ARCHES, LINTEL AND SILLS الاقواس والعتبات العليا والسفلى

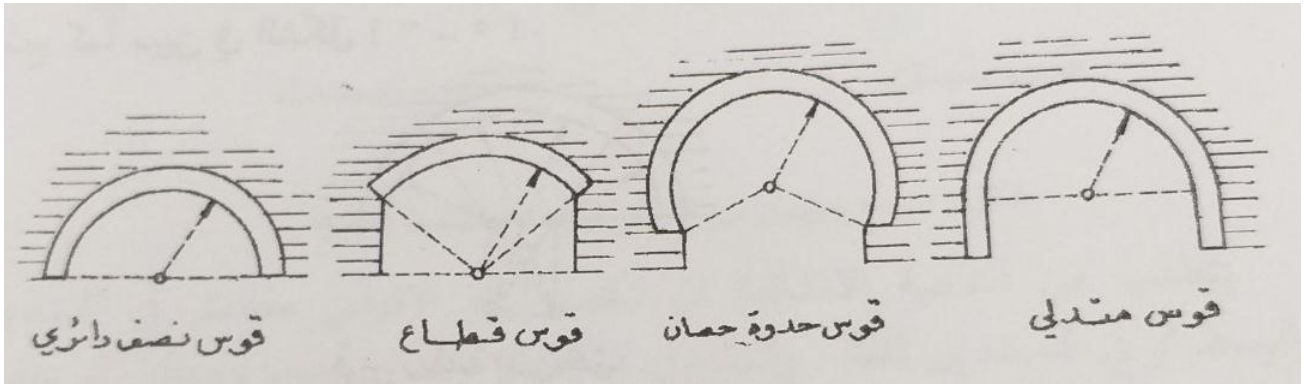
الاقواس: هي عبارة عن شكل بناء ذو انحناء منتظم وبانواع مختلفة ويعمل من الحجر او الطابوق او الخرسانة المسلحة او المعدن بموجب مقاييس وتفاصيل خاصة حسب فضاء القوس وشكله والغاية من انشائه واستعماله ويكون القوس احاديا او بشكل سلسلة من الاقواس المتجاورة.

الاقواس الحجرية او الطابوقية: ويستعمل الحجر والطابوق بكثرة لانشاء الاقواس واشكال الاقواس الحجرية والطابوقية متقاربة وتستعمل في الابنية لاعطاء طابع معماري متميز للواجهات بالاضافة الى انها تعمل كاعتاب تحمل اثقالا فوق فضاءات الشبابيك والابواب والمداخل. يتطلب تصميميا اعطاء القوس الانحناء المناسب الذي يجعل محصلة القوى المؤثرة على جميع قطع القوس بضمن الثلث الوسطي لتلك القطع وذلك لتجنب قوى الشد وان تكون هذه القطع ذات مساحة بناء كافية لتحمل اجهادات الضغط المسلط عليها.

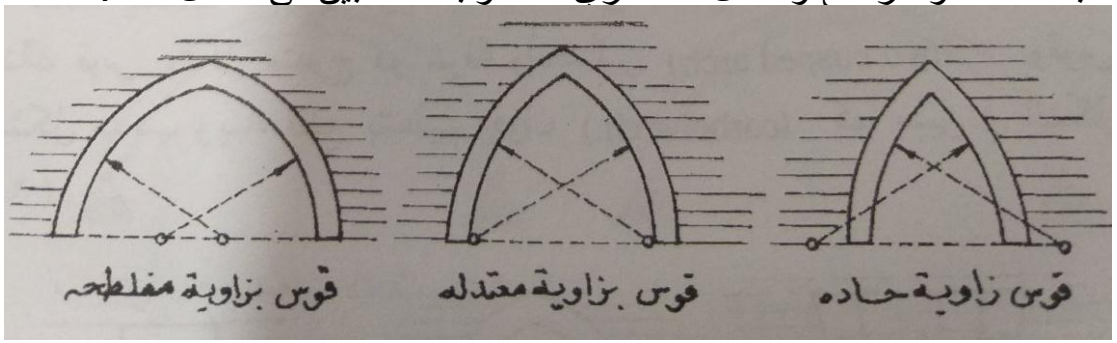
وهنالك عدة مصطلحات متداولة لتعريف اجزاء القوس مثل حجارة القوس وبطن القوس وظهر القوس والسمك والارتفاع والمساند والمثلث وخط المباشرة ويمكن الاطلاع عليها في كتاب انشاء المباني لزهير ساكو صفحة 388.

وهناك عدة اشكال للاقواس الحجرية والطابوقية وكما يلي:

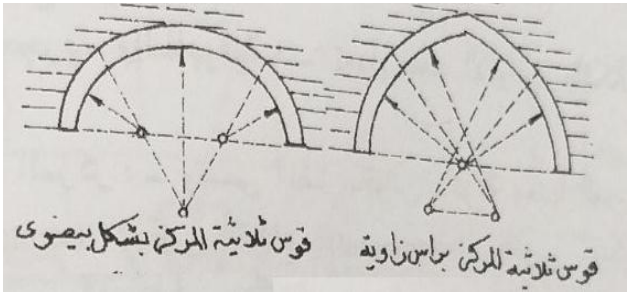
1- اقواس احادية المركز: وتسمى ايضا بالاقواس الدائرية ومنها القوس النصف دائري وقوس القطاع والقوس بشكل حدوة الحصان وهو اكثر من نصف دائري وقوس نصف دائري وبطرفين مستقيمين متدليين كما في الشكل ادناه.



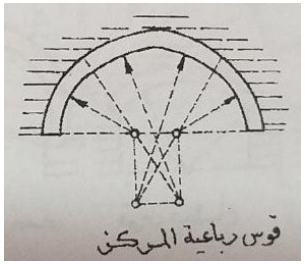
2- الاقواس ثنائية المركز: وتسمى ايضا باقواس زاوية او غوطية او مدببة وتكون هذه الاقواس بزاوية راس حادة او زاوية راس معتدلة او زاوية مفلطحة اي حسب الفضاء والارتفاع والشكل المعماري المطلوب كما مبين فى الشكل ادناه.



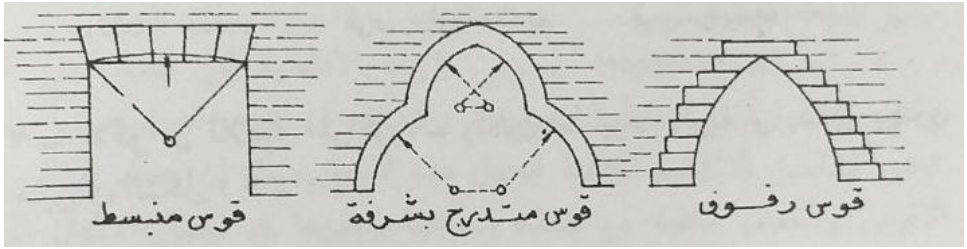
3- الاقواس ثلاثية المركز: وتكون اما براس زاوية او بشكل بيضوي كما مبين في الشكل.



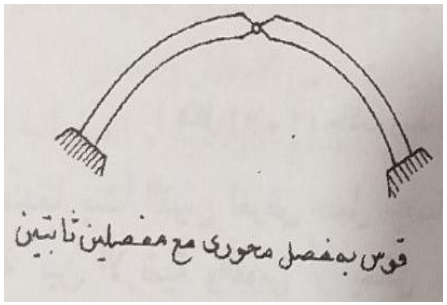
4- الاقواس رباعية المركز: ويكون براس زاوية و بشكل مقارب الى المفلطح كما مبين في الشكل.

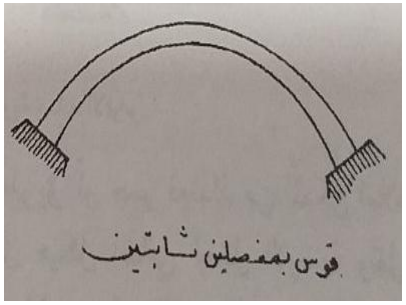


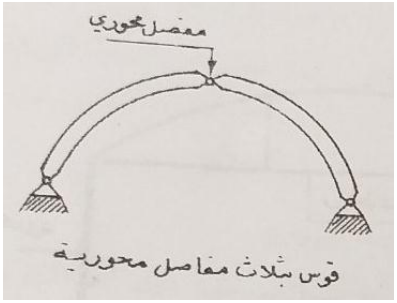
5- الاقواس ذات الاشكال الخاصة: منها الاقواس المنبسطة للفضاءات القصيرة بحدود 1.5 متر مع بعض التقوس بحدود 1.5- 3 سم وهنالك اقواس بشكل متدرج ذو شرفه وانحنائين وقوس آخر بشكل مدبب وبناء قطع بتنظيم رفوف كما مبين في الشكل ادناه.

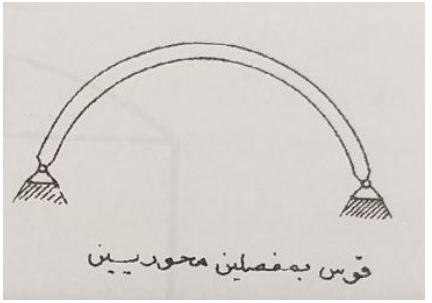


الاقواس الخرسانية والمعدنية: ويستعمل في الفضاءات الكبيرة وتكون اما بقطع مصمت (solid section) او بقطع مشبك (trussed of framed) يتطلب من الناحية الانشائية ان تكون لهذه الاقواس مفاصل في المسندين والوسط او في المسندين فقط، والمفاصل اما تكون ثابتة (fixed) او محوري (hinged joint). تحتوي بعض الاقواس المعدنية مثلا على ثلاث مفاصل محورية او مفصليين محوريين اما الاقواس الخرسانية المسلحة فيمكن ان تكون لها ثلاث مفاصل محورية او مفصلين محوريين او مفصلين ثابتين.









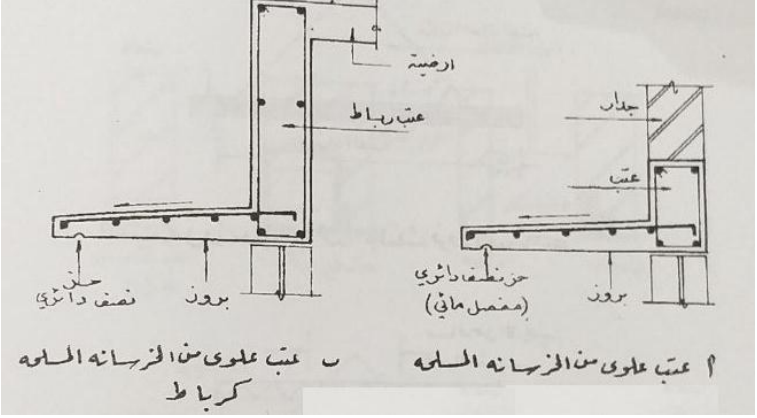
عندما ينشا القوس لغرض حمل ارضية طريق او جسر فعندئذ من الممكن املاء المسافة بين الارضية والقوس او يمكن عمل هيكل اضافي لحمل الارضية ونقل احمالها الى القوس. تسمى المسافة من اعلى نقطة من ظهر القوس الى مستوى ارضية الطريق او الجسر بالمثلث. تصمم هذه الاقواس لمقاومة الاحمال الميتة والحية واحمال الرياح والثلوج بالاضافة الى تاثير القوى الناتجة من التمدد الحراري والنزول الجزئي غير المنتظم. والشكل يبن حمل القوس لارضية الجسر.

العتبات العليا (Lintels): وهي الاعضاء البنائية التي تشيد فوق الفتحات مثل فتحات الشبابيك والابوب وغيرها لحمل ثقل البناء الذي فوقها تعمل غالبا ببروزات في الجهة الخارجية للمحافظة على الفتحة من الامطار والشمس. تتكون العتبات العليا من مواد مختلفة منها المقاطع الفولاذية مثل مقاطع الزاوية او الساقية او شيلمان (I) او الخرسانة المسلحة بانواعها او الخشب.

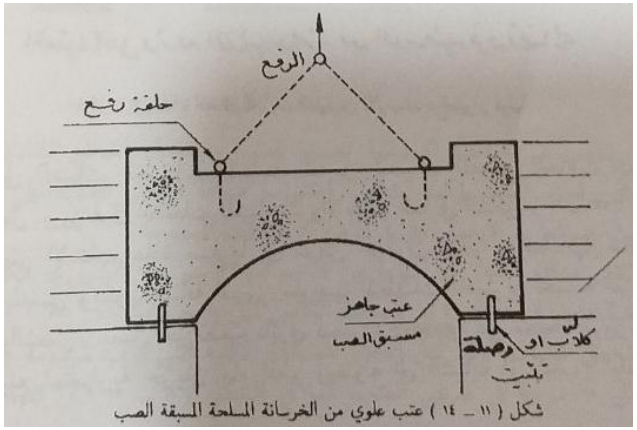
يتطلب من الناحية الانشائية تصميم العتب واستعمال المقاطع المناسبة حسب احمال وفضاءات العتب وكما يتطلب احتساب مسافة ارتكاز العتب على المسندين بحيث يتم توزيع الاحمال عليها بضمن الاجهادات المسموحة وتقدر مسافة الارتكاز لكل نهاية من 15 الى 25 سم.

تستعمل العتبات الخرسانية المسلحة كبديل للعتبات المعدنية للحالات التي تتطلب عمل بروز فوق فتحات الشبابيك والابواب ويكون عرض العتب مستوي الى عرض الجدار وارتفاعها حسب التصميم الهندسي. يفضل انشائيا اتصال العتب مع الارضية فوقه ومده على طول الجدار لاجل توزيع الاحمال من الارضية بصورة منتظمة على طول الجدار وكذلك منع انفصال الارضية من الجدران بتاثير التمدد والتقلص الحراري.

وكما مبين في الشكل. وينفذ البروز بانحدار بسيط لتصريف مياه الامطار.



وقد تسعمل العتبات الخرسانية مسبقة الصب بحيث يتم صبها بموجب ابعاد واشكال هندسية وتركيبها في موقع العمل فوق الفتحات والمسبقة الصب تختصر الوقت ولكنها تكون اكثر كلفة من الصب الموقعي وتتطلب تسليحا مناسبا حسب طريقة رفع القطع اثناء نقلها ونركيبها والصورة لعتبة مسبقة الصب على شكل قوس وتبين طريقة رفعها من طرفي العتبة.



شكل (١١ ـ ١٤) عتب علوي من الخرسانة المسلحة المسبقة الصب

<u>ضوابط استلام اعمال صب العتبات فوق الابواب والشبابيك.</u>

1- تحديد ارتفاع العتب فوق الباب او الشباك عن مستوى الكاشي فمثلا يكون الفضاء بين الكاشي والعتب من اسفله 220 سم فيجب ضبط هذا الارتفاع او الفضاء على جميع الابواب او الشبابيك وذلك بواسطة جهازLevel.

2- عند تجهيز قالب النجارة يجب ان يكون امتداد القالب الافقي بوزن واحد يعني. اسفل العتب بوزن وارتفاع واحد ويتم ذلك بواسطة الجهاز Level.

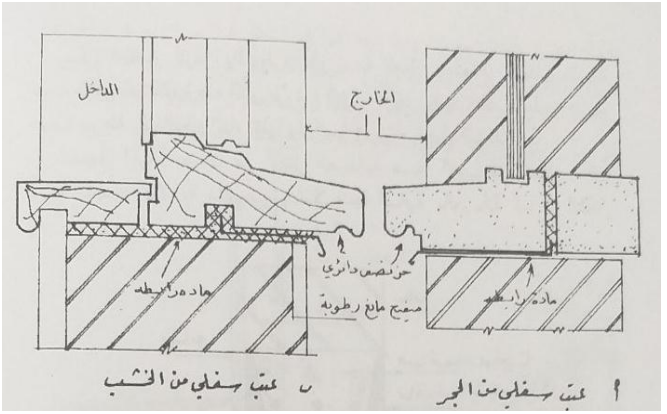
3- يجب ملاحظة ان القالب غير مائل ومحكم التثبيت وان مستوى الصب فيه بوزن واحد يعني ان كان سمك العتبة 30 سنتمتر فالعتبة كلها 30 سم.

4- ان كان العتب طوله اكثر من مترين فيجب الانتباه الى وضع اعمدة اسفل القالب في الوسط والطرفين اكثر من العتبات التي هي اقل طولا لضمان عدم فشل القالب اثناء الصب.

العتبات السفلى (sills): وهي الاعضاء التي تغلف الاقسام البنائية السفلى لفتحات الابواب والشبابيك من الداخل والخارج. تعمل باشكال وتفاصيل مختلفة من الحجر والخشب او الطابوق او الخرسانة بصب موقعي او جاهزة او المرمر.

يكون تغليف العتبات السفلى من الخارج بمقطع منحدر من الاعلى لتصريف ماء المطر وبارزا عن وجه الجدار الخارجي من 4 الى 10 سم. يتطلب عمل حز نصف دائري في القسم السفلي لمنع سيل ماء المطر ووصوله الى الجدار. ليس ثمة حاجة الى هذا الحز في العتبات السفلى من الطابوق باعتبار ان ميل الطابوق في البناء يمنع جريان ماء المطر.

اما التغليف الداخلي للعتبات السفلى يكون مستويا وبمستوى اعلى من مستوى التغليف الخارجي للعتب وببروز لا يتجاوز 80 ملم على الاغلب وذلك لاخفاء حافة ختم الجدار وزيادة عرض التغليف للاستفادة منه لوضع المزهريات او ادوات الزينة احيانا كما في الشكل ادناه.



يستحسن ان تكون مادة التغليف الخارجي للعتب السفلي نفسها للداخل وقد تكون من الكاشي الاعتيادي او قطع الكاشي المسبقة الصب او الكاشي بصب موقعي او الخرسانة المسلحة بتسليح مناسب.

يستعمل العتب السفلي من الخشب للابواب الخارجية والمداخل ويعمل من نفس نوعية خشب الاطار ويكون بارزا عن مستوى التطبيق لمنع حركة الهواء عند غلق الباب وكذلك لمنع دخول الحشرات والاوساخ مع تيار الهواء وتغلف احيانا بطبقة من الصفيح المعدني المقاوم للصدا. يجب اختيار العتبات السفلية بحيث تكون سهلة التنظيف والمظهر وتوافقها مع اجزاء البناء من الداخل والخارج.

DAMP PROOFING ماتع الرطوبة

اضرار الرطوبة: من الضروري محافظة اي بناء من الرطوبة بحيث يبقى جافا لما للرطوبة من اضرار انشائية وجمالية وصحية. انشائيا تكون المواد المسامية مثل الطابوق والمواد الرابطة وبعض الخرسانة اقل تحملا عندما تكون رطبة وتكون الرطوبة تكون عاملا اساسيا في حدوث التزهر في الطابوق وتنشيط تفاعل الاملاح وخاصة الكبريتية مع المركبات الاسمنتية والذي يسبب اضعاف الخرسانة والمواد الاسمنتية. ان انجماد الماء داخل الاعضاء الانشائية قد يؤدي الى تفتته نتيجة لتمدد الماء داخل الفجوات وتسليط اجهادات عالية. كما ان وجود الرطوبة عامل اساسي في صدأ وتآكل بعض المعادن وخاصة حديد التسليح.

منافذ تسرب الرطوبة في الابنية:

١. بسبب الرطوبة الناتجة عن إستعمال الماء مع المواد الإنشائية عند البناء وعند جفاف الماء الفائض قد تظهر بقع الاملاح نتيجة ذلك.

٢. إنتقال الرطوبة من التربة إلى الجدران أو الأرضيات بسبب الخاصية الشعرية وصعودها فوق مستوى المياه الجوفية او بسبب ضغط المياه في السراديب.

٣. إختراق الماء للسقوف بسبب خلل في تسطيح السقوف او من خلال بناء الستائر.

٤. إختراق مياه الأمطار للجدران الخارجية بسبب الامتصاص او الفتحات.

٥. خلل في مجاري الخدمات الناقلة للسوائل كنضوح انابيب المجاري او المرازيب.

٦. تكثف بخار الماء الموجود في الهواء على السطوح الباردة داخل المنشأ.

اهم خواص المواد المانعة للرطوبة :-

١. أن تكون المادة صماء أي لا يخترقها الماء أو تمتصه ويعتمد على وجود المسامات المتصلة والمستمرة.

٢. ان لا تتفاعل المادة مع الماء ويتغير تركيبها بحيث تصبح غير مقاومة للرطوبة.

٣. أن تكون المادة ذات دوام طويل يتناسب وعمر المنشأ.

٤. ذات مرونة كافية لتجنب التشقق نتيجة للحركة التي تتعرض لها في المنشأ.

٥. سهلة الإستعمال.

٦. ذات تحمل كافي لمقاومة الإجهادات التي تتعرض لها في المنشأ.

٧. ذات كلفة مناسبة.

المواد المانعة للرطوبة حسب المرونة:-

١. مرنة (Flexible): وتشمل الرصاص، النحاس، القير، البوليثين ومزيجات الزفت والبوليمر واللباد وجميعها تستعمل لقطع الرطوبة فوق الفتحات والتجاويف.

٢. شبه جاسئة (semi-rigid): وتشمل انواع الماستك وتستعمل في الجدران السميكة لمقاومة ضغط الماء وكذلك في مفاصل التمدد.

٣. جاسئة او صلبة (rigid): مثل مزجات الرمل مع معاجين الراتنج، الاردواز، الخرسانة وتكون ذات تحمل انشائي ودوام جيدين الا انها تشقق نتيجة للحركة التي تتعرض لها.

أهم أنواع المواد المستعملة كموانع للرطوبة هي:-

١. لباد الاسفلت :- وهو ورق سميك مشبع بطبقة من الأسفلت المنثور فوقه الرمل أو التالك لمنع إلتصاق الطبقات قبل الإستعمال. ينتج اللباد بطبقة واحدة أو أكثر من مادة ليفية (الورق او الجنفاص) وطلاء قيري حسب السمك المطلوب الذي يتراوح بين (٣-٦) ملم ويجهز على شكل لفات بعرض حوالي (١) متر وبطول يمكن إنتاجه حسب الطلب. ويستعمل كثيرا في اعمال قطع الرطوبة في السطوح والجدران. وقد تستعمل اكثر من طبقة واحدة من اللباد وفي هذه الحالة يجب استعمال المادة القيرية اللاصقة بين الطبقات بالاضافة الى الطبقات العلوية والسفلية. عند اتصال قطع اللباد في الطبقة

الواحدة يجب ان تتراكب بمسافة 75-100 ملم وتلصق الحافة المتراكبة بالمادة القيرية ايضا

٢. الاردواز (Slate):- وهو مادة صخرية صلدة واطئة المسامية جدا تستعمل الانواع الجيدة منها في قطع الرطوبة العمودية في الجدران حيث تؤخذ بسافيين متتاليين بحيث تكون المفاصل العمودية في السافين متخالفة وغير متصلة وذلك لمنع اختراق الرطوبة من خلال المفاصل ويبنى باستخدام مونة الاسمنت والرمل وبعرض مساو لعرض الجدار. وهو ذات تحمل عالي لانها جاسئة وممكن ان تتصدع نتيجة الهطول التفاضلي للاسس وبالتالي تصدع الجدران وهي نادرة الاستعمال في العراق.

٣. القير والاسفلت:- وهي مجموعة من المنتجات الهيدروكاربونية التي قد تكون طبيعية كما في القير او من مشتقات النفط عند تكريره كما في الاسفلت وهذه المواد كثيرة الاستعمال ورخيصة الكلفة وتستعمل كمانع رطوبة على السطوح الافقية والعمودية بسمك (5-20) ملم حسب الحاجة بعد تسخينها الى درجة حرارة مناسبة تسهل فرشها على السطوح وتوزيعها بسمك متجانس. ويمكن فرشها باكثر من طبقة واحدة لحين الحصول على السمك المطلوب. لا يستعمل القير بسمك كبير جدا لاحتمال سيلانه عند ارتفاع درجات الحرارة صيفا وتسربه من فتحات المرازيب. ان كلفة هذه المواد المعتدلة تجعلها مفضلة الاستعمال في حالة عدم تعرضها الى اجهادات كبيرة وكذلك في المساحات الكبيرة واتها لا تتشقق تبعا للشقوق الشعرية التي تحصل في المنشأ. في السطوح العمودية يستوجب وقايتها من التربة الملامسة ببناء جدار واق خارج طبقة مانع الرطوبة وملامس لها.

٤. **الكاشي السيراميكي المزجج:-** يستعمل لقطع الرطوبة الجانبية عن الجدران وخاصة في الحمامات والمغاسل والمطابخ ومحلات الغسيل وغيرها.

٥. **الطابوق المزجج:-** يستعمل لقطع الرطوبة العمودية في الجدران حيث تبنى كما في الاردواز وله خواص مانع الرطوبة وهو نادر الاستعمال.

٦. **صفائح الرصاص:-** تمتاز بمرونتها ودوامها العالي وارتفاع كلفتها وهي بسمك لا يقل عن 1.8 ملم وتتراكب الصفائح في المفاصل لمسافة 100 ملم كما في اللباد عند الاستعمال لمنع الرطوبة العمودية في الجدران. يتآكل الرصاص عند تعرضه للنورة الطرية او مونة الاسمنت البورتلاندي لذا يجب حمايته بطلائه بمادة قيرية او اصباغ اسفلتية من الوجهين قبل الاستعمال.

٧. **الاصباغ الاسفلتية:-** عبارة عن نوع من الأصباغ المستحلبة وتستخدم لطلي السطوح الخرسانية لزيادة مقاومتها للرطوبة وتستخدم ايضا لطلي الأنابيب وخزانات المياه وغيرها . وانها مواد من أصل أسفلتيي محلولة في سائل خفيف يساعد على تداخل المواد الأسفلتية في مساحات السطح المراد طلاؤه وسريع الجفاف حيث بعد جفافه يكون حاجزا مائيا منفرا للماء ومالئا لمسامات السطح.

8. **صفائح النحاس:-** ويستعمل كما في الرصاص وسمكه لايقل عن 0.25 ملم.

9. **المضافات الإسمنتية المانعة للرطوبة:-**هي عبارة عن مواد صلبة بشكل مسحوق أو مواد سائلة او شحمية. والمسحوق يكون بنعومة أكثر من الإسمنت وتضاف اليها مواد دهنية تجعلها منفرة للماء عند خلطها مع الاسمنت والركام والماء وتقوم المساحيق بختم الفجوات الدقيقة. اما النوع الثاني فهي المضافات السائلة أو شبه السائلة وتتكون من مواد ذات أصل دهني عضوي لها القابلية على الذوبان في الماء وعند جفافها تفقد قابليتها للذوبان بالماء وتتحول الى مادة غير منفذة للماء كونها دهنية ومالئة للفراغات الدقيقة . ويحذر من استعالها هذه المواد بكميات كبيرة حيث قد يسبب انقاصا محسوسا في تحمل القيمة او الخرسانة.

10. **البوليثين:-** مادة اصطناعية بلاستيكية غشائية ومرنة تستعمل في قطع الرطوبة تحت الأرضيات والتبليط والسطوح وتستعمل بسمك لا يقل عن 0.46 ملم ودوامها جيد وفعالة في قطع الرطوبة الا انه يحذر من تشققها أثناء الفرش.

11. **الماستك الاسفلتي والقيري:-** وهي منتجات اسفلتية وقيرية ممزوجة مع مواد ملدنة ومالئة وتستعمل كمواد مانعة للرطوبة وتستعمل محليا في ختم مفاصل التمدد بانواعها وكذلك استخدامه بين مفاصل البلاطات في الاسطح. ويجب ان يكون الماستك مناسبا لظروف الاستعمال ويحتفظ بلدونته وخواصه لفترة زمنية مناسبة بحيث يكون قابلا للتمدد والتقلص مع المفصل وان يلتصق بصورة جيدة مع جدران المفصل ولا يلتصق بالمواد التي يتعرض لها سطح المفصل الخارجي كالاقدام او الاحمال الاخرى المحتكة بالسطح.

الأساليب المتبعة في قطع الرطوبة :-

للحفاظ على الأبنية الحديثة من الرطوبة عند تشييدها يجب معالجة محلات تسربها إلى البناء بصورة جيدة وهذه تشتمل بشكل عام على :-

١. معالجة السقوف.

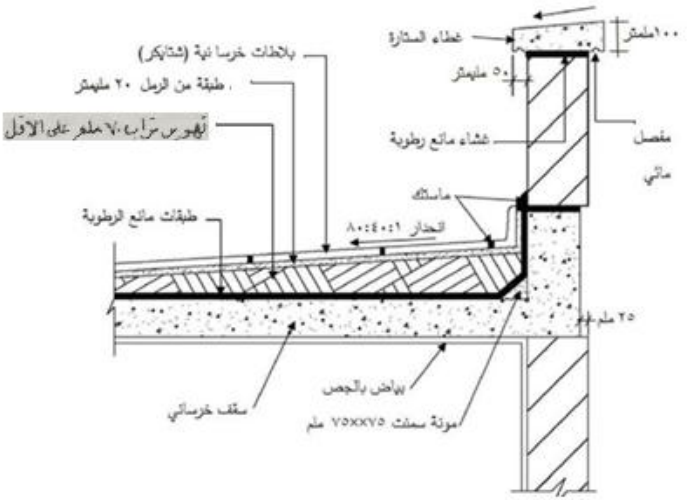
٢. معالجة الجدران وأرضية الطابق الأرضي.

٣. معالجة الأقسام البنائية تحت مستوى سطح الأرض كالسراديب والملاجيء وغيرها من المرافق التي يجب ان تكون محفوظة من الرطوبة.

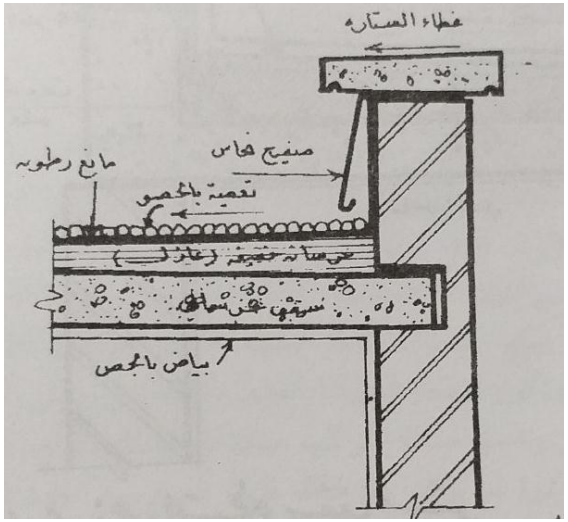
١. معالجة السقوف.

في السقوف المستوية يوضع مانع الرطوبة القيري مع اللباد فوق السطح العلوي للسقف الخرساني مباشرة عندما تكون المادة العازلة المستعملة هشة كالتهوير بالتراب بينما توضع طبقات مانع الرطوبة فوق طبقة العازل الحراري اذا كان من مادة ذات تحمل معتدل وسطح مستوي نسبيا كالخرسانة الخفيفة الوزن مثلا وتغطى بطبقة من الركام للمحافظة على مانع الرطوبة وذلك في حالة عدم استخدام السطح وبخلافه فان السطح ينهى عادة بتطبيقه بالكاشي السمنتي او البلاطات الخرسانية (الشتايكر). وفي الحالتين يعمل التسطيح بانحدار 1: 40-80 حسب خشونة السطح باتجاه المرازيب لضمان تسريب مياه الامطار. يجب محافظة محل اتصال المرازيب بالسطح وذلك بجعل نهاية المرازيب المتصلة ذات شفة (flange) وتغطى بطبقات مانع

الرطوبة مع عمل صبة خرسانية مسرحة نحو فوهة المرازيب مع ختمها بماستك مانع الرطوبة. الستائر يوضع تحتها ساف مانع الرطوبة لضمان عدم تسرب المياه الى داخل الجدار. الشكل رقم (1) ادناه توضح تفصيل نموذجي لمعالجة وتسطيح السقوف المستوية. وللمحافظة على محل اتصال الستارة بالسطح يستعمل صفائح الرصاص او النحاس او الحديد المغلون بحيث تكون نهايتها متصلة من الاعلى بالستارة ومن الاسفل منحدرة وطليقة كي تدفع الماء الى خارج مناطق الاتصال كما في الشكل رقم (2).



شكل رقم 1



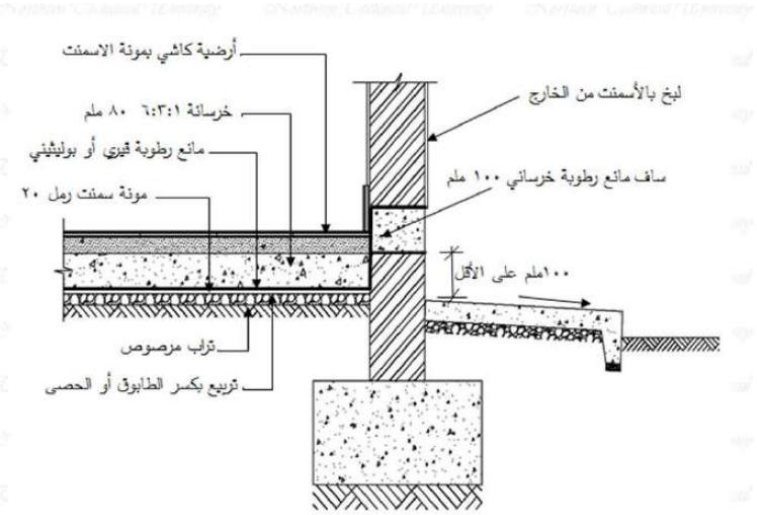
شكل رقم 2

اما السقوف المائلة فقد تكون مسقفة بالخرسانه ذات ميل قليل فتعالج بنفس طريقه معالجه السقوف المستويه في بعض الحالات يكتفي بمعالجه السطوح بالاصباغ الاسفلتيه او بطبقات خفيفة جدا من مواد اسفلتيه تفرش بالفرشاة وتعمل الطبقة النهائية وقد تعالج السقوف المائلة بطبقات متعاقبه من المواد القيريه واللباد الا انه يحذر من استعمال مواد غير مناسبة وقد بدات مؤخرا استعمال مواد سائله تطلى بها السقوف المائلة وذلك برشها او استعمال الفرشات حيث تجف هذه السوائل وتتصلب تاركة بعدها سطوحا مقاومة للرطوبة وذات دوام جيد.

٢. معالجة الجدران وأرضية الطابق الأرضي.

ان عدم استمراريه مانع الرطوبه في الجدار مع الارضيه تعني امكانيه صعود الرطوبه بالخاصيه الشعريه من خلال منطقه تلامس طبقات الارضيه مع الجدار احيانا وتسربها الى طبقات ان عدم استمراريه مانع الرطوبه في الجدار مع الارضيه تعني امكانيه صعود الرطوبه بالخاصيه الشعريه من خلال منطقه تلامس طبقات الارضيه مع الجدار احيانا وتسربها الى طبقات. يعمل ساف مانع الرطوبه بارتفاع لا يقل عن 15سم فوق منسوب المماشي الخارجيه ابو التربه الملاصقة للجدران الخارجيه لمنع عبور الرطوبه من الاتربه التي تتراكم عند اسفل الجدار من الخارج الى ما فوق طبقه مانع الرطوبه. يفضل انهاء اللبخ الخارجي للجدار بمستوى اعلى من مانع الرطوبه وعدم ملامسته للماشي الخارجية وذلك لتحاشي امتصاص طبقة اللبخ للماء الذي يكثر على المماشي نتيجة للامطار والغسل وغيرها ومن ثم تسربه الى وجه الجدار خارج طبقة مانع الرطوبة.

يمنع صعود الرطوبة العمودي في الجدران بعمل ساف على طول الجدارمن مانع الرطوبة ويعمل هذا الساف بحيث يكون مستمرا مع مانع الرطوبه في الارضيه. ومن الشائع استعمال طبقه خرسانيه بسمك ١٠٠ ملم على الاقل بنسبه (١:٢:٤) ممزوجه مع مضافات سمنتية مانعة للرطوبه كما موضح.



الى انه بالرغم من كون الماده الناتجه بحد ذاتها ذات دوام طويل وتحمل جيد وتحمل مقاومه عالية للرطوبه الى ان احتمال تشققها نتيجه انكماش الخرسانه عند الجفاف او نتيجه لحركه البناء او هبوطه تفاضليا نتيجة صعود الرطوبه بالخاصيه الشعريه خلال تلك الشقوق لذا يفضل استعمال طبقه اضافيه مانع رطوبه غشائي مرن كاللباد مع مانع الرطوبه الخرساني يعمل على قطع الرطوبه في منطقه الشقوق الشعرية. يجب وقايه الارضيات من الرطوبه التي تتسرب اليها من التربه التي تلامسها في هذه الحاله فان استعمال طبقة من مانع رطوبه قيري يكون مناسبا كما موضح في الشكل اعلاه

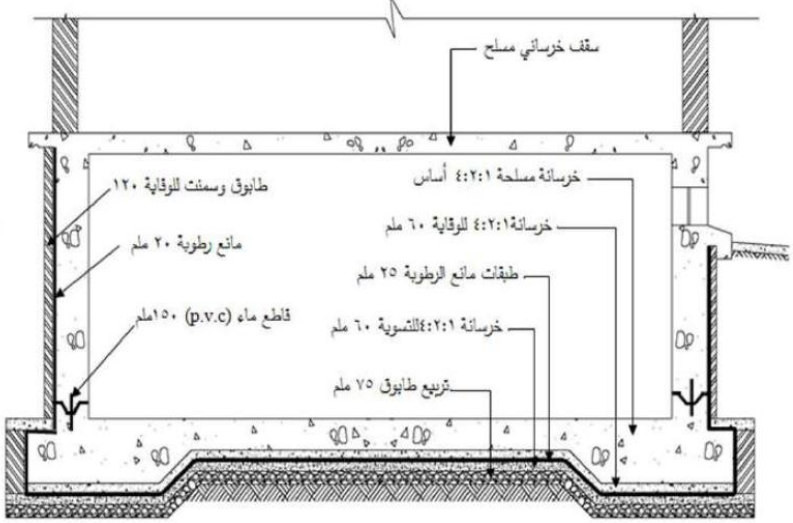
من الشائع عدم استعمال طبقه مانع رطوبه في الارضيات التي يستعمل فيها صبه خرسانيه ضمن طبقات الارضيه الا انه من المحتمل صعود الرطوبه من خلال مفاصل تمدد التي تترك في الصبه الخرسانيه او في خلال الشقوق الشعريه التي تحدث في الخرسانه مما قد يسبب ظهور بقع الرطوبه في وجه الارضيه بصوره خاصه في المحلات التي تكون التربه فيها مشبعة بالرطوبه نتيجه لقربها من محلات السقي كالحدائق وغيرها او نتيجه ارتفاع مناسيب المياه الجوفيه ويمكن معالجه هذه الحاله باستعمال طبقين من البوليثين تحت صبه الارضيه. لا تعمل الارضيات بمنسوب اعلى من طبقه مانع الرطوبه التي في الجدران المجاوره لان ذلك يؤدي الى تسرب الرطوبة من التربه تحت الارضيه الى الجدار المجاورالا اذا نفذت تفاصيل خاصه تمنع وصول الرطوبه الى الجدار طيله عمر المنشا.

3. معالجة الأقسام البنائية تحت مستوى الأرض.

تتعرض اقسام الابنية تحت مستوى الارض كالسراديب والملاجئ إلى تأثير الرطوبة بدرجة اكبر من بقية أقسام المنشأ. يمكن إتباع أساليب متعددة لقطع الرطوبة إلا أن أيا من تلك الأساليب يستند إلى النقاط الأساسية التالية من الناحية التصميمية والتنفيذية :

- يجب اختيار مواد إنشائية جيدة ذات دوام عال وامتصاص قليل مع تنفيذ العمل بصورة متقنة.
- تجنب حدوث شقوق في الأجزاء البنائية الملامسة للمياه أوالرطوبة.
- تصمم الجدران الخارجية والأرضيات بحيث لا يحصل فيها تشويه أو انفعالات عالية تؤدي إلى تلف أو انفعال طبقة مانع الرطوبة.
- عمل حوض مستمر (tank) من طبقة أو طبقات مانع رطوبة ملاصق للجدران الخارجية والأرضية من الخارج من النوع المرن الذي لا يتشقق نتيجة الحركة بسبب الاجهادات التي يتعرض لها المنشأ وذو دوام طويل.
- وقاية طبقة مانع الرطوبة من تأثير التربة الملامسة ومن كافة المؤثرات الميكانيكية الأخرى التي تؤدي إلى انفصالها من على الجدران .
- عمل تفاصيل بنائية مناسبة لمنع تسرب المياه من الحافات الخارجية العليا والفتحات الى الداخل.

وفي حالة انشاء سرداب في تربة ذات رطوبة عالية ومياه جوفية مرتفعة. يمكن تنفيذ العمل وفق الخطوات التالية :



- يحفر السرداب بموجب الأبعاد والمناسيب المطلوبة وتضخ المياه الجوفية باستمرار.
- تربع الأرضية بكسر الطابوق سمك ٧٥ ملم أو بالحصى أو الحجر المكسر ويدق التربيع جيدا.
- توضع طبقة من الخرسانة (٤:٢:١) بسمك حوالي ٦٠ ملم كطبقة تسوية بحيث يصبح صالحا لاستلام طبقات مانع الرطوبة.
- تنفذ طبقات مانع الرطوبة للأرضية وتكون عادة من المواد القيرية أو المواد القيرية وبينها طبقات اللباد.
- توضع طبقة من الخرسانة (٤:٢:١) بسمك حوالي ٦٠ ملم أو من مونة الأسمنت والرمل بسمك حوالي ٤٠ ملم لتعمل كطبقة واقية لمانع الرطوبة من تأثير حديد التسليح أو أحذية العمال أثناء الصب .
- تنفذ صبة الخرسانة المسلحة للأرضية على أن تصب الخرسانة جميعها دفعة واحدة بدون توقف أو بوضع water- stop (قاطع ماء) مناسب في الأماكن والحافات التي يتوقف عندها الصب وتنهى الحافات بشكل يؤمن ربط جيد مع الخرسانة التي ستوضع بعد ذلك إذا كان من الصعب صب الأرضية بدفعة واحدة .وينفذ ضمن صبة الأرضية جزء من الجدار بارتفاع حوالي ١٥٠ ملم مع ليعمل كدليل وقاعدة لتثبيت قوالب الجدران ويشكل فيه قفل (key) مع قاطع ماء لضمان منع تسرب الماء خلال الفاصل الإنشائي. إن القاطع المائي عبارة عن شريط مستمر من مادة مرنة مقاومة للرطوبة مثل المطاط أو النحاس أو البلاستك من نوع (p.v.c) يثبت قبل الصب بحيث يبقى بين جزئي الصب ويعمل على زيادة المسار للماء الذي يحاول اختراق جانبي الصبة مقللا احتمال تسرب الماء بين الجهتين.
- تنفذ الجدران من الخرسانة المسلحة مع ملاحظه عدم ربط وجهي القالب باسلاك او قضبان معدنيه تخترق صبه الجدار لانه تاكلها او حركتها تسبب تسرب الرطوبه ويمكن استعمال مثبتات خاصة.
- تؤخذ طبقات مانع الرطوبه على الاوجه العموديه بعده جفافها وتنظيفها بنوعيه مشابهه لما في الارضيات عادة الا ان السمك الكل يكون اقل احيانا تحسبا لهطول الماده ولايلاحظ ضروره تراكبها فوقه طبقات مانع الرطوبه في الارضيات.
- تبنى الجدران الخارجيه الواقيه لمانع الرطوبة وتكون عاده من الطابوق ومونه الاسمنت بسمك نصف طابوقه وتدز اوجهها الخارجيه ثم يعاد الدفن.

DOORS AND WINDOWS الابواب والشبابيك

تعتبر مادة الخشب من المواد الاساسية في تصنيع الابواب والشبابيك ومن الضروري معرفة الجوانب المهمة لهذه المادة وكذلك بحث النجارية بصورة عامة لعلاقتها في تصنيع الابواب والشبابيك.

النجارية الدائمة والمؤقتة: النجارية المؤقتة وتشمل استعمال الاخشاب في الاعمال الوقتية كعمل القوالب، اما الدائمية وتشمل استعمال الاخشاب في جزء متمم كالابواب والشبابيك والخزانات والسقوف الثانوية وتغليف الجدران وغيرها.

انواع الاخشاب: يصنف الخشب الى نوعين:

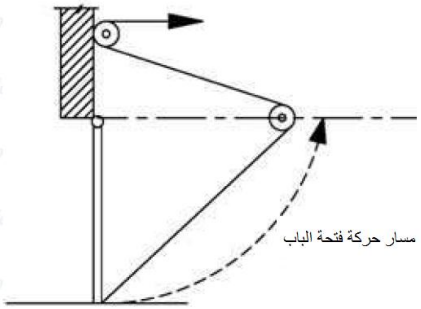
1- الخشب الطبيعي: والتي تكون على صنفين الاخشاب الرخوة وتكون اشجارها دائمة الخضرة مثل الصنوبر (خشب الجام) والذي يستعمل داخل الدور كابواب الغرف، والصنف الثاني الاخشاب الصلدة وتكون اشجارها غير دائمة الخضرة مثل خشب الجوز والصاج والبلوط والجاوي والماهونكي ويستعمل في اعمال النجارة خارج الدور وداخلها.

2- الخشب المصنع: وهي الاخشاب التي يتم تصنيعها في المعمل باستخدام آلات والتي يتم استخدام المواد الخام من الخشب الطبيعي ومن اهمها الواح المعاكس والواح الياف والواح نشارة الخشب وجميعها تدخل في صناعة الابواب وتكون رخيصة الثمن وتكون عادة غير مقاومة للظروف الخارجية.

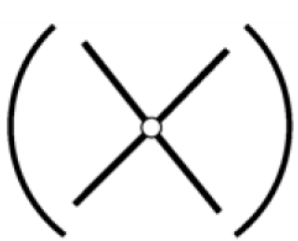
الابواب: يستعمل الباب لسد فتحة معينة تسمى مدخل الباب (doorway) والتي تعمل عادة في الجدار او القاطع لمرور الاشخاص والمركبات وهي عى نوعيتن ابواب خارجية وابواب داخلية وتقسم الابواب حسب حركة فرداتها الى الانواع التالية:

1- باب معلق من الجانب: وتكون حركتها حسب اتجاه فتح الباب الى الداخل او الخارج وتسمى ايضا يمنى او يسرى او المتأرجحة كما موضح.

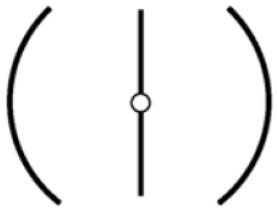
2- باب معلق من الاعلى: وتكون حركة الفردة في هذه الحالة صعبة وتحتاج مجالا كبيرا لذا يتطلب الاستعانة بمحرك عجلات مساعدة كما في الشكل.



3- باب مرتكز من الاعلى ومن الاسفل: ومنها الابواب الدائرية التي تستعمل في المداخل لمرور اكبر عدد من الاشخاص في اقل وقت كما انها تفيد في المحافظة على التهوية.



باب دائري بفردتين

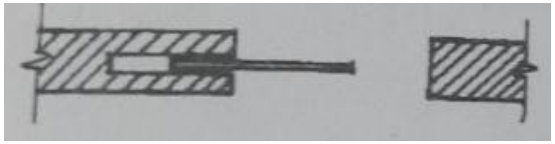


باب دائري بفردة واحدة

4- باب منطبقة (Folding): وتطوى الباب كفردة واحدة للفتحات الصغيرة وفردتين للفتحات الكبيرة.

5- باب متزحلق (Sliding): ويكون اما باتجاه افقي او عمودي وبالنسبة الى الفردات الكبيرة يستعمل محرك يعمل على حركة الباب بسرعة تتراوح بين 15-50 مترا في الدقيقة .

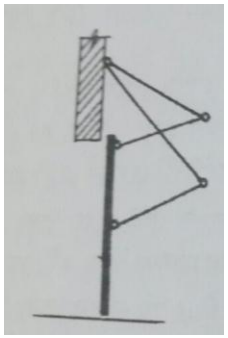
باب من فردتين



باب من فردة واحدة

6- الابواب اللولبية والمفصلية: التي تستعمل في المحلات التجارية او بوابات الكراجات المنفصلة.

باب لولبي



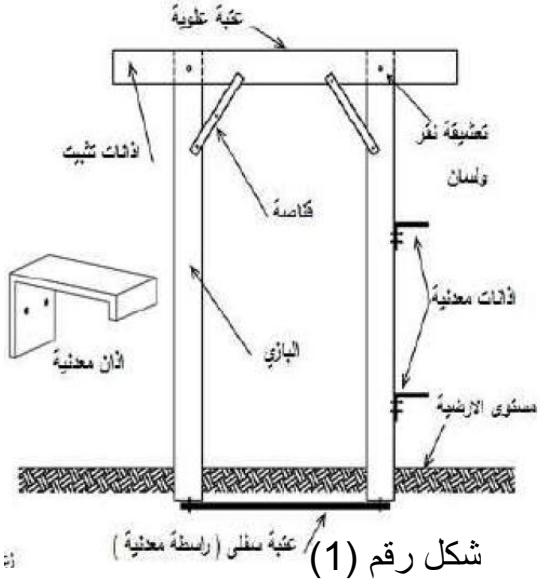
باب مفصلي

7- الابواب الثانوية: والتي تستعمل مع الابواب الرئيسية اعلاه ولها فائدة معينة منها الابواب الخاصة لسلك مانع الذباب وابواب صغيرة تثبت مع الفردات الكبيرة للباب تساعد على حركة شخص واحد وتغني عن فتح الباب بالكامل.

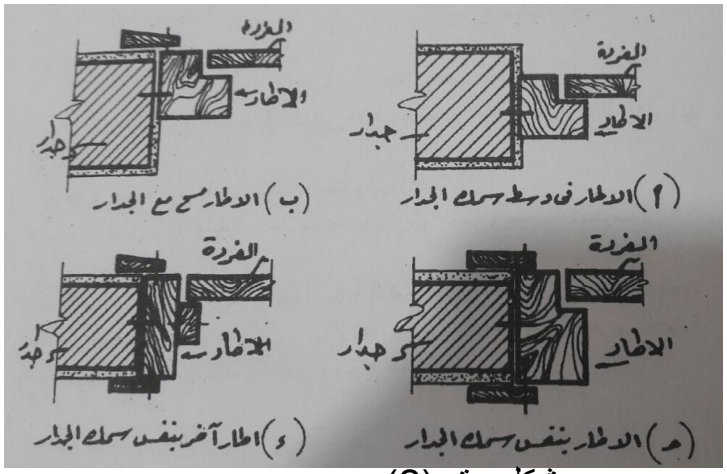
الابواب حسب مواد عملها: تصنف الابواب حسب مواد عملها الى ثلاث انواع الابواب الخشبية والابواب المعدنية وابواب مركبة من مادتين او اكثر.

1- الابواب الخشبية: يتكون الباب الخشبي من الفرده والاطار والملحقات وكل منها تتكون من عده اجزاء تجمع الى بعضها بتعاشيق مختلفة حسب تفاصيل ومقاسات الاخشاب المستعمله وتصنف الابواب الخشبيه بالنسبه للتصنيع الى نوعين هما باب تعباة وباب كبس. يتكون الاطار كما مبين في الشكل (1) ادناه من قطعتين جانبيتين تسمى بازيات وقطعة علوية تسمى بالعتبة العلوية وقطعة سفلية تسمى بالعتبة السفلى، تربط البازيات مع الجدار بواسطه اذانات العتبة الطويلة او اذانات معدنية من راسطة حديدية مقطعها 6 ملم x 24 ملم او حديد زاويه 20 x 2 ملم.

ان موقع الاطار بالنسبه الى سمك الجدار اما في وسطه كما في الشكل (2) او مسح مع طبقات الانهاء لاحد الوجهين او يكون سمك الاطار مساويا الى سمك القاطع او الجدار مع طبقات الانهاء ان وجدت. عندما يكون الاطار بموقع مسح مع طبقات الانهاء للوجه الواحد او الوجهين يتطلب استعمال اطار ثانوي من الخشب كافريز يخفي الحز بين طبقة الانهاء والاطار.



شكل رقم (1)



شكل رقم (2)

يثبت الاطار في موقعه اثناء البناء او بعد الانتهاء منه ولكن يفضل تثبيت الاطار في موقعه بعد الانتهاء من البناء للمحافظه عليه من التلف كما تضبط الشاقوليه والتبنيد الجيد وكذلك طلاء الوجه الخارجي الملاصق للجدار بمانع الرطوبه للمحافظه على الخشب من الحشرات والرطوبه. يصنع الهيكل من الاخشاب الرخوة وعادة من الخشب الجام او الجاوي ويعمل باشكال كثيرة وتصاميم حديثة حسب الطلب. الجدول التالي يبين الابعاد القياسيه للابواب المستعمله في الابنيه الاعتياديه:

نوع الباب	الابعاد القياسية بالامتار شاملا الاطار		ابعاد مقطع الاطار (سم × سم)	سمك الفردة (سم)
	الارتفاع	العرض		
باب رئيسي	2.3 _ 2.1	3.0 _ 1.2	5×12 _ 10×10	7 _5
باب غرفة داخلية	2.2 _ 2.1	1.1 _ 1.0	5×15 _ 7×17 أو 7×10	5 _ 4
باب مرافق	2.2 _2.1	1.5 _0.7	5×15 _ 7×17 أو 7×10	5 _ 4

2- الابواب المعدنية: تشمل الابواب المعدنيه علي انواع عديدة من اهمها الابواب الحديديه والابواب الالمنيومية والابواب المركبه وانواع خاصه من الابواب وسوف نتطرق الى الابواب الحديديه كمثال للابواب المعدنيه والتي تستعمل عادة للابواب الخارجيه لقابليتها على مقاومه التغييرات الجويه وتعمل من مقاطع وصفائح قياسيه تربط مع بعضها الطرق التاليه:

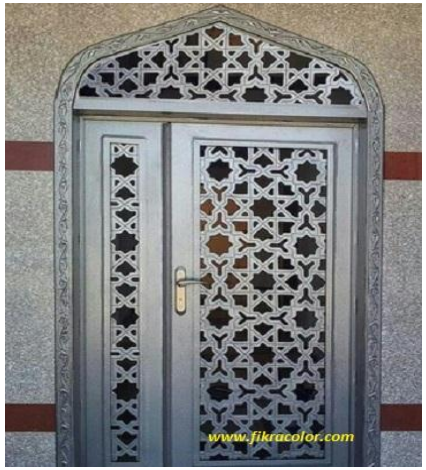
ا- اللحام الكهربائي وهي الطريقه الشائعه في العراق.

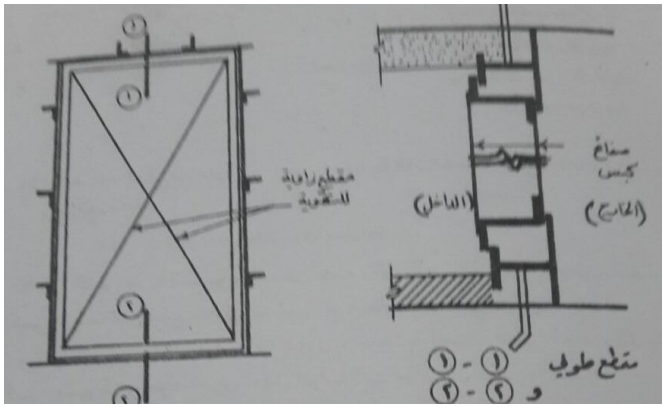
ب- الربط الكهربائي بطريقه الانصهارباستعمال تيار كهربائي ضغط عالي وتمتاز هذه الطريقه بمواصفات عالية وهي محدوده الاستعمال في العراق.

ج- النقطة الكهربائية لتثبيت الصفائح الحديديه على مقاطع هيكل الباب.

د- تثبيت الصفائح ايضا بواسطه كلاليب خاصة.

تصنع الابواب الحديديه اما على طرفي الاطار بطريقه كبس وجه واحد او وجهين على هيكل الباب بمقطع z ومقاطع زاويه للتقويه او كبس اطار بصفائح وجهين واملائه بصفائح حديديه مع مقاطع حديديه للتقوية. يكون اطار الباب الحديدى اما من مقطع قياسي او من مقطع ذو ابعاد معينة ويصنع من صفيح بسمك يتراوح (1.5-4 ملم) وبعرض يزيد على سمك الجدار الكلي وطبقات انهائه يتطلب تثبيت الاطار مع الجدار استعمال اذينات من الراسطة على طرفي الاطار ويمكن استعمال الصامولات الطويلة لنفس الغرض وكذلك تثبيت الاذينات مع الاطار بالبراغي. ومن الضروري طلاء الابواب بمادة ضد التاكسد.





الشبابيك: الشباك عبارة عن فتحة في جدار البناء يستعمل لبعض او جميع اغراض التاليه:

1- الاضاءه الطبيعيه 2- التهوية الطبيعيه 3- صد الغبار ومنعه من الدخول من الفتحات 4- المنظر والمشاهده خارج الغرفه او البناء او بين الغرف للبناء الواحد.

يحتوي الشباك الكامل بعض او جميع الاجزاء التاليه:

أ- الاطار: ويتكون من البازيات والعتب العلوي والعتب السفلي وكذلك مقاطع وسطيه او عموديه

ب- الفردة: وتتكون من البازيات والكفاسيج العلوية والسفلية وتعمل كاطار لزجاجة الفردة.

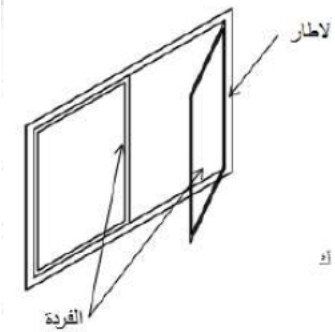
ت- الزجاج: وتكون زجاجة الفردة باشكال متعددة تثبت في الفردة باستعمال معجون خاص او اشرطة خشبية او معدنية خاصة.

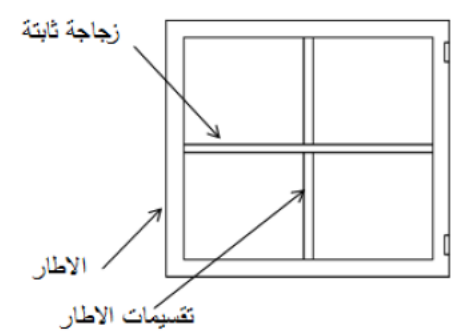
ث- اشرطة خاصة من المطاط او البلاستك او المعدن من النحاس.

ج- سلك مانع الباب لمنع دخول الحشرات ويكون التثبيت باطار خاص من المعدن بمقطع زاويه والسلك اما معدني عادة يتاثر ويتاكسد عند تعرضه للظروف الجويه او من سلك البلاستك او المعدن لايتاكسد سريعا.

ح- فردات اضافيه تعمل كعاكسات شمس للشبابيك المقابلة الى حركة الشمس وتفيد كثيرا كعازل حراري وضوئي لفردة الشباك.

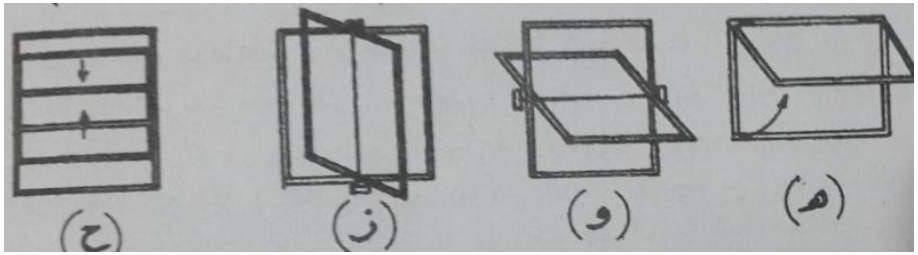
خ- يدات ، نرمادات، مزحلقات لتثبيت فتحه الفرده ومردات ماء في اسفل الفرده لتصريف ماء المطر، حاملات الستائر، مانعات الشمس وغيرها.

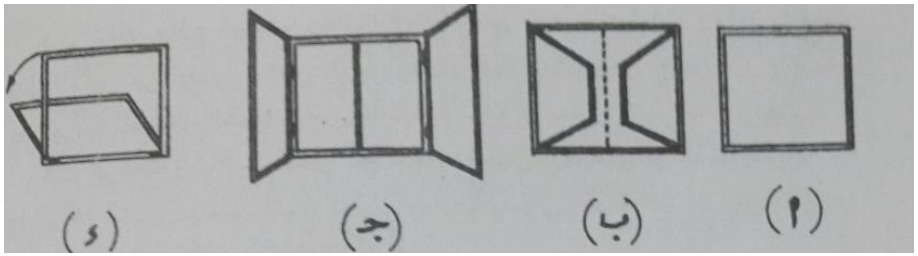


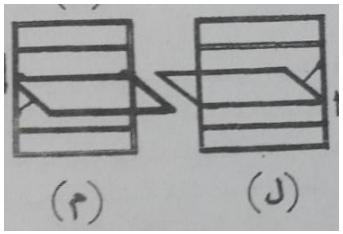


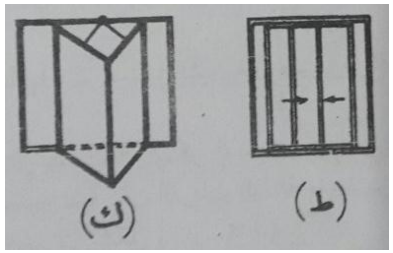
انواع الشبابيك حسب حركة فرداتها: تصنف الشبابيك حسب حركة فرداتها الى التالي:

1. ذات فردات ثابته لا تتحرك وفي مثل هذه الحالة يمكن الاستغناء عن الفردة او استعمال اطار الشباك نفسه لتثبيت الزجاج عليه - شكل (ا).
2. ذات فردات معلقة من الجانب وتكون حركتها حول محورعمودي نحو الداخل او نحو الخارج- شكل (ب -ج).
3. ذات فردات معلقة من الاسفل او معلقة من الاعلى- شكل (د -ه).
4. ذات فردات متحركه حول محور افقي او محور عمودي- شكل (و- ز).
5. فردات متزحلقه باتجاه عمودي او باتجاه افقي(ح- ط).
6. فردات منطبقه شكل(ك).
7. ذات فرده متزحلقة تنفتح بزاويه لتصبح افقيه وباتجاه نحو الداخل او باتجاه نحو الخارج شكل (ل - م).









انواع الشبابيك حسب مواد عملها: تصنف الشبابيك حسب مواد عملها الى ثلاث انواع، الشبابيك الخشبية والشبابيك المعدنية والشبابيك المركبة من الخشب والمعدن.

ا- الشبابيك الخشبية: تعمل من اخشاب الصاج والجام وغيرها ويتطلب اختيار الخشب ذو المقاومة العالية للظروف الجويه بالنسبه الى الشبابيك الخارجية ومن الضروري طلاؤها ومعالجتها لهذا الغرض بالاصباغ الدهنيه الواقيه.

ب **الشبابيك المعدنية من الالمنيوم والحديد:** ان المقاطع الالمنيومية لا تحتاج الى الصبغ لكن من الضروري طلاؤها بمادة زيتية، اما الشبابيك الحديدية فانها تصنع من مقاطع قياسيه من T او Z اوالزاويه L والخندق بابعاد واشكال عديده مما يمكن تركيبها مع البعض لعمل اطار الشباك واطار الفردة ان كانت ثابته اومتحركه بانواعها و كما توجد مقاطع ذات خندق خاص يحصرفيه الشريط المطاطي او المعدني لعمل فردة محكمة لمنع عبور الغبار والهواء.

ج- الشبابيك المركبه: اما الشبابيك المركبه فانه على الاكثر تشمل الشبابيك التي يكون اطارها من الخشب ومفرداتها مع الاطار الخاص بها من المعدن ولكن قل استعمال هذا النوع من الشباك بالرغم من انه يمتاز بسهوله تثبيت سلك مانع الذباب على الاطار الخشبي.

الزجاج: يعتبر الزجاج جزء مهم من اجزاء تكوين الشباك وله فوائد منها الاضاءة وعزل الصوت والحرارة وجوانب اخرى خاصة. ومن انواع الزجاج المستعمل هو الزجاج الاعتيادي الشفاف وهذا النوع اكثر الانواع استعمالا وينتج محليا في الرمادي وزجاج نصف الشفاف وهذا النوع من الزجاج يستعمل في المرافق والمحلات التي يراد حجب النظر والاضاءة والنوع الثالث هو الزجاج المشجر ويوجد بنوعيات كثيرة وبالوان عديدة والرابع الزجاج المسلح والخامس زجاج ضد الكسر والسادس زجاج يمتص الحرارة والسابع زجاج عاكس والثامن الزجاج الشفاف الملون واخيرا زجاج ذو وجه مرآة من الخارج.

FINISHING OF WALL AND CEILING انهاء الجدران والاسقف

يشتمل هذا الفصل على الطرق المتبعه في انهاء الجدران والسقوف، عند اختيار نوع الانهاء لجدار او سقف ربما تكون عوامل جمال المظهر والكلفه الاوليه وكلفه الصيانه لذلك النوع من الانهاء اساس الاختيار الا انه في حالات اخرى يمكن انت تكون عوامل غيرها ذات اثر فاعل في الاختيار مثل الخواص المتعلقه بمقاومه التكاثف او الخواص الصوتيه او خواص العزل الحراري اوضرورة الحصول على شكل او وضع معين في السطوح.

انهاء الجدران من الداخل.

اولا. البياض Plastering:

إن وظيفة الإنهاء الأساسية هي تعديل السطوح غير المنتظمة لإعطاء سطح منتظم متجانس أملس وصقيل عادة وخال من الشقوق، صحي ويقاوم ظروف الاستعمال ومن المهام الثانوية للإنهاء زيادة العزل الحراري والصوتي.

لتعيين اسلوب ونوع البياض يجب تحديد.

1- الختم النهائي للبياض: كان يكون صلدا او لينا او املسا او ذو نسجة معينه وكذلك الماده التجميليه الصبغ او الورق الملون وغيره التي ستوضع فوق البياض والزمن المتوفر بين اكمال ختم البياض ووضع طبقه التجميل كلها عوامل تؤثر في انتخاب نوع البياض.

2- عدد طبقات البياض: يكون البياض بثلاث طبقات حيث تكون الطبقه التحتيه طبقه تسويه وجه الجدار وتكون بسمك حوالي 10 ملم والطبقه التحتية الثانيه بسمك حوالي 6 ملم وتعمل كطبقة الامتصاص المتجانس، الطبقه الثالثه التي هي طبقه الختم النهائي وتكون بسمك 2-3 ملم.

3- المعالجه الاوليه لسطح الجدار: يجب ان يكون سطح الجدار مهيئا لاستقبال طبقات البياض ويستوجب ذلك ان يكون السطح ربطا كافيا او تداخلا جيدا بين الماده الرابطه والسطح بحيث يؤمن ثبات الماده الرابطه قبل تصلبها وبعده على الجدار لذا يستوجب ان يكون السطح نظيفا وخاليا من الاتربه ومن السطوح المزججه ويمكن زياده الربط بنثر السطح بمونه الاسمنت والرمل 1:1 بقوام شبه سائل ويترك ليجف لمده يوم او اكثر ثم يرش بالماء قليلا كذلك يجب ان يترك السطح بعد البناء فتره كافيه يستنفذ خلالها معظم تقلص الجفاف وان يكون البناء جافا تماما اذا كانت مواد الانهاء جبسيه.

4- المواد المستعمله في البياض: ممكن استعمال انواع المواد الرابطه في البياض وتكون علي انواع:

ا- **بياض النوره:** ويكون ضعيفا سهل التخدش بطيء التصلب وعالي الانكماش عند الجفاف والتصلب ولهذا اصبح هذا النوع من البياض نادر الاستعمال.

ب- **بياض بالجص:** يتميز البياض بالقص بكون المونه سهله المزج والنشر ويمكن عمل البياض بعدد اقل من الطبقات وبسمك اقل وكذلك فان زمن التماسك يكون قليلا والتصلب سريعا يعطي بعدها سطحا صقيلا يتقبل الاصباغ بصوره ممتازه ومن دون ان يكون هنالك تاثير قلوي على الاصباغ. تعتمد صلادة السطح على نوع الجص المستعمل مما يجعل هذا النوع من البياض مثاليا لانهاء معظم الجدران الداخليه ولا يستعمل لانهاء الجدران الخارجيه لكون الجص غير مقاوم للرطوبه. لا يستعمل مسحوق باريس عاده في اعمال البياض لسرعه تماسكه واذا استعمل ففي الطبقه الاخيره فقط الا انه قد يستعمل في بعض التصليحات بينما تستعمل انواع الجبس الاخرى في مختلف طبقات البياض.

ج- **بياض السمنت وبياض السمنت نورة:** يكون بياض الاسمنت قويه جدا صلدا ويستعمل عندما ينهى الجدار باصباغ ذات طبيعه مساميه فقط اذا وضعت تلك الاصباغ قبل الجفاف الكلي للبياض وبخلاف ذلك قد تتاثر بعض الاصباغ بالتاثير القلوي لماده السمنت اذا كان السطح غير جاف تماما. يتكون سطح الانهاء خشنا عادة تبعا لكميه وتدرج حبيبات الرمل المستعمله في المزجة. يكون المزج عاده بنسبه 3:1 سمنت رمل ويكون الرمل نظيفا متدرجا ولا يحتوي على نسبه عاليه من الاملاح. تكون مونه الاسمنت عاده صعبه المزج والنشر لدى فان اضافة كميه من النوره المطفاة تزيد في ليونتها وتسهل نشرها على السطوح. يكون بياض السمنت نوره قويا وصلدا جدا وله نفس خواص بياض السمنت الا انه يكون ابطا تصلبا.

طريقة عمل بياض الجدران الداخلية:

1- البياض العادي: وهوالبياض الذي يتم عمله بدون مساطر جصية فوق الجدران ويعمل بطبقة واحدة اذا كان بياض سمنت او سمنت – نورة وبطبقتين اذا كان بياض جص الأولى من الجص العادي لتعديل الوجه والثانية من الجص الفني البورك لصقله وختمه وتكون من النوع المخمر.

يكون وجه البياض موازيا للجدار بغض النظر عن العمودية والزوايا القائمة في الأركان وبذلك يكون سمك البياض ثابتا في كل أنحاء الجدار وبسمك 20 ملم. ومن مميزاته انه يستهلك اقل كمية من مادة البياض وكلفته قليلة ولا يستغرق وقتا طويلا وينفذ غالبا في الأعمال الواطئة الكلفة.

2- بياض مسطرة: وينفذ باستعمال المساطرمن الجص بصورة شاقولية تمتد من السقف إلى مستوى التطبيق في الأرضية وذلك لضبط استوائية وشاقولية السطح حيث يتم تثبيت مساطر من الخشب أو الألمنيوم تثبت بالمادة الرابطة بعرض مناسب على نقاط من الجدار وبقدر سمك البياض وتوزن هذه المساطر بدقة بالشاقول ثم يملأ الفراغ الذي بين المسطرة والجدار بالمونة وتترك فترة قصيرة للتماسك ثم تضرب المسطرة بصورة خفيفة لتنفصل عن المادة الرابطة. تكرر العملية باخذ مساطر اخرى لكافة مساحة الجدار بحيث تكون المسافة بين مسطرة واخرى من ٤٠- ٥٠ سنتمتر.

لضبط الاستوائية والأفقية بين هذه المساطر تربط خيوط موترة على وجه المساطر، وبعد إكمال وزن المساطر يملا الفراغ الذي بينها بالجص ثم تسحب مسطرة خشبية بتدويرها على السطح لغرض التعديل وازالة المونة الزائدة وتعدل الأماكن الواطئة وتكررعملية السحب إلى أن يتعدل الوجه .

2- بياض مسطرة تكنيد: وهو نوع البياض الذي تعمل فيه المساطر كما في البياض بالمسطرة ولكن مع ضبط الزوايا والأركان بحيث تكون مستقيمة تماما. وتكون السطوح المتلاقية عند هذه الزوايا والأركان متعامدة على بعضها بزوايا قائمة، تتم عملية ضبط الزوايا أثناء تنفيذ المساطر. إن هذا النوع هو أجود أنواع البياض حيث تكون الأوجه فيها صقيلة ومستوية وشاقولية كما تكون خطوط التقاء السطوح مضبوطة والأوجه متعامدة فيما بينها .إن كلفة تنفيذ هذا النوع هي أعلى من بقية الأنواع.

ملاحظات عامه عن اعمال البياض

1- لا يفضل ان توضع طبقه قويه من الماده الرابطه فوق طبقه اقل قوه منها.

2- لا توضع طبقه قبل تصلب الطبقه التي تحتها بدرجه كافيه.

3- يمنع مزج السمنت مع الجص كماده رابطه واحده وذلك في تعارض خواصهما الكيميائيه.

4- يجب ان لا يسمح لطبقه البياض بالجفاف السريع اثناء التماسك لان ذلك يؤدي الى تشققها او ضعف الالتصاق مع ما تحتها.

5- يجب ان يترك سطح الطبقات التحتيه خشنا بصوره كافيه لتامين ربط جيد مع الطبقه اللاحقه.

6- عند الرغبة في زياده قوة وجسائة بعض الجدران كالقواطع مثلا يمكن عمل الطبقات التحتيه بماده رابطه سمنتيه وتعمل طبقة الصقل الاخيره من الجص المخمر.

7- تستعمل بالاضافه الى مساطر الماده الرابطه التي سبقت تفصيلها في بياض مسطره ملحقات معدنيه خاصه تثبت في البياض لغرض ضبط الوجه والسمك والحافات ومحافظاتها من التثلم.

ثانيا. البياض فوق الواح بنائية:

يمكن عمل البياض فوق انواع متعددة من الالواح البنائية مثل مواد عازلة، الواح جدران ومختلف انواع الجبي وانواع من البلاستك. تسلح المفاصل في جميع انواع الالواح (عدا الجبسية) بشريط من قماش الجوت او مشبك من من السلك المغلون بعرض لا يقل عن 90 ملم وكذلك الزوايا والاركان بنفس الطريقة فوق الالواح وتحت البياض.

ثالثا. التطبيق بالالواح:

وتستعمل لاكساء الجدران وخاصة المبنية بمواد غير تقليدية وتمتاز باختصار مدة التنفيذ والعزل الحراري وقطع الرطوبة وتقليل اضرار التكثيف عند عزلها بورق معدني خاص وكذلك عمل تجميل دائم لعدم حدوث التشققات تثبت الواح البياض بطرق متعددة منها فوق الشرائح الخشبية وفوق شرائح من الوان البياض وفوق قطع الواح والياف ومونة وفوق المونة.

تتكون انواع الواح البياض من لب من الجص المتصلب المحشو بين صفيحتين من الورق السميك وينتج بانواع اعتيادية او انواع عازلة للحرارة والاخيرة تنتهي احد اوجهها بطبقة رقيقة من معدن الالمنيوم المصقول وتستعمل ايضا لتغليف الابنية الهيكلية والاعمدة والروافد وغيرها يتراوح سمك الالواح بين 9.5-12 ملم وعرضها 406-1200ملم

رابعا. الانهاء باستعمال صفائح بوجه بلاستك:

توفر هذه المواد انهاءا جذابا للجدران وجيدا من حيث من حيث المقاومه بالاحتكاك والدوام وتكون كلفه الصيانه واطئة. صفائح التجميل من نوع الميلامين الصفائحي المصلد بالحراره تتكون هذه الصفائح من طبقات من مواد ليفيه كالورق مثلا مشبعه بمواد راتنجيه اصطناعيه مصلدة بالحراره ويصلق فوقها ما يعرف بورق الطبع وهي طبقه من ورق السيليلوز الملون حسب الرغبه او المطبوع بالتصميم المطلوب تكون هذه الصفائح بسمك 1.5-3 ملم تباع جاهزه للصقها.

خامسا. الانهاء باستعمال باستعمال الكاشي السيراميكي والفرفوري:

يفضل هذا الانهاء لختم جدران المطابخ والحمامات ومعامل الاغذيه وغيرها حيث يكون الوجه الخارجى للانهاء صقيلا لا يمتص الماء والرطوبة قابله للغسل صلد جدا وذا دوام عال يثبت الكاشي السيراميك الى الجدران اما باستعمال مواد لاصقه خاصه او باستعمال مونه السمنت- رمل كماده لاصقه. لتثبيت الكاشي بهذه الطريقه ينقع الكاشي بالماء اولا ثم ينثر معجون السمنت الصافي على ظهر الكاشي بقوه تجعله يتماسك مع الظهر ثم يترك ليتصلب لايام قليله يرش خلالها بالماء. فتح الجدار كما سبق بيانه في البياض ويكون نفر الجدار لشربه السمنت ضروريا ثم يطلى تتكون المونه لينا لتسهل التماسك مع الجدار والكاشية وتضغط الكاشيه في محلها على الجدار وتطرق بصوره خفيفه حيث تنتشر المونه تحت الكاشيه باكملها وتنسحب المونه الزائده خارج الكاشيه. يكون سمك المونه اقل من 20 ملم ويتم ضبط الاستقامه والشاقوليه بواسطه الخيوط وافقيه بالميزان.

انهاء السقوف الداخلية.

اولا. البياض: وهو اكثر الانواع شيوعا في انهاء السقوف المصمته المستويه المستمرة مثل السقوف الخرسانيه والعقاده يكون البياض بطبقه واحده او طبقتين او ثلاث طبقات والاخيره نادره في الوقت الحاضر ويكون في بياض السقوف نفس الاساليب المتبعه في بياض الجدران مع الاخذ بنظر الاعتبار ان توفر السطوح التي يوضع عليها البياض ربطا جيدا مع الماده الرابطه لانه احتمال تشقق وتساقط الماده الرابطه من على السقوف اكبر من احتمال انفصالها عن الجدران وخاصه في السقوف الخرسانيه ذات السطوح الصقيله. ان سمك البياض اللازم للسقوف يكون عاده اقل من البياض اللازم للجدران. اذا كانت

السقوف من النوع الخرساني السابق الصب وذات مفاصل واضحه فتعالج المفاصل اولا بتغطيتها بشريط من المشبك المعدني الخفيف ويملج بمونة السمنت وبعد تصلبها يجري البياض بالطريقه الاعتياديه ويختم البياض ويجمل عادة بالاصباغ المناسبه.

ثانيا. بياض بغدادي خشب: تتبع هذه الطريقه لانهاء السطوح التي لا تتماسك اعتياديا مع الماده الرابطه كالسطوح الخشبيه او عندما يكون شكل السقف من الداخل غير مناسبا للانهاء كان يكون مضلعا مثلا. يثبت هيكل خشبي الى السقف بمسامير مقاومه للصدا او يربط باسلاك معدنيه مغلوله. تدق على الهيكل من الاسفل مقاطع خشبيه رقيقه (ترايش)، ان تثبيت المقاطع الرقيقه بهذه الطريقه يسمح للماده للرابطه بالتغلغل بينها مما يؤمن ثبات الماده الرابطه على المقاطع الخشبيه. يعمل البياض بطبقتين او ثلاث وتكون الطبقه الاولى طبقه تسويه بسمك حوالي 10 ملم يترك سطحها مستويا وخشنا وتكون الطبقه الاخيره طبقه الختم الناعم.

ثالثا. الانهاء بقطع كاتمة الصدى او السقوف الثانوية: تستعمل الواح مصنعه من مواد متعدده ذات سطح خشن او مثقب يساعد على امتصاص الصوت والصدى في انهاء السقوف في المحلات التي يستوجب امتصاص الاصوات فيها للقاعات والسينمات وغيرها ومن هذه الانواع على سبيل المثال:

1- الواح مصبوبه من مزيج اسمنت بورتلاند او مواد رابطه مع الياف معدنيه ناعمه الاسبست وغيره.
2- الواح مصبوبه من مواد رابطه مع او بدون الياف كالواح البياض.
3- الواح مصنوعه من مواد ورقيه مكبوسه و مثقبه الوجه.
4- الواح مصنوعه من رغوه البلاستيك بوجه مثقب او محبب او كليهما.
5- الواح مصنوعه من صفيح معدني مثقب.

تثبت القطع بطرق متعدده فاما تلصق بمواد اسفلتيه او صمغيه على نفس السقوف او تثبت بمسامير صغيره ويفضل تثبيتها في هذه الحاله على هيكل من مقاطع خشبيه صغيره (ترايش) مثبته الى السقف ويمكن استعمال هياكل معدنيه خاصه بمقاطع على شكل T او Z وتستعمل كلاليب خاصه لتثبيت المقاطع فيما بينها وكذلك لتثبيت القطع الى المقاطع الحامله. المقاطع المستعمله خفيفة الوزن ومغلونه وتعطي هيكلا جيد التحمل خفيف الوزن مقاوم للتاكل.

انهاء الجدران والسقوف من الخارج.

تنهى اوجه الجدران والسقوف من الخارج عندما تكون سطوحها غير ملائمة لان تترك كما هي اما لقلة مقاومتها للعوامل الجوية او لاسباب معمارية.

إن أكثر أنواع الإنهاء شيوعا هو اللبخ بمونة (الاسمنت – الرمل) وأحيانا (اسمنت – نورة – رمل) ولا يستعمل البياض بالجص مطلقا لانهاء اوجه الجدران والسقوف من الخارج لعدم مقاومته للرطوبة وهناك عدة انواع من الانهاء الخارجي:

اولا. اللبخ بالاسمنت: يكون بطبقة واحدة أو بطبقتين الأولى سمكها لا يقل عن (١٥ مليمتر) في الجدران ويمكن أن يكون اقل من ذلك في السقوف. وطبقة ثانية وهي طبقة الختم ويكون سمكها حوالي (٤ مليمتر). يعالج وجه الجدار أو السقف كما ورد في أعمال البياض ثم يلبخ بإحدى طريقتين:

ا. لبخ أعتيادي: ويكون بعمل السطح النهائي مواز لوجه الجدار اي يكون سمك الماده الرابطه ثابت تقريبا وقد يترك الوجه خشنا لاستلام طبقات الختم او يصقل مباشره بالمالج الخشبي ويكون السمك في هذه الحاله حوالي 20 ملم ويعتبر اقل انواع اللبخ كلفه واوطئها نوعيه.

ب- لبخ مسطرة: وهي الطريقه المشابهه في طريقه عمل بياض مسطره حيث يكون وجه اللبخ شاقوليا ومستويا دون التقيد بسمك واذا زاد سمك اللبخ في بعض المحلات (نتيجه لعدم انتظام بناء الجدار او السقف) فيه عن 25 ملم فيؤخذ بطبقتين، تؤخذ الطبقه الثانيه بعد تصلب الطبقه الاولى وقد يصقل اللبخ في هذه المرحله بالمالج الخشبي ويعتبر اللبخ مختوما او يترك خشنا.

ختم اللبخ: يختم اللبخ بالاسمنت بأحد الأساليب التالية:

١. الملج بالمخمر : يختم وجه الجدار بمونة اسمنت بورتلاندي اعتيادي ابيض أوملون مع رمل ناعم بنسبة 3:1 . يتميز الإنهاء بكون الوجه صقيلا ومستويا أكثر من بقية الأنواع واقل امتصاصا للماء ولا يتراكم الغبار عليه بسهولة الا ان التشققات الشبكيه الدقيقه تكون اكثر انتشارا من بقيه الانواع.

٢. ختم مستو بالمالج : تصقل طبقة المونة التي سبق نشرها على الجدار بعد فترة زمنية كافية بحيث تكون المادة الرابطة قد بدأت بالتماسك بحيث يمكن صقلها.

٣. النثر: ينثر فوق الطبقه الاولى بالمونه التي تتكون عادة من شربت سمنت ورمل2:1 قد يستعمل اسمنت بورتلاند اعتيادي لاعطاء انهاء بلون رمادي فاتح اوسمنت بورتلاند مقاوم للاملاح لاعطاء انهاء بلون رمادي غامق اوسمنت بورتلاند ابيض او ملون، وتستعمل لذلك الالوان السمنتيه الخاصه. تنثر المونه على الطبقه الاولى التي تكون خشنه بدرجه كافيه باستخدام الماكنة وهي جهاز يدوي بسيط تكون قاعدته خزان لمونه النثر التي ترمى الى وجه الجدار ويسمى النثر بالماكنة. وقد يتم النثر يدويا بواسطه حزمه من اغصان الصفصاف الرفيعه او عتق النخيل. وهنالك نوع ثالث من النثر يسمى النثر المعالج وهو احد الانواع السابقة الا انه قد يكبس بمالج خشبي بعد عمليه النثر مباشرة ويسمي نثرمكبوس. يمكن ختم اللبخ بطبقة ذات سمك 2-3 ملم مكونة من حبيبات طبيعية ملونة كحبيبات الرمل او الرخام او بعض أنواع الصخور وتكون هذه الحبيبات ذات مقاس واحد وموحد بعملية غربلة وكذلك بألوان طبيعية مصنفة في المعمل. إن هذا النوع من الختم يكون أكثر كلفة من بقية أنواع الختم ويعرف محليا بأسماء تجارية متعددة منها (الماربليكس) وغيرها.

ثانيا. اكساء الجدران: قد تنهى الجدران الخارجية باكسائها بمواد مناسبة كالطابوق الجيد بأنواعه المختلفة أو بتغليفها بالرخام أو الحجارة كما تم ذكره في اكساء الارضيات.

الاصباغ. الصبغ بصوره عامه هو الطلاء الذي يستعمل لمحافظة وتجميل السطوح وجعلها سهله التنظيف وصحيه وكذلك للمساعده في التحكم في امتصاص وتوزيع الضوء كما في الجدران والسقوف يجب ان يكون الصبغ ملائما على السطح المراد طلاؤه. ينتشر الصبغ بواسطه الفرشاة المدحرجه الاسطوانيه او بالرذ او بالغمس.

انواع الاصباغ:

1- الاصباغ الزيتيه: وتسمى محليا بالاصباغ الدهنيه وهي مجموعه الاصباغ التي يكون السائل المعلق فيها زيت بذر الكتان او بعض الزيوت الاخرى. يكون الانهاء متغيرا بين زيتي لماع الى غير لماع (مطفا). يعتمد لمعان الانهاء على نوع الزيوت المستعملة، ان جفاف الاصباغ الدهنية على السطوح يكون عن طريق تبخر السائل المعلق والتاكسد. ان اكثر الاصباغ الدهنيه اللتي تباع في الاسواق المحليه هي من نوع الاصباغ المستعمله في طبقه الانهاء.

2- الاصباغ الاصطناعية: وهي الاصباغ التي يكون السائل فيها مركبا كيمياويا مثل الراتنج القلوي المعدل بالزيت تتميز هذه الاصباغ عن الاصباغ الدهنية بانها اسهل انتشارا واسرع تماسكا واكثر دواما في الحالات التي يتوقع فيه التآكل.

3- الاصباغ المائية: وتشمل مجموعه متعدده من الاصباغ التي يضاف لها الماء في الموقع وتعطي انهاءا غير لماع عادة، ومنها ما هو مكون من زيت او سائل وارنيش مستحلب بالماء مع كمية من الصمغ او المثبتات الاخرى. الاصباغ المائيه باساس دهني هي ذات مقاومه اعلى نوعا ما وتتركب من زيت بذر الكتان وخضاب ملون وماده باسطة وتستعمل في طلاء الجدران والسقوف الداخلية فقط ولا تعتبر من الاصباغ العالية النوعية.

4- الاصباغ السمنتية: اصباغ مائيه تحتوي سمنت بورتلاند الابيض او الملون وماده مانعة للرطوبة ومعجل التماسك وماده باسطة. يمكن ان تمزج هذه الاصباغ بالماء قبل الصبغ وتستعمل لطلاء السطوح السمنية كالبياض بالسمنت واللبخ والسطوح الخرسانية لجوده تماسكها مع تلك السطوح. يجب تبليل السطوح المصبوغه بالماء قليلا بعد التماسك لتسهيل تصلب وثبات الصبغ على السطوح وهي لا تعطي سطحا لماعا، ان هذه الاصباغ ليست مانعة للرطوبة بدرجه كبيره ولكنها لا تتاثر بالرطوبة وفي نفس الوقت تغطي مسامات السطح مما يزيد مقاومته لنفاذ الرطوبة. تعرف هذه الاطباق محليا باسم سنوسم.

5- الاصباغ المستحلبة: وهي احد الاصباغ التي يكون فيها الخضاب والسائل المعلق بشكل كرات دقيقه مشتته في الماء. يكون الزيت الراتنج الاصطناعي هو السائل لذا كانت هذه الاصباغ بنوعيات متعدده منها اصباغ مستحلبة واصباغ قيرية مستحلبة واصباغ خلات متعدده الفينيل المستحلبة واصباغ الستايرين المستحلبة. ان الاصباغ المعروفه باسم الاصباغ البلاستيكيه اوالبنتلايت هي علامه تجاريه اصلا وهي من هذا النوع من الاصباغ.

والحاويه على خلات متعددة الفينيل اوالراتنجات الاصطناعيه وتعتبر من اكثر الانواع استعمالا لانهاء السطوح الداخلية نظرا لتعدد الوانها وسهوله نشرها وامكانيه مزجها مع الماء بنسب متباينه وكذلك امكانيه غسل السطوح المطليه بها بالمنظفات والماء ومقاومتها الجيده مقارنه مع بقيه الانواع الاخرى.

6- الاصباغ السليلوزية: وهي الاصباغ المنتجه اصطناعيا من مركبات سليلوزيه ونظرا لكون السائل المذيب فيها سريع التبخر والجفاف لذا تستعمل بطريقه الرذ ولا تستعمل هذه الاصباغ في طلاء السطوح البنائيه ولكنها تستعمل عاده في طلاء الاثاث او في صبغ السيارات.

7- اصباغ الوارنيش: وهي الاصباغ التي تتميز بشفافيتها وتعطي غشاءا واقيا للسطح المطلي، ان الوارنيش يكون بنوعين ورانيش زيتي ووارنيش كحولي، الوارنيش الزيتي يتكون من زيت بذر الكتان او غيره من الزيوت الممزوجه براتنج طبيعي او اصطناعي ومذيبات الكحول الابيض، اما الوارنيش الكحولي هو من محاليل الشلك او غيره من الاصماغ الراتنجيه او الدملوك مذابة في كحول مثيلي تجاري او غيره. ان الوارنيش بانواعه يستعمل في طلاء السطوح الخشبيه وخاصه في الحالات التي يستفاد فيها من شفافيه الصبغ لاظهار السطح الاصلي للخشب.

8- الاصباغ الخاصة: وهي متعدده وكثيرة وتستعمل لاغراض خاصة مثل اصباغ بمسحوق الالمنيوم واصباغ قيرية واصباغ مقاومة للحوامض والقلويات واصباغ مقاومة للفطريات واصباغ بنسجة معينة.

طريقة الصبغ. يجب ان يكون السطح صالحا لاستلام طبقات الصبغ بحيث يكون املسا الا انه لا يفضل ان يكون صقيلا بدرجه عاليه حيث لا يوفر تلاصق جيدا مع طبقات الصبغ التي فوقه ونظيفا وخاليا من المواد الترابيه والدهنيه او المساحيق الناتجة علن الانهاء وجافا، وكذلك ثابتا وخاملا كيميائيا لتجنب التفاعلات التي قد تؤثر بصوره سلبيه على الاصباغ كالتفاعلات القلوية الناتج عن النورة والسمنت في السطوح الحديثة وكذلك تاثير بعض الاصماغ التي تفرزها قسم من الاخشاب وتنفذ عمليه الصبغ باكثر من طبقه واحده و كما يلي:

1- طبقه الاساس: وهي طبقة الصبغ الاولى ويجب ان تكون مناسبة للسطح الذي توضع فوقه وكذلك لنوع الاصباغ التي سوف توضع فوقها اي في الطبقات التحتيه وكذلك صالحة لان تؤدي واحدا او اكثر من الاغراض التاليه:

ا- غلق مسامات السطح المراد طلاؤه لتحسين مقاومته كما في السطوح الخشبيه والخرسانيه والبياض واللبخ.

ب- عزل بعض التفاعلات الكيميائيه القلويه الظاهره بالاصباغ في السطح على طبقات الصبغ الاخرى كما في السطوح الاسمنتيه الحديثه او الحاويه على نورة.

ج- منع او وقايه السطح من التاكل كما في السطوح المعدنيه الحديديه او القابلة للصدا.

د- زياده العزل الحراري وغيرها من الخواص الثانويه الاخرى.

2- الطبقة التحتية: وتؤخذ لتعمية طبقة الاساس وتسهيل ترابطها مع طبقات الصبغ الاخرى وكذلك لتوفيرغلاف من الصبغ بسمك مقبول وبانهاء مناسب لاستقبال طبقه الختم.

3- طبقة الختم: وهي الطبقه التي تعطي اللون والانهاء المطلوب من حيث اللمعان والنسجة كان يكون لماعا براقا او مطفأ وكذلك املسا صقيلا او ذو نسجة او نقشه معينه.

صبغ الجدران والسقوف: يجب ان تكون الجدران والسقوف جافه تماما وهذه المشكله تواجه البناء الحديث والمنفذ حديثا وخاصه في موسم الرطوبة وانخفاض درجة الحراره حيث يستوجب الانتظار لحين جفاف الانهاء والبناء الذي تحته. ان تهوية المنشأ وكذلك تدفئته يمكن يعجل في جفاف السطوح، وان تواجد الاملاح على السطح بشكل شورة وكذلك القلويات المتفاعله يمكن ان يؤدي الى حدوث مشاكل في الصبغ لذا يستوجب ازاله كافة الاملاح وايقاف ظهورها بمعالجه الجدار نفسه واعاده الانهاء في تلك المواقع ان اقتضى الامر وكذلك انتظار السطوح ذات الطبيعه القلويه لتجف تماما.

لا يفضل صبغ السطوح الطابوقية عادة نظرا للمشاكل الكثيرة التي تؤثر على الاصباغ مثل تاثيرات امتصاص الرطوبة والتزهر والقلويات وتاثير الكبريتات الموجوده في الطابوق والمونة وكذلك فان مظهر الجدار لا يكون مقبولا عادة لانه الصبغ يساعد في ابراز العيوب البنائيه في السطح الا انه قد تصبغ السطوح الطابقيه لتحسين مقاومتها لنفاذ هل الرطوبه ابو لتحسين انعكاس الضوء.

FIRE PLACES AND CHIMNEYS AND JOINTS IN BUILDINGS المواقد والمداخن

الموقد هو المحل الذي يشيد في الغرف باشكال وتفاصيل معينه وتشعل فيه النار لاجل التدفئه يتكون الموقد الكامل من الاقسام التالية:

1- فتحه الموقد: وتكون على الاغلب اما بشكل مستطيل او نصف قوس او اي شكل اخر.

2- عتبة الموقد: وهو القسم البارز في اسفل الموقد وتعمل من الخرسانه المصقولة او الرخام او الطابوق وتكون بمستوى اعلى من مستوى ارضية الغرفه بمعدل 10 سم يستفاد منها لو وضع حاجز النار من المشبك المعدني الخاص وكذلك لتكديس وخزن قطع الخشب.

3- المشعل: وهو المحل الذي تشعل فيه النار ويكون في قاعدة الموقد ويعمل من مشبك معدني مع حوض في اسفله لجمع الرماد.

4- صدر المدخنة: وهو الجدار الامامي من الموقد وله ميل لعكس الحراره نحو الغرفة ويعمل من الطابوق الناري لمقاومه الحرارة.

5- فم المدخنة وهو القسم السفلي من المدخنة ومحل اتصال مع فتحة الموقد من الاعلى ويعمل عادة على شكل قمعي او كروي او متوازي المستطيلات.

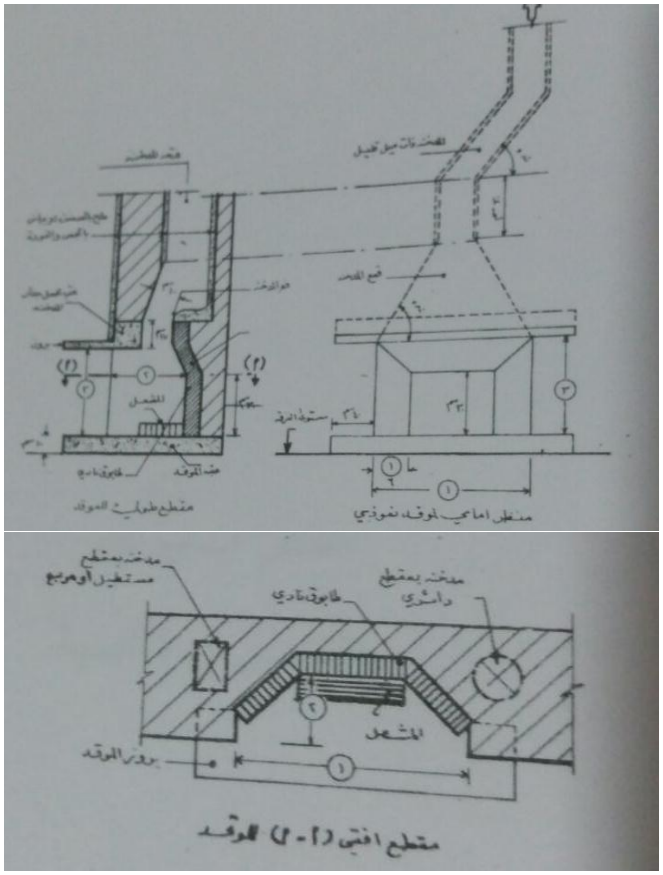
6- المدخنة: وهي الفتحه التي تصرف الدخان الى خارج الموقد من الاعلى وتكون بمقطع مربع او مستطيل او دائري بابعاد 35x36 او 25x25 سم او بقطر 30 سم وتعمل بالبناء مع ملج او بياض الاوجه الداخلية لمنع تنفيسها وتسرب الدخان منها.

7- عتب الموقد: وهو العتب الذي يحمل جدار الموقد فوق الفتحه ويعمل اما من الخرسانة المسلحة مع بروز او بدون بروز او من مقطع فولادي.

يتطلب عمل الموقد الناجح ذي السحب الجيد والتدفئه الجيده وفق الامور الاساسيه التالية:

1- ان تكون ابعاد الموقد والمدخنه كما مقترح في الجدول ادناه ومن المفيد ان امكن تقليص فتحة المدخنة من الاعلى نسبيه لزياده قابلية سحب الدخان من الاعلى.

البعد (١) سم	البعد(٢) سم	البعد (٣) سم	ابعاد المدخنة سم × سم	المساحة الصافية لفتحة المدخنة م٢	قطر المدخنة (دائرية) سم
٧٠	٣٠	٥٠	٢١,٥ × ٢١,٥	٠,٠٤٦	٢٠
٩٠	٤٠	٦٥	٣٣ × ٣٣	٠,١٠٨	٣٠
١١٠	٥٠	٨٠	٤٦ × ٣٣	٠,١٥٠	٤٠



2- ان يكون مدخل الهواء للموقد خاليا من اي بروزات تعرقل دخول الهواء وتصريفه.

3- خلو فم المدخنة من بروزات تعكس اتجاه الدخان وتكبسه الى الخلف نحو الغرفة.

4- استعمال منحنيات غير شديدة في حالة وجوب تغيير اتجاه سير المدخنة.

5- جعل موقد فتحة المدخنة بعيدة عن تاثير التيارات العكسية.

6- جمع المداخن المتقاربة للمواقد الموجودة في الطوابق وذلك لفائدتها الاقتصادية وحفظ المدخنه دافئة في حاله تشغيل احدهما مما يساعد على تشغيل المواقد الاخرى وتصريف دخانها بسهولة باعتبار ان فرق درجة الحرارة بين الهواء في الموقد والغرفة من العوامل الرئيسية لسرعة تصريف الدخان واقتصاد في وقود التشغيل. بالاضافة ان وجود مدخنة واحده في السطح هو المفضل بدلا من وجود العديد منها موزعة في مواقع مبعثرة قد تربك التسطيح و تصريف مياه المطر واعطاء انحدارات السطح بشكل منتظم.

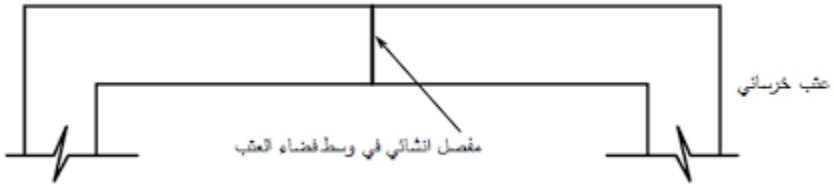
JOINTS IN BUILDINGS الفواصل في الابنية

يتطلب ولاسباب وفوائد معينة الفصل بين الوحدات البنائية جزئيا او كليا بواسطة عمل مفاصل بموجب تفاصيل خاصة. تقسم المفاصل بانواعها المختلفة وحسب الغرض المستعملة لاجله الى مجموعتين اساسيتين هما:

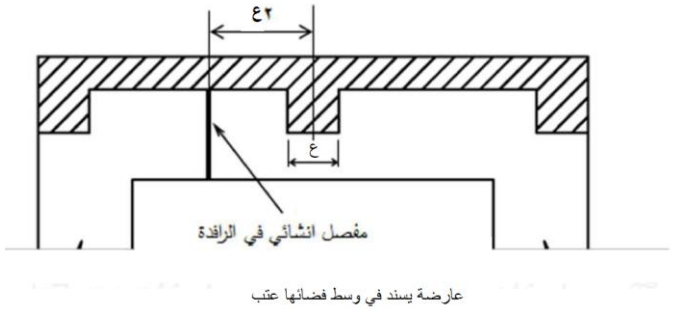
1- المفاصل الانشائية (Construction joints).

2- المفاصل التمددية (Expansion joint).

اولا- المفاصل الانشائية (Construction joints): وتشمل جميع المفاصل التي يتطلب عملها في الارضيات والسقوف والاعتاب وحسب المراحل الانشائية لتنفيذ العمل . فمثلا يجوز صب ارضية خرسانية مسلحة بمرحلتين ان دعت ظروف العمل الى ذلك بدلا من صبها بمرحلة واحدة وذلك بعمل مفصل انشائي في موقعه الصحيح. تعمل المفاصل الانشائية في المواقع التي تكون فيها قوى القص قليلة، وقد حددت المدونة الهندسية موقع المفصل الانشائي في وسط فضاء الارضيات والاعتاب والروافد كما مبين في الشكل ادناه.



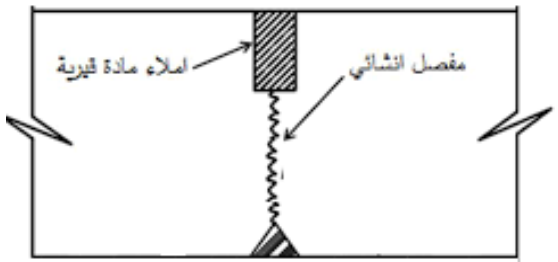
والعارضة (Girder) التي يستند عليها عتب يكون موقع مفصلها الانشائي على بعد يساوي ضعف عرض العتب من وسط الرافدة.



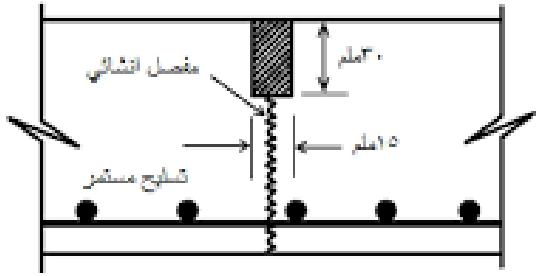
يعمل المفصل الانشائي باشكال وتفاصيل معينة ويكون اما من النوع الذي يفصل بين اجزاء الوحدة البنائية فصلا كاملا او فصلا جزئيا. ومن اهم انواع المفاصل الانشائية واكثرها استعمالا ما يلي:

1- مفصل انشائي في الارضيات والسقوف ذو فراغ بمقطع مستطيل مستمر في قسمه العلوي ويملأ بمادة قيرية او اية مادة اخرى قابلة للانضغاط (شكل ا). يستمر التسليح ان وجد في موقع المفصل ويعتبر المفصل في هذه الحالة من النوع ذي الفصل الجزئي (شكل ب).

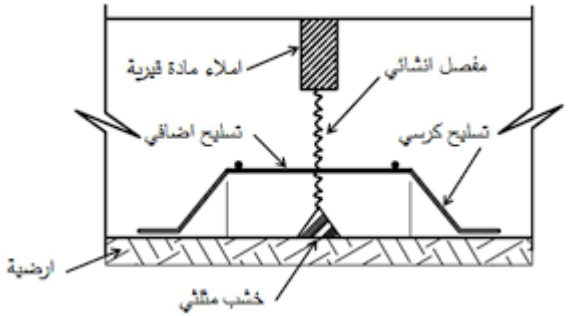
2- مفصل انشائي في الارضيات ذو الفصل الجزئي: حيث يضاف بعض التسليح في موقع المفصل لتقوية الارضية وزيادة مقاومتها للنزول التفاضلي وكما يضاف الاملاء القيري في اعلى المفصل وشريط خشبي بمقطع مثلثي في اسفله والتسليح المضاف يكون بمسافات متساوية يربطه تسليح عرضي ويجلس في موقعه من المفصل على ارجل من امتداد التسليح المضاف(شكل ج).



شكل ا

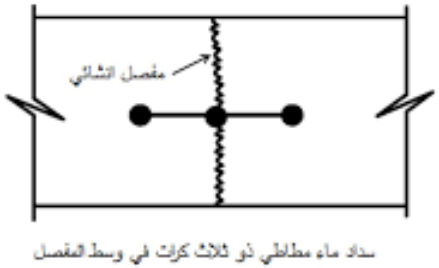


شكل ب

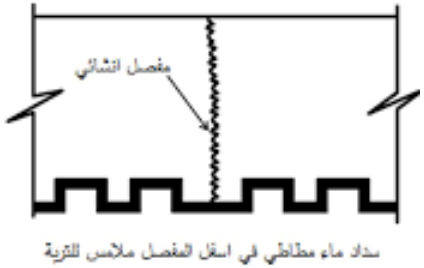


شكل ج

3- مفصل انشائي بإضافة سداد مطاطي او معدني مقاوم للصدأ كالنحاس في وسط المفصل للأرضيات والمنشآت المائية لمنع تسرب الرطوبة او الماء من خلال المفصل(شكل د ، ه).



شكل د

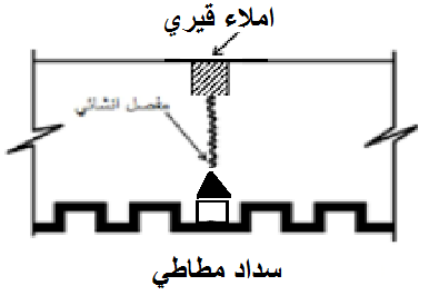


شكل ه

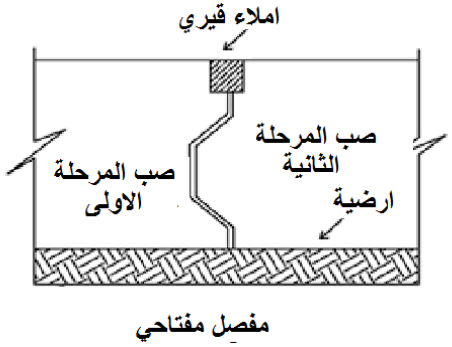
4- مفصل انشائي بإضافة مقطع املاء قيري من الاعلى وسداد مطاطي مع شريط مثلثي من المطاط او الخشب من الاسفل(شكل ح).

5- يعمل المفصل الانشائي احيانا بمقطع غير مستقيم ويسمى بالمفصل المفتاحي (Key Joint)وذلك لتقوية الربط بين اجزاء الوحدة البنائية في موقع المفصل وكذلك لزيادة مسار الماء وعرقلته في حالة تسرب الماء من خلال المفصل(شكل و).

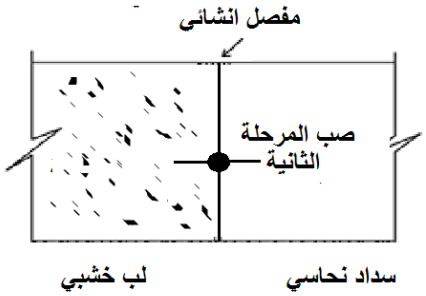
6- مفصل انشائي ذو لولب خشبي او املاء قيري مع سداد معدني او مطاطي في وسط المفصل . يستعمل الورق السميك او غيره كقالب لضبط استقامة وجه المفصل (شكل ك).



شكل ح



شكل و



شكل ك

ثانيا- المفاصل التمددية(Expansion joints): ان جميع المنشآت معرضة الى تأثيرات تغير درجة الحرارة اليومية او الموسمي وتظهر نتائجها على المنشآت واجزائها بظواهر مختلفة اهمها ما يلي:

• بالنسبه الى الماده الواحده عندما يتعرض احد اوجهها الى الحرارة اكثر من الوجه الاخر تحدث الحركه النسبيه بين طبقات الماده و تتولد منها القوة التي تؤثر عليها وتشققها، يمكن معالجة هذه الحالة للواجهات الخارجيه ذات المواد التي تتاثر بالحرارة باستعمال طبقات اكساء من المواد العازله او المواد البنائية قليلة التاثر بالحراره كالطابوق.

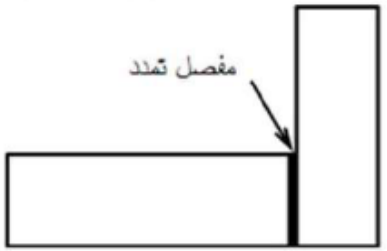
• بالنسبه المواد المركبة والحركة النسبية الناتجة من تباين معامل تمدد موادها تنطبق هذه الحالة على معظم اعمال ختم الواجهات والارضيات. يمكن معالجه هذه الحالة باستعمال مواد مضافة تزيد من تماسك اجزاء الماده المركبة ومقاومتها للحركه النسبية. اضافه الى ضرورة تقسيم المساحات الكبيرة

اينما امكن ذلك الى وحدات باشكال هندسية منسقة وباستعمال الفواصل المعدنيه من الفولاذ او الالمنيوم او البرونز او الخشب او البلاستيك لتحديد مساحه هذه الوحدات.

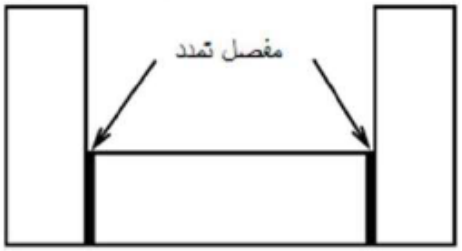
حركه التمدد والتقلص في المنشات والاتصالات بين وحداتها المختلفة مما يتطلب عمل مفصل تمددي يوفر مجال الحركة الحرة باتجاه معين وحسب موقع المفصل. كذلك تستعمل المفاصل التمددية في المواقع التي تحدث الحركه النسبيه بين المنشات ذات الكتل والابعاد المتباينه و كما يلي:

أ-عمل مفصل تمدد بين بناء منخفض طويل وبناء عالي ذو كتلة كبيرة تمنع حركة التمدد الحراري بينهما كما في الشكل ا، او عندما يكون البناء المنخفض بين كتلتين كبيرتين كما في الشكل ب.

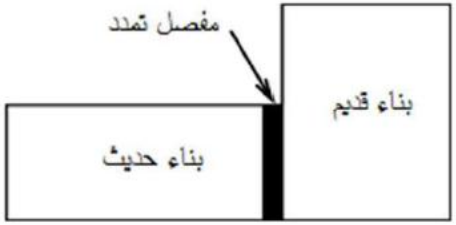
ب- عمل مفصل بين البناء القديم والبناء الحديث والحركة النسبية المتوقعة بينهما بسبب نزول متباين بين البنائين الشكل ج.



شكل ا

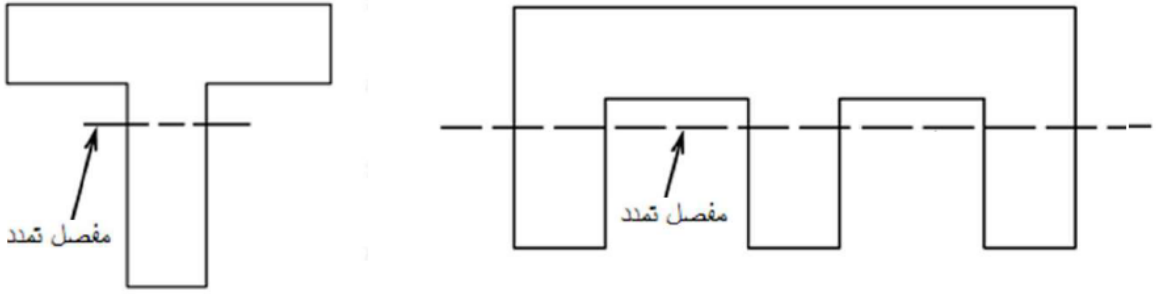


شكل ب



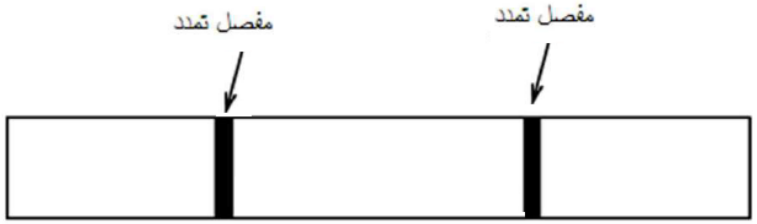
شكل ج

ج- عمل مفصل تمدد في الابنية التي تتكون من اقسام متعامدة وتكون باشكال منها ال T او L او U الشكل د.



شكل د

د- عمل مفصل تمدد في البناء الذي يزيد طوله عن مسافة معينة تقدر من 30- 45 متر كما في الشكل ه.



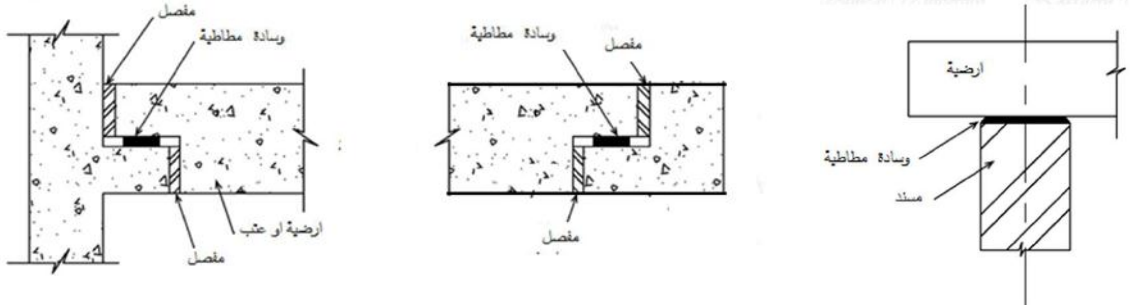
الشكل ه

تعمل المفاصل التمددية اعلاه بصورة مستمرة افقيا او عموديا لفصل الكتل والوحدات البنائية فصلا كاملا. وقد تتوقف المفاصل التمددية في بعض الحالات عند مستوى الاسس عندما تكون هذه على عمق لا تتاثر بتغير درجة الحرارة وعندئذ يكتفي بعمل مفصل انشائي بدلا من مفصل تمدد ان اقتضى الامر ذلك. يتراوح عرض مفصل التمدد من (1-4) سم بالنسبة للاعمال البنائية بالكتل او بالخرسانة وبين (2-8) سم بالنسبة الى الاعمال المدنية. يحدد عرض مفصل التمدد بموجب المعادلة التالية :

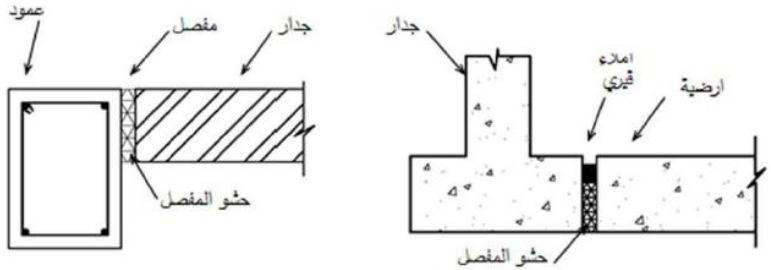
عرض مفصل التمدد = الفضاء × معدل تغير درجة الحرارة × معامل التمدد الحراري للمادة البنائية.

يتطلب عمل مفصل التمدد اينما دعت الحاجة اليه بابسط تفصيل على ان يتوفر فيه بعض الامور الاساسية حسب موقع المفصل ومتطلباته ، ومن اهم هذه الامور والحالات مايلي:

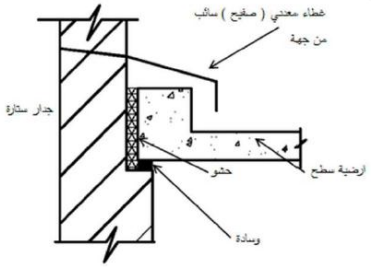
• مستلزمات حرية حركة جميع اجزاء المفصل، تستعمل الوسادة المطاطية ذات الضغط العالي او الالواح المعدنية ذات مقاومة عالية للصدا ومنها الفولاذ المغلون او اية مادة اخرى تسمح بحركة اجزاء المفصل عليها بسهولة دون احداث اية مقاومة احتكاكية كما في الشكل .



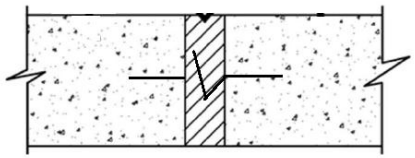
• املاء مفصل التمدد عند الضرورة بحشو قابل للانضغاط والانفتاح التلقائي كالمواد القيرية الخاصة (الماستك)او الياف نباتية مضغوطة بالاسفلت الخاص لهذا الغرض ((flex cellاو مواد مطاطية وغيرها . يستعمل املاء مفصل التمدد في الارضيات والسقوف والاعتاب والاعمدة الشكل ادناه

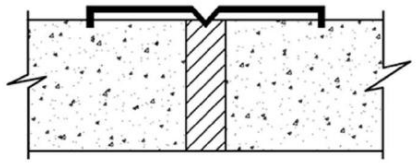


• استعمال مواد معدنية من صفائح الحديد المغلون (الجينكو) او النحاس او سداد مطاطي خاص لعمل مفصل تمدد مغلق يمنع تسرب الماء او الرطوبة الخارجية من خلاله. وتكون القطعة المعدنية عادة زاوية او زاويتين مع اطراف تثبيت في البناء تسمح بحركة المفصل في التمدد او التقلص. وتستعمل لنفس الغرض اعلاه صفائح معدنية مثبتة من جهة وسائبة من الجهة الاخرى تسمح هي للحركة في موقع مفصل التمدد يملا المفصل بالحشو او يترك فراغ حسب متطلبات الظروف الانشائية كما مبين في الشكل ادناه.



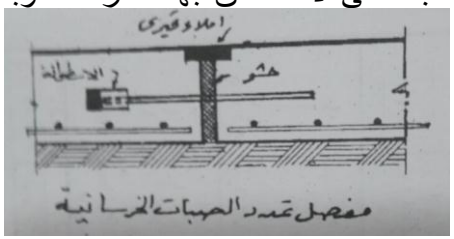
صفيح تمدد ستارة مع ارضية سطح


صفيح معدني ذو زاوية واحدة او زاويتين مثبت في وسط المفصل


صفيح معدني ذو زاوية واحدة مثبت في اعلى المفصل

• اضافة تفاصيل خاصة لاخفاء مفاصل التمدد من جهة واحدة او جهتين حسب موقع المفصل في الجدران والارضيات او الاعتاب او الاتصالات بين هذه الوحدات.

• استعمال قضبان تسليح باطوال ومسافات معينة في مفاصل تمدد الصبات الخرسانيه للطرق. تثبت قضبان التسليح في الصبه من جهة ويعطى لها مجال الحركة من الجهه الثانية في داخل اسطوانه توجد في نهايتها ماده قابله للانضغاط اذ تدهن قضبان التسليح في هذه الصبة حتى لا تلتصق بها الخرسانة وبالتالي تعيق حركتها اثناء التمدد والتقلص.



FLOOR AND ROOF الارضيات والسقوف

الارضيات:هي الاجزاء الافقية من البناء والتي تقسم البناية الى عدة مستويات تسمى الطوابق وتسمى ارضية الطابق الاعلى بأنها سقف للطابق الاسفل (FLOOR) يجب ان تكون الارضيات مسطحة كي يتسنى استخدامها والحركة عليها .بمعنى آخر هي الاجزاء الافقية من البناء والتي تفصل بين الطابق الارضي والاول والثاني وهكذا (وصولا للطابق الاخير) الذي يسمى السقف (roof).

فأن جميع سقوف بناية متعددة الطوابق يجب ان تكون مستوية ايضا ما عدا سقف الطابق الاخير يمكن عملها بشكل منحني او مضلع.

وتتكون السقوف والارضيات (من مواد شتى وحسب الحاجة ونوع المنشأ فقد تكون من الخرسانة المسلحة هيكل حديدي أوالعقادة ،الخشب،والالواح المعدنية المغلونة، الواح الالمنيوم ، الاسبست ، الواح البلاستك او الارضيات الجاهزة .....

يتم اختيار نوعية الارضيات والسقوف حسب عوامل اهمها ما يلي:

1- نوعية الاحمال ومقاديرها.

2- المظهر الخارجي والناحية والمعمارية في حالة وجود سقف ثانوي او بدونه.

3- مقاومة الحريق.

4- سهولة الاداء عند الحاجة

5-التسهيلات الممكن توفرها بالنسبة الى تاسيس المرافق الخدمية الكهربائية والصحية والتكييف

6- العزل الصوتي والحراري.

7- البساطة في التفاصيل وسرعة الانشاء.

8- الناحية الاقتصادية ومدى توفر المواد الانشائية.

الاحمال (Loads).

تصمم الارضيات لتحمل كل او بعض من الاحمال التالية :

1- الاحمال الميتة Dead loads

وهي الاحمال التي لا تتغير قيمتها او موقعها او اتجاهها طيلة او اغلب فترة عمر المنشأ التصميمية. من امثلتها وزن الارضية نفسها وطبقات الانهاء مثل البياض والسقف المعلق والاكساء مثل الكاشي او المرمر ومونة الاسمنت وغيرها.

2- الاحمال الحية Live Loads.

وهي الاحمال المتحركة او تلك التي قابلة للتحريك او تغيير موقعها اغلب فترة عمر المنشأ.ومن امثلتها الاشخاص والاثاث القابل للتحريك والثلوج.

تعتبر الاحمال الحية اكثر خطورة من سابقتها كون ان تغير موقع الاحمال يؤدى الى تغيير مخططات القص وعزوم الانحناء وتغيير المواقع الحرجة لها .لذا تكون معاملات التحميل للاحمال الحية اكبر من تلك للاحمال الميتة.

حدد الكود العربي لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية المسلحة الاحمال الحية كاحمال اضافية وفيما يلي بعضا منها:

أ- سطوح لا يوصل اليها- مائلة 50 كغم/ متر مربع

ب- سطوح لا يوصل اليها- افقية 100 كغم/ متر مربع.

ج- سطوح يوصل اليها

- غرف السكن والمكاتب والابنية الخاصة 200 كغم/ متر مربع.

3-الاحمال الصدمية (impact loads)

وتنتج عن حركة المصاعد او الاهتزازات الناتجة عن تشغيل مكائن او حركة الناقلات قرب البناء المشيد. وتحسب هذه الاحمال كنسبة من الاحمال الحية وكما مبين في الجدول ادناه:

المكائن الخفيفة	20 % من الحمل الحي
الناقلات المتحركة	25 % من الحمل الحي
المكائن دون الثقيلة	33 % من الحمل الحي
المكائن الثقيلة	50 % من الحمل الحي
المصاعد	100 % من الحمل الحي

تحدد الاحمال الصدمية لبعض المكائن من قبل المنتج وفي مثل هذه الحالة تستعمل الاحمال بدلا من الجدول اعلاه

4- احمال الرياح (wind loads):

تؤثر الرياح على واجهات الابنية والسقوف المستوية والمائلة بمقدار يتراوح بين (12- 150كغم /المتر المربع)

وتستعمل معادلات خاصة لحساب حمل الرياح معتمدة على علو المنشأ وسرعة الرياح وميل السقف عن الافق وموقع المنشأ من هبوب الرياح .وللرياح تأثيرسحب امتصاصي (suction) بالنسبة للسقوف 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 للابنية العالية والسقوف ذات الفضاءات الواسعة.

5- الاحمال الزلازلية (seismic loads) :

وهي عبارة عن احمال تؤثر على المبنى بقوة أفقية كبيرة واهتزازات عرضية مما يؤدى إلى فشل او إنهيار المبنى او اجزاء منه حسب قوة الزلزال. يتطلب تصميم المنشا وكل جزء منه لمقاومة قوى أفقية ناتجة عن قوى الزلازل ، لذا دخل في الوقت الحاضر تصميم الابنية العالية في العراق ضد قوى الزلازل بعد تعرض البلد لعدد من الهزات الارضية الزلزالية والارتدادية.

انواع الارضيات (roof types):

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

1) العقادة (طابوق وشيلمان)
2) الارضيات الخشبية والسقوف الخشبية المائلة
3) الارضيات الخرسانية المسلحة.
4) ارضيات رفع مسبقة الصب

5) السقوف المطوية

6) السقوف المنحنية

7) السقوف الحدوية الهيكلية او الحديدية

8) السقوف ذات الهيكل الفضائي.

1) العقادة (طابوق وشيلمان)

- يتم بناء هذا النوع من السقوف باستعمال حديد الشيلمان الذي هو عبارة عن روافد حديدية تشبه الحرف (I) وتكون بابعاد مختلفة وحسب الفضاء المراد تشييده. وان يكون الانحناء ضمن الحد المسموح الذي يمثل 1/360 من الفضاء وهذا التحديد ضروري لمنع التشققات في الانهاءات تحت الشيلمان.

- تستند الروافد (الشيلمان) فوق الجدران الحاملة للاثقال وفي الاتجاه القصير للمساحة المراد تسقيفها ▪فلو كانت المساحة (4x6) متر فأن حديد الشيلمان يوضع باتجاه موازي للضلع القصير الذي هو 4 متر.
- يفضل ان يجلس حديد الشيلمان فوق صبة خرسانية يتم عملها فوق الجدران ومن الافضل استعمال رباط مستمر من الخرسانة المسلحة فوق الجدران الحاملة حتى يتوزع الحمل المركز من نهايتي الشيلمان على الجدران الحاملة توزيعا منتظما ومن المتوقع حدوث تشققات مائلة تسير مع حلول بناء الطابوق في حالة عدم استعمال الوسادة او الرباط.

- ان المسافة الاقتصادية والمقبولة من الناحية الانشائية بين مراكز حديد الشيلمان تتراوح بين (90-75) سم ، في حين تكون مسافة الفضاء المقبولة انشائيا تتراوح بين (4.5- 4.0) متر، وان هناك مقاطع لحديد الشيلمان تختلف باختلاف مسافة الفضاء المراد تسقيفه.
- يتم وضع شريط من المشبك الحديدي بعرض (200) ملم وبطول يستمر على طول حديد الشيلمان وذلك لمنع حدوث التشققات في مواد الانهاء وذلك لاختلاف معاملات تمدد الحديد وخاصة في السقوف المعرضة الى التاثيرات الجوية اكثر من الطوابق الاخرى.
- من ميزات التسقيف بالعقادة: سريعة العمل مقارنة مع الانواع الاخرى، قليلة الكلفة اذا قارناها مع السقوف الخرسانية المسلحة والسقوف الاخرى، توفر الايدي الفنية اللازمة لتنفيذ هذه السقوف حيث لاتحتاج الى الايدي الفنية الماهرة، لا تحتاج الى حسابات هندسية معقدة كما هو الحال في حسابات الخرسانة المسلحة، لاتحتاج الى القوالب الخشبية او الحديدية واعتمادها على المواد المحلية المتوفرة في الاسواق.
- مساوئ التسقيف بالعقادة: تعتبر طريقة بدائية في عملية البناء، احتمال تغلغل الرطوبة خلال المفاصل البنائية نظرا لاستعمال مونة الجص، اختلاف معاملات التمدد الحراري للعناصر البنائية المختلفة، احتمال تعرض حديد الشيلمان للصدأ والتأكسد، استعمال كميات كبيرة من مونة الجص لتسوية السقوف من الاسفل، قوة تحملها للاثقال محدودة ولا تقاوم الاهتزا زات وذلك لخفة وزنها خلافا لما هو الحال في السقوف الخرسانية المسلحة.

طريقة تنفيذ سقوف العقادة.

- يتم وضع حديد الشيلمان فوق الجدران وحسب المسافات المقررة له بين مركزه.
- يتم عقد المسافة بين حديد الشيلمان بواسطة وحدات الطابوق على شكل عقود بسمك (12) سم مع استعمال مونة الجص كمادة رابطة اثناء عملية البناء لاسباب كثيرة منها سرعة جفاف مونة الجص ووصولها الى تصلبها النهائي بعد فترة وجيزة من استعماله. عادة يكون البناء بتقوس من 1-3 سم.
- بعد الانتهاء من عملية عقد الفضاءات بين حديد الشيلمان يرش فوق السقوف او الارضيات مزيج غير كثيف ومتجانس من مادة الجص والماء بعد خلطه جيدا لملء الفراغات الموجودة في السقوف بين وحدات الطابوق وكذلك لملئ الفراغ الحاصل بين المستوى العلوي للطابوق ومستوى حديد الشيلمان.

2) الارضيات الخشبية والسقوف الخشبية المائلة: وهي على ثلاث انوع الاحادية الاتجاه والمزدوجة والثلاثية او الاطارية وهي غير مستخدمة غالبا في البلد.

3) الارضيات الخرسانية المسلحة. وتكون على انواع ،حسب اسلوب التصميم والتنفيذ وكما يلي:

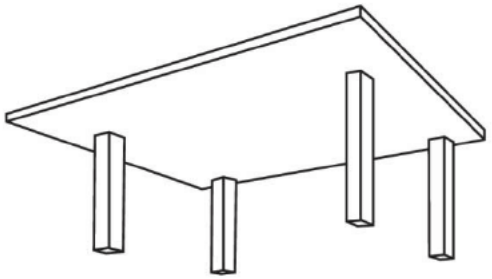
1-3) ارضية ذات تسليح رئيسي باتجاه واحد(one –way slabs): وهي السقوف التي تكون مسندة من اربعة جوانب ونسبة الطول الى العرض اكبر من (2) او تلك التي تكون مسندة من جانبين متقابلين فقط . والتسليح الرئيسي بأتجاه الفضاء القصير والتسليح الرئيسي بأتجاه الفضاء القصير والثانوي(reinforcement of temperature and shrinkage) باتجاه الفضاء الطويل.

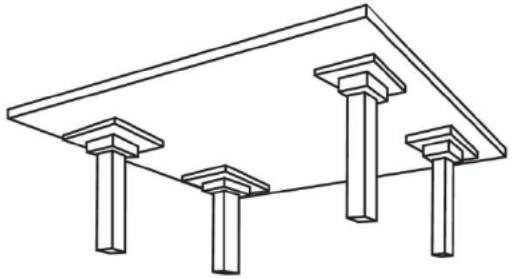
2-3)ارضية ذات تسليح رئيسي باتجاهين (two –way slabs):

هي السقوف التي تكون مسندة من اربعة جوانب ونسبة الفضاء الطويل الى القصير اقل من (2) .اقرب للمربع . التسليح فيكون رئيسيا بالاتجاهين والتسليح بأتجاه الفضاء القصير نحو الاسفل والتسليح الثاني يكون عموديا عليه. و يتم نقل الاحمال من السقف الى الاعمدة بواسطة الجسور. يتراوح سمك الارضية للحالات الاعتيادية من 12 – 25 سم.

3-3) ارضية خرسانية المسطحة (flat slab).

وهي الارضيات او السقوف المحمولة على الاعمدة الساندة مباشرة دون وجود الجسور. ويستعمل هذا النوع في حالة وجود احمال حية كبيرة. ان التصميم الرئيسي لهذا النوع يعتمد على مقاومتها للاختراق من قبل الاعمدة الساندة (Punching shear). لذا يجب زيادة سمك الصب قليلا لجميع مساحة السقف او استخدام القبعات في منطقة الاعمدة (Caps) و يسمى الجزء ذات السمك الزائد (drop panel) او نستخدم ما يسمى (column capital) والذي يستفاد منه لزيادة محيط المنطقة المقاومة للقص .يتراوح سمك الارضية المسطحة من 15-25 سم يحدد حسب متطلبات التصميم الهندسي. ان مظهر الوجه السفلي للارضية المسطحة مقبول من الناحية المعمارية ولاسيما عندما تعمل بقوالب صقيلة منتظمة الاشكال وكذلك لها ميزة كسب ارتفاع بين الطوابق وحذف الاعتاب الساندة وهذا مفيد من الناحية الاقتصادية في المواد البنائية والسرعة في الانشاء.





4-3) ارضية خرسانية المسطحة مضلعة (joist slab).

ويستعمل هذا النوع في للفضاءات الكبيرة ذات التحمل العالي للاحمال الحية.وهي على نوعين :

1- الارضية المضلعة بأتجاه واحد (ribbed slabs):

وهي التي تتكون من الجسور الثانوية بأتجاه واحد ارتفاع كل منها ثلاث مرات عرضها وبمسافات بين المراكز من 40-90 سم وتحمل فوقها الارضية الخرسانية بسمك يتراوح من 5- 10 سم. وتستخدم اما قوالب خشبية او بلاستك لعمل الجسور (ribs) وتكون الارضية في اغلب الاحيان مكشوفة باعتبار ان مظهرها مقبول من الناحية المعمارية ويمكن الاستفادة من الفراغات بين الاعتاب لامرار خدمات المجاري والتسليك.وقد تغطى الارضية من الاسفل اما بسقف ثانوي او تملأ الفراغات بكتل مجوفة من الفخار او الخرسانة ثم تنهى باللبخ او البياض او اي اسلوب انهاء مناسب.

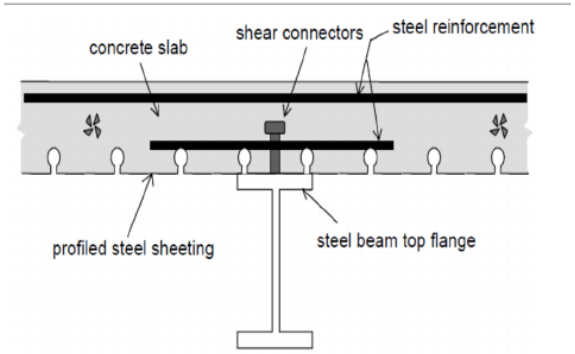
يتطلب تقويتها بأعتاب عرضية لمنع حدوث الالتواء في الوسط او في ثلث الفضاء من الطرفين عندما يزيد طول الفضاء على مقدار معين.

2- الارضي المضلعة بأتجاهين (waffle slabs).

وهي يتم تصميمها من جسور ثانوية بأتجاهين متعامدين وبذا تكون اكثر قوة من سابقتها لذلك تستخدم لاحمال حية اكثر وفضاءات اكبر وتستخدم فيها قوالب صندوقية ذات ابعاد قياسية وجوانب منحدرة قليلا او اي شكل هندسي آخر لمراعاة الامور الجمالية وامكان رفعها بعد التصلب. وتستخدم في الفضاءات الواسعة كالقاعات والمسارح.

5-3) الارضيات الخرسانية المسلحة بأعتاب معدنية(composite roofs).

وتتكون هذه الارضيات من صبة خرسانية مسلحة مسلحة بسمك يتراوح من 12- 15 سم تحملها أعتاب حديدية مدلفنة بمقطع I بمسافات تتراوح من 70-90 سم وتحتوي على أجزاء معدنية خاصة تسمى رباطات القص (shear connectors) تعمل على تماسك وارتباط الارضية مع اعتابها الحديدية اسفلها وتمنع الانزلاق والحركة الجانبية الناتجة عن الاجهادات القصية وعزوم الانحناءالانحناء ويشبه هذا النظام الارضية العقادة كثيرا. يمكن استخدم اعتاب مشبكة بدلا عن المدلفنة بمسافات اقل نسبيا تصل ال 60 سم وبمساند خاصة لمنع الانزلاق.



6-3) الارضيات الخلوية (cellular and voided roof)

وتعمل من الواح معدنية مضلعة فردية او الواح مضلعة مزدوجة....تحصر بينها فجوات خلوية بأشكال مختلفة حسب تضلع الالواح وتحمل فوقها ارضية خرسانية مسلحة بتسليح مناسب تثبت احيانا مع الالواح باللحام.

وتمتاز بانها لا تحتاج الى قوالب وتمتاز الأرضيات الخلوية بسرعة الانجاز كما يمكن إمرار التسليك والقنوات انابيب الماء والمجاري كما تمتاز بخفة الوزن.

7-3) ارضيات خرسانية مسلحة مسبقة الصب (precast slabs)

تعمل هذه الارضية من حمالات خرسانية بمقاطع قياسية وبأشكال معينة منها المستطيل او حرف (I) وغيرها.حيث تصف الحمالات اما بوضع متلاصق مع بعضها او متباعد بمسافات من 40 – 60 سم من المراكز. تضاف صبة خرسانية احياناومسلحة احيانا بتسليح خفيف وبسمك 5 سم لسد الفراغات بين الحمالات المتلاصقة ثم الوجه السفلي بطبقة من البياض مع مشبك سلكي مغلون لمنع ظهور التشققات الشعرية بسبب تباين التمدد الحراري.

8-3) ارضيات خرسانية مسلحة مسبقة الجهد بصب موقعي او مسبقة الصب (Pre stressed slab).

وتستخدم للفضاءات الكبيرة وتعمل من قطع قياسية ذات تفاصيل خاصة وتعمل من قطع قياسية ذات تفاصيل وتسليح معين حسب طول الفضاء واحمال الارضية وتكون على نوعين ارضية بقطع ذو مقطع T مزدوج او ارضية بقطع ذو مقطع حرف U والذي يتطلب تقوية نهايتي قطع الارضية ولاسيما الفضاءات الكبيرة باضافة زاوية فولاذية تثبت اثناء الصب مع قضبات تسليح تمنع حدوث الشقوق والكسور.

9-3) ارضيات رفع مسبقة الصب.

يتطلب قبل المباشرة بعمل هذا النوع من الارضيات تهيئة اعمدة جميع الطوابق المبني مع اسسها كاملة وتكون الاعمدة اما خرسانية او معدنية. تبدا عملية تركيب الارضيات بسحبها تباعا بواسطة حبال معدنية ومكائن رافعة خاصة تستند على الاعمدة والسحب يكون بسرعة منتظمة ويتطلب ان تكون الارضية مستوية اثناء عملية الرفع لتجنب مشاكل احداث اجهادات وقوى تسبب ظهور شقوق احيانا.

4) السقوف المطوية.

تتكون من صبات خرسانية مسلحة شبه قشرية ذات سمك يتراوح من(8-15) سم بنسبة 1/12 الى 1/15 من الفضاء القصيرو تتلاقى الصبات مع بعضها بزوايا لا تزيد عن 45 درجة ولها اشكال مختلفة وتستخدم السقوف المطوية لتسقيف الفضاءات الكبيرة التي تزيد عن 30 متر. وهناك عدة طرق تصميمية منها ما يعتبر السقف المطوي عتبا باتجاه الفضاء الطويل ومنها كارضية باتجاه الفضاء القصير.

5) السقوف المنحنية.

وتعمل من الخرسانة المسلحة وبعضها من الهياكل الخشبية او المعدنية ولها اشكال مختلفة منها كالقوسية (arched roofs) والاسطوانية (Vaults) والتي يكون لهما انحناء باتجاه واحد والمخروطية (hyperbolic paraboloid) والتي يكون لهما انحناء باتجاهين والقبيبة (domed) والتي يكون لهما انحناء بثلاث اتجاهات.

6) السقوف الهيكلية الحدوية والمائلة.

وتعمل هياكل هذه السقوف من الخرسانة المسلحة مسبقة الصب او من المعدن او من الخشب في بعض الاحيان وتستعمل لتسقيف الابنية الصناعية والمخازن والورش ذات الفضاءات الواسعة .تبعد الهياكل عن بعضها بمسافات تسمى (bays) وتعتمد بصورة رئيسية على الاحمال المسلطة عليها ومتانة الهيكل وتفاصيله. تصنع هياكل السقوف الحدوية لفضاءات مختلفة وبابعاد مختلفة. .تكون هذه السقوف اما لفضاء واحد او اثنين او اكثر بانحدارات متباينة. توجد اشكال خاصة للسقوف المائلة تستند على هياكل اوجدران حاملة. تسقف الهياكل بالواح مضلعة منها الحديد المغلون و الاسبست او الالمنيوم او البلاستك ويتم تثبيتها على المدادات الموزعة بواسطة عكفات خاصة (hooks).تحتاج هذه الهياكل الى تكتيف (bracing) لمنع الميلان (side way) ولاسيما بالنسبة للهياكل في الاطراف وعند المفاصل باعتبارها تواجه الرياح بصورة مباشرة.

7) السقوف ذات الهياكل الفضائية.

ويستعمل الهيكل الفضائي لحمل السقوف ذات غطاء من الالواح المضلعة ويتكون من مشبك علوي ومشبك سفلي على شكل مربعات المسافة بينها تمثل ارتفاع الهيكل الفضائي الذي يقدر 1/12 من الفضاء الطويل لمساحة التسقيف .تستعمل مفاصل تركيب خاصة لربط رؤوس المشبكين مع الاضلاع . تتم عملية تركيب الاجزاء اما على الارض لترفع بعدئذ اللى المستوى المطلوب او يتم تركيبها في المستوى المطلوب. تمتاز السقوف بعدة ميزات من الممكن الاطلاع عليها في صفحة 374 من كتاب (انشاء المباني – زهير ساكو)

FLOOR FINISHING خواتم الارضيات

تختم السقوف والارضيات باضافة طبقة من مواد الاكساء المختلفة ويتطلب اكساء الارضيات في معظم الاحيان طبقات اضافية فوق الارضية لتثبيت طبقة الاكساء وجعل الارضية وطبقة الاكساء وحدة واحده واهم الخواص التي يجب ان تمتاز بها مواد الاكساء ما يلي:

1) المظهر(Appearanec): وهذا يعتمد على اللون والتكوين العام ومدى التوافق مع الاجزاء البنائية الاخرى.

2) الدوام والمتانة (Durability): ويعرف بانه مقاومة مادة الاكساء لعوامل التآكل والتفتيت وتغيرات الجو ودرجات الحرارة والرطوبة.

3) الراحة (comfort): وهي مدة قابلية المادة على امتصاص صدمات وطئة القدم اثناء الحركة ومطاطيتها.

4) **كتم الضجيج (noiselessness):** وهي مدة قابلية المادة على عزل الاصوات والتي عادة ما تستخدم في المستشفيات.

5) مقاومة الحريق (fire resistance): وهي مدة قابلية المادة لمقاومة الحريق.

6) الناحية الصحية (Sanitation): والمقصود امكانية تنظيف الارضية بسهولة عند تلوثها واتساخها من الغبار او الملوثات.

7) مقاومة الحوامض والقواعد (Acid, Alkali resistance): والذي يتم اكساءه في الورش وبعض المصانع والابنية الانتاجية.

8) مقاومة تاثير الشحوم والدهون (Grease and oil resistance): قابلية المادة على عدم امتصاص الدهون وبالتالي صعوبة تنظيفها وازالة البقع منها.

9) مقاومة الرطوبة (Damp proofing): مقاومة المادة للرطوبة ضروري جدا للحفاظ عليها من التلف.

10) مقاومة تاثير الحك (Trucking): وهي عدم تآكل الاكساء عند تعرضه لحركة مرور مستمرة .

11) الوزن (Weight): يفضل الاكساء بالمواد الخفيفة لجعل الاسس والارضيات والاعمدة اكثر اقتصادية .

12) الادامة والكلفة (Maintenance and cost): والمقصود سهولة صيانة مواد الاكساء بعد استعمالها.

وهناك عدة انزاع من الارضيات واهمها ما يلي:

1- الارضيات الخشبية: وتعمل من ارضيات خشبية تستند على عوارض واعتاب او تستعمل قطع خشبية بمقاطع وتشكيلات معينة وتمتاز بالمظهروأسطحها مستوية ناعمة الملمس طويلة العمر والراحة والعزل الصوتي والحراري. من مساوئها :الكلفة العالية، تأثرها بالحرائق، والرطوبة في بعض الاحيان.

2- الخرسانة: وتعمل اما من صبة خرسانية موقعية فوق الارضية او بلاطات مربعة او مستطيلة قياسية الابعاد تعمل بتشكيلات معينة ويتطلب نرك مفاصل للتمدد ومفاصل انشاء لمساحات الاكساء لمعالجة التمدد والتقلص الحراري وفي بعض الاحيان تضاف مواد لزيادة صلادتها والوان لاعطائها لونا مميزا. تمتاز بامظهر والمتانة ومقاومة الرطوبة والتآكل بحركة المرور وموادها الاولية متوفرة وكلفة واطئة.

3- الكاشي: والمشهور هو الكاشي مسبق الصب وذلك بكبس مواد خرسانية في قوالب حديدية بابعاد مربعة 20 او 30 او 40 سم او ابعاد مستطيلة حسب الطلب وبسمك يتراوح من 2.5-5 سم حسب ابعاد الكاشي. من انوع الكاشي مسبق الصب الطرطوار والذي يكون مشرحا طوليا وعرضيا لمنع الانزلاق. والكاشي الموزائيك الذي يحتوي على حجارة رخامية في القشرة يعبر عن احجامها من الصفر الى الستة.

يكون تثبيت الكاشي اما بالجص للطوابق العلوية او مونة الاسمنت المقاوم للاملاح للطوابق الارضية التي تصلها الرطوبة والاملاح. يتطلب عمل مفاصل تمدد لمساحات الكاشي في السطوح والطارمات الخارجية لكل 3 متر بالاتجاهين ومن ثم ختم الكاشي بالشربتة بمزيج الاسمنت الابيض والغبرة الناعمة لاملاء المفاصل بين الكاشي. هناك عدة فحوصات لمعرفة مطابقة الكاشي للمواصفات منها مثل الكسر والامتصاص ومقاومة الاحتكاك ونسبة الاملاح ومزيج الخرسانة بالاضافة الى فحصه خارجيا لمعرفة استوائية ودقة ابعاده وسمكه. يمتاز بالمظهر والمتانة ومقاومة الحريق والتآكل بحركة المرور وسهولة تنظيفه من الدهون والملوثات.

4- الرخام: حجارة جيرية قابلة للصقل يستعمل في اكساء الارضيات بشكل قطع ذات اشكال وابعاد تعمل حسب الحاجة. يفضل ان يكون الرخام بصلادة جيدة ليكون ذا دوام عال. يتوفر الرخام بالوان عديدة تحتوي بعضها على عروق وتركيب معين وتتم عملية تقطيع وصقل الرخام خارج موقع العمل عادة ويتم التلميع بعد التركيب. يثبت الرخام فوق ارضية صلبة وتستعمل مونة الاسمنت والرمل للتثبيت كمادة رابطة. يستعمل السمنت المقاوم للاملاح في الارضيات المعرضة لتاثير الاملاح والرطوبة لوقايتها. تترك مفاصل بين القطع لتملأ بمونة السمنت مع الغبرة او تحشى بترايش معدنية خاصة من النحاس او الالمنيوم لتعطي للارضيات منظرا متميزا. تمتاز الارضيات من المرمر او الحجر بالمظهر الراقي والمقاومة للرطوبة والحريق والتنظيف السهل ولاتتاثر بالدهون والملوثات. ويعتبر من الارضيات ذات الكلف العالية والباهضة الثمن مقارنة مع الانواع الاخرى ويتطلب فحص الامتصاص والصلادة ولامسامية والنركبات الموجودة في تكوينها ومعامل

لانكسار بالاضافة الى النقاوة والتجانس في المظهر

5- الموزائيك المزجج والسيراميك والكاشي الفرفوري: الموزائيك: له تركيب زجاجي ويكون باشكال مربعة او مضلعة صغيرة الحجم وبالوان مختلفة وتستعمل مونة الاسمنت والرمل للتثبيت حيث تفرش الطبقات فوق المونة وتكبس بمهارة وضغط متساوي لدفع المونة بين مفاصل الموزائيك المزجج وترفع ورقة الطبقة ليظهر الموزائيك المزجج مثبتا على الارضية وتملأ المفاصل في الوجه بسائل تخين من الاسمنت الابيض او الاسمنت الاعتيادي واخيرا ينظف الوجه من بقايا الاسمنت مستعملا قماشا جافا او فرشاة ناعمة. تترك مفاصل تمدد للمساحات الكبيرة وبطول 3 متر بالاتجاهين وتستعمل ترايش معدنية خاصة من النحاس او الالمنيوم لتعطي للارضيات المظهر الجيد. تمتاز بالمظهر الجيد والمقاومة العالية للحريق والتآكل بالحوامض والاملاح وانه قليل الوزن ويحتاج الى مونة قليلة للتثبيت. ويستعمل في المداخل والمرافق الصحية والمواقع التي تصلها الرطوبة باعتباره قليل التاثير بها.

السيراميك له تركيب طيني فخاري ويكون باشكال مربعة او مستطيلة او مضلعة صغيرة او كبيرة وبمظهر السادة والمنقوش ويصنع بالوان متعددة والتثبيت بنفس طريقة الموزائيك المزجج ويستعمل في المرافق الصحية التي تحتاج الى سهولة التنظيف المستمر، تمتاز بالمظهر وعدم التاثر بالدهان والملوثات وخفة الوزن والمقاومة للحريق والاحماض.

الكاشي الفرفوري له تركيب فخاري ومطلي بمادة زجاجية ويكون باشكال مربعة بضلع 10 الى 15 سم او مستطيلة الشكل او مضلعة وتستعمل مونة الاسمنت والرمل للتثبيت وبمسافات متلاصقة او متباعدة وتملأ المفاصل بالاسمنت الابيض او الاسمنت الاعتيادي لتظهر

المفاصل بين قطع الكاشي باستقامة منتظمة.

ويستعمل في المرافق الصحية والارضيات التي تحتاج الى التنظيف بالماء بصورة مستمرة تمتاز بالمظهر والمقاومة العالية للاحماض والاملاح وسهولة التنظيف.

6- الارضيات المطاطية: ويستعمل باطوال وبابعاد مربعة ذات ابعاد وتفاصيل قياسية ويتطلب لتثبيته ارضية مستوية وجافة وتستعمل المواد اللاصقة لهذا الغرض، هنالك نوعيات تجارية عديدة ذات تكوين من المطاط الطبيعي بنسبة لا تقل عن 35% حجما مع مواد مضافة اخرى حسب النوعية المطلوبة. يستعمل اكساء الارضيات بالمطاط في الابنية الصناعية ويمتاز بالعزل الصوتي والحراري وسهولة تنظيفه وخفة وزنه كما وانه مريح جدا للسير عليه ولكنه قليل المقاومة للحريق والدهان.

7- الكرانيت: هو صخر طبيعي ناري يتكون تحت الأرض تحت درجات حرارة عالية، يتميز بصلابته ومقاومته للعوامل الخارجية وانه متين ومقاوم للماء، والبلاطات المصنوعة منه لها مظهر جميل ، وايضاً مقاوم للخدش والحرارة، وله استعمالات كثيرة في أرضيات السلالم والمطابخ لقدرته على تحمل الأوزان الثقيلة والاحتكاك، ومن عيوبه الوزن الثقيل فهي تحتاج الى ارضية صلبة مما تؤثر على الوزن الكلي للبناية وخاصة في الابنية المتعددة الطوابق وكذلك لايتوفر بتشكيلات والوانه كثيرة. وتستخدم مونة الاسمنت والرمل لتطبيقه في الارضيات

ويستخدم الاسمنت المقاوم للاملاح في الارضيات المعرضة للاملاح.

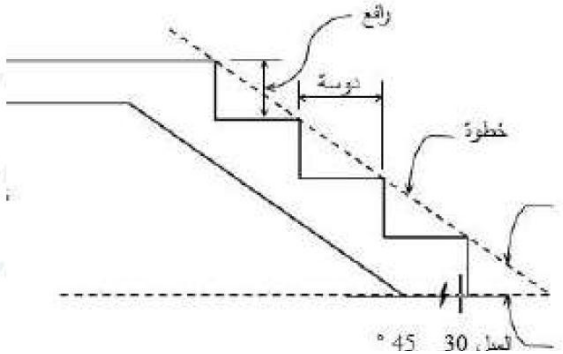
7- البورسلين: يتكون من طبقة قوية من مادة البورسلين شديدة الصلابة اوعجينة واحدة سميكة، تقاوم الحرارة والحريق والخدش غير قابل لامتصاص الالوان والبقع لونه لا يتغير لانه مطلي بالكامل مثل الرخام كما انه يخلو من الطبقة الفخارية وهو أغلى سعرا ويحتاج الى متخصص لقصه وتطبيقه. لمعانه دائم ولا يتطلب الجلي أو التلميع بعد التركيب وله مقاومة فائقة للرطوبة والعوامل الجوية المختلفة يتم تصنيعه بقياسات مختلفة وكذلك اشكال مختلفة وهو عادة يشبه الرخام وكذلك يشبه الكرانيت وهناك أنواع منه بشكل السيراميك من مميزاته كثرة اشكاله والوانه ويعد من الانواع العملية في عالم الارضيات وكثير الاستخدام ويستخدم في الغرف والبيوت وله الوان متعددة ومقاسات متنوعة تناسب كل الاذواق. وهنالك نوعين من البورسلين حسب لمعانه النوع مطفي والنوع اللامع حسب طريقة تصنيع القشرة الخارجية او الوجه. وتستخدم مونة الاسمنت والرمل لتطبيقه في الارضيات ويستخدم الاسمنت المقاوم للاملاح في الارضيات المعرضة للاملاح.

MEANS OF MOVING BETWEEN LEVELS وسائل الانتقال بين المستويات

تستعمل وسائل عديدة للانتقال بين المستويات المختلفة في اي منشا من المنشآت ويتبع ذلك وسيلة واحدة او اكثر ومن اهم تلك الوسائل:

1- السلالم (stairs) 2- المعابر المنحدرة (ramps) 3- السلالم المتحركة (moving stairs) 4 - المصاعد (lifts).

اولا- السلالم: يتكون السلم من عدد من الدرجات مع صحن او بدونه وتتكون الدرجه من الدوسة وهي القسم الافقي من الدرجه والرافع وهو القسم العمودي منها. يستعمل الصحن في السلالم الطويلة لاجل تغيير اتجاه الصعود او النزول وكذلك لاخذ قسطا من الراحه استعمال السلم كما في الشكل.



ابعاد السلم والدرجات: تعمل درجات السلم في ابعاد قياسيه تمكن الشخص من الصعود او النزول عليها بسهوله و تطبق القاعدة التاليه لتحديد ابعاد الدرجه لهذا الغرض:

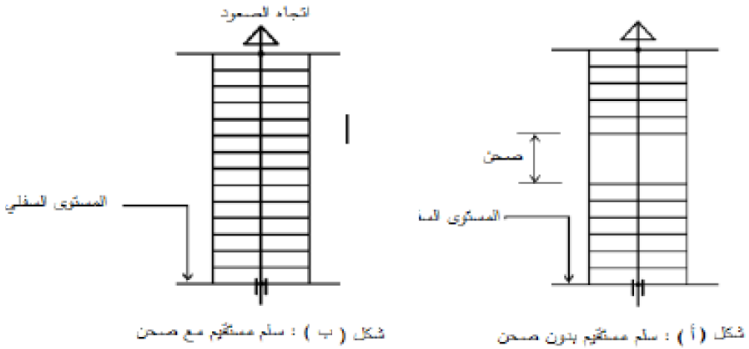
ضعف الرافع + الدوسة = 55 سم الى 70 سم.

ان اكثر الابعاد استعمال هي 18 سم للرافع و 30 سم للدوسة ولحالات اخرى يمكن ان يتراوح الرافع من 16 الى 20 سم والدوسة من 25 الى 40 سم. توجد حالات استثنائيه لا تنطبق عليها هذه القاعده وذلك بالنسبه الى السلالم الدائرية والحلزونية والمداخل الى الحدائق والقاعات والابنية الصناعية وكذلك بالنسبه الى السلالم الثانويه. ان عرض السلم يتراوح من 60 سم لحركة الشخص الواحد الى 1.2 م لحركة شخصين وبالنسبه الى عرض السلم في الدور الاعتياديه يتراوح من متر الى 1.2م. ان عدد درجات السلم بين مستويين يساوي ناتج قسمة الارتفاع بين المستويات على رافع الدرجة الواحدة.

وعندما يكون ناتج القسمة كسور العدد فعندئذ يوزع الارتفاع الى اقرب عدد صحيح من الدرجات ولا باس ان تكون قيمة الرافع بعدد ذات كسور وضمن الحدود المقبوله (16-20) سم. ان الخط المائل الذي يصل نقاط التقاء روافع درجات السلم بدوساتها يسمى بالخطوة ويتراوح ميله بين 30-45 درجة مع الخط الافقي كما في الشكل اعلاه. وعندما تكون للدوسة شفة فالخطوة في هذه الحالة هو الخط المائل الذي يصل بين الشفات.

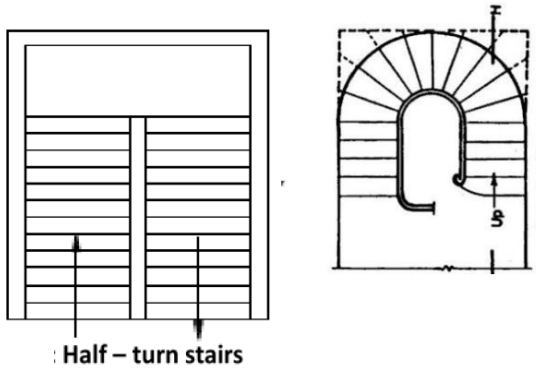
انواع السلالم من حيث الشكل: تصنف السلالم بالنسبة الى اشكالها الى الانواع التالية:

1- سلم مستقيم (straight flight): وهو السلم الذي يمكن الصعود او النزول عليه باتجاه واحد وقد يكون له صحن لاخذ قسط من الراحة عندما يكون عدد درجاته كثيرا كما مبين في الشكل (أ) او بدون صحن عندما يكون عدد درجاته قليلا كما مبين في الشكل (ب) ويمكن الاستغناء عن الصحن عندما يكون الارتفاع بين المستويين اقل من 2.5 متر.

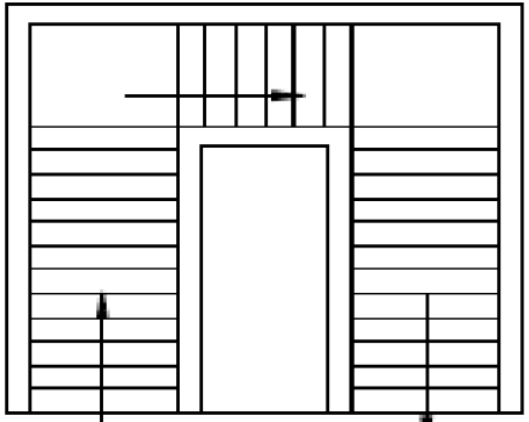


2- سلم مستقيم نصف دائري (half turn stairs):

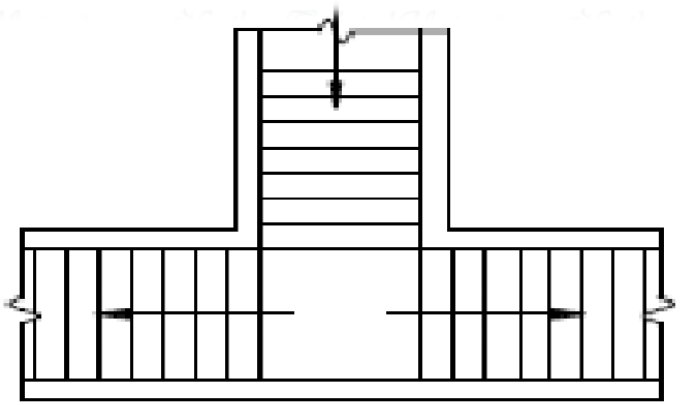
وهو السلم الذي يحتوي على صحن في وسطه يؤدي الى تغيير الاتجاه ويعطي فرصه لاخذ قسط من الراحه. يترك عادة فراغ بين الاتجاهين بمسافه تتراوح بين 10-20 سم كمجال للتهوية. هناك حالات لسلم مستقيم نصفي يحتوي الصحن بعض الدرجات او ان الصحن يكون دائريا مع بعض الدرجات او بدونها.



3- سلم مستقيم ثلاثي(open well stair): وهو السلم الذي يكون له صحنان لتغيير الاتجاه واخذ قسط من الراحة مع درجات وسطية واخرى متعامدة على هذين الصحنين. يستفاد من الفراغ الكبير في وسط السلم لعمل حوض مصعد كهربائي يستعمل هو الاخر للانتقال بين المستويات كما مبين في الشكل ادناه.



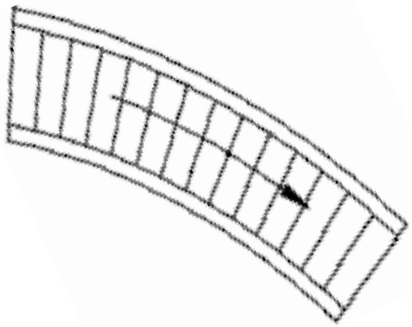
Open- well with quarter turn landing

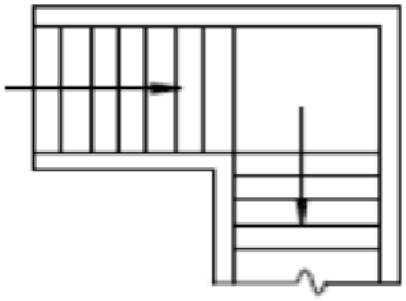


Branching stairs

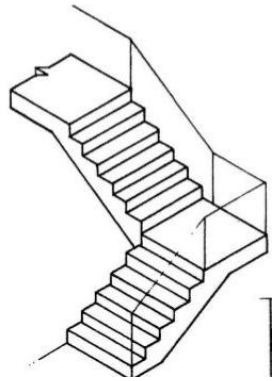
4- سلم مستقيم متشعب (Branching stair): السلم الذي يحتوي على سلم مستقيم عريض ذو صحن متشعب منه سلميين باتجاهين عموديين على السلم المستقيم وبعرض اقل منه كما هو مبين في الشكل. يستعمل هذا السلم في المحلات العامه كدور السينما والقاعات والملاعب حيث يفيد في تصريف الازدحام وتغيير الاتجاه .

5- سلم زاوية (quarter – turn stair): وهو على نوعين اولهما يسمى بسلم قائم كما هو مبين في الشكل والذي يتالف من درجات باتجاهين متعامدين لهما صح واحد وثانيهما يسمى بالسلم الهندسي كما مبين في الشكل وهو علي على الاكثر بدون صحن توزع درجاته على قوس دائري.

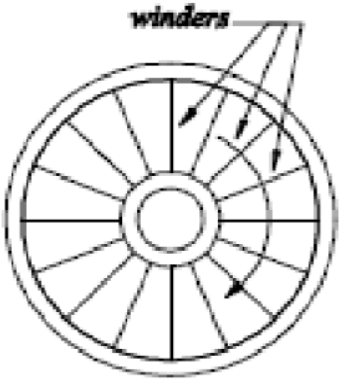




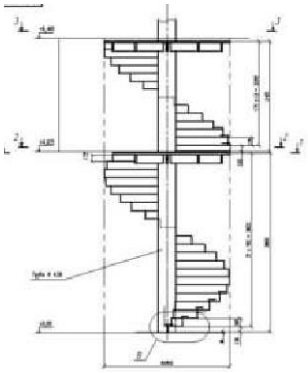
Quarter- turn stairs

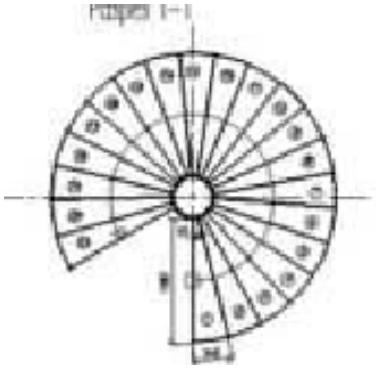


6- سلم دائري(circular stair): وهو السلم الذي تكون درجاته اما محصورة بين دائرتين او انها تدور حول دعامة ذات مقطع كبير تثبت عليها الدرجات.



Geometrical stairs





7- سلم لولبي (spiral stair): وهو السلم الذي تستند درجاته على عمود وسطي تدور حوله ويثبت به تثبيتا جيدا، يستعمل هذا النوع من السلالم في المحلات التجاريه والمصانع كسلم ثانوي حيث يشغل مساحه قليله من الارصفه ويستفاد منه لاستعمال شخص واحد.

8- سلم مفتول او حلزوني (twisted stair):

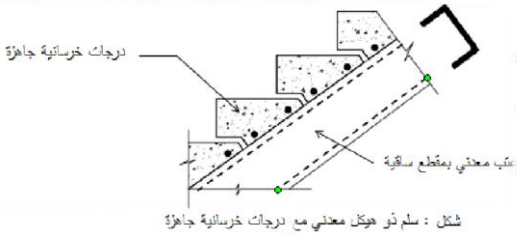
يعمل هذا السلم على الاكثر من الخرسانه المسلحه بصب موقعي ويحتوي اما على عتب مفتول بين المستويين يحمل عليه الدرجات الناتئه باشكال هندسيه معينه او يمكن الاستغناء عن العتب بعمل ارضيه مفتوله بين المستويين وبسمك مناسب تحمل عليها الدرجات. ان الانتقال على السلم المفتول يكون دورانيا ولكن باقل شدة كما في السلالم الدائرية او اللولبية .يستعمل السلم المفتول داخل الصالات في الدور الكبيرة كاضافة جمالية باعتبار ان شكله يختلف عن اشكال السلالم الاخرى.

انواع السلالم بالنسبة الى مواد عملها: تصنف السلالم بالنسبة الى موادها الى الانواع التالية:

1- السلالم المعدنية. 2- السلالم ذات الهياكل المعدنية. 3- السلالم الخرسانية.

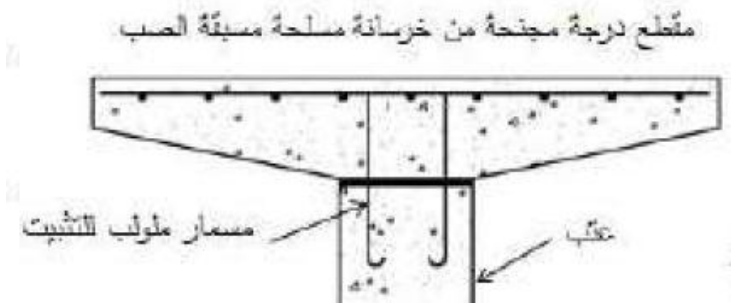
1- السلالم المعدنية: تعمل السلالم المعدنيه من الفولاذ او الالمنيوم ومن النوعيات اللولبية والمفتولة والناتئة والمطلوبه في الابنيه التجاريه والصناعية وكذلك الاستفاده منها في اوقات نشوب الحريق حيث تعمل الدوسة من اللوح المضلع او المشبك المعدني.

2- السلالم ذات الهياكل المعدنية: في السلالم ذات الهياكل المعدنيه تعمل من مقاطع قياسية من الفولاذ ومنها الشيلمان او الساقية لعمل هياكل السلالم لحمل الدرجات التي تعمل من الخشب او من صبات خرسانية مسلحة تركب على بعضها.



شكل : سلم ذو هيكل معدني مع درجات خرسانية جاهزة

3- سلالم من الخرسانة المسلحة: يمكن تصميم السلالم بكافه انواعها واشكالها من الخرسانه المسلحة بصب موقعي او لقسم منها مسبقة الصب في السلالم الناتئة والمجنحة والمطوية واللولبية. ان التسليح والتفاصيل الانشائية الاخرى تكون حسب متطلبات المعطيات والمدونة الهندسية ومواصفات العمل المطلوب.

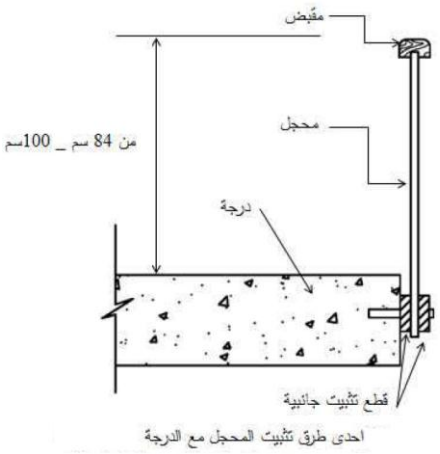


ملاحظات عامة للسلالم والتفاصيل التكميلية لختمها.

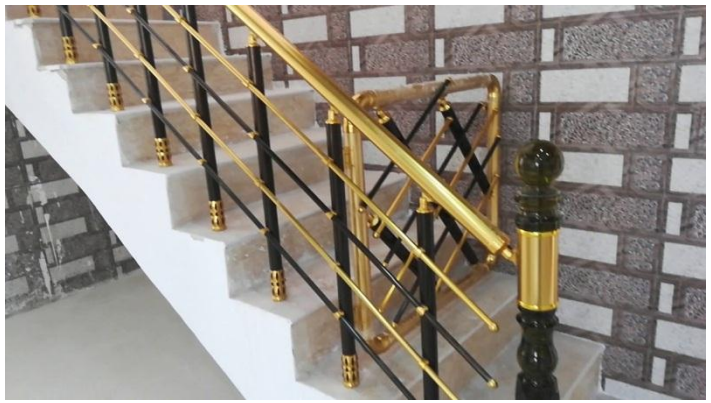
1- اختيار نوعيه السلم المناسب لتوفير مجال الحركه ومرونه الانتقال عليه بين المستويات.

2- استعمال الابعاد القياسيه للسلم والدرجات وعمل مدخل مريح وتوفير الارتفاع الصافي تحت الصحن بمقدار لا يقل عن مترين والمسافه بين الخطوتين بمقدار لا يقل عن 1.5 م.

3- عمل محجل بارتفاع 84-100 سم مثبت مع الاطراف السائبه للدرجات اما من حافتها الخارجيه او على مسافه 5 الى 10 سم نحو الداخل. يستعمل اللحام او البراغي بقطع معدنيه الخاصه تثبت مسبقا في الدرجات لهذا الغرض.



احدى طرق تثبيت المحجل مع الدرجة



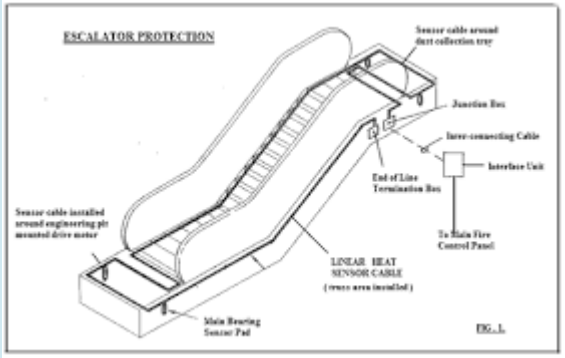
4- تغليف الدرجات بقطع جاهزه من الرخام او الكاشي الموزائيك او الخشب او الموزائيك المزجج او السيراميك او قطع البلاستيك.

5- عمل شفة بحافة مدورة لكل درجة من درجات السلم تبرز على الرافع مسافة مناسبة تساعد على وضع القدم على الدرجة وكذلك تحصر قطعة تغليف الرافع وتثبيتها.

ثانيا- المعابر المنحدرة: المعبر المنحدر عبارة عن ارضية ذات ميلان منتظم يتراوح بين 7-12 % ويستعمل كبديل للسلالم العريضة عندما تتوفر المسافه الافقيه اللازمه لعمل المنحدر. يفضل ان يكون المعبر المنحدر ذو تغيير في الاتجاه ان امكن ذلك حتى يكون السير عليه غير مملا. تستعمل المعابر المنحدره في الابنية التجارية ذات المداخل العريضة وفي رياض الاطفال لتجنب مخاطر التعثر بالدرجات وكذلك في المستشفيات ولا سيما في مداخل الردهات لنقل المرضى بالكراسي ذات العجلات كما انها تصمم خصيصا لوقوف السيارات او في مداخل طابق السرداب.

ثالثا- السلالم المتحركة: السلم المتحرك ويسمى ايضا بالسلم الكهربائي يتكون من هيكل مشبك معدني يستند بين مستويين بميل كمعدل 30 درجة وله درجات تتحرك بواسطة حزام مزنجل مغلق يدور حول بكرات في القسمين العلوي والسفلي للسلم المتحرك. يحتوي السلم المتحرك في جانبيه على مقبضين دوارين من المطاط يتحركان بنفس مكائن ومحرك السلم ويستفاد منهما لاسناد راحة اليد. يتراوح عرض السلم المتحرك اعتياديا بين

120-60 سم وذلك لخدمة 4000-8000 فرد في الساعه الواحدة وبسرعة معدلها 27.5 مترا في الدقيقه الواحدة. ان المسافه اللازمه لتاسيس سلم متحرك تتراوح بين 9-12 متر مربعا تقريبا حسب عروض السلم وتفاصيله. يتطلب عند تصميم البناية تهيئه الاعتاب والعوارض والفتحة والتفاصيل الاخرى اللازمة لاسناد السلم المتحرك وتثبيته ثم تشغيله باامان.



رابعا - المصاعد: تعتبر المصاعد من اهم الوسائل المستعملة للانتقال بين المستويات باتجاه عمودي وهي تعمل بطاقه كهربائية وتكون على نوعين اولهما المصاعد ذات الثقل الموازن وثانيهما المصاعد ذات الرافعه الهيدروليكية وتكون المصاعد ذات الثقل الموازن من الاجزاء التاليه:

المقصوره والكيبل وماكينة المصعد وجهاز السيطرة والثقل الموازن والحوض وسكة الحركة وغرفة المصعد والحفرة ووسادة او لب امتصاص الصدمات.

في المصاعد ذات الثقل الموازي تكون المقصورة عبارة عن غرفة المصعد المتحركه ذات باب من 90-110 سم وبفردة واحده تنفتح نحو الخارج او ان يكون الباب من النوع المنزلق بفردة واحدة او فردتين. يربط المقصورة من الاعلى كيبل معدني يدور حول بكرات وينتهي بالثقل الموازي الذي يتكون من كتل خرسانية او من حديد الاهين تتحرك الى الاسفل والاعلى شاقوليا بمسار سكه وفائدتها موازنة المقصورة وكذلك تقليل القدرة اللازمة لمكائن تشغيل المصعد. تكون حركة المقصورة داخل حوض خاص يوجد في اسفل هذه الحفره بعمق 1- 1.5 متر تحتوي على وساده او لوالب معدنيه تمتص تاثير صدمة المقصورة عند جلوسها في قاعدة الحوض. اما المصاعد الهيدروليكية وهي المصاعد التي تعمل بطاقة كهربائية ايضا ولكن تستخدم الرافعة الهيدروليكية بدلا من المكائن والكيبل والثقل الموازن لحركه المصعد وانتقاله بين المستويات. يستخدم الزيت السائل في مكبس هيدروليكي له مضخة تعمل على رفع المصعد او انزاله وذلك بكبس سائل الزيت او تفريغه الى حوض خاص. تستعمل المصاعد الهيدروليكيه لتوقفات معدودة وارتفاعات قليله ولها سرعة بطيئة مقارنة مع المصاعد السابقة الذكر حيث تتراوح سرعتها بين 12-50 متر في الدقيقه الواحدة. ولكن تتميز هذه المصاعد ببساطة تركيبها الميكانيكي وخلوها من الكيبل والثقل الموازن وهي اقل كلفة وصيانتها اسهل نسبيا. ان المصعد الهيدروليكي يحتاج هو الاخر الى الحوض والحفرة وسلك لضبط حركة المقصوره شاقوليا.