

الأرضيات والسقوف (Floors & Roofs)

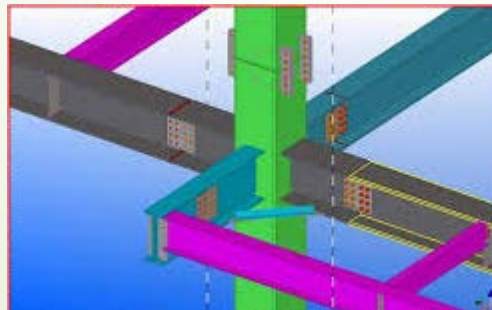
إنشاء المباني

Building construction

College of Engineering

Civil Engineering Department

2nd year



Dr. Abdulrahman E. Ibrahim



الأرضيات والسقوف (Floors & Roofs)

الأرضيات: هي الاجزاء الافقية من البناء والتي تقسم البناية الى مستويات تسمى بالطوابق منها الطابق الارضي والنصفي والاول الى الطابق الاخير الذي يسمى سقفه السطح. كما توجد انواع من السقوف غير الافقية منها السقوف المائلة والمقوسة والمطوية والمنحنية وغيرها.

تُنشأ الأرضيات من مواد عديدة منها الخشب والخرسانة والعقادة من الطابوق والشيلمان والسقوف من الألواح المعدنية المغلونة والالمنيومية والاسبستية والبلاستيكية المركبة المستوية منها والمضلعة.

أنواع الأرضيات

يتم اختيار نوعية الارضيات والسقوف حسب عوامل اهمها مايلي:-

١. نوعية الاحمال ومقاديرها.
٢. المظهر الخارجي والناحية المعمارية في حالة وجود سقف ثانوي او بدونه.
٣. مقاومة الحريق.
٤. سهولة الادامة عند الحاجة.
٥. التسهيلات الممكن توفيرها بالنسبة الى تاسيس المرافق الخدمية الكهربائية والصحية والتكييف
٦. العزل الصوتي والحراري.
٧. البساطة في التفاصيل وسرعة الانشاء.
٨. الناحية الاقتصادية ومدى توفر المواد الانشائية.

الاحمال (Loads)

تصمم الارضيات لتحمل بعض او كل الاحمال التالية:-

١. الحمل الساكن (الميت) (Dead Load).

٢. الحمل الحي (Live Load).

٣. الحمل الصدمي (Impact Load).

٤. حمل الريح (Wind Load).

الحمل الساكن:

الحمل الساكن عبارة عن وزن مادة بناء الارضية وكذلك اوزان الاجزاء البنائية اللازمة لختم الارضية كالكاشي والبياض والسقف المعلق وغيرها. يسمى هذا الحمل بالحمل الساكن لانه ثابت في موقعه وغير قابل للتحريك.

جدول (١٠-١) في الكتاب المنهجي يتضمن الاوزان النوعية لبعض المواد الاكثر الاستعمالا بموجب الكود العربي.

الاحمال (Loads)

الحمل الحي:

الحمل الحي عبارة عن الحمل المتحرك او القابل للتحريك فالناس والاثاث مثلا يعتبران من الاحمال الحية. وقد حددت المدونات الهندسية مقدار الاحمال الحية بانواعها المختلفة على الارضيات كل حسب نوع استعمال الارضية. تعتبر الثلوج من الاحمال الحية وتقدر بمائة كيلو غرام للمتر المربع الواحد.

والجدول (١٠-٢) في الكتاب المنهجي يبين مقدار هذه الاحمال بموجب الكود العربي.

الحمل الصدمي:

تؤثر على بعض الارضيات احمال صدمية ناتجة عن حركة مصعد او اهتزازات تشغيل مكائن او حركة ناقلات وغيرها. تحسب الاحمال الصدمية على الارضيات كنسب من الاحمال الحية كمصدر للحمل الصدمي. تحدد الاحمال الصدمية لبعض المكائن من قبل المنتج وفي مثل هذه الحالة تستعمل هذه الاحمال بدلا من التقدير بالنسب المبينة في الجدول.

الجدول (١٠-٤) في الكتاب المنهجي يبين مقدار هذه الاحمال بموجب الكود العربي.

الاحمال (Loads)

حمل الريح:

تؤثر الرياح على واجهات الابنية والسقوف المستوية والمائلة بمقدار يتراوح بين ١٢- ١٥٠ كغم/م^٢. تستعمل معادلات خاصة لحساب مقدار حمل الريح حسب علو المنشأ بالنسبة لمستوى الارض وسرعة الريح وميل السقف على الافق وموقع المنشأ من فعل الريح أو من تعرضه له. وللرياح تاثير سحب امتصاصي بالنسبة الى السقوف المستوية والمساحة غير المواجهة للريح للسقوف المائلة. يستوجب دراسة الرياح القوية التي تؤثر على المنشآت في مواسم معينة من السنة وتحديد احمالها بصورة دقيقة ولاسيما بالنسبة الى الابنية العالية والسقوف ذات الفضاءات الواسعة.

تصنيف الارضيات

تصنف الارضيات والسقوف حسب مواد عملها وطريقة انشائها الى الانواع الاساسية التالية:-

١. العقادة (طابوق وشلمان).
٢. الارضيات الخشبية والسقوف الخشبية المائلة.
٣. الارضيات الخرسانية المسلحة.
٤. ارضيات رفع مسبقة الصب.
٥. السقوف المطوية.
٦. السقوف المنحنية.
٧. السقوف الهيكلية أو الحدوية.
٨. السقوف ذات الهيكل الفضائي.

ارضية العقادة

١. العقادة:- تعمل ارضية العقادة من حديد الشيلمان بمقطع (I) يستند على جدران حاملة او على اعتاب وباتجاه الفضاء القصير وبمسافات تتراوح مراكزها من ٧٥سم الى ٩٠سم. تعقد المسافات مابين الشيلمان بالطابوق والجص وبتقوس يتراوح ارتفاعه من سنتيمتر واحد الى ثلاث سنتيمترات حسب مسافات الشلمان من بعضها. يبلغ سمك العقادة ١٢سم لان الطابوق يوضع في البناء على شكل كاز كما مبين بالشكل. أهم الامور التي يجب اخذها بنظر الاعتبار في عمل العقادة مايلى:-
 ١. طلاء الشلمان جيدا بصبغ مانع الصدأ كالاصباغ الدهنية او محاليل الاسفلت الخالية من الكبريت. قد تظهر احيانا بقع ومساحات تأكسد الشلمان عندما يكون الطلاء بطبقة خفيفة او باصباغ غير ملائمة.
 ٢. اختيار الشلمان بمقطع مناسب لتحمل الاحمال وان يكون سهم انحنائه ضمن سهم الانحناء المسموح به والذي يساوي ١ / ٣٦٠ من الفضاء. ان هذا التحديد ضروري لكي لاتظهر الشقوق في طبقة البياض ماتحت الشلمان او على حافتيه.

يتبع



ارضية العقادة

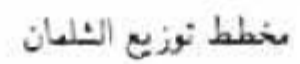
٣. استعمال وسادة خرسانية تحت مساند الشلمان ومن الافضل استعمال رباط مستمر من الخرسانة المسلحة فوق الجدران الحاملة حتى يتوزع الحمل المركز من نهايتي الشلمان على الجدران الحاملة توزيعا منتظما. ويتوقع حدوث شقوق مائلة تسير مع حلول بناء الطابوق في حالة عدم استعمال الوسادة او الرباط.
٤. التأكد من جلوس الشلمان على المساند بوضع افقي، حيث في حالة وجود ميلان تتولد قوى عزم انحناء قد تسبب ظهور الشقوق في اطراف الشلمان القريب من المساند.
٥. ان اقل مساحة لجلوس الشلمان على الجدار تساوي ثلثي عرض الجدار لكي يقع مسار الحمل المركز في نهاية جلوس الشلمان ضمن مساحة لب مقطع الجدار. ان هذا التحديد ضروري لتجنب احداث قوى شديدة او انحنائية تتولد عنها شقوق افقية في فواصل بناء الجدار الحامل.

يتبع

ارضية العقادة

٦. تهيئة مخطط يبين توزيع شلمان الارضيات مع ذكر مسافاتهما ومقاطعها وكذلك تنظيم جدول ملحق لبيان ابعاد ومقاطع الشلمان مع العدد والطول والوزن لكل مقطع ومجموع اوزان المقاطع بالاطنان.
٧. شربة العقادة بالجص وذلك لسد الفراغات وتسوية الوجه العلوي وتهيئته لفرش الطبقات الختامية الاخرى للارضية.
٨. يختم الوجه الداخلي للعقادة عادة بالبياض. وبسبب تباين معامل التمدد الحراري بين معدن الشلمان والطابوق تظهر شقوق شعرية يصعب معالجتها بشكل جذري. من الطرق المتبعة لمنع حدوث الشقوق استعمال شريط مشبك من السلك الناعم والمقاوم للصدأ.

لمعرفة انواع وتفاصيل حديد الشلمان يمكن للطلبة الرجوع للكتاب المنهجي ص ٣٤٧.



الارضيات الخشبية

٢. الارضيات الخشبية : - تعمل الارضيات الخشبية من الاخشاب الرخوة او الصلدة وتكون على ثلاثة انواع هي:-

أ- ارضيات احادية.

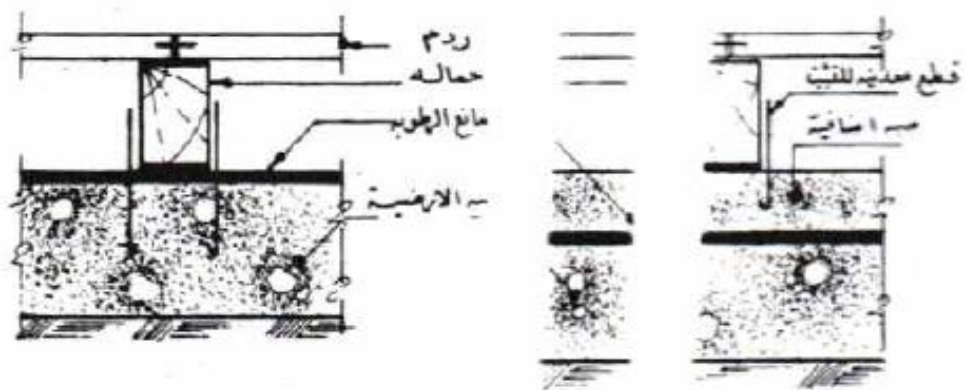
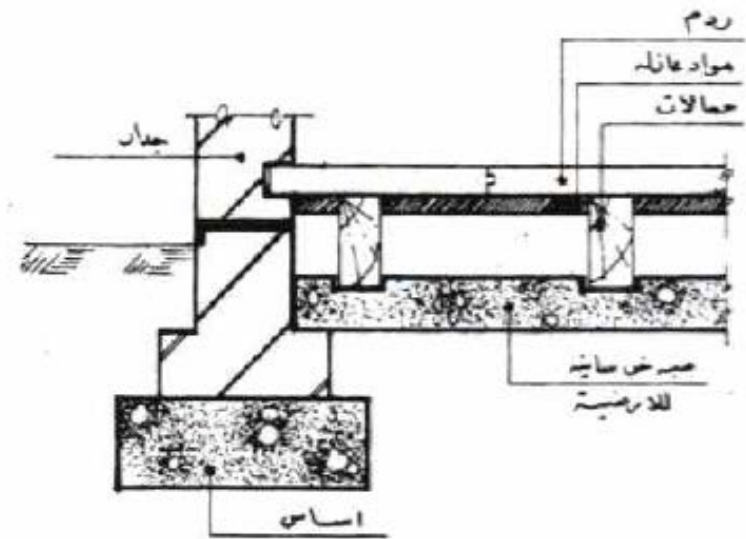
ب- ارضيات مزدوجة.

ت- ارضيات ثلاثية او اطارية.

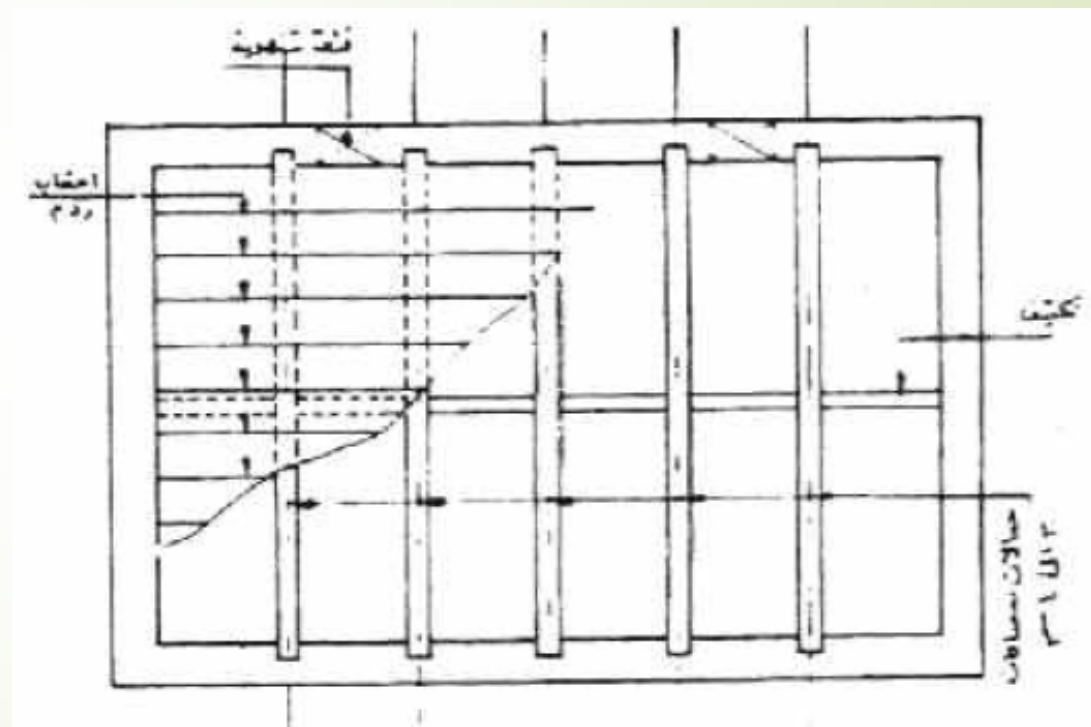
أ- الارضيات الاحادية: تعمل الارضية الاحادية من حمالات خشبية توزع باتجاه الفضاء القصير وبمسافات تتراوح بين ٣٠ - ٤٠سم ثم تردم من الاعلى بالواح خشبية كما مبين بالشكل.

تعتمد ابعاد الحمالات الارضية وخشب الردم على احمال الارضية والفضاء ومسافات مراكز الحمالات ونوعية الخشب. تعالج الاخشاب قبل استعمالها وبخلافه يستوجب صبغها باصباغ دهنية او طلائها بمادة تحافظ على الاخشاب من فتك الحشرات. في حال عمل الارضية الاحادية في مستوى الطابق الارضي تكون بنفس التفاصيل لكنها تثبت على صبة خرسانية تعزل الاخشاب عن التربة. تضاف طبقة مانع الرطوبة ومواد عازلة لطبقات تثبت تحت الردم

الارضيات الخشبية



(ب) مقطعية لبيان تثبيت الحماله مع الارضية الترسانية



الارضيات الخشبية

ب- الارضيات المزدوجة: لا تختلف هذه الارضية عن الارضية الاحادية السابقة سوى انها تحتوي على حمالات كبيرة تسند الحمالات الرئيسية التي تجلس عليها الواح ردم الارضية. تعتمد عدد وابعاد الحمالات الكبيرة على عوامل التصميم منها الاحمال والفضاء ونوعية الخشب.

ج- الارضيات الثلاثية: عبارة عن ارضية لها حمالات تستند على اعتاب وهذه الاعتاب بدورها تستند على عوارض. تعمل مجموعة الحمالات والاعتاب والعوارض كاطار ذو تركيب واحد وتستعمل للارضيات ذات الفضاءات الكبيرة او الفضاءات التي يراد ان تكون الاعمال الختامية للارضية الخشبية بدرجة عالية الجودة.

السقوف الخشبية المائلة

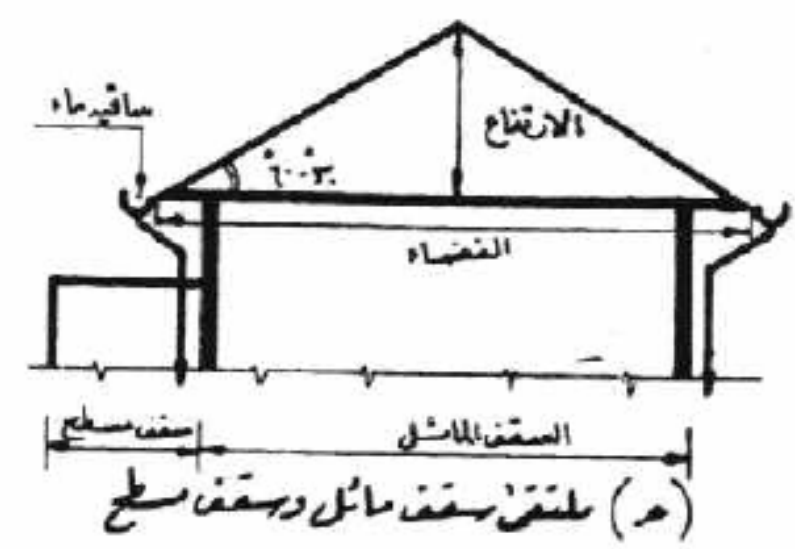
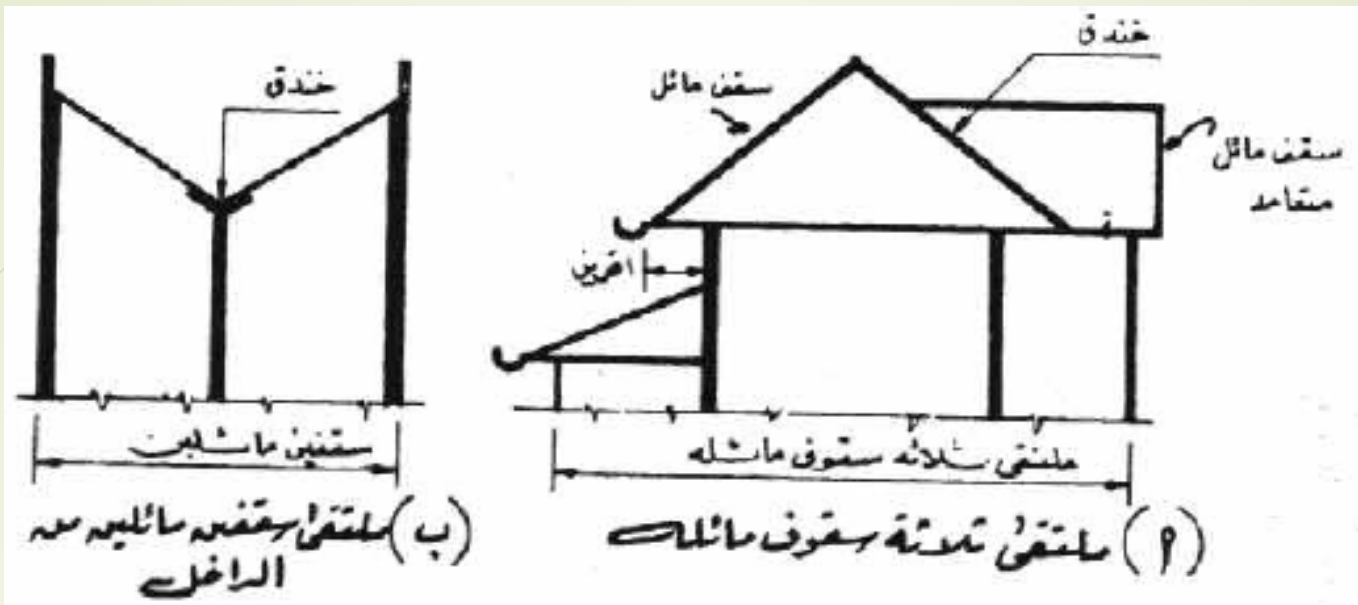
السقوف الخشبية المائلة:

تعمل السقوف الخشبية المائلة من مسنم (Truss) ذي ميل من ٣٠ – ٦٠ درجة مع الخط الافقي وتجلس نهايته على جدران حاملة او عتبات. تربط المسنمات بمدادات (طراحيات) (Purlins) وروافد (Rafters) تحمل عليها غطاء السقف الذي يكون اما من القطع الفخارية المزججة، او الواح مضلعة او مستوية من الحديد المغلون او الالمنيوم او الاسبست او البلاستيك المركب او الخشب الصلد المقاوم للتاثيرات المناخية.

السقوف الخشبية المائلة

اهم المصطلحات المتداولة التي تخص السقوف المائلة مايلي:-

١. المسنم: هو العتب الذي يكون بشكل مثلث وله تركيب خاص يستعمل لحمل السقف.
٢. القمة: وهي اعلى نقطة في المسنم.
٣. الانحدار: النسبة بين ارتفاع المسنم وفضائه.
٤. الميل: وهو زاوية انحدار السقف مع الافق.
٥. الخندق: ملتقى تقاطع سقفين مائلين.
٦. الغطاء: المواد المستعملة لتغطية السقف.
٧. افريز: المسافة الافقية لبروز السقف عن الجدار الحامل عند المسندين.
٨. ساقية مطر: مجرى معدني مفتوح لتصريف ماء المطر ويكون على طرفي السقف.



حالات من السقوف المائلة

الارضيات الخرسانية المسلحة

٣. الارضيات الخرسانية المسلحة:- تعمل الارضيات الخرسانية المسلحة من الخرسانة وقضبان التسليح. تصمم وتنفذ بموجب متطلبات ومواصفات خاصة. تصنف الارضيات الخرسانية المسلحة حسب تصميمها وانشائها الى الانواع الاساسية التالية:-

- أ- الصب الموقعي (Cast in situ).
- ب- مسبقة الصب (Precast).
- ت- مسبقة الجهد (Prestressed) بنوعها الصب الموقعي ومسبقة الصب.

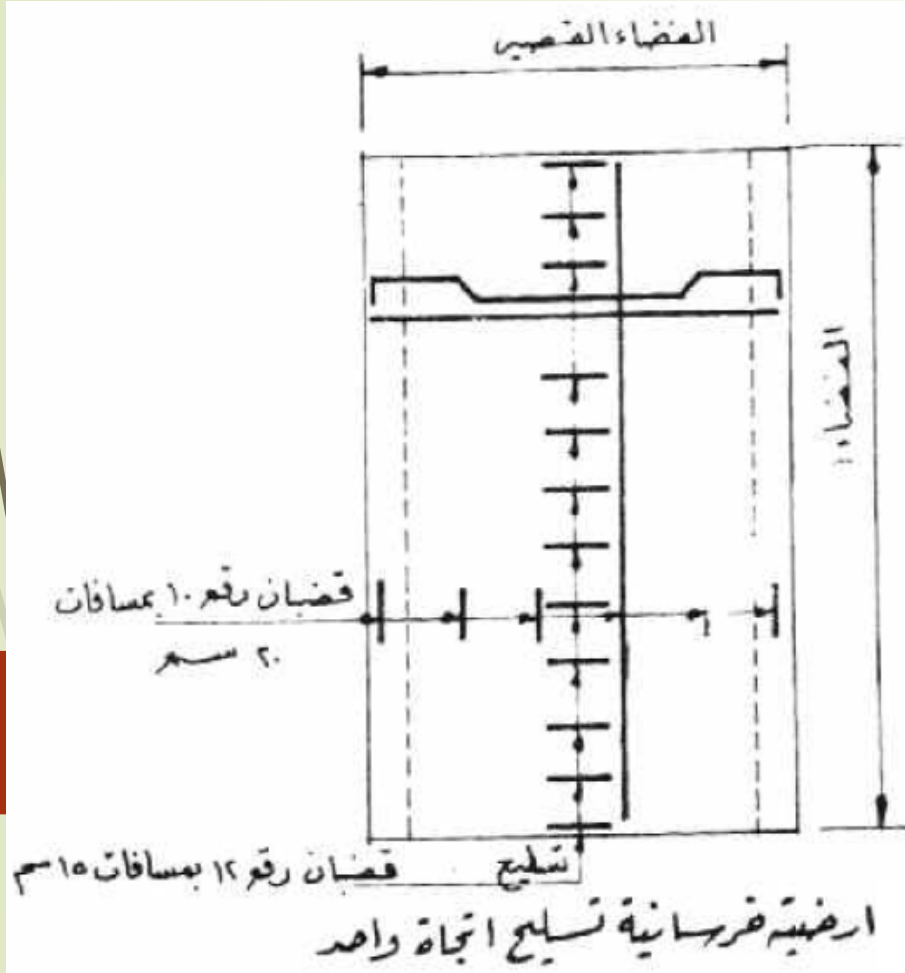
ارضيات الصب الموقعي: اهم انواع الارضيات الخرسانية المسلحة ذات الصب الموقعي هي:-

- ١. ارضية ذات تسليح رئيسي باتجاه واحد. (One way slab).
- ٢. ارضية ذات تسليح رئيسي باتجاهين. (Two way slab).
- ٣. ارضية مسطحة. (Flat slab).
- ٤. ارضية مضلعة باتجاه واحد. (Ribbed slab).
- ٥. ارضية مضلعة باتجاهين. (Waffle slab).
- ٦. ارضية خرسانية باعتاب معدنية. (Concrete joist floor).
- ٧. ارضية خلوية. (Cellular steel floors).

الارضيات الخرسانية المسلحة

١. ارضية ذات تسليح رئيسي باتجاه واحد:

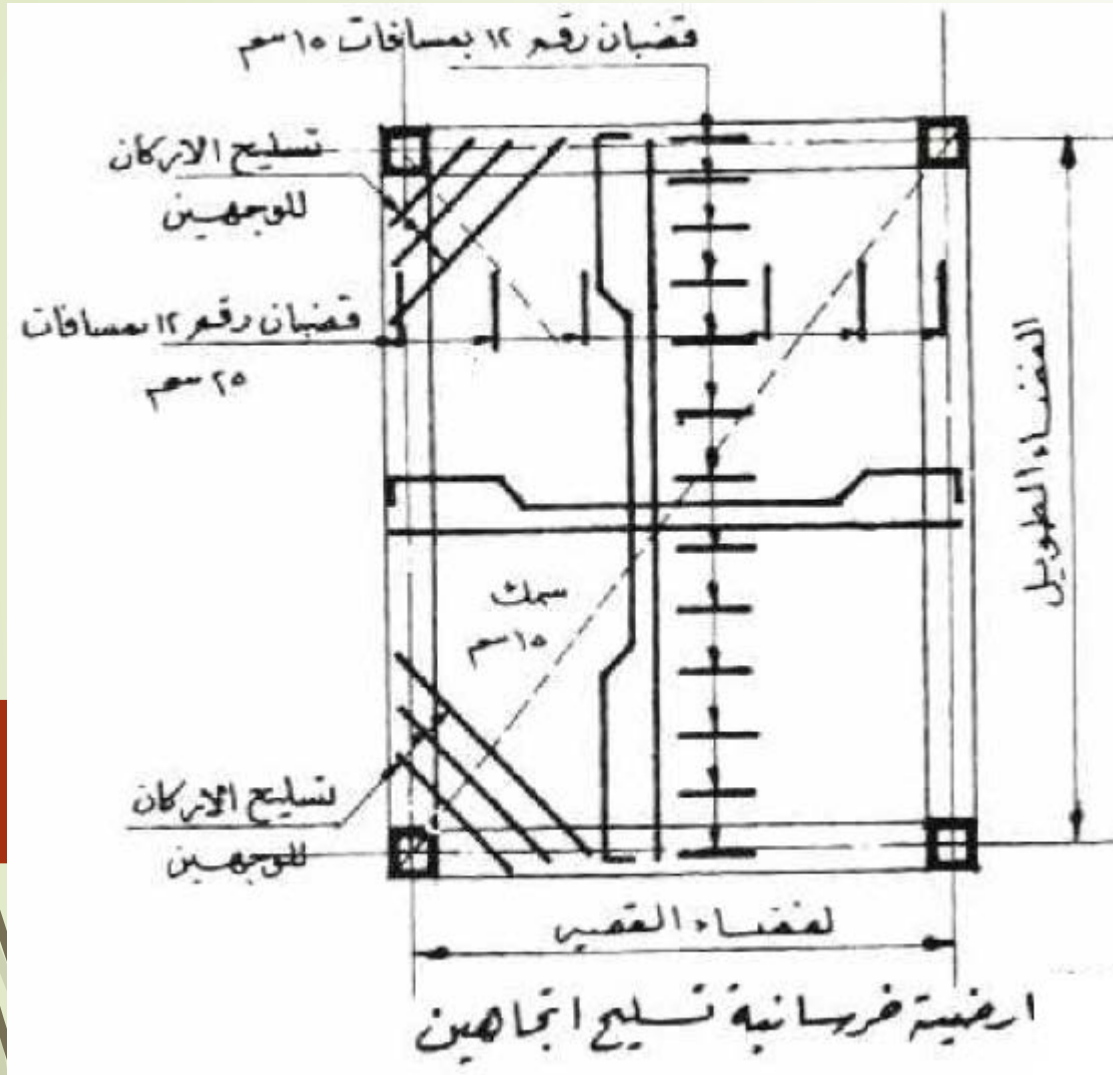
تستعمل هذه الارضية عندما تكون نسبة الفضاء الطويل الى الفضاء القصير اكثر من اثنين. تسليح الارضية بتسليح رئيسي باتجاه الفضاء القصير وتسليح ثانوي للتمدد الحراري باتجاه الفضاء الطويل. يتراوح سمك الارضية للحالات الاعتيادية من ١٢ سم - ٢٠ سم كما مبين بالشكل.



الارضيات الخرسانية المسلحة

٢. ارضية ذات تسليح رئيسي باتجاهين:

تستعمل هذه الارضية عندما تكون نسبة الفضاء الطويل الى الفضاء القصير اقل من اثنين، أي ان شكل الارضية اقرب الى المربع. تسليح الارضية بتسليح باتجاه الفضائين ليتحملا احمال الارضية حسب معامل نسب الفضاء القصير الى الفضاء الطويل. يتراوح سمك الارضية للحالات الاعتيادية من ١٢ سم - ٢٥ سم كما مبين بالشكل.



الارضيات الخرسانية المسلحة

٣. ارضية خرسانية مسطحة: تستعمل الارضية المسطحة في حالة وجود احمال حية كبيرة وعندما يمكن ان تستمر الارضية لثلاث فضاءات بالاتجاهين. تعمل هذه الارضية اما بقبعات في منطقة الاعمدة او بدونها وتكون اما بسمك واحد لجميع اجزاء الارضية او بسمك اكثر لحزامين في منطقة الاعمدة تسمى بالحزام العمودي يتقاطعان في منطقة الاعمدة ويعملان كاعتاب حاملة للارضية الوسطية المسماة بالحزام الوسطي ذات السمك القليل. يتراوح سمك الارضية المسطحة للحالات الاعتيادية من ١٥ سم – ٢٥ سم. ان مظهر الوجه السفلي للارضية المسطحة مقبول من الناحية المعمارية ولا سيما عندما تعمل بقوالب صقيلة منتظمة الاشكال وكذلك لها ميزة كسب ارتفاع بين الطوابق وحذف الاعتاب الساندة وهذا مفيد من ناحية الاقتصاد في المواد البنائية والسرعة في الانشاء. كما ان لها فائدة تأسيس المرافق الخدمية وتوزيعها بجميع الاتجاهات بدون وجود حواجز من الاعتاب بين الارضيات.

