

أنواع المباني والبلاطات الخرسانية



محتويات البحث

- مقدمة عن العمارة والنظام الإنشائي.

- أنواع المباني:

- 1- الحوائط الحاملة (WALL BEARING).

- 2- المباني الهيكلية (SKELETON).

أنواع البلاطات الخرسانية:

01- SOLID SLAb.

02- FLAT SLAb.

03- HOLLOW BLOCK SLAb.

04- WAFFLE SLAb.

05- Panaled beam.



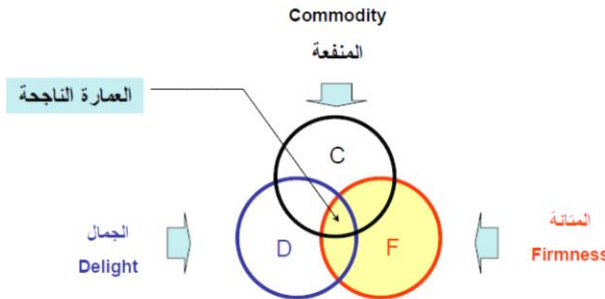
المقدمة

العمارة والنظام الانشائي:

يمكن تعريف العمارة بأنها هي تطويع نظم الانشاء للتشكيل الفراغى الذى يتناسب مع الوظائف المختلفة للمكونات المعمارية

بعد أن يقوم المعماري برسم الخريطة المعمارية التي تلبي متطلبات المالك أو المستخدم يقوم المصمم باختيار النظام الانشائي المناسب من وجهة نظر انشائية بحتة .

مكونات العمارة الثلاثة CFD وفقا لنظرية:
فيتروفياس Vitruvius



* النظام الانشائي :

هو السلوك الأستاتيكي الخاص باستقبال الأحمال وترحيلها من خلال النظام إلى الأساس إلى الأرض .

وتطورت أنواع المباني بتقدم الزمن فكان البناء بالطوب اللبن إلى الطوب الأسمنتي مرورا بمراحل هذه التطورات في الوصول إلى أعلى مستوى للتنفيذ خلال العامل والمستهلك .
تحديد النظام الانشائي للمباني يتضمن فقط اختيار العناصر الانشائية الرئيسية واختيار أماكن تواجدها وذلك لمقاومة الاحمال الرأسية والأفقية بفعالية.

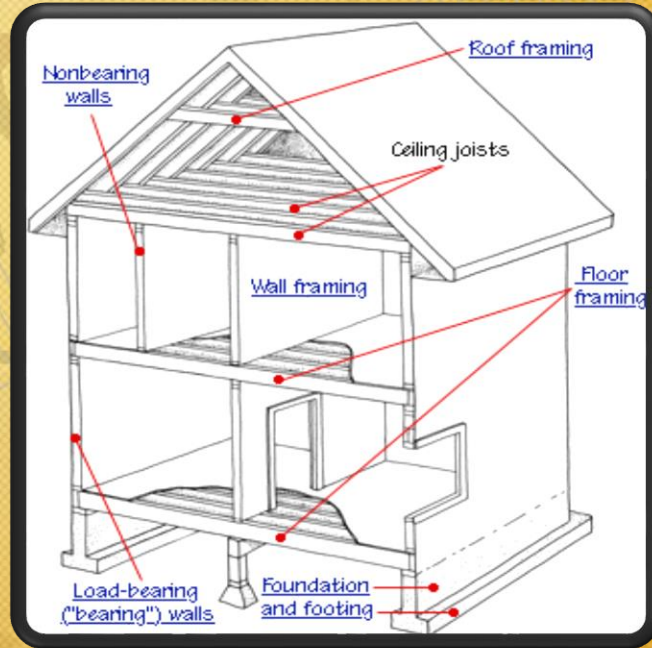
لكن في الواقع هذا الاختيار يتأثر باعتبارات أخرى غير الاعتبارات الانشائية هذه الاعتبارات التي يجب مراعاتها تتضمن:

1. التصميم الداخلي للمبنى
2. نوعية المواد وطريقة التشييد المستخدمة
3. المظهر المعماري الخارجي للمبنى
4. طبيعة المنطقة المزمع اقامة المبنى فيها
5. أماكن أنظمة الخدمة
6. طبيعة الاحمال الأفقية ومقدارها
7. ارتفاع ومواصفات المبنى



أنواع المباني

1- الحوائط الحاملة



تنقسم نظم الإنشاءات تبعاً للسلوك الاستاتيكي لاستقبال وترحيل الأحمال إلى ما يلي :

1- الحوائط الحاملة :

تعريف :

لقد استعملت هذه الأنواع من الإنشاءات بكثرة قبل استعمال الخرسانة المسلحة

الحوائط الحاملة هي الحوائط الداخلية و التي يركز عليها المبنى , و تقوم بنقل جميع الأحمال الميتة و الأحمال الحية الي تربة مباشرة.

ارتفاع المباني ذات الحوائط الحاملة يكون دائماً محدوداً بالاعتماد على الأحمال الميتة

والحive , وكذلك نوع و قوة تحمل التربة و و لربط أجزاء المبنى بعضها مع بعض فإن الأحزمة (الميدات الأرضية) الخرسانية يمكن عملها تحت هذه الحوائط.



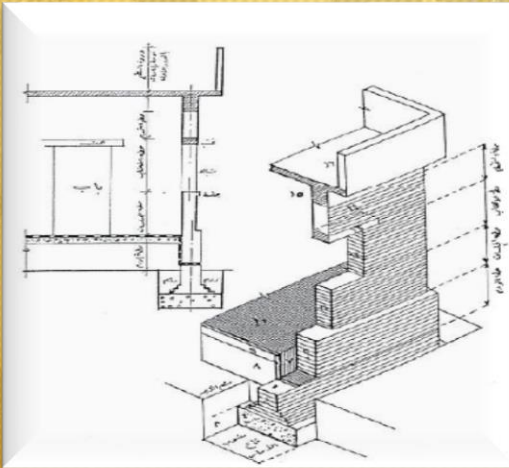
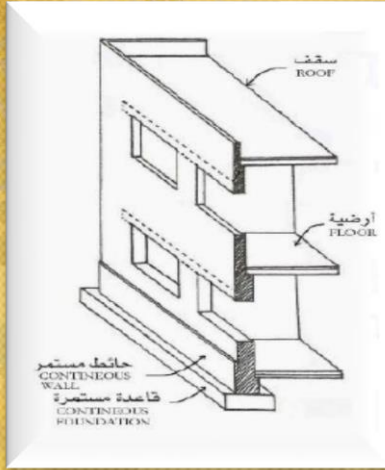
نظرية نقل الأحمال في نظام :

يتمثل نظام نقل الأحمال في نظام المنشآت بالحوائط الحاملة في نقل جميع احمال الأرضيات و أسقف الطوابق المختلفة للمبني الي جميع حوائطه الداخليه و الخارجيه المرتكزه عليها و منها الي التربه.

لذلك فان حوائط الدور الأرضي للمبني يرتكز عليها أكبر الأحمال و نتيجة لذلك تكون سمكها أكبر سمكا من الدور الذي يليه و تقل السماكات كلما اتجهنا لأعلي .

ولذا يتم عمل أساسات مستمره أسفل جميع الحوائط الدور الأرضي و بعرض أكبر من الحوائط حتي نضمن توزيع أحمال المبني بالتساوي علي تربته.

وبناء علي ذلك فان ارتفاع المباني في هذا النظام لا يزيد عن 5 أدوار



العلاقة بين ارتفاع المبنى وسماك الحوائط الخارجية من الطوب الأحمر

ارتفاع المبنى	عدد الطوابق	سمك الحائط
7 م	2 طابق	25 سم بالدروة
10 م	3 طابق	سمك الحائط الخارجي للأول 38 سم ، 25 سم للتاني والدروة .
13 م	4 طابق	سمك الحائط الخارجي للأرضي 51 سم ، أول وثاني 38 سم ثلاث ودروه 25 سم .
16 م	5 طابق	ثاني وثالث 38 سم رابع وخامس مع الدروة 25 سم .

أما بالنسبة للحوائط الداخلية فجميعها تعمل بسمك 25 سم والحوائط المثبت عليها السلم بسمك 38 سم.

مميزات هذا النظام:

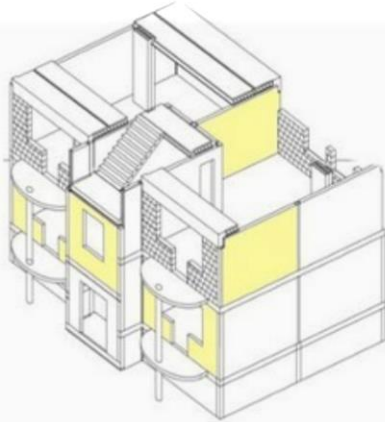
1- رخيص الثمن نظراً لأن المواد المستخدمة في هذا النظام قليلة التكلفة ولا تحتاج إلى تقنيات عالية في البناء وغالباً ما تكون الطوب أو الحجر .

2- سريع البناء.

3- الحوائط المستخدمة هنا تكون عازلة للحرارة.

4- ذو متانة عالية فيستطيع تحمل التغيرات المناخية و الصدمات.

5- توزيع الأحمال الإنشائية بانتظام على طول الحوائط الحاملة.



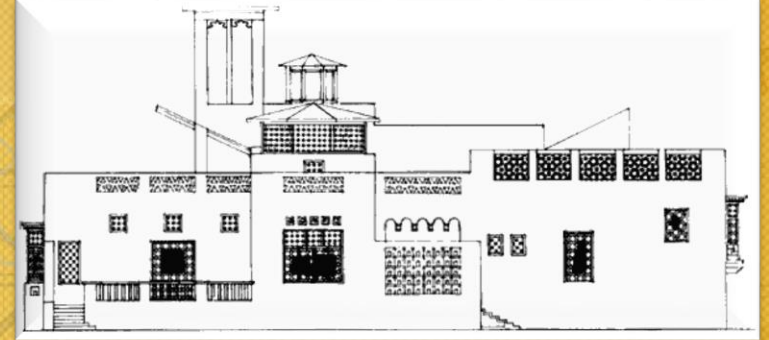
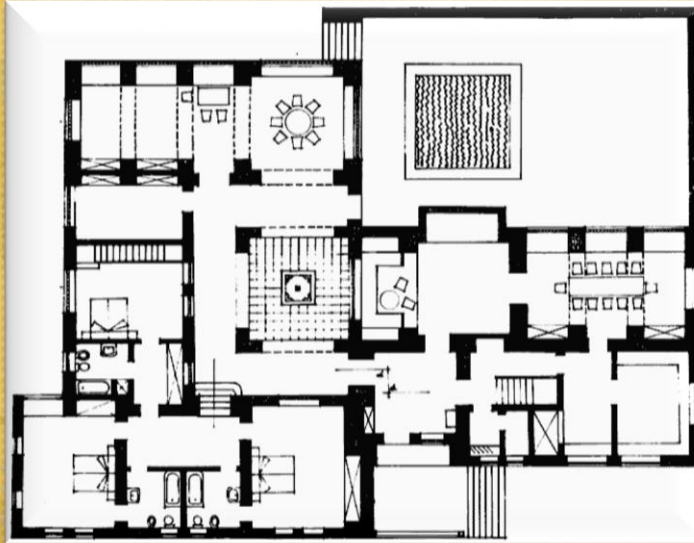
عيوب النظام :

1. عدد الادوار فيه 4-5 أدوار فقط في حالة استخدام الحجر في البناء الحوائط
2. سمك الحائط كبير مما يعني انه سيأخذ حيز كبير من المساحة
3. بطء التنفيذ حيث انه لا يمكن صب السقف ألا بعد بناء كل الحوائط الداخليه و الخارجيه
4. عدم امكانيه التغير المعماري حيث ان ازالة أي حائط يؤثر تأثير كبير علي مبني كله و يشار هنا ان الحائط في الطابق الأرضي فوقها تماما حائط في الطابق الاول مما يعني ان الجميع الأدوار متشابهه
5. عدم امكانية عمل الفتحات واسعه حيث ان الفتحات الواسعه تعني صغر الجزء الحامل للحائط مما يعني ضعفه
6. عدم امكانية الحصول علي مساحات واسعه 4-5 متر كحد أقصى و لا يمكن وجود غرفه او اي مكان بالمبني بها مسافه أكبر من ذلك دون وجود حائط حامل



أمثلة لمباني منشأة بنظام الحوائط الحاملة

مسكن آل نصيف بجدة (1946) - للمعماري حسن فتحي

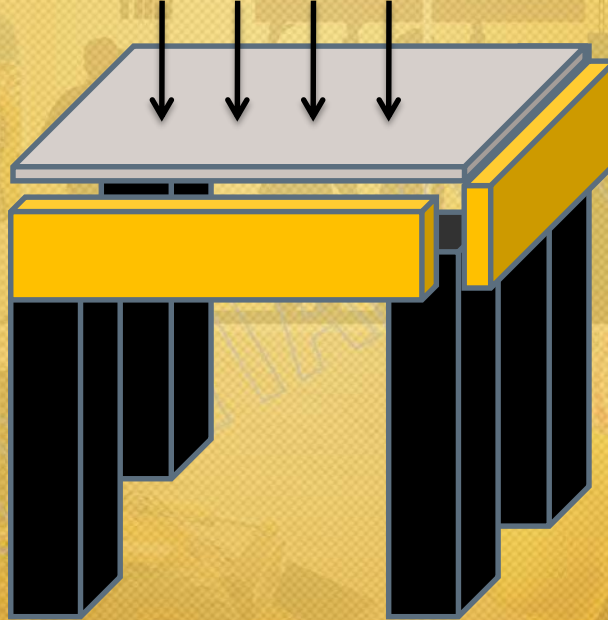


2- المباني الهيكلية



المباني الهيكلية (SKELETON TYPE)

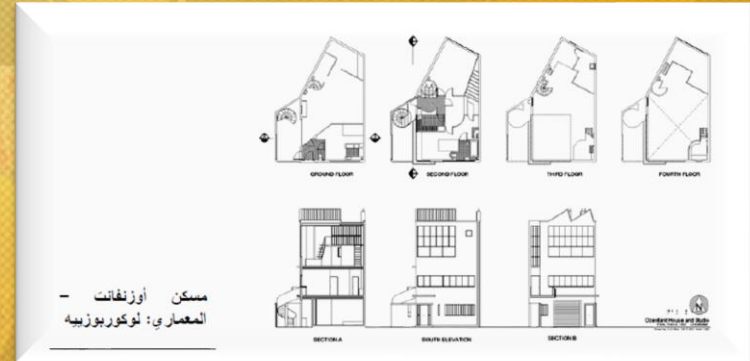
تنفذ الإنشاءات الهيكلية من الصلب وتركز على أعمدة ؛ وأحمال الأسقف من كل دور تنتقل من الكمرات ؛ ثم إلى الأعمدة ؛ حتي أعمدة الدور الأرضي ثم تصل إلى الأساسات وتقوم الأساسات بتوزيع الأحمال إلى طبقات التربة .



- البلاطة
- الكمرة
- العمود
- القواعد

مزايا الانشاء الهيكلى

- المسقط الحر
- نمطية العناصر الانشائية
- البحور المتسعة
- مرونة التصميم والحيز المناسب
- زيادة مسطح الفتحات والاتصال بالخارج
- التنوع فى تشكيل المبنى



مسكن أوزنقات -
المعماري: لوكوربوزيه

(مبنى قسم العمارة) .. جامعة أسيوط



الدور الأرضي

الدور الاول

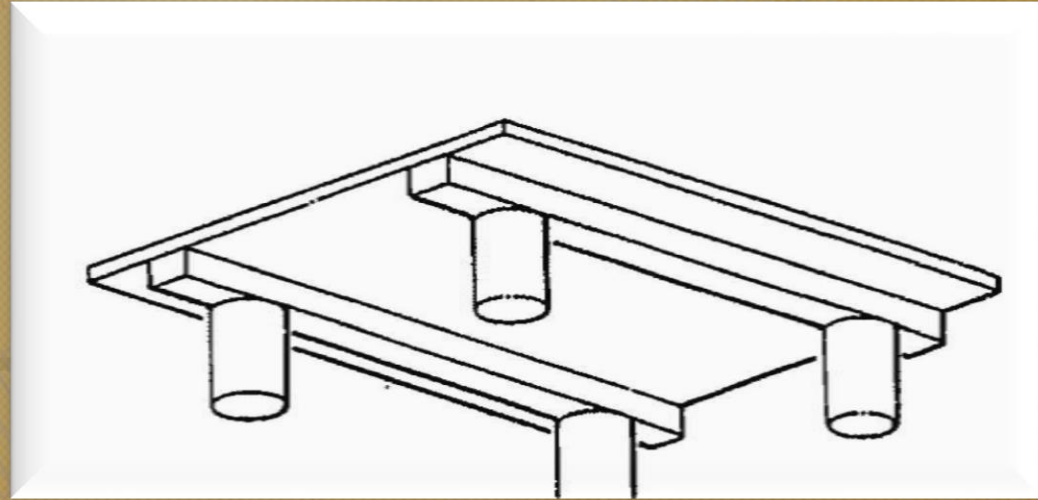
البلاطات الخرسانية

1. نظام العمود والكمرة (البلاطات الكمرية) . Solid slab
2. نظام البلاطات المسطحة اللا كمرية . Flat Slab
3. نظام البلاطات المجوفة . Hollow Block
4. نظام البلاطات الصندوقية . Waffle Slab
5. الكمرات المتقاطعة . Paneled beam





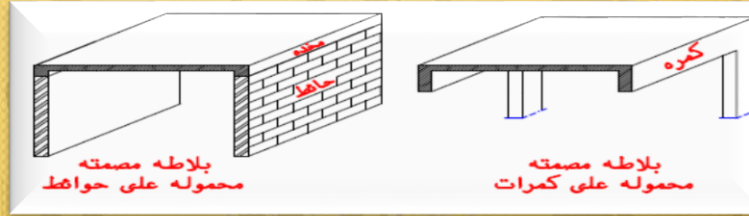
بلاطات مصمتة Solid slab



بلاطات مصمته SOLID SLAB

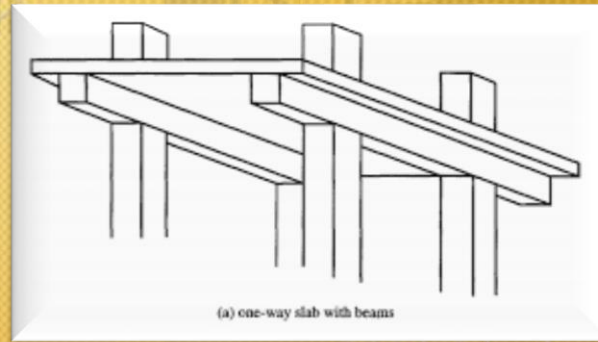
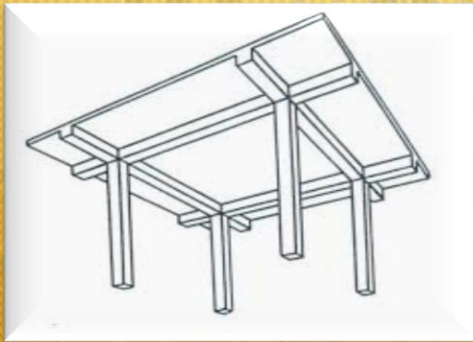
تعريفه :

هو نظام ينتقل فيه الحمل من السقف الى الكمرة ثم الى العمود مباشرة ومنه الى الاساسات على هيئة حمل مركز ينتقل الى القواعد المسلحة بانواعها سواء كانت منفصلة او مشتركة وتكون وظيفة القاعدة ان تنقل الحمل المركز الى التربة بتوزيع امن.



أنواع بلاطات المصمته:

- ذات اتجاه واحد
- ذات اتجاهين
- الكابولي



مكونات البلاطات المصمتة SOLID SLAB

• **الأعمدة:** هي عناصر انشائية رأسية حاملة للكمرات الأفقية

عنصر خطي يتعرض لأحمال ضغط يقاوم الأحمال بكتلته

مادة الانشاء

(حجر-طوب-حديد-خرسانة)

مساحة المقطع =

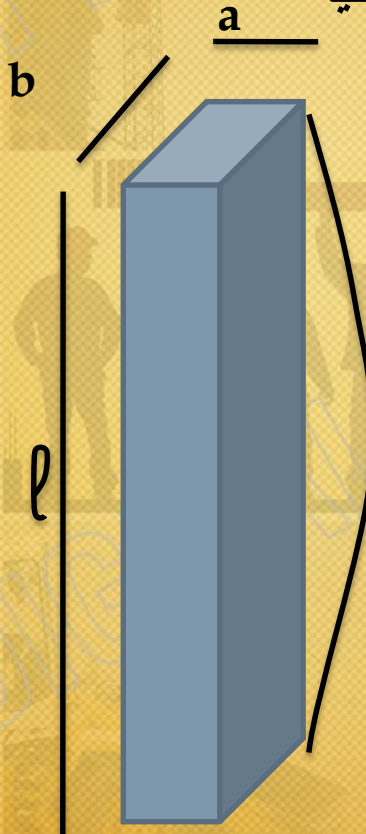
الأحمال ÷ الاجهاد المسموح به

لا يقل أصغر بعد عن 30 سم

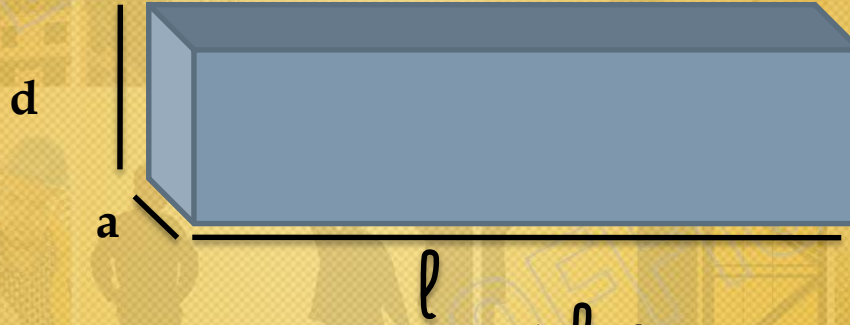
$$\ell < 12 \text{ m}$$

$$\frac{\ell}{a} < 15$$

الاتباع



2- الكمرات: هي عناصر انشائية افقية أو مائلة أو مقوسة حاملة للبلاطات
عنصر خطى ينقل الأحمال بواسطة عزم الانحناء يقاوم الأحمال بالخواص الطبيعية
للمادة المصنوع منها



مادة الانشاء (خشب-حديد-خرسانة)

$$= d \quad l / 10$$



كمرة بسيطة

$$= d \quad l / 12$$



كمرة مستمرة

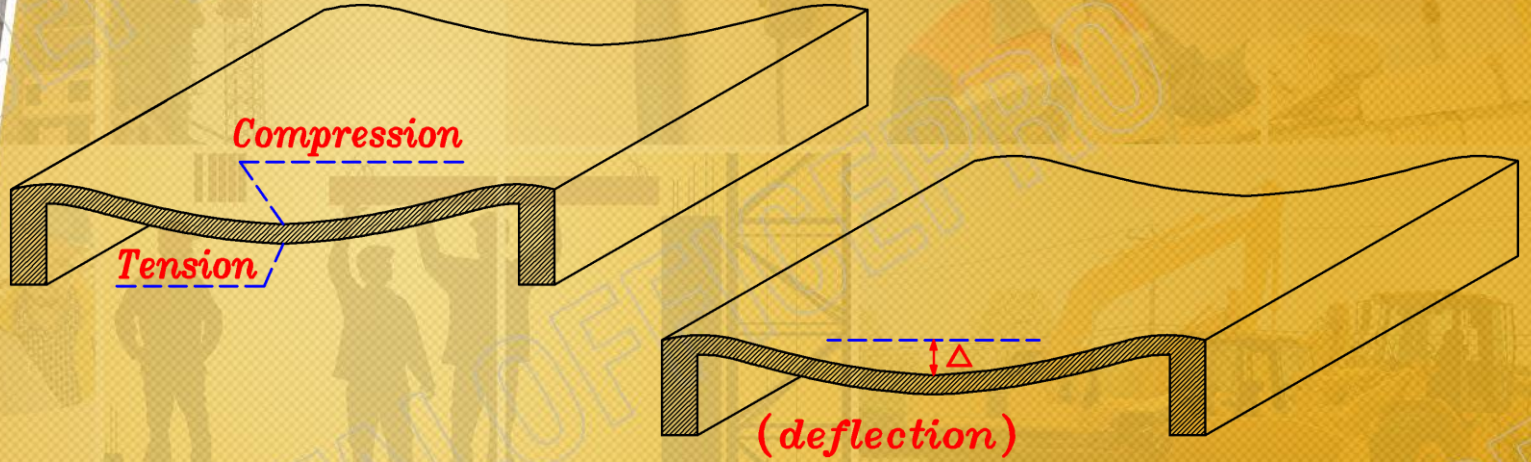
$$= d \quad l / 8$$



كمرة كابولي

3- البلاطة الخرسانية:

نتيجة للاحمال الواقعة علي البلاطة يحدث لها عزم انحناء و ترخيم .



لذا يجب عند التصميم مراعاة عزم الانحناء و الترخيم

*** من أساليب معالجة الترخيم :**

- 1- تعلية الشدة أثناء الصب.
- 2- زيادة نسبة الحديد في البلاطة.

* مميزاته :-

1. امكانية التوزيع الرأسي والوصول الى العدد المطلوب من الادوار دون تحديد .
2. امكانية التغير في الفراغات الداخلية حيث ان الحوائط ليس لها اي دور انشائي وانما هي حواجز فراغية .
3. امكانية البدء في احدى مراحل التشطيب دون معوق او اعتماد على اعمال سابقة فيما كان الهيكل جاهز .
4. سهولة التحكم في مقاسات الفتحات .

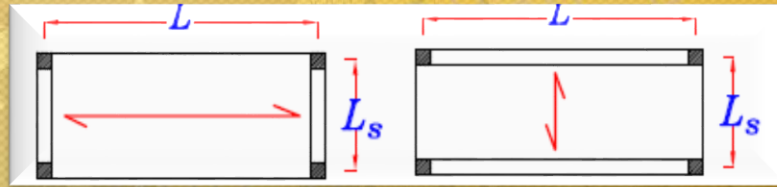
* عيوبه :-

1. صعوبة التحكم في كبر البحر مقارنة بالانظمة التالية.
2. سقوط الكمرات بين الاعمدة.

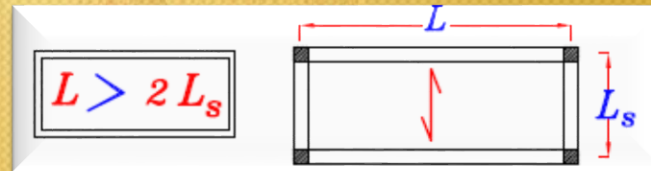


بلاطة ذات اتجاه واحد ONE WAY SOLID SLAB

و هي البلاطات المصممة التي يسير فيها الحمل في اتجاه واحد فقط و
One way تسمى البلاطات :
تكون البلاطة محمولة على كمرتين متقابلين فقط

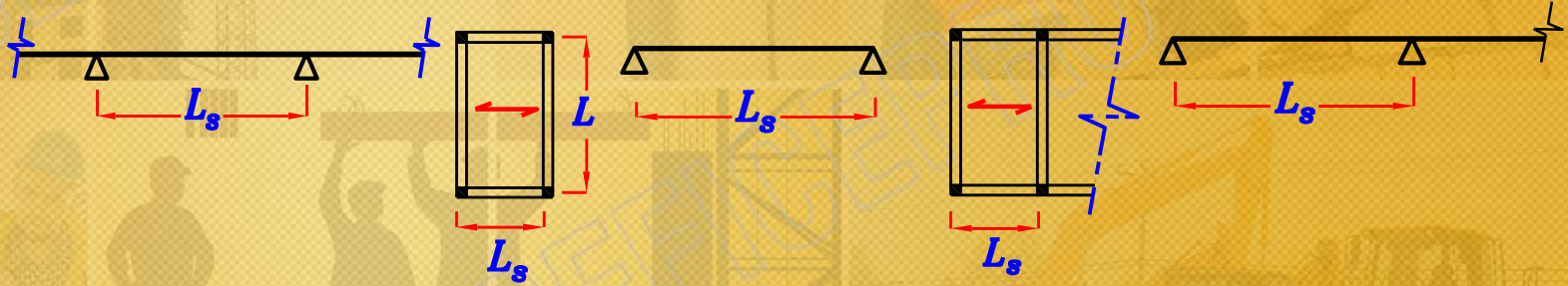


في هذه الحالة يسير الحمل في الاتجاه سواء للاقصر او للاطول
تكون البلاطة محمولة على أربع كمرات



وفي هذه الحالة يسير الحمل في الاتجاه الأقصر فقط

تخانة البلاطة

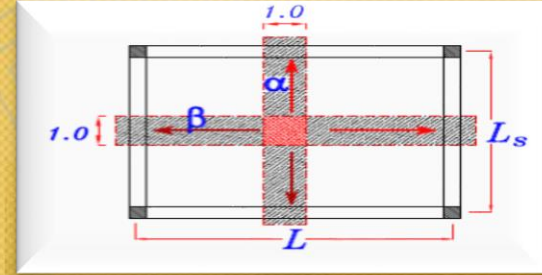
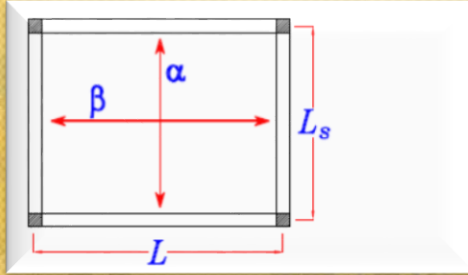


Sp 360/520	$L/25$	$L/30$	$L/36$
Sp 240/350	$L/25 * 1.25$	$L/30 * 1.25$	$L/36 * 1.25$

بلاطة ذات الاتجاهين TWO WAY SOLID SLAB

$$L \leq 2L_s$$

تكون البلاطة (two way) عندما تكون محموله علي 4 كمرات و يكون في البلاطة (two way) يسير الحمل في اتجاهين و ليس في اتجاه واحد

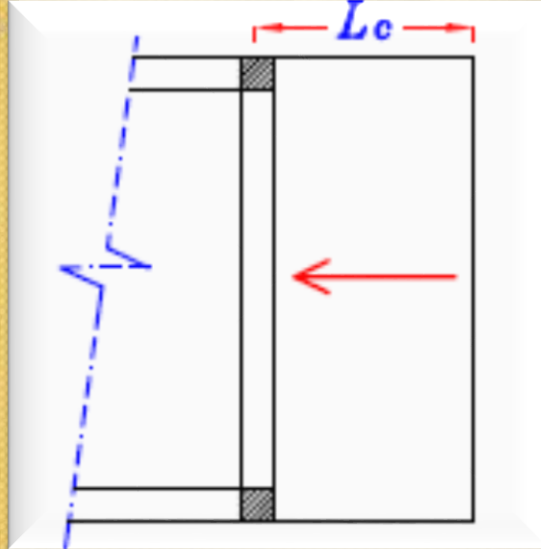


أي عند وضع أي حمل علي البلاطة ال (two way) يتوزع جزء من الحمل في الاتجاه القصير و جزء في الاتجاه الطويل
ويعتمد الجزء المنقول من الحمل في اي اتجاه علي طول هذا الاتجاه و علي وجود بلاطات مجاوره لهذا الاتجاه

الكابولي

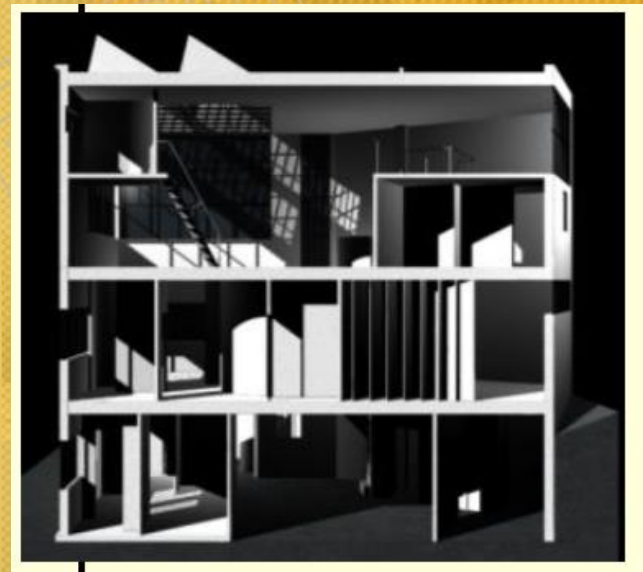
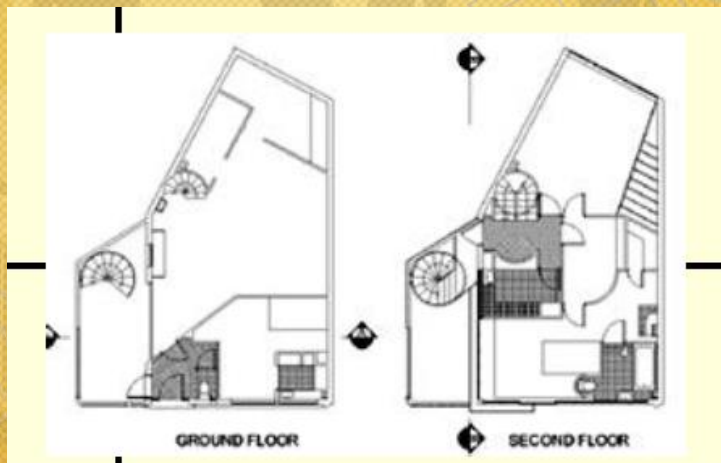
البلاطات المصممة الكابولية.
هي بلاطة محمولة على كمره واحد فقط
و بالطبع يسير الحمل في اتجاه الكمره
 LC هو طول الذي يسير في اتجاهه الحمل

$$t_s = \frac{L_c}{10}$$

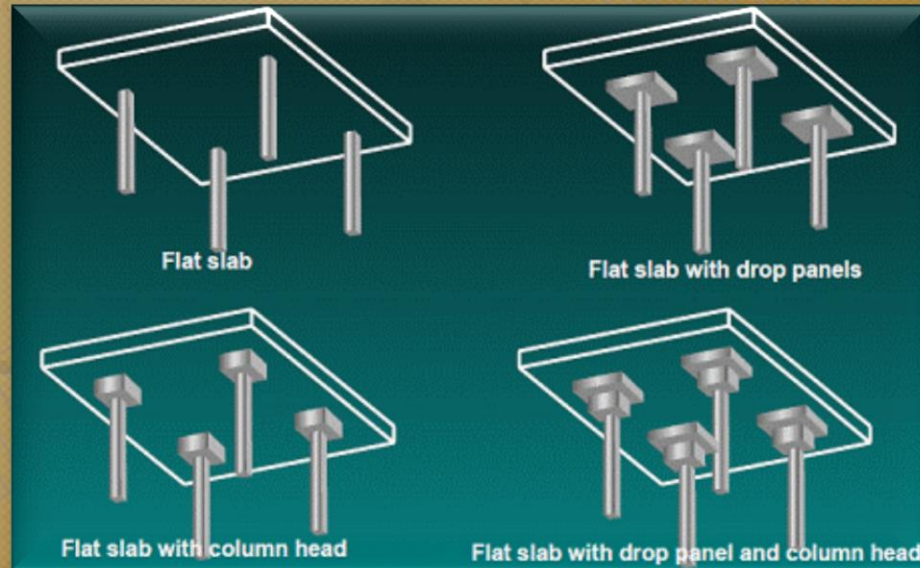


* امثلة :-

مسكن اوزنقات- المعماري لوكوربيزيه



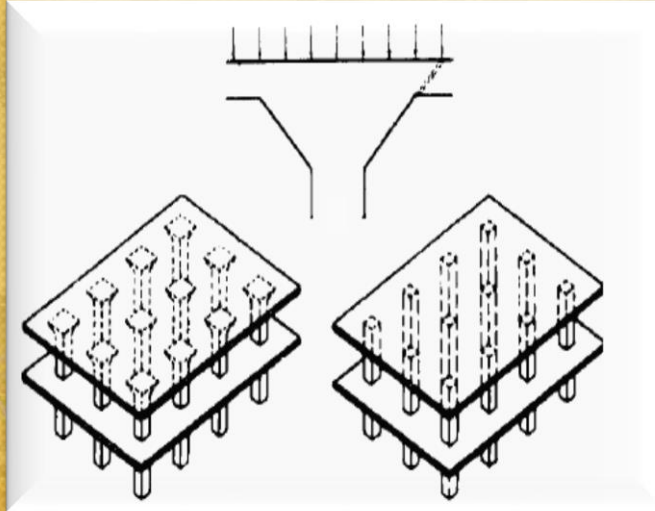
نظام البلاطات المسطحة: Flat Slabs



2. نظام البلاطات المسطحة اللاكمرية (Flat Slab)

*** تعريفه :**

هو نظام أنشائي يتكون من عنصرين أساسيين هما البلاطات والاعمدة .
ويتكون السقف من طبقتين من الحديد احدهما سفلية والاخرى علوية على شكل شبكي
(فرش وغطاء) سفلي و (فرش وغطاء) علوي .



والبلاطة مفضلة معماریا لعدم وجود كمرات بها
و لإمكانية وضع الحوائط في أي مكان داخل
المبني و لسهولة و سرعة تنفيذ شدتها الخشبيه

أنواع البلاطة المسطحة FLAT SLAB

1. بلاطة مسطحة لا كمرية ordinary flat slab
2. بلاطة بسقوط Flat slab with Drop panel only
3. بلاطة بتيجان Flat slab with Column Head only
4. بلاطة بسقوط و تيجان Flat slab with Drop panel & Column Head

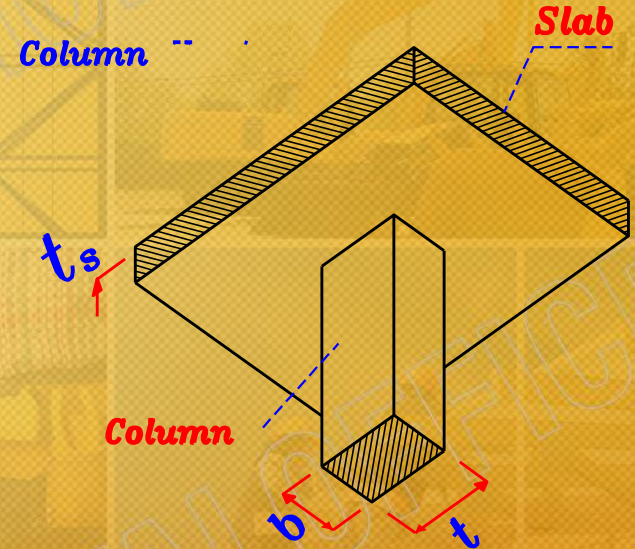
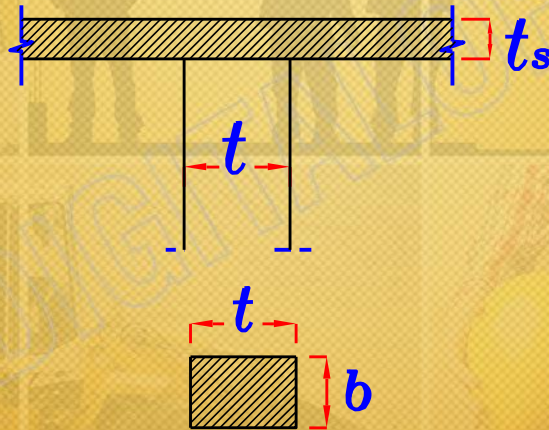
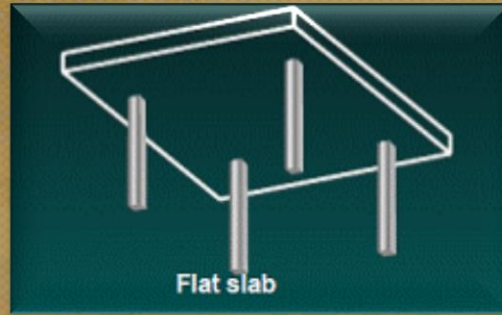


1- البلاطات المسطحة العادية

هنا يركز الحمل مباشرة على العمود

* شروط استخدامه:

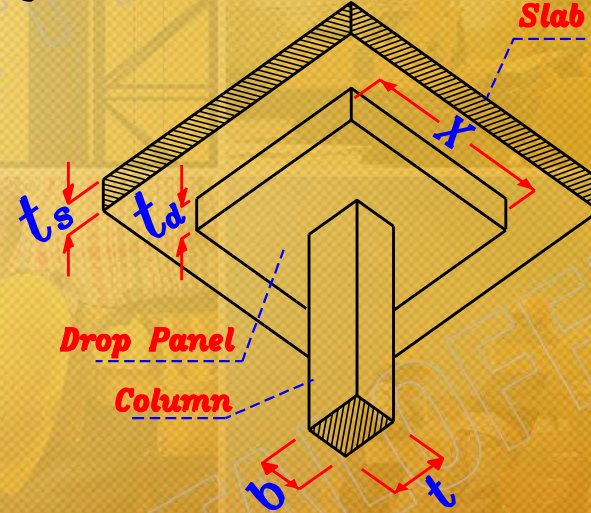
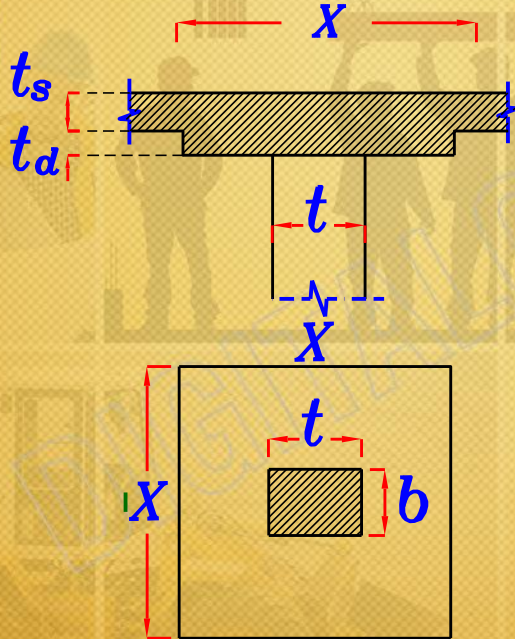
- عندما يكون الحمل الحي اقل من 500 كجم/سم²
- لا تقل سماكة البلاطة عن 15 سم
- عندما يكون أقصى بحر بين الاعمدة 5 متر



البلاطات المسطحة ذات السقوط

* شروط استخدامه:

- عندما يكون الحمل الحي يزيد عن 1000 كجم/سم²
 - عمل سقوط لمقاومة العزم السالب المتولد نتيجة الاحمال الحية و مقاومة القص الثاقب
 - اذا زادت قيمة الاحمال عن 1000 كجم/سم² يتطلب فرض زيادة سمك البلاطة فوق راس العمود
- وذلك لمقاومة حملا من الاجهادات القص الثاقب والاجهادات الناتجة عن عزم الانحناء السالب ويمكن زيادة البحر عن 6 متر في الاتجاهين و سمك السقوط لا يقل عن ربع سماكة البلاطة الأصلية وطول سقوط البلاطة لا يقل عن سدس البحر ولا يزيد عن ربع البحر

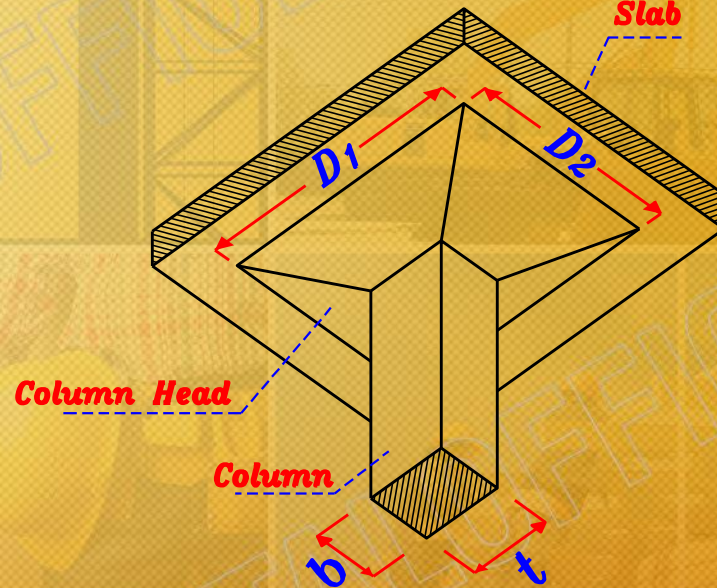
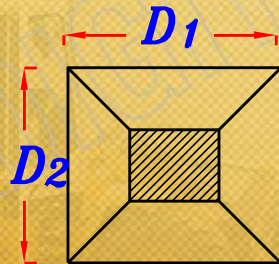
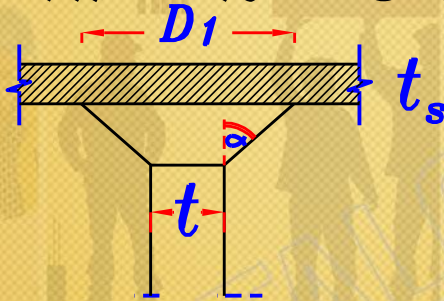


البلاطات المسطحة ذات التيجان

هنا يتم توزيع الحمل على العمود عن طريق التيجان

* شروط استخدامه:

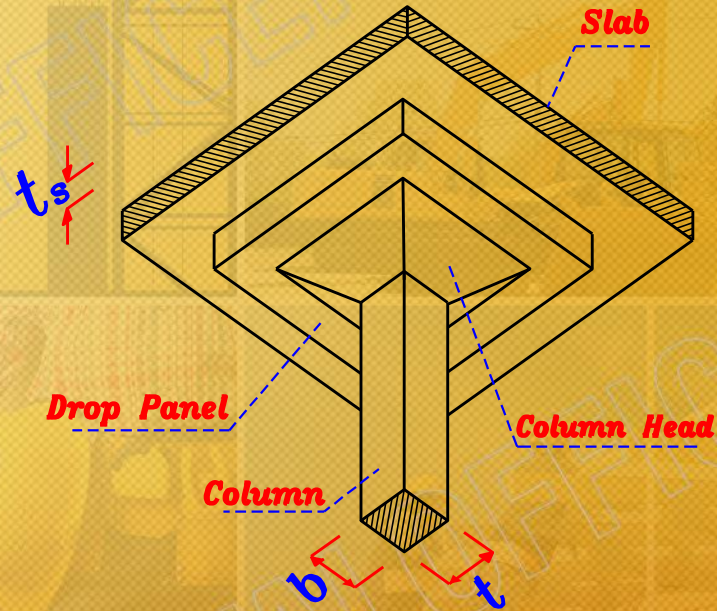
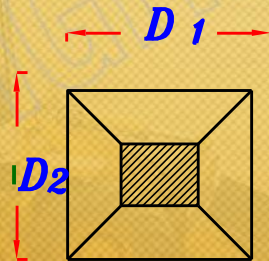
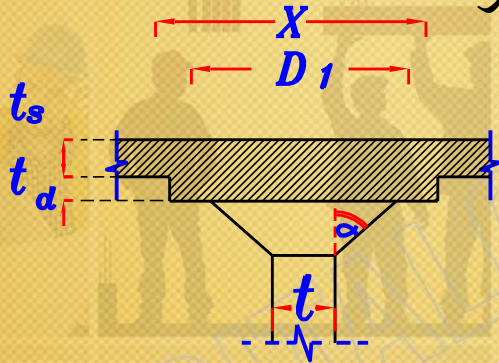
- عندما يكون الحمل الحي يتراوح من 500 كجم/سم² الى 1000 كجم/سم²
- عندما يكون بحر البلاطة في الاتجاهين في حدود 6متر
- يجب ان لا تزيد زاوية اقصى ميل للتاج في المحور الرأسي عن 45 درجة كما يجب الا يقل قطر الجزء الفعال عن ربع البحر



البلاطات المسطحة ذات السقوط والرأس

* شروط استخدامه:

- عندما يكون الحمل الحي اكبر من 1500 كجم/سم²
- عندما يكون بحر البلاطة في الاتجاهين اكبر من 6 متر



من أهم مزايا البلاطات المسطحة:

- 1- اعطاء مرونة معمارية " بسبب اختفاء الكمرات
- 2- تقليل اعمال النجارة والحدادة مقارنة بالبلاطات الكمرية
- 3- تقليل زمن تركيب الشدة فتأخذ وقت أقل من. soild
- 4- يعطي منظرا معماريا حسنا حيث أن استواء السطح يعطي مستوى إضاءة أفضل.
- 5- يمكن أن يعمل على توفير (تقليل) الارتفاع الكلي للمبنى.
- 6- عدم وجود عوائق لأعمال التكييف والكهرباء و مواسير الصرف الصحي.
- 7- توفير في اعمال الشدات الخشبية.
- 8- هذا النظام يعتبر اقتصادي (توفير الوقت) اذا كانت الاحمال الحية تزيد عن 2500 kg/cm^2 في حين أن الاحمال الحية لو كانت اقل من 500 kg/cm^2 يعتبر غير اقتصادي



ومن أهم عيوب البلاطات المسطحة:

نسب الحديد فيه تكون عالية جدا للمتر المكعب من الخرسانه مقارنة بالبلاطات الكمرية مما يسبب زيادة وزن البلاطة على الاساسات.

وتكون البلاطة ذات سماكة متساوية لكامل مساحتها وبدون كميرات ساقطة لكن تكون قضبان التسليح متقاربة أكثر على إمتداد الخطوط بين الاعمدة الساندة من أجل مقاومة ضغوط القص – Shear stresses - وهذا هو ما يسبب زيادة نسبة الحديد في هذا النوع.

ولمقاومة ضغوط القص أيضا نستخدم في منطقة إلتقاء الاعمدة مع البلاطة أعمدة بكتف أو اعمده ذات راس مربع.



المكان مدينة السادس من اكتوبر



3 بلاطات مفرغه : hollow block



بلاطات مفرغه HOLLOW BLOCK

هذا النوع من البلاطات انتشر في السنوات الأخيرة لما له من مميزات تفضله دون الأنواع الأخرى من البلاطات

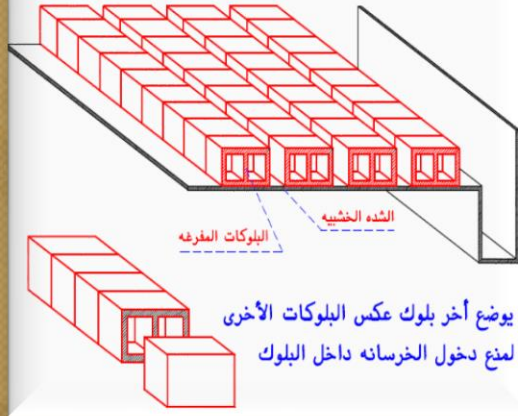
سبب استخدامه :

*في البلاطات ذات المساحات الكبيرة يكون **deflection** البلاطة كبير ولتقليل ال **deflection**

*يجب زيادته في ال **ts** للبلاطة مما يتسبب عنه زيادته في الوزن مما يتسبب عنه زيادته في ال **moment** مما يتسبب عنه زيادته في التسليح مما يتسبب عنه زيادته في التكلفة .

*لذا نحتاج في هذه الحالة لنوع من البلاطات تكون ال **t** كبيرة لتقليل ال **deflection** و في نفس الوقت وزنها خفيف لتقليل العزوم لتقليل التكلفة .

شكل الشدة الخشبية و البلوكات المفرغة قبل صب الخرسانه

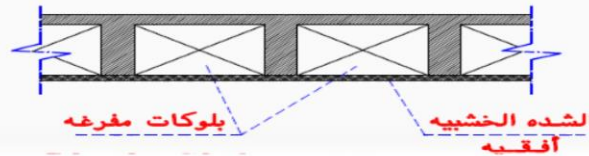


من مميزات هذا النظام:

- 1-نسب الحديد فيه اقل من الحديد المستخدم في البلاطات اللاكمرية
- 2- يسمح بوجود فراغات لتمديدات الكهرباء او التكييف
- 3- يعمل كعازل صوتي بصورة جيدة
- 4- عازل للحراره لذا يفضل استخدموا في المناطق الحاره
- 5- يعطي سقف املس خالي من الكمرات
- 6- يمكن تغير فواصل و جدران الوحدات مما يعطي الحريه في التقسيم المعماري الداخلي
- 7- البلوك المفرغ داخل البلاطه يقلل من وزن السقف

Hollow Block Slab

مميزاتها :
- خفيفه الوزن .
- الشده الخشبيه أفقيه (سعه التنفيذ) .



ومن اهم عيوبه:

- 1- صعب الصيانة والترميم
- 2- يحدث شروخ عند اتصال البلاطات المفرغة مع البلاطات الرقيقة



يستخدم في هذه البلاطة بلوكات مفرغة مقاساتها $20 \times 40 \times \text{ع}$ حيث ع تعتمد علي سمك البلاطة

1- ففي حالة سمك البلاطة 22 سم تكون ع = 15 سم و يترك جزء مصمت 7 سم

2- ففي حالة سمك البلاطة 27 سم تكون ع = 20 سم و يترك جزء مصمت 7 سم

3- ففي حالة سمك البلاطة 32 سم تكون ع = 25 سم و يترك جزء مصمت 7 سم

وزن البلوكات

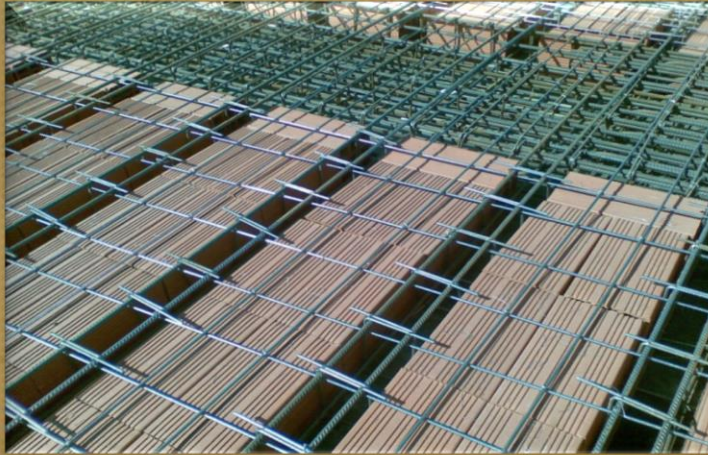
و أوزان البلوكات تختلف حسب حجم البلوك و المادة المصنوعة منها فتوجد بلوكات مصنوعة من الحجر الجيري و بلوكات مصنوعة من الطوب الاسمتي و بلوكات مصنوعة من ال Foam .

أوزان البلوكات ($200 \times 400 \times h$)

ارتفاع البلوك بالمم			نوع مادة البلوك
$h=150 \text{ mm}$	$h=200 \text{ mm}$	$h=250 \text{ mm}$	
190 N	250 N	320 N	طوب أسمتي مفرغ
90 N	120 N	150 N	طوب جيري خفيف الوزن
140 N	190 N	240 N	طوب خرساني مفرغ
170 N	220 N	280 N	طوب جيري رملي مفرغ

انواع البلاطة المفرغة

1- بلاطة هوردي مرصوصه في اتجاه واحد
* وفيه ترص البلوكات في اتجاه واحد و هو الاتجاه الاقصر



قبل الصب



بعد الصب

2-بلاطه هوردي مرصوصه في اتجاهين

و في ترص البلوكات في الاتجاهين و تستخدم هذه الحاله في حالة البلاطه كبيره في الاتجاهين



قبل الصب

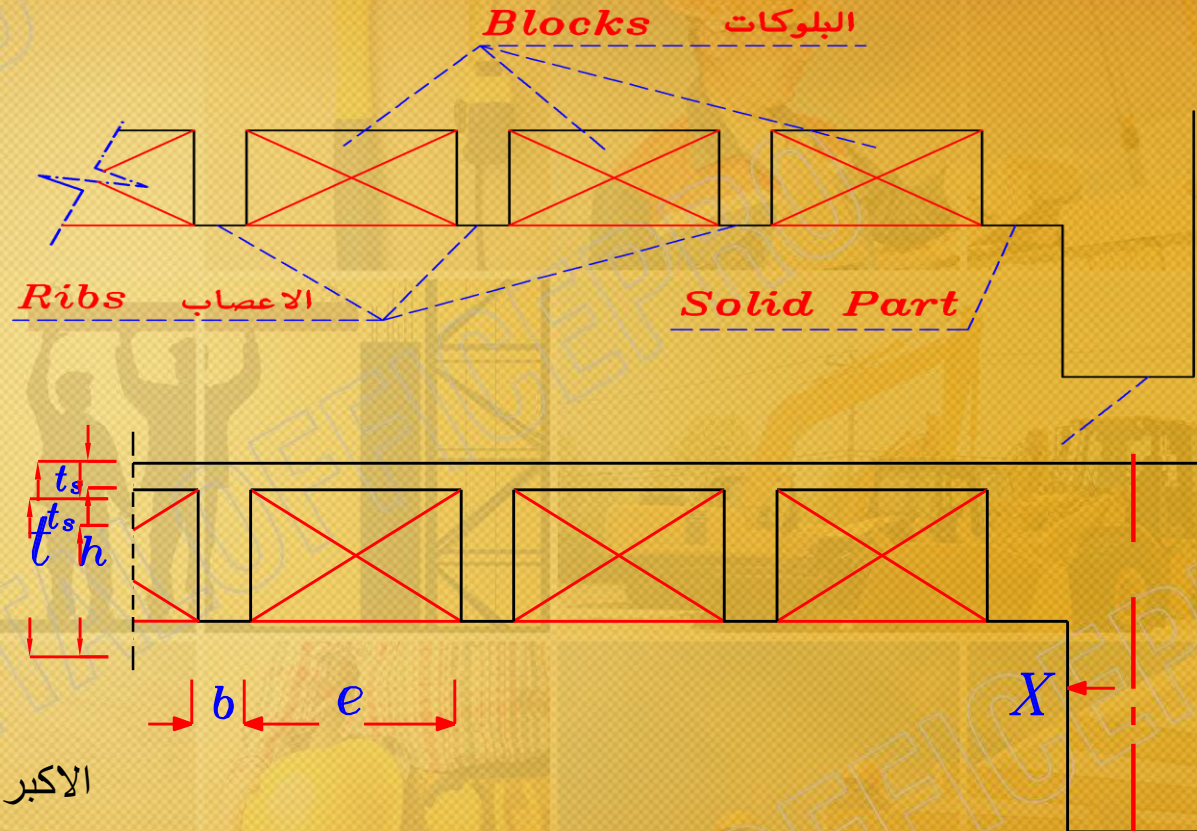


بعد الصب

الاحتياطات الخاصة ببلاطة الهوردي:

- *المسافة بين محاور الاعمصاب هي عادة من (40-70) سم وعمليا تنفذ بتباعد 50 سم علي ان يتم ذلك بعد توقيع و تحديد اماكن الكمرات
- *أدني عرض للعصب هو ثلث السماكة الكلية للبلاطة او 10سم ايهما أكبر
- *العصب هو مساوي لسماكة الغطاء الخرساني فوق وحدات البلوك مضافا ليها 10 سم و
- عمليا ينفذ عرض العصب 14 سم من الاسفل و 10 من الاعلي
- *سماكة الغطاء الخرساني فوق وحدات البلوك هي من 5-7 سم علي الا تقل عن 10% من المسافة بين محوري العصب متتالين
- *في حالة زيادة طول العصب عن 5متر فإنه يجب وضع كمره تقويه عرضيه واحده علي الأقل و سمكها كسماكة الأعمصاب
- *يمنع استخدام البلاطات المفرغه في مناطق دورات المياه وذلك لان نظام الصرف الصحي يمكن ان يؤدي نتيجة لتسرب المياه منه الي تآكل الغطاء الخرساني





$$e \geq 700$$

$$b \leq 100 \quad b \leq t/3 \quad \text{الأكبر}$$

$$x \leq 150$$

$$T_s \leq 50 \quad e/10 \quad \text{الأكبر}$$

أشكال وحدات البلوك المستخدم :

1- هوردي مصنوع من البلوك الأحمر :

يعد من أفضل أنواع الهوردي المستخدم لانه :
*خفيف الوزن

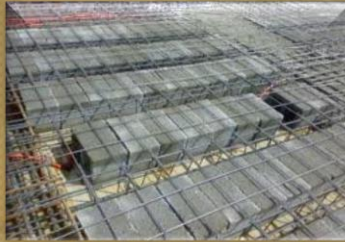
*مقاوم جيد في تحمل الأحمال

*عازل جيد للحراره و الصوت



2- هوردي مصنوع من البلوك الاسمنتي

*يصنع بأشكال مختلفه و مقطع البلوك مستطيلا او شبه منحرف و ارتفاعه حسب الطلب



3- هوردي مصنوع من البلوك البلوستارين

*يستخدم هذا النوع لملي الفراغات بين الأعصاب الخرسانيه نظرا لخفه وزنها مقارنة بالبلوك الأحمر أو الأسمنتي

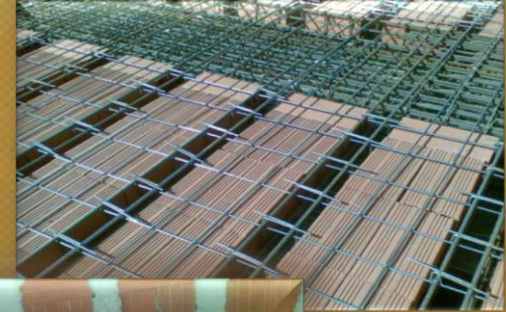


العصب ← تعمل ككمرات صغيرة مرتكزة على الكمرات الرئيسية

- * اقل عرض للعصب هو ثلث سمك البلاطة او 10 سم ايهما اكبر .
- * اقل ارتفاع للعصب = سماكة الغطاء الخرساني فوق وحدات البلوك + 10 سم.
- (عمليا ينفذ عرض العصب 14 سم من الاسفل و 10 سم من الاعلى)
- * المسافة بين محاور الاعصاب المتجاورة هي عادة من 40 سم – 70 سم
- (عمليا تنفذ بتباعد 50 سم ويتم ذلك بعد تحديد اماكن الكمرات)



← قبل الصب →



بعد الصب



waffle slab



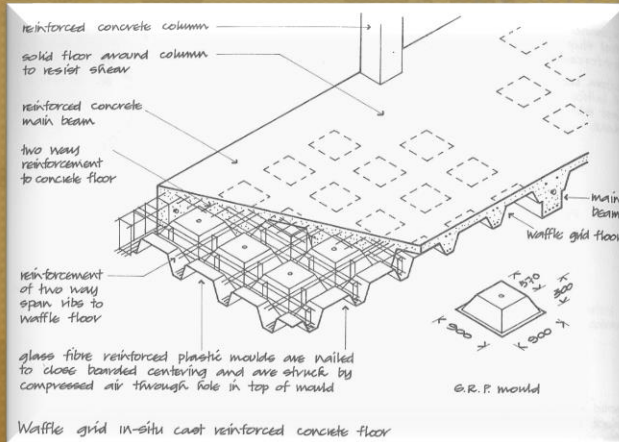
4. نظام البلاطات الصندوقية. (Waffle Slab)

* تعريفه :

هو نظام يشبه نظام البلاطات المجوفة حيث تتكون من اعصاب اما في اتجاه واحد او اتجاهين لكن بدل البلوك يستخدم قوالب خاصة يتم فكها مع الشدة. ويستخدم هذا النوع من البلاطات (الاسقف) لتغطية المسطحات الواسعة والبحور الكبيرة بإنشاء بلاطات خرسانية مفرغة ذات قباب سفلية فارغة واعصاب - كمرات رفيعة - متقاطعة تعطى تقسيما منتظما ذات شكل معماري مميز.

مقاساته :
القوالب

تتخذ عدة مقاسات منها
80سم × 80سم
وبعمق متفاوت بين 225مم ، 300مم ، 375مم



* مميزاته :-

- 1- الحصول على مسطحات كبيرة بدون اعمدة مع تخفيض وزن السقف وكمية حديد التسليح.
- 2- الحصول على تقسيم شبكي منتظم ومميز مع استخدام الفراغات في تركيب الكهرباء والتكيف والصوت.

* عيوبه :-

- 1- صعوبة معالجة اي تلفيات بالسقف نتيجة فك القوالب.
- 2- ضرورة التكرارية للاستفادة من القوالب.
- 3- تحدث شروخ الهبوط اللدن في البلاطة عند جوانب الاعصاب نتيجة التغير الكبير في العمق بين البلاطات الرفيعة والاعصاب العميقة .
- 4- قلة سمك البلاطات فوق القوالب يجعلها اكثر عرضة لشروخ الانكماش.



* امثلة :-

مطار الملكة عليا الدولي



جانب من اعادة تأهيل وتوسعة وتشغيل مطار الملكة علياء الدولي

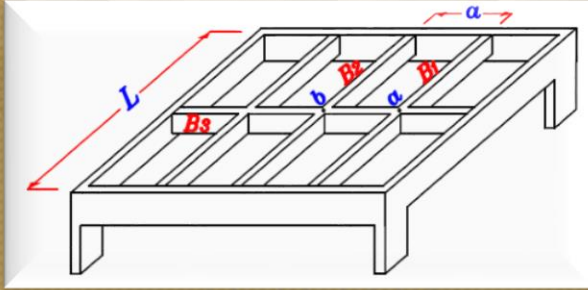


Panaled beam



5- نظام الكمرات المتقاطعه (PANALED BEAM)

الكمرات المتقاطعه هي نظام لكمرات ذات قطاعات بأبعاد متساويه تتقاطع متعامده علي بعضها لتغطي مساحات كبيره نسبيا بدون استخدام أعمده في المنتصف



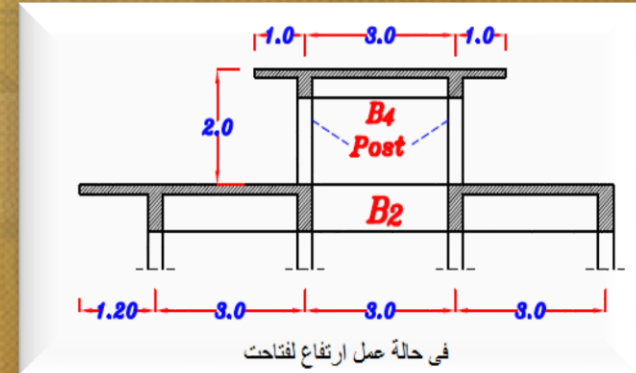
يمكن استخدام هذا النوع من المباني كالتالي:

- 1-نسبه الطول الي العرض = 1,20 اقل من 2.00
- 2-ينتقل الحمل من البلاطات الي الكمرات المتقاطعه
- 3-ترتكز الكمرات المتقاطعه علي الكمرات خارجيه و تنقل لها الحمل
- 4-الكمرات الخارجيه ترتكز علي الأعمده الموجوده علي محيط المبني
- 5-تنقل الاعمده الاحمال الي التربه

كما انه يمكن ان يطلق علي الكمرات المتقاطعه بالاعصاب و يكون البعد بين الاعصاب علي النحو التالي :

1- اذا كان البعد بين الاعصاب لا يزيد عن متر واحد يمكن تبقي الفجوات بين الاعصاب فارغه ولكن عند تنفيذ الشده الخشبيه للسقف تكون مكلفه حيث تستهلك كميته كبيره من الاخشاب فيفضل وضع البلوكات لملئ الفراغات كما هو في السقف الهوردي

2- اذا كان البعد بين الاعصاب متر واحد و مترين او اكثر فتعامل هذه الاعصاب معاملة الكمرات العاديه





مسجد بالرياض حي الخزامى



مراجع البحث :

- كتاب تشييد المباني للدكتور فاروق عباس حيدر.
- كتاب الإنشاء المعماري (ضمن سلسلة التقنية المعمارية).
- من سلسلة الشكل والانشاء فى العمارة للدكتور نوبى محمد حسن
- From The Internet

