

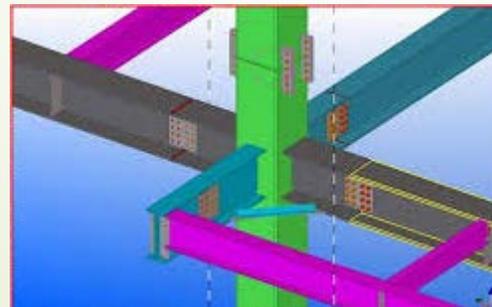
إنشاء المباني

Building construction

College of Engineering

Civil Engineering Department

2<sup>nd</sup> year

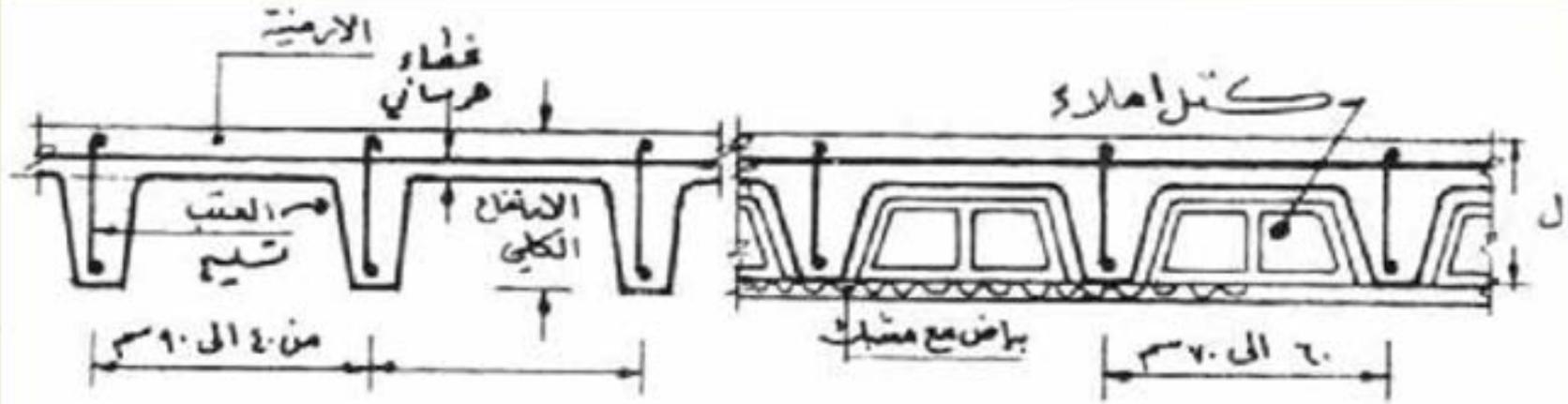


Dr. Abdulrahman E. Ibrahim



## الارضيات الخرسانية المسلحة

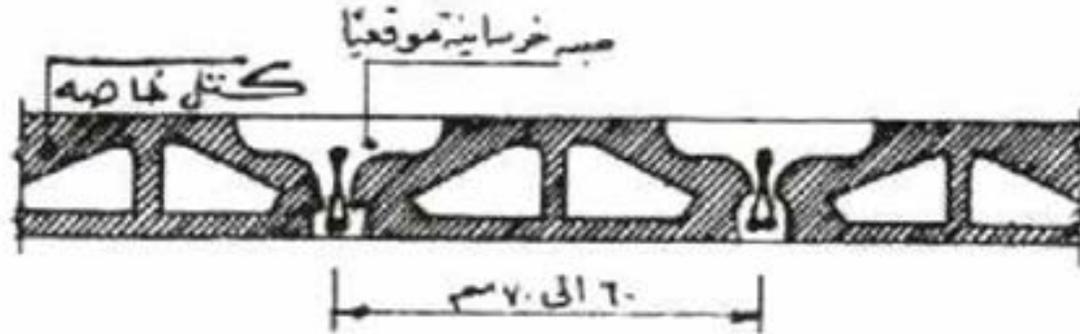
٤. ارضية خرسانية مضلعة باتجاه واحد: تستعمل هذه الارضية للفضاءات الكبيرة ذات التحمل العالي للاحمال الحية. تعمل هذه الارضية من اعتاب صغيرة ارتفاع كل منها ثلاثة اضعاف عرضها وتبعد مراكزها وهي باتجاه الفضاء القصير من ٤٠ سم – ٩٠ سم وتحمل فوقها الارضية الخرسانية بسمك يتراوح بين ٥ سم – ١٠ سم. تحدد الابعاد والتسليح والتفاصيل بموجب المواصفات والتصميم الهندسي. يستفاد من الفراغات الموجودة بين اعتاب الارضية المضلعة لمرار انابيب ومجاري وقنوات الخدمات. تكون الارضية في اكثر الاحيان مكشوفة باعتبار ان مظهرها مقبول من الناحية المعمارية وعندما يراد اخفائها من الاسفل يستعمل لذلك سقف ثانوي مناسب او تملأ الفراغات بين الاعتاب بكتل من الفخار او الخرسانة المجوفة توضع قبل الصب وعند الانتهاء من عمل الارضية يختم الوجه السفلي بالبياض او النثر او أي مادة اخرى.



مقطع ارضية خرسانية مضلعة  
بفراغات

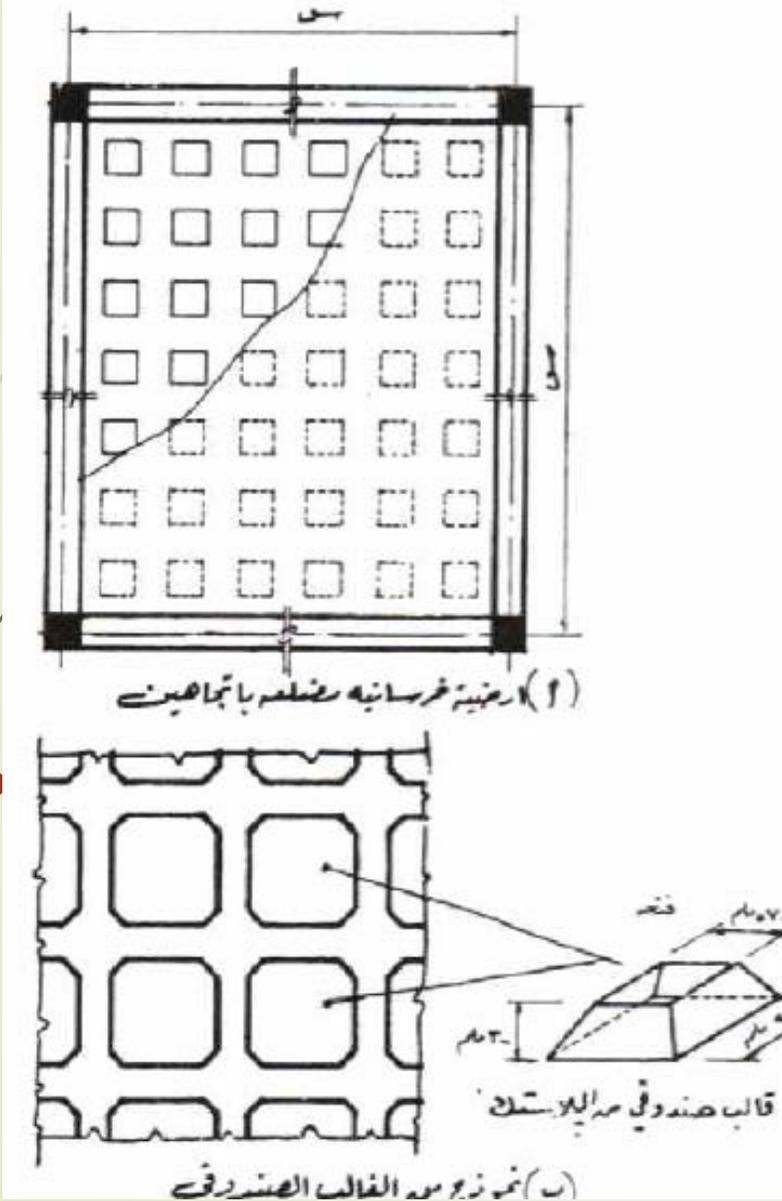
مقطع ارضية خرسانية مضلعة مع املاد  
الفراغات بكتل خاصة

نموذجان لارضية خرسانية مضلعة مع غطاء خرساني



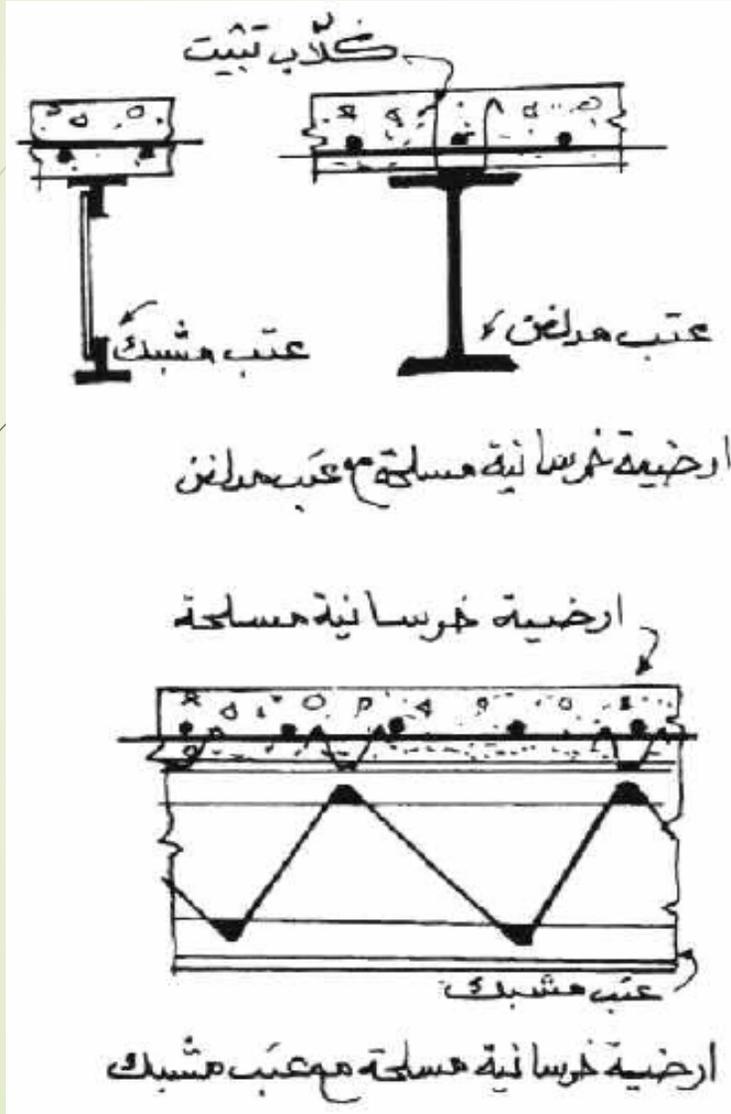
مقطع ارضية خرسانية مع كتل للاحمال الخفيفة

## الارضيات الخرسانية المسلحة



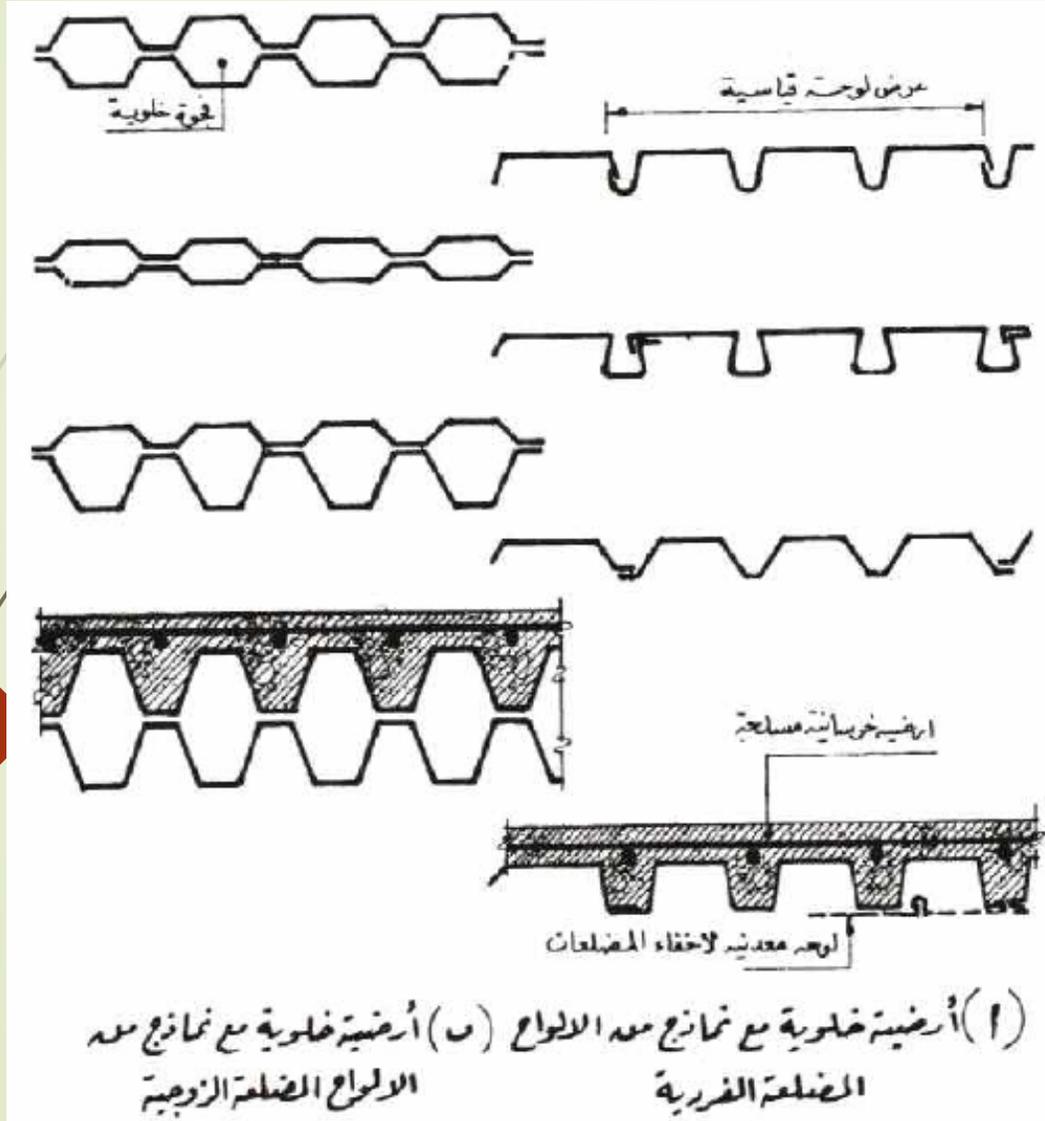
٥. ارضية خرسانية مضطمة باتجاهين: تستعمل الارضية المضطمة باتجاهين لمساحات مربعة الشكل ذات الفضاءات والاحمال الحية الكبيرة. تعمل هذه الارضية بسبك يتراوح من ٥ سم - ١٠ سم تحملها اعتاب باتجاهين متعامدين تحصر بينها فراغات باحجام واشكال صندوقية مفتوحة من الاسفل. تستعمل قوالب صندوقية من البلاستيك ذات الابعاد القياسية والجوانب المنحدرة قليلا لامكان رفعها بعد الصب بسهولة. تمتاز هذه القوالب بفائدتها الاقتصادية والسرعة في الانجاز واعطاء اوجه خرسانية ذات انهاء جيد ومظهر مقبول معماريا يمكن معه ترك هذه الارضية مكشوفة دون الحاجة لعمل سقف ثانوي. تحدد ابعاد وتسليح وتفصيل هذه الارضية بموجب متطلبات ومواصفات التصميم الهندسي.

## الارضيات الخرسانية المسلحة



٦. ارضية خرسانية مسلحة باعتاب معدنية: تتكون هذه الارضية من صبة خرسانية مسلحة بسمك يتراوح من ١٢ سم - ١٥ سم تحملها اعتاب معدنية مدلفنة بمقطع (I) وبمسافات تتراوح من ٧٠ سم - ٩٠ سم وتحتوي على قضبان معدنية تسمى (Shear connectors) تعمل على تماسك الارضية مع اعاتابها بشكل محكم. يمكن استعمال عتب مشبك بدلا من العتب المدلفن ولكن بمسافات ٦٠ سم كمعدل مقبول وبمساند خاصة لمنع الالتواء.

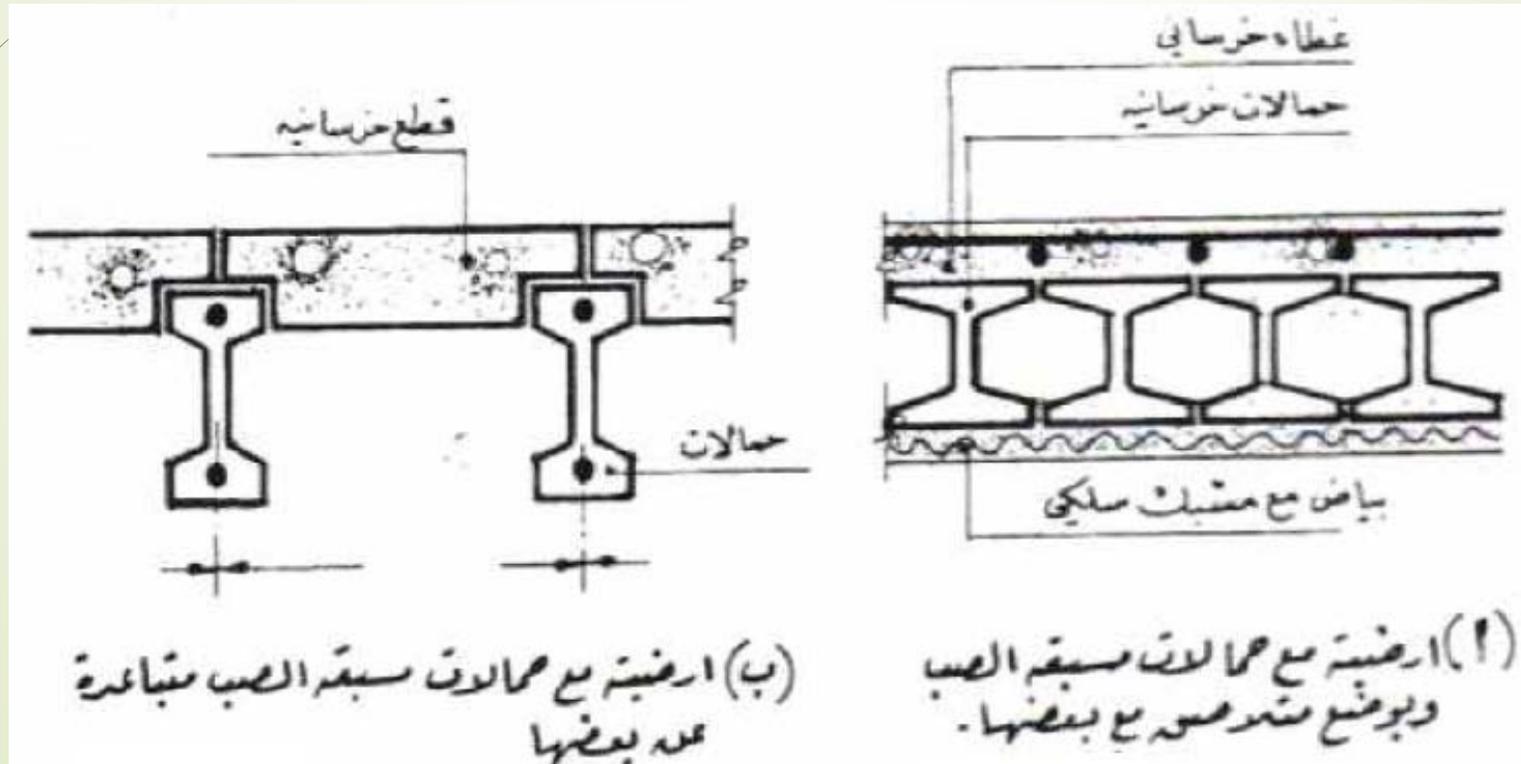
## الارضيات الخرسانية المسلحة



٧. الارضية الخلوية: تعمل الارضية الخلوية من الواح معدنية مضلعة فردية او مزدوجة تحصر بينها فجوات خلوية باشكال مختلفة حسب توضع الالواح وتحمل فوقها ارضية خرسانية مسلحة. تستند هذه الارضية على اعتاب معدنية مدلفنة او جدران حاملة بفضاء يعتمد على متانة الارضية الخلوية حسب سمك معدن الالواح وعمق التضييع والخرسانة المسلحة والاحمال الحية على الارضية.

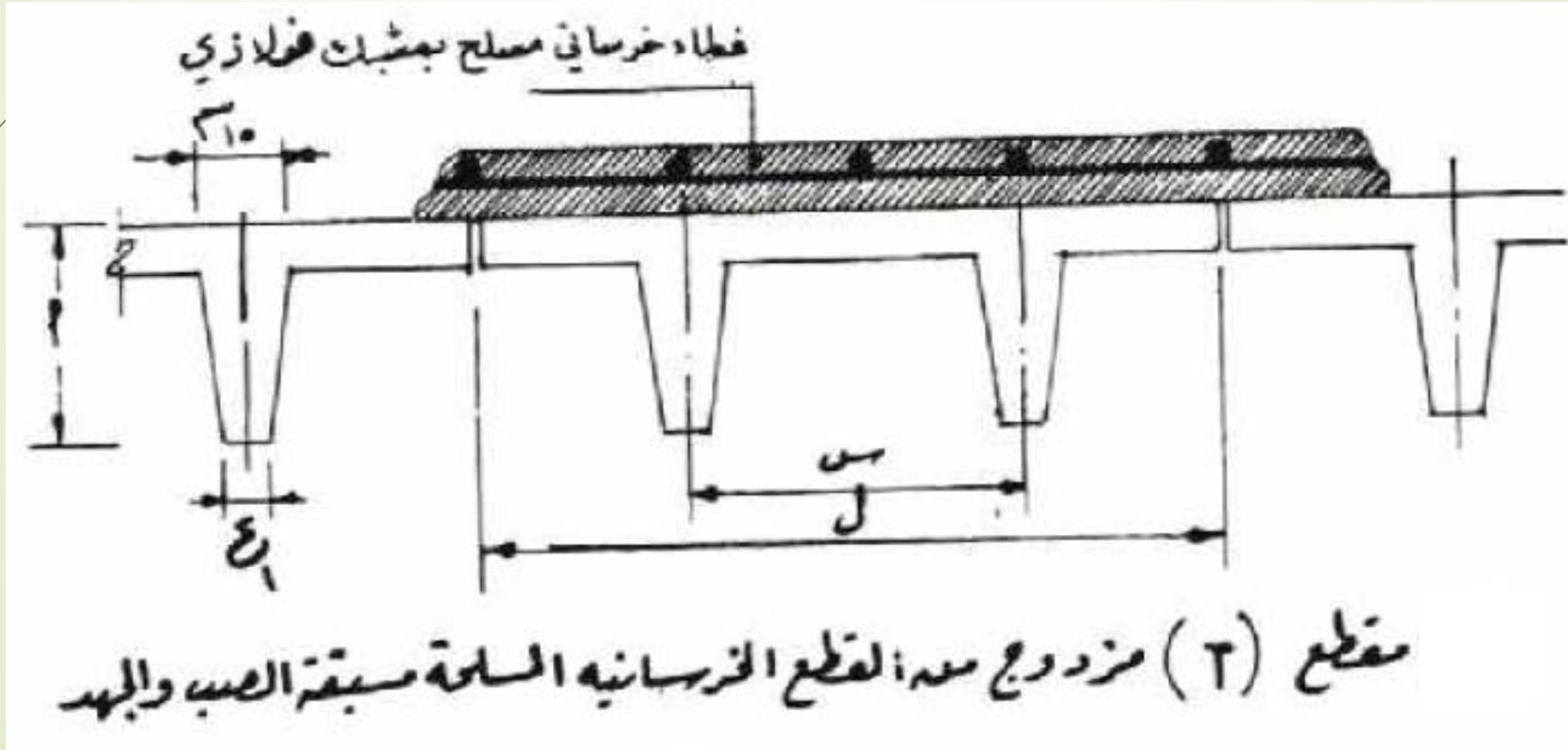
## الارضيات الخرسانية المسلحة

ارضيات خرسانية مسلحة مسبقة الصب: تعمل هذه الارضية من حمالات خرسانية مسلحة بمقاطع قياسية وباشكال معينة منها المستطيل او بشكل الحرف (I) وغيرها حيث تصف الحمالات اما بوضع متلاصق مع بعضها او متباعد بمسافات من ٤٠ سم - ٦٠ سم بين المراكز. تضاف صبة خرسانية مسلحة احيانا بتسليح خفيف وبسمك ٥ سم لسد الفراغات بين الحمالات المتلاصقة ومن ثم يختم الوجه السفلي بطبقة من البياض مع مشبك سلكي مغلون لمنه ظهور الشقوق الشعرية بسبب تباين التمدد الحراري.



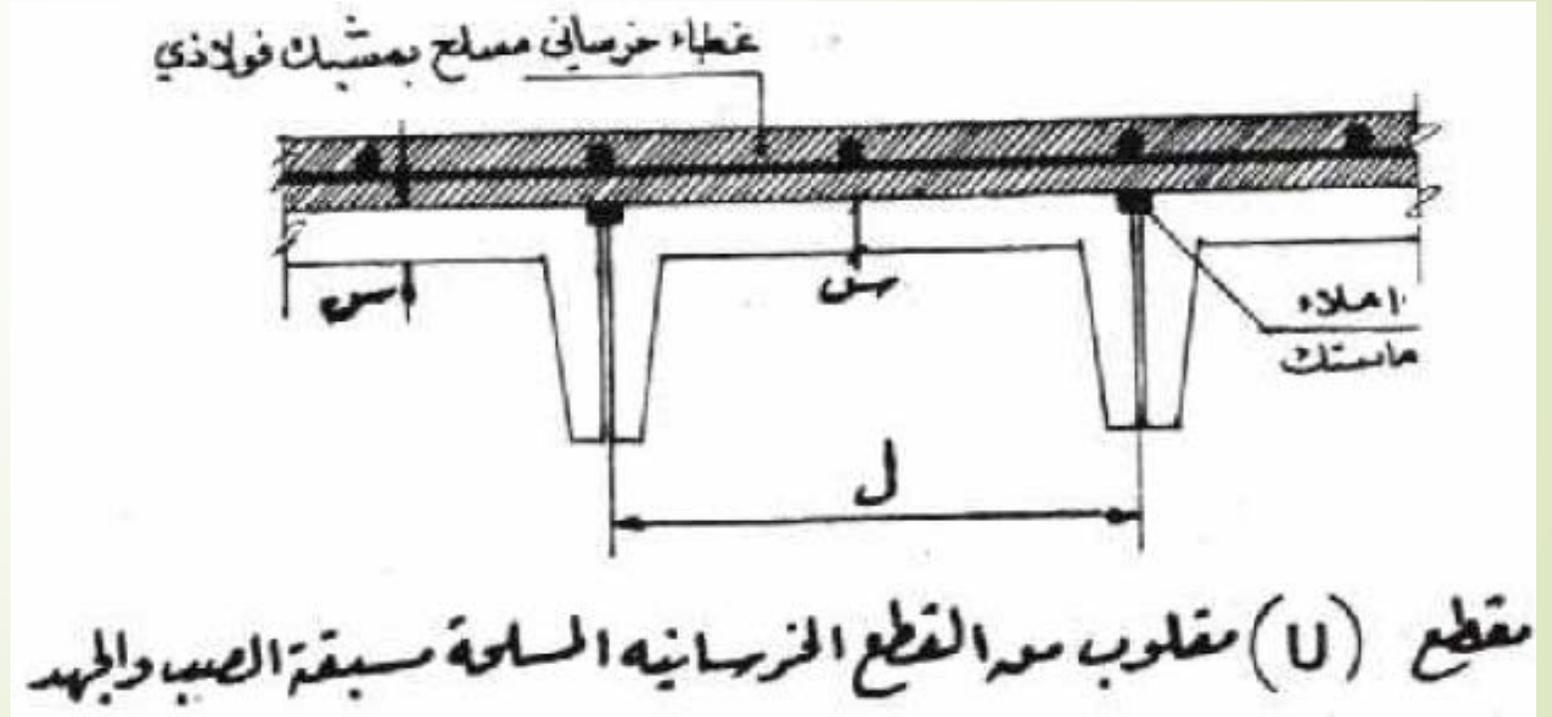
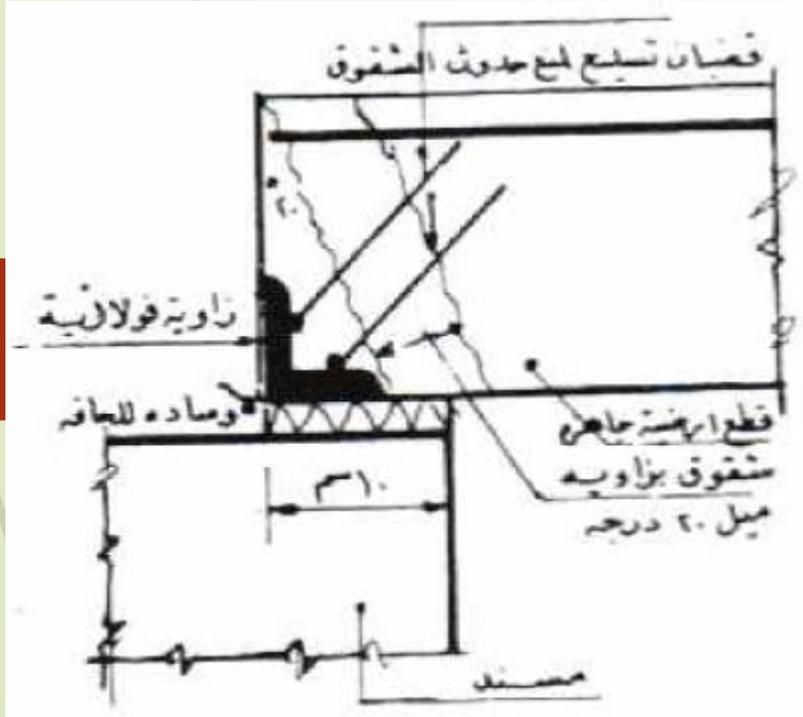
## الارضيات الخرسانية المسلحة

ارضيات خرسانية مسلحة مسبقة الجهد بصب موقعي او مسبقة الصب: تستعمل الارضيات الخرسانية المسلحة المسبقة الصب والجهد للفضاءات الكبيرة. تعمل هذه الارضية من قطع قياسية ذات تفاصيل وتسليح معين حسب طول الفضاء واحمال الارضية وتكون باحد الاشكال التالية:-  
١. ارضية بقطع ذات مقطع حرف (T) مزدوج (Double tee) مع غطاء خرساني مسلح بمشبك.



## الارضيات الخرسانية المسلحة

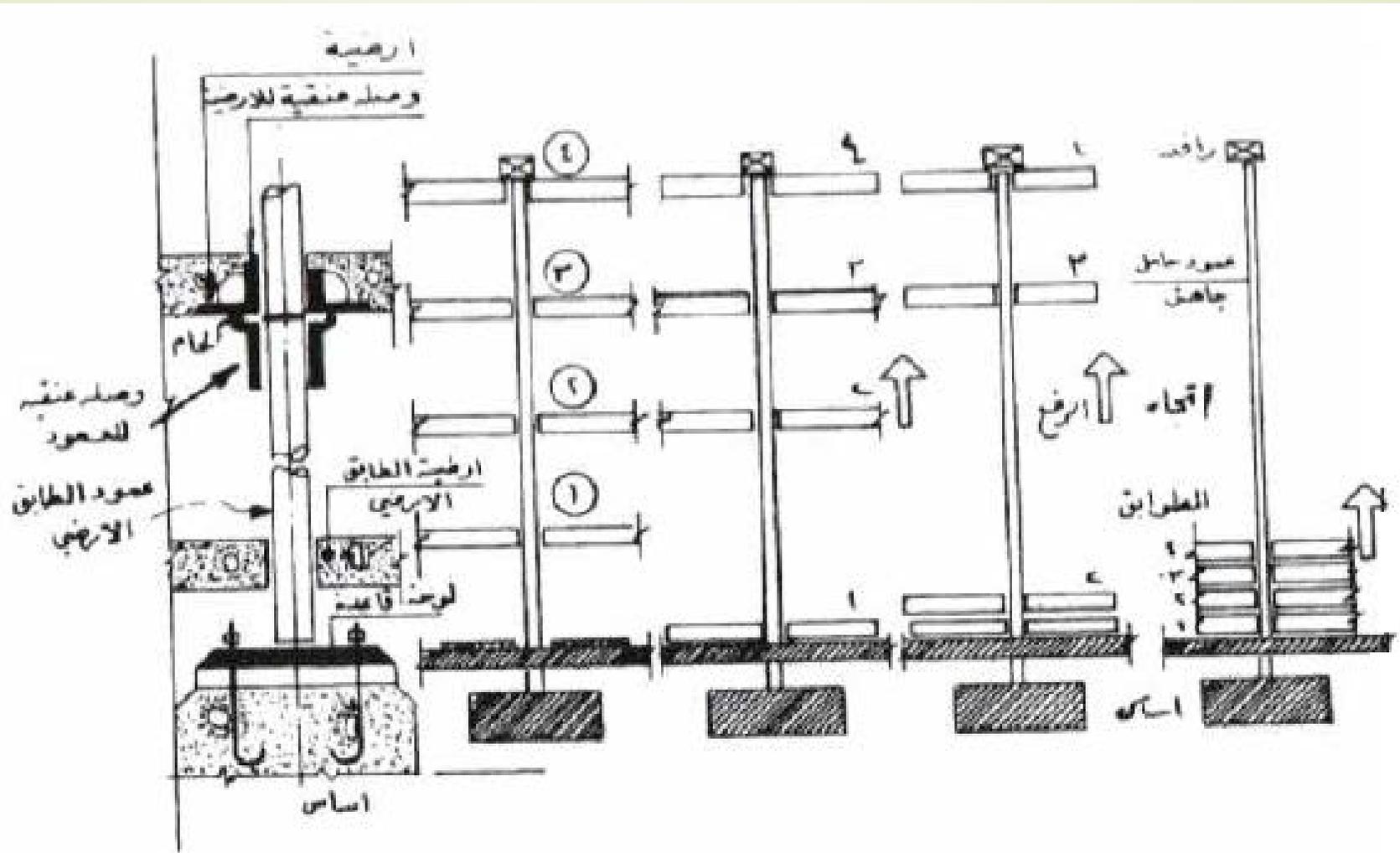
٢. ارضية بقطع ذات مقطع حرف (U) مقلوب (U-section) مع غطاء خرساني مسلح بمشبك خاص. يتطلب تقوية نهايتي قطع الارضية ولا سيما للفضاءات الكبيرة باضافة زاوية فولاذية تثبت اثناء الصب مع قضبان تسليح تمنع حدوث الشقوق والكسور، ويتطلب ان تكون مسافة جلوس كل نهاية على المسند لمسافة لا تقل عن ١٠ اسم لكي توزع الاحمال المركزة على مسافة المسند بحدود تحمل مقبول. هناك حالات خاصة تستوجب عمل القصع مسبقة الجهد في الموقع عندما تكون كبيرة الحجم وثقيلة يصعب نقلها.



## ارضيات رفع مسبقة الصب

### ٤. ارضيات رفع مسبقة الصب:-

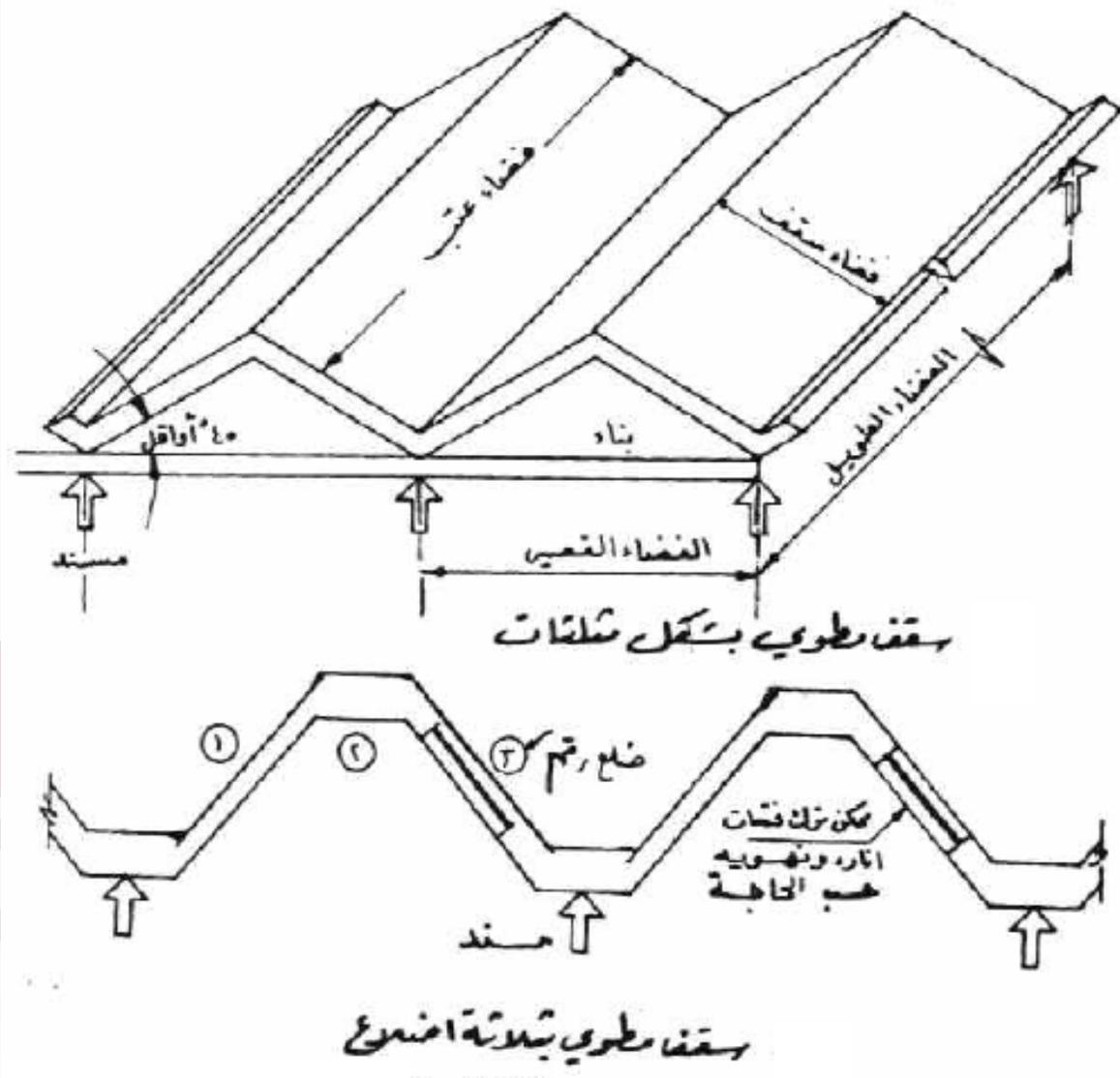
يتم صب ارضيات الطوابق من الخرسانة المسلحة مع التفاصيل اللازمة لسحبها وتثبيتها مع الاعمدة الواحدة فوق الاخرى. يتطلب قبل المباشرة بعمل ارضيات رفع مسبقة الصب تهيئة اعمدة جميع طوابق المبنى مع اسسها كاملة. أما ان تكون الاعمدة خرسانية مسلحة او معدنية. تثبت الارضيات في مستوى الطوابق المطلوبة بواسطة لحام وصلاتها العنقية مع وصلات اعمدة الطوابق. يفضل ان تكون الاعمدة معدنية وان لايتجاوز عددها ١٢ عمود للارضية الواحدة والمسافة بين مراكزها من ٦م - ٨م. يمتاز عمل الارضيات بهذه الطريقة بسرعة التنفيذ وامكانية الحصول على الجودة المطلوبة لوجه الارضيات. والاقتصاد في عمل القوالب. تستعمل هذه النوعية من الارضيات في انشاء المعامل والابنية التجارية متعددة الطوابق.



مراحل رفع الارضيات المسبقة الصب وتثبيتها بالوصلات العنقية

## السقوف المطوية

٥. السقوف المطوية: - تتكون السقوف المطوية من صبات خرسانية مسلحة شبه قشرية ذات سمك يتراوح بين ٨سم - ١٥سم. تستعمل لتسقيف الفضاءات الكبيرة التي تزيد احيانا عن ٣٠م. تستند السقوف المطوية اما على جدران حاملة او اعمدة ذات قوة كافية لتحمل الاثقال العمودية والقوى الجانبية الدافعة من السقف المطوي.



## السقوف المنحنية

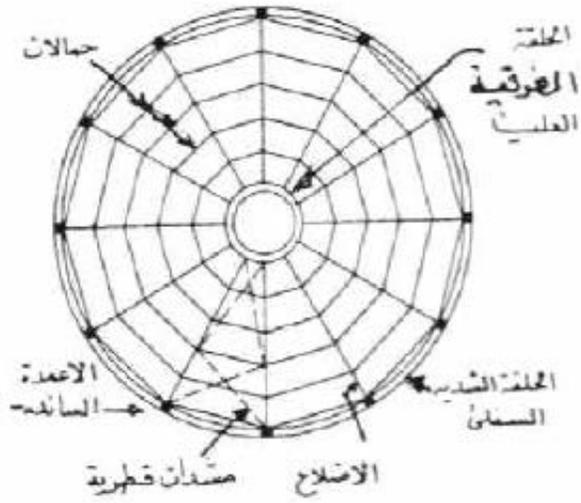
### ٦. السقوف المنحنية:-

تعمل السقوف المنحنية من الخرسانة المسلحة وبعضها من الهياكل الخشبية او المعدنية فهي تصمم كسقوف قشرية ولها اشكال عديدة اهمها مايلي:-

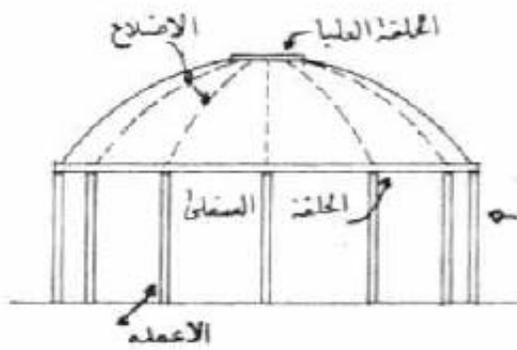
أ- السقوف القوسية: ولها انحناء باتجاه واحد كما مبين بالشكل.  
ب- السقوف الاسطوانية: ولها انحناء باتجاه واحد وتتكون من عدة اقواس نصف دائرية.

ج- السقوف المخروطية (الهدلولية): ولها انحناء مزدوج باتجاهين ولها اشكال متعددة كما مبين.

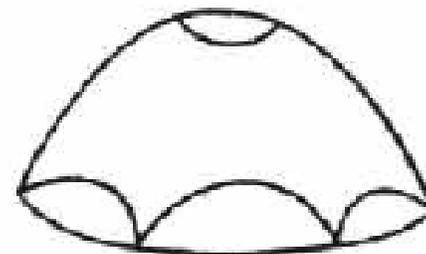
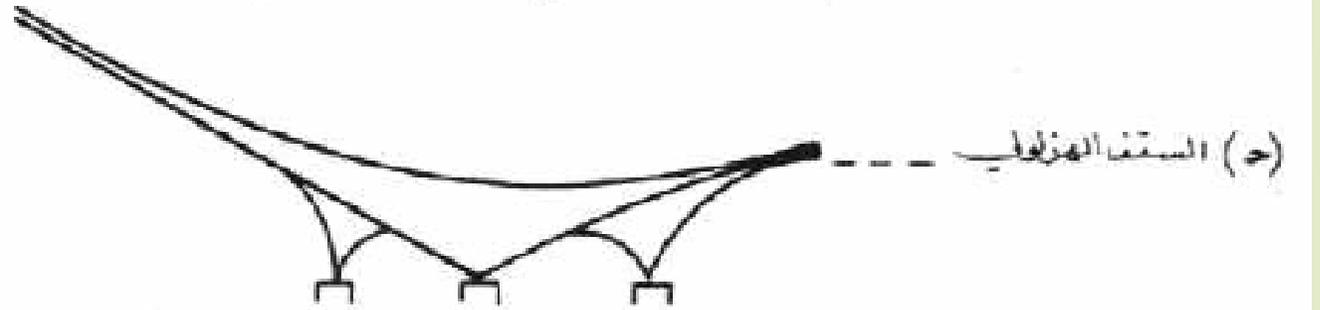
د- السقوف القبية: ومنها القبب الكروية والقبب غير الكروية. وجميع السقوف القبية لها انحناء بثلاث اتجاهات وتحتاج الى مساند ورباط لمعادلة قوى الدفع الجانبي للقبه. هناك سقوف قبية ذات هيكل من اضلاع خرسانية او مقاطع فولاذية او خشبية.



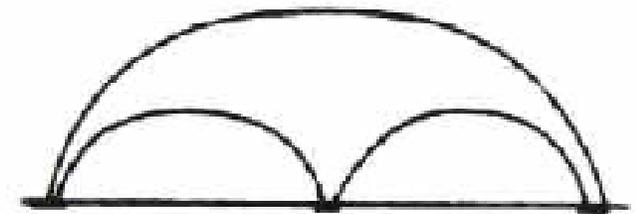
(أ) هيكل القبة القبية باضلاع



(ب) نموذج بجرس القبة القبية باضلاع



سقف قسبي كروي



(د) سقف قسبي غير كروي

## السقوف الهيكلية الحدوية والمائلة

٧. السقوف الهيكلية الحدوية والمائلة: - تعمل هياكل هذه السقوف من الخرسانة المسلحة مسبقة الصب او المعدن او الخشب في بعض الاحيان وتستخدم لتسقيف الابنية الصناعية والمخازن والورش ذات الفضاءات الواسعة التي تبلغ الستين مترا. هناك هياكل احادية لتسقيف فضاء واحد وهياكل ثنائية لتسقيف فضائين او هياكل ثلاثية وبانحدارات متباينة احيانا لتسقيف ثلاث فضاءات. تسقف الالواح الحدوية والمائلة بالواح مضلعة من الحديد المغلون او الاسبست او الالمنيوم او البلاستيك او الكالبتوس وهو مركب من البلاستيك و صفيح معدني وطبقات اخرى بالوان جذابة.



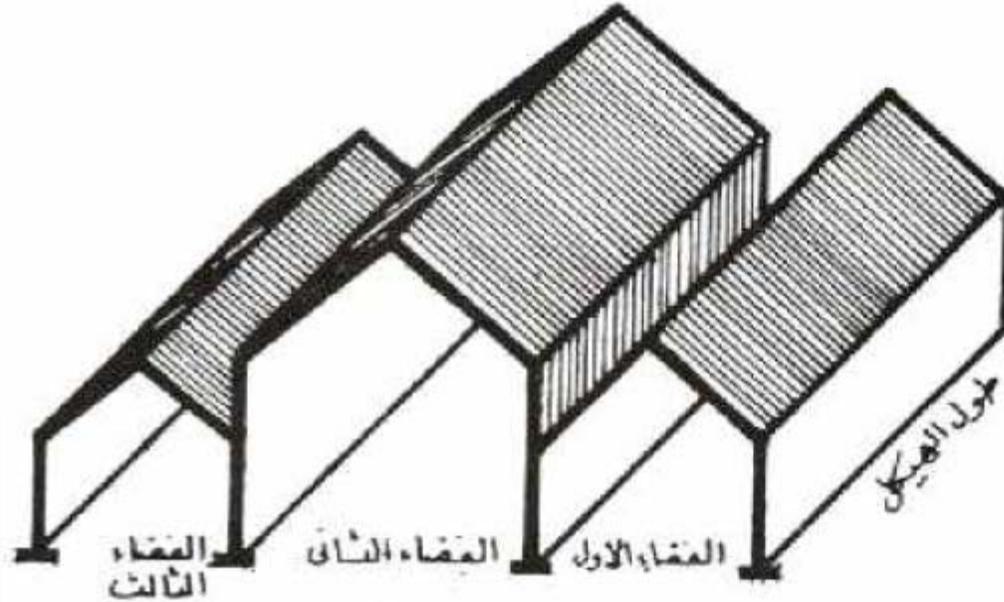
(أ) سقف مائل مسننہ بانتظام



سقف مائل متموج بانتظام



أ هيكل عددي لفضاء واحد (ب) هيكل عددي لفضاءين

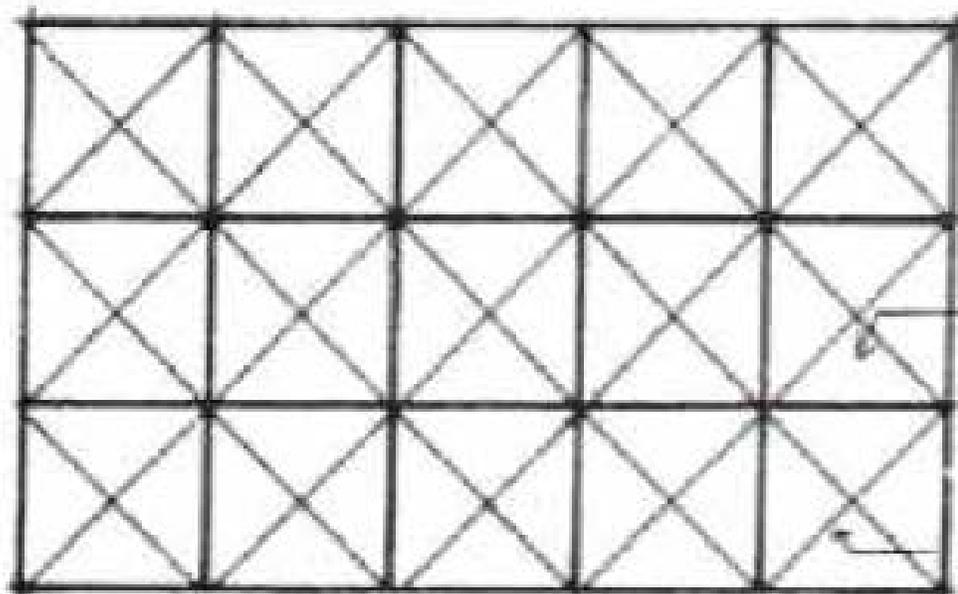


(ج) هيكل عددي لثلاث فضاءات

## السقوف ذات الهياكل الفضائية

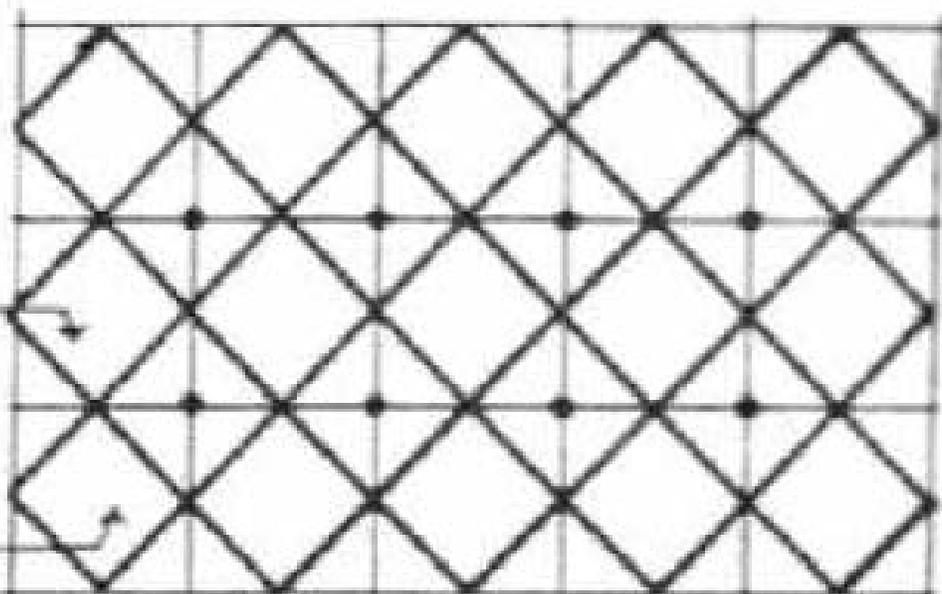
٨. السقوف ذات الهياكل الفضائية: يستعمل الهيكل الفضائي لحمل السقوف ذات غطاء من الألواح المضلعة ويتكون من مشبك علوي ومشبك سفلي على شكل مربعات. يستند الهيكل الفضائي إما على جدران حاملة أو أعمدة ذات مراكز متساوية بالاتجاه الواحد وموزعة على جميع محيط الهيكل الفضائي. تمتاز السقوف ذات الهيكل الفضائي بمميزات عديدة أهمها مايلي:-

- أ- إمكانية توسيع التسقيف باتجاهين وذلك بإضافة بعض الأعمدة والتفاصيل التي لا تؤثر على جوهر الهيكل وتكوينه.
- ب- السرعة في تركيب اجزاء الهيكل.
- ج- تصنع بأبعاد وتفاصيل قياسية يسهل نقلها والتعامل معها اثناء التركيب في موقع العمل.
- د- إمكانية تسقيف فضاءات كبيرة وباشكال هندسية جذابة توفر للمهندس حرية التصميم.
- هـ- اقتصادية في أكثر الأحيان مقارنة مع البدائل الأخرى لتسقيف نفس المساحات.
- و- وجود مجال واسع لمرار مجاري التدفئة والتبريد والتراكيب الخاصة بالخدمات.



شبكة  
سفلي

شبكة  
علوي



شبكة علوي مع شبكة سفلي  
متساخر

شبكة علوي مع شبكة سفلي  
غير متساخر

## السقوف ذات الهياكل الفضائية

من اهم الامور التي يجب اخذها بنظر الاعتبار عند اختيار وتحديد نوعية السقف ذو الهيكل الفضائي مايلي:-

١. تحديد نوعية مفاصل الاسناد على الاعمدة وتوفير مجال التمدد الحراري والانحناء في بعضها. وعندما يستند الهيكل على جدران حاملة او عتب مستمر فوق الاعمدة فعندئذ لا تكون ثمة حاجة الى مثل هذه المفاصل.

٢. بيان الاحمال المؤثرة على الهيكل الفضائي بصورة دقيقة ولاسيما بالنسبة الى احمال الريح وتأثيره الامتصاصي وكذلك قوى عزم الانحناء والاحمال المركزة على الاعمدة واعضاء الهيكل الفضائي.

٣. مدى الحاجة الى استعمال جهاز وشبكة تدفئة تحت السقف لتذويب الثلوج بصورة مستمرة وعدم اعطاء مجال لتراكمها وتجاوز الاحمال التصميمية للهيكل الفضائي.

٤. طريقة تصريف مياه الامطار واتجاهات التصريف والانحدارات اللازمة وتصميم الحمالات بموجبها.

٥. نوعية وابعاد الالواح المضلعة والسقف المعلق والطبقة العازلة وغيرها من الامور التكميلية لختم السقف وهيكله.