

الاعمال الانشائية  
الخرسانية

مبانى خرسانة عالية  
المقاومة

مثل الكبارى والمبانى  
المرتفعة والمبانى  
ذات البحور الواسعة

السلالم

الكمرات المتقاطعة  
Panelled beam

المبانى الهيكلية

الهوردى  
Hollow block

مبانى سابقة التجهيز

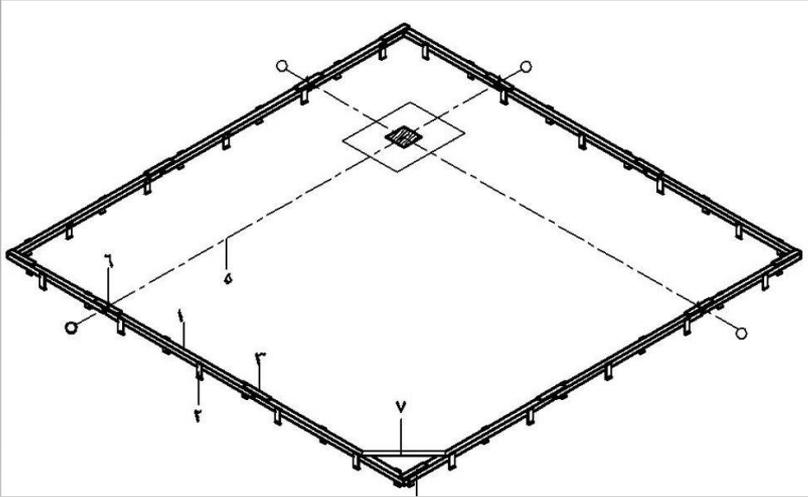
البلاطة المسطحة  
Flat slab

البلاطات المصمتة  
Solid slab

## الخصائص العامة للمباني الهيكلية :

- 1- بدأت المنشآت الهيكلية قديماً بظهور الصلب وإستخدامه فى الإنشاء حيث نفذت الأسقف بحيث ترتكز على كمرات ثم إلى أعمدة .
- 2- تنتقل أحمال الأسقف الحية والميتة إلى كمرات ثم إلى أعمدة الدور ومنها إلى أعمدة الدور الذي يليه حتى تصل إلى الأساس .
- 3- الأساس للمباني الهيكلية يوجد تحت الأعمدة فقط " منفصلة " وتقوم السمات بتوزيع أحمال الأعمدة إلى طبقات التربة الصالحة للتأسيس .
- 4- بالنسبة للإنشاء الهيكلى تنفذ الحوائط الخارجية بسمك 25 سم ، والداخلية بسمك 12 سم .

## تسلسل الاعمال الانشائية بالمباني الخرسانية:



تخطيط المبنى ( القدر ) وهو نقل لوحة القواعد والأساسيات التنفيذية من الرسم إلى الطبيعة وذلك بعمل محاور في الإتجاهين من خلال الخنزيرة



ردم القواعد العادية



عمل جوانب القواعد العادية تبعا لأبعادها بالرسومات الإنشائية



صب الخرسانة العادية للأساس



عمل جوانب القواعد الخرسانية المسلحة  
تبعاً لأبعادها بالرسومات الإنشائية



عمل الجوانب الخشبية لرقاب الأعمدة حتى منسوب قاع  
الميدة وأعداد تسليحها ثم صبها



وضع حديد التسليح للقواعد المسلحة وإشائر الأعمدة



صب الخرسانة



دهان الخرسانة المسلحة للأثاث بالبثومين ثم الردم حول القواعد



رش الرمل بالماء وكدة جيدا (ملحوظة في هذا الموقع لم نكن بحاجة لعمل طبقة تحت مباني قصة ردم)



تقام الشدة الخشبية لسقف الدور الأرضي ككمرات وبلاطات خشبية



يوضع حديد تسليح الأعمدة مع ملاحظة ترك طول لأشابير الدور الأول



يصب سقف الدور الأرضى ويفك شدة السقف بعد  
أتمام المدة المحددة لها التى لا تقل عن أسبوعين



عمل شدات اعمدة الدور الاول وتسليحها ثم صبها



عمل شدات اعمدة الدور الاول و يوضع حديد تسليح الأعمدة  
مع ملاحظة ترك طول لأشابير للمسطح  
تصب الأعمدة حتى منسوب بطينة كمرات الدور الاول



## حديد التسليح:



حديد مشرشر الطرد وزنة 2000كجم بة 111سيخ



حديد املس الربطة يتم فكها و عمل عملية تحريب



اقطار الحديد



عمل الكانات مع الحرص على نسبة الهالك

تسليح القواعد والميد والاعمدة:



تسليح القواعد الخرسانية



تقاطع الميدة مع القواعد وربط اشاير العمود



وضع البسكوت على الحديد لترك سمك (رقعة) 2.5 اثناء الصب

## جداول تسليح القواعد والميد والاعمدة:

G2	250	600	3 $\phi$ 16	2 $\phi$ 16	6 $\phi$ 8/m'	
G1	250	600	4 $\phi$ 16	4 $\phi$ 16	6 $\phi$ 8/m'	
	BREADTH	DEPTH	BOT. RFT.	TOP RFT.	STIRRUPS	REMARKS
TABLE OF GROUND BEAM						

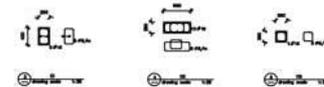
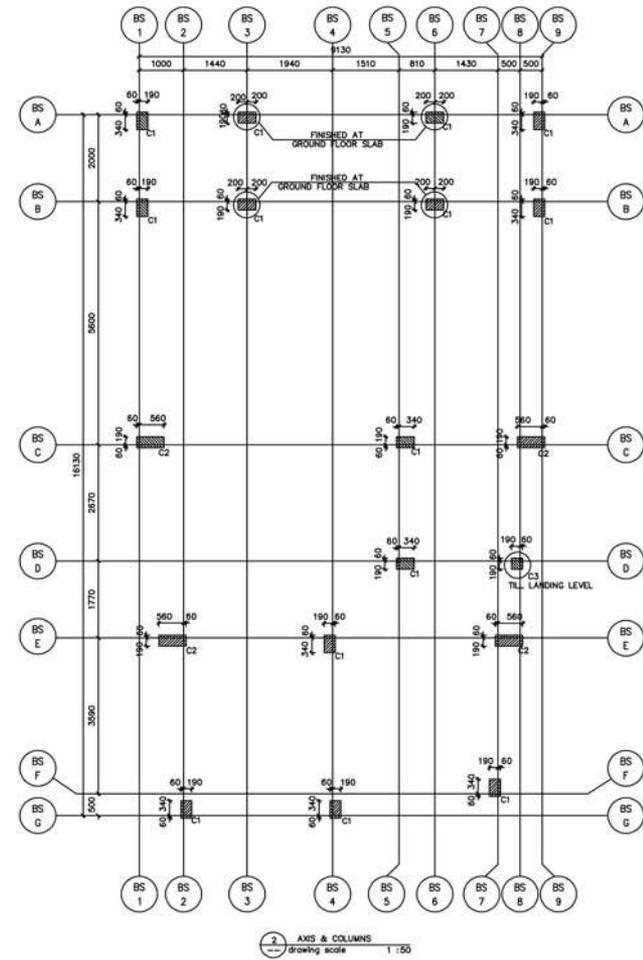
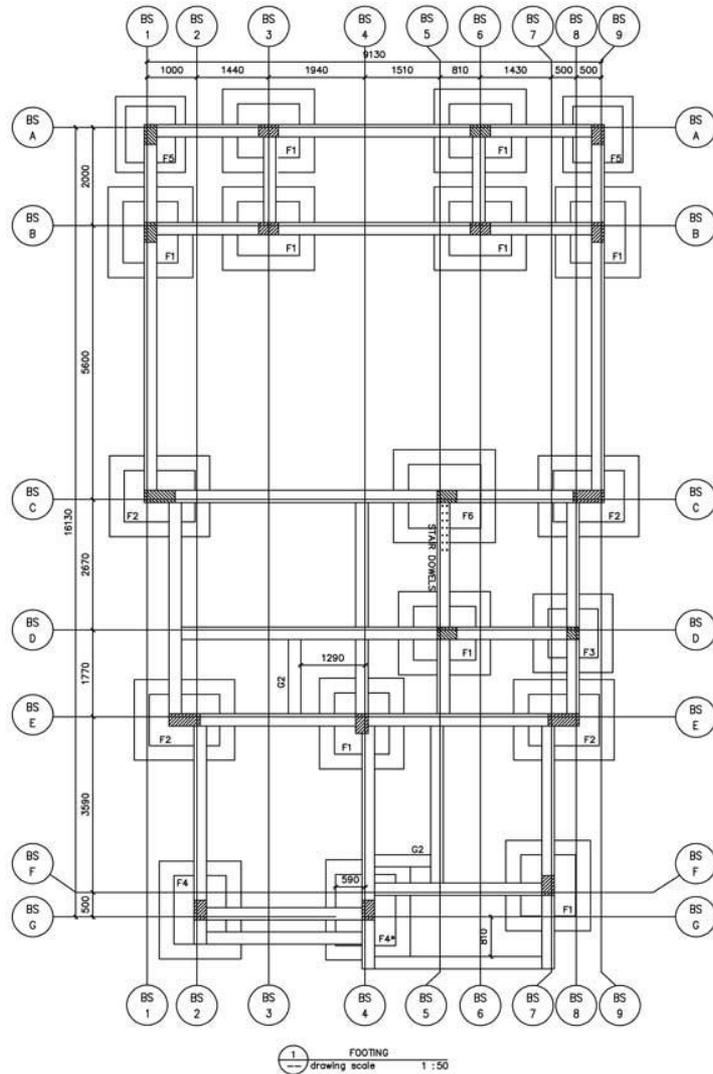
F6	2050	1900	300	1450	1300	500	7 $\phi$ 12/m	7 $\phi$ 12/m	--	--	
F5	1550	1400	300	1150	1000	500	6 $\phi$ 12/m	6 $\phi$ 12/m	--	--	
F4*	2000	1650	300	1400	1205	500	6 $\phi$ 12/m	6 $\phi$ 12/m	--	--	
F4	2000	1650	300	1400	1050	500	6 $\phi$ 12/m	6 $\phi$ 12/m	--	--	
F3	1600	1600	300	1000	1000	500	6 $\phi$ 12/m	6 $\phi$ 12/m	--	--	
F2	2020	1650	300	1420	1050	500	6 $\phi$ 12/m	6 $\phi$ 12/m	--	--	
F1	1850	1700	300	1250	1100	500	6 $\phi$ 12/m	6 $\phi$ 12/m	--	--	
	LENGTH	BREADTH	DEPTH	LENGTH	BREADTH	DEPTH	LONG.	TRANS.	LONG.	TRANS.	REMARKS
	PLAIN CONCRETE			REINFORCED CONCRETE			LOWER RFT.		UPPER RFT.		
TABLE OF FOUNDATIONS											

### NOTES :

- 1- ALL DIMENSIONS ARE IN MMS.
- 2- REFER TO DRAWING NO. (272.S-00) FOR GENERAL NOTES.
- 3- FOUNDATION LEVEL IS -1.50
- 4- ALL FOUNDATIONS ARE DESIGNED TO CARRY (TWO FLOORS ONLY)
- 5- ALLOWABLE NET SOIL STRESS IS 15.00 t/m<sup>2</sup>
- 6- ALL ISOLATED FOOTINGS ARE CENTERED WITH ITS COLUMNS.
- 7- GROUND BEAMS SHALL BE AT THE SAME BOTTOM LEVEL WITH THE R.C. F
- 8- ALL GROUND BEAMS ARE G1 UNLESS MENTIONED.
- 9- F\* IS A PLAIN CONCRETE SEAT 1000X1000X300.

### TABLE OF BEAMS

BEAM TYPE	LOWER RFT		UPPER RFT	STIRRUPS	NOTES
	STRAIGHT	BENT			
B1	2 $\phi$ 16	-----	2 $\phi$ 16	5 $\phi$ 8/m	-----
B2	2 $\phi$ 12	2 $\phi$ 12	2 $\phi$ 12	5 $\phi$ 8/m	-----
B3	2 $\phi$ 12	2 $\phi$ 16	2 $\phi$ 12	5 $\phi$ 8/m	-----
B4	2 $\phi$ 16	2 $\phi$ 16	2 $\phi$ 12	6 $\phi$ 8/m	-----
B5	2 $\phi$ 18	2 $\phi$ 18	2 $\phi$ 12	6 $\phi$ 8/m	-----
B6	3 $\phi$ 16	4 $\phi$ 16	2 $\phi$ 12	6 $\phi$ 8/m	-----
B7	3 $\phi$ 12	-----	3 $\phi$ 16	6 $\phi$ 8/m	-----
CA1	2 $\phi$ 16	-----	2 $\phi$ 16	5 $\phi$ 8/m	-----
CA2	2 $\phi$ 16	-----	4 $\phi$ 16	6 $\phi$ 8/m	-----



solid slab

البلاطات المصمتة

## التصنيف : Small spans

المواد المستخدمة في البناء :

. أسمنت - رمل - حديد تسليح - زلط .

الفكرة الانشائية :

تعمل الأعمدة كوحدات راسية حاملة للكمرات الأفقية وهي تتعرض لقوى أفقية نتيجة الرياح والزلازل .

\*\* مميزات هذا النظام :

سهولة وسرعة التنفيذ .

توفر المواد الخام المستخدمة في التنفيذ .

لا يحتاج لصيانة لصيانة دورية .

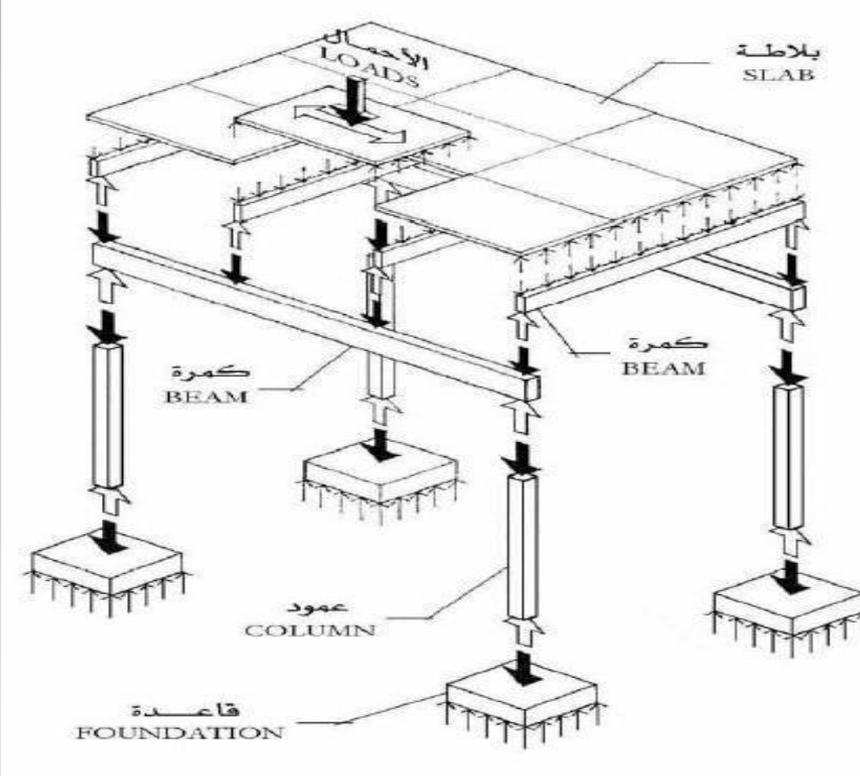
مقاومة عالية للزلازل وإخطار الحريق .

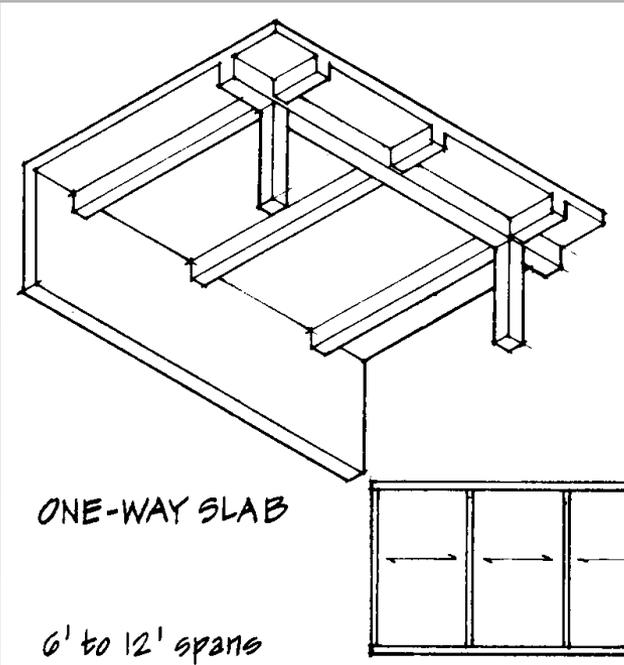
عيوب هذا النظام :

لا يغطي مساحات واسعة .

لا يصلح للارتفاعات الكبيرة مثل ناطحات السحاب .

زيادة الأحمال الميتة .





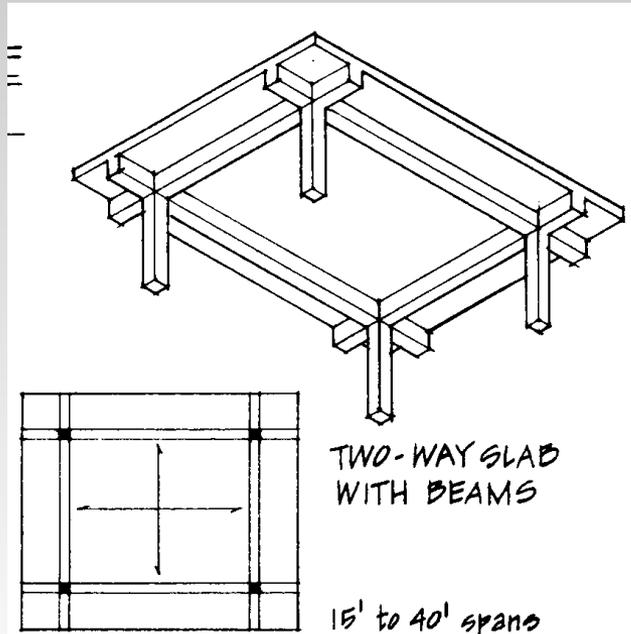
هذا النوع من البلاطات ينقسم الى قسمين :

• بلاطات مصمته ذات اتجاه واحد . One way slab .

• بلاطات مصمته ذات اتجاهين . Two way Slab .

البلاطات المصمته ذات الاتجاه الواحد : One Way Slab :  
 اذا كان طول البلاطة المصمته اكبر من او يساوى ضعف عرضها فإن  
 البلاطة في هذه الحالة تسمى بلاطة ذات اتجاه واحد .

$$L/L_s \geq 2 \text{ One way slab}$$



بلاطات مصمته ذات اتجاهين . Two way Slab .

اذا كان طول البلاطة المصمته اقل من او يساوى ضعف عرضها فإن  
 البلاطة في هذه الحالة تسمى بلاطة ذات اتجاهين .

$$L/L_s \leq 2 \text{ Two way slab}$$

## تسليح الكمرات:



تسقيط حديد الكمرات وتثبيتة

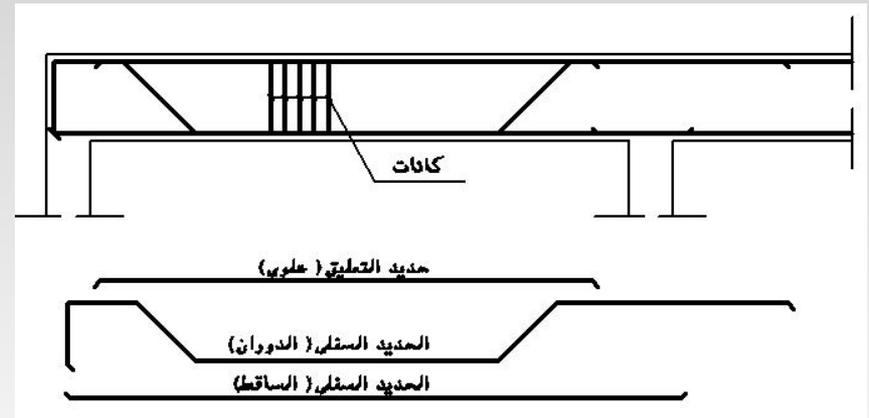


تكسيح الحديد

## تسليح البلاطات المصمتة :

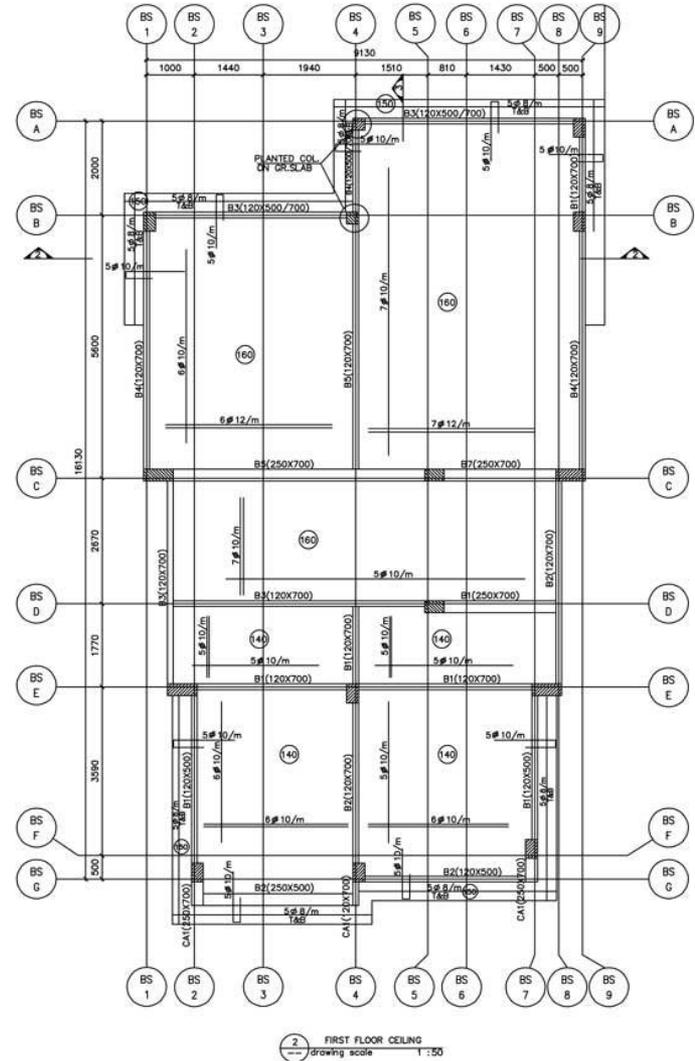
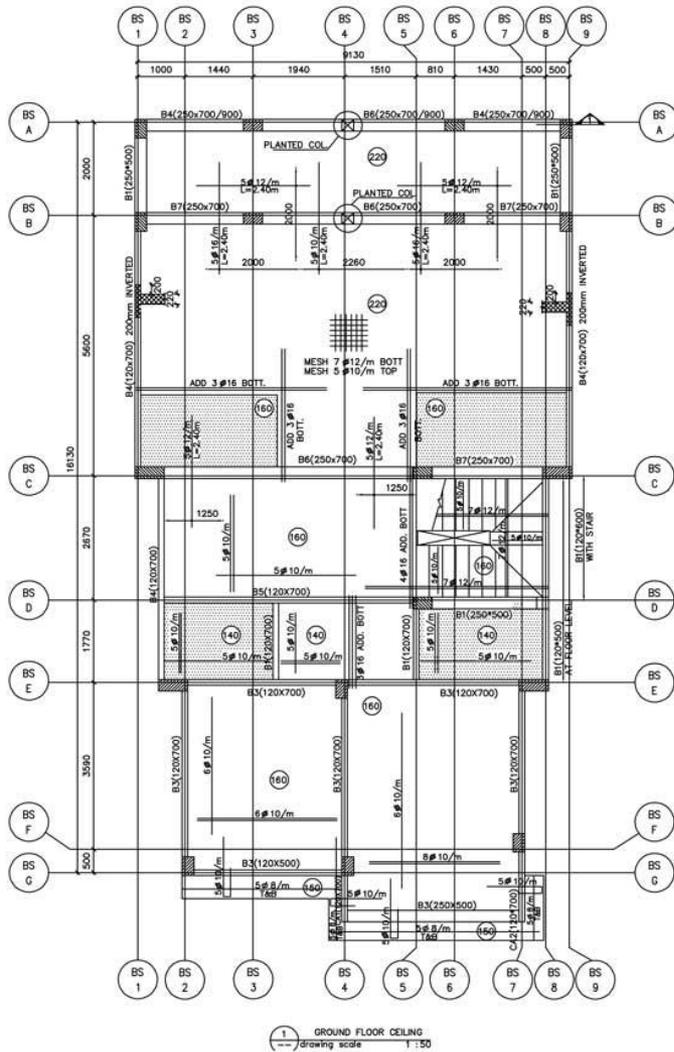


الفرش والغطا



سكشن يوضح كيفية التسليح

# المواحات الانشائية لتسليح البلاطات :



السلالم:

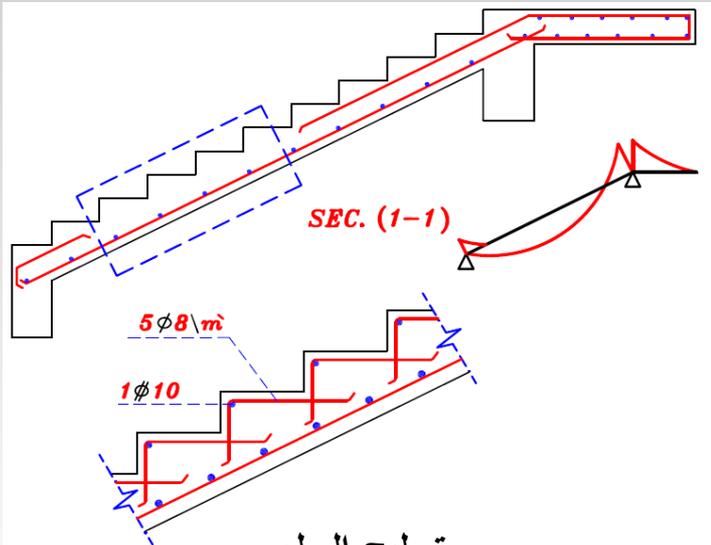
تنقسم عناصر السلم الى قلبات وبسطات وتكون وظيفتها الانشائية نقل الاحمال بجميع انواعها الواقعة عليها .



ضبط القوايم والقوايم لتجهيز الصب



تنفيذ الشدة الخشبية للسلم كما بالرسومات الانشائية

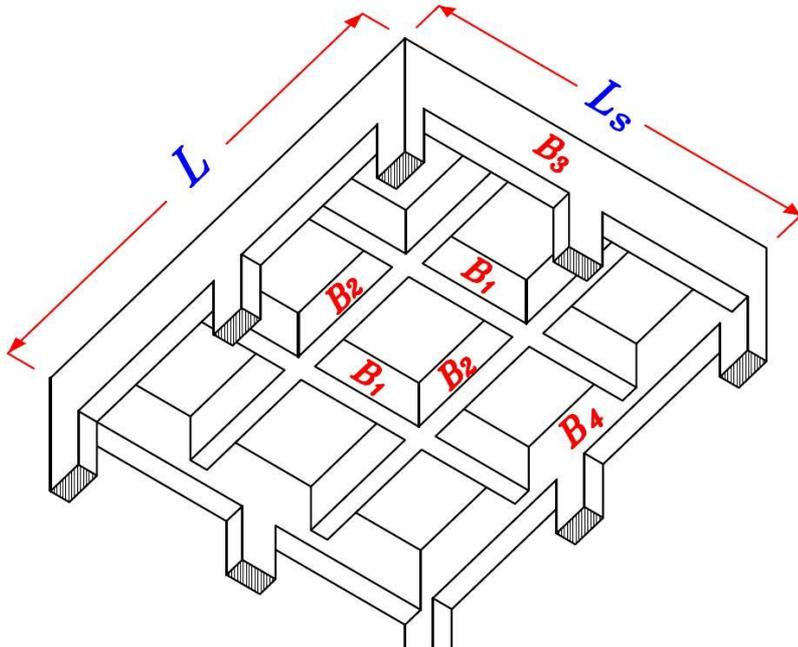


تسليح السلم

# نظام الكمرات المتقاطعة : Panelled Beams

- يتكون هذا النظام من بلاطات محملة على كمرات متقاطعة غير محملة على أعمدة في الوسط حيث تكون الأعمدة في الأطراف فقط أى على الاجناب وتستخدم الخرسانة المسلحة في هذا النظام .

## Panelled Beams



### الفكرة الإنشائية :

تعتمد الفكرة الإنشائية على توزيع كل أحمال السقف والكمرات على الأعمدة الجانبية .

### مميزات هذا النظام :

- سهولة وسرعة التنفيذ .
- توافر المواد الخام المستخدمة .
- لا يحتاج إلى صيانة دورية .
- مقاومة عالية لاجهادات القص والعزوم .
- تغطية مساحات واسعة دون اللجوء لزراع اعمدة في نقاط تقاطع الكمرات .

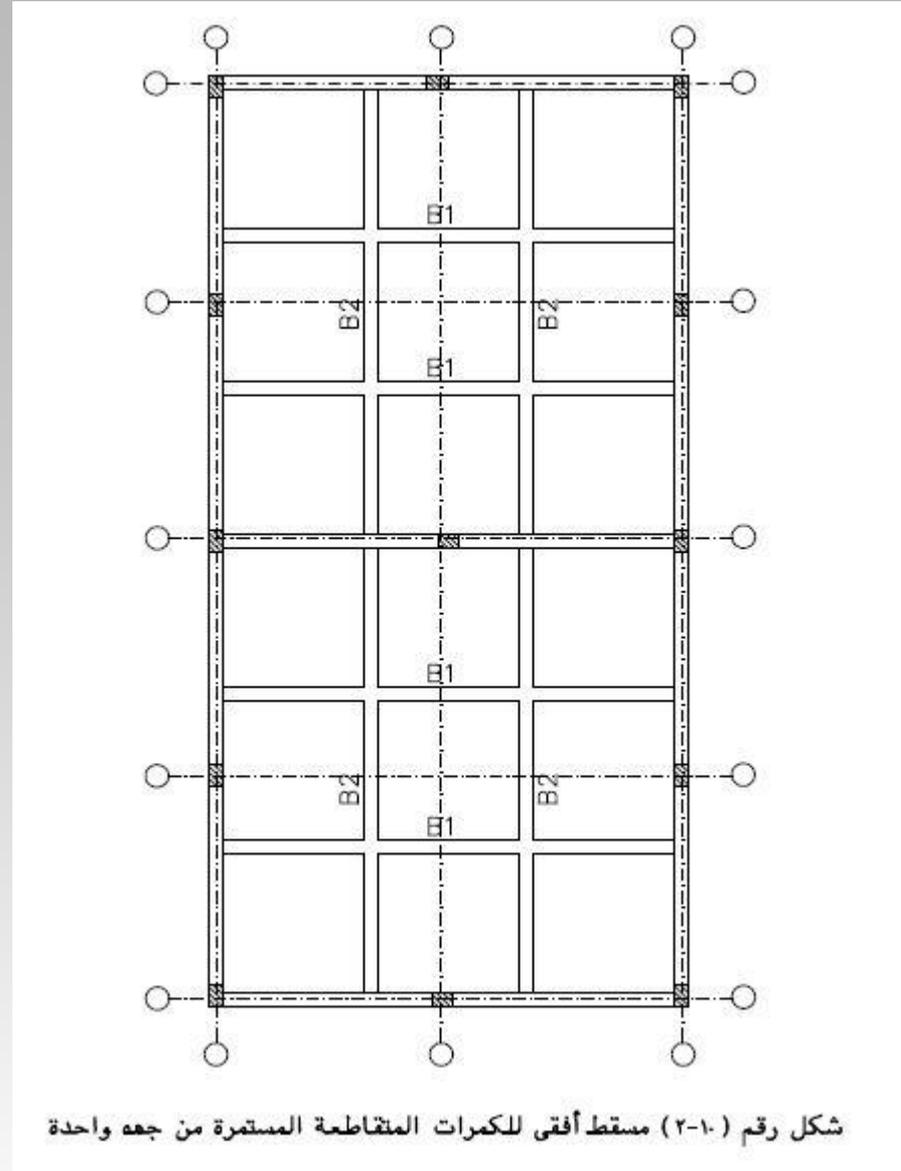
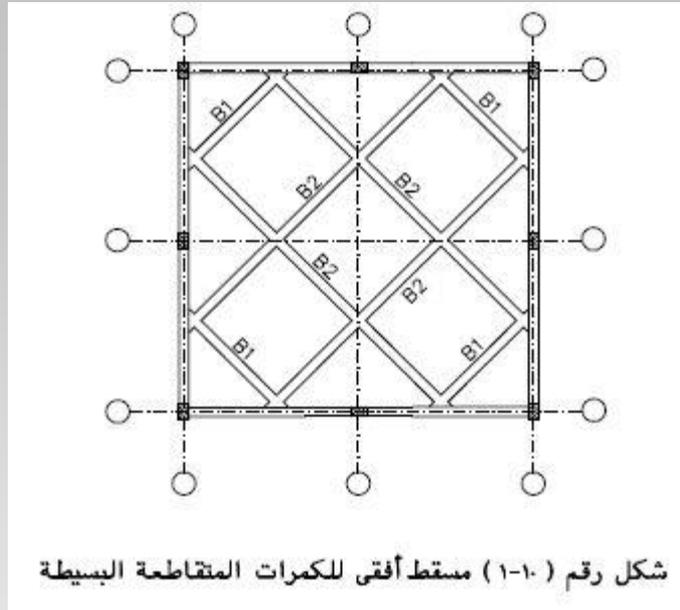
### عيوب هذا النظام :

- عالي التكاليف .
- صعوبة تقسيم الفراغ .
- يعطى أعماق كبيرة للكمرات فيقلل من ارتفاع السقف فيصعب وضع أنظمة التكييف .

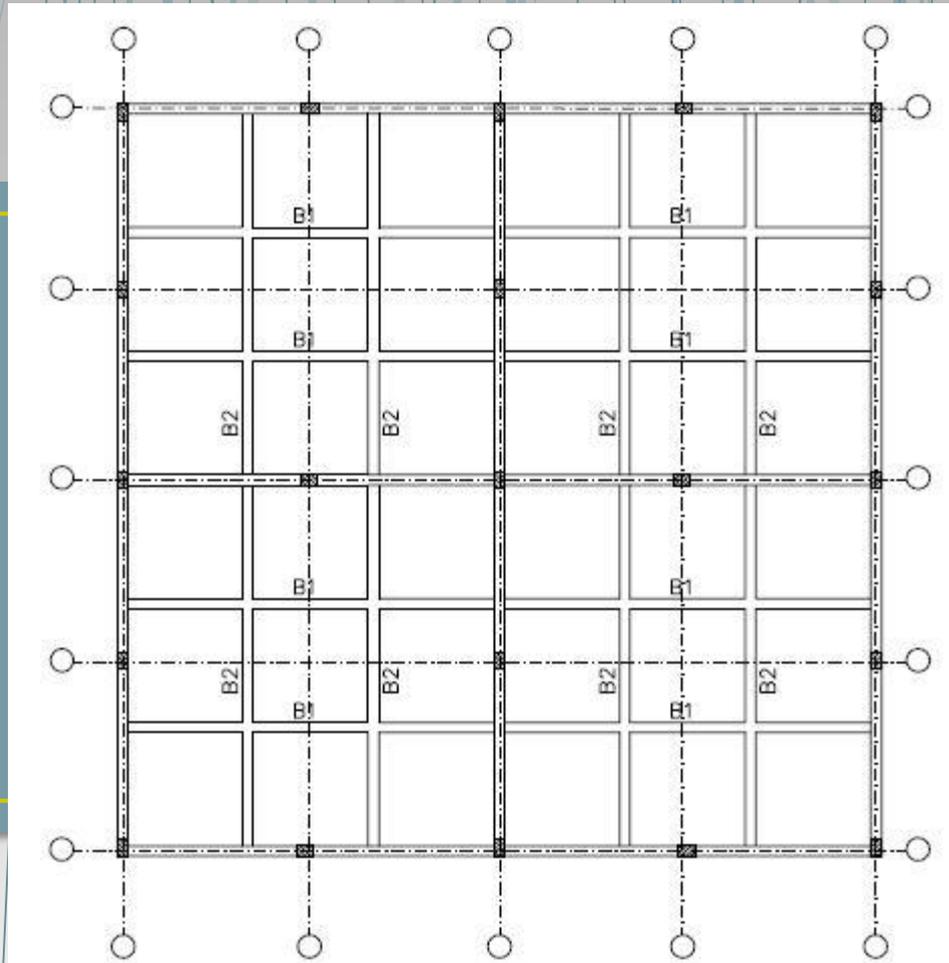
# نظام الكمرات المتقاطعة : Panelled Beams

- عندما تصبح الأبعاد الكلية للبلاطة ذات الاتجاهين كبيرة نسبيا بحيث يصعب عمليا تصميمها كبلاطة مصمتة أو بلاطة ذات أعصاب أو ذات قوالب مفرغة فإنه يمكن استخدام نظام إنشائي من الكمرات المتقاطعة للوصول إلى حل اقتصادي وفي هذا الحل تتكون البلاطة من :
  - أ - مجموعة من البلاطات المصمتة ( أو ذات القوالب المفرغة ) صغيرة الأبعاد نسبيا" تتركز على الكمرات المتقاطعة .
  - ب- مجموعة من الكمرات المتقاطعة على شكل شبكة تتركز عليها البلاطات الصغيرة . وهذه الكمرات تتركز بدورها على الكمرات الحرفية للبلاطة الأصلية أو الأعمدة الخارجية .
- يمكن استخدام البلاطات ذات الكمرات المتقاطعة في حالة توافر الشروط الآتية:
  - أ - نسب الطول إلى العرض للبلاطة من ١,٠٠ إلى ١,٥٠ .
  - ب- تساوى عزوم القصور الذاتي للكمرات المتقاطعة في الاتجاهين .

# نظام الكمرات المتقاطعة : Panelled Beams



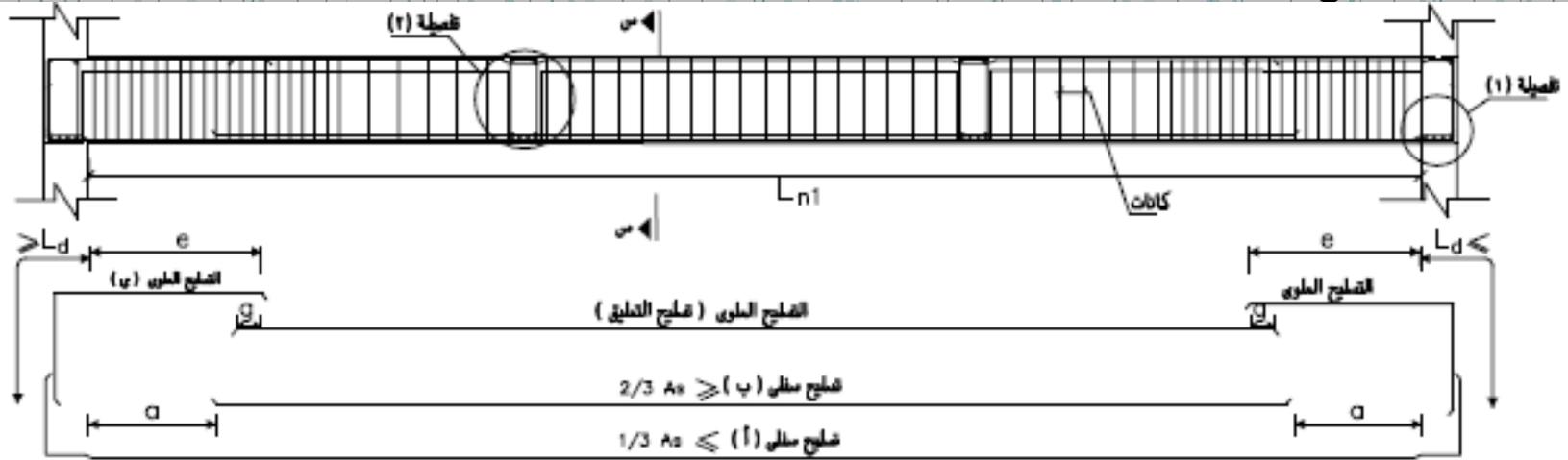
# Panelled Beams : نظام الكمرات المتقاطعة



شكل رقم (٣-١٠) مسقط أفقي للكمرات المتقاطعة المستمرة من الاتجاهين

# نظام الكمرات المتقاطعة : Panelled Beams

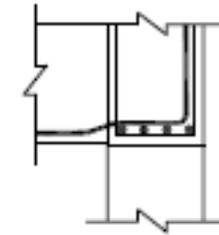
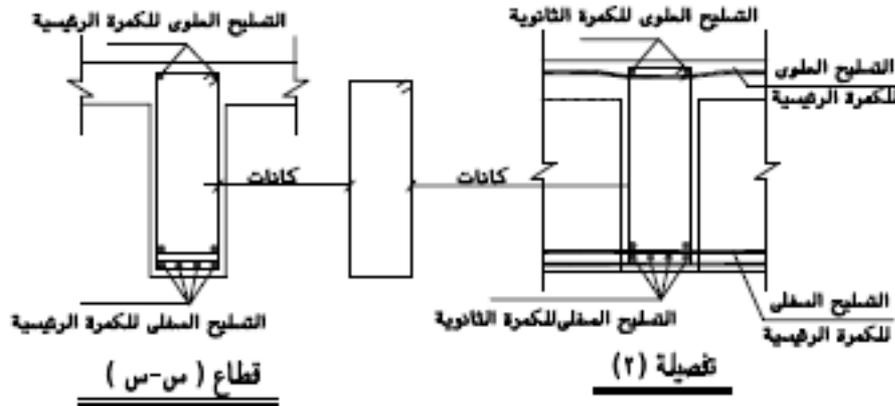
• طرق التسليح : الكمرات المتقاطعة بسيطة الارتكاز



تفصيلة نموذجية في كمره بسيطة الارتكاز (Panelled Beams)

(B1)

TYPE	Length
a	Max. 0.10 L <sub>n1</sub>
e	Min. 0.15 L <sub>n1</sub>
g	Bigger of 12 ϕ or 25 cm



تفصيلة (1)

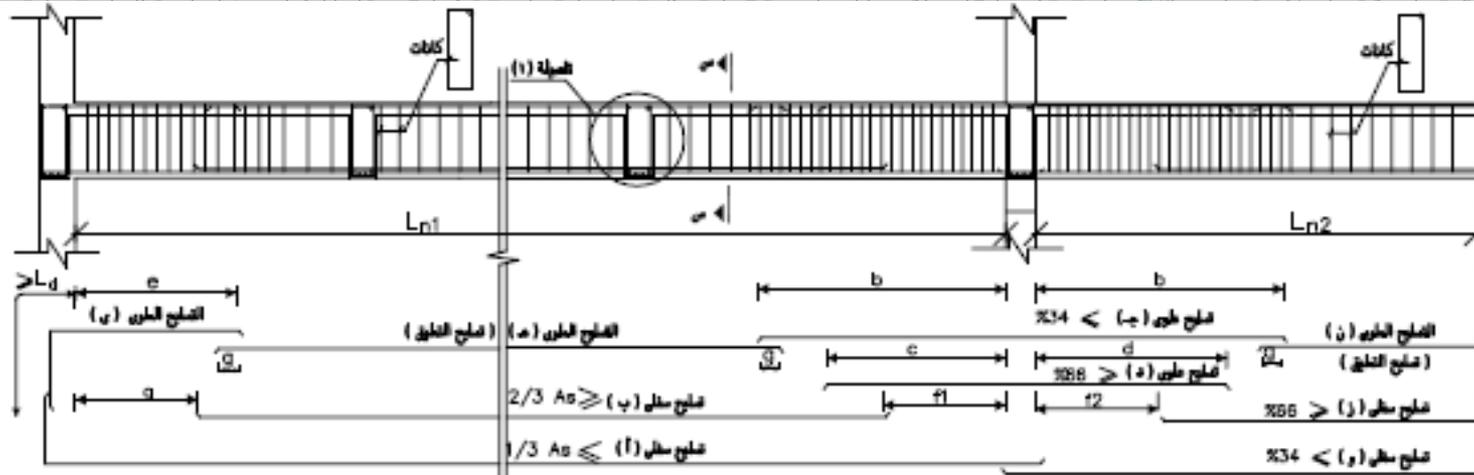
ملاحظات:

- يراعى دراسة اجهادات القص لتحديد كمية و مسافة توزيع الكاسات المقاومة للقص .
- يراعى حساب الكاسات الاضافية الخاصة بماكن توقف الاسياخ طبقا للبند (٤-٢-٥-٣)

# نظام الكمرات المتقاطعة : Panelled Beams

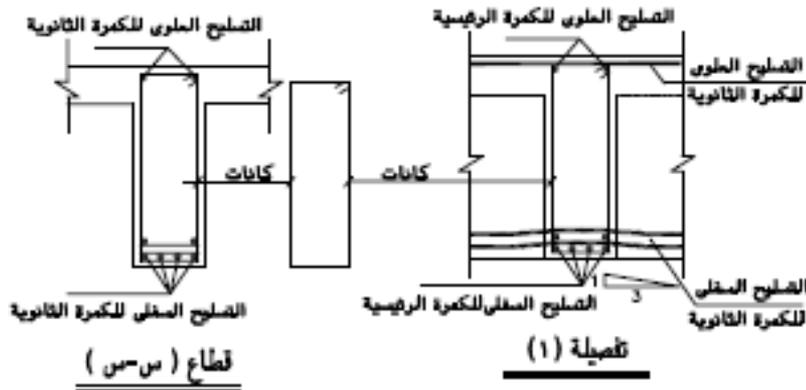
• طرق التسليح : الكمرات المتقاطعة مستمرة الإرتكاز

شكل رقم (0-10) تفاصيل تسليح الكمرات المتقاطعة مستمرة الإرتكاز



تفصيلة نموذجية في كمره مستمرة (Panelled Beams)

(B2)



TYPE	Length
d	Max. 0.10 L <sub>n1</sub>
b	bigger of 0.33L <sub>n1</sub> OR 0.33L <sub>n2</sub>
c	Min. 0.20 L <sub>n1</sub>
d	Min. 0.20 L <sub>n2</sub>
e	Min. 0.15 L <sub>n1</sub>
f <sub>1</sub>	Max. 0.125 L <sub>n1</sub>
f <sub>2</sub>	Max. 0.125 L <sub>n2</sub>
g	Bigger of 12 # or 25 cm

ملاحظات:

يراعى دراسة اجهادات القص لتحديد كمية و مسافة توزيع الكانات المقاومة للقص .  
يراعى حساب الكانات الاضافية الخاصة باماكن توقف الاسياخ طبقا للبند (3-5-2-4)

# Flat slab



- ال ( flat slabs ) عى عبارة عن بلاطات مسطحة (اى لاتوجد بها كمرات) وترتكز على الاعمدة مباشرة.
- وتكون البلاطة اما بسقوط ( drop panel ) او بدون سقوط.
- وتكون الاعمدة اما بتيجان ( column head ) او بدون تيجان.

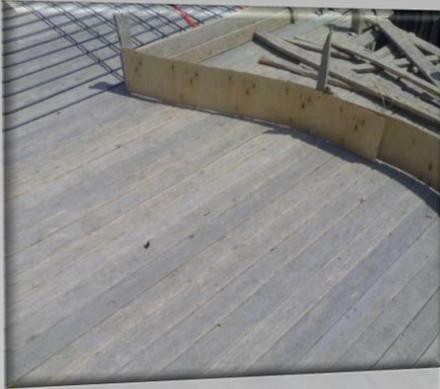
# المميزات والعيوب

## من اهو مميزاته :-

- عدم وجود سقوط للكمرات .
- امكانية وضع الحوائط فى اى مكان داخل المبنى.
- سهولة وسرعه تنفيذ شدتها الخشبية .

## من اهم العيوب :-

- زيادة تكلفتها عن بقية انواع البلاطات



# Types of flat slabs

• يوجد اربعة انواع من البلاطات ال flat slabs تختلف من حيث اتصال البلاطة بالعمود:-

1- ordinary flat slab.

(flat slab without drop panel or column head)

2- flat slab with drop panel only.

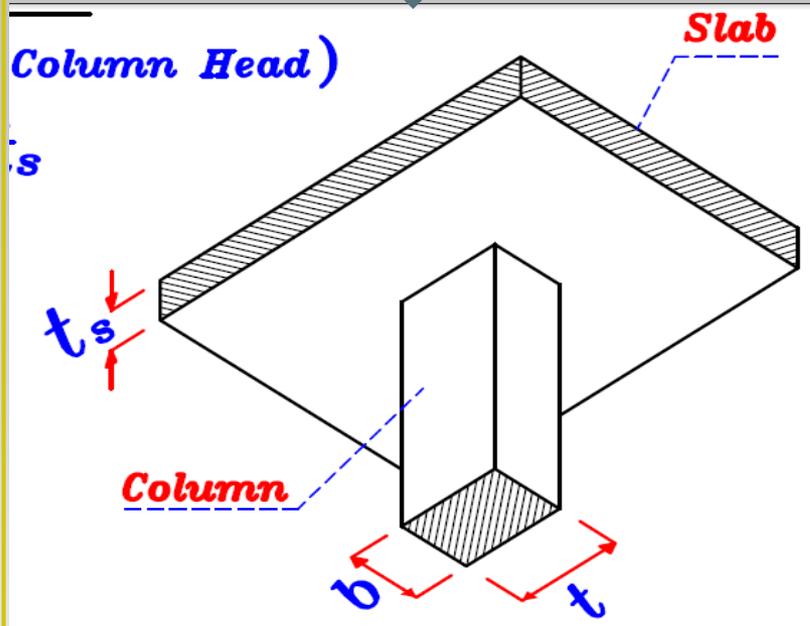
(without column head)

3-flat slab with column head only.

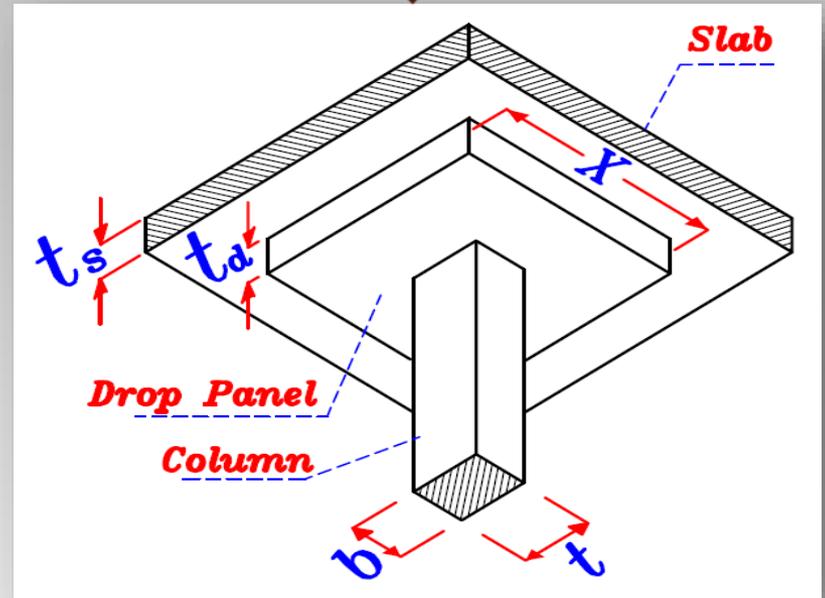
(without drop panel)

4- flat slab with drop panel &column head.

ordinary flat slab

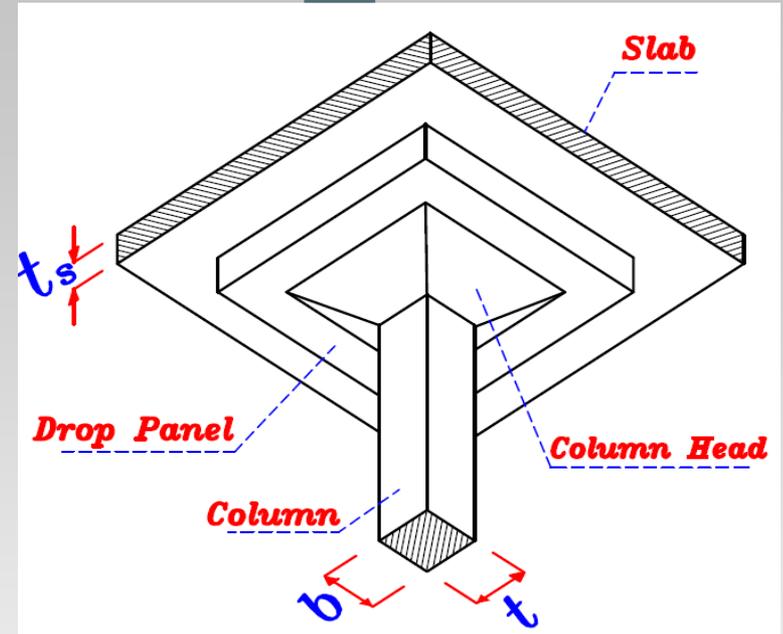
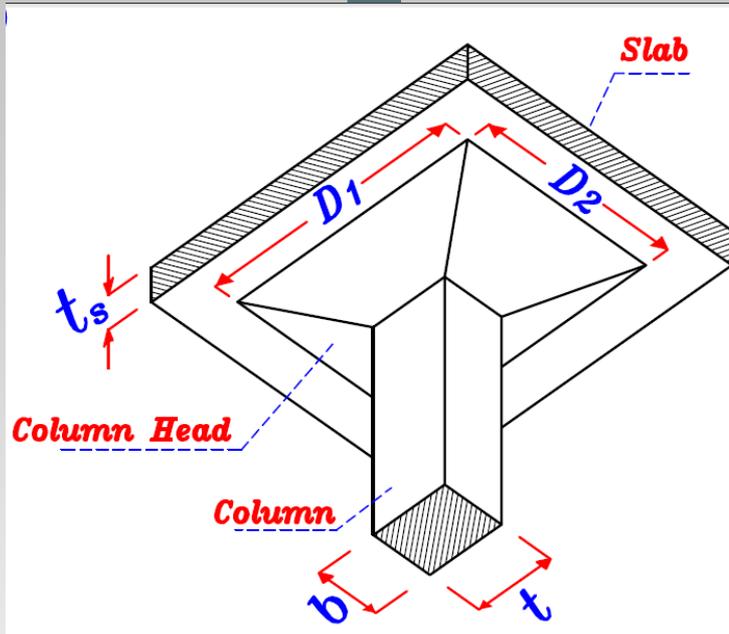


flat slab with drop panel only



flat slab with drop panel & column head.

flat slab with column head only  $\infty$



# ادنى ابعاد لسمك البلاطة

• يجب ألا يقل السمك الكلى (ts) للبلاطة عن اكبر القيم التالية:-

1- ١٥٠ مم •

٢ - للبواكي الطرفية التي بدون سقوط •

٣ -  $\frac{L}{32}$  لبواكي الداخلية المستمرة بدون سقوط أو البواكي الطرفية التي لها سقوط •

٤ -  $\frac{L}{36}$  لبواكي الداخلية المستمرة بالكامل والتي لها سقوط •

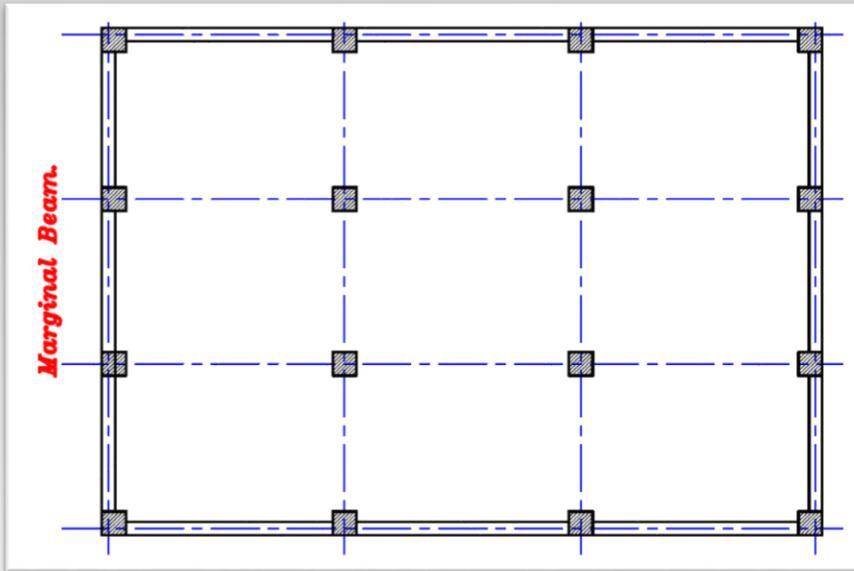
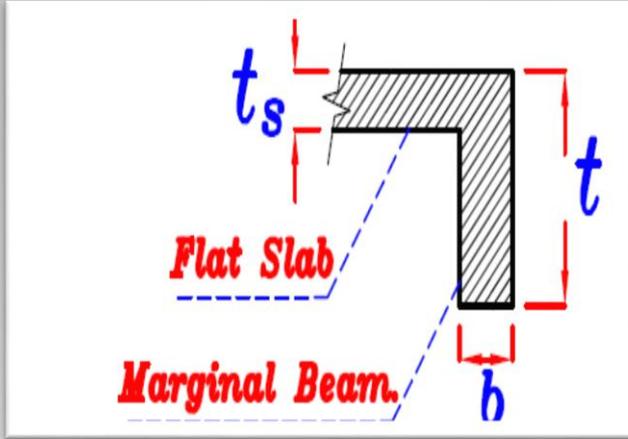
$\frac{L}{40}$  توسط أطوال بحري الباكية

# تسليح ال flat slab يعتمد على :-

- 1-Length of slab
- 2- thickness of the slab.
- 3-drop panel.
- 4-columns.
- 5-columns head.
- 6-marginal beam.



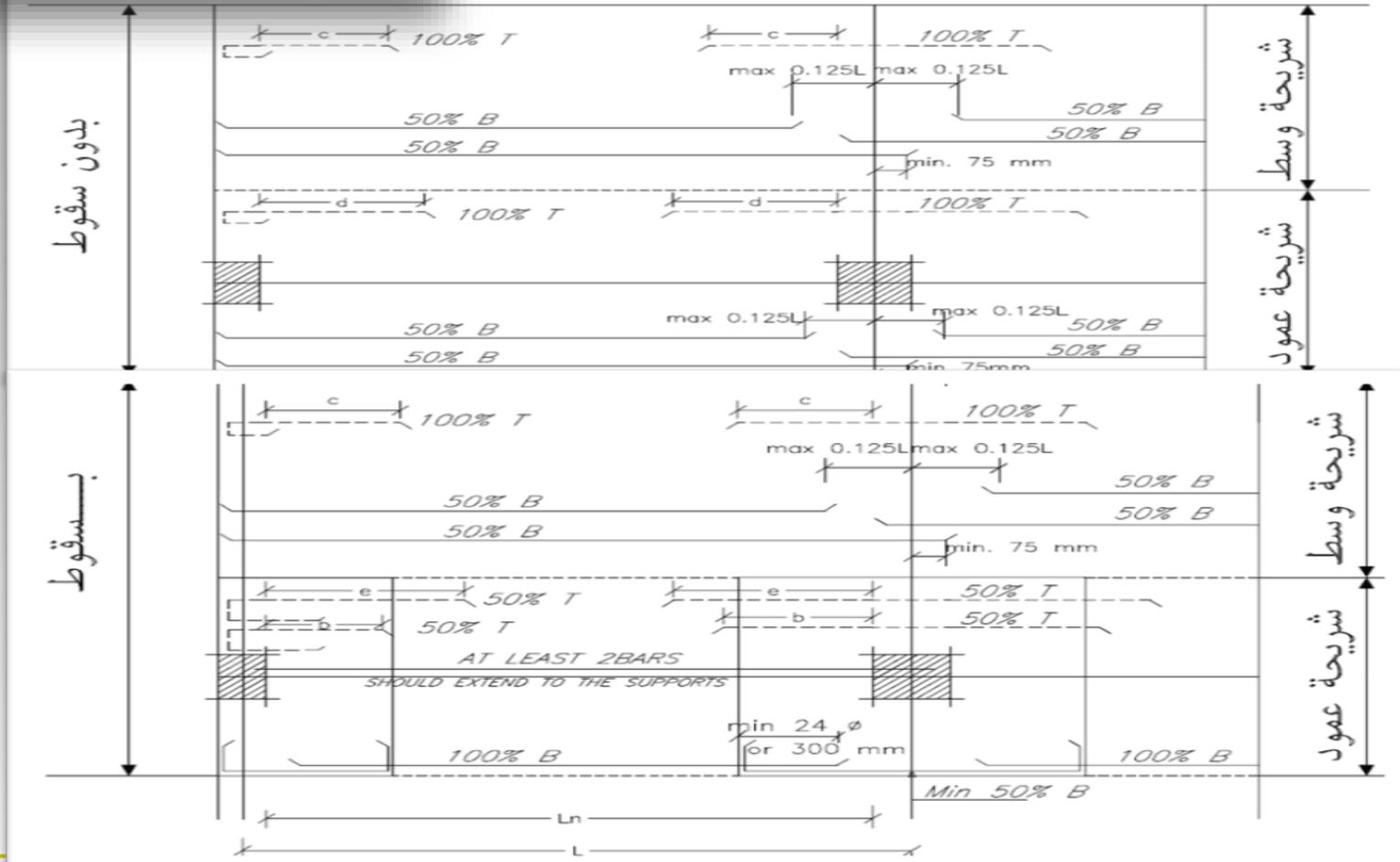
# 6-marginal beam.



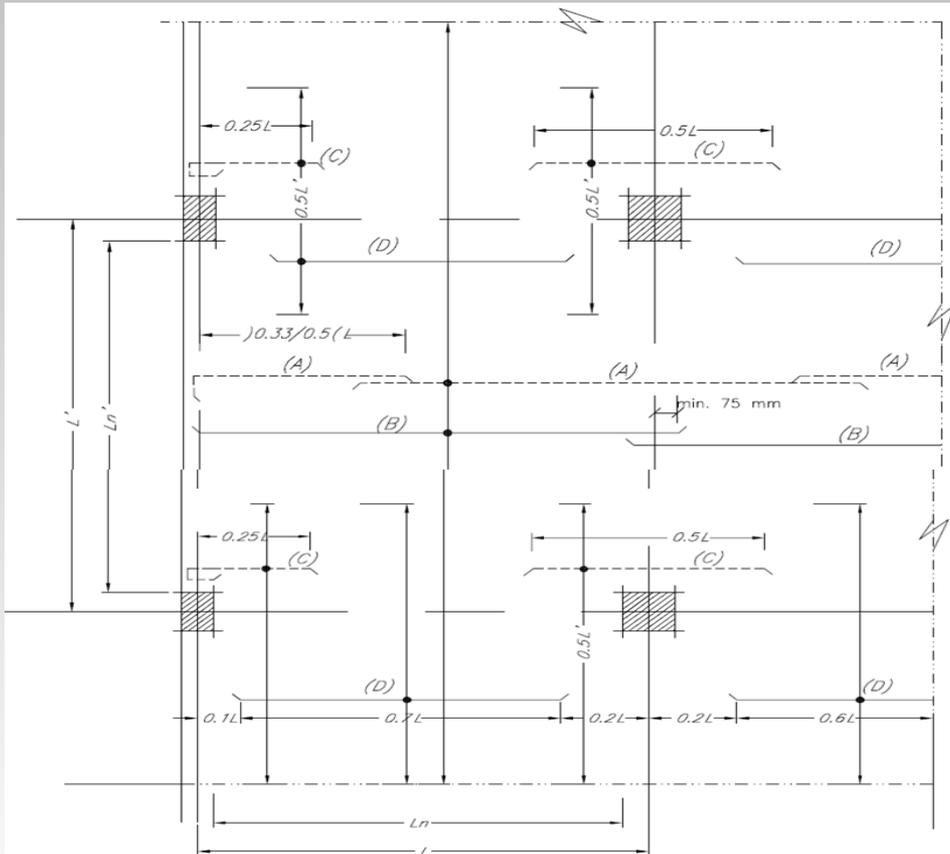
- هي عبارة عن كمرة تكون على اطراف البلاطة الخارجية ويمكن وضع هذه الكمرة او ترك البلاطة بدونها ولكي نضمن ان نفعل هذه الكمرة على حمل البلاطة ولا تعتبر جزء من البلاطة يجب ان تكون ال stiffness للكمره اكبر بكثير من البلاطة لذا يجب ان تكون  $t > 3t_s$

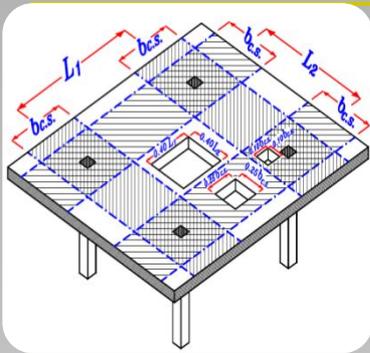


## تفاصيل تسليح البلاطات المسلحة اللاكمرى

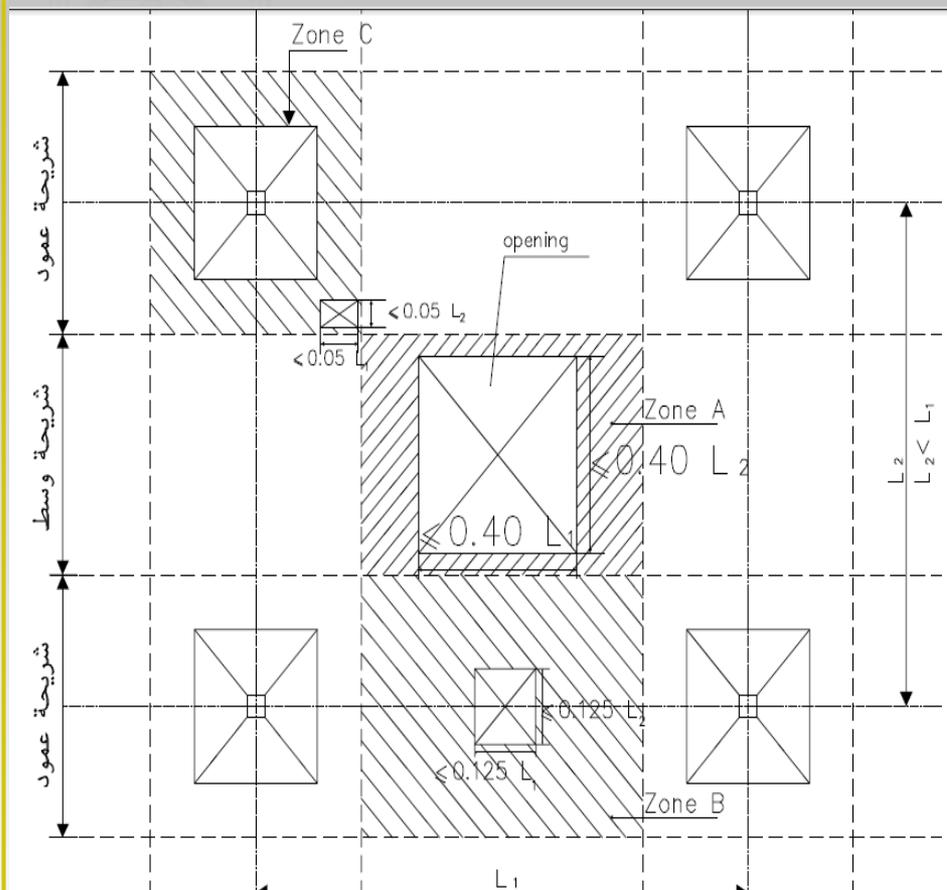


# تفاصيل تسليح مرادف للبلاطات المسطحة اللاكمرية باستخدام شبكة سفلية وعلوية وتسليح اضافى لشريحة العمود

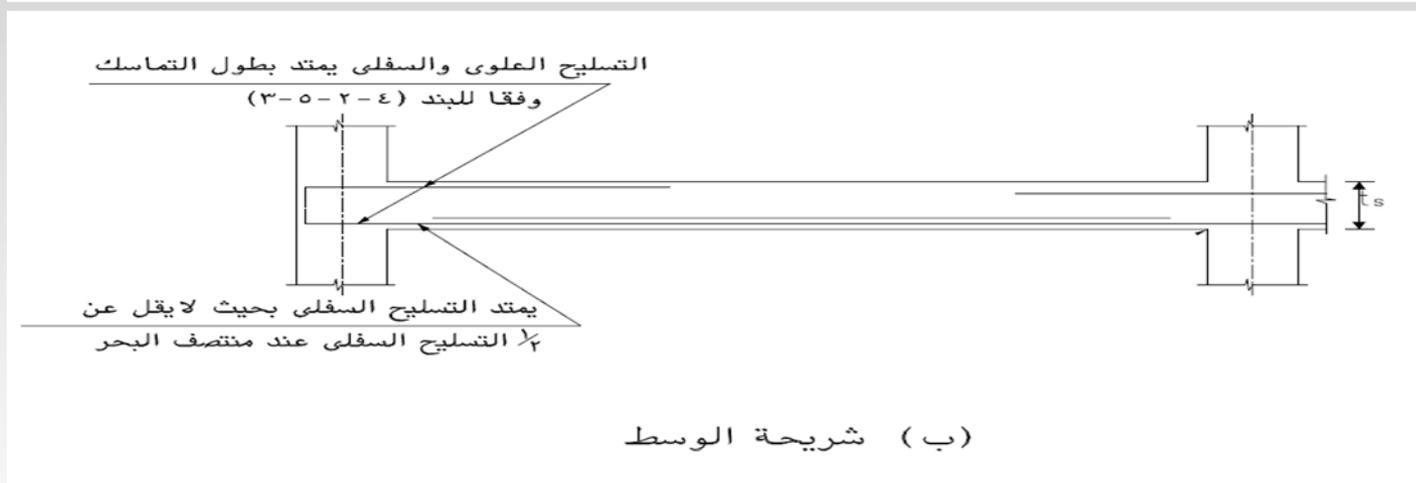
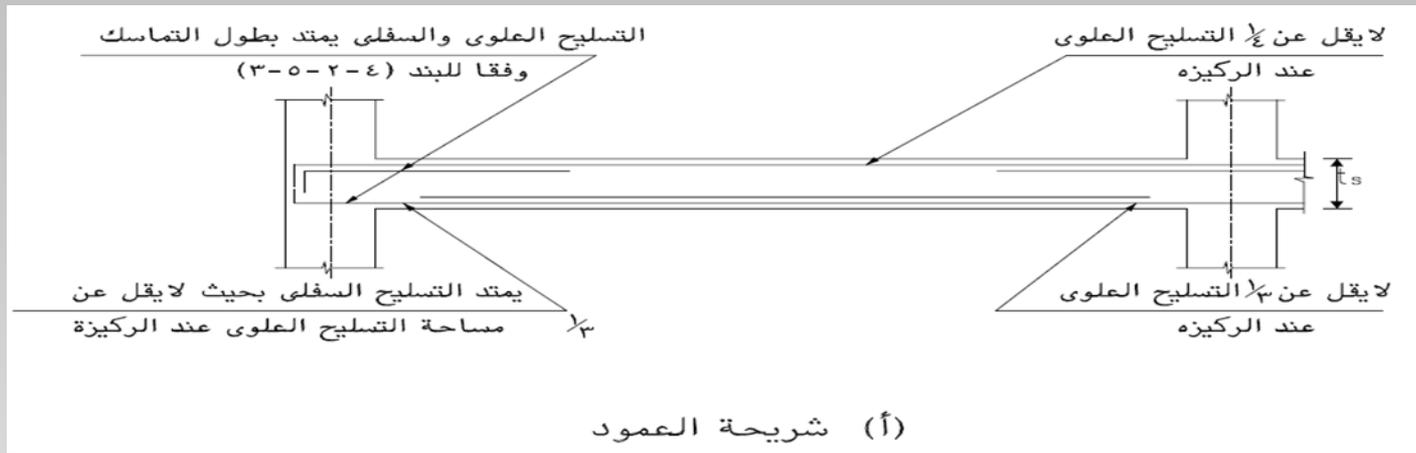




# اماكن وابعاد الفتحات المسموحة في البلاطات اللاكمرية



# ترتيب التسليح فى البلاطات اللاكمرية المقاومة لاحمال الزلازل



# أسقف الهوردى «البلاطات المفرغة»

## Hollow-Block Flat Slab



تُعرف أسقف الهوردى بأنها السقوف المستوية التي تتركز على كمرات ساقطة او مخفية او على حوائط , والتي يتكون هيكلها من أعصاب متوازية , تملأ الفراغات فيما بينها بالطوب المفرغ بغية العزل وتخفيف الوزن

### مميزات اسقف الهوردى :

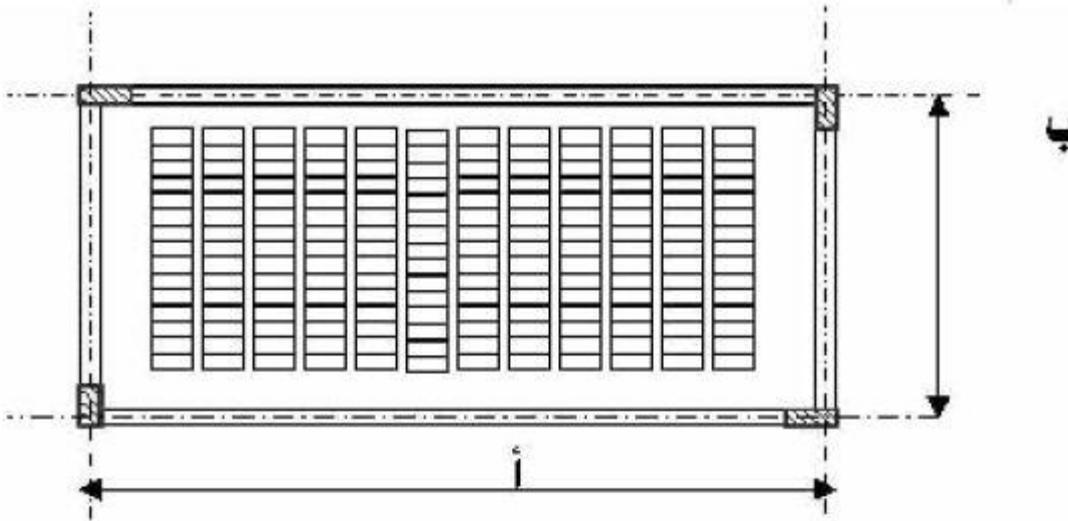
يعتبر هذا النوع من الاسقف من اكثر أنواع الأسقف انتشاراً نظراً لمميزاته المتعددة وهي :

عازل للحرارة والصوت , ولذلك فهي تُفضل في المناطق الحارة  
تعطى أسقف بلا سقوط للكمرات , لذا يكثر استخدامها في المحلات التجارية والمعارض ومداخل العمارات والوزارات وغيرها .  
يمكن التحكم بصفة مستمرة بالتقسيم الداخلى للفراغات , وذلك لإمكانية تغيير أماكن الحوائط نتيجة عدم وجود سقوط الكمرات  
التقليل من وزن الاسقف , وبالتالي تقليل الأحمال على الاعمدة ,  
وأيضاً على الأساسات مما يوفر فى تكاليف المشروع  
يفضل استخدام هذا النوع من الأسقف فى الفراغات ذات البحور الكبيرة

# أسقف الهوردي «البلاطات المفرغة»

## Hollow-Block Flat Slab

### Distribution Of Load One-Direction



حيث أن : - (ب) أقل من 5 متر .  
- الأعصاب في اتجاه واحد .

يجب استيفاء الاشتراطات التالية الخاصة بالأبعاد :  
شروط عامة :

١ - لا تزيد المسافة الخالصة بين الأعصاب عن ٧٠٠ مم .

٢ - لا يقل عرض الأعصاب عن ١٠٠ مم أو ثلث العمق أيهما أكبر .

٣ - لا يقل سمك بلاطة الضغط عن ٥٠ مم أو عشر المسافة الخالصة بين الأعصاب أيهما أكبر .

# أسقف الهوردي «البلاطات المفرغة»

## Hollow-Block Flat Slab

### Distribution Of Load One-Direction

الأسقف الهوردي ذات الاتجاه الواحد :  
شروط التسليح :

لا تقل مساحة مقطع أسياخ التوزيع العمودية على الأعصاب في المتر عن ٠,٣% من مساحة مقطع البلاطة وتكون أقل كمية لأسياخ التوزيع في البلاطة (موازيا للأعصاب) هي  $6 \Phi 3$  مم/م على أن يوضع سيخ قطر ٦ مم بين كل عصبين وسيخ عند كل عصب .

إذا كان الحمل الحي أقل من أو يساوي ٣ كن/م ، البحور تزيد عن ٥,٠٠ م يجب أن تزود البلاطة بعصب عرضي واحد على الأقل عند منتصف البحر بحيث لا يقل عرضه عن عرض الأعصاب الرئيسية ولا يقل التسليح السفلي له عن التسليح السفلي في الأعصاب الرئيسية في حين لا يقل التسليح العلوي له عن نصف تسليحه السفلي.

-إذا زاد الحمل الحي عن ٣كن/م وكانت البحور تتراوح بين ٧,٠٠ ، ٤,٠٠ م تزود البلاطة

بعصب عرضي واحد و يكون بنفس الأبعاد والتسليح المذكورة سابقا" .

إذا زاد الحمل الحي عن ٣كن/م وكانت البحور تزيد عن ٧,٠٠ م تزود البلاطة بثلاثة أعصاب ٢ عرضية وتكون هذه الأعصاب بنفس الأبعاد والتسليح المذكورة سابقا"



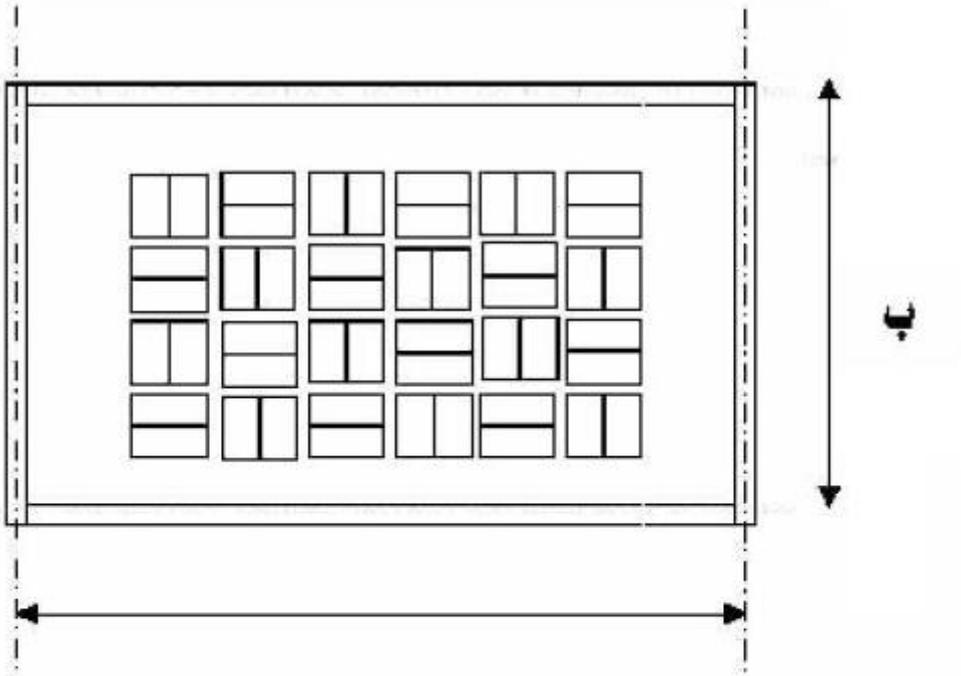
# أسقف الهوردي «البلاطات المفرغة»

## Hollow-Block Flat Slab

الأسقف الهوردي ذات الإتجاهين : شروط :  
التسليح :

أ - كمرات بنفس سمك البلاطة ( كمرات مدفونة ) وتصمم بنفس طريقة تصميم البلاطات اللاكمرية .

ب- كمرات جاسئة بسمك أكبر من سمك البلاطة .



حيث أن : - (ب) أقل من 7 متر .  
- الأعصاب في اتجاهين .

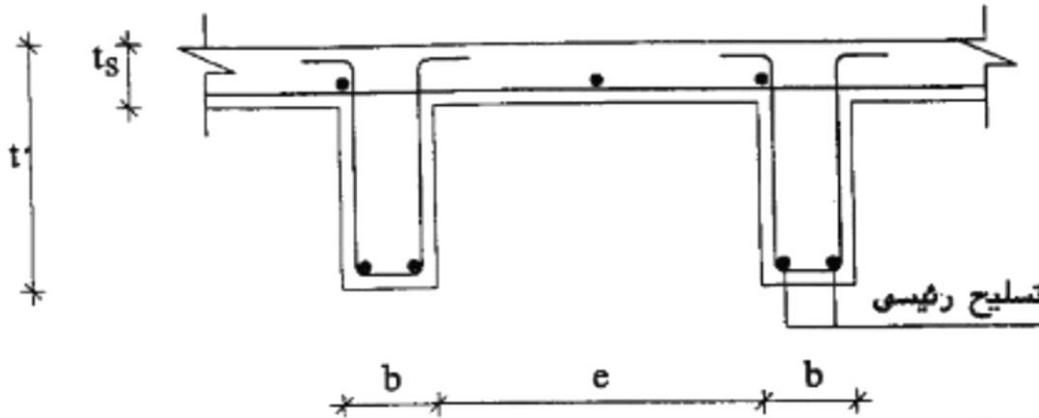
# أسقف الهوردى «البلاطات المفرغة»

## Hollow-Block Flat Slab

### صور توضيحية

الباب السادس

الكود للمصرى لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية ٢٠٠٠



$e$  بحد أقصى ٧٠٠ مم  
 $b$  ١٠٠ مم أو  $t/3$  أيهما أكبر  
 $t_s$  ٥٠ مم أو  $e/10$  أيهما أكبر

شكل (٤-٦) مقطع وأبعاد البلاطات ذات الأعصاب أو ذات القوالب المفرغة

# أسقف الهوردي «البلاطات المفرغة»

## Hollow-Block Flat Slab

### صور توضيحية



أسقف الوردى «البلاطات المفرغة»

Hollow-Block Flat Slab

عملية صب اسقف الوردى



# المباني الجاهزة

الوصلات

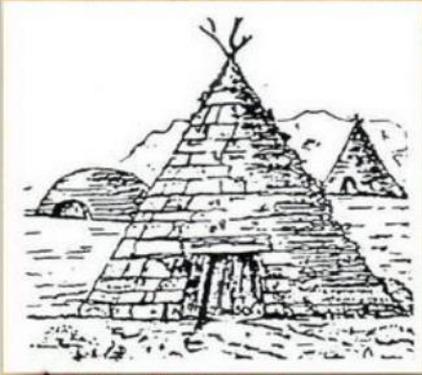
انواع  
المباني  
الجاهزة

مراحل  
التصنيع  
للمباني  
الجاهزة

مميزات  
وعيوب  
المباني  
الجاهزة

اسباب  
ظهور  
المباني  
الجاهزة

# اسباب ظهور المباني الجاهزة



يوضح استخدام الحجارة في  
صناعة المباني



البناء كالوحدات سابقة  
التجهيز

- المباني سابقة التصنيع او مسبقة الصنع : هي مصطلح يشير الى ان البناء الجاهز الذي يصنع كل عنصر منه على حدة , في ورشة العمل او في المصنع , وبعد ذلك يتم تجميعها مع عناصر اخرى في موقع تنفيذ العمل  
تجد انها بدأت في بريطانيا حيث بدا في لندن تصنيع اجزاء المباني التي كانت ترسل الى المغتربين في استراليا عام 1837م .  
وفي عام 1855م بدا الجيش البريطاني باستخدامها في بناء اماكن لاقامة افراد الجيش والمستشفيات وتم تصميمها بواسطة Islamabad kingdom  
Brunel مع innovations in sanitation
- وظهرت بشدة في عام 1908م في حالات الانتقال الواسع من سكان العالم الى الولايات المتحدة الامريكية وخصوصا ولاية كاليفورنيا .
- وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية تم انشاء كم هائل من المباني سابقة التجهيز وذلك لحل مشكلة الاسكان والمباني الاخرى فتم تشييد عدد هائل من هذه المساكن للاجئين عام 1944م تم بناء ما يقرب عن 160000 وحدة في المملكة المتحدة
- وبدأت هذه المباني بالتطور في مواد تصنيعها فبعد ان كانت قد اقتصرت على الالومنيوم والخشب وغيرها من مواد البناء الصلب حتى استخدام الخرسانة المدعمة بالالياف الزجاجية .

## مميزات المباني الجاهزة

### السرعة في الانشاء

- وجود مخزون جاهز

### تقليل التكلفة

- امكانية التشكيل في المباني ولكن بصورة محدودة

## عيوب المباني الجاهزة

تتطلب دقة عالية في التصنيع والتركيب بالموقع

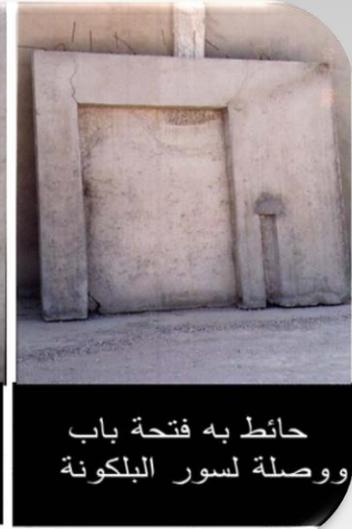
- عدم امكانية اجراء اي تعديلات في المبنى بعد التشييد
- يتطلب مواد معينة للتشطيب

يتطلب معدات ذات كفاءة عالية

- يتطلب وسائل نقل كبيرة
- لا يصلح الا في التجمعات التي تحتاج حجم كبير من المباني

# مراحل التصنيع

- 1) يتم نقل المواد الأولية إلى الخلطات المركزية حيث يتم خلط تلك المواد طبقاً لمواصفات الخلطات الخرسانية المطلوبة .
- 2) تقوم الناقلات الصغيرة والتي تتحرك على قضبان معلقة بنقل الخرسانت بعد خلطها من الخلطات إلى أقسام الإنتاج الأربعة .
- 3) بعد ذلك يتم صب الخرسانات في حاويات معلقة بأوناش تتحرك بكامل مساحة القسم حيث يمكن تنفيذ عملية الصب في قالب في أي مكان بسهولة ويسر .
- 4) بعد إتمام عملية الصب في القوالب , تتم أعمال المعالجة والسقية بالمياة أو البخار أو باستخدام الأشعة تحت الحمراء في أفران خاصة.
- 5) بعد الانتهاء من عملية المعالجة يتم نقل المنتج إلى خارج قسم الإنتاج باستخدام روافع خاصة بالنقل إلى المناطق التخزين الموجودة في نهاية أقسام الإنتاج حيث تشوينها بطرق خاصة طبعاً لاستعمالات القطاع .
- 6) بعد التشويش والتخزين يتم نقل تلك المنتجات حسب الحاجة إلي المواقع المشروعات , ويتم التحميل على شاحنات بطريقة خاصة حتي لا تتعرض المنتجات إلي التلف أثناء النقل .



# انواع المباني الجاهزة



المكونات الخفيفة



البانوهات الحاملة



الانشاء ذو الخلايا

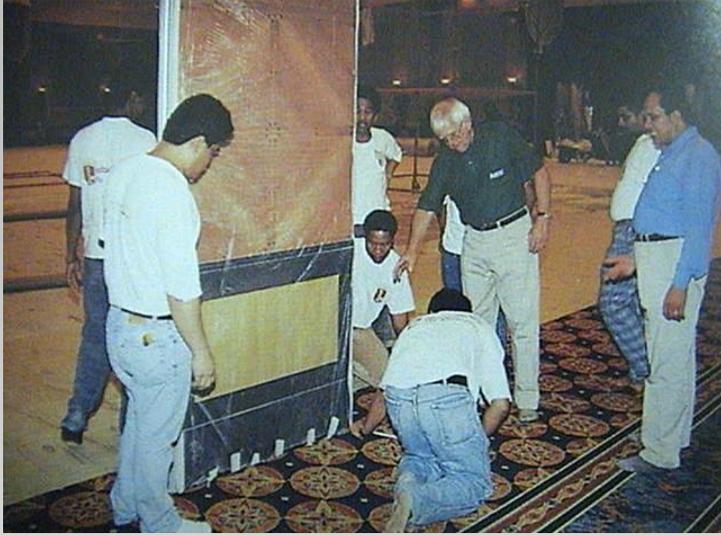


البلاطات المرفوعة



العلب الصندوقية

# اولا: المكونات الخفيفة



هذا النظام الى زمن بعيد منذ ان اتجة الانسان الى ترك الكهوف والتفكير في ماوى له من قسوة الطبيعة, حيث استعمل الاخشاب والاحجار, والمواد المتوافرة في البيئة البدائية, الا ان طبيعة تلك المواد لا تتحمل الاحمال الكبيرة مما ادى الى تقليل المسافات بين الاعمدة وقلت مرونة البحور الداخلية, ولكن مع اكتشاف الحديد وظهور الخرسانة المسلحة امكن التغلب على المشكلة .

وتعتمد الفكرة الرئيسية لهذا النظام على تصنيع وتجهيز الوحدات المكونة للهيكل مثل الاعمدة والكمرات الرئيسية والثانوية من الخرسانة المسلحة او الحديد على اسس التوحيد القياسى فى المصنع ثم يتم نقلها الى الموقع لتجميعها

# مميزات المكونات الخفيفة

تسمح بعمل تشطيبات للواجهات والتجهيزات الكهربائية والصحية فى الحوائط والبلاطات

- توفير الوقت للانشاء
- تقبل الهالك من المواد الخام المستخدمة

قلة التكاليف الكلية لامكانية انتاجها بالجملة

- لا يحتاج الى معدات ثقيلة بالموقع
- يمكن تنفيذ المبنى بعدد قليل من العمالة وبسرعة كبيرة

# عيوب المكونات الخفيفة

- كثرة الوصلات بين الوحدات خاصة في حالة استخدام العناصر صغيرة الحجم
- قلة المرونة في التصميم الداخلى

- احتياجة الى عمالة فنية مدربة فى الموقع
- صعوبة ضبط راسية الحوائط
- تنفيذ الفتحات فى الحوائط الحاملة يحتاج الى وقت طويل ومهارات عالية

# ثانيا: البانوهات الحاملة

تنقسم البانوهات الحاملة الى ثلاثة انواع هي :-

1- بانوهات حوائط حاملة load bearing walls :- داخلية وخارجية وبها فتحات او مصمطة .

وظيفتها انشائية ،تقوم بنقل الاحمال الواقعة عليها اضافة الى وزنها الذاتى وهناك ثلاث طرق لتوزيع الحوائط الحاملة فى المسقط :-

ا- بانوه حامل عمودى على الواجهه : وبذلك تكون الحوائط الخارجية غير حاملة  
ب- بانوه حامل موازية للواجهه : وهى توفر مرونة للفراغات الداخلية وجوده فى العزل الحرارى والصوتى

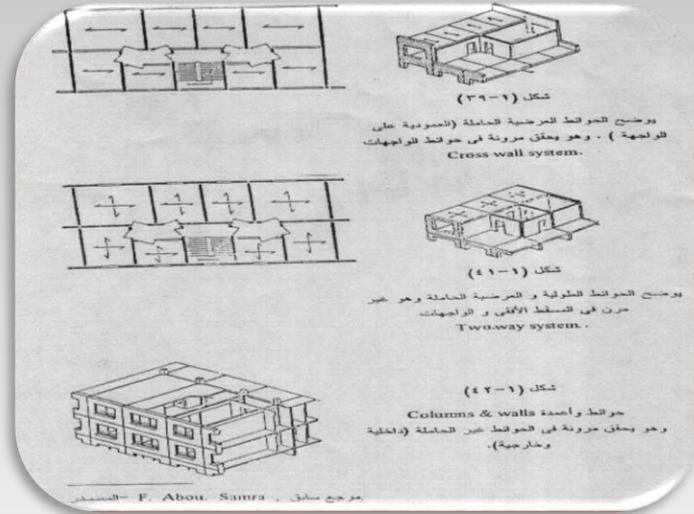
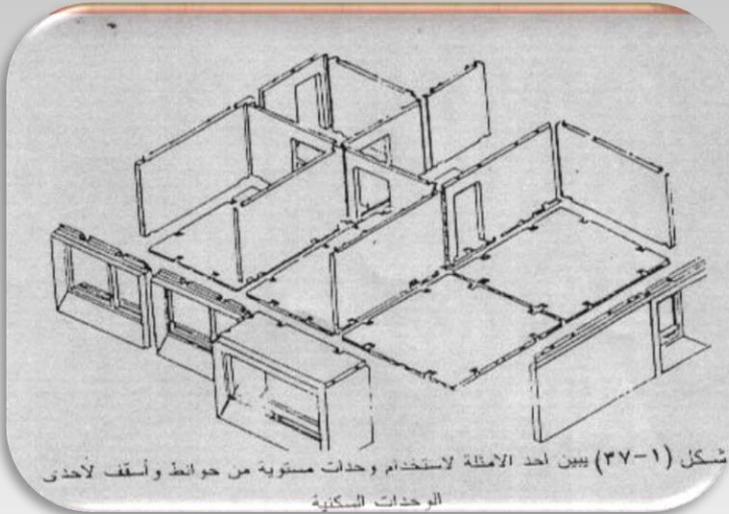
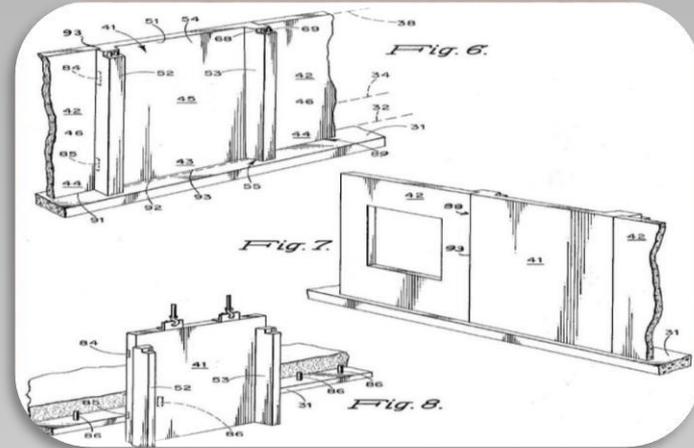
ج- بانوهات حاملة طولية وعرضية حاملة: تتميز بقلة سمك الالواح وتنعدم بها مرونة التصميم للفراغات الداخلية

2- بانوهات حاملة غير حاملة non load bearing walls مثل القواطع والحشو:-

يقتصر دورها فى الفصل بين الفراغات المختلفة داخل المبنى وتستعمل فى العزل الصوتى والحرارى وتكون مصنوعة من مواد خفيفة الوزن كالخشب ،الالومنيوم، الجبس، او الفبير جلاس

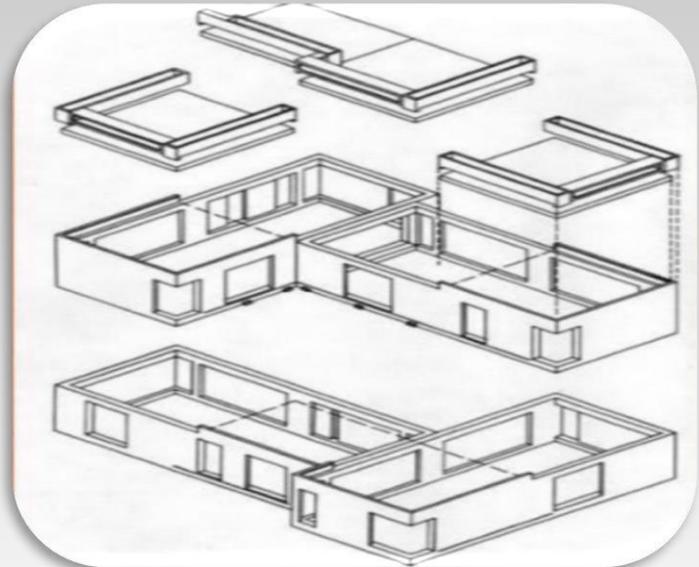
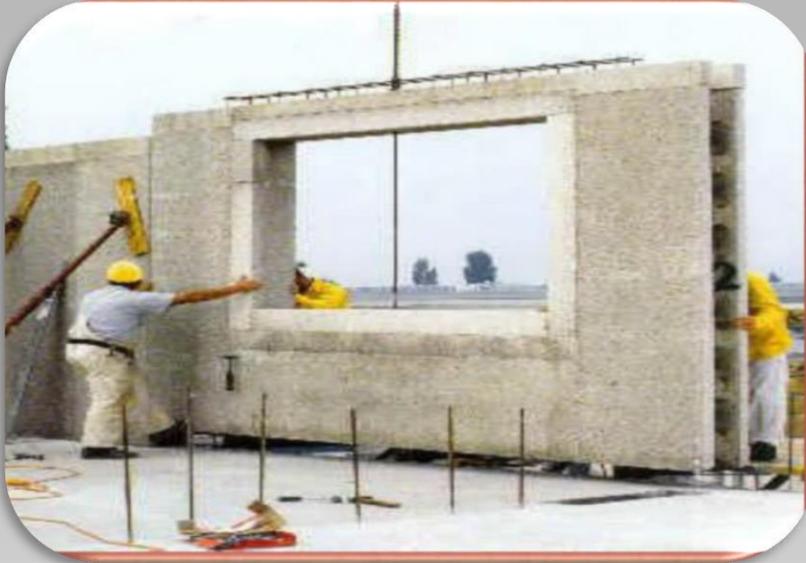
3- بلاطات الاسقف slab units :-

ان وظيفة وحدات الاسقف انشائية لدورها فى تغطية الفراغات بين الادوار لذلك يجب ان تصمم بحيث تتحمل وزنها وزن الاحمال ان تكون مصممة او مفرغة او ذات كمرات ساقطة ،طبقا لنوع الاستخدام والتصميم الموجود



# مبنى سابق التجهيز تحت الانشاء بنظام البانوهات الحاملة وطرق التثبيت





## ثالثا: البلاطات المرفوعة



ظهر هذا النظام في امريكا عام 1948م وفكرته الاساسية سهولة صب الخرسانة وجودتها اذا تم ذلك عند منسوب سطح الارض .

اوجه الاستخدام:- يتم الاستفادة من هذا الاسلوب في حالة وجود بلاطات اسقف ذات ابعاد كبيرة لاتقل عن 100 متر مربع في المتوسط ويمكن الاستغناء فيها عن الكمرات وينطبق ذلك على جميع المنشآت ذات الطوابق المتعددة المتماثلة مثل مباني المكاتب والعمارات السكنية ومواقف السيارات متعددة الادوار او رفع حقل الخزانات بعد صبها على سطح الارض

# مميزات البلاطات المرفوعة

الاستغناء نهائيا  
عن الشدات  
الخشبية بعيوبها  
من مخاطر  
حريق  
ومصنوعات  
عملها وتوفير  
عناء رفع  
الخرسانة  
للادوار العليا

جودة عالية في  
التنفيذ حيث  
سهولة التنفيذ في  
مستوى سطح  
الارض وجودة  
المعالجة بالماء

السرعة  
العالية في  
التنفيذ  
وامكانية بدا  
التشطيب  
اسفل كل  
بلاطة تثبيت  
نهائيا

لو خطط جيدا  
للتنفيذ يمكن  
توفير اعمال  
البياض بالدهان  
المباشر واعمال  
التبليطات بلصق  
شرائح فينيل  
مباشرة

# عيوب البلاطات المرفوعة

الحاجة الى  
خبرة ودقة  
عالية

زيادة مخاطر  
العمل  
خصوصا عند  
تثبيت  
البلاطات

نقص في  
المعدات  
اللازمة

نقص في  
الكوادر ذات  
الخبرة  
والعمالة  
المدرّبة

# خطوات انشاء البلاطات المرفوعة

يتم انشاء الاساسات وتعمل بها تجاويف بعمق حوالى متر لتثبيت الاعمدة .يتم صب الاعمدة قائمة على الارض فى شدات معدنية بكامل ارتفاع المبنى بحد اقصى 20م واذا الارتفاع عن ذلك يصب الباقي كوصلة بنفس الاسلوب ،ويراعى اثناء الصب تثبيت خطافات للرفع وبالنتات معدنية فى النهايات للحام الوصلات كما يراعى تثبيت دفاين معدنية ذات تصميم خاص عند مناسب تلاقى بلاطات الاسقف مع الاعمدة وبعد ذلك ينقل العمود بالونش الى موقع الاساسات يتم تثبيت الوصلات الاولى للاعمدة داخل تجويف الاساسات وتضبط مساحيا راسيا تماما بواسطة علامات فى محاور الاعمدة ثم تصب خرسانة عادية فى تجويف الاساس اثناء تثبيت العمود بواسطة دعائم معدنية قابلة للفك بعد شك الخرسانة

يتم صب طبقة خرسانية لارضية الدور الارضى حول الاعمدة ثم يقام عليها حاجز خشبى او معدنى راسى بمقياس محيط بلاطات الاسقف وارتفاعه اعلى قليلا من مجموع ارتفاعات بلاطات جميع السقف

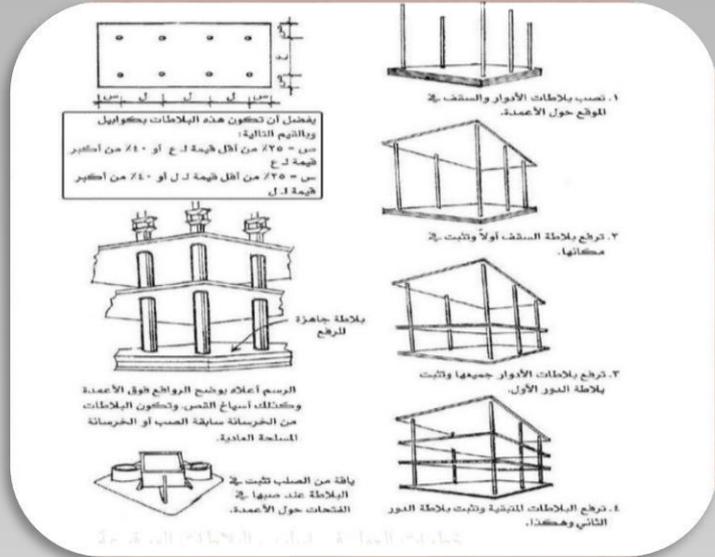
يتم فرد طبقة نايلون فوق الخرسانة الارضية ثم يتم صب اول بلاطة سقف بالسلك المطلوب (عادة من 16-25 سم ) ولا بد ان تكون بلاطات وبذلك تصمم الكمرات بنفس سمك البلاطة (كمرات مدفونة) وفى الغالب يملا flat slab كمرية الفراغ بين الكمرات واسفل السلك التصميمى بقوالب طوب او بلاستيك مفرغة

يراعى قبل صب حول الاعمدة ترص فوق بعضها بقدر عدد بلاطات collars بلاطة السقف تثبيت اطواق معدنية الاسقف وملحومة بها اسياخ حديد تتداخل فى بلاطة السقف اثناء صبها . وبذلك تصبح هذه الاطواق جزء لا يتجزأ من البلاطة وتعمل كدليل لتوجيه البلاطات عند رفعها كما تساعد على مقاومة قوى القص التى تتعرض لها البلاطة

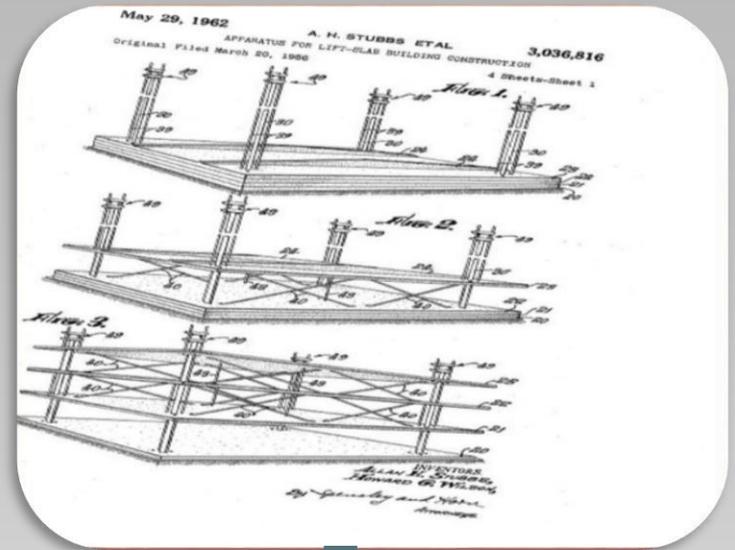
نعود ونضع طبقة من النايلون على اول بلاطة بعد حوالى يومين من صبها وتصب البلاطة الثانية بنفس الطريقة وهكذا مع مراعاة تثبيت الاطواق المعدنية

يتم تثبيت روافع هيدروليكية فوق كل عمود يتم التحكم فيها عن طريق جهاز تحكم collars مركزى والجاك يمكنه رفع 50-70 طن ويتدلى من كل جاك كابلين حديد مجدولين ينتهيان بخاطفين يتم شبكهما فى الاطواق المعدنية لكل بلاطة ويتم الرفع بمعدل 120 اى 260 متر فى الساعة حسب وزن البلاطة ومساحتها ويمكن فى حالة زيادة مساحة سطح البلاطة اكثر من الازم تقسيمها كالأجزاء يرفع كل منها على حدة

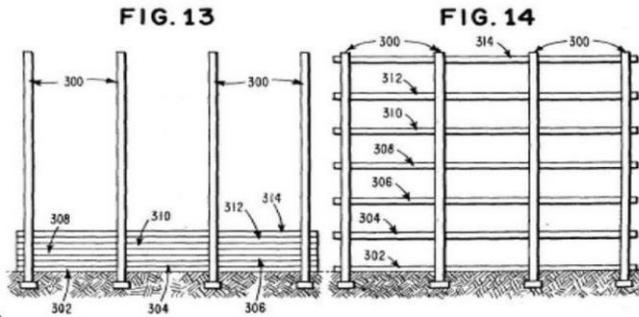
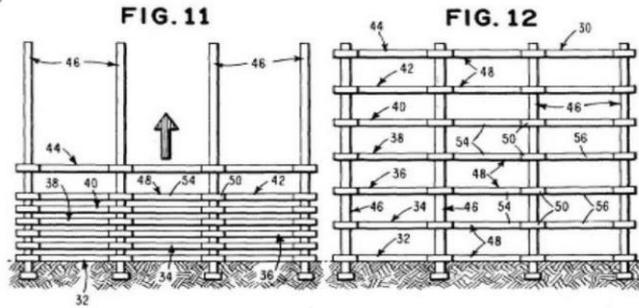
يتم عمل تثبيت مؤقت للبلاطات العلوية حتى يتم عمل التثبيت الدائم للبلاطات السفلية ويتم التثبيت الدائم بلحام الطوق الحديدى للبلاطة بالدفيئة داخل العمود ثم حقن الفراغات البينية بالاسمنت ثم تغطية جميع الاسطح الحديدية الظاهرة بمادة مقاومة للحريق كالاسبستوس ان لم يكن قد تم تغطيتها بالاسمنت .



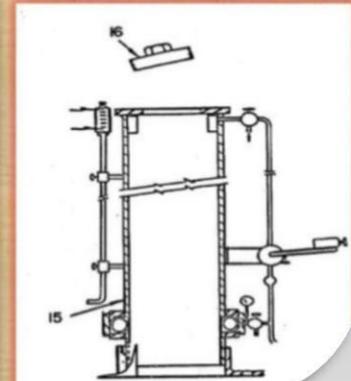
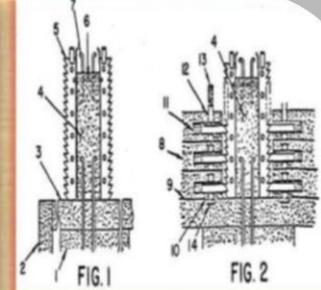
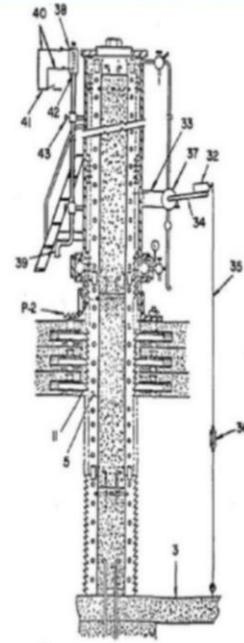
خطوات العمل في أسلوب البلاطات المرفوعة



رسم توضيحي لمنشأ بنظام البلاطات المرفوعة



مراحل رفع البلاطات



رسوم توضيحية لمراحل رفع البلاطات  
والية رفعها

# رابعاً : العلب الصندوقية

## نظام الوحدات الصندوقية Box units

وهى وحدات فراغية ثلاثية الابعاد يتم تجهيزها بالكامل فى المصنع ثم تنقل حيث تجميعها بالموقع لتكوين الشكل النهائى للمبنى.  
ويستخدم هذا النظام فى انشاء المبانى السكنية المتعددة الطوابق، حيث تكون ابعاد الوحدات واوزانها مطابقة لنوع تصميم الموضوعات ومعدات النقل  
ويمكن استخدام الوحدات الصندوقية فى المبانى ذات الوحدات التكرارية مثل المبانى السكنية، الفنادق، المستشفيات.... الخ  
وتنقسم الوحدات الصندوقية من حيث الوزن الى :-

1- وحدات صغيرة الحجم : تحتاج الى وصلات كبيرة وتحتاج الى وقت كبير وعمالة اكثر لتجميعها .وحده صندوقية بعرض 30سم ،9،12،15،18،21،24 وحدة صندوقية بعرض 60سم-120-180-240

2- وحدات متوسطة الحجم (حجم غرفة): - الموضوع لتكوين الوحدة وتكون بحجم غرفة النوم والتي يمكن تجميعها بشكل او باخر طبقا لنوع التصميم السكنية ويمكن لكل وحدة ان تحتوى على غرفة او نصف غرفة او لكل وحدتين يمكن ان يحتويا على فراغ متسع للمعيشة ،كما انه يمكن للوحدة الصندوقية ان تحتوى على فراغ متسع المطبخ او فارغ المطبخ والحمام

## وحدات كبيرة الحجم: (large box system)

يتراوح حجم هذه الوحدات من وحدات يمكن ان تحتوى على جزء من مسكن الى وحدات على المسكن باكمله

ويعتبر هذا الحجم اول بداية استخدام الوحدات الصندوقية وانتشر استخدامه فى الاتحاد السوفيتى ، ويعتبر مشروع مونتريال لموشى صفدى افضل الامثلة له تختلف المواد المستعملة فى تشكيل الوحدات الصندوقية (خرسانة- حديد-خشب-بلاستيك) ويمكن ان تنتج بالجملة

وقد استخدم هذا النظام فى بناء ضواحي المدن الكبيرة ، ولكن ظهرت مشكلة الرتابة والتكرار والملل فى شكل المباني ، وقد امكن التغلب على هذه المشكلة كما فى مشروع اسكان موشة صفدى فى مونتريال عام 1967

وكانت الوحدات ثقيلة الوزن الا انه جرت محاولات فيما بعد لتخفيف الوزن حتى وصل وزن الوحدة ما يقارب 6 طن كما فى انشاء فندق فى اورلاندا فى ولاية فلوريدا داخل ملاهى ديزنى ، الذى قامت به الشركة الامريكية للحديد (u.s.steel corporation) باستخدام موديولية من الحديد عوضا عن الخرسانة

وتعتبر مشكلة نقل الوحدات من اكبر المشاكل التى تواجه هذا النظام فقوانين الطرق تضع الكثير من المحددات للصندوق مثل تحديد الوحدات الفراغية من وزن ابعاد معينة للتناسب مع ابعاد القاطرات وعربات نقل تلك الوحدات فى الولايات المتحدة الامريكية يسمح بعرض 3.60 للوحدات اما فى اوروبا وانجلترا فيسمح بعرض 2.5-2.7 سم

# مميزات العلب الصندوقية

• يحتوى على  
عدد قليل من  
الوصلات

سرعة فى  
الانشاء

لا يحتاج الى  
وقت كبير فى  
عملية الانشاء

• المرونة فى  
تجميع  
الوحدات

## عيوب العلب الصندوقية

- يحتاج الى وصلات فى الوحدات السكنية الواحدة وانه يحد من ابعاد الغرف

- صعب النقل والتركيب

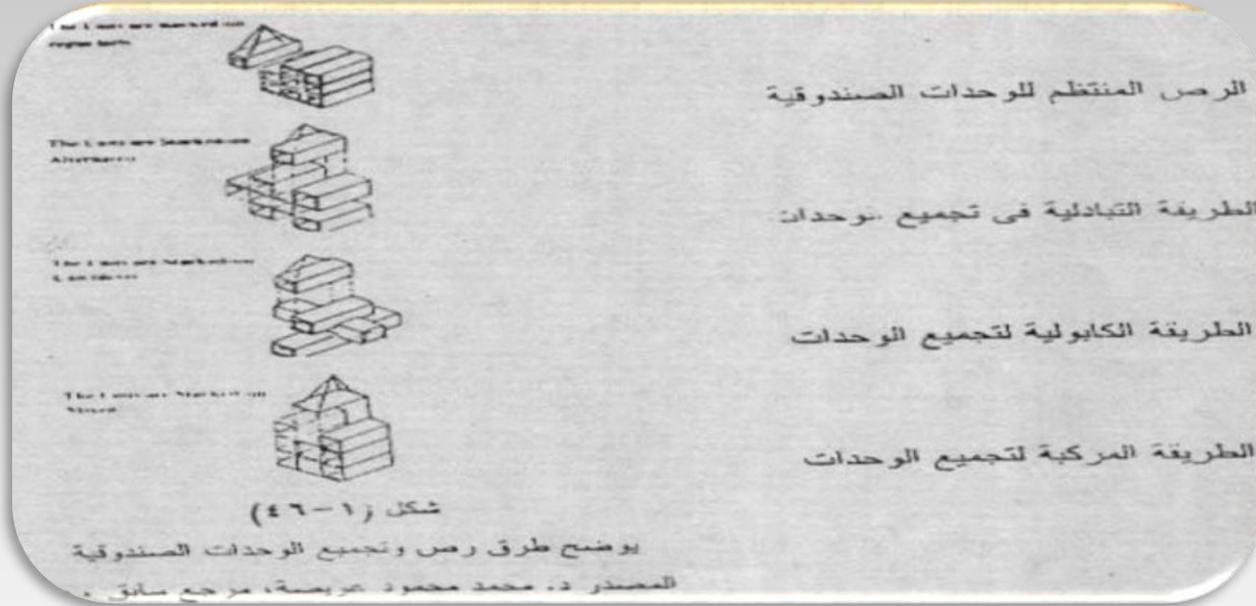
# الانواع الانشائية للوحدات الصندوقية ( structure types of box ) (system

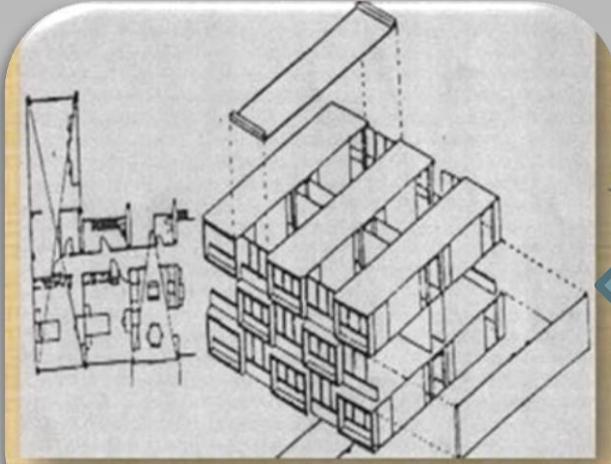
## وحدات صندوقية حاملة (انشائية)

يتم رص الوحدات وتجميعها فوق البعض فالوحدة الصندوقية تتحول الى عنصر انشائي، اى انها تنتقل بالاضافة الى وزنها جميع الوحدات التى فوقها وهناك اربع طرق لرص وتجميع الوحدات ...

## -الرص المنتظم (stack on regular)

توضع الوحدات وتجمع بجانب بعضها وفوق بعضها مثل وضع و رص الطوب، وينتج من هذا التجميع ازدواجية الحوائط والاسقف





رص الوحدات فوق بعضها

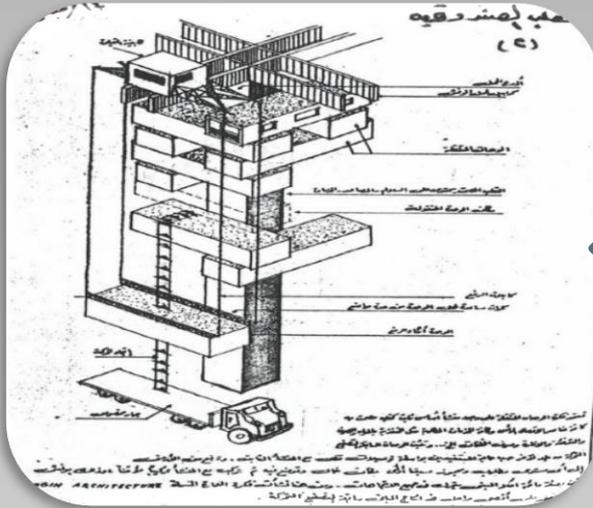


### الطريقة التبادلية: (stack of alternately)

ويتم تجميع الوحدات بطريقة تبادلية، فتوضع الوحدات وبينها فراغات وهكذا في الصف الاول، ثم توضع الوحدات في الدور الثاني بطريقة تبادلية بحيث تعلو الوحدات الصندوقية، وتعلو الفراغات الوحدات الصندوقية، ويتم استخدام بعض الوحدات المستوية لتقليل جوانب المبنى والاسقف للدور الاخير.

### الطريقة المركبة في التجميع ( stack on )

(mixed) -: ترص الوحدات فوق بعضها في صفوف راسية مع ترك مسافات بين كل مجموعة واخرى ويتم تسقيفها باستخدام وحدات سابقة التجهيز، وتكون الوحدات الصندوقية كنقط ارتكاز



## وحدات صندوقية غير انشائية

وهذه الوحدات لا تتحمل الا اوزانها اذا انها يكون محمولة على انشاء مستقل مهمة نقل الاحمال الى الاساسات ويتم التثبيت فى الانشاء المساعد بطريقتين :-

1- طريقة التعليق (suspended box)

2- طريقة انزلاق الوحدات داخل الانشاء المساعد (plug in box )

ومن مميزات الوحدات الصندوقية غير الانشائية الارتفاع الكبير وامكانية التوحيد القياسى ونقل كل موديول لوزنه الذاتى الى الانشاء المساعد وامكانية الاحلال والتبديل بين الوحدات ومن عيوبه التى كلفة الكبيرة بسبب وجود نوعين من الانشاء فى المبنى

# الوصلات

## الشروط التي يجب تحقيقها في الوصلات للمباني الجاهزة:-

- 1- تحقيق ضمان نقل الاحمال في محاورها الصحيحة
- 2- تحقيق استمرارية البقاء طوال العمر الافتراضى لبقاء المبنى
- 3- يجب ان تتحمل مادة اللحام القوى المعروضة لها وتسمح بانتقالها
- 4- عدم تاكل مادة اللحام او التماسك بمرور الوقت او بتعرضها لاي عوامل خارجية
- 5- التجانس التام بين المواد المستخدمة وقابليتهم للتماسك
- 6- لا تسمح الوصلة بوجود اى فراغ ولا تسمح بنفاذ الماء والهواء او الضوء
- 7- يفضل مراعاة الاتزان بين العناصر وتوفير مبدا الارتكاز

## اماكن الوصلات في المباني الجاهزة :-

- 1- راسى مع راسى (اعمدة مع بعضها - اعمدة مع قواعد واساسات )
- 2-افقى مع راسى ( كمر مع اعمدة - ارضيات واسقف مع اعمدة )
- 3- افقى مع افقى (وصلات كمر مع بعضها ومسطحات ارضيات واسقف مع بعضها )



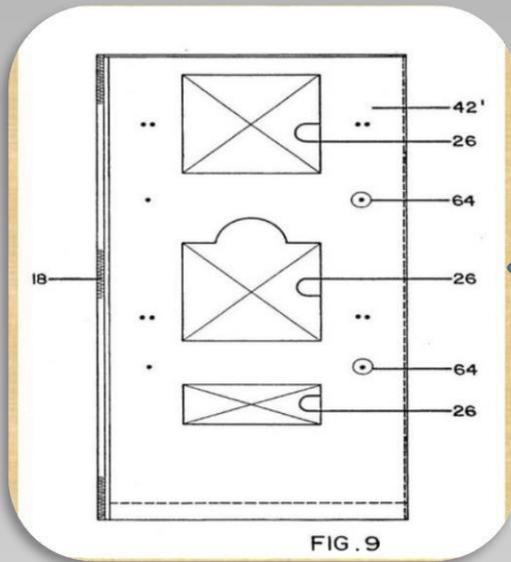


FIG. 9

مسقط افقى لسطح احد المباني موضحا عليه الاجزاء  
التي يمكن عملها كنماذج سابقة التجهيز

تفصيلات للاجزاء  
المعدنية المستخدمة  
فى الترابط بين اجزاء  
المبنى

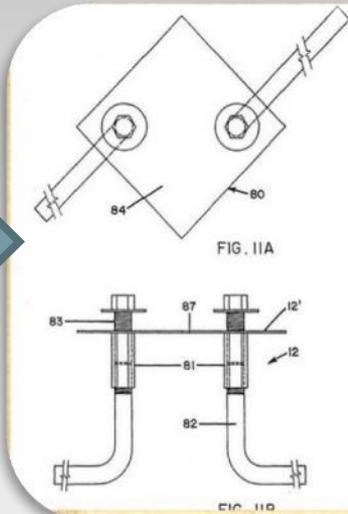


FIG. 11A

FIG. 11B

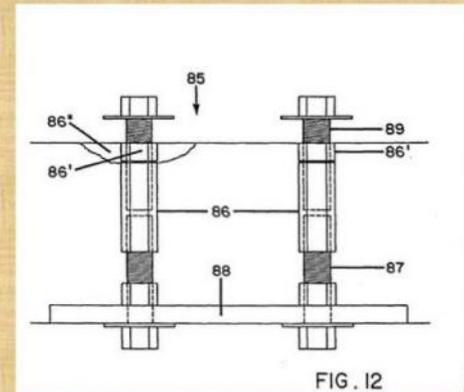
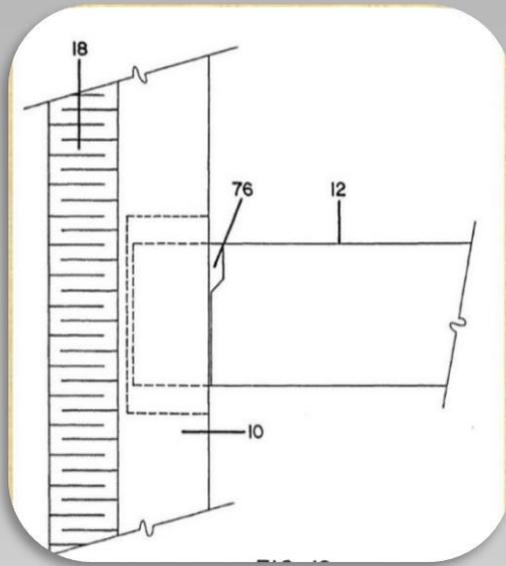


FIG. 12



تربيط البلاطة مع الحائط  
عن طريق التعشيق

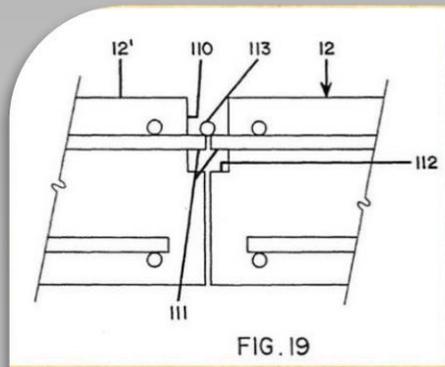


FIG. 19

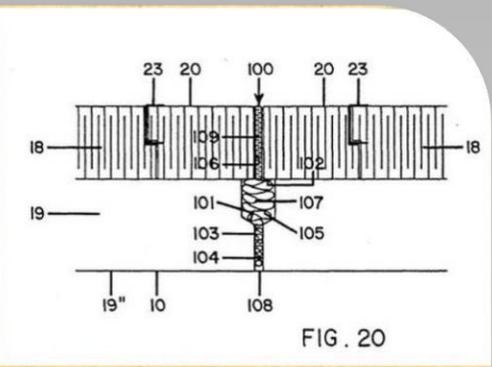


FIG. 20

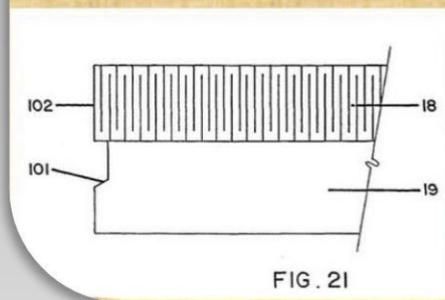


FIG. 21

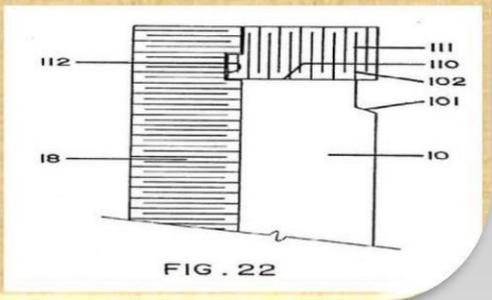


FIG. 22

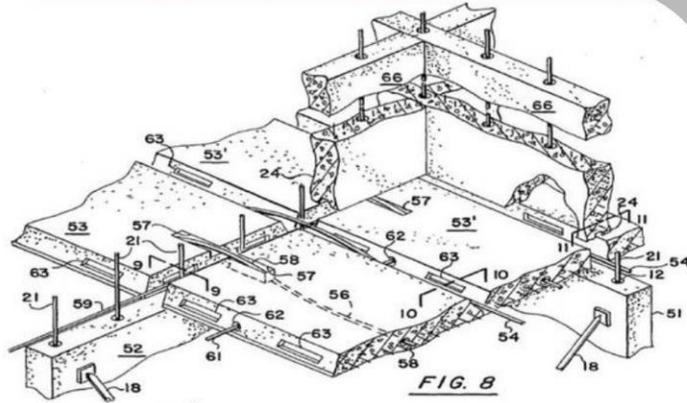


FIG. 8

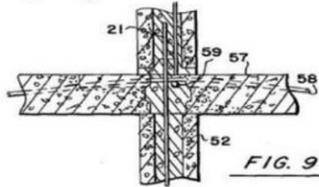


FIG. 9



FIG. 10

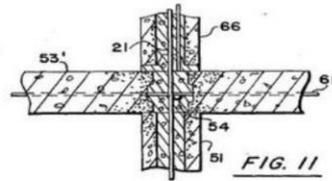


FIG. 11

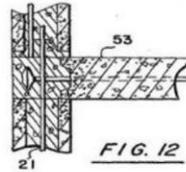


FIG. 12

تفصيليات توضح تربيط  
البلاطات مع الاسقف

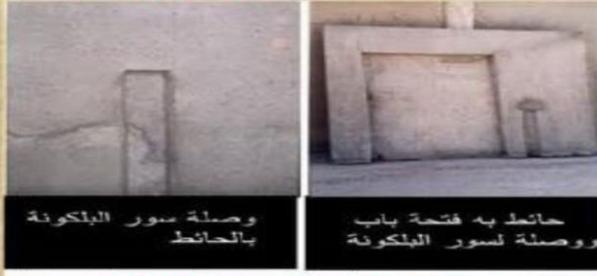
# الوصلات وطرق التصنيع في الوحدات سابقة التصنيع



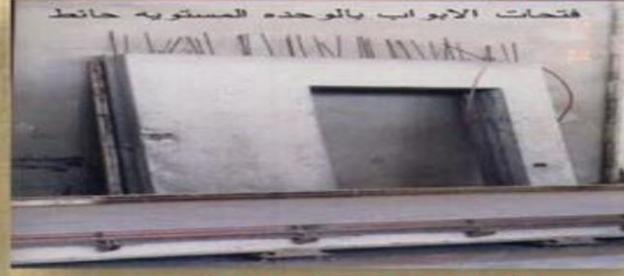
حائط على شكل حرف (t)



طريقة وصلة الحائط بالقاعدة



وصلة سور البلكونة



حائط به فتحة باب ووصلتين لحوائط داخلية



الوحدات التي تربط الحوائط ببعضها

# مراحل انتاج الوحدات سابقة التجهيز



## بعض أشكال التشوين





المعماري سيزار بيلي



برجا بتروناس - ماليزيا

المباني ذات الارتفاعات العالية:

برجا بتروناس - ماليزيا

\* الموقع : كوالامبور - ماليزيا .

\* المهندس المصمم : المهندس الأمريكي سيزار بيلي.

\* مدة تنفيذ المشروع : ست سنوات (1992 - 1998).

\* التكلفة : 1.6 بليون دولار ( البليون = مليار ).

\* الارتفاع : 1483 قدم ، أي 452 متر ، و يقابل 88 طابق فوق الأرض ، و 5 طوابق تحت الأرض ( 120 متر تحت الأرض )

\* المساحة الإجمالية : 500.197 م<sup>2</sup>.

\* مواد البناء : خرسانة concrete ، فولاذ . steel

\* مواد التلبيس : الألمنيوم ، الستانلس ستيل . Stainless Steel

\* تمويل المشروع : شركة بتروناس البترولية الماليزية برأس مال يقارب النصف بالاشتراك مع بعض الشركات الماليزية الأخرى.