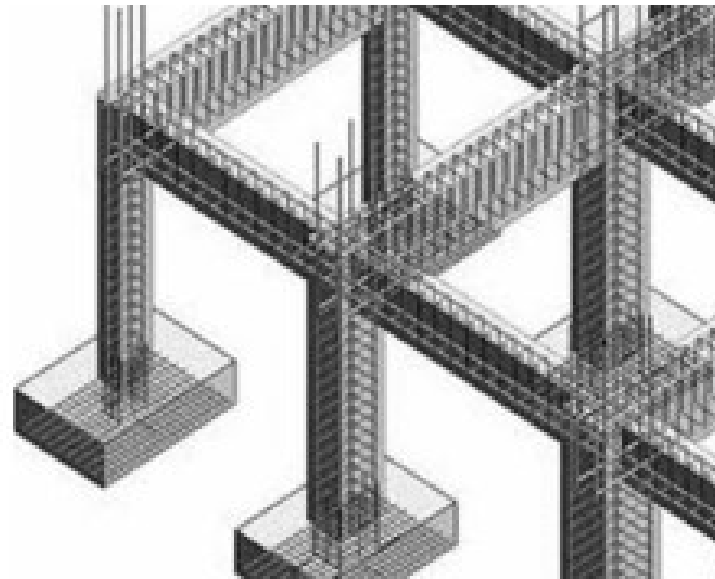
• وتؤخذ هذه الاشكال حتى لا تؤثر
على المساحات المستفاد منها .

عندما يكون عدد الطوابق في البناية كبيرا

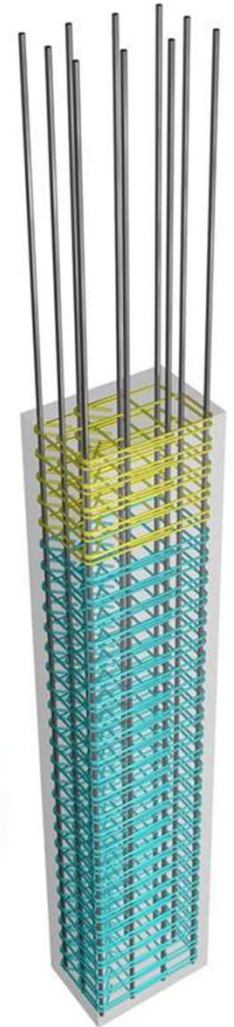
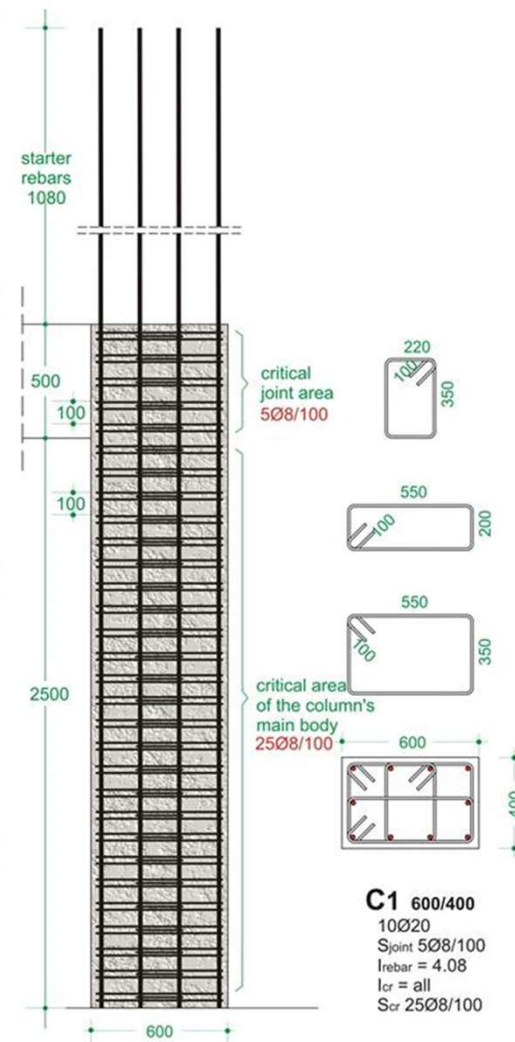
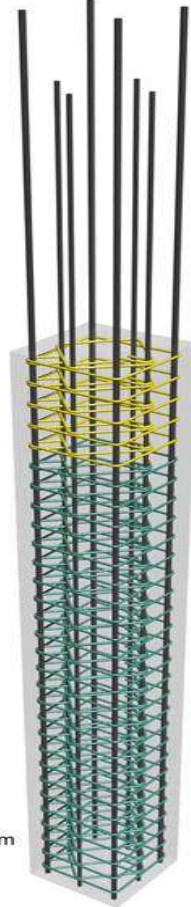
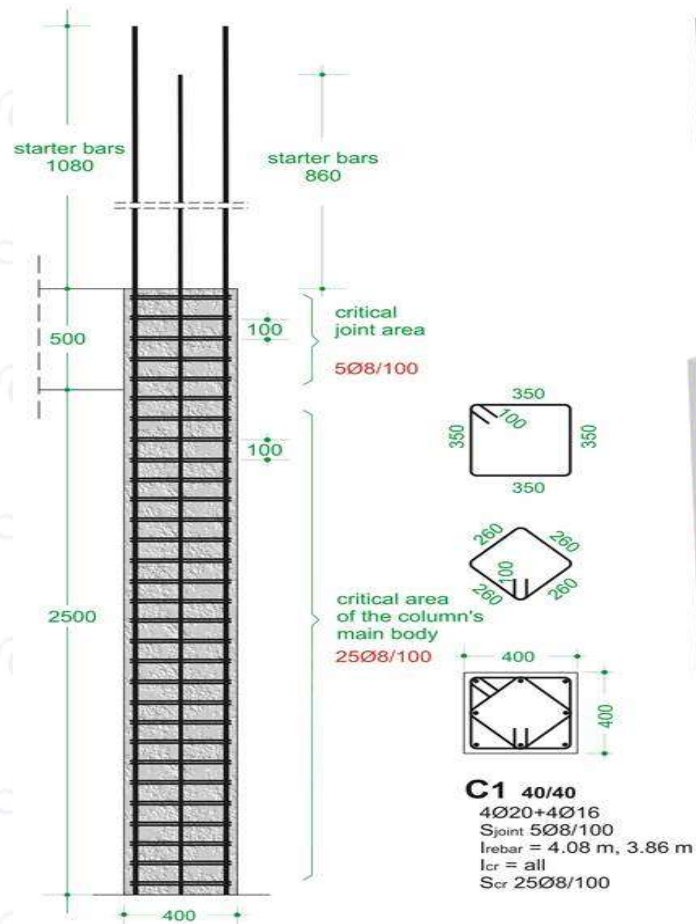
عندما يكون عدد الطوابق في البناية كبيرا قد تحتاج الطوابق السفلية الى اعمدة بمقاطع واسعة وتكون نسبة التسليح عالية فيها مما يجعل قضبان حديد التسليح مزدحمة وتعالج هذه الحالات بتنظيم حديد التسليح بشكل مجاميع منفردة ((Individual Groups)) والشكل التالي يوضح ذلك .



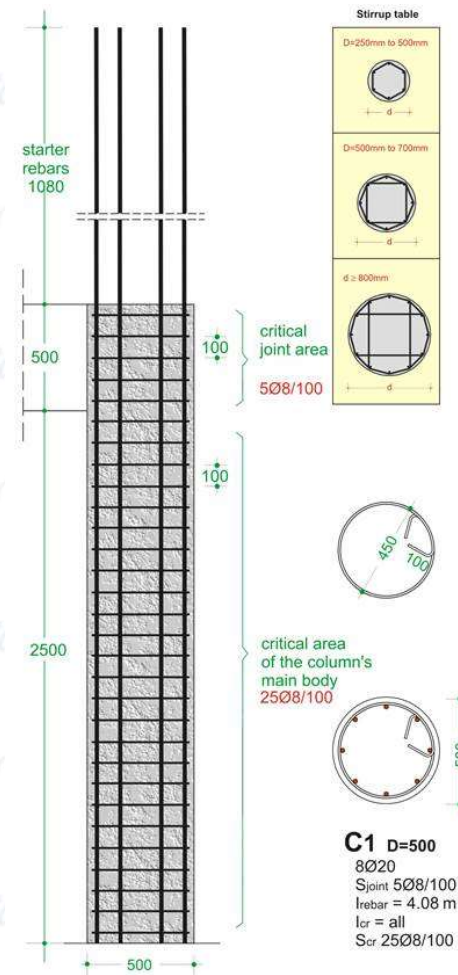
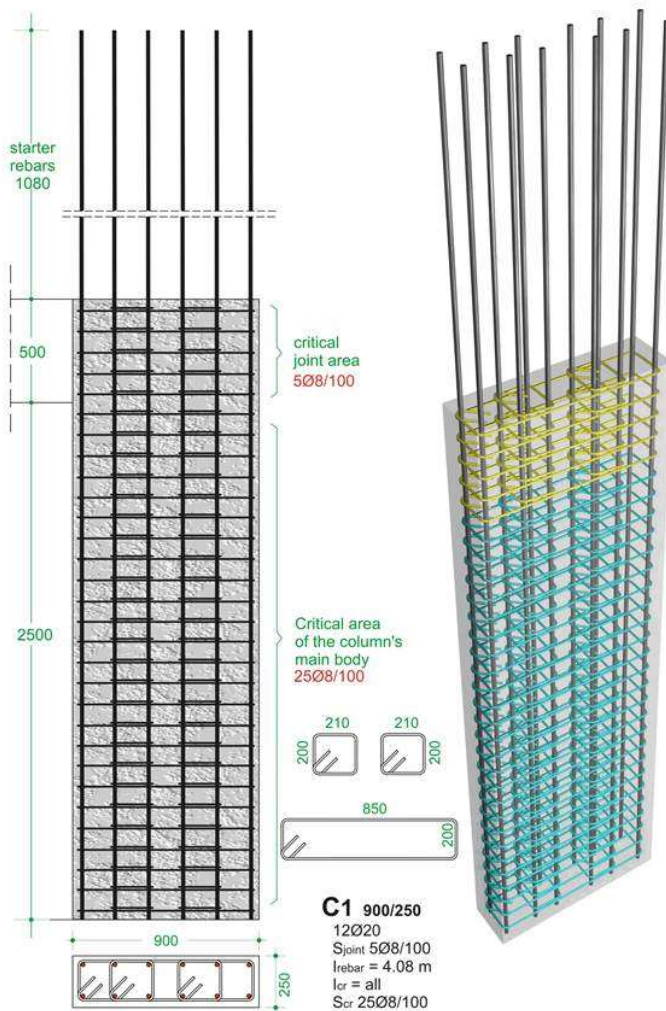
من الناحية العملية لا يمكن وضع حديد التسليح العمودي لعمود في طوابق متعددة مرة واحدة ، عليه يتطلب اجراء توصيلات في حديد التسليح في طرفي العمود للطابق الواحد ويفضل ان تكون توصيلات الاعمدة في مواقع اتصالها مع الاعتاب والاسس ويستخدم بذلك توصيلات (Lap-Splices) الشكل يوضح ذلك.



أكثر المقاطع العرضية شيوعاً في الأعمدة الخرسانية

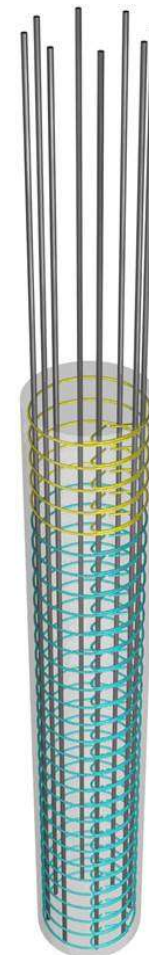


أكثر المقاطع العرضية شيوعاً في الأعمدة الخرسانية

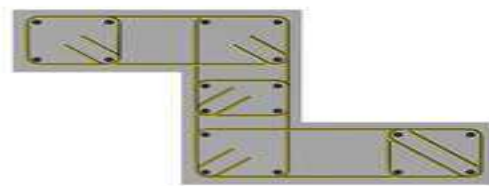
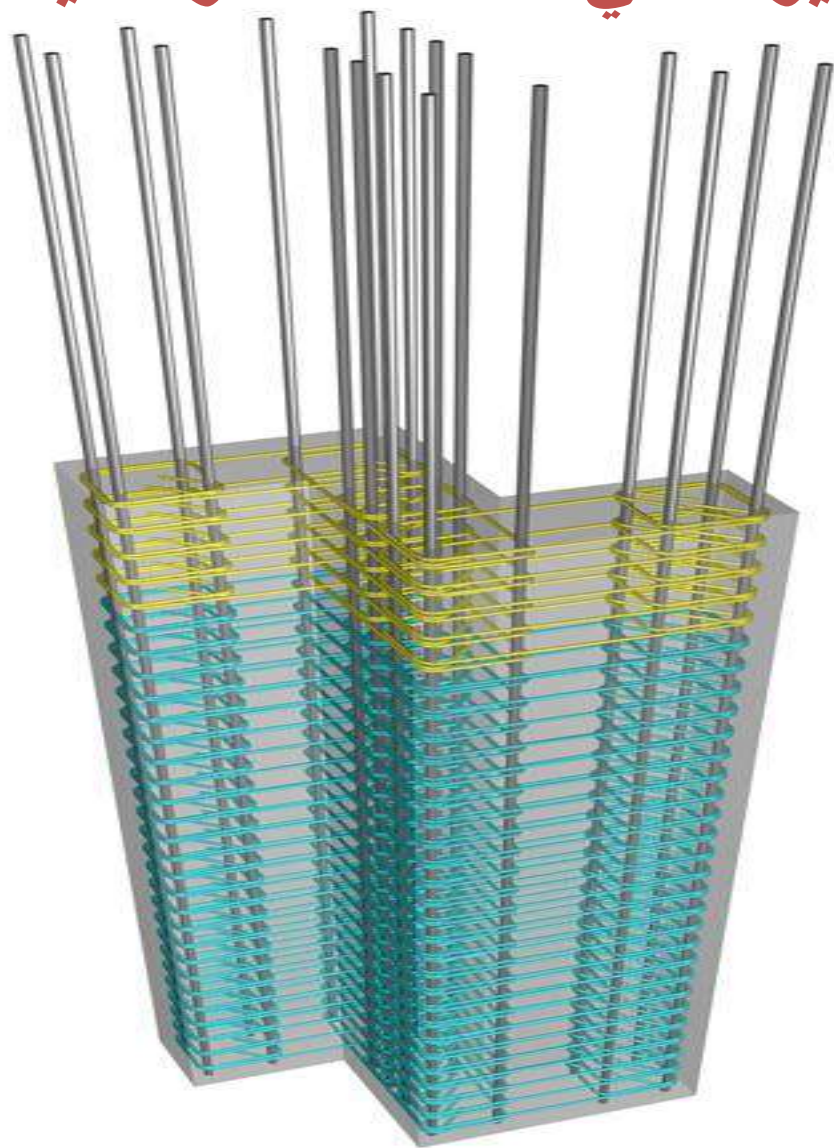


Stirrup table

D=250mm to 500mm	
D=500mm to 700mm	
d ≥ 800mm	



أكثر المقاطع العرضية شيوعاً في الأعمدة الخرسانية



ملاحظات مهمة

- التسليح الطولي يوضع بالاتجاه القصير للعمود ذو القاعدة المستطيلة كما في الشكل

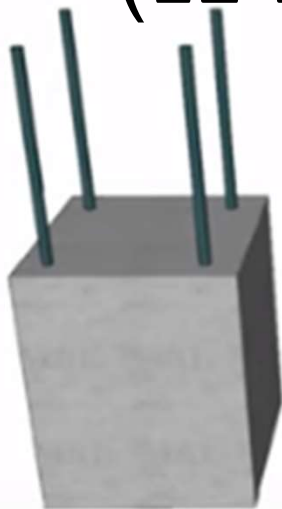
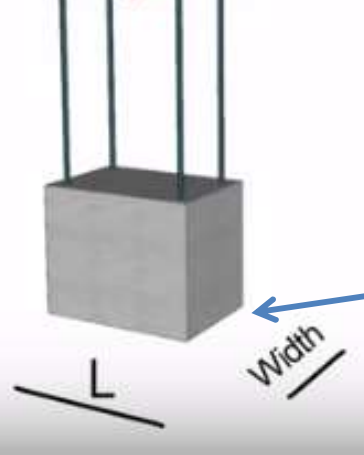
- اقل عدد من القضبان في التسليح الطولي

هو 4 قضبان ويتراوح قطرها بين (12-22)mm

- اقل عدد من القضبان في التسليح الطولي للعمود الدائري

هو 6 قضبان ويتراوح قطرها بين (12-22)mm

Main Longitudinal Bars



* MINIMUM 4 BARS

* DIAMETER Ø 12-22

مقطع طولي وعرضي لعمود مربع الشكل

ان التسليح العرضي يزيد من تحمل العمود

بنسبة معينة حيث ان تحمل العمود ذي الكانة

الاعتيادية يساوي تقريبا 85 % من تحمل

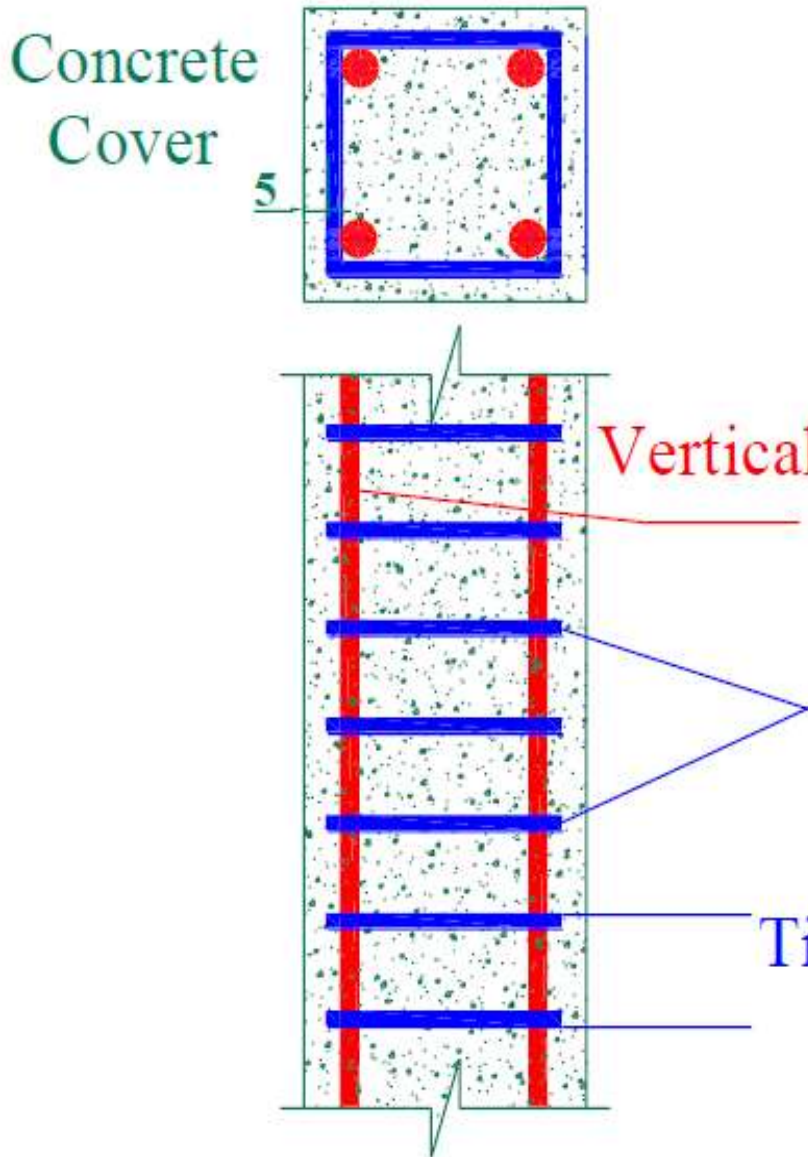
العمود ذو التسليح العرضي الحزوني وهما

بنفس مساحة المقطع والتسليح الرئيسي

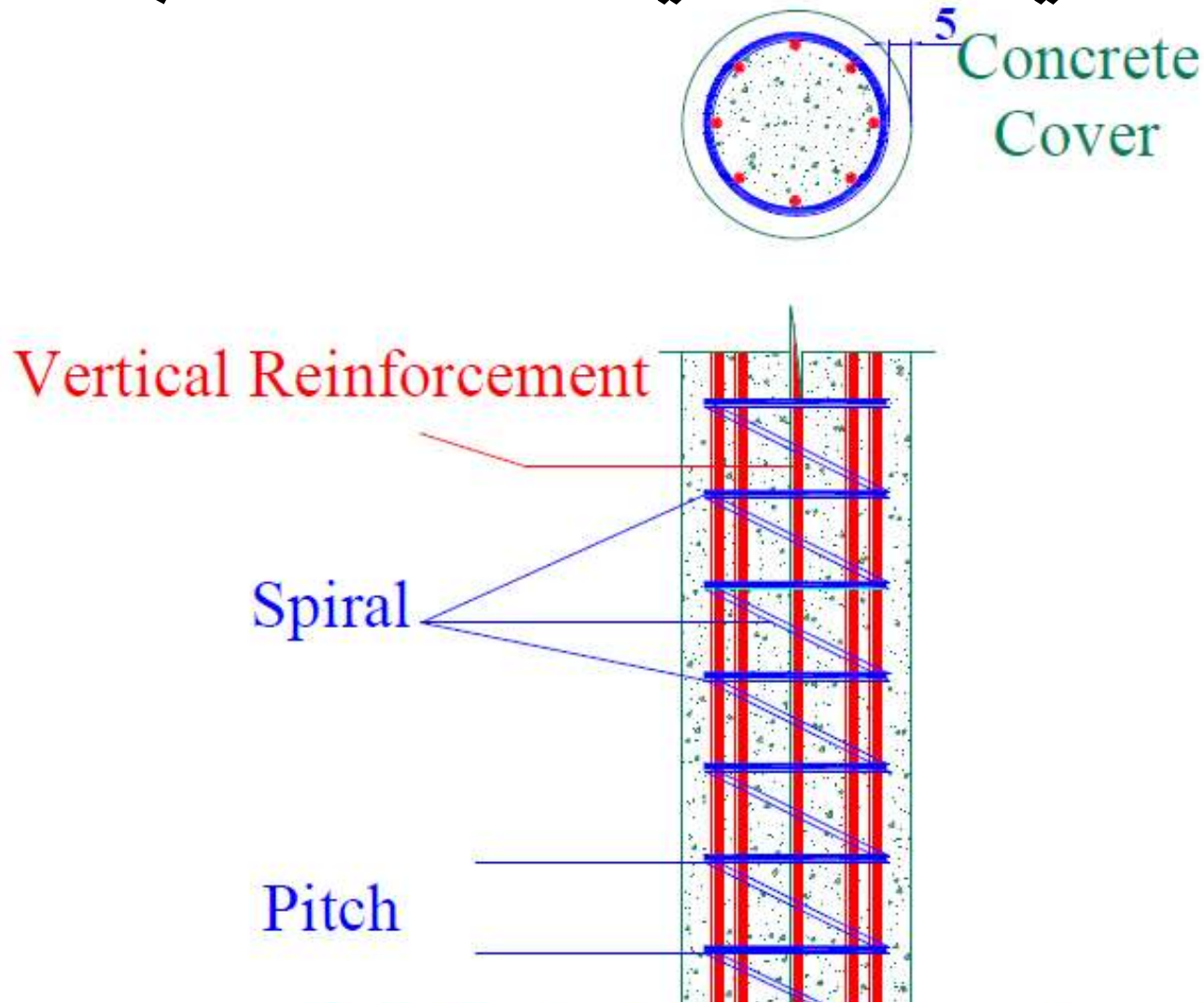
بالاضافة ان الانهيار في الاعمدة ذات

التسليح الحزوني لا يحدث فجائيا كما هو

الحال في الاعمدة الاخرى



مقطع طولي وعرضي لعمود دائري الشكل



يستخدم بعض الأحيان الرباطات الحلزونية الشكل (Spiral) وهي قضيب يلف حول قضبان التسليح الطولية للعمود من الخارج وبشكل حلزون متصل والمسافة بين اللفات أكثر تقارباً من الرباطات المنفصلة وتتراوح الخطوة (Pitch) عادة بين (40-80 ملم).

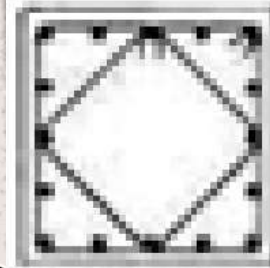
C.W

• ارسم اشكال الرباطات الطوقية

المستخدمة في تسليح الاعمدة والموضحة في الشكل التالي

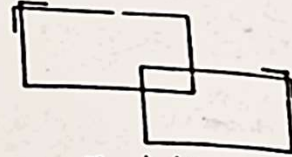
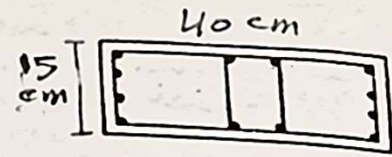
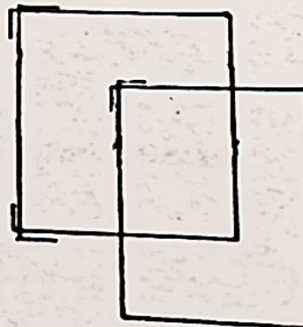
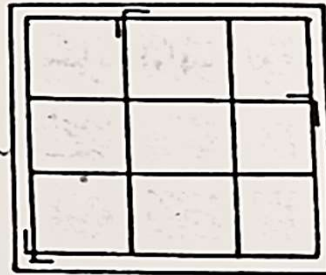
بمقياس رسم 1:10

قطر الرباط الطوقي 10 mm



عدد القطع 3

40 cm



عدد القطع 2



عدد القطع 2

40 cm

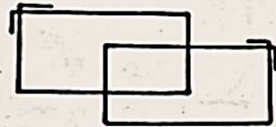
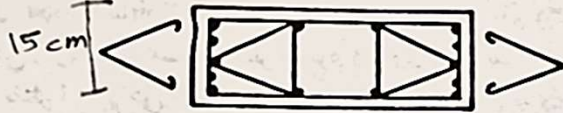
30 cm



عدد القطع 2



40 cm

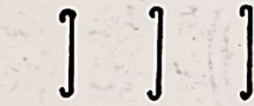


عدد القطع 2

50 cm



15 cm



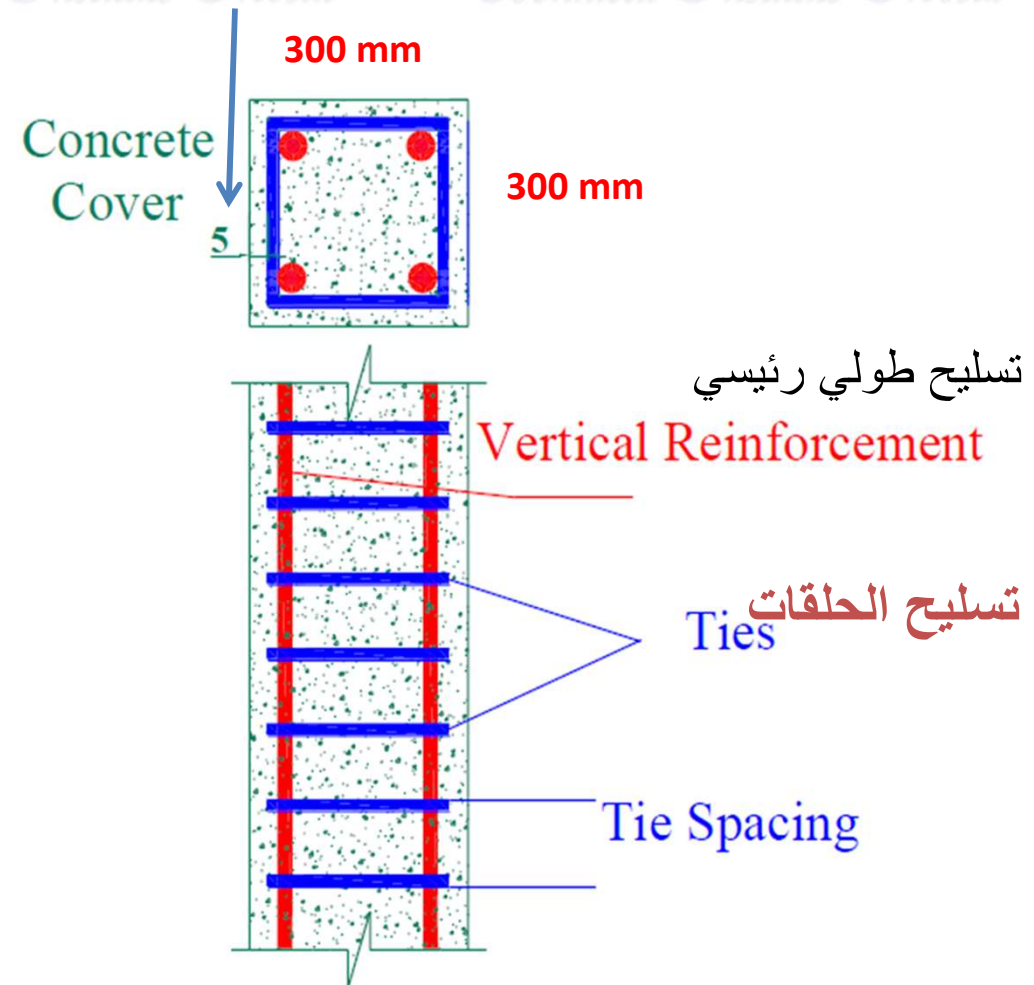
عدد القطع 2

شكل (2-4-2) بعض اشكال الرباطات الطوقية

H.W

ارسم المقطع الطولي والمقطع الافقي للعمود ذو القاعدة المربعة بمقياس 1:10 ابعاد العمود

- Column dimension (300x300) mm
- Column تسليح طولي رئيسي reinforcement bars are (4- $\phi 22$ mm)
- Ties : $\phi 10$ @250 mm تسليح الحلقات



H.W

ارسم المقطع الطولي والمقطع الافقي للعمود ذو القاعدة الدائرية
بمقياس 1:10

- قطر العمود ($\Phi 500$) mm
- Column reinforcement تسليح طولي رئيسي bars are (8- $\Phi 22$ mm)
- Ties : تسليح الحلقات الحلزونية $\Phi 10$ spiral @100 mm



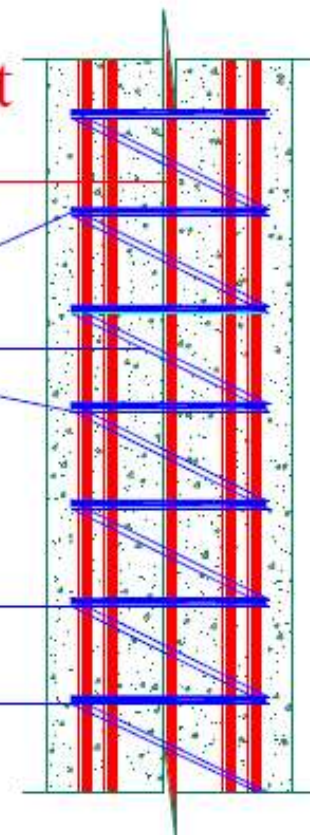
Vertical Reinforcement

تسليح طولي رئيسي

Spiral

Pitch

100 mm



عنوان المحاضرة:

رسم المخطط المفتاحي لاعمدة المبنى مع
جدول التسليح ومن ثم رسم التفاصيل الانشائية
للاعمدة

اعداد

د. اخلاص سعدي شيت

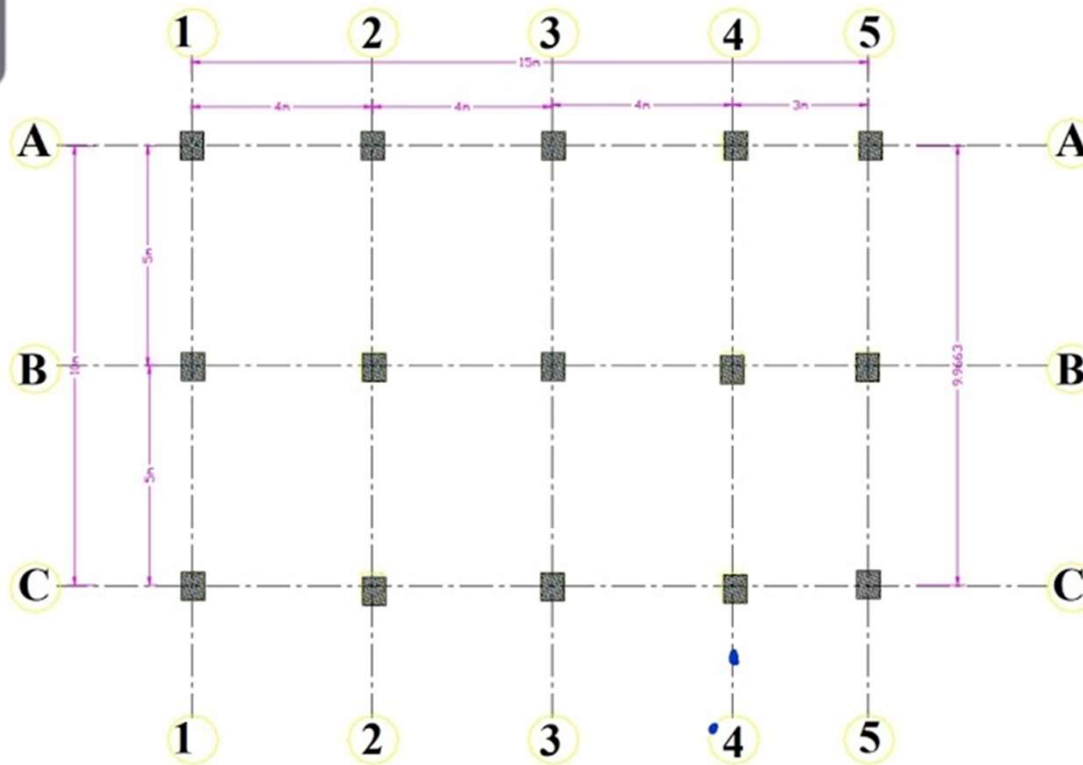
قسم التقنيات المدنية

المعهد التقني موصل

Key plan for columns

وهو مخطط يمثل الخطوط المركزية الشبكية (Grid line) التي تبين في نقاط تقاطعها مواقع الأعمدة, يشتمل المخطط على الأبعاد المركزية الجزئية والكلية للمنشأ وتثبيت المحاور ويعطي لكل عمود رقمه حسبما ورد في

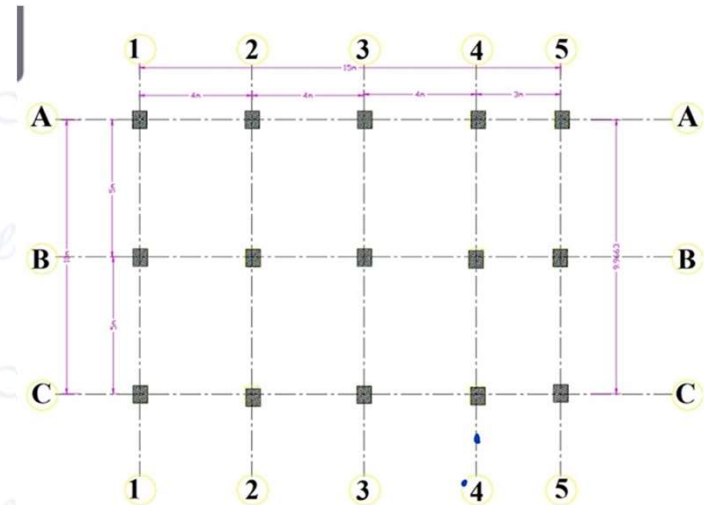
مخطط الاسس



AXIS & COLUMNS PLAN

شكل ٣,٢ : رسم إنشائي يبين مسقط رأسي للأعمدة

- ## تسليحها او اختلاف تسقيطها على محاور المبنى



AXIS & COLUMNS PLAN

مخطط الاعمدة

ولتسهيل عرض تفاصيل جميع الاعمدة التابعة للمبنى يتم عمل مخطط (Column Schedule) يكون بشكل جدول لتسهيل تحديد مواقع الاعمدة بالنسبة لمحاور البناية وللطابق الذي يقع فيه العمود اضافة الى تحديد شكل العمود وقياساته وتسليحه. واعطاء ارقام موحدة ومتشابهة للأعمدة التي لها نفس التفاصيل مثل الابعاد و التسليح. وهناك اكثر من اسلوب لذلك :

الاسلوب الاول

يتم اعداد جدول تعنون الحقول العمودية بأسماء مجاميع الاعمدة والحقول الافقية تتضمن التفاصيل الخاصة لكل عمود ولكل طابق.

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

الاسلوب الاول

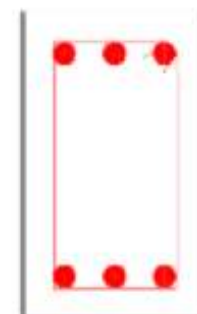
	Column No.	C1	C2
Ground Floor	Shape		
	Column Size (mm x mm)	300 x 700	300 x 700
	Main Reinforcement	6- ϕ 22	8- ϕ 22
	Ties	ϕ 10 @ 200 mm c/c	ϕ 10 @ 200 mm c/c
First and Second Floor	Shape		
	Column Size (mm x mm)	300 x 600	300 x 700
	Main Reinforcement	6- ϕ 22	8- ϕ 22
	Ties	ϕ 10 @ 200 mm c/c	ϕ 10 @ 200 mm c/c
Third and Fourth Floor	Shape		
	Column Size (mm x mm)	300 x 500	300 x 700
	Main Reinforcement	6- ϕ 22	8- ϕ 22
	Ties	ϕ 10 @ 200 mm c/c	ϕ 10 @ 200 mm c/c

الاسلوب الثاني

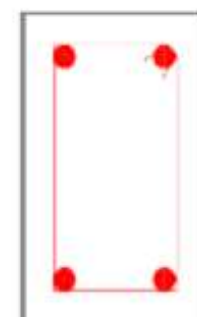
لا يختلف هذا الاسلوب عن الاول اذ يتم رسم جدول لتوضيح كل التفاصيل الخاصة بجميع الاعمدة التابعة للمبنى و تقسم الحقول الافقية على عدد طوابق المبنى ، اما الحقول العمودية فإنها تشمل على المعلومات الخاصة بالأعمدة مثل حجم العمود (size) ، حديد التسليح الرئيسي ، حديد التسليح الثانوي، واسم مجموعة التفصيل (Detail) ويطلق على هذا الاسلوب بالتقسيم الشبكي (Gird System)

الاسلوب الثاني

	Column No.	C1	C2	C3	
	Column Size (mm × mm)	300 × 500	300 × 500	300 × 400	
	Main Reinforcement	6- ϕ 25	4- ϕ 25	4- ϕ 25	
	Ties	ϕ 10 @ 200 mm c/c	ϕ 10 @ 200 mm c/c	ϕ 10 @ 200 mm c/c	
	Detail	A	B	B	
Ground Floor					
	Column Size (mm × mm)	300 × 500	300 × 500	300 × 400	
	Main Reinforcement	6- ϕ 25	4- ϕ 25	4- ϕ 25	
	Ties	ϕ 10 @ 200 mm c/c	ϕ 10 @ 200 mm c/c	ϕ 10 @ 200 mm c/c	
	Detail	A	B	B	
Mezzanine Floor From level 3.5 to 6.0 m					



Detail A



Detail B

Details of Columns

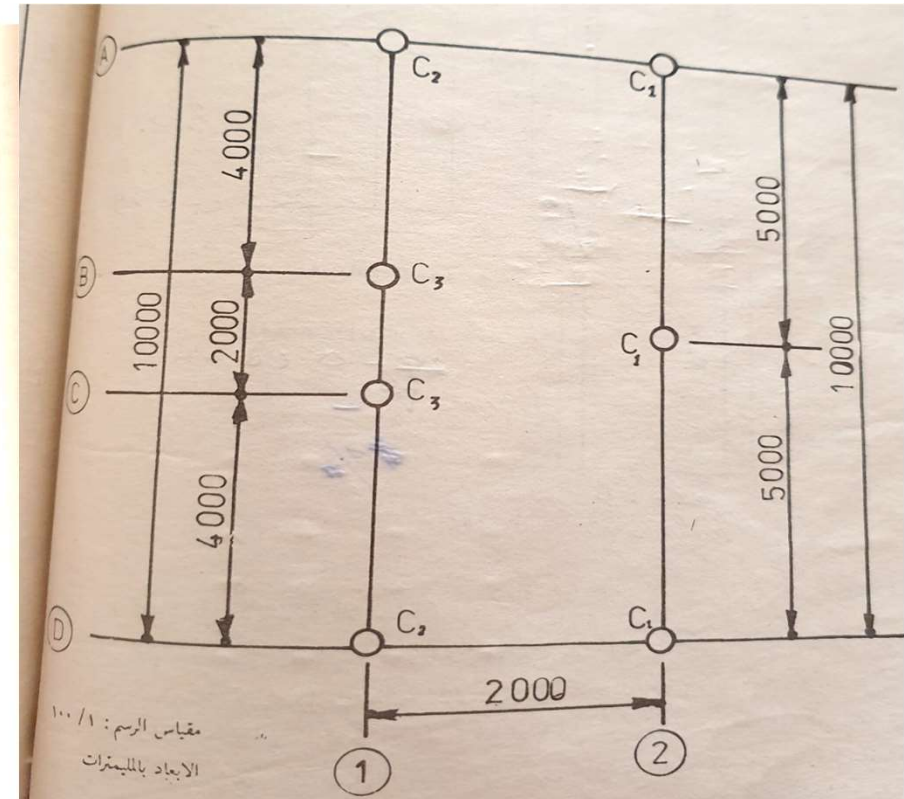
جدول الاعمدة

column schedule

- وهو جدول ييوب ليعطي معلومات عن رقم العمود واسقاطه وموقعه ضمن طوابق بنائية وابعاد مقطعه وتسليحه, ترسم مقاطع الاعمدة داخل الجدول بمقياس رسم (1:20) والشكل التالي يوضح نموذج جدول الاعمدة

Columns schedule جدول الاعمدة

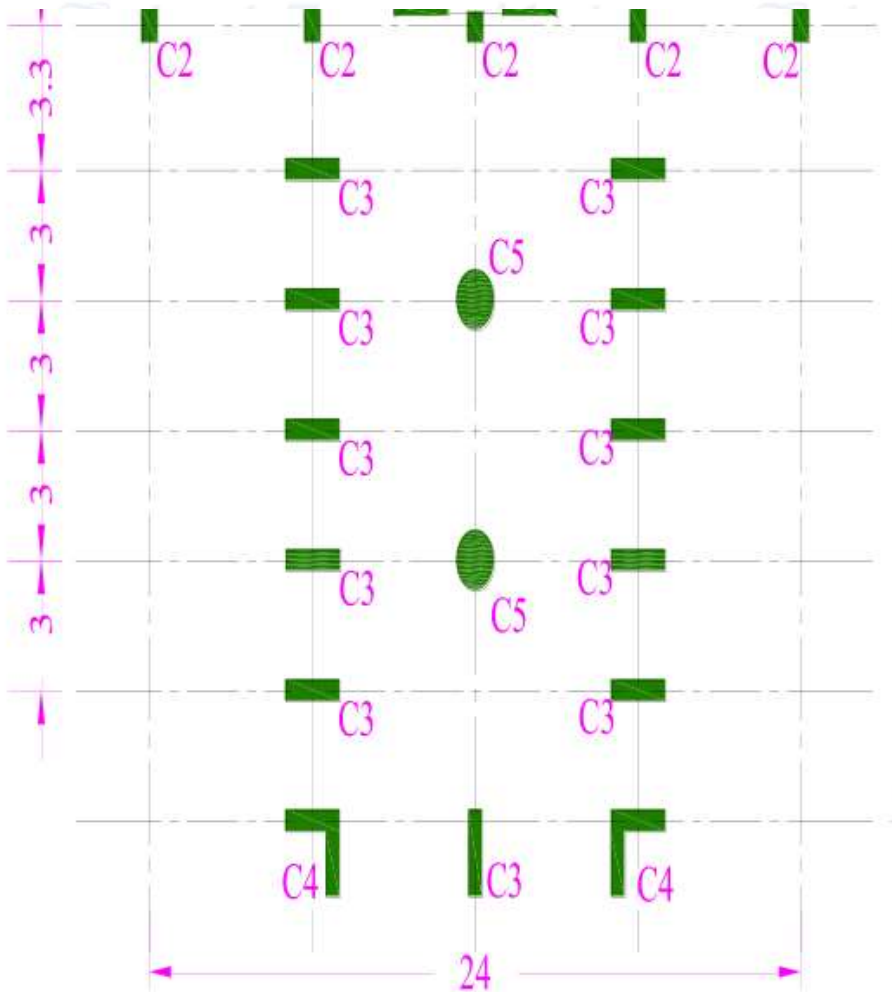
التسلسل	C ₃	C ₂	C ₁
المقطع			
التسليح الرئيسي	10 ϕ 19	10 ϕ 19	6 ϕ 19
التسليح الثانوي	ϕ 10 @ 300	ϕ 10 @ 300	ϕ 10 @ 300



مقياس الرسم: 1/20
الابعاد بالمليمترات

D $\Rightarrow$ ϕ

Key plan for columns



COLUMNS SCHEDULE

COL.MARK	C1	C2	C3	C4	C5
SHAPE					
NO.OF COLS.	5	5	11	2	2
ROOF EL.+11.6m					
SIZE (m)	0.3*0.6	0.4*0.4			
VERTICAL	8Ø12	8Ø16			
TIES	Ø10@300	Ø10@300			
2nd F. EL.+ 8.3m					
SIZE (m)	0.3*0.6	0.4*0.4			
VERTICAL	8Ø16	8Ø18			
TIES	Ø10@250	Ø10@250			
1st F. EL.+5m					
SIZE (m)	0.3*0.6	0.4*0.4	0.25*1.0	0.25*1.0 Two Direction	Ø 0.5
VERTICAL	8Ø22	8Ø25	8Ø25	12Ø25	8Ø25
TIES	Ø10@200	Ø10@200	Ø10@250	Ø10@250	Ø10Spiral

تطبيق رقم 1

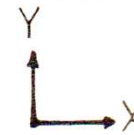
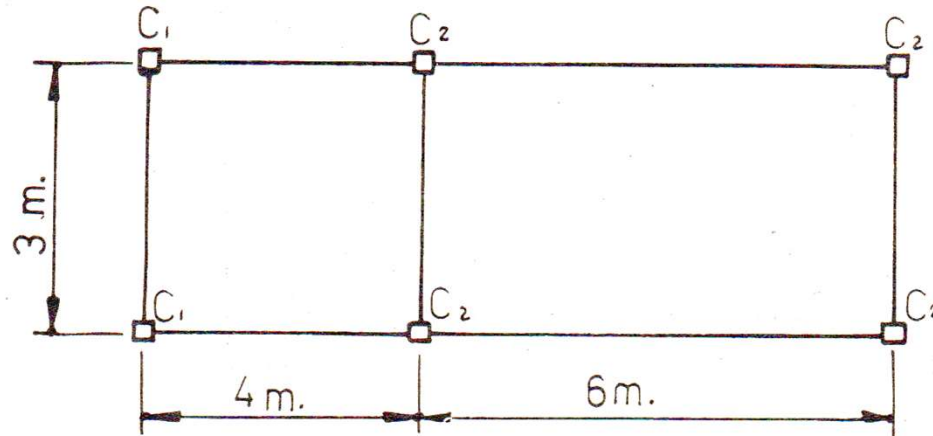
في مبنى بطابق واحد وحسب المخطط المبسط في الشكل ارسم التفاصيل الانشائية للاعمدة وحسب معلومات التصميم

جدول الاعمدة لمبنى ذات طابق 1

Mark رمز العمود	Dimension mm ابعاد العمود	Reinforcement التسليح				
		تسليح الرباطات او الحلقات		التسليح العمودي		
		Vertical		Ties Spacing (mm)		
		No	φ Size mm	No	φ Size mm	
C1	300 × 300	8	16		12	@300 mm الرباطات قطعتين
C2	500×300	8	16		12	@300 mm الرباطات قطعة واحدة

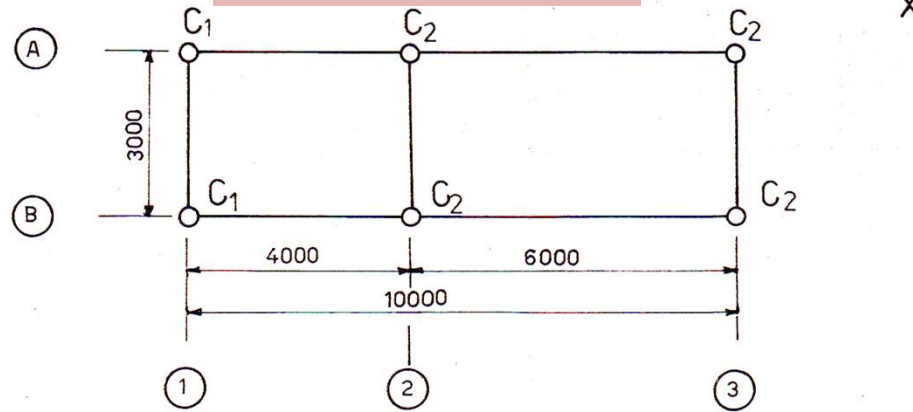
مخطط مبسط لمبنى بطابق واحد

Scale 1:50



حل التطبيق رقم 1

key plan scale 1:50



column schedule scale 1:10

النسب	C ₂	C ₁
تسليح رئيسي Main Reinf.	8 ϕ 16	8 ϕ 16
رابطات Ties	ϕ 12 - □ - 300 ^a	ϕ 12 - □ - 300 ^a

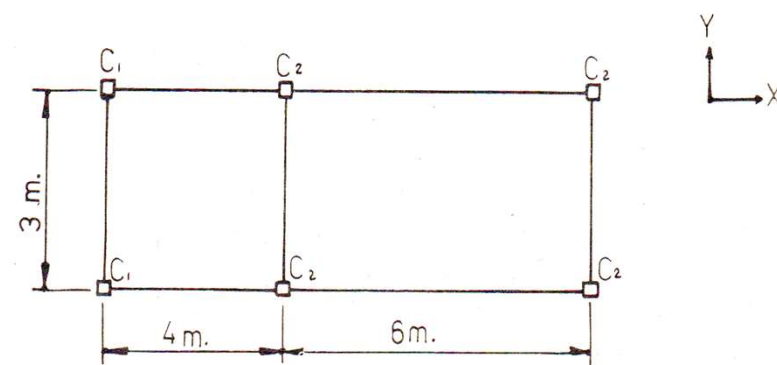
تطبيق رقم 2

- في مبنى بطابقين ارسم التفاصيل الانشائية

جدول الاعمدة لمبنى ذات طابقين

Mark	Dimension mm	Reinforcement			
Gr.F الطابق الارضي		التسليح العمودي Main renf.		Ties	
		No	Size ϕ mm	ϕ Size mm	Spacing (mm)
C1	300×300	8	16	12	@ 300 mm الرباطات قطعة واحدة
C2	500×300	8	16	12	@ 300 mm الرباطات قطعة واحدة
1st.F الطابق الاول					
C1	300×300	6	16	12	@ 300 mm الرباطات قطعة واحدة
C2	300×300	4	16	12	@ 300 mm الرباطات قطعة واحدة

للاعمدة وحسب الجدول المرفق



Scale 1:50

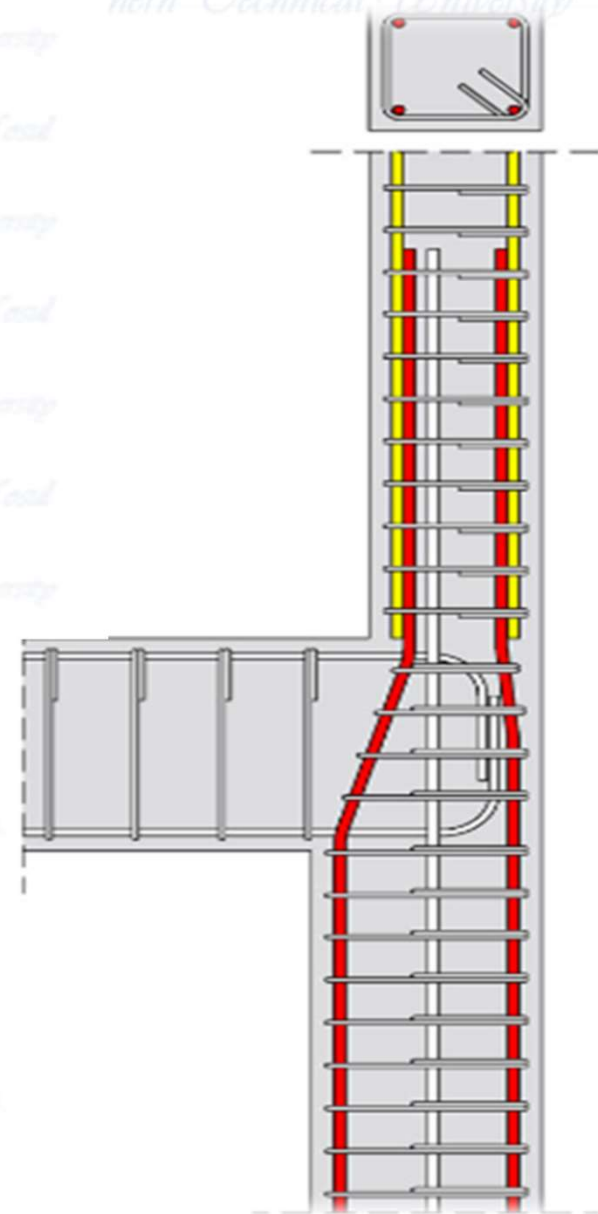
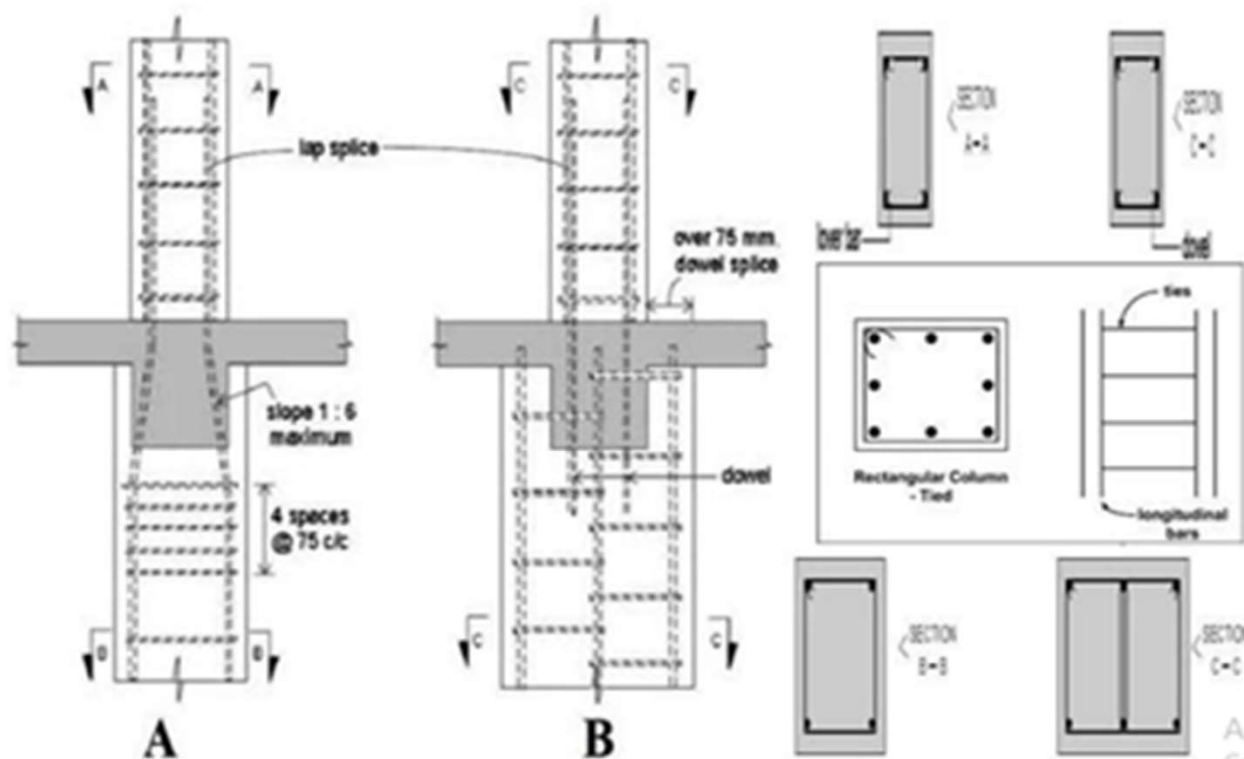


حل التطبيق رقم 2

column schedule scale 1:20

	التسلسل	C ₂	C ₁
Gr, F الطابق الارضى			
	تسليح رئيسي Main Reinf.	8 ϕ 16	8 ϕ 16
	رباطات Ties	ϕ 12 - $\square$ - 300@	ϕ 12 $\square$ - 300@
1st. F الطابق الاول			
	تسليح رئيسي Main Reinf.	6 ϕ 16	4 ϕ 16
	رباطات Ties	ϕ 12 - $\square$ - 300@	ϕ 12 - $\square$ - 300@

توصيلات الاعمدة (Lap-Splices)



اعداد

د. اخلاص سعدي شيت

قسم التقنيات المدنية

وصلات التراكب (Lap-Splices)

- في الابنية الخرسانية المتعددة الطوابق (Multi-stories) نحتاج الى عمل توصيلات لتنفيذ الاعمدة الخرسانية في الطوابق المتتالية والمتساوية المقاطع :

- لان تنفيذها يتم على مراحل

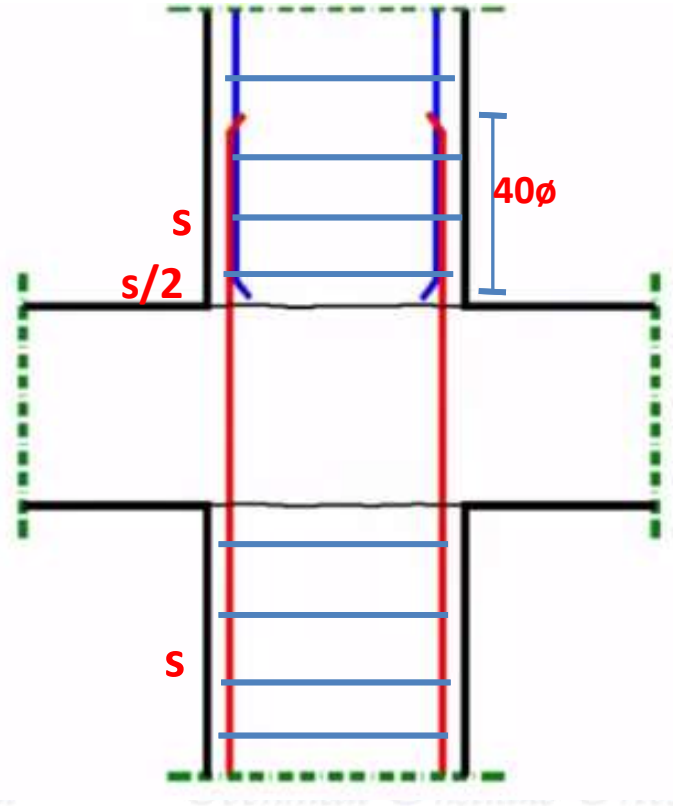
- لغرض ربط هذه الاجزاء وجعلها تعمل كعضو انشائي واحد

- وعادة تستخدم التوصيلات في الحالات التالية:

1. حالة الاعمدة الطويلة

2. وعندما يكون طول حديد التسليح في العمود غير كافى لطول العمود

عمل توصيلات لتنفيذ الاعمدة الخرسانية في الطوابق المتتالية والمتساوية المقاطع :



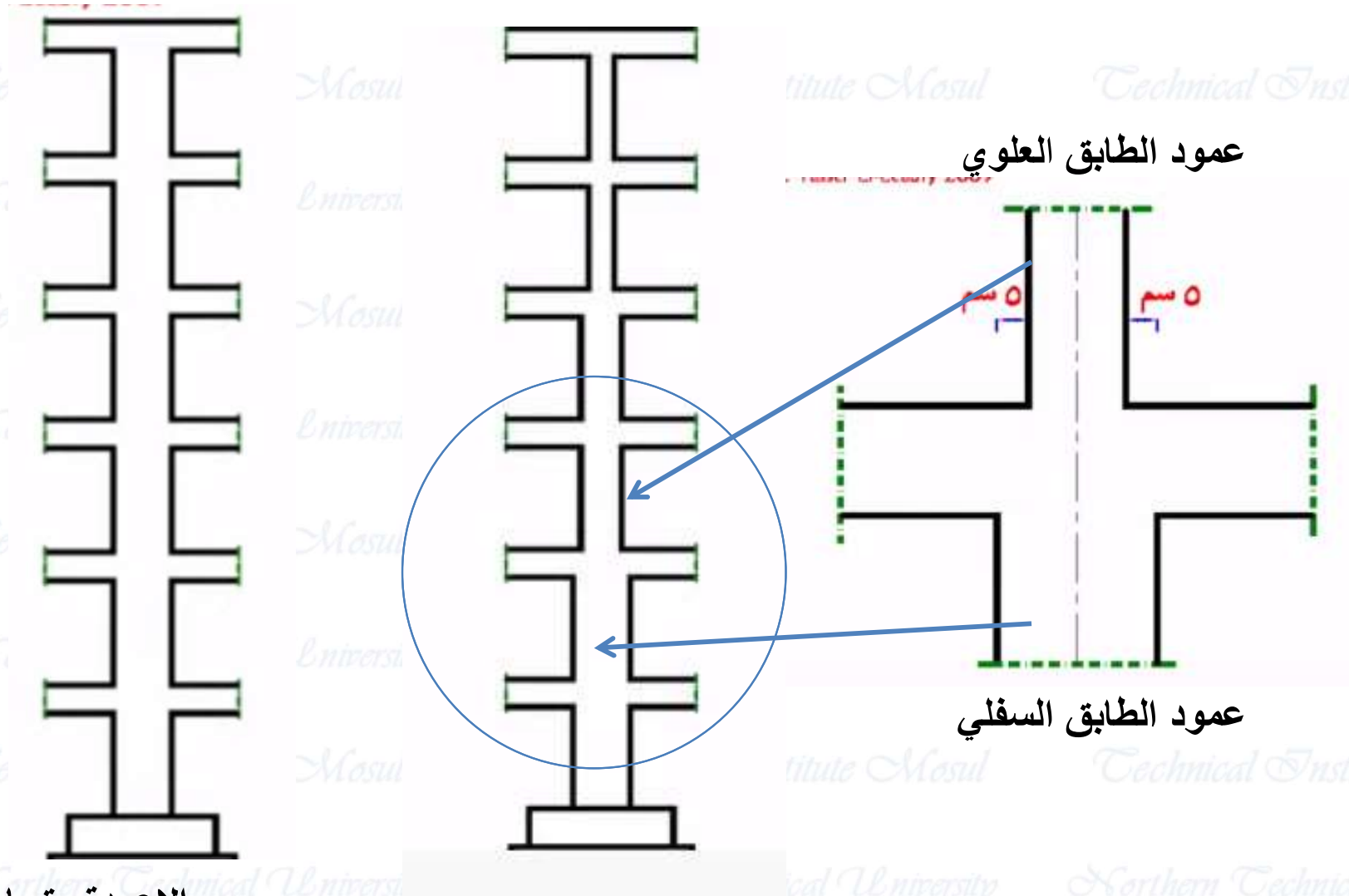
اختلاف مقاطع الاعمدة في الطوابق المتتالية

- في تصميم المباني متعددة الطوابق يجب ان يؤخذ بنظر الاعتبار ان العمود في الطابق الاخير سيتحمل الاحمال المسلطة على سقف واحد واما العمود في الطابق الذي يليه سيتحمل احمال سقفين وهكذا الى ان نصل للعمود في الطابق السفلي سيتحمل الاحمال المسلطة من جميع السقوف بمعنى اخر الاحمال المسلطة تقل كلما ارتفعنا في البناية نحو الاعلى.

- من غير المعقول تصميم جميع اعمدة الطوابق بمقاطع متساوية

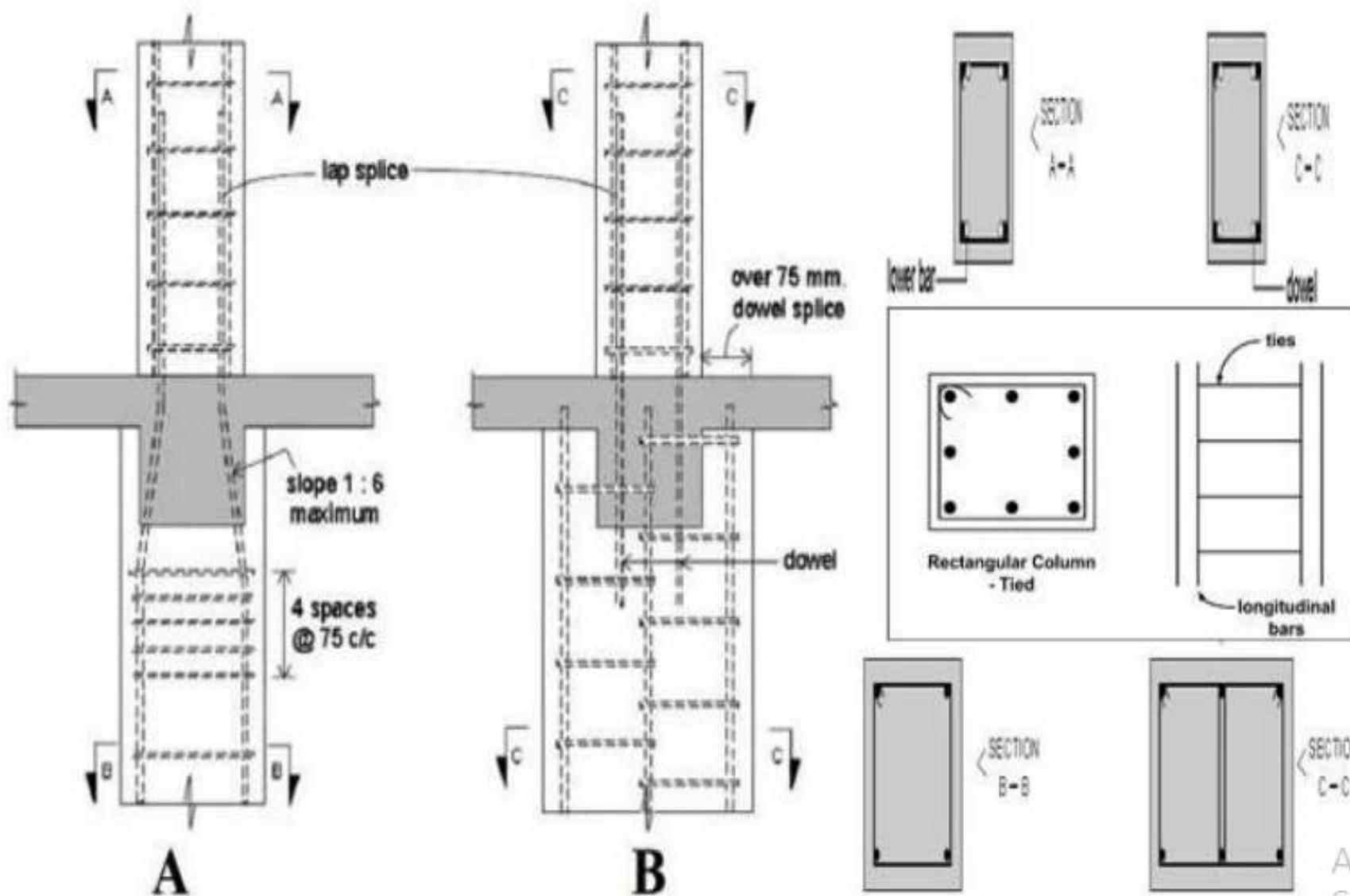
- ولمراعاة الاقتصاد في التصميم يجب ان يتم تقليل مقاطع الاعمدة والتسليح في الطوابق العليا وبمعدل كل طابقين كما هو موضح في المخططات التالية

عادة يقلل مقطع العمود في الطابق العلوي بمقدار (5-10) سم عن عمود الطابق السفلي



جميع الاعمدة متساوية المقاطع

توصيلات الاعمدة (Lap-Splices)



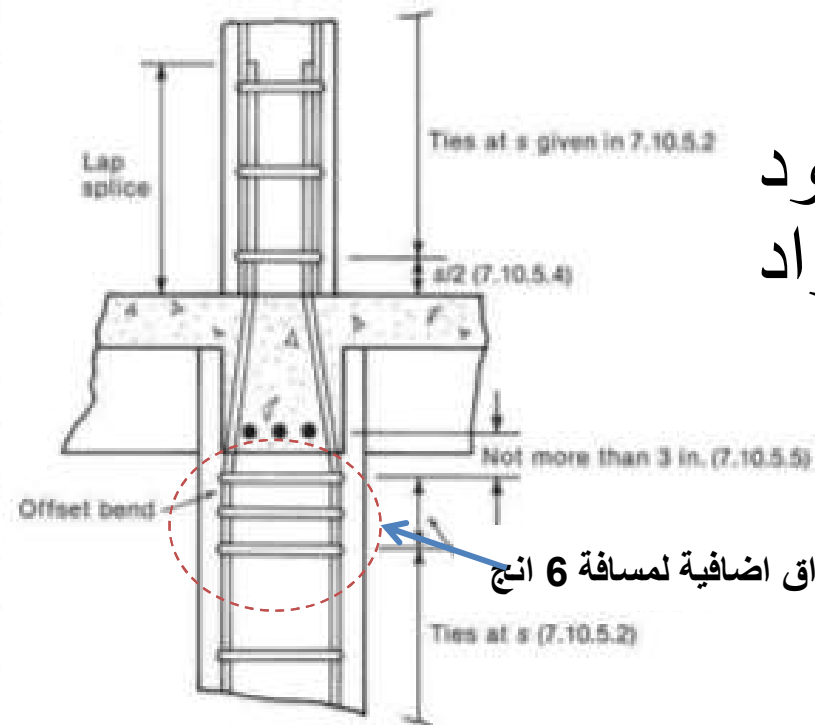
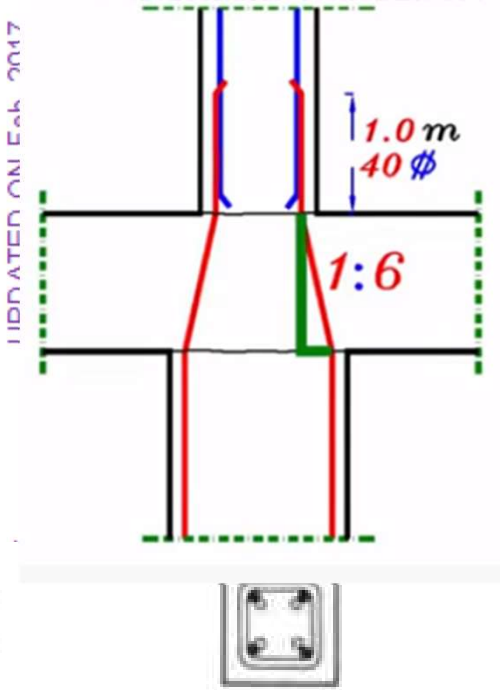
Activ.
Go to [University](#)

اولا : طريقة ثني القضبان

اولا : يتم امالة او ثني قضبان التسليح الرئيسي في الطابق السفلي على ان لايزيد الميل عن **(1:6)** يتم ادخال قضبان التسليح الرئيسي للطابق السفلي (القضبان المائلة) الى داخل عمود الطابق الذي يقع فوقه بمسافة لاتقل عن **(40x ϕ)**. اي 40 مرة بقدر قطر قضبان عمود الطابق العلوي .

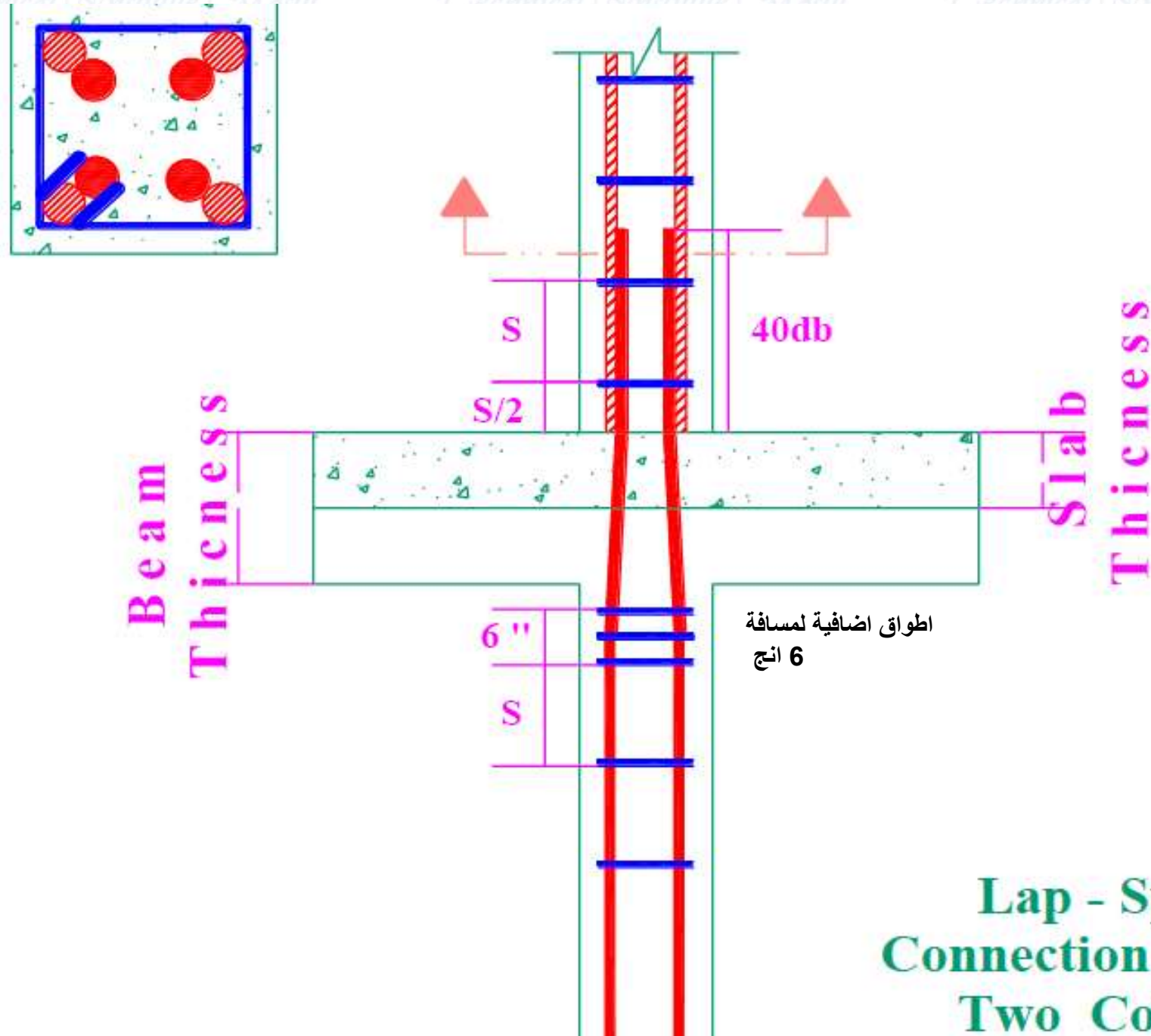
ملاحظة :

تستخدم عندما يكون الفرق بين مقطعي العمود السفلي والعلوي اقل من **7.5 cm** واذا زاد الفرق يجب استخدام طريقة العروش



اطواق اضافية لمسافة 6 انج

اولا :طريقة ثني القضبان



ثانيا :طريقة العروش اوقضبان التشكيل

ملاحظة: اذا زاد الفرق بين مقطعي العمودين في الطابق العلوي

والسفلي عن **(7.5 cm)** يجب استخدام طريقة العروش (Dowels

Bars) باستخدام قضبان ربط تتداخل بين العمودين لمسافة **(40ø)**.

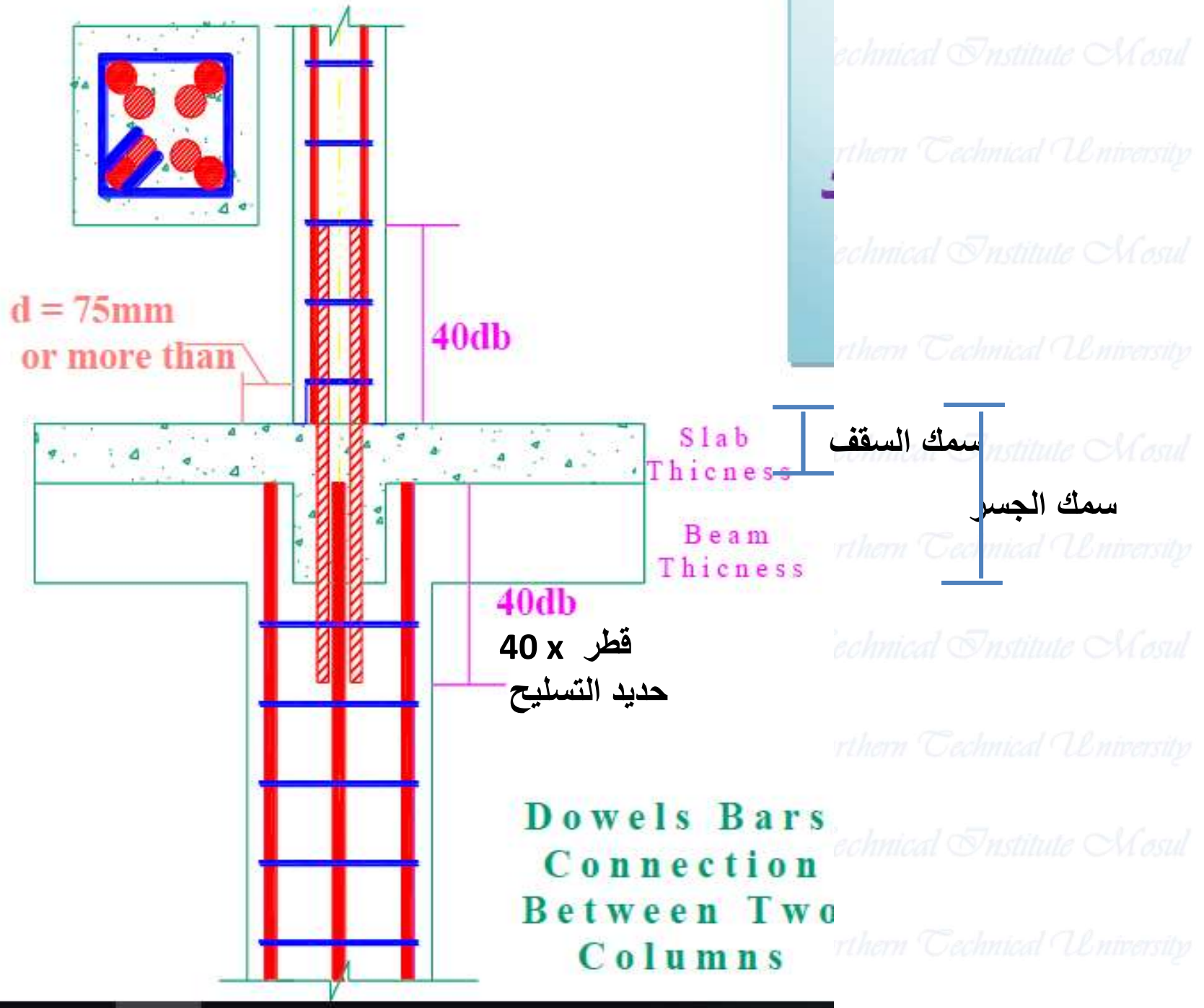
تبقى قضبان التسليح الرئيسي لعمود الطابق السفلي على

استقامتها داخل مقطع العمود وكذلك قضبان التسليح في الطابق

الذي يقع فوقه ثم تضاف قضبان تسليح اضافية بقطر مناسب

لا يقل عددها عن (4) قضبان لمسافة **(40ø)**.

Dowels Bars طريقة العروش



عندما يكون عدد الطوابق في البناية كبير قد تحتاج الطوابق السفلية إلى أعمدة بمقاطع واسعة ونسبة حديد التسليح عالية مما يجعل قضبان التسليح مزدحمة حيث تعالج هذه الحالة...

إما بوضع حديد التسليح العمودي بأكثر من طبقة على أوجه العمود

أو جعل قضبان التسليح العمودي بشكل حزم (Bundles)

أو تنظم بشكل مجاميع منفردة (Individual Groups)

وكما موضح بالإشكال التالية.

□ Bundled Bars

➤ Groups of parallel reinforcing bars

وضع قضبان حديد التسليح بشكل حزم

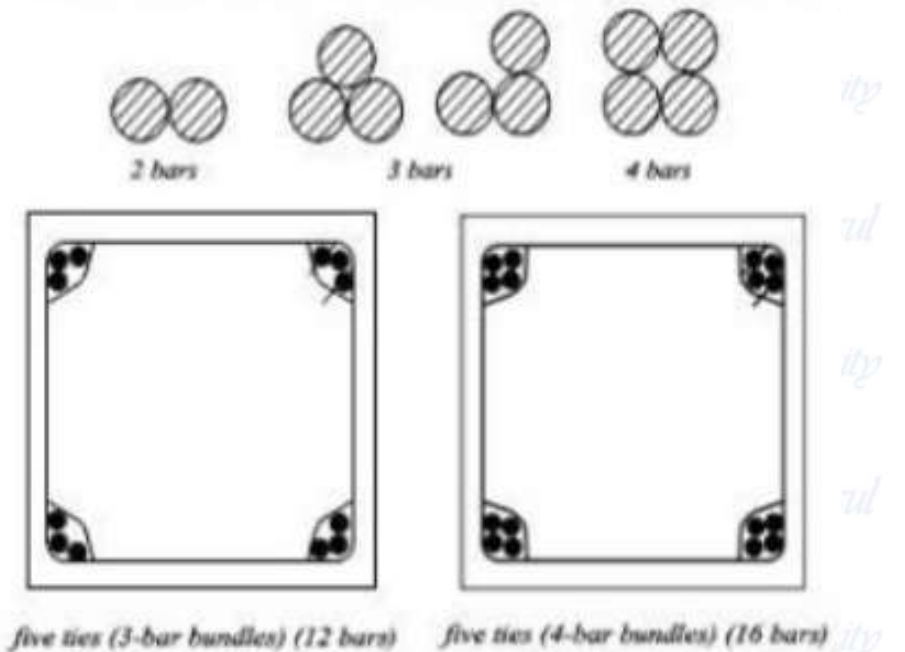
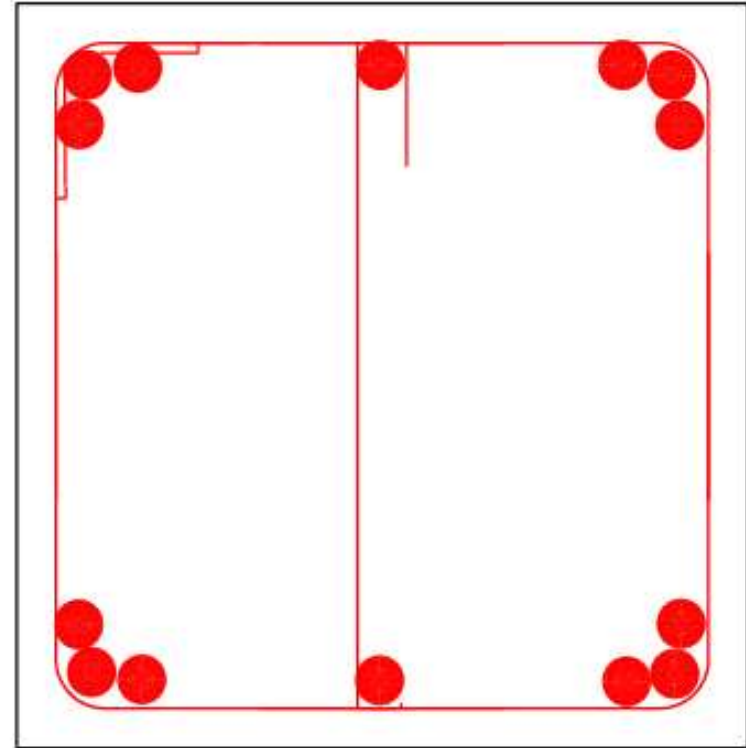
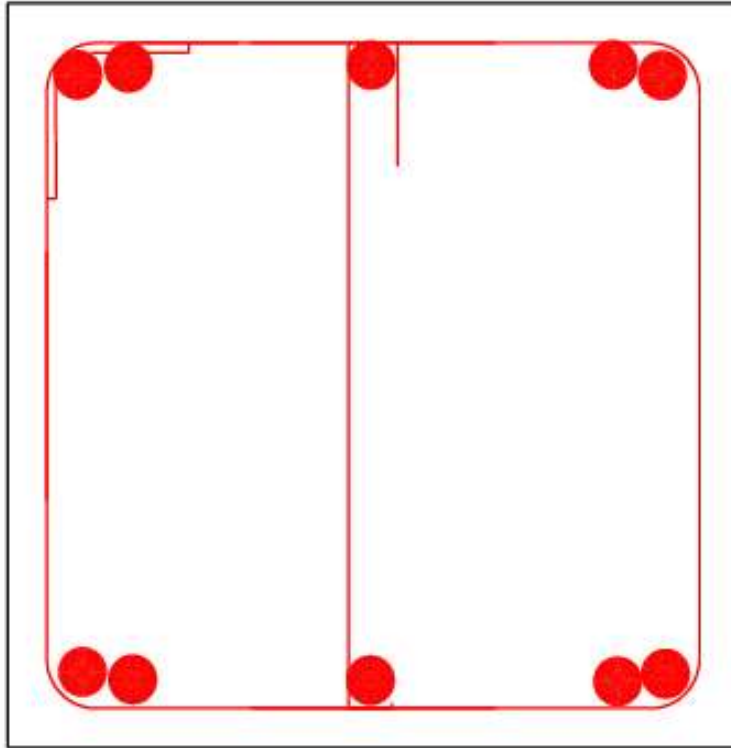


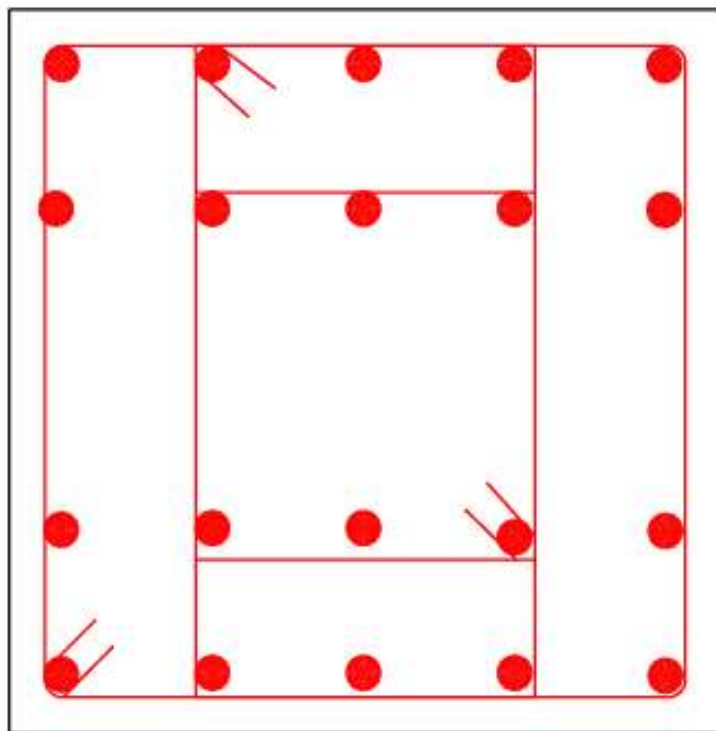
Figure : Bundled bars

وضع قضبان حديد التسليح بشكل حزم

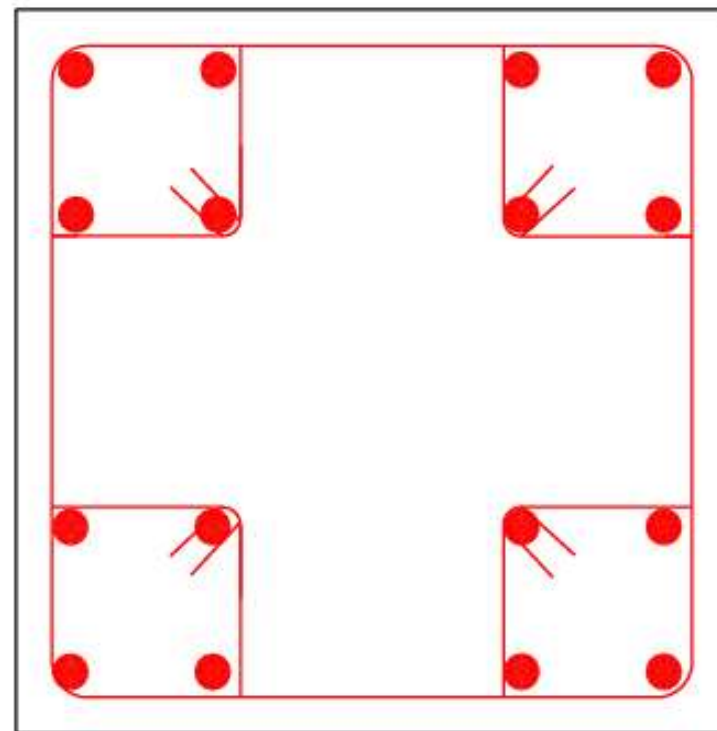


Bar Bundled Columns

وضع قضبان حديد التسليح بشكل مجاميع منفردة



**BAR LAYERED IN TWO
FACES COLUMN**



**INDIVIDUAL BAR
GROUPED COLUMN**

H.W

تطبيق رقم 1

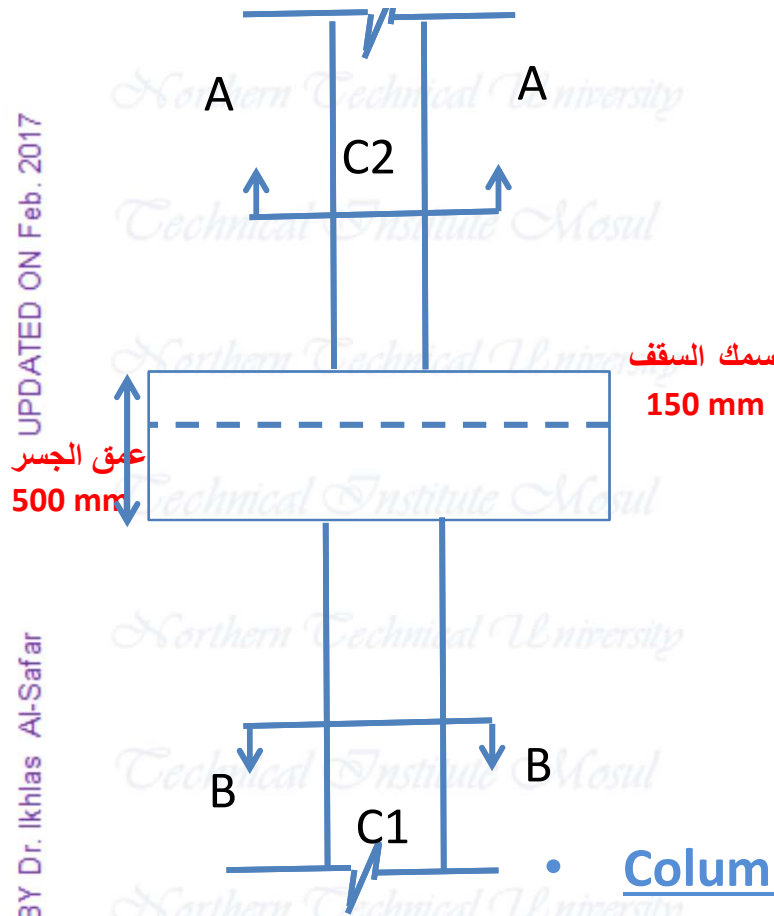
1- ارسم مقطعا طوليا يوضح ارتباط الاعمدة بين طابقين مختلفين في المقاطع وبمقياس رسم (1:10)

الغطاء الخرساني 4 cm

2- ارسم المقاطع العرضية: A-A & B-B (Scale 1:10)

- سمك صبة السقف 150 mm

- عمق الجسر (depth) 500 mm



• Column C1 ابعاد العمود الاول

• Column dimension (350x350) mm

• Column reinforcement bars are (4- Φ 25mm)

تسليح رئيسي للعمود الاول

• Ties : Φ 10 @150 mm تسليح الاطواق للعمود الاول

• Column C2

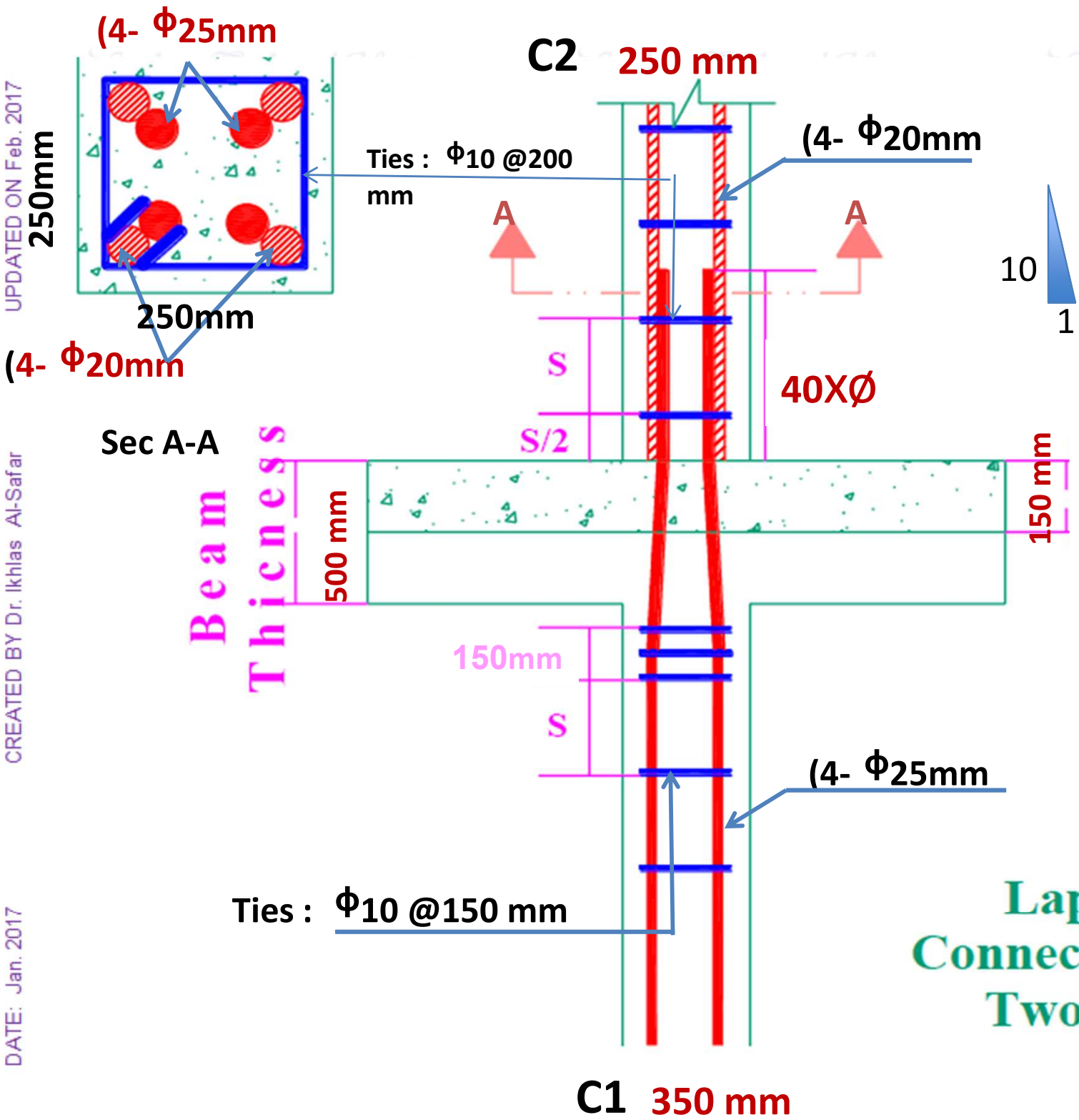
ابعاد العمود الثاني

• Column dimension (250x250) mm

• Column reinforcement bars are (4- Φ 20mm)

تسليح رئيسي للعمود الثاني

• Ties : Φ 10 @200mm تسليح الاطواق للعمود الثاني



$500/50=10$

اذن الميل في هذا السؤال راح يكون 1:10

**Lap - Splices
Connection Between
Two Columns**

H.W No. 8

تطبيق رقم 2

1- ارسم مقطعا طوليا يوضح ارتباط الاعمدة بين طابقين مختلفين في المقاطع وبمقياس رسم (Scale 1:10)

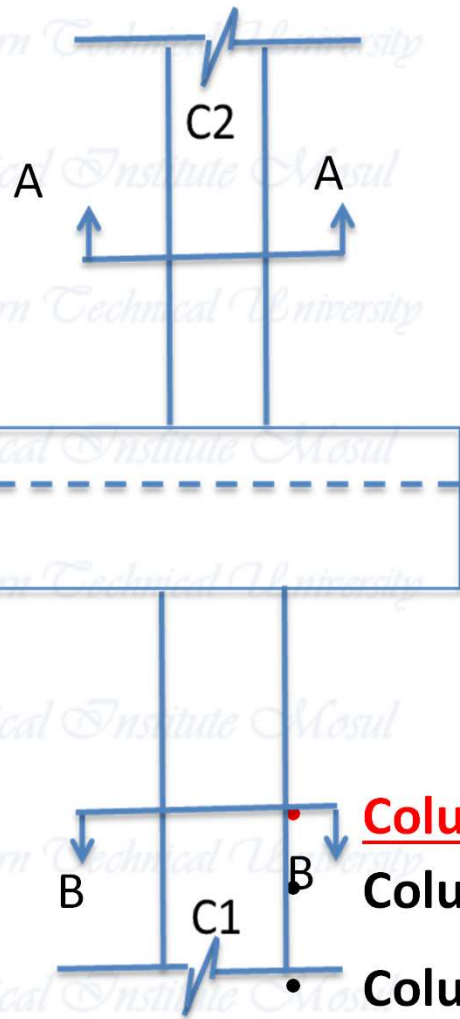
2- ارسم المقاطع العرضية: A-A & B-B (Scale 1:10)

- سمك صبة السقف 200 mm

- عمق الجسر 500 mm (depth)

Depth of beam
500mm

thickness of slab : 200mm



Column C1

ابعاد العمود الاول

Column dimension (450x450) mm

- Column reinforcement bars are (6- $\Phi 20\text{mm}$) تسليح رئيسي للعمود الاول

- Ties : $\Phi 10 @ 300 \text{ mm}$ تسليح الاطواق للعمود الاول

Column C2

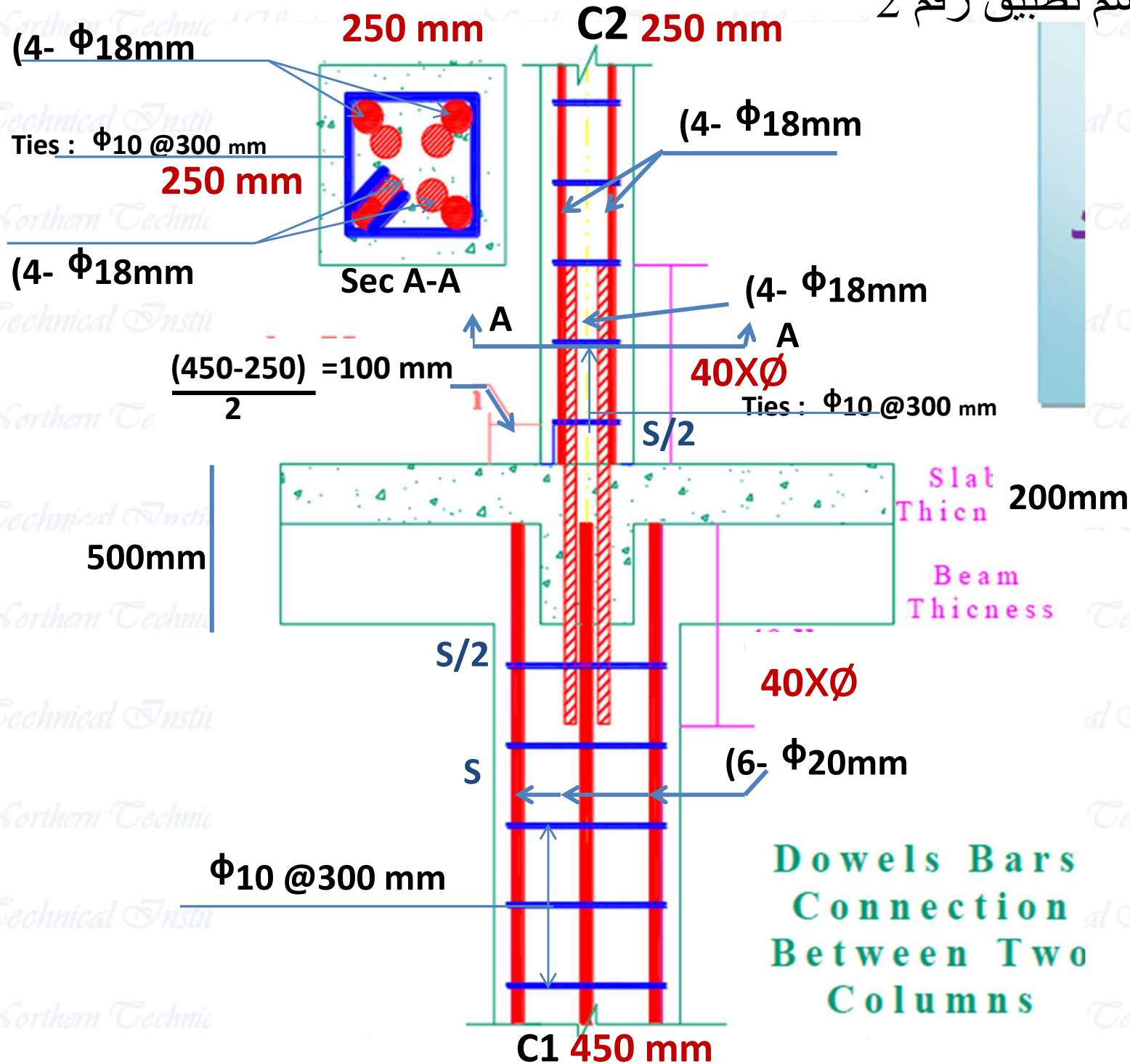
ابعاد العمود الثاني

Column dimension (250x250) mm

- Column reinforcement bars are (4- $\Phi 18\text{mm}$) تسليح رئيسي للعمود الثاني

- Ties : $\Phi 10 @ 300 \text{ mm}$ تسليح الاطواق للعمود الثاني

طريقة رسم تطبيق رقم 2



Reinforced Concrete Walls

الجدران الخرسانية المسلحة

اعداد

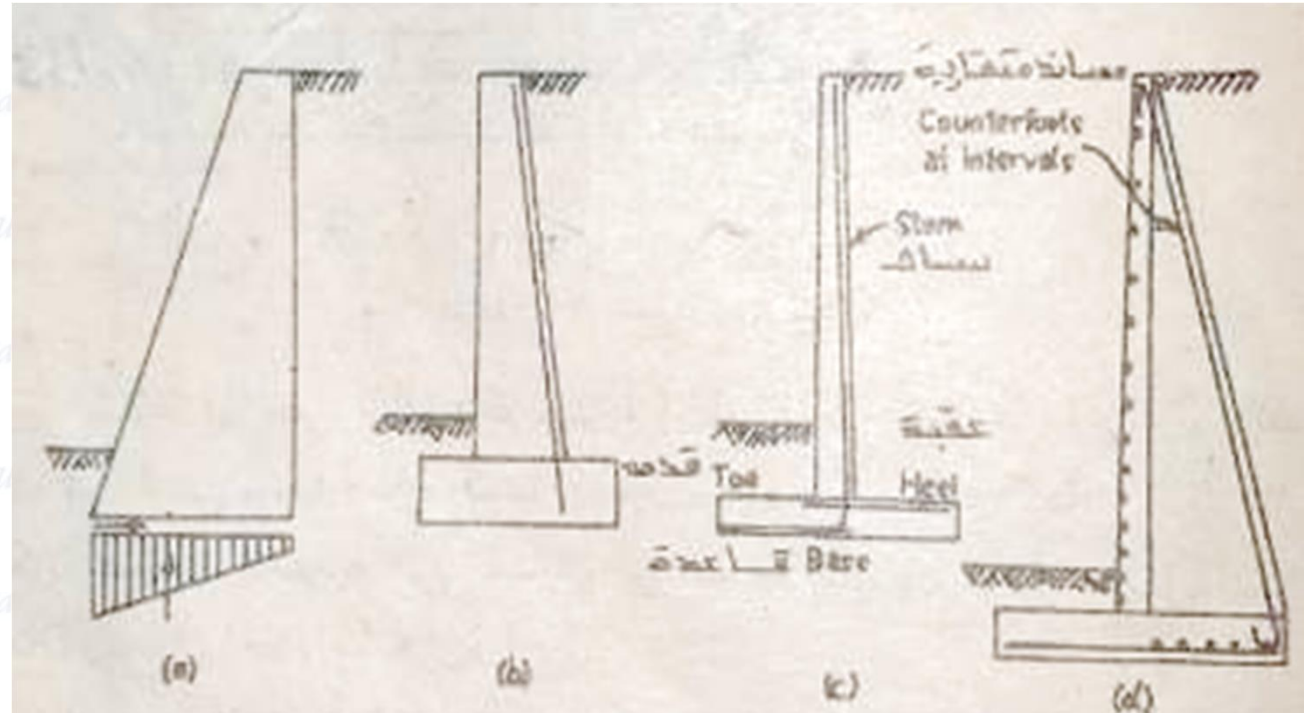
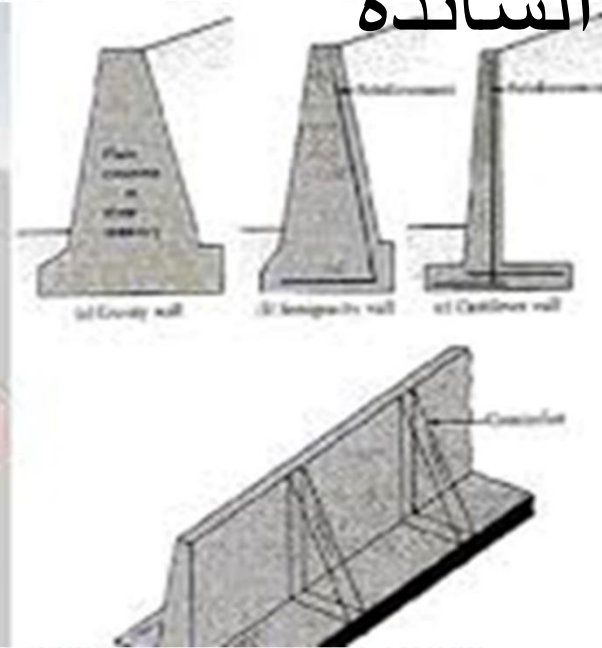
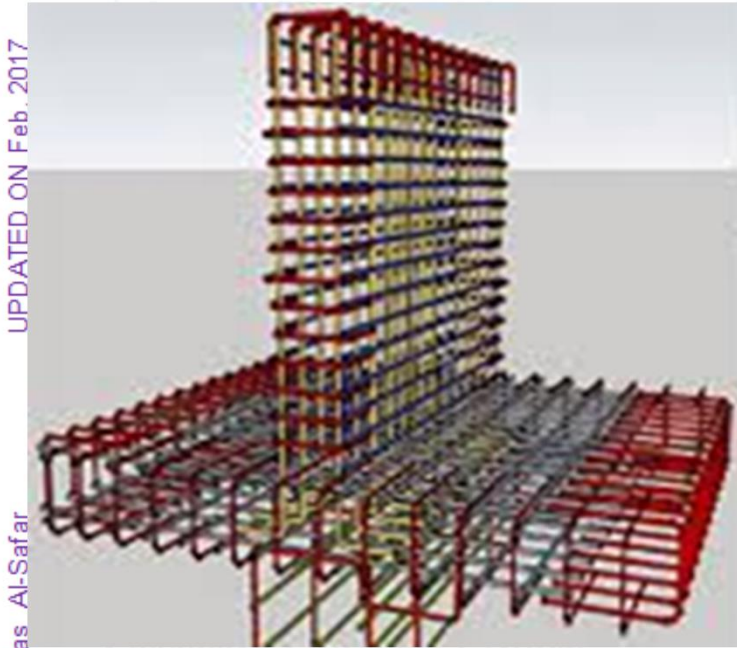
د. اخلاص سعدي شيت
قسم التقنيات المدنية



الجدران الخرسانية المسلحة

- يتم انشاء الجدران من الخرسانة المسلحة في احيان كثيرة ولعل اوسع مجال لعمل جدران الخرسانة المسلحة هو مجال الجدران الساندة في منشآت الري والسدود الترابية
- حيث تصمم الجدران الساندة لاسناد التربة وضغط الماء في حالة وجوده وتكون هذه الجدران الساندة باشكال مختلفة حسب مبادئ تصميمها والاحمال المسلطة عليها
- الانواع الرئيسية :
 - الجدار الساند الجاذبي (Gravity retaining wall)
 - جدار ساند نصف جاذبي (semi gravity retaining wall)
 - جدار ساند حي (cantilever retaining wall)
 - جدار ساند ذو اسناد مقابل counter-for retaining wall

انواع الجدران الساندة

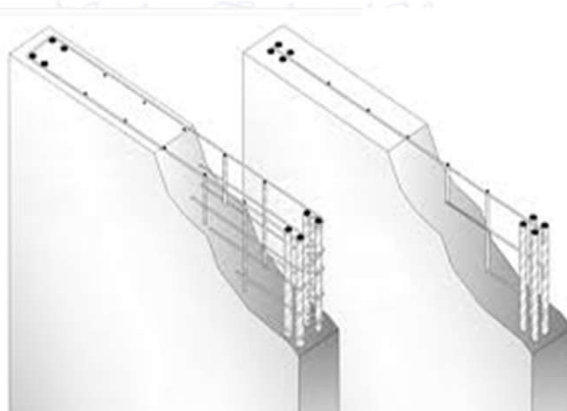


الجدران الخرسانية المسلحة Reinforced Concrete Walls

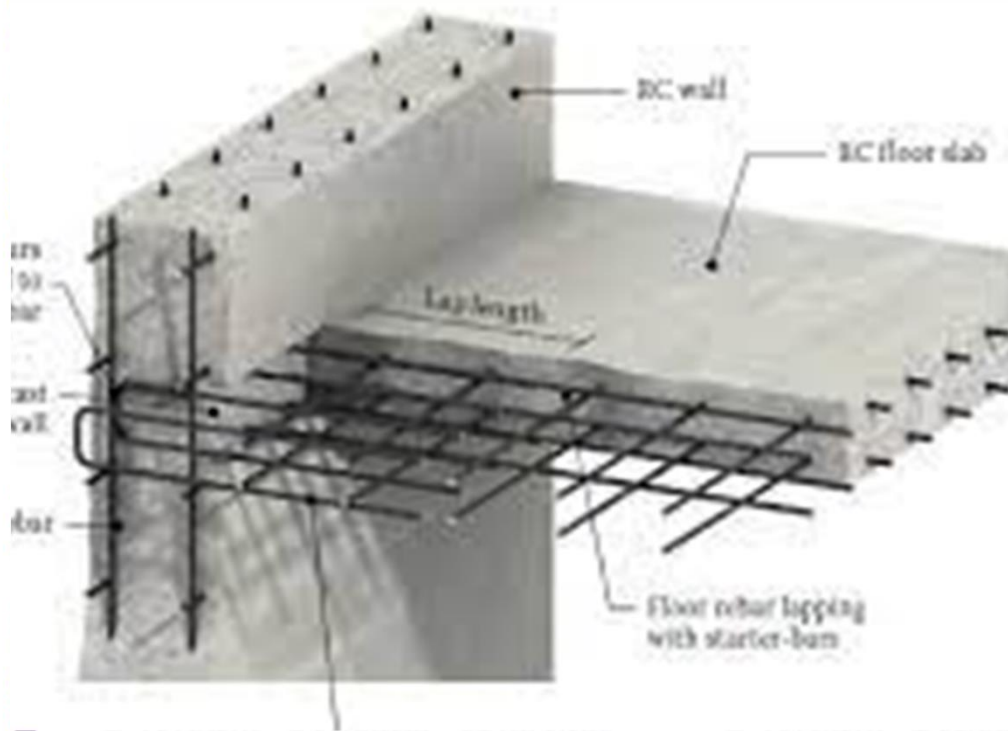
يمكن استخدام الجدران الخرسانية المسلحة كجدران حاملة للأثقال في المباني بدلا من الجدران المبنية بالمواد التقليدية. كما يمكن الاستغناء عن الأعمدة باستعمال جدران القص (Shear Walls) والتي تصمم إنشائيا لهذا الغرض.

تسلح الجدران بشبكة متعامدة من حديد التسليح أو بشبكتين إذا زاد سمك الجدار عن (25سم) ، عند استخدام شبكتين يجب إضافة حديد تسليح عند الأركان بشكل حرف (L) لغلق التسليح من الأعلى ومنع حدوث التشققات العمودية.

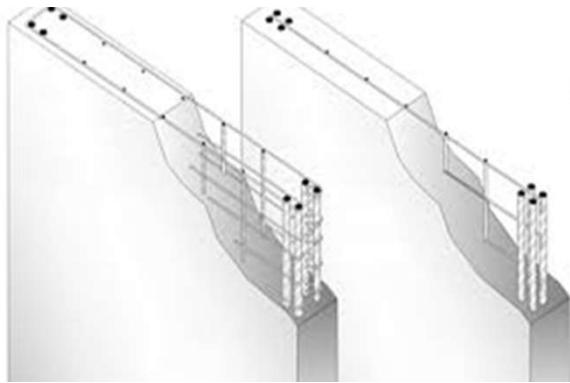
يضاف حديد التقوية حول الفتحات وقضبان التسليح بشكل قطري في زوايا الفتحات لمنع حدوث وانتشار الشقوق عند تغير درجة الحرارة.



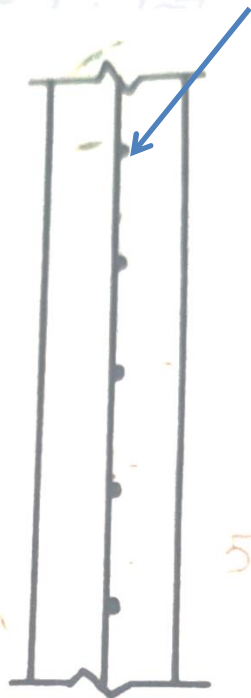
الجدران المسلحة



اشكال مختلفة لتسليح الجدران الخرسانية المسلحة

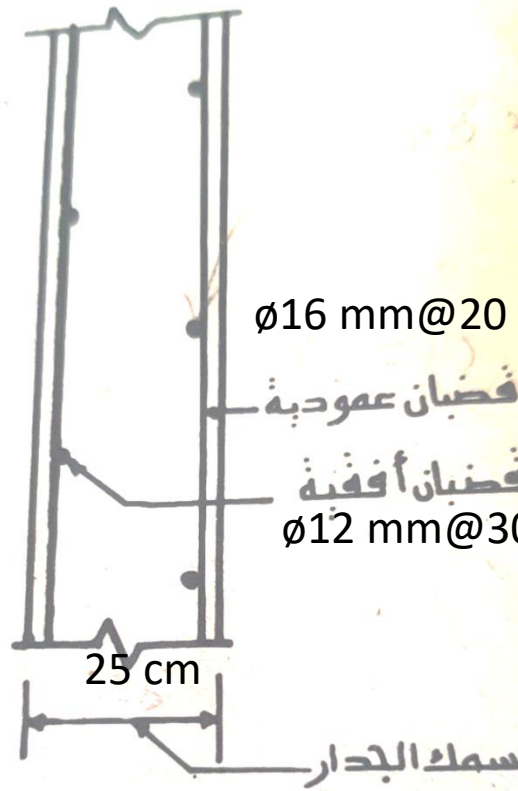


Ø12 mm@20 cm



15 cm

جدار مسلح بطبقة مفردة
Single Re.



Ø16 mm@20 cm

قضبان عمودية

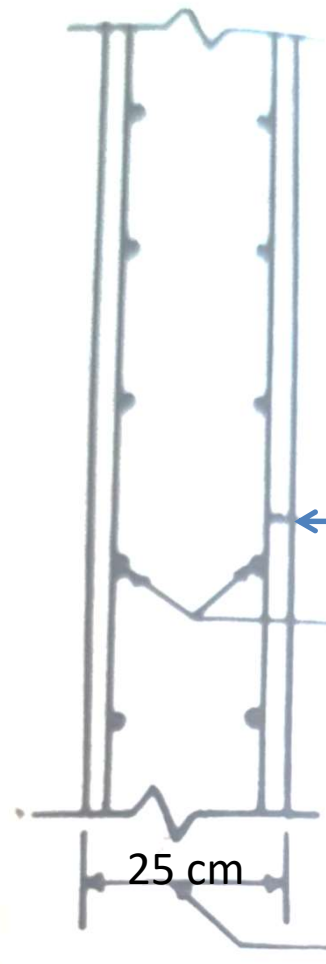
قضبان أفقية

Ø12 mm@30 cm

25 cm

سمك الجدار

جدار مسلح بطبقتين تسليح متناوب
Zigzag Re.



قضبان عمودية

Ø16 mm@20 cm

Ø12 mm@20 cm

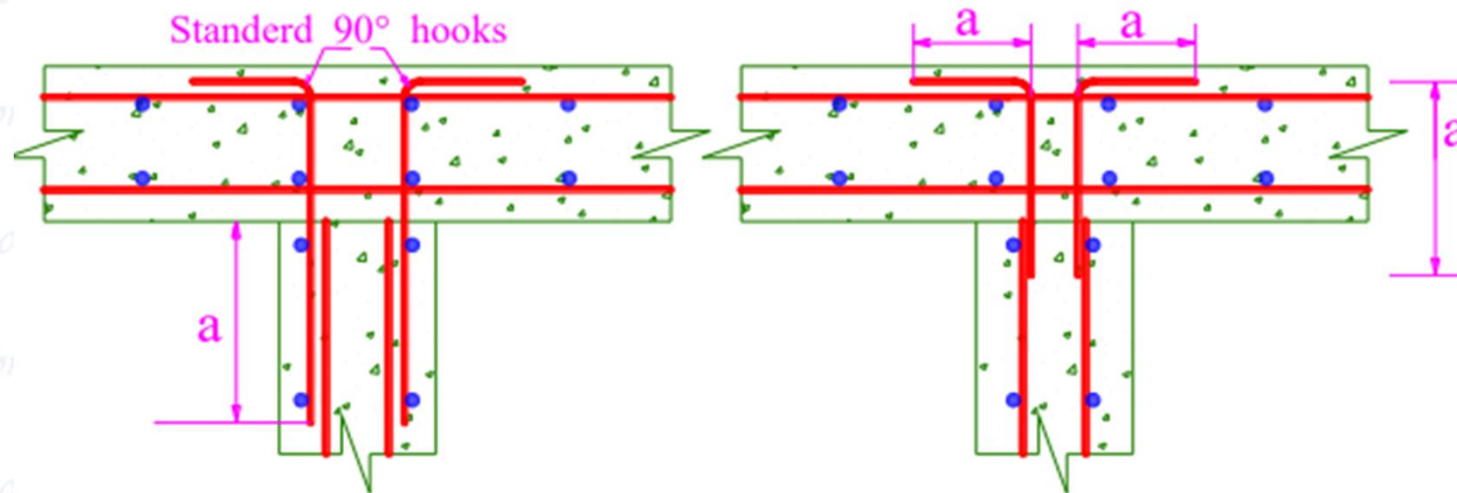
قضبان أفقية

25 cm

سمك الجدار

جدار مسلح بطبقتين
Double Re.

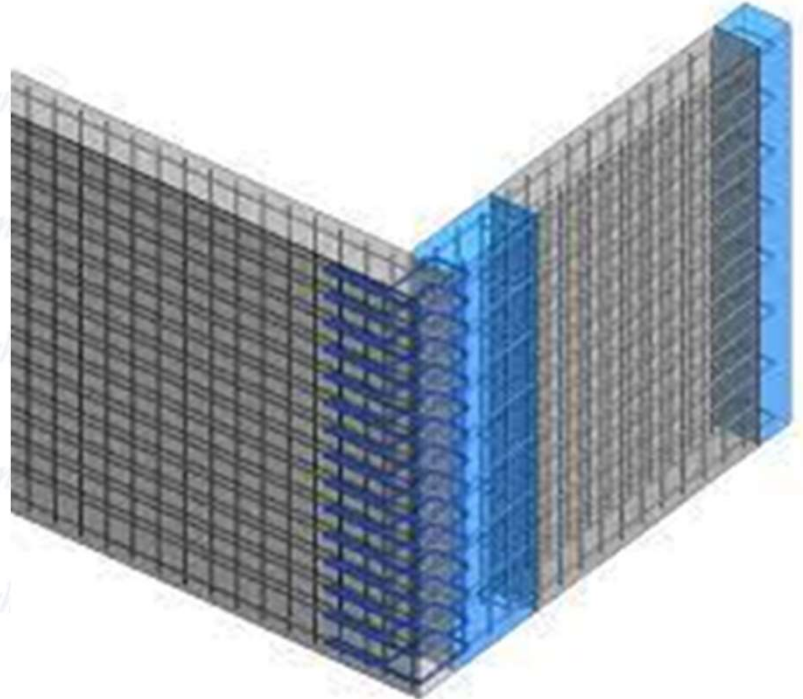
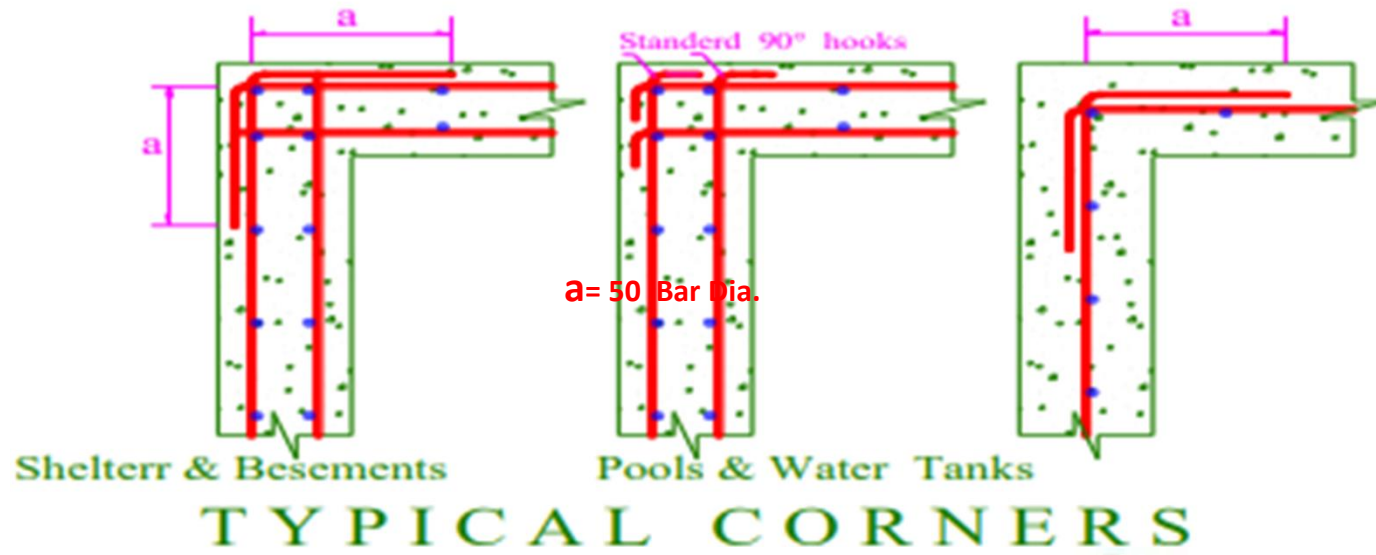
تفاصيل نموذجية لتقاطعات الجدران و الأركان



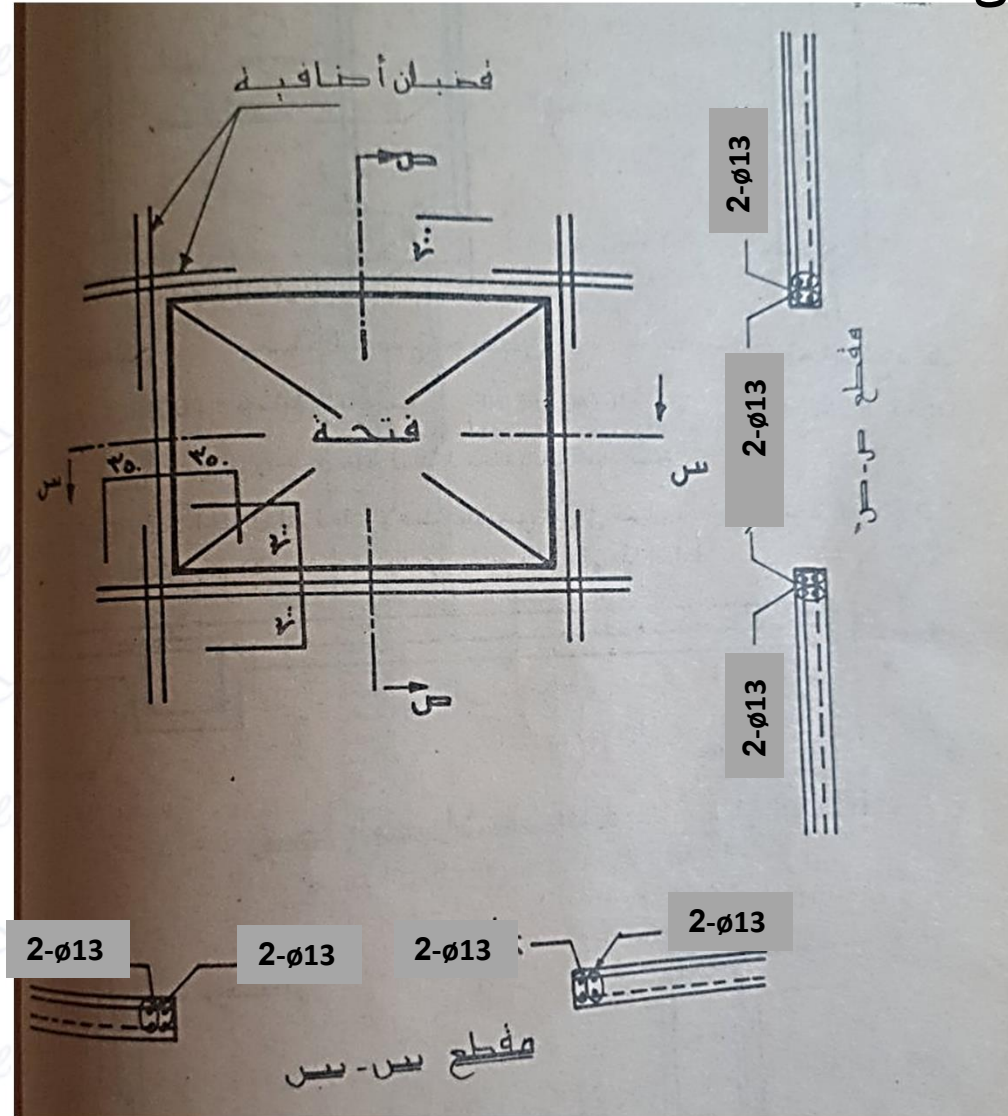
DOUBLE WALL REINFORCEMENT

$$a = 24 d_b (\text{min.} = 300 \text{ mm})$$

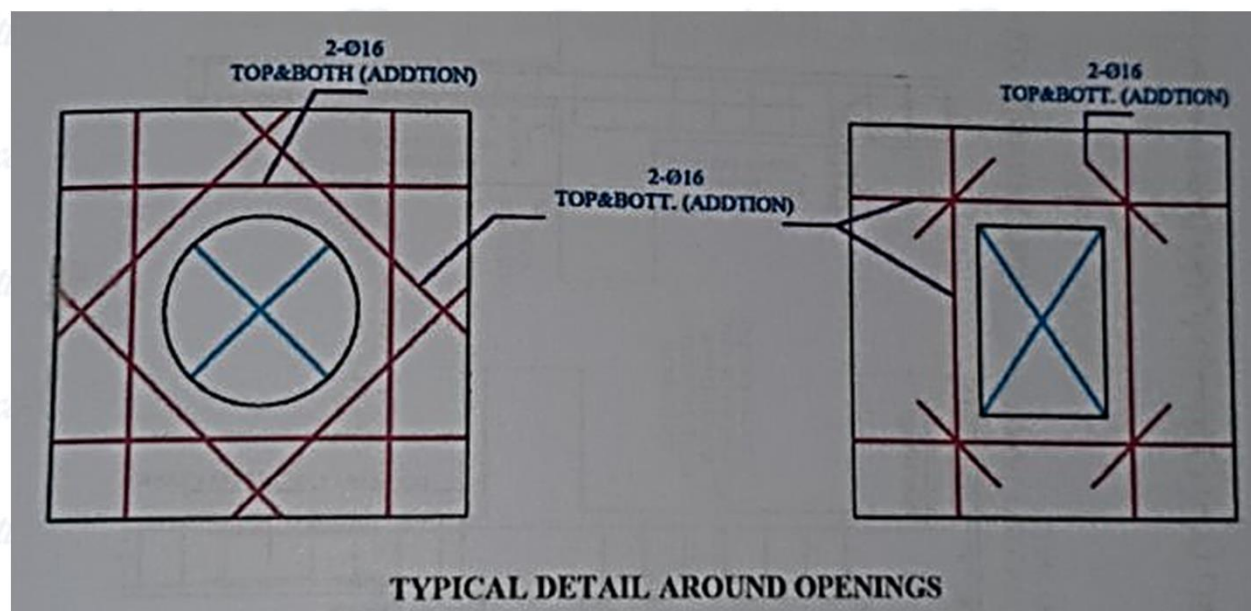
تفاصيل نموذجية لتقاطعات الجدران و الاركان



اما الفتحات المعمولة في الجدران المسلحة مثل الشبابيك والابواب فتعامل في تسليحها معاملة خاصة حيث تضاف قضبان اضافية في الاركان تحسبا للتشققات الناشئة في اركان الفتحات



تفاصيل تداخل حديد التسليح في الفتحات



C.W

1- ارسم تفاصيل مقطع في جدار وحسب معلومات التصميم التالية: وبمقياس رسم **1:10** سمك الجدار 25 cm, قضبان التسليح العمودية بطبقتين $\phi 16 \text{ mm} @ 20 \text{ cm}$ - قضبان التسليح الافقية بطبقتين $\phi 10 \text{ mm} @ 20 \text{ cm}$

2- ارسم تفاصيل مقطع في جدار مسلح بطبقتين بالتناوب سمك الجدار 25 cm, قضبان التسليح العمودية $\phi 12 \text{ mm} @ 15 \text{ cm}$ - قضبان التسليح الافقية $\phi 10 \text{ mm} @ 15 \text{ cm}$

تفصيل مقطع في جدار مسلح بطبقتين



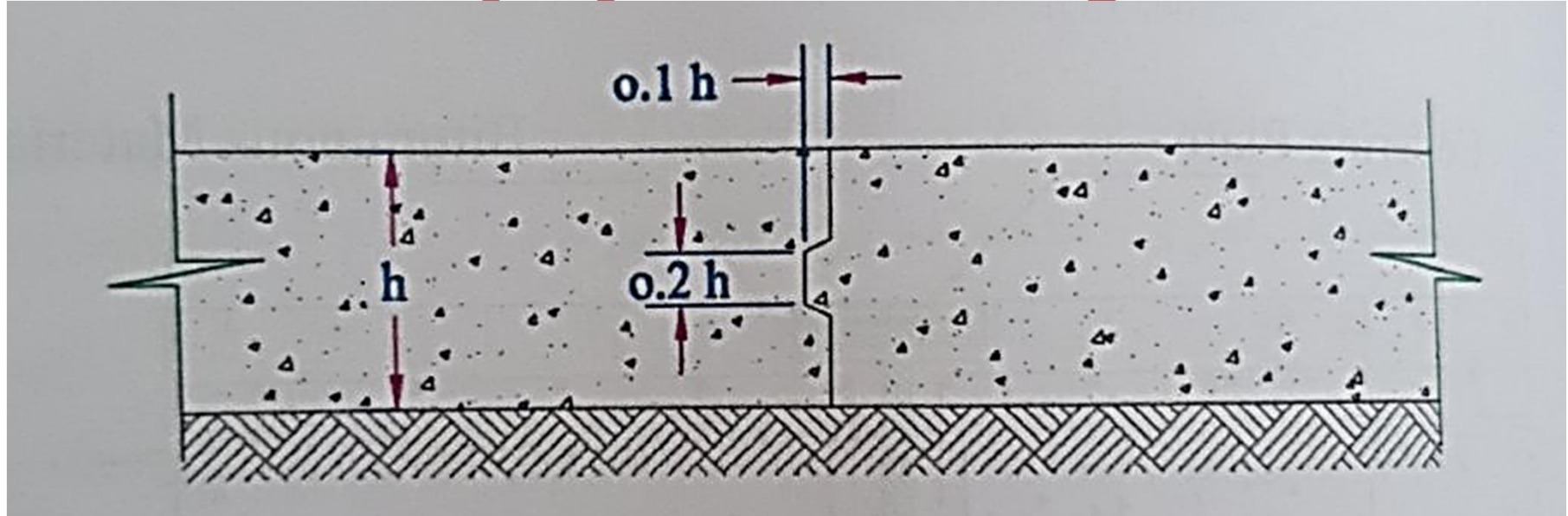
انواع المفاصل الخرسانية

- من الصعوبة امكانية تنفيذ الاعضاء الانشائية المختلفة لمباني معينة بصورة مستمرة وذلك لعدة اسباب منها :
- الفرق بدرجات الحرارة
- اختلاف معامل التمدد للمواد الانشائية
- الطاقة الانتاجية للجهة المنفذة
- لمعالجة هذه المشاكل يتم استخدام المفاصل بانواعها عند تصميم وتنفيذ المباني

المفاصل الانشائية Construction Joints

- نظرا لكون طاقة الإنتاج أثناء التنفيذ محدودة حسب إمكانيات وقدرات الجهة المنفذة وتوفر أو عدم توفر المواد الأولية، فقد لا تتم عملية تنفيذ عضو إنشائي معين من المقرر تنفيذه كجزء واحد بل قد يتم تقسيم عملية تنفيذه إلى أكثر من جزء، ولا تتم عملية إيقاف التنفيذ لهذا السبب بصورة مباشرة بل يتم ذلك من خلال ما يسمى بالمفصل الإنشائي الذي يربط ما بين جزئين من عضو إنشائي تم إيقاف تنفيذه لأحد الأسباب السابقة الذكر
- ، تفاصيل هذا المفصل مبينة في الشكل التالي:

مقطع لمفصل انشائي في بلاطة



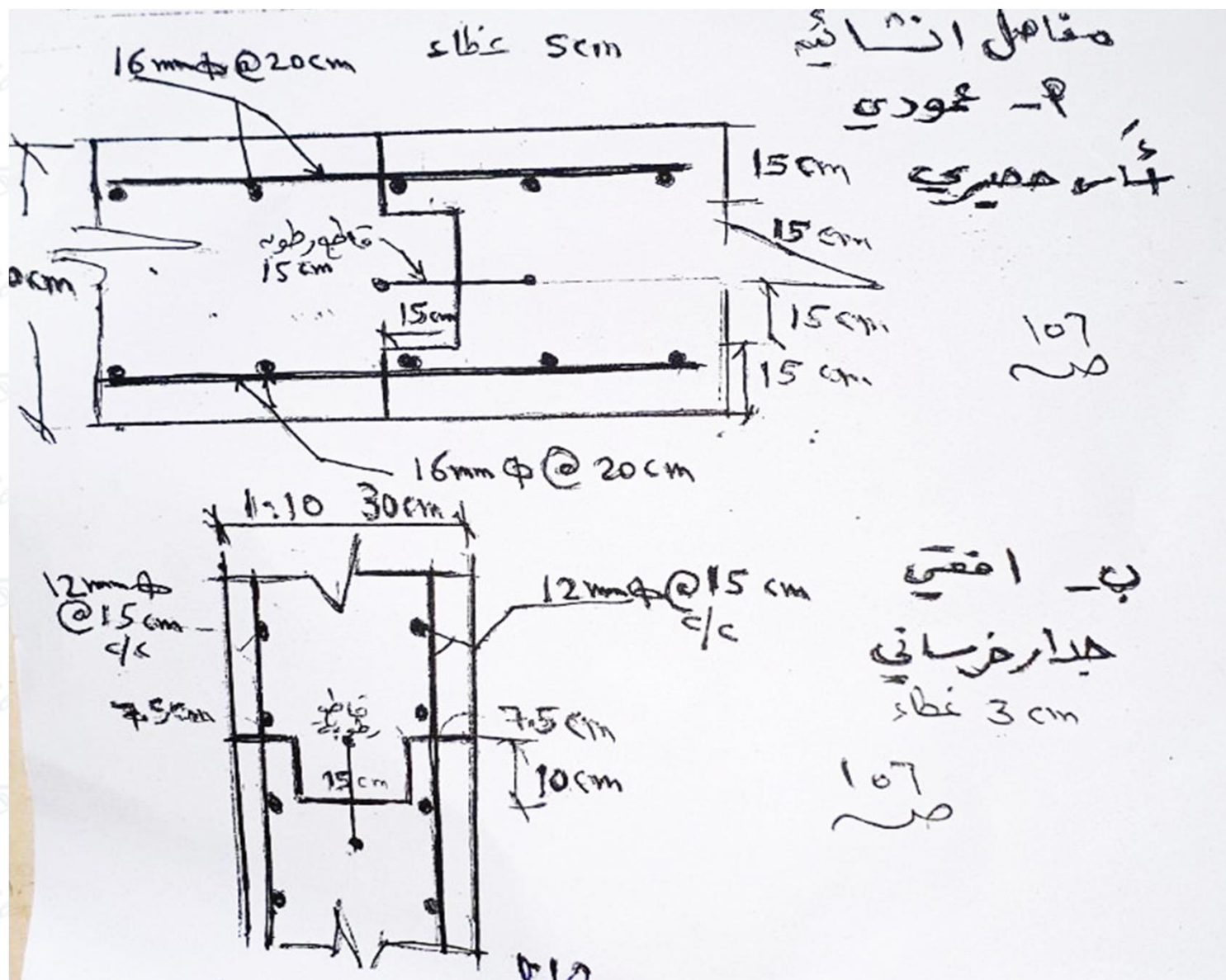
-وتحدث حالات توقف التنفيذ كذلك مابين فقرات الصب الخاصة بالأعضاء الإنشائية لمختلفة مثل المفصل المكون مابين الأسس والأعمدة. ويتم عادة تنفيذ المفصل الإنشائي بجعل الجزء الأول من العضو الإنشائي (بلاطة مثلا) حاوية على بروز أو نتوء وعلى طول مقطع البلاطة، وبعد إكمال عملية صب الجزء الأول بهذا الشكل تبدأ عملية صب الجزء الثاني من العضو الإنشائي والذي ينفذ بحيث يكون حاوية على أخدود يحيط ويغلف النتوء المكون بالجزء الأول وعلى طول المقطع. وبالإمكان في بعض الحالات مد حديد تسليح على جانبي المفصل وعلى طول المقطع .

المفاصل الانشائية

تحدد مواقع مفاصل الانشاء حسب الوحدة الانشائية التي يتم عمل المفصل فيها وكما يلي :-

الوحدة الانشائية	الموقع
١- البلاطات	وسط البلاطة
٢- الروافد	وسط الرافدة أو ضمن ثلثها الوسطي
٣- الاعمدة	٧,٥ سم أسفل نقطة استناد الرافدة على العمود
٤- الجدران المسلحة	أسفل أو أعلى الفتحات أو أية منطقة تسهل أعمال الخرسانة.
٥- الاسس	حسب طبقة الاحمال ونوع الاسس وضمن المنطقة التي يكون فيها اجهاد القص أقل ما يمكن.

المفاصل الانشائية



المفاصل التمددية Expansion Joints

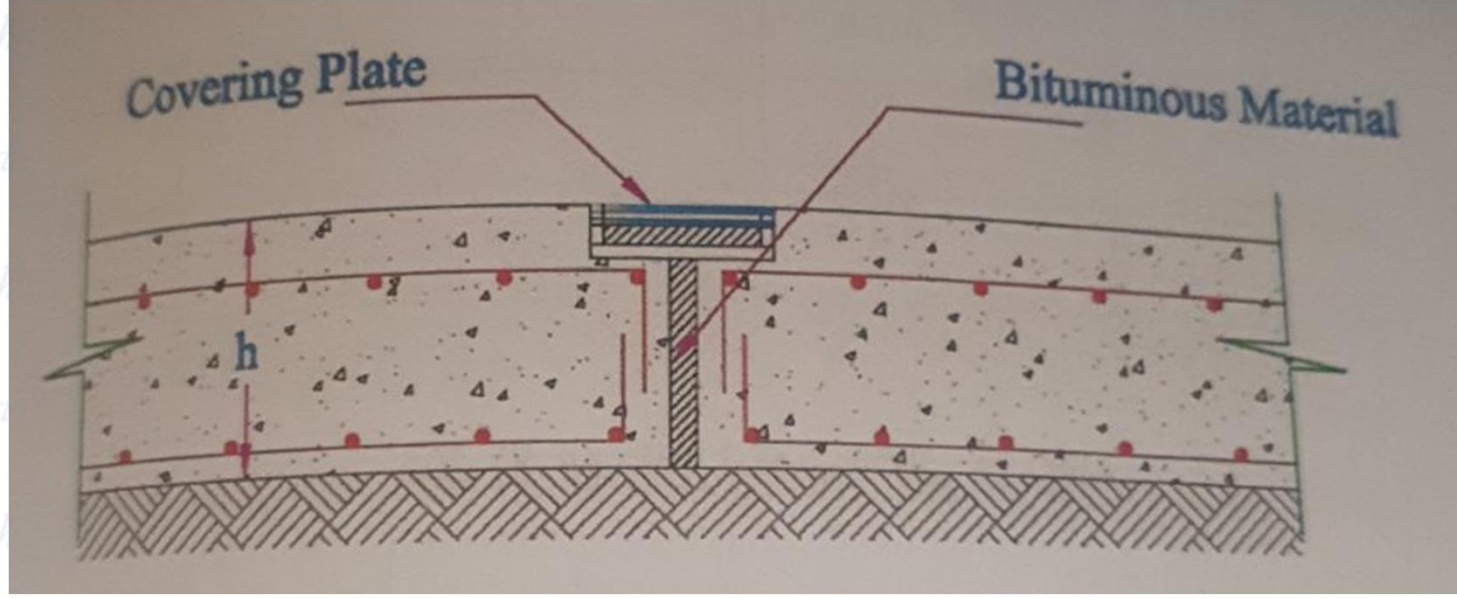
- انه عند تعرض الخرسانة إلى درجات الحرارة المرتفعة فيها فانها ستتمدد، فإذا ما كان العضو الإنشائي ذو مساحة كبيرة معرضة الى تغيير في درجات الحرارة وهذا العضو الإنشائي محصور من جوانبه في الاتجاهين فان ذلك سيولد إجهادات إضافية في الخرسانة، ولتحرير هذا العضو الإنشائي من هذه الاجهادات فيتم تقسيمه إلى أكثر من جزء عند تصميمه وتنفيذه عن طريق ما يسمى بمفصل التمدد والذي توصي المدونة الأمريكية بتنفيذه كل ١٢٠ قدم في المباني الخرسانية.

تظهر تفاصيل مواقع مفاصل التمدد التي يتم تحديدها من قبل المصمم الإنشائي في جميع المخططات الخاصة بمساقط الأعضاء الإنشائية المختلفة المبني.

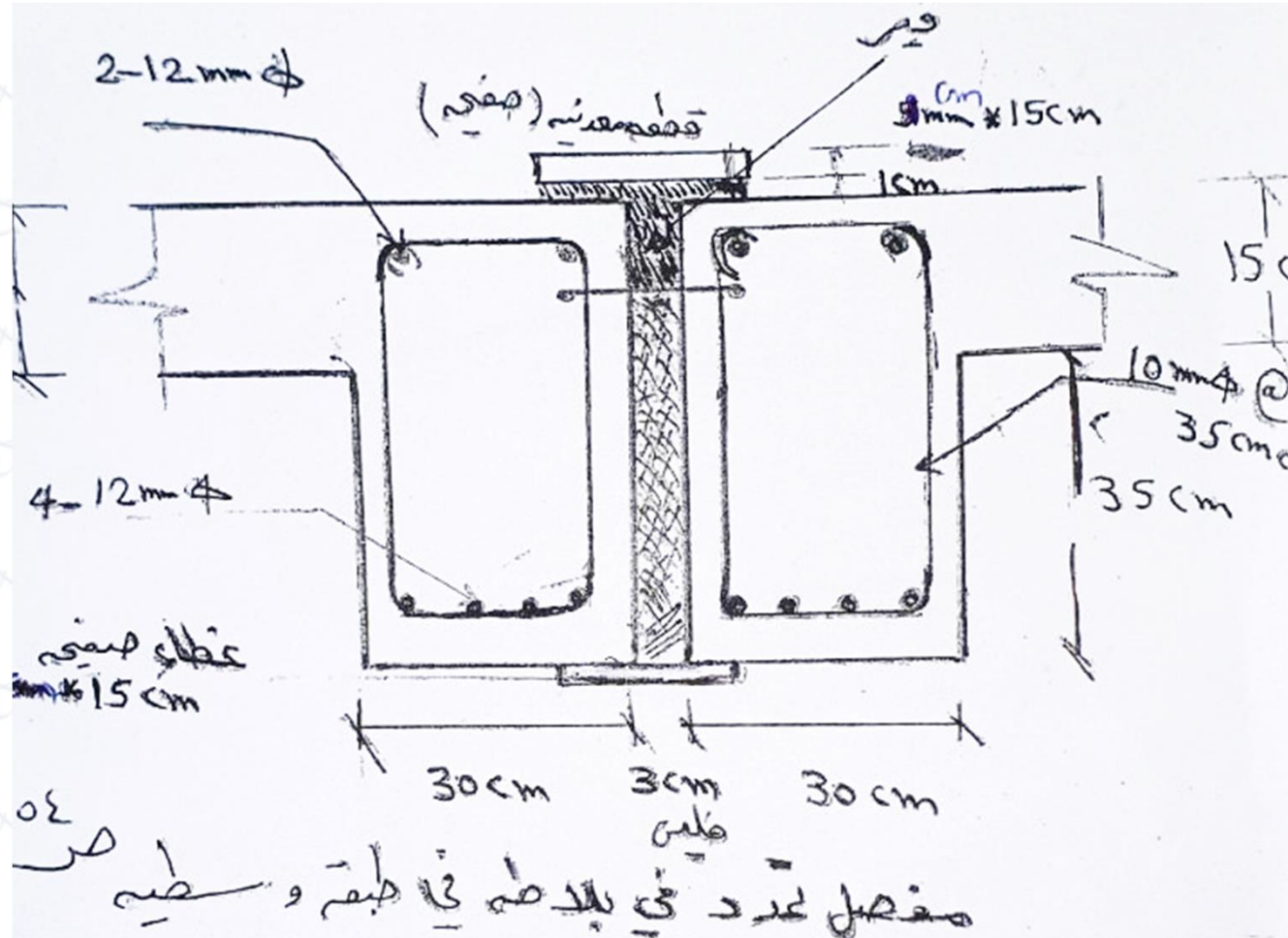
حيث أن مفصل التمدد يقسم المبنى إلى أكثر من جزء وذلك يضاعف من عدد الأعمدة والعنابات في المبني ولجميع الطوابق في موقع ذلك المفصل (يعامل كل مبني عند التصميم على حدة).

ويظهر تأثير ذلك على المخططات بصورة واضحة في مواقع وعدد خطوط المراكز الرئيسية للمبنى **Grid Lines** حيث نلاحظ في موقع مفصل التمدد أن هناك خطين مركزيين متوازيين يمران بمجموعتين متجاورتين من الأعمدة تفصل بينهما مسافة بسيطة، ويكون تنفيذه كما مبين في الشكل

مخطط لمفصل تمدد

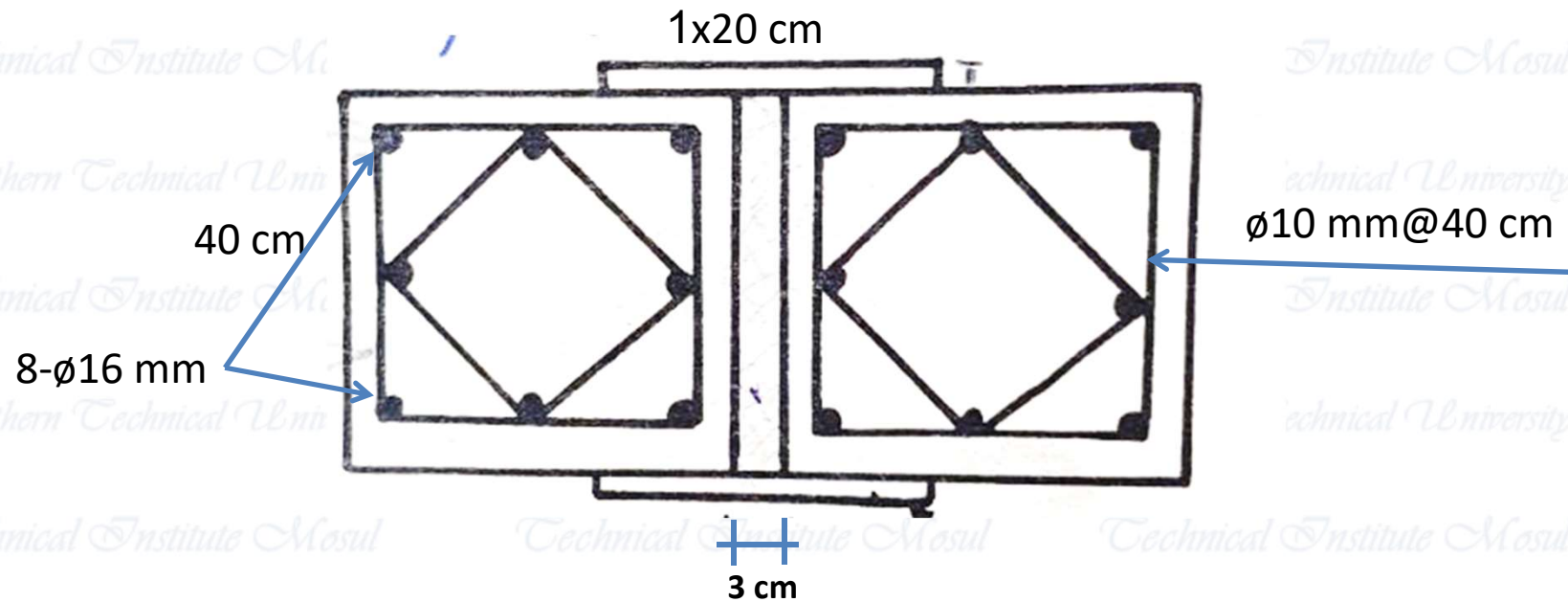


- مفصل تمدد في البلاطات والروافد :يتم وضع حواجز ماء مع املاء المفصل بالقيير والماستك: الشكل يوضح مفصلين للتمدد في حالة بلاطة وسطية او بلاطة علوية في مبنى من عدة طوابق



مفصل تمدد في الاعمدة

- حيث تترك فراغات بمقدار 3 سم تملأ بمادة قابلة للانضغاط كالفلين ويغطي المفصل من الجانبين بصفائح معدنية

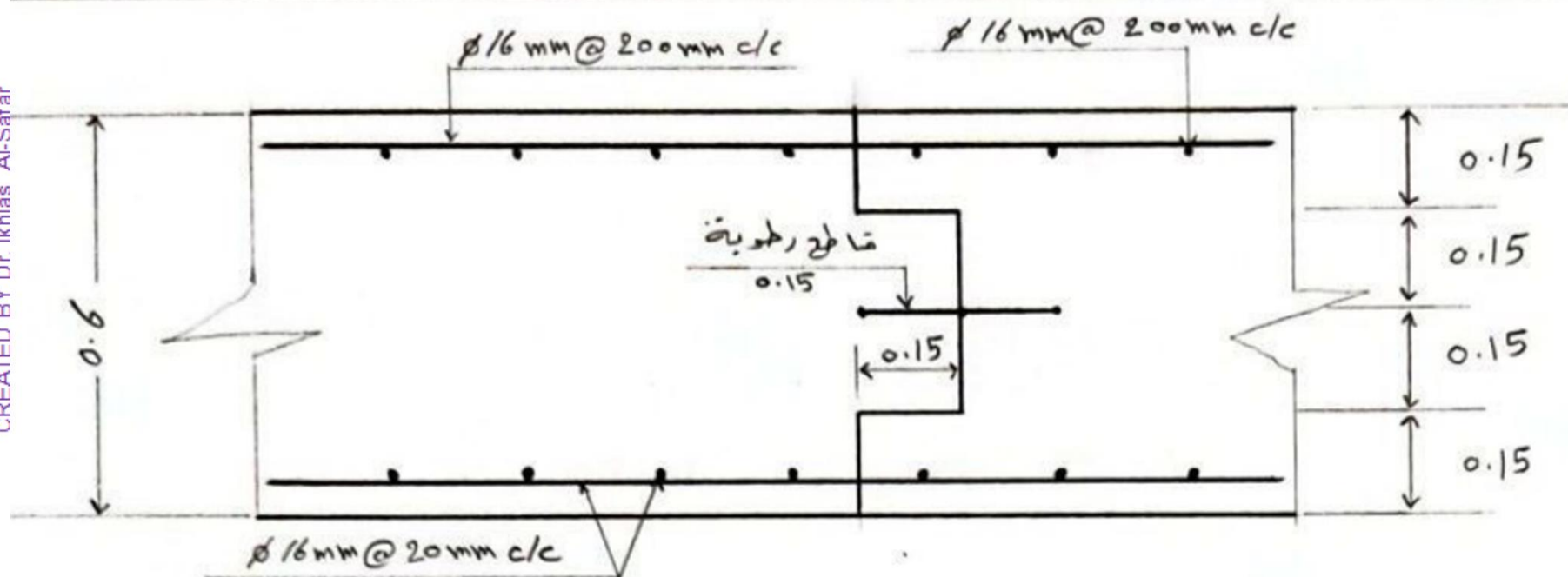


- لا يتم عمل مفصل تمدد في الاسس لقلة تاثير تغيير درجات الحرارة في الاسس على امتداد المنشا لذلك يتم عمل مفاصل التمدد في القالب فوق الاسس.

H.W

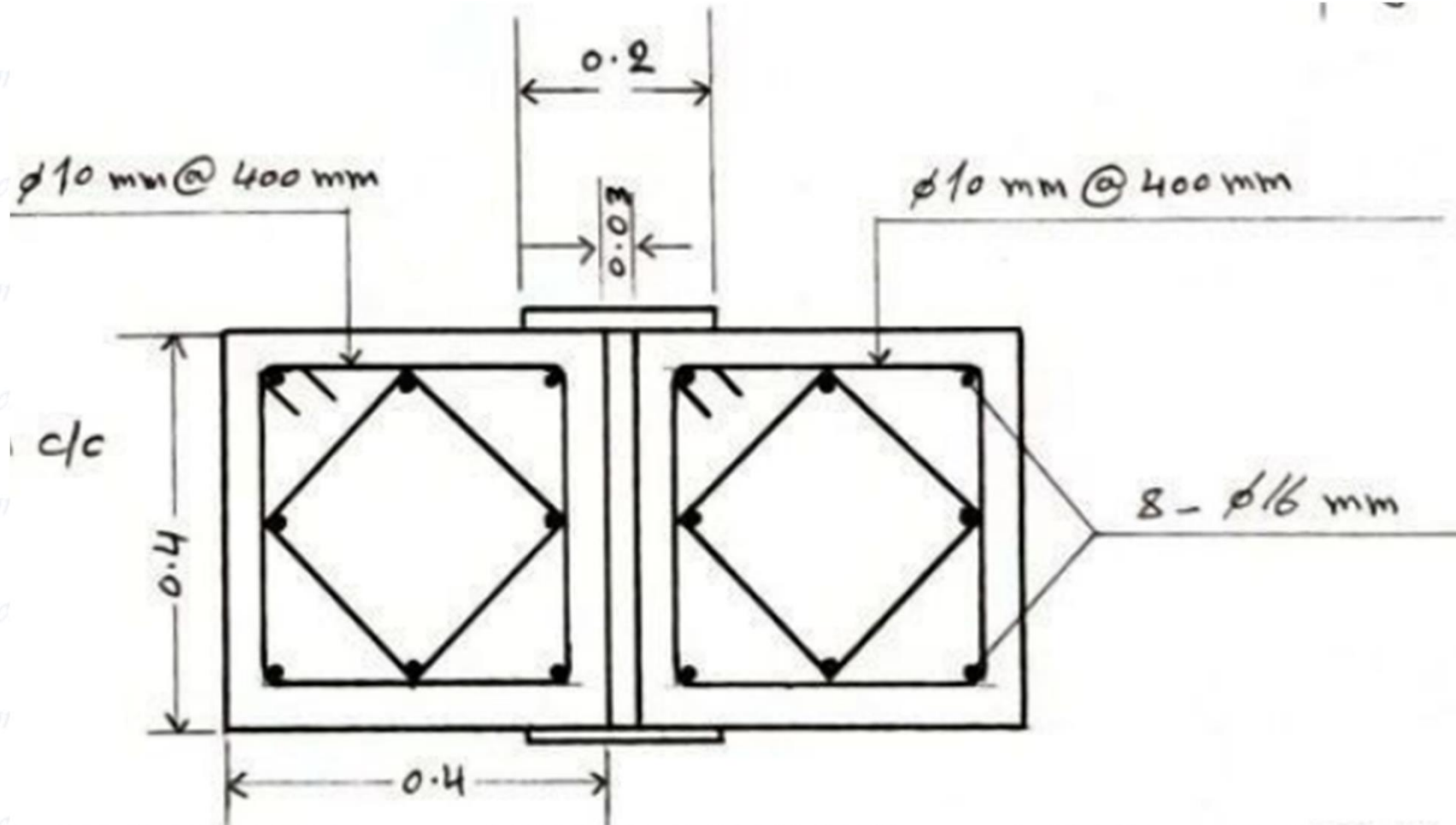
- أ-ارسم تفاصيل مفصل انشائي افقي
- ب- ارسم تفاصيل مفصل انشائي عمودي
- ج- ارسم تفاصيل مفصل تمدد الاعمدة
- د- ارسم تفاصيل مفصل تمدد في بلاطة وسطية
- مقياس الرسم 1:10

تفاصيل مفصل انشائي افقي

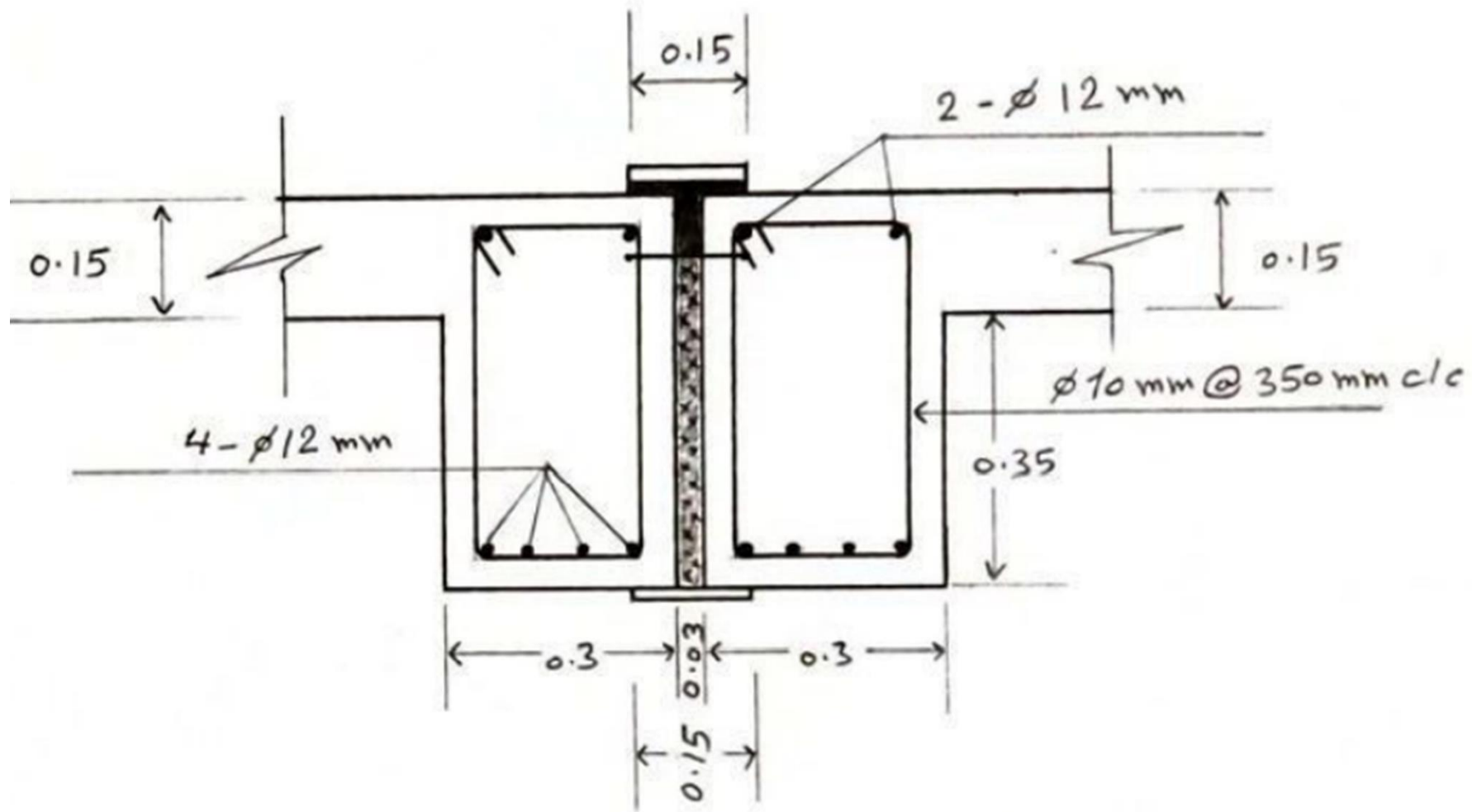


مفصل انشائي في اسفاس حجري

تفاصيل مفصل تمدد الاعمدة



تفاصيل مفصل تمدد في بلاطة وسطية



مفصل تمدد في بلاطة وسطية

ج- مفصل تمدد في الاعمدة

