

تشيد المباني 4

Dr. Muain Qasem

أنواع النظم الإنشائية

- أربع أنواع كالتالي:
- 1. النظام الهيكلي
- 2. نظام الجدران الحاملة
- 3. نظام الإطارات والجمالونات
- 4. نظام الخرسانة مسبقة الصب

النظام الهيكلي

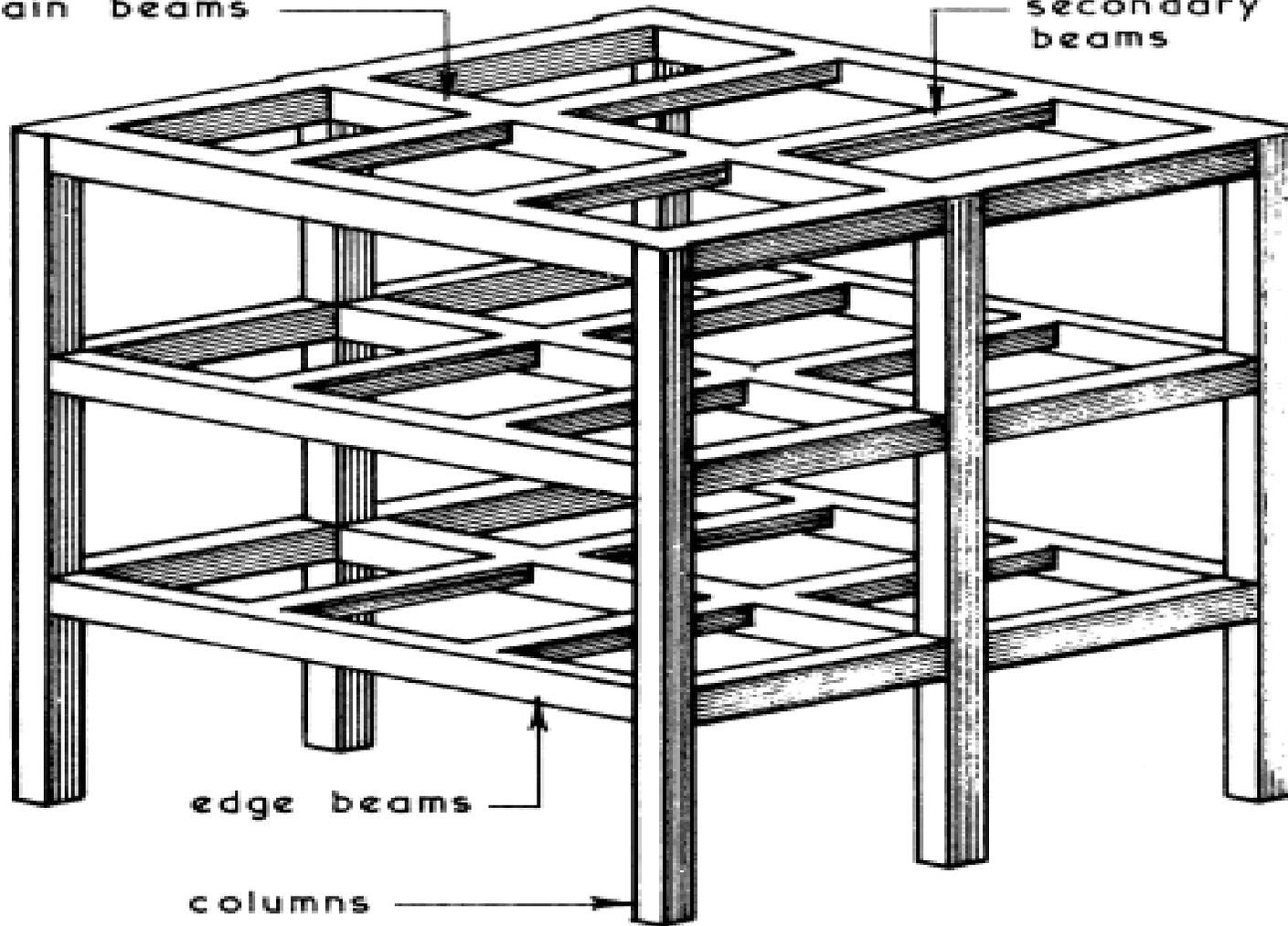
- يعتبر النظام الهيكلي أكثر الأنظمة انتشاراً في العالم أي أن الهيكل الخراساني في المبنى هو الذي يحمل الأوزان أو الأحمال من خلال سلسلة تبدأ بنقل الأحمال من السقف إلى الكمرات (وهي جزء من السقف) إلى الأعمدة إلى الأساسات إلى التربة.
- وهناك عدة مزايا لهذا النظام جعلتها الأكثر انتشاراً وهي:
 - 1. سرعة وسهولة التنفيذ
- فمثلاً تستطيع البدء في مراحل التشطيبات للدوار السفلية بالتوازي مع مرحلة الخرسانة للدوار العلوية.

SOLID CONSTRUCTION

structurally limited confined usually to buildings of low height and short spans

main beams

secondary beams



edge beams

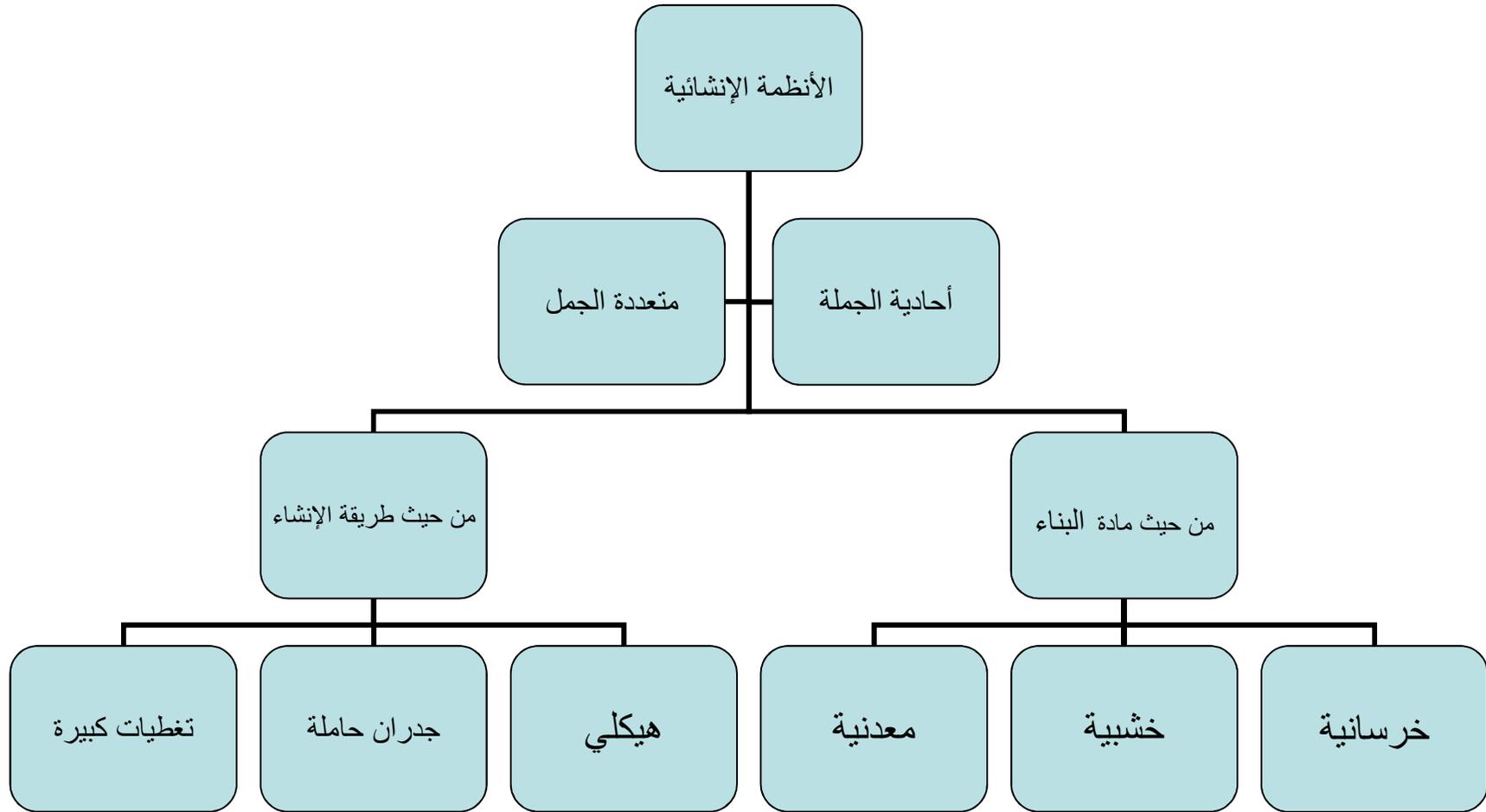
columns

FRAMED OR SKELETAL CONSTRUCTION

- 2. يمكن عمل مباني عالية (Multi-story)
- نتيجة لخفة وزن النظام الهيكلي وقوة تحمل المواد المستخدمة في الانشاء يمكن عمل أبراج وهذا غير ممكن في نظام الجدران الحاملة مثلاً (من 4-5 أدوار كحد أقصى) لأن النظام الهيكلي به أوزان خفيفة في الأساس وهي أوزان الأعمدة والأسقف وباقي الأوزان يمكن تخفيفها عن طريق عمل جدران خفيفة مثل جدران الألمنيوم والزجاج والجبس، وما يؤهل النظام الهيكلي لعمل مباني عالية هو كون الأوزان على العناصر الخرسانية أوزان قليلة نسبياً.

- المقاطع الخرسانية (صغيرة نسبياً) .
- فالأعمدة مثلاً مقاطعها صغيرة نسبياً وحتى الجدران بما فيها جدار 20 مقاطعها صغيرة مقارنة بالجدار الحاملة.
- إمكانية التغيير المعماري
- فيمكن إزالة أي حائط أو توسيع أي غرفة أو تضيقها وهذا غير متوفر في الأنظمة الأخرى
- إمكانية عمل فتحات (أبواب + شبابيك) واسعة .
- في الجدران الحاملة مثلاً كلما كانت الفتحات أوسع فإن ذلك يعني ضعف الجدار لأن الجدار هو الذي يحمل الأوزان، بينما في النظام الهيكلي يمكن عمل الواجهة كلها شباك أو عمل باب بأي حجم

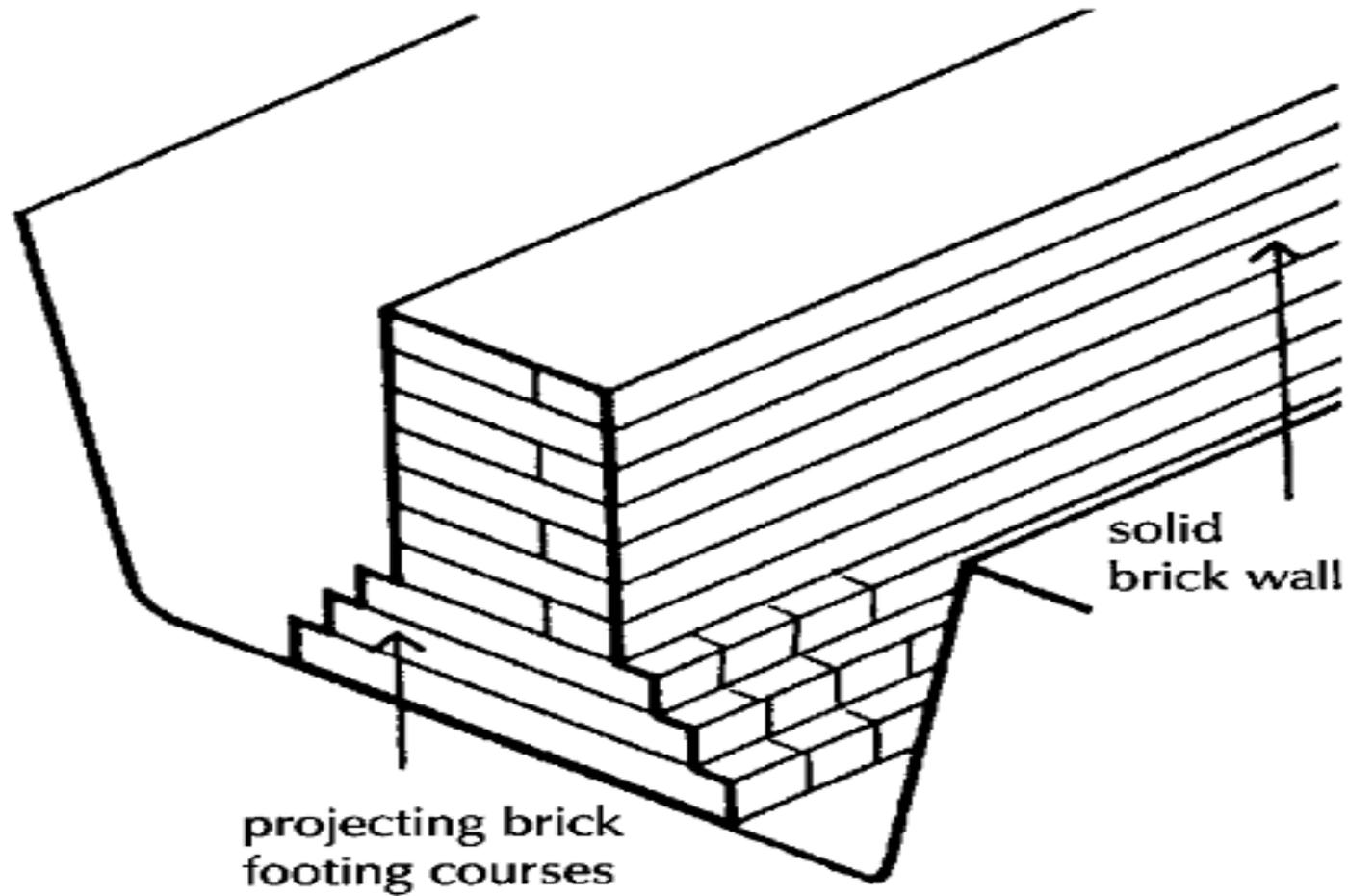
- سهولة التمديدات الصحية والكهربائية .
- لأن طبيعة الطوب العادي المستخدم في هذا النظام تسمح بالحفر بسهولة خلاله ووضع الأسلاك والمواسير عكس أنواع أخرى من الأنظمة كالجران الحاملة التي يستخدم الطوب المصمت .
- عزل أفضل للصوت .
- لأن الطوب المفرغ لا ينقل الصوت بوضوح الطوب المصمت المستخدم في الأنظمة الأخرى كنظام الجدران الحاملة



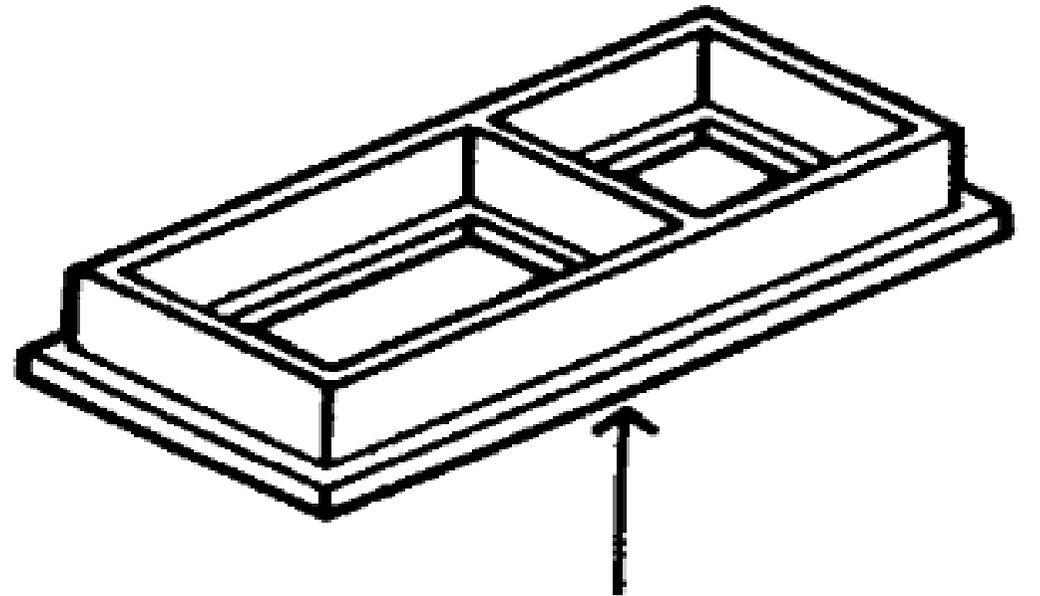
نظام الجدران الحاملة

- الجدران الحاملة هي نظام يتم التحميل فيه من الأسقف إلى الجدران إلى الأساسات (أساسات مستمرة) إلى التربة، وهذا النظام نادر الاستعمال حالياً في قطاع غزة
- ومزايا النظام الهيكلي هي عيوب هذا النظام وهي:
 - 1. عدد الأدوار فيه 4-5 أدوار فقط.
 - 2. سمك الجدار كبير مما يعني أنه سيأخذ حيز كبير من المساحة.
 - 3. بطء التنفيذ
- لأنه لا يمكن صب السقف إلا بعد بناء كل الجدران داخلية كانت أم خارجية.

Brick Footing

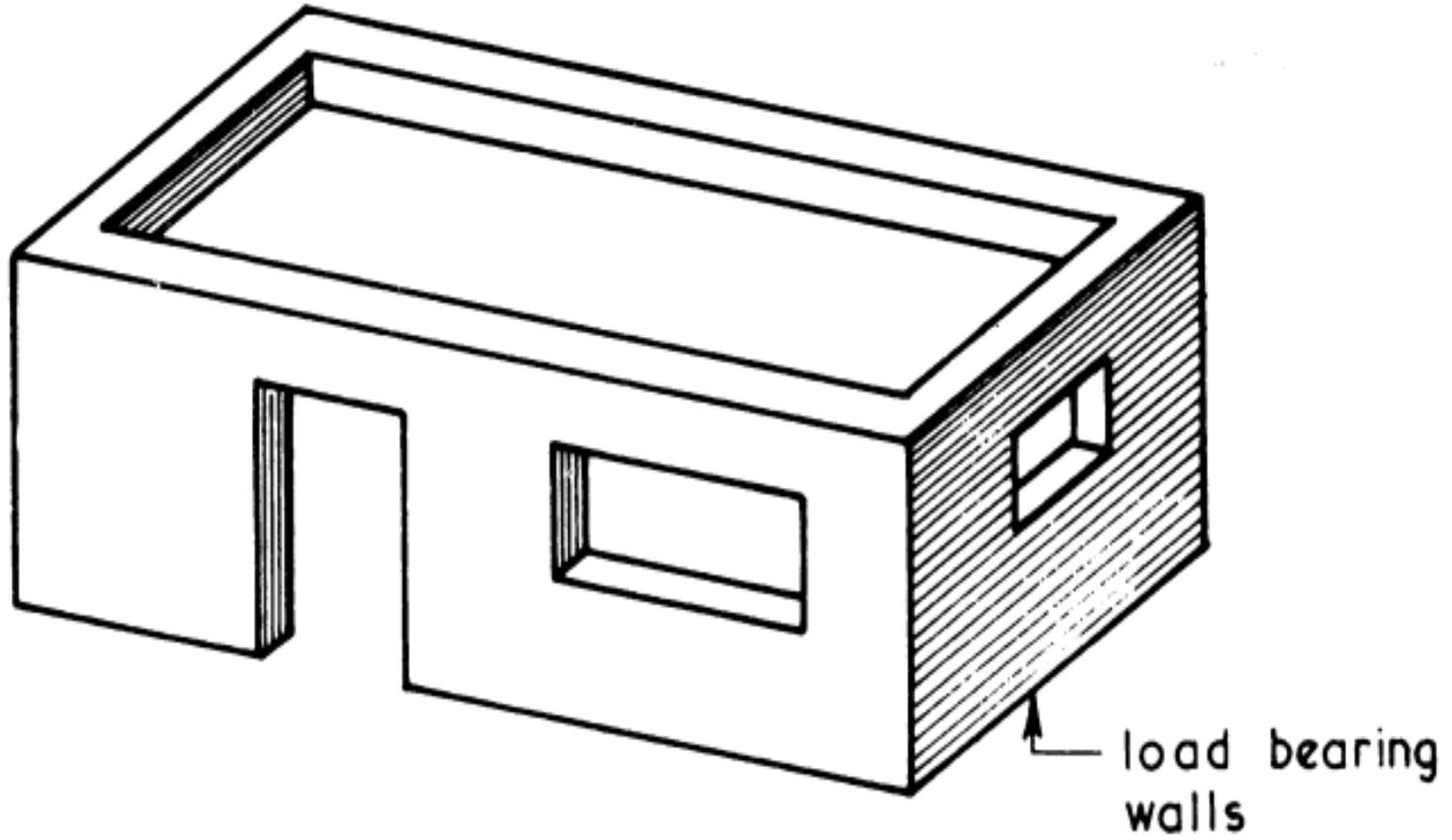


Load Bearing Footing



continuous strip of concrete
under load bearing walls

نظام الجدران الحاملة



SOLID CONSTRUCTION

- 4. عدم إمكانية التغيير المعماري
- لأن إزالة أي جدران يؤثر تأثير كبير على المبنى كله لأن الجدران هي التي تحمل السقف،
- ويشار هنا إن الجدار في الطابق الأرضي فوقها تماما جدار في الطابق الأول وفوقها جدار في الطابق الثاني وهكذا مما يعني أن جميع الأدوار متشابهة ولا يمكن أن نجد الشكل المعماري لدور يختلف عن دور آخر.
- 5. صعوبة التمديدات الكهربائية والصحية
- لأن الطوب المستخدم عادة هو الطوب البلدي المصمت والذي يصعب الحفر فيه.

- 6. عزل رديء للصوت والحرارة
- 7. الطوب المستخدم عادة مصمت أملس مما يصعب عملية القسارة
- 8. عدم إمكانية عمل فتحات واسعة
- لأن الفتحات الواسعة تعني صغر الجزء الحامل للجدار مما يعني ضعفه بشكل عام.
- من عيوب النظامين السابقين ضعفهما في مقاومة القوى الأفقية (الرياح والزلازل)، ويمكن التغلب على هذه المشكلة بواسطة إنشاء ما يسمى بجدران القص (Shear Walls)
- أو اللجوء للنظام التالي

نظام الإطارات و الجمالونات

Trusses And Frames

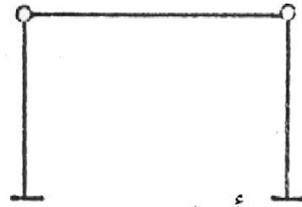
- أولاً الإطارات:
- نظام الإطارات مشابه للنظام الهيكلي من حيث طريقة نقل الأحمال، إلا أنه يختلف عنه في كيفية اتصال الأعمدة بالجسور في الأسقف، حيث يتميز نظام الإطارات بالترابط بين الأعمدة والجسور، والتوحد في كيفية الاستجابة للتشوهات، بما يضمن ثبات الزوايا بين الأعمدة والجسور المتصلة بها، ويتم ذلك عن طريق نظام تسليح خاص بالإطارات، يختلف عن نظام تسليح المنشآت الهيكلية.

- متى يستخدم نظام الإطارات؟؟
- يستخدم نظام الإطارات في حالات متعددة، منها:
- - كبر المسافة بين الأعمدة (في حالة الصالات الواسعة مثلاً)، مما يؤدي إلى قيمة عزم قصوى كبيرة
- في حالة الإنشاء الهيكلي، فيتم استخدام الإطارات لتقليل قيمة العزم.
- - في حالة وجود قوى أفقية، وعدم التمكن من إضافة حوائط قص.

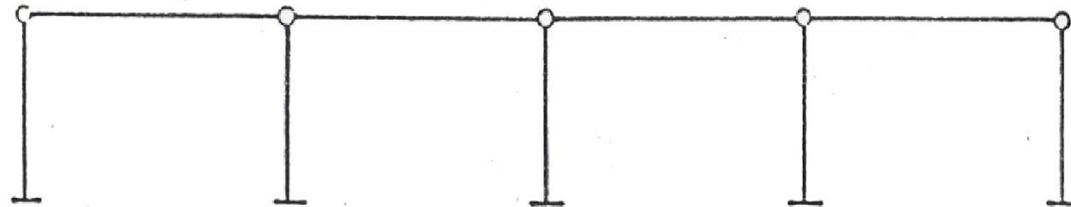
ثانياً الجمالونات

- تتكون الجمالونات إما من الخشب، أو الحديد، أو الباطون (نادر لفقدان فرضية أن نقطة الاتصال بين الأعضاء تكون مفصلية Hinge .
- وتستخدم الجمالونات في حالة الحاجة إلى مساحات أسقف واسعة بدون أعمدة وتمتاز بما يلي:
- 1- يمكن من خلال الجمالون انشاء بحور بابعاد قد تصل الى 50 أو 60 متر.
- 2- تنفيذ الجملون أسهل وأسرع من الاطارات
- 3- أوزان قليلة على الأساسات.

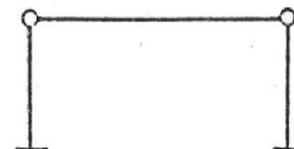
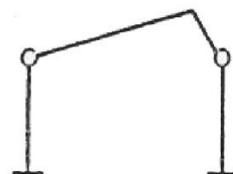
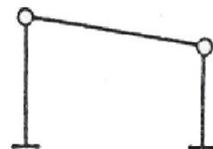
الإطارات Frames



أحادية الجمل



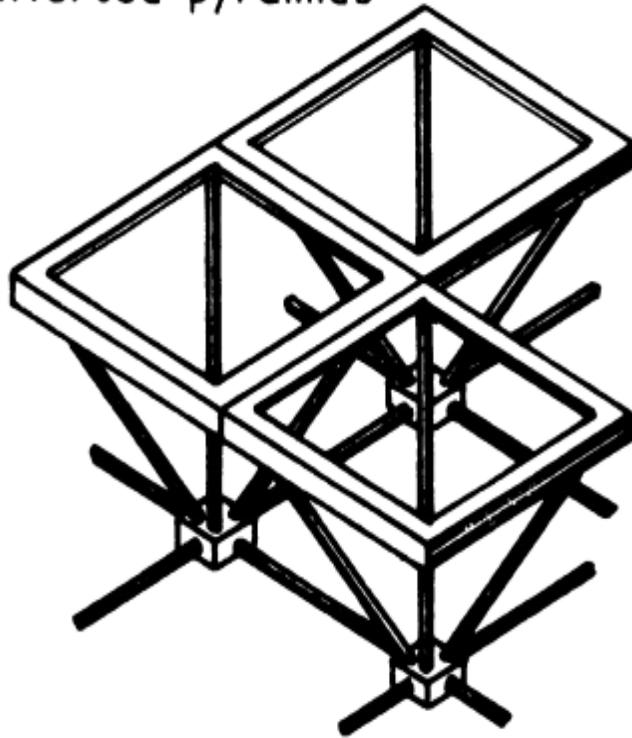
متعددة الجمل



سقف مائل

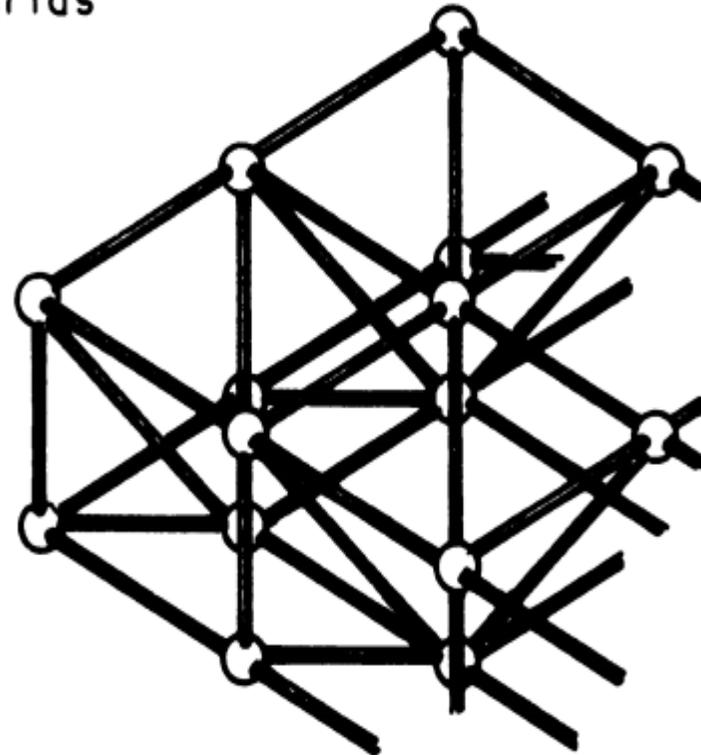
Space Truss

a series of interconnected
inverted pyramids



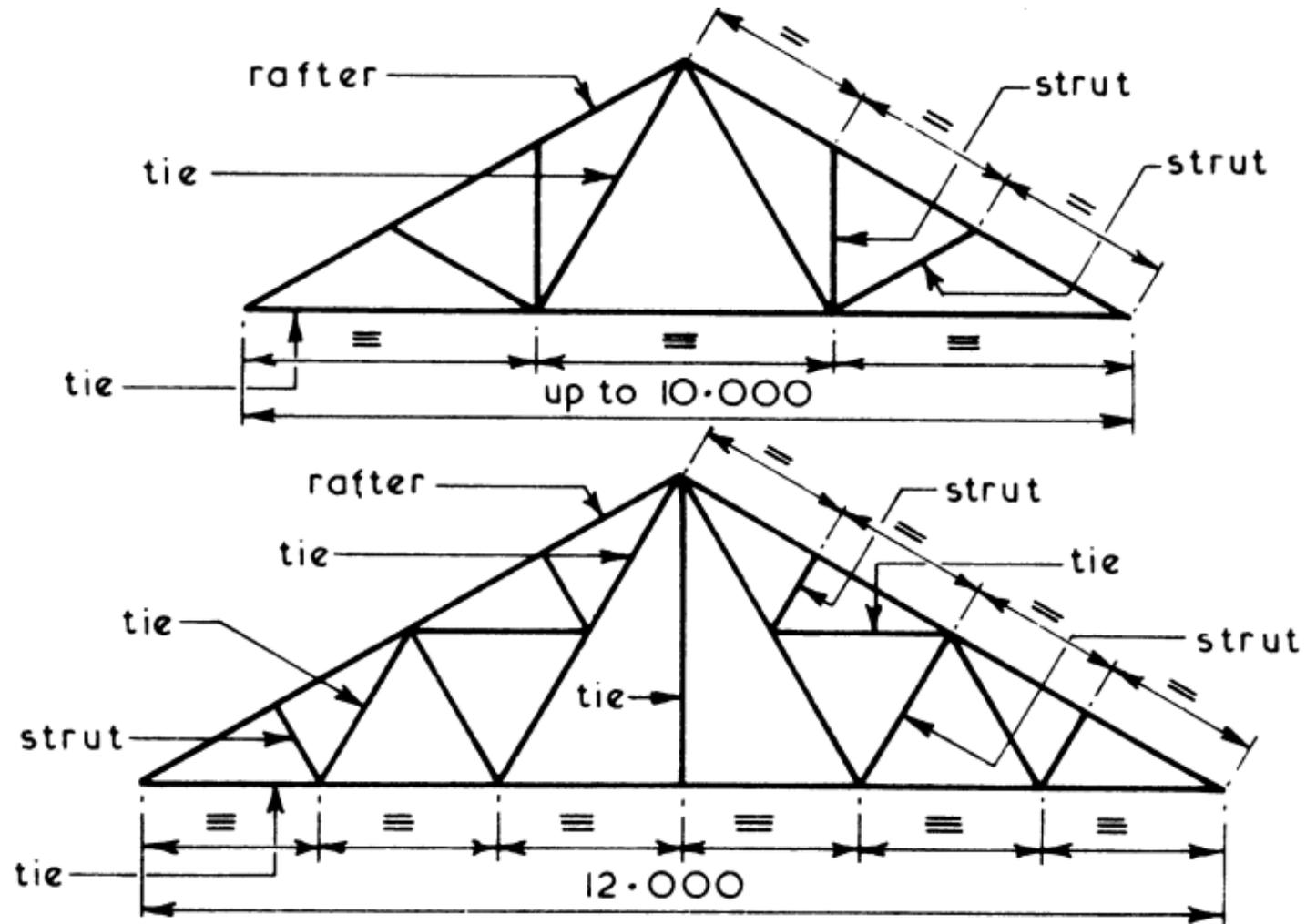
SPACE DECK

a series of interconnected
grids

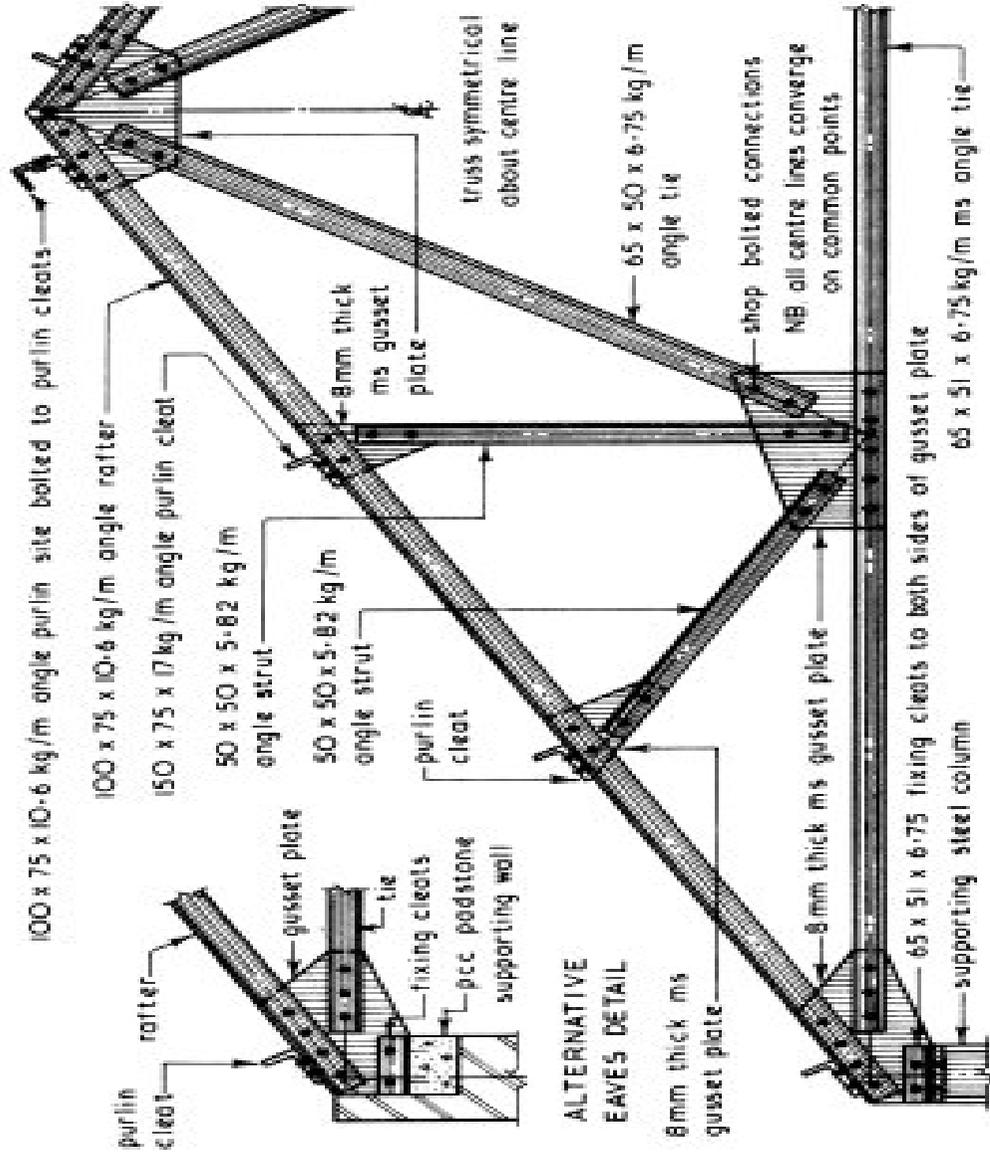


SPACE FRAME

Truss

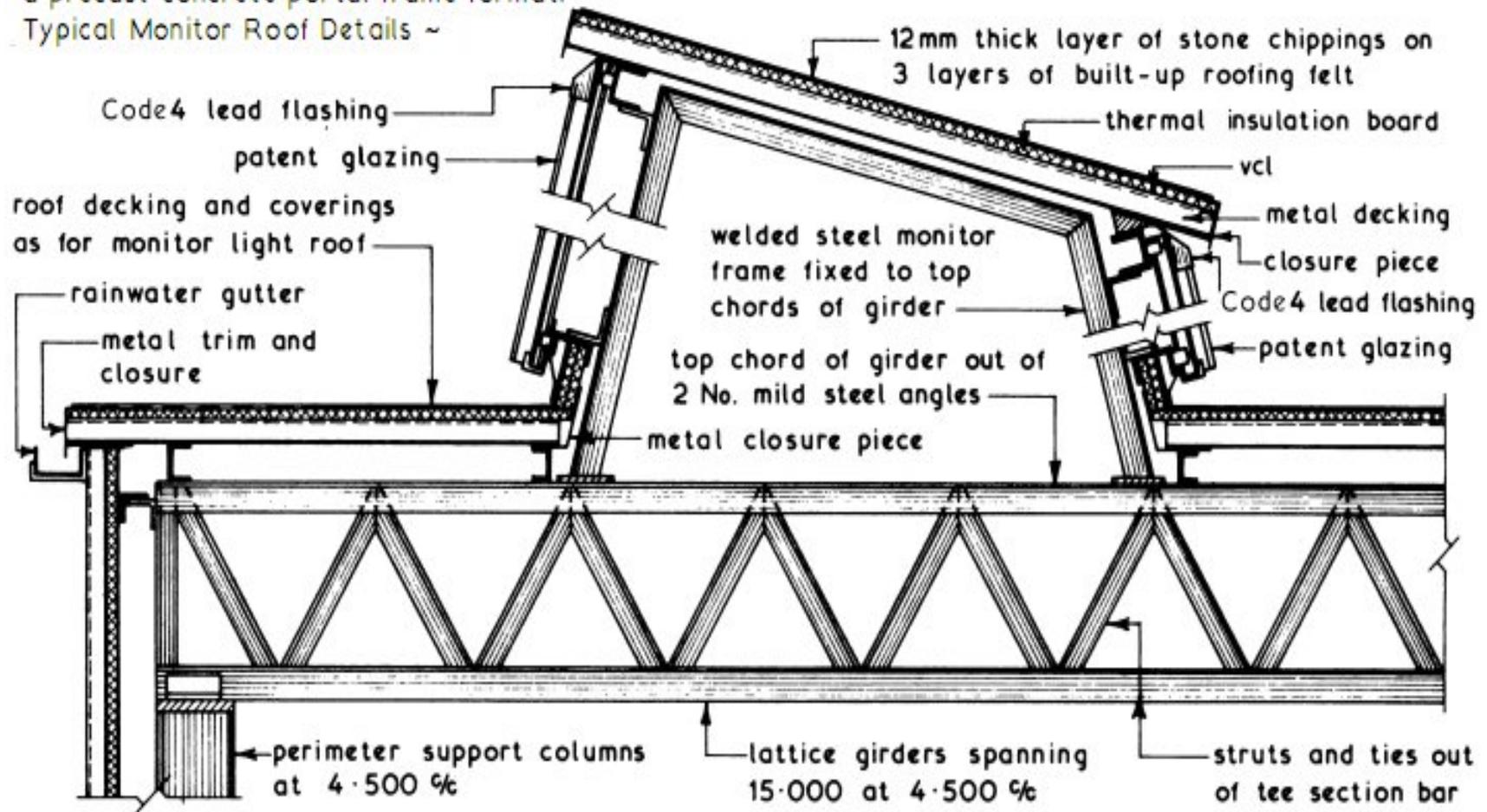


Typical Steel Roof Truss Details -



Truss

a precast concrete portal frame format.
 Typical Monitor Roof Details ~



4. نظام الخرسانة مسبقة الصب

Precast Concrete

- وهي الخرسانة التي تصب في المصنع أو في الموقع على شكل عناصر إنشائية حاملة أو غير حاملة وتنتقل وترفع لتركيبها وتوصيلها بواسطة وصلات معينة لتكون المبنى بشكل كامل
- أسباب ظهور الخرسانة مسبقة الصب
 - وجود كوارث طبيعية وغير طبيعية و حاجة ماسة لإقامة مباني بسرعة.
 - نمو سكاني سريع لا يوازي معدلات التنمية العمرانية.
 - يوجد مناطق يصعب بها نقل اليد العاملة " مثل الصحراء "
 - ندرة مواد البناء في بعض المناطق.

4. نظام الخرسانة مسبقة الصب

Precast Concrete

- مميزات طرق التشييد بالخرسانة مسبقة الصب:-
- السرعة بسبب التكرار النمطي
- الاقتصاد
- سهولة ضبط الجودة و المراقبة.
- قلة الأيدي العاملة.
- سهولة استخدام الوحدات مرة أخرى وانخفاض نسبة الهالك
- توفر إمكانية للعمل والتشييد تحت أى ظروف مناخية أو غيرها.

• عيوب الخرسانة مسبقة الصب

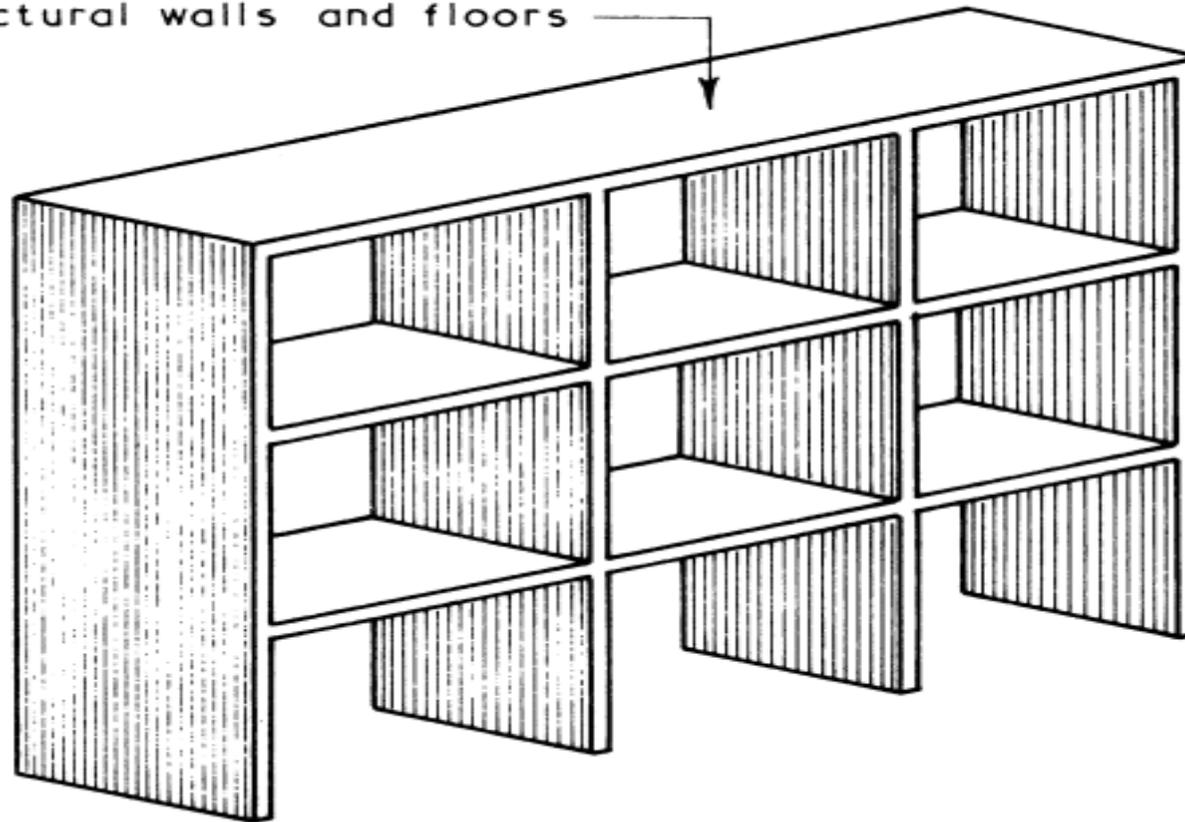
1. الحاجة إلى مساحات واسعة لتشوين الوحدات على الموقع.
2. إجراءات الأمان و السلامة على الموقع مطلوبة.
3. تحتاج إلى معدات خاصة لنقلها إلى الموقع.
4. تمهيد الموقع و إعداده إلى مكان مناسب لتشوين الوحدات و ترتيبها بطريقة منظمة حسب طريقة البناء و الاستعمال.
5. بتكرار الوحدات النمطية يزداد الملل و التقييد المعماري

6. تحتاج إلى نظام التوحيد القياسي "Module".
7. الحاجة إلى خبراء و فنيين
8. تحتاج إلى شبكة طرق متطورة لعمليات النقل الخاصة
9. تحتاج إلى دقة كبيرة في تركيب الوحدات والحرص على تركيب كل وحدة في مكانها الموضح في المخططات
10. تحتاج إلى مخططات تنفيذية وجداول تركيب وتوريد ومواصفات وبرامج أخرى ما لا تحتاجه الطريقة التقليدية

Precast panels



structure consists of a series
of interconnected plates forming
structural walls and floors



PANEL OR BOX CONSTRUCTION

Lifted Slab system

