

الاسقف والكمرات والبروز "الظاير" Slabs, Beams, and Cantilevers

❖ تعريف الأسقف الخرسانية : - *Definition of Concrete Slabs*

الأسقف عبارة عن جزء من الخرسانة المسلّحة على شكل مسطح يقوم بنقل الأحمال الواقعة عليها (الأحمال الحية والميتة) وتوزيعها على الكمرات الموجودة بداخلها.

❖ تعريف الكمرة الخرسانية : - *Definition of Concrete Beams*

الكمرة هي عبارة عن أجزاء أفقية من الخرسانة المسلّحة داخل الأسقف تتصل مع بعضها ويتم اتصالها بالأعمدة، وتقوم بنقل الأحمال الواقعة عليها من خلال السقف ونقلها إلى الأعمدة .

❖ تعريف البروز "الكوابيل" : - *Definition of Concrete Cantilevers*

البروز "الكوابيل" هي عبارة عن أجزاء من الخرسانة تبرز عن المبنى وترتكز على الكمرة .

❖ أعمال تنفيذ الشدّات الخشبية للأسقف والكمرات والبروز

Form Work Implementation for Slabs, Beams, and Cantilevers

❖ تعريف :- Definition

الشدّات الخشبية هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانة ، وتشكل بالشكل والحجم المطلوب.

❖ مكونات الشدّات الخشبية للأسقف والكمرات والبروز :- Components of Form Works

- ١ - الفرشات: هي قطع توضع تحت القوائم الرأسية والغرض منها عدم غرز الشدّة في الأرض.
- ٢ - القوائم الرأسية: الغرض منها حمل الشدّة الخشبية.
- ٣ - البرندات: هي ألواح توضع أفقية أو طولية وعرضية وتربط على القوائم الرأسية بالمسامير.
- ٤ - الجسور: الغرض منها حمل التطاريج وضبط منسوب السقف.
- ٥ - الشيكالات: (الألواح الساندة) الغرض منها تثبيت الجوانب وتكون مائلة.
- ٦ - التطاريج: الغرض منها حمل التطبيق.
- ٧ - ألواح التطبيق: هي الأجزاء الملاصقة للخرسانة مباشرة وتثبت أعلى التطاريج بواسطة المسامير.
- ٨ - لوح الدابر: الغرض منه تحديد سمك بلاطة السقف.
- ٩ - لوح المري: الغرض منه تحديد أبعاد البلاطة.
- ١٠ - دعائم الحديد: وتستخدم في الشدّات الخشبية والمعدنية لحمل السقف بدلاً من (المرايع).

مكونات الشدات الخرسانية للأسقف والكمرات والبروزات



استخدام الدائم الحديدية في الشدات الخشبية



تحديد اماكن المري

الدعائم (الأعمدة الحديدية)

- ١ - وصلة لضبط الارتفاع.
- ٢ - الجزء العلوي من القائم.
- ٣ - الجزء السفلي من القائم.

١ - المري.

٢ - جنب الكمرة .

٣ - لوح زنق أسفل التطريح .

٤ - التطريح .

٥ - التطبيق



١- البرندات

٢- قوائم راسية

٣- عرقات

موقع ومكان البرندات في الشدة الخشبية



العراقات في الشدات الخشبية للأسقف الخرسانية

١ - العراقات.

٢ - التطاريج.

٣ - التطبيق.



بعد الانتهاء من أعمال الشدات
الخشبية ، يتم البدء بتنفيذ
الكمرات الرئيسية للأسقف

تنفيذ الكمرات والأحزمة الرئيسية للأسقف



داير، الكرنس "الشدة الخشبية للأسقف



- ١- الداير الخارجي.
 - ٢- التطبيق (من الواح الدكت)
- ارتفاع الداير " الكرنس " بالنسبة لمستوى الشدة الخشبية للأسقف " التطبيق "

١- شكال

٢- مداد قطاع ٤*٤ لتقوية جنب الكمرة.

٣- خشب الداير (الواح طولية-الواح دكيت)

ويسمى " الكرنس ".

٤- تطاريح

٥- دكمة خشب



- ١- قاع الكمره
- ٢- تطاريح
- ٣- عرقات
- ٤- القوائم الراسية
- ٥- البرندات

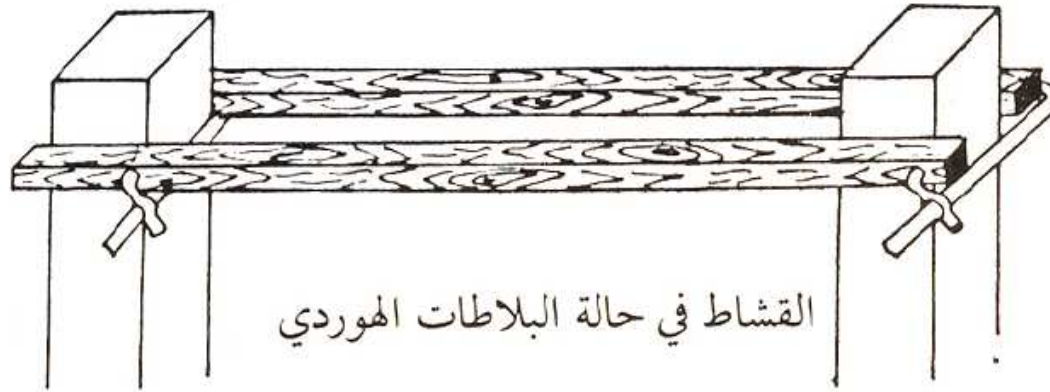
الشدة الخشبية لحزام ساقط في السقف مع دعائم خشبية



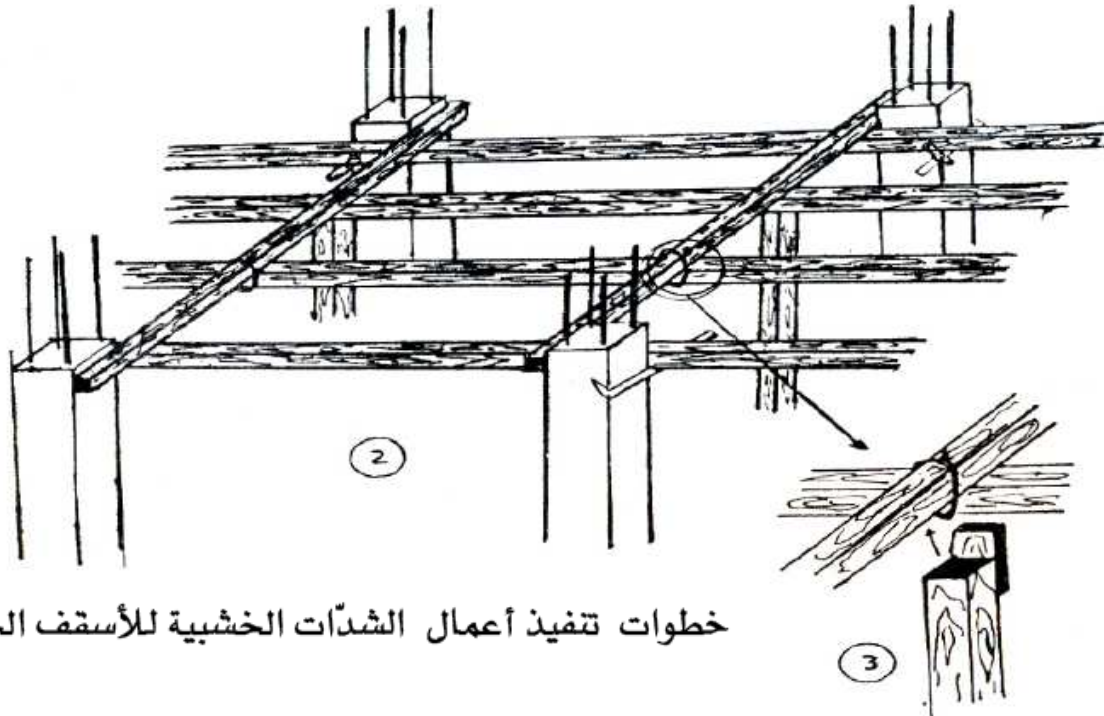
الشدة الخشبية لحزام ساقط أسفل السقف مع التدعيم بالدعامات الحديدية

Implementation Steps

خطوات تنفيذ أعمال الشدات الخشبية للأسقف الخرسانية :-

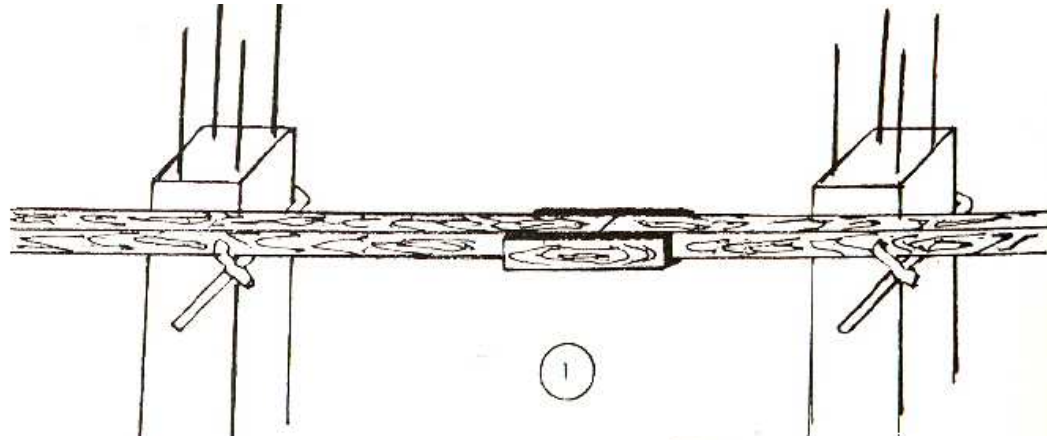


ثبيت القشاط أو الدعم
الحديدي على المراين الحاملة
للشدة الخشبية .

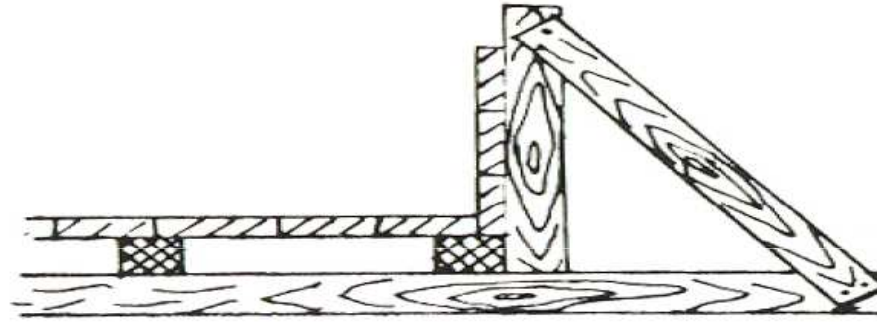


يتم تدعيم مورينات (الفرس)
وفق المنسوب الصحيح ، ويتم
الوصل بين مورينات الفرس
الواحد بواسطة طبشات من
الخشب ، أو باستخدان
الوصلات الحديدية (الطربوش).

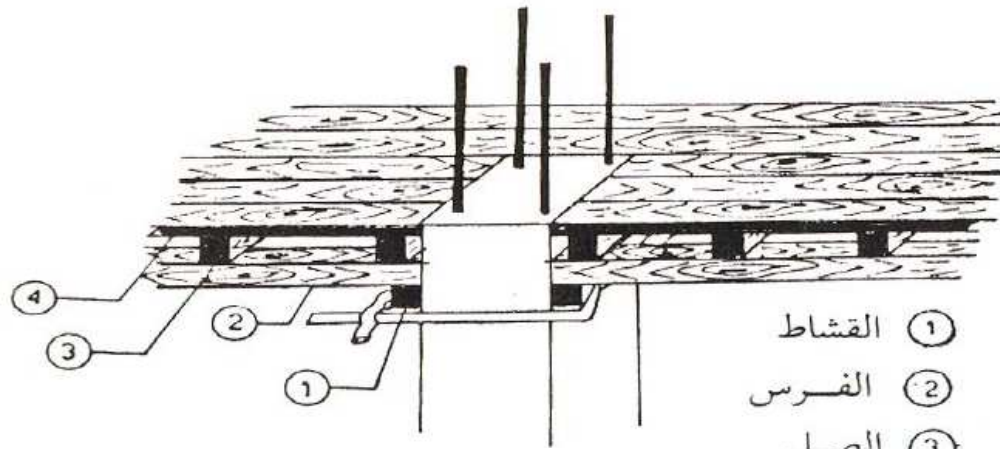
خطوات تنفيذ أعمال الشدات الخشبية للأسقف الخرسانية



يمكن توصيل مورينات الفرس
مع بعضها البعض.



يتم تثبيت وتدعيم الأجناب
الخارجية للسقف ، والذي
يلفظ بـ (الاكرنس) .



- ① القشاط
- ② الفرس
- ③ الصلي
- ④ دف الفرشة

بعد استكمال تثبيت الدعم ،
(مراين الفرس الحاملة) ، يتم
فرد دف الفرشة (الخشب
الملاصق لخرسانة السقف) .

خطوات تنفيذ أعمال الشدات الخشبية للأسقف الخرسانية

خطوات تنفيذ الشدات الخرسانية لسقف مع كمره (حزام) ساقط:

- الخطوة الأولى: - عملية التخشيب

- ١ - اختبار محاور صفوف القوائم الرأسية أفقيا ويجب أن تكون المسافة بين القوائم الرأسية ما بين ٨٠ سم إلي ١ م
- ٢ - البدء في عمل التخشيب للكمرات أولا بفرد القوائم علي جانبي الكمر ويجب اختيار طول مناسب لقوائم الكمرات حتى لا تتعارض مع قيعان الكمرات ، مع وضع الفرشات أسفل القوائم خاصة إذا كانت القوائم موضوعة علي تربة غير متماسكة
- ٣ - عمل البراندات (البياندات) بين القوائم لتربيطها أفقيا



أعمال التخشيب للكمرات مع عمل البراندات

لتثبيت القوائم :

- ١- أعمدة ذات طول مناسب لتخشيب الكمرات.
- ٢- عراقات الكمره.
- ٣- جنب الكمره.
- ٤- البراندات.
- ٥- التطريح لزوم الكمرات.

-الخطوة الثانية: - ضبط المناسيب

بعد الانتهاء من عملية التخشيب بفرد القوائم الرأسية للكمرات والأسقف، يتم الانتقال إلي مرحلة توقيع قيعان الكمرات وتحديد ارتفاع الأسقف وذلك من خلال الآتي

١ -وضع علامة علي ارتفاع يتم تحديده علي القوائم الرأسية علي ارتفاع (١.٥٠) بحيث يتم نقل هذه العلامة أفقيا بميزان المياه علي أغلب التخشيب بالقوائم الرأسية تحت الكمرات والأسقف

٢ -المنسوب الذي تم تحديده في الخطوة (١) يتم منه تحديد ارتفاع العرقات للأسقف الذي يكون منخفض عن منسوب بطنية السقف الخرساني بمقدار ٧.٥سم وهم ٥سم للتطريح، ٢.٥سم للترانة التطبيق



تحديد الارتفاع(المنسوب) المطلوب للشدة الخشبية
للسقف باستخدام شريط القياس وميزان الماء.

- ٣ - من نقطة العلامة التي تم تحديدها في (١) يتم تحديد منسوب قاع الكمرات ويتم وضع عرقات الكمرات (أسفل قاع الكمرات بـ ٧,٥ سم مثل عرقات السقف ولكن أقل منها في الطول
- ٤ - يتم تركيب قاع الكمرات على التطاريج مع عمل طبالي جنب الكمرات وتركيبها بعد ضبط رأسيتها بميزان الخيط



- ١ - اعمدة خشيب الكمرات
- ٢ - قاع الكمرة
- ٣ - جنب الكمرات
- ٤ - البرندات
- ٥ - قوائم راسية للأسقف
- ٦ - تطاريج الكمرة
- ٧ - عرقات الكمرة
- ٨ - شكال لضبط راسية الكمرة

أعمال الشدة الخشبية للكمرات الساقطة

- ٥ - بعد الانتهاء من عمل جوانب الكمرات لكامل السقف يتم استكمال قوائم بلاطة السقف وعمل العرقات والتطريخ الخاصة للسقف
- ٦ - يتم فرد التطبيق علي بلاطات الأسقف باستخدام ألواح الكونترميلامين أو ألواح اللتزانة تمهيدا لبدء أعمال الحدادة علي الأسقف وعلي أن تكون وصلات ألواح اللتزانة مجمعة بطريقة شطرنجية (خلف خلاف) أو تكون الألواح متلاصقة (يكون السقف غير منور) شكل رقم (٤٣)



بدء عملية التطبيق للسقف تمهيدا لعمليات الحدادة

- ١ - الانتهاء من عمل جوانب الكمرات
- ٢ - استكمال تخشيب بلاطة السقف بالقوائم الرأسية
- ٣ - عرقات السقف
- ٤ - تطريخ السقف
- ٥ - تطبيق بلاطة السقف

٢ ٤ ٣ ١

- الخطوة الثالثة: - تقوية الشدة الخشبية للسقف

يتم تقوية أعمال الشدة الخشبية من خلال الآتي

- ١ - تثبيت التطاريج فوق العرقات بمسامير
- ٢ - وضع ألواح زنق (حبس) خلف جوانب الكمرات من أعلى تحت التطاريج الخاصة بالكمر
- ٣ - تثبيت ألواح المري (التي في أول التطبيق مع جنب الكمر لكل باكية علي حدة)
- ٤ - وضع دكم لتقوية الدايرو العرقات من أسفل بوضع دعامة لكل منها



- (١) التأكّد من متانة الخشب ونوعيته.
- (٢) التأكّد من المنسوب المطلوب بميزان القامة وشريط القياس.
- (٣) التأكّد من مطابقة الكمرات للمخططات والمناسيب المطلوبة.
- (٤) التأكّد من رأسية جوانب الكمرات بميزان الخيط.
- (٥) التأكّد من مطابقة البلاطات وأبعادها للمخططات باستخدام شريط القياس.
- (٦) التأكّد من أفقية العرقات والتطاريح والتطبيق بواسطة ميزان القامة على كل مرحلة.
- (٧) التأكّد من عدم وجود فراغات بين ألواح التطبيق.
- (٨) التأكّد من وجود ألوح الزنق التي يقوى بها الكمرات.
- (٩) التأكّد من دعائم الشدّة كلّها ، وذلك بوجود قطاع اللتزانة أسفل العرقات.

الشدة المعدنية للأسقف:



١ - القواعد	٢ - الوصلة الأولى قوائم بارتفاع ٠.٩٠ م
٣ - وصلة قائم بارتفاع ٢.٢٠ م	٤ - العوارض بالمستوى الأول علي ارتفاع ٨٠ سم
٥ - العوارض بالمستوى الثاني علي ارتفاع ٢.٢٠ م	٦ - جاك (وصلة مسننة) للضبط
٧ - الرأس العلوية للقوائم المعدنية الحاملة لجسور	
٨ - العوارض في المستوى الثالث علي ارتفاع ٥٠ سم أسفل الجسور	
٩ - الجسور الحديدية (العراقات)	١٠ - الأعمدة الخرسانية للمبني

مكونات الشدة المعدنية للأسقف



- ١ - جسور معدنية (العراقات)
- ٢ - كمرات لتركييب التطبيق عليها (التطاريح)
- ٣ - وقمة الرأس العلوية للقوائم المعدنية

استكمال أعمال الشدة المعدنية للأسقف

عملية تثبيت ألواح التطبيق فوق الشدة المعدنية:

- ١- ألواح التطبيق.
- ٢- قطع خشبية لتثبيت ألواح التطبيق.
- ٣- الجسور المعدنية (العرقات).
- ٤- الكمرات المعدنية (التطريح).



عملية تثبيت ألواح التطبيق فوق الشدة المعدنية

أعمال الحدادة والتسليح للأسقف والكمرات والبروز Reinforcement Work Implementation for Slabs, Beams, and Cantilevers

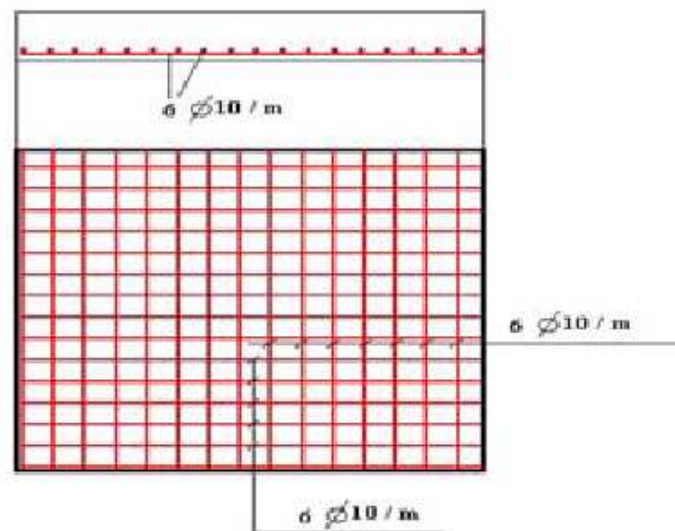
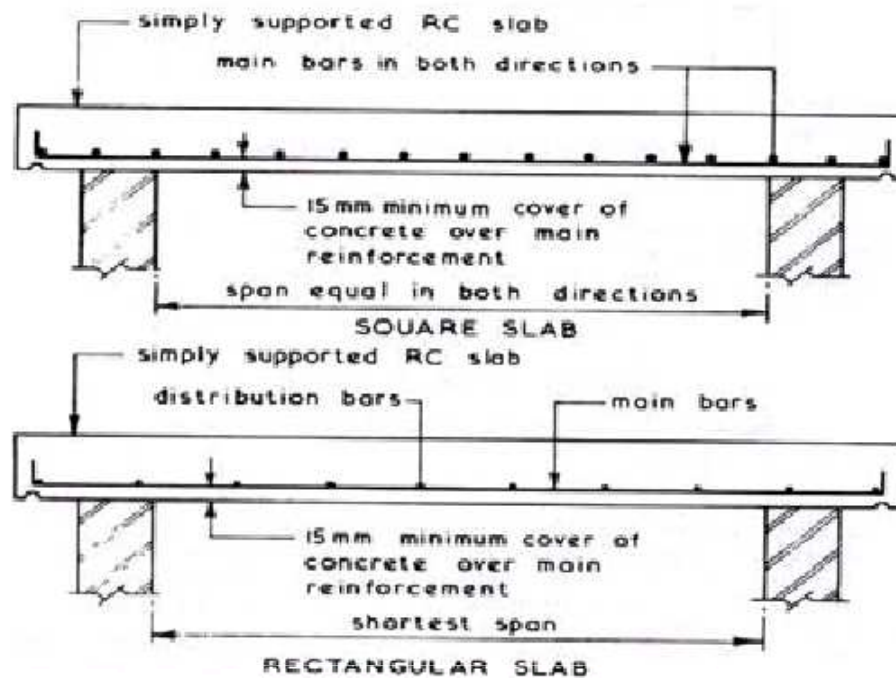
❖ مكونات حديد التسليح للأسقف الخرسانية: - *Components of Reinforcement*

✓ تسليح الأسقف الخرسانية المصمتة: - Solid Slabs

يتكوّن حديد تسليح للأسقف المصمتة من مجموعة من حديد التسليح ترص على طبقتين وتمتد حتى الكمرات الحاملة للسقف :-

(١) الفرش: وهي أسياخ حديدية ترص في الاتجاه القصير (التسليح الأساسي للسقف).

(٢) الغطاء: وهي أسياخ حديدية ترص في الاتجاه الطويل (التسليح الثانوي لسقف).



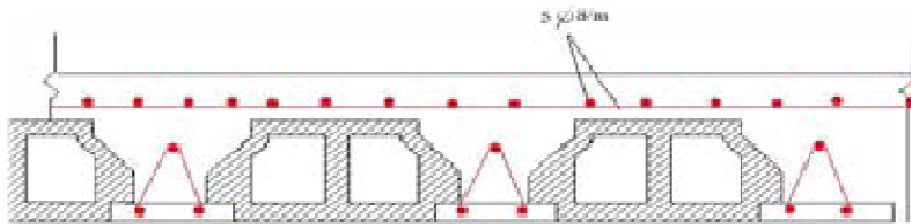
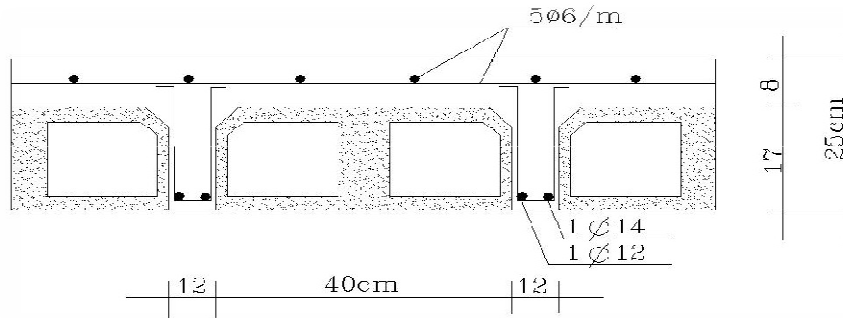
تفاصيل حديد الأسقف الخرسانية المصمتة (solid slabs)

✓ تسليح الأسقف الخرسانية ذات الطوب المفرغ "الهوردي" : Ribs Slabs

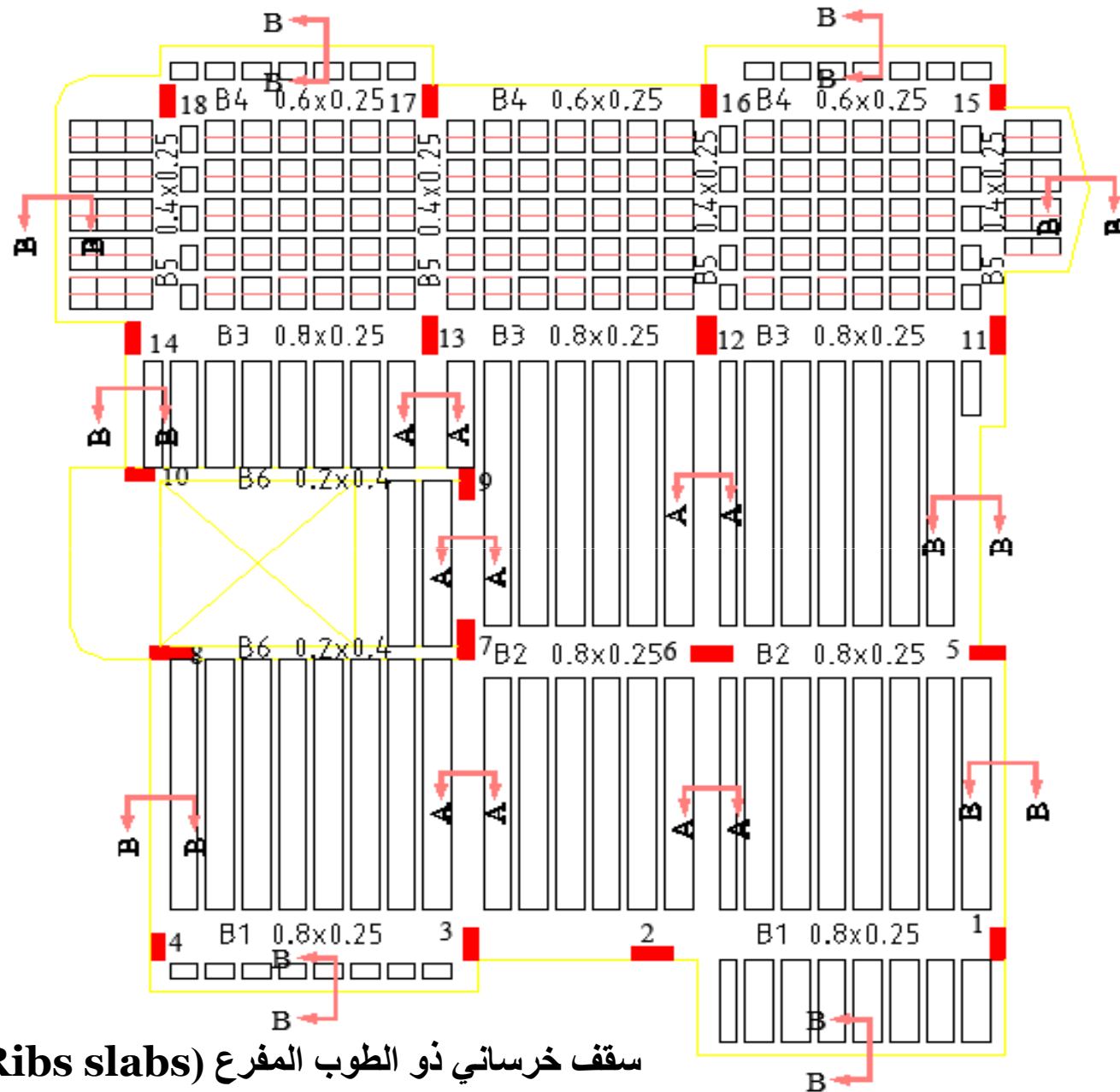
وهي عبارة عن أسقف خرسانية مسلحة اختصر الجزء الأكبر من الخرسانة المعرضة للشد والتي لا عمل لها في زيادة مقاومة السقف واستعيض عنها بالطوب الخفاف أو مواد أخرى .

... ويوجد نوعين من الأسقف الخرسانية ذات الطوب المفرغ "الهوردي" :

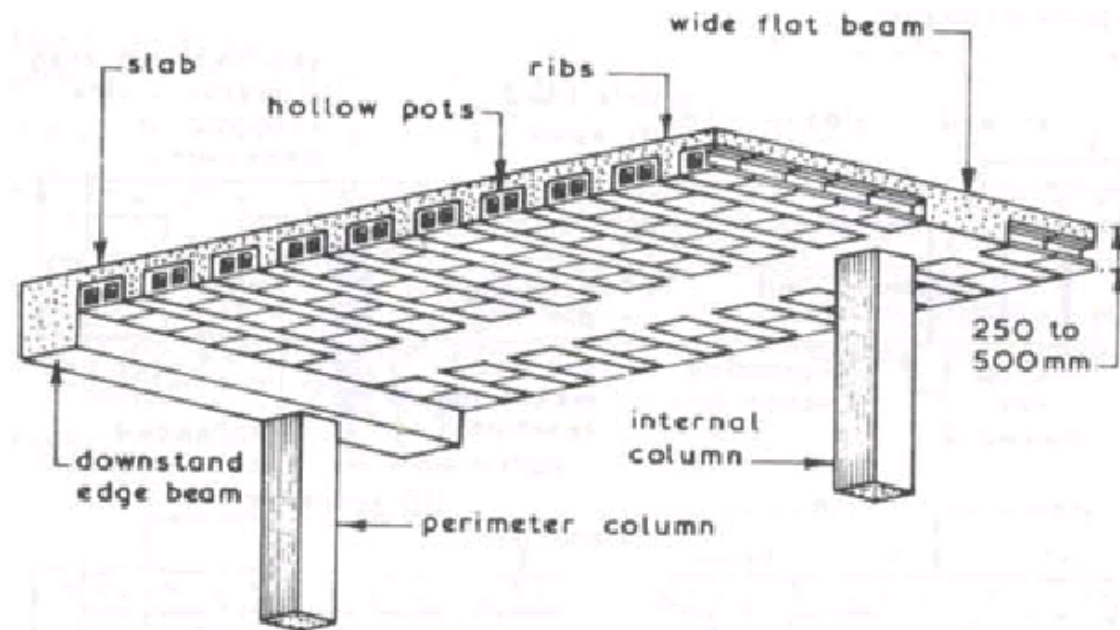
- أسقف مفرغة ذات اتجاه واحد .
- أسقف مفرغة ذات اتجاهين .



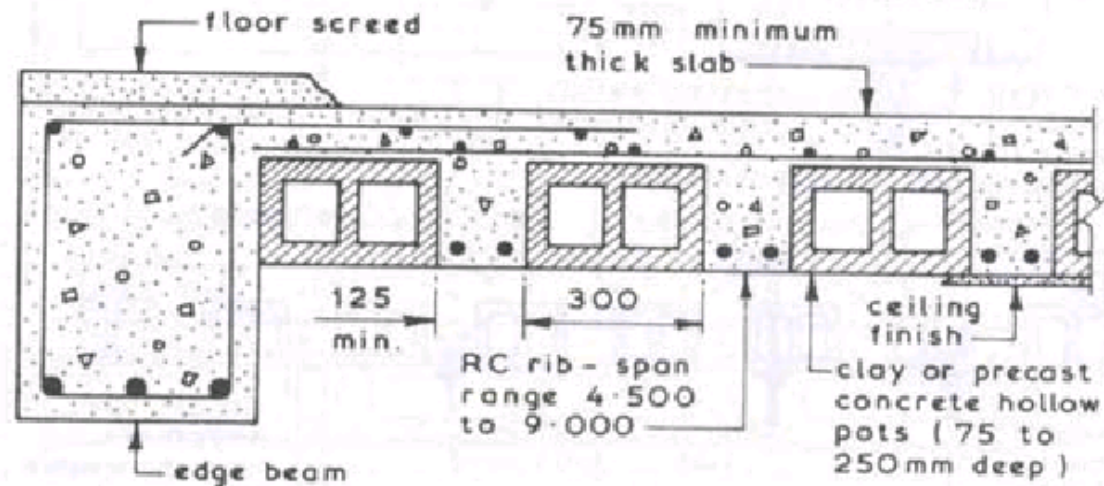
مقاطع في أسقف خرسانية ذات الطوب المفرغ (Ribs slabs)



سقف خرساني ذو الطوب المفرع (Ribs slabs)



ONE WAY SPANNING HOLLOW POT FLOOR

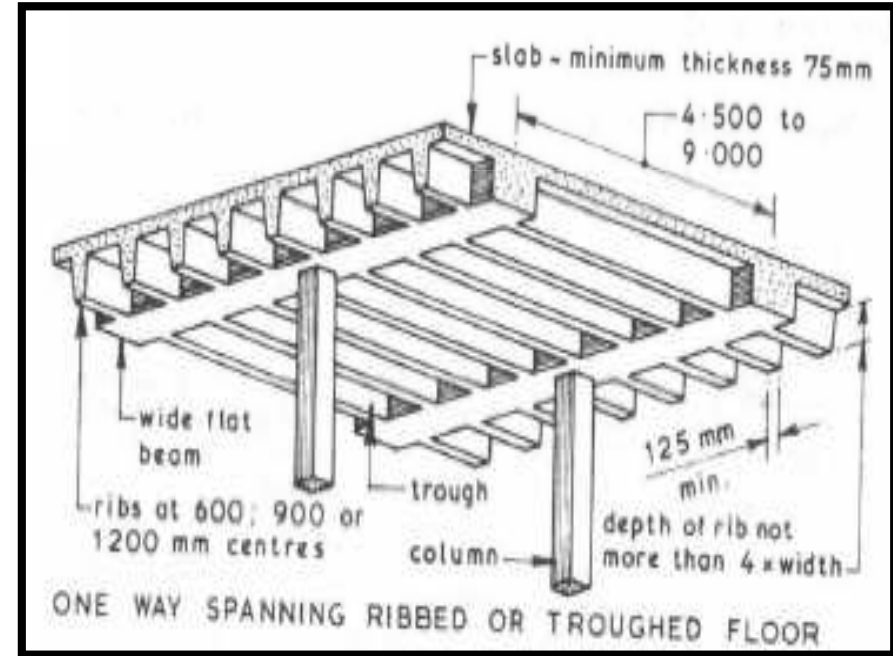
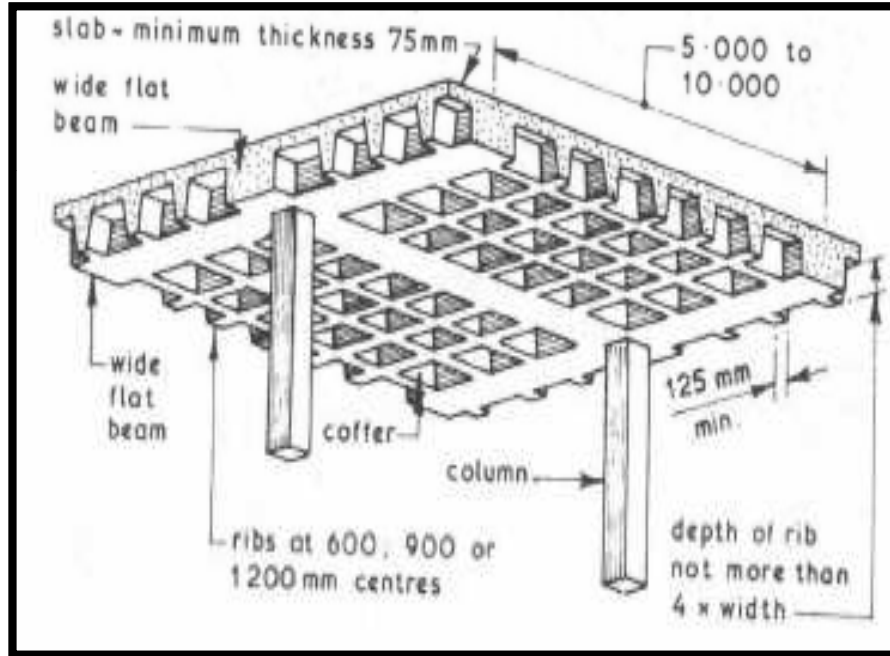


تفاصيل حديد التسليح للأسقف الخرسانية ذات الطوب المفرغ الهوردي

Ribs Slabs

✓ تسليح الأسقف الخرسانية المصمتة ذات الأعصاب : Waffle Slabs

وهي تتكوّن من نظام الأعصاب المتوازية المتقاربة المسافات في الاتجاهين المتعامدين للبلاطة ، حيث أن أعصاب هذه الأسقف تكون عادة ذات مسافات متساوية وذلك لسهولة تنفيذها إنشائياً بواسطة الشدّات الخشبية أو المعدنية أو البلوكات البلاستيكية الخاصة .



نموذج من الأسقف الخرسانية المصمتة ذات الأعصاب

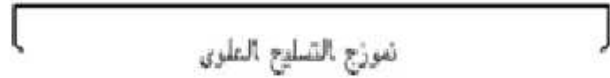
Waffle Slabs

Components of Reinforcement

❖ مكونات حديد التسليح لكمرات الأسقف : -

يتكوّن حديد تسليح لكمرات الأسقف من :

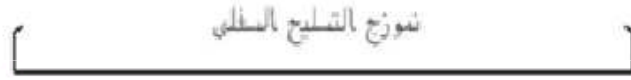
(١) حديد عدل علوي:



نموذج التسليح العلوي

وهو حديد عدل يتم وصله في مناطق الضغط للكمرات (منتصف بحر الكمرة العلوي).

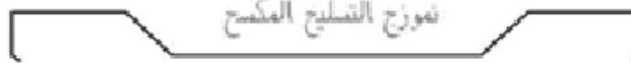
(٢) حديد عدل سفلي:



نموذج التسليح السفلي

وهو حديد عدل يتم وصله في مناطق الضغط للكمرات (عند اتصال الكمرة بالعمود، المنطقة السفلية من الكمرة).

(٣) حديد مكسح:



نموذج التسليح المكسح

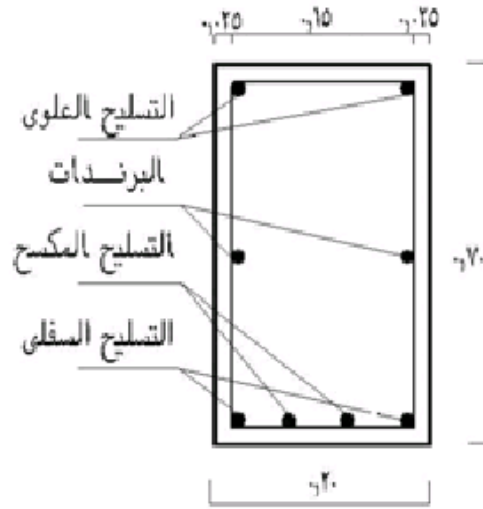
يتم وضعه في مناطق الشد والقصر للكمرات، ويستخدم في الجزء الأوسط السفلي من الكمرة ، ويمتد حتى الجزء العلوي من الكمرات عند اتصالها بالأعمدة .

(٤) حديد الكانات "الاساور":

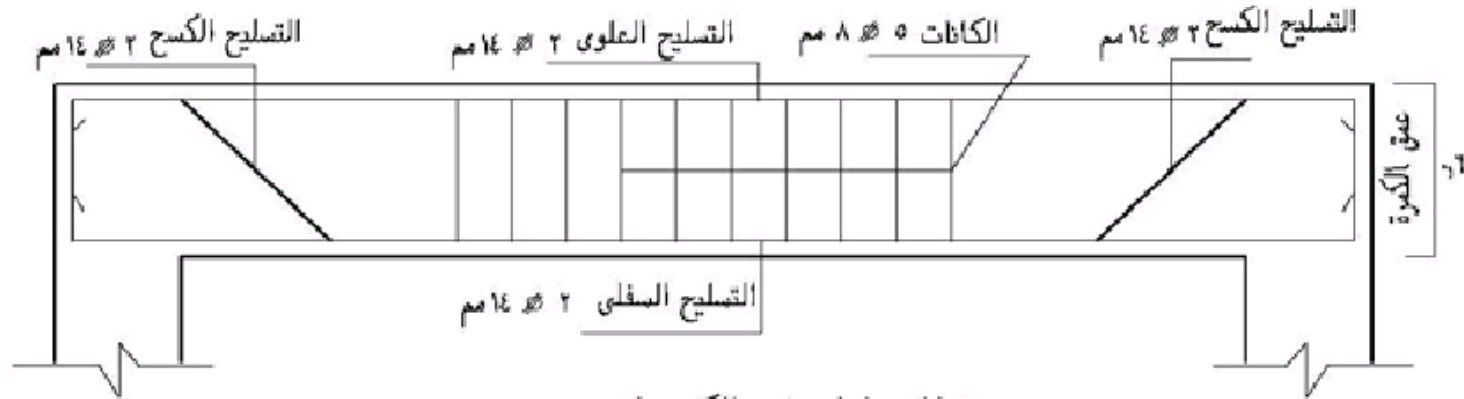
يتم استخدام حديد تسليح قطر ٨ مم لربط الحديد العلوي بالسفلي ، حيث يتم تركيبها بقطاع الكمره مع ترك مسافة (٢,٥سم) في كل جوانب الكمره.

(٥) حديد البرندات:

عبارة عن أسياخ طولية في وسط الكمره ، توضع بغرض تقليل الانكماش عندما يكون عمقها أكبر من ٦٠ سم.



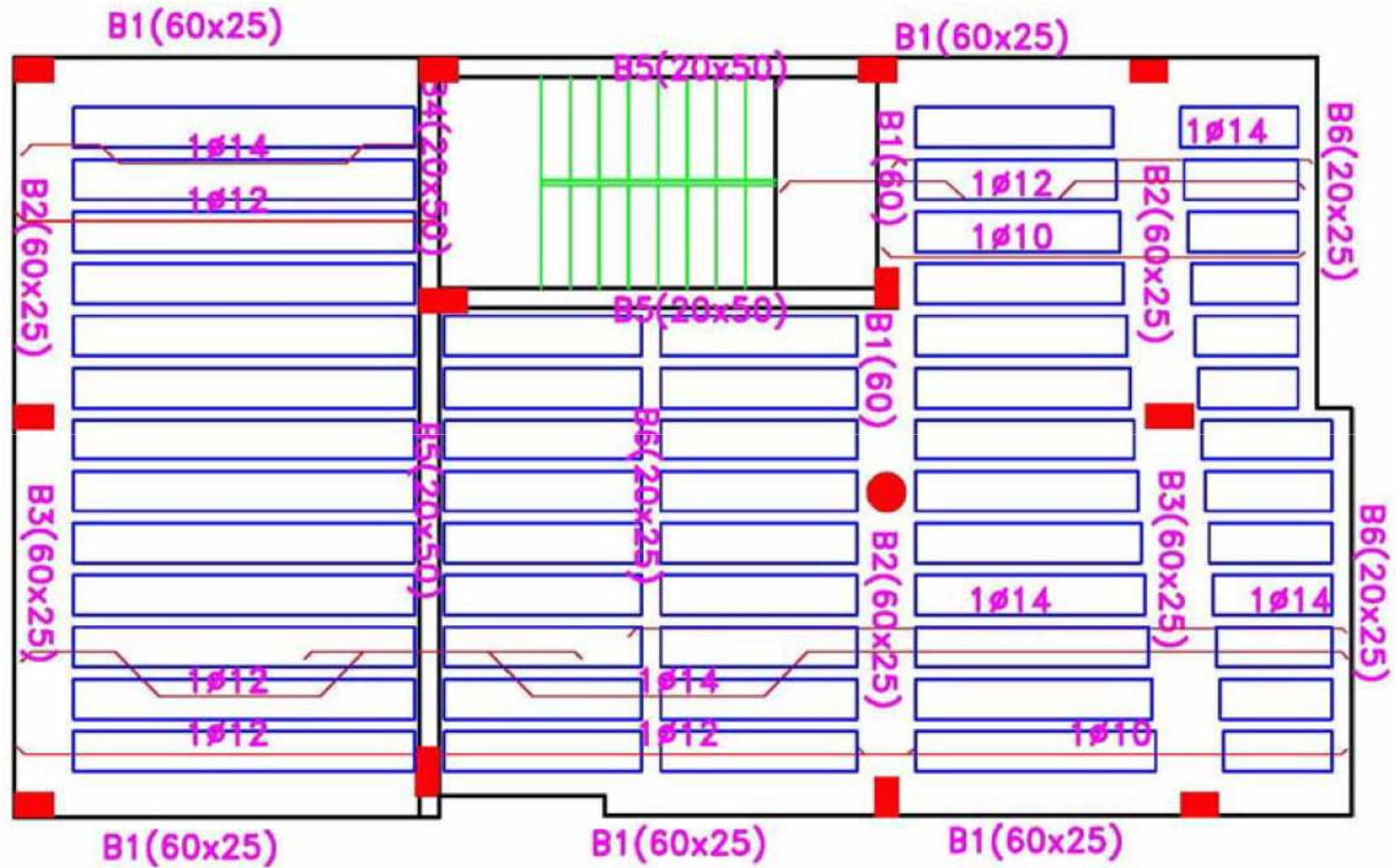
قطاع خرساني يوضح اماكن البرندات



قطاع طولى فى الكمره ك ١




تفاصيل حديد التسليح لكمرات الأسقف الخرسانية

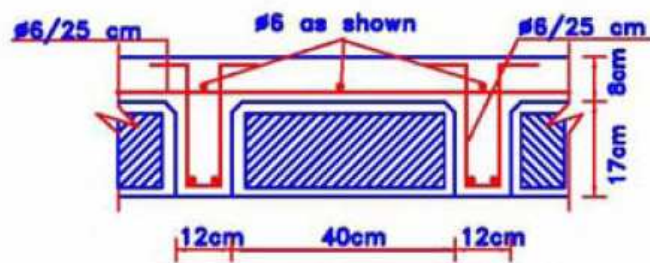
رسم وقرءة المخطط الإنشائي العام للأسقف الخرسانية والكمرات والبروز



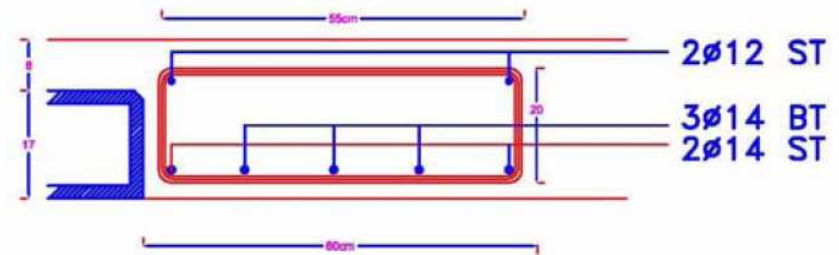
المخطط الإنشائي العام للأسقف الخرسانية والكمرات والبروز

BEAMS TABLE

BEAMS	DIMENSION (cm)		BOTTOM REINF.		TOP REINF.	STIRRUPS	
	Width	Hight				At Ends Of Span	In The Middle Of Span
B1	60	25	2 ϕ 14	2 ϕ 14	2 ϕ 12	1 ϕ 8/10cm	1 ϕ 8/20cm
B2	60	25	2 ϕ 14	3 ϕ 14	2 ϕ 12	1 ϕ 8/10cm	1 ϕ 8/20cm
B3	60	25	2 ϕ 14	4 ϕ 14	2 ϕ 12	1 ϕ 8/10cm	1 ϕ 8/20cm
B4	20	50	2 ϕ 14	2 ϕ 14	2 ϕ 12	1 ϕ 8/10cm	1 ϕ 8/20cm
B5	20	20	3 ϕ 14	3 ϕ 14	2 ϕ 12	1 ϕ 8/10cm	1 ϕ 8/20cm
B6	20	25	2 ϕ 12	---	2 ϕ 12	1 ϕ 6/20cm	1 ϕ 6/20cm



Section A-A



قطاع في الضمرة B2

جدول تفاصيل نموذج جدول كمرات الأسقف والتفاصيل الإنشائية لمقاطع السقف

❖ بانوراما تنفيذ الشدات الخشبية للأسقف الخرسانية







بأنوراما تنفيذ أعمال الحديد والتسليح للأسقف الخرسانية المصمتة Solid Slabs



بأنوراما تنفيذ أعمال الحديد والتسليح للأسقف الخرسانية المصمتة Solid Slabs



Ribs Slabs تنفيذ أعمال الحديد والتسليح للأسقف الخرسانية ذات الطوب المفرغ "أسقف الهوردي"



تنفيذ أعمال الحدادة والتسليح للأسقف الخرسانية ذات الطوب المفرغ





تنفيذ أعمال صب ودمك الخرسانة للأسقف الخرسانية





تنفيذ أعمال تشطيب الخرسانة للأسقف الخرسانية

