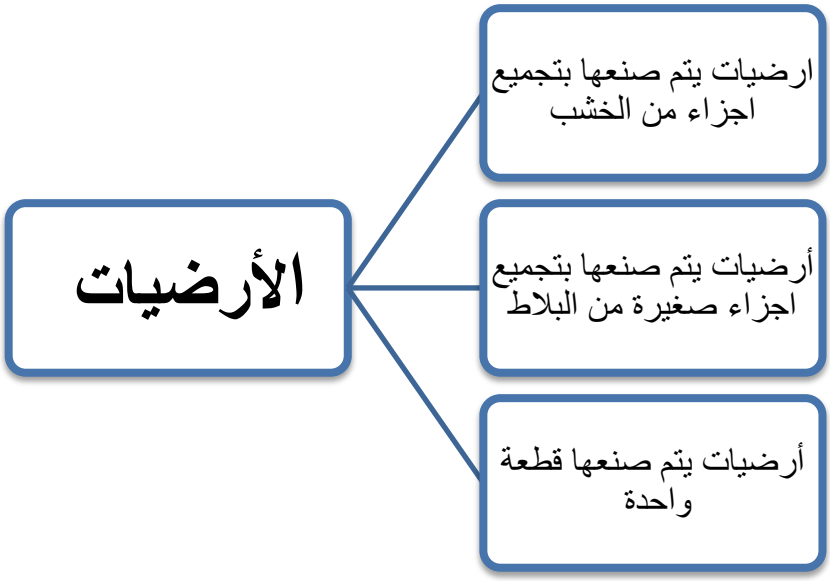
أولا : الأرضيات



الأرضيات الخشبية

تناسب غرف النوم والمعيشة و يمكن استخدامها فى صالات الجلوس والطعام حيث أنها أكثر دفئاً فى الشتاء عن غيرها من أنواع الأرضيات الأخرى كالرخام والسيراميك .. للحصول على أسطح مستوية ناعمة الملمس طويلة العمر عازلة للرطوبة والحرارة والكهرباء حسنة المظهر حيث يتفنن أخصائيين المهنة في عمل هذه الأرضيات والعناية بها وكشطها ودهانها وإظهار تجزيعات أخشابها وتوليفها مع بعضها لتخرج في النهاية بشكل جمالي مبهر من ناحية

الديكور . ولايفضل إستخدام الأرضيات الخشبية فى الأماكن المعرضة للمياه

تنقسم إلى :

- ✓ أرضيات خشبية من باركيه مسمار.
- ✓ أرضيات خشبية من باركيه لصق "دوكش"

١/١ أرضيات خشبية من باركيه مسمار :

نوع الأرضية	التوصيف	التفاصيل
يعتبر الباركيه الاختيار المناسب لتغطية الأرضيات بسرعة و سهولة و الحصول على أرضيات مقاومة للاهتراء ذات أشكال متعددة و ألوان مختلفة حيث يساعد في خلق البيئة المريحة و إعطاء لمسة عصرية في المنازل و المكاتب و الجامعات و الفنادق و الأماكن التجارية و المباني الإدارية سهل التنظيف - لا يغير لونه - مقاوم للحرارة - مقاوم للصدمات -مقاوم للاحتكاك - مقاوم لرماد	يصنع الباركية من الأخشاب الصلبة ذات المقاومة العالية للاحتكاك (مثل خشب القرو والزان). وفي هذا النوع من الأرضيات يقطع الخشب إلى قطع صغيرة مقاسها بطول يتراوح ما بين ٢٢-٣٠ سم وعرض ٤-٧.٥ سم وبسمك ٢-٤ سم ، ويجب أن تكون جميع تلك القطع ممسوحة جيدا وبنهايات مفرزة بطريقة النقر واللسان لسهولة ترابطها مع بعضها البعض وتماسكها عند التركيب .	

<u>مراحل تركيب الأرضيات الخشبية من الباركيه المسمار :</u>

١. ويتم تركيبها من أصابع باركيه تبدأ من ٢*٣*٢٥ سم حتى ٢*٥*٥٠ سم او ٢*٧*٥٠ سم وهي مفرزة من جميع الجهات تركب على زاوية ٤٥درجة في صفوف متراصة تسمى سبعات وثمانيات أو بأي شكل هندسي آخر

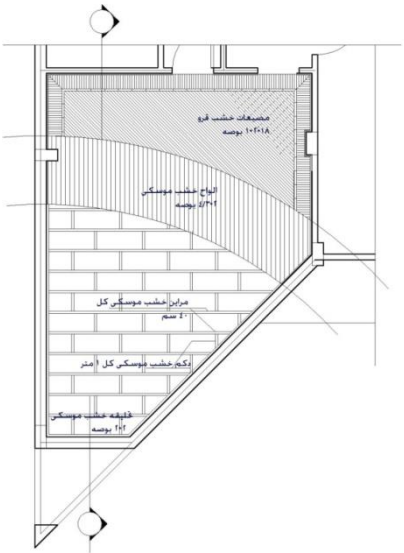
٢. ويتم تركيب الباركيه المسمار على علفات من الخشب الموسكي

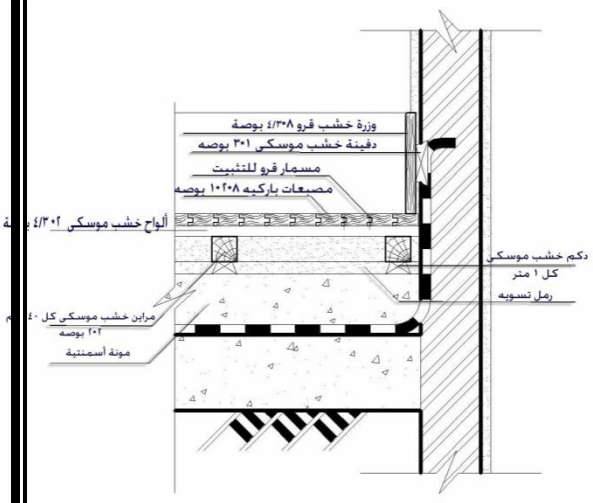
٣. تركيب ألواح طولية عكس اتجاه العلفات تسمى فلصات بدلاً من ألواح التجليد الموسكي المفرزة والفلصات

٤. ويبدأ تركيب الباركيه بعمل كنار مجاور للحائط على هيئة صفوف متراصة من أصابع الباركيه توضع عمودية على اتجاه الحائط وتتقابل في الأركان على زاوية ٤٥ درجة

٥. يبدأ رص الباركيه التالي من منتصف أرضية الغرفة حسب الشكل المطلوب ويسمي البداية بصرة الغرفة ويمتد الباركيه إلي الجوانب حتي يتقابل مع الكنار السابق عمله

٦. ويتم عمل جميع المراحل التالية لتركيب الباركيه من كشط ودهان وتركيب وزر طبقاً للبنود السابق تحديدها وتوصيفها في الأرضيات الخشبية من الألواح الموسكي المفرزة





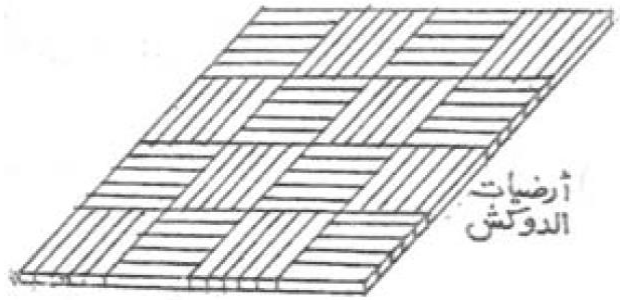
١/٢ مراحل تركيب الأرضيات الخشبية من الباركيه اللصق :

تركيب أرضية من البلاط الأسمنتى أو السنجابي ٢٠×٢٠سم يضبط منسوبها بحيث تقل عن شرب الأرضية الأخير بمقدار سمك الباركيه وهو حوالي ١سم وينسب هذا الشرب إلى درجة السلم أو إلى منسوب أرضية الشقة وتضبط مناسيب البلاط بدقة ويتم سقي لحاماتها وخدمتها.

١. تفرش مادة اللصق من الغراء المستورد المخصص للصق الباركيه الأبيض أو الشفاف على الأرضية البلاط ويتم رص ألواح الباركيه حسب الرسومات المطلوبة على أن تكون البداية من منتصف الغرفة حتى أطرافها الخارجية ويمكن عمل كنار بداير الغرفة مثل ما هو متبع في الباركيه المسمار السابق شرحه أو اتباع أي شكل جمالي آخر.

٢. يتم كشط ودهان الأرضية بعد جفافها طبقاً للمراحل السابق توضيحها في كل من الأرضيات ألواح الموسكي أو الباركيه المسمار

٣. يتم تركيب وزرات خشبية من الخشب الأرو أو الزان حسب نوع الباركيه المستخدم



العيوب :

- معرضة للتمدد والانكماش فى الصيف والشتاء مما قد يعرضها للتشققات
- يحتاج عناية خاصة واهتمام بالغ .
- لايناسب جميع أنواع البيئة والمناخ ويتأثر بالرطوبة كثيراً.والتلف
- الأتربة والحبيبات الرملية تعمل بمثابة الصنفرة التي تزيل الزوائد من على أي سطح وتحدث خدوشاً
- المياه والسوائل تراكمها على الخشب يؤدي إلى تخللها للطبقات الداخلية ثم تآكل الخشب وتكون الحشرات به
- المنظفات المركزة ينبغي الابتعاد عنها لأنها تضر بالطبقة العلوية التي تحمي سطح الخشب.
- الأثاث وجره على الأرض يؤدي إلى حدوث الخدوش بالخشب.
- الشمس وأشعتها المباشرة تغير من لون الأرضيات .

٣- الارضيات الخشبيةالمرققة :

انواعها:-

- الأرضيات المرققة ذات الضغط المباشر.
- الأرضيات المرققة ذات الضغط العالي .

المميزات:-

- قادرة على مقاومة الخدوش والطعنات وبهتنا إنارة الشمس وحتى حروق السجائر.
- قادر على مقاومة الرطوبة.
- تحمل معظم هذه النوعيات كفاءة تتراوح بين الـ١٠ والـ٢٥ سنة ضد التلطيخ والاهتراء والبهتان.

العيوب:-

- يحدث لها شروخ اذا تم تحريك الكراسى او الاثاث الثقيل على الارضية لذا لحمايتها لابد من استخدام مواد حماية حساسة ضد حركة الكراسي والأثاث الثقيل.
- وجود الماء على الارضية لمده طويلة حتى تتشبع منه يضر بالارضية .

طريقة التركيب :

١- ضع اللوح الخشبي الأول في الصف الأول عند الزاوية اليسرى من منطقة البدء من دون صمغ مع مراعاة ترك فراغ بين الجدار والأرضية يصل إلى ربع إنش على الأقل مع الانتباه إلى وضع اللسان في مواجهة الشخص الذي يقوم بعملية التركيب والجانب الآخر إلى يمينه.

٢- خذ اللوح الخشبي أو لوح خشبي جزئي واستخدمه للبدء في الصف الثاني.

٣- طبق الصمغ على السطح العلوي من الأخاديد كما يظهر في الصورة السفلية .

٤- طبق طبقة ١٦/١ أو ٨/١ إنش من الصمغ بحركة مستمرة ناعمة. استخدم خرقة لإزالة الصمغ الزائد.

٥- إبدأ بتصميغ اللوحين الأولين الموجودين في الصف الأول معاً وبعد ذلك اعمل على تصميغ الصف الثاني بالصف الأول واعمل على استخدام خرقة جافة من أجل إزالة الصمغ الزائد .

٦- واعمل على دفع الألواح معاً ثم استخدم قطع شريط لاصق أزرق من أجل تأمين المفاصل (قياس كل منها يتراوح بين ٢ و٣ إنش) قلل الحركة فوق الأرضية على الأقل لمدة ٨ ساعات واعمل على تجنب العمل على الأرضيات المركبة حديثاً.

الأرضيات الحجرية

تستخدم لأرضيات الحدائق ومداخل الفيلات وحول النافورات وغير ذلك من الأماكن التى تناسبها كما تستخدم في المناخات الدافئةلأنها تحافظ على أرضية باردة

<u>مميزاتها:</u>

- صديقة للبيئة
- تستخدم في المناخات الدافئةلأنها تحافظ على أرضية باردة

➢ من **<u>عيوب الحجر</u>** هو أنه مكلف .

<u>من أهم أنواعها :-</u>

بلاط تايل ستون : هو بلاط يصلح للاستخدام في ممرات الحدائق وأرصفة المارة

<u>طريقة التركيب :-</u>

يركب البلاط من المونة الأسمنتية مثل البلاط العادي .

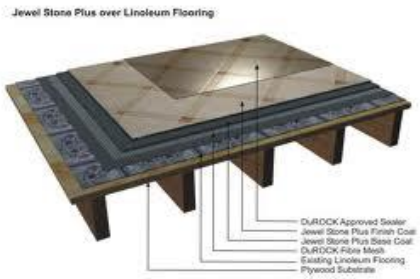
ومن أهم مميزاته :-

- ذو قوة تحمل عالية وينتج من خرسانة أسمنتية بولمرية ، ذو قوة تحمل عالية للانضغاط والشد والانحناء والبري والصدم .
- جذاب المظهر وينتج بألوان ومقاسات متعددة .
- مقاومة عالية للبلي .
- يتميز بالمقاومة الحرارية وسهولة التنظيف .

الأرضيات يتم صنعها قطعة واحده

١- ارضيات الليونوليوم أو الكاوتشو :

طبقة بسمك ٢.٥ : ٣ سم من المطاط الطبيعي يلصق بمادة كيماوية خاصة على فرشة خرسانية عادية أو أسمنتية جافة وموزونة

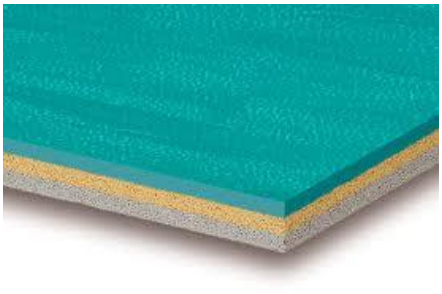


٢- المطاط Rubber :

يصنع من مادة المطاط وتكون مقاساته مثل بلاط الليونوليم و يشابه تركيبه كذلك و يسمى في بعض الاحيان بالكاوتش و هو مادة مرنة تعيش مدة طويلة و سهلة التنظيف .

٣- الفلين :

يستخدم للارضيات العازلة للرطوبة والماصة للصوت ، يورد على شكل ترابيع ١٠ *١٠ * ٢سم يلصق بمادة كيماوية على البلاط السنجابي أو الفرشة الخرسانية الجافة والموزونة والمخدومة جيداً .



٤- الأسمالون (البولى أميد) :

نوع من البلاستيك يصنع على شكل سجاد أو موكيت ويلصق بمادة كيماوية لاصقة على فرشة خرسانية أو بلاط أسمنتي جاف وموزون .

٥- أرضيات القنالتكس :

هي أرضيات مطاطية تعمل من ترابيع ملونة بأبعاد ٢٠*٢٠ او ٣٠ *٣٠ أو ٤٠ * ٤٠ بسمك ١.٦ أو ٢ أو ٣ مم بأشكال و ألون و زخارف متنوعة يتم لصقها بمادة الكلة أو بعض المواد العازلة للرطوبة على بلاط أسمنتي سنجابي ٢٠*٢٠*٢ سم أو على لياسة أسمنتية مخدومة على أن يتم نظافة و تسوية السطح المعد للصق القنالتكس عليه و يمكن استخدام موتور جلخ و ذلك للتأكد من نظافة و استواء الأرضية و بعد لصق القنالتكس على البارد يتم رفع درجة حرارة مادة اللصق الى ٤٠:٥٠ درجة مئوية عن طريق استخدام وابور لحام أو مكواة ثم يضغط على الارضيات جيدا بعجلة يدوية حتى تثبيت جميع أطرافه .

٦- أرضيات الموكيت :

وهي عبارة عن لفائف بأطوال من ٢٥:٣٠م وعرضها من ٢:٤م تعمل من خيوط مصنعة من الأصواف أو الأكريليك بأشكال وأنواع وألوان وخامات ورسومات متعددة

يمكن تقسيمه إلى أربعة أنواع رئيسية :

- موكيت ملصوق على طبقة من الكاوتشوك ذو وبرة مفتوحة ويسمى سوبر موكيت.
- موكيت ملصوق على طبقة من الخيش ومنه ذو وبرة مفتوحة أو ذو وبرة مقفلة.
- موكيت منسوج من الظهر.
-موكيت من ألياف صناعية معالجة كيميائياً ومضغوطة يسمى الاسمالون. ويتم تركيب الموكيت على أرضيات من البلاط العادي أو السنجابي أو لياسة أسمنتية مخدومة

طريقة التركيب:

يمكن أن تلصق على الأرضيات الأسمنتية مباشرة بعد تسوية السطح وضبط المناسيب أو تلصق على أرضيات من البلاط الأسمنتى

عيوبها:

خطر على الصحة وقد يكون مكلفا أحيانا .

٧- أرضيات النجيلة :

النجيلة الطبيعية:

طريقة تركيبها:

تسوية التربة وأضافة طبقة الرمال لا يقل عن ١٠ سم وكذلك مادة عضوية بسمك لا يقل عن ١: ١.٥ سم فوق سطح الرمل

عيوبها:

- إرتفاع التكلفة
- صعوبة إستخدامه أو وضعه في البلكونات أو أسطح المباني أو علي أي سطح غير تربي .
- الري المنتظم .
- القص المستمر والذى يتطلب قص لكامل العشب بمعدل مرة كل اسبوع الي اسبوعين .

النجيلة الصناعية

عبارة عن ألياف صناعية يتم تجهيزها عن طريق أعمال حرفية يدوية لتجنب مشاكل العشب الطبيعي

استخدامه:

- يستخدم فى إنشاء المسطحات الخضراء امام الفلل والقصور.
- يستخدم فى الاماكن التى يصعب بها انشاء العشب الطبيعى والتى يقل وجود الماء بها او كثرة الملوحه سواء كانت بالمياه او الأرض .
- يستخدم فى ملاعب كرة القدم .. .. والجولف ..... الخ
- كمايستخدم حول حمامات السباحة.

طريقة تركيبه:

يتم تركيب النجيل الصناعى عن طريق وضع رمل يسمى " السيليكا " وبعد ذلك يتم وضع حبيبات مطاطية ويوضع عليها العشب الصناعى ، و يتم تثبيتها على الأرضية.

مميزاته:

- عمره الافتراضي من (١٠ - ١٥ سنة).
- لايحتاج الى ماء ولا صيانة .
- يتميز ايضا بمقاومته للعومل الجويه وتغيرات الطقس .

كما يتميز بعدم اضراره للبيئة.

اسعاره في متناول الجميع .

إمكانية إستخدام النجيل الصناعي لمختلف الطوابق في المباني (تراس، بلكونه).

٨-ارضيات الاسفلت :

استخدامها :

تستخدم غالبا فى الارضيات الخارجيه كالطرق والجراجات

مميزاتها :

- ارضيه قويه تتحمل الضغوط العليه وتحمل درجات الحراره العليه
- يعتبر غير عالى التكلفه
- سهوله التركيب والاستخدام
- يعتبر غير منفذ للمياه

عيوبه :

قابل للانزلاق (زحف طبقه الاسفلت)

طريقه التركيب

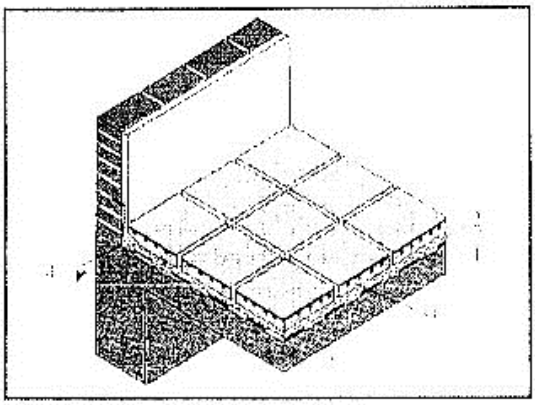
اضافه الركام المعدنى بعد تسخينه للاسفلت نشر اله الرصف الخلطه على الطريق وتقوم الرولر بتسطيحه .

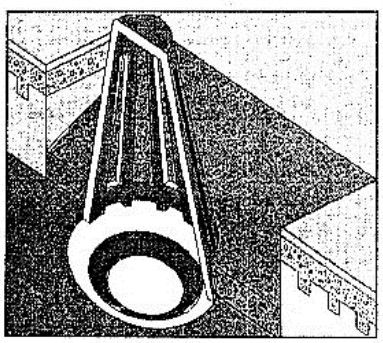
٩- أرضية بلاط تايل فوم :

التفاصيل	التوصيف	نوع الأرضية
سهل التنفيذ – له قدرة عالية علي عزل الحرارة والرطوبة – ينتج بأشكال جذابة – يمتاز بخفة الوزن.	بلاط عازل للحرارة ويستعمل للارضيات والحوائط .	قطعة واحدة

طريقة التنفيذ :

- تنظف الاسطح الخرسانية تمام وقد تنفذ طبقة تسوية من مونة أسمنتية مقواة بالأديبوند .
- تركب جميع نقاط صرف المياه وتكون متماشية مع السطح ويحبش عليها جيدا .
- تدهن الطبقات العازلة للمياه حسب المواصفات .
- تلصق بلاطات تايل فوم بالمونة الأسمنتية علي الخيط والميزان كأي نوع بلاط .
- في حالة المسطحات الكبيرة ، يتم ترك فاصل تمدد عرض ١ سم كل ١٥ متر تقريبا . ويملأ الفاصل بمادة مرنة مثل كيم فيليكس ١٤٠ أو ما يمايله .



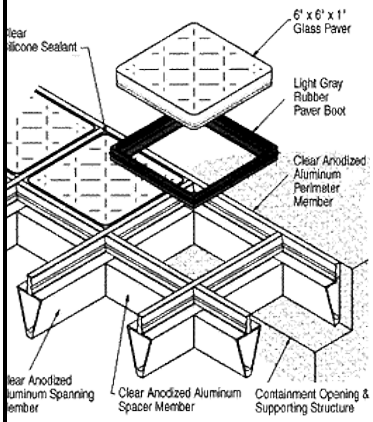


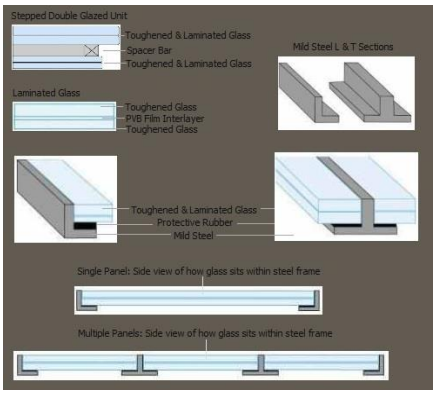
تفاصيل مجري صرف الأمطار مع ضرورة العناية بالعزل جيدا

١٠- glass flooring :

The glass supplied for these applications is usually a multi-laminated glass made-up of 2–3 panels of annealed glass and one panel of 6mm toughened glass with a non slip coating to the trafficable surface. The coating is ceramic fired paint for durability and wear.

- Glass flooring including stairs, landings and balconies require specialist engineering to determine glass thicknesses.





١١- البورسلين :

يتالف من طبقتين : خلفية من الفخار وامامية من البورسلين المزجج سماكتها لا تقل عن ٧ مم ويمتاز البورسلين عن السيراميك بالمتانة ومقاومة الاحتكاك مع تحمل اعلى الصدمات ، ويتواجد البوسلين بمقاسات مختلفة ٢٠*٢٠ سم او ٣٠*٣٠ سم او ٤٠*٤٠ سم وسماكة تصل الى ١٠ مم

طريقة التركيب :-

١- تفرد طبقة من الرمل فوق السطح المراد تبليطه لضمان استوائيته

٢- تفرد طبقة من الرمل المخلوط بالاسمنت الجاف فوق الطبقة السابقة والغرض منها عمل ارضية تزيد من قدرة تحمل البلاط للاحمال التى سيتعرض لها

٣- يبلط البورسلان على طبقة من المونة بسمك لا يقل عن ٢.٥ سم ، مع مراعاة ان تكون المونة مفرودة بشكل كامل اسفل البلاط

٤- قد تترك فراغات بين كل بلاطة والمجاورة لها بمقدار ٢-١٠ مم ، لتلافى المشاكل الناتجة عن التمدد الحرارى خصوصا للمناطق المعرضة لدرجة حرارة عالية

٥- تعبا الفراغات السابق ذكرها باسمنت يتناسب مع لون البلاط

خواص البورسلين

- قوى يتحمل الاوزان بعكس السراميك
- عالى المقاومة ضد الاكاسيد
- عالى المقاومة ضد الاحتكاك لذلك يستخدم فى المبانى العامة
- توجد انواع ناعمة أو خشنة
- يمكن استخدام بورسلين قطع ليزر لمنع وجود فواصل بين البلاطات

١٢- السيراميك :

- يصنع من الطينة الفخارية ومضاف اليها برادة حديد والوجه طبقة من الصينى فهو منتج طبيعى

- السيراميك منتج طبيعى فهو يصنع من الطين (الصلصاال) ، ومجموعة من المعادن الطبيعية بالاضافة للماء
- سيراميك الارضيات سمكه اكبر من سيراميك الحوائط والسطح محبب واقوى من الحوائط
- متوسط سمك السيراميك ٨ مم ويمكن ان يصل الى ١٠ مم

يستخدم في الفراغات الداخليه بجميع انواع المباني وفي الاغراض المختلفه .

مميزات السيراميك :

١- مقاومة الحريق : لا تحترق ولا ينبعث منها غازات سامة
٢- صديق للبيئة فهو مصنع من مادة طبيعية
٣- سمكه قليل مما يؤدى لخفة وزنه

العيوب :

مقاومته للبرى والاحتكاك ضعيفة لذلك لاستخدم فى المناطق التى بها برى واحتكاك عالى .

١٣- الموزا يكٌ :

وهو بلاط اسمنتى مطعم بكسر الرخام طبقة الموزا يكٌ تقل سمكها عن ٠.٥ سم وهى مكونة من خليط من المواد وهى حصوات كسر الرخام يستخدم هذا النوع فى عمل ارضيات جميع الفراغات الداخليه بالمبانى وصالات المداخل ويصنع بمقاسات ٢\١٥\١٥ سم

أنواع بلاط الموزاييك

يوجد ثلاثة انواع من الموزاييك وتم تقسيمها تبعا لنوع الحصوات الداخلة فى تكوين جسم البلاطة وهم :

- بلاط موزاييك بلدى : حصوة عادية التى تستخدم فى الخرسانة العادية .
- بلاط موزاييك كسر رخام صغيرة : الحصوة عبارة عن قطع رخام ابيض صغيرة .
- بلاط موزاييك برلاتو : الحصوة من نوع صخور يسمى برلاتو .

١٤- بلاط القيشاني :

يتالف من طبقتين : طبقة خلفية من طبقة فخارية وطبقة امامية مزججة ويستعمل هذا النوع في كسوة الحوائط فقط نظرا لضعف مقاومته للاحتكاك والصدمات ومقاساته الشائعة ١٠*١٠ سم او ١٥*١٥ سم وبسمك لا يقل عن ٦ مم .

طريقة التركيب :-

يركب البلاط من المونة الأسمنتية مثل البلاط العادي .

١٥- بلاط ستيل كريت :

وهو بلاط اسمني مقوى ببرادة الحديد ويكون ذو سطح مضلع او ذو فروجات بارزة او سادة، وهذا النوع من البلاط ذو مقاومة عالية للاحتكاك والرطوبة والمواد الدهنية والاحماض نتيجة لوجود برادة الحديد ومادة السلفرسيت في تصنيعه ومقاساته متنوعة اشهرها ٢٠*٢٠سم او ٣٠*٣٠ سم او ٤٠*٤٠ سم ، ويتواجد بالوان متعددة حسب الطلب

يستخدم فى الارصفه لمقاومته العاله لعوامل البرى والاحتكاك.

١٦- الرخام و الجرانيت :

الرخام والجرانيت يستخدم في المنازل ومختلف الامكان العامه

اولا:الجرانيت:

الجرانيت عبارة عن صخر ناري جوفي تكون تحت درجات حراره عالية

أشكال الجرانيت :

تختلف أشكاله وألوانه ،كما تختلف أحجامه السطحية فالبعض يطلب الجرانيت بقياسات صغيرة والبعض يفضلها كبيرة الحجم لتكون أكثر جمالا عند التركيب

تختلف السماكة عند القص أيضا فأحيانا يتطلب الديكورعدة مقاسات منها الرفيع ومنها السميك ،عادة ما يكون الفريع للحائط والسميك للأرضيات كما يوجد منها المطفي ومنها المصقول اللامع

انواع الجرانيت :

جرانيت اسوان الاحمر الداكن :ارضيات داخلية و خارجية و السلالم و بنشات المعامل و المناضد.

جرانيت اسوان الوردى (الروز):ارضيات داخلية و خارجية و السلالم و بنشات المعامل و المناضد.

جرانيت اسوان الرمادى:ارضيات داخلية و خارجية و اغراض الديكور المختلفة و بنشات المعامل و المناضد .

جياندونا اسوان: يستخدم داخل المبنى و خارجه .

جرانيت حلايب- جرانيت رمادى علاقى - جرانيت الغردقة:داخل المبنى و خارجه

المميزات :

- يتميز بتحمله لعوامل الحت والتعرية أكثر من أنواع الصخور الرسوبية.
- للجرانيت صلابة وقوة بالتحمل فلا يخدش ولا يكسر بسهولة .
- يتحمل الحرارة والبرودة ،لذلك يفضل استخدامه للمطابخ بكثرة .

ثانيا الرخام :

الرخام هو صخركلسي متحول، يتكون من الكالسيت النقي جداً(شكل بلوري لكربونات الكالسيوم) لا يختلف الرخام كثيرا عن الجرانيت من ناحية الشكل والجودة ،ولكل منهم درجات قوة هي التي تختلف،فبعضها من النوع الرديء وبعضها من النوع القوي ذو الجودة العالية وهذا يختلف فى السعر ايضا أما عن **أشكال الرخام** فأيضا مشابه للجرانيت منها المصقول اللامع ومنها المطفي وهو منه احجام كبيرة ومنه الصغيرةوالسميكة والرفيعةغالبا ما يكون الرخام فاتح اللون اكثر من الجرانيت.

انواع الرخام :

رخام ادفو ابيض:ارضيات داخلية و خارجية و فى اغراض الديكور المختلفة.

رخام الجلالة:اغراض الديكور المختلفة و درج السلالم و لا ينصح به فى المعامل.

فلتو الحسنة:اغراض الديكور المختلفة و درج السلالم و لا ينصح به فى المعامل .

رخام زمزم: ارضيات داخلية و خارجية و فى اغراض الديكور المختلفة.

اخضر قنا (الرخام الاخضر المصرى): داخل المبنى فقط لتأثر لونه بأشعة الشمس

بوتشينو الزعفرانة: ويستخدم فى اغراض الديكور المختلفة و لايستخدم فى حالة المعامل او الاماكن التى يوجد عليها ضغط عمل كثير.

المميزات:-

تعتبر أرضيات الرخام والجرانيت من أقوى الأنواع التى تقاوم الإحتكاك والبرى ولها قدرة عالية على تحمل الإستخدام لفترات طويلة كما أن تعدد ألوانها ومقاساتها التى يتم تقطيعها حسب الطلب وتصلح للإستخدام فى جميع الأماكن ويمكن صيانتها وتلميعها كلما لزم الأمر مما يجعلها متجددة دائماً .

العيوب:-

مرتفعة الثمن نسبياً مما يقلل من استخدامها إلا عند الضرورة .

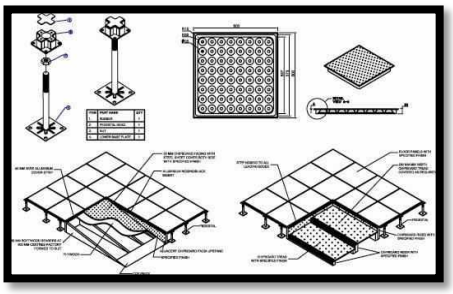
طريقة التركيب :

هناك عدة أساليب لتثبيت الأرضيات و الوزرات :

- الأسلوب التقليدي لتركيب الأرضيات والوزرات .
- التركيب بمون سابقة التجهيز .
- التركيب الميكانيكي للأرضيات.

١٧- **الأرضيات المرتفعة(Raised floor)** :

عبارة عن أرضيات من ترابيع من الفينيل أو الخشب مقواة برقائق من الألمونيوم و تم تحميلها على أربع شاسيهات "حوامل " معدنية و تسمى جاكات ترفعها عن الأرضية بمقدار يتراوح بين ٤٠- ٧٠ سم وذلك لاستغلال الفراغ أسفلها فى تمرير التمديدات الكهربائية والكابلات وخلافه و عندما ترتفع بنسبة كبيرة يتم وضع شدادات موصلة بين كل حامل و الاخر لتتحمل البلاطة على الحامل و الشدادات معا لزيادة الصلابة هي عبارة عن بلاطات ٦٠سم*٦٠سم على الاكثر شيوعا وغالباً ما تستخدم بغرف التحكم وصالات الكمبيوتر والمعامل.



أنواع البلاطات المستخدمة فى الارضيات المرتفعة :

- البلاطات الاسمنتيةcm60" " Cementations in fill Access floor
- البلاطات الاسمنتية المجوفة Hollow steel
- بلاطات wood cor
- بلاطاتFibebcor calcum sulphate

كما يوجد نوعية من البلاطات المصنوعة من الالومنيوم و لكنها تستخدم أكثر في فتحات التهوية

ومن مميزاتها :

- التغلب على مشكلة الكابلات و وصلات التليفون و الفاكس و المواسير .
- تعطي تهوية اكثر اذا تم وضع التكييف من أسفل وذلك بسبب كثافة الهواء .
- سهولة التعديل بمعنى سهولة وضع كابل مثلا بسرعه و بدون مشاكل و هكذا .
- سهولة النقل من مكان الى اخر مع مراعات فارق الابعاد .
- مانعة للصوت .
- مقاومة للحريق لمدة تتراوح بين ٣٠ : ٦٠ دقيقة حسب نوعية البلاطة .

و من عيوبها

اذا تم وضع الماء الكثير فمن الممكن ان يتسرب قليل من الماء اسفل تلك البلاطات .

ثانيا: كسوة الحوائط

كسوة الأحجار

خامة طبيعية مستخرجة من الجبل له مواصفات معينة ويتم تقطيعه على هيئة أشكال مسطحة غير منتظمة (دبش) ويستخدم الحجر الفرعوني لكسوة الحوائط بأشكال متعددة فالحجر بشكل عام مثل الشكل الرباعي أوالسداسي أوالثماني أوالفرعوني ويتم تقطيعه وتهذيبه بتخانات من 6 – 3 سم ويعطى أشكال حرفية للحوائط الخارجية أولبعض الحوائط الداخلية.

أنواع الأحجار:

توجد أنواع عديدة من الأحجار أهمها:

الحجر المجلي

البوشادرة

حجر اللبن

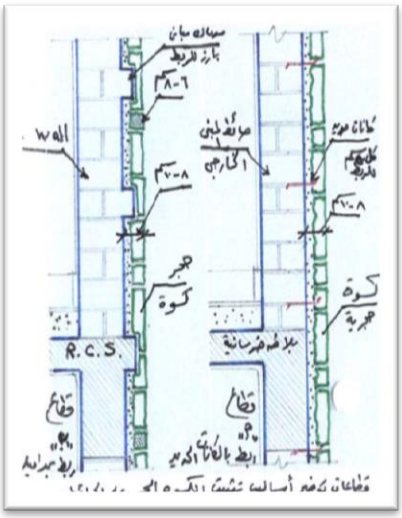
الحجر الصوري

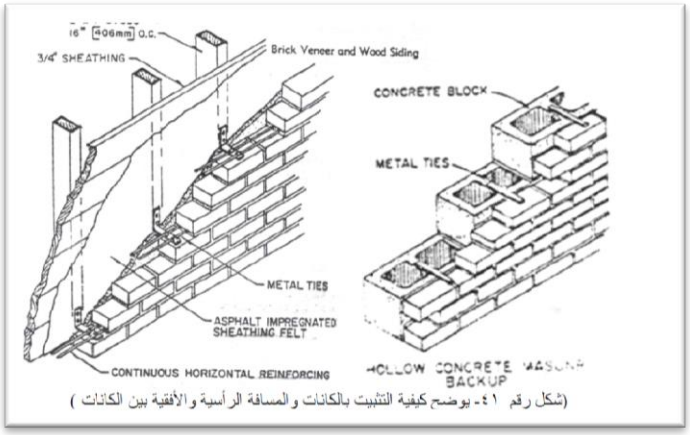
طريقة التركيب:

- يتم كسوة الحجر على طرطشة عمومية من الأسمنت والرمل 450 كجم أسمنت / متر مكعب رمل.
- يتم تركيب الحجر للكسوة طبقا للنوع المحدد والشكل المطلوب مقسم إلى عراميس أفقية مستمرة أوغير مستمرة بطريقة الرص من أسفل إلى أعلى ويترك بينه وبين الحائط سعة 4 – 3سم تملأ بالمونة 250أو 350أو 400كجم / متر مكعب.

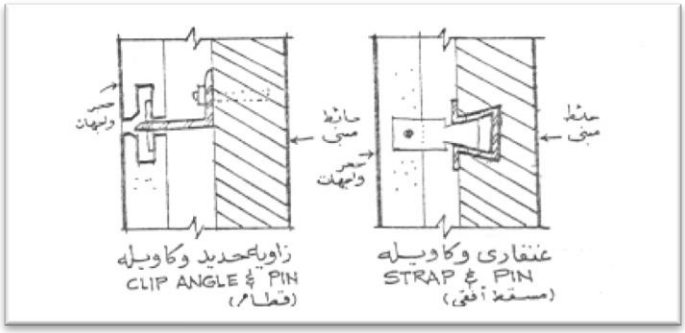
- كلما زادت النعومة كلما زادت كمية الأسمنت للمونة وكلما كان خشنا ومسامي كلما قل الأسمنت.
- سمك مونة اللصق من 5 – 3 سم وتخانة الكسوة تحدد طبقا لشكل الحائط ، نوع الكسوة ، مادة اللزق.
- أحيانا يتم الاستعانة بكانات حديدية لربط الكسوة بالمباني.

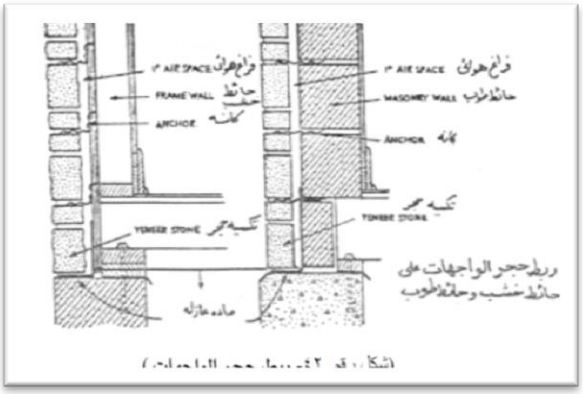
- بعد جفاف المونة يتم تكحيل العراميس ثم نحت ودق الحجر بالشكل المطلوب ودق الحجر يتم بالاطراف الخارجية منه أوللمسطح الداخلي للحجر طبقا للرسومات حتى يعطى قيم جمالية وزخرفية تتناسب مع مظهره المطلوب.

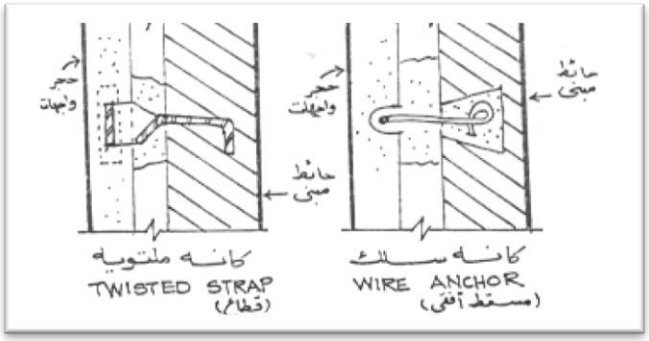




(شكل رقم ٤١- يوضح كيفية التثبيت بالكانات والمسافة الرأسية والأفقية بين الكانات)







أمثلة:

كسوة الرخام والجرانيت

- يتميز الرخام بأشكال وألوان متعددة نتيجة لوجود لأكاسيد الحديدية ذات الألوان المختلفة.
- صلب يتحمل الحرارة والرطوبة ويعطي احساسا بالفخامة والتميز .

أنواع الرخام:

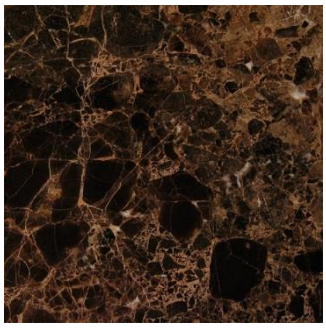
توجد أنواع متعددة من الرخام وأهمها:

الصني Sunny

السلفيا Silvia

التريستا Triesta

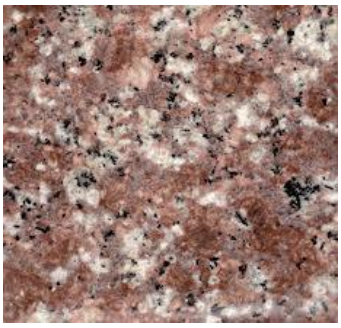
جولدن كريم
Golden Cream



الامبرادور
Impradore

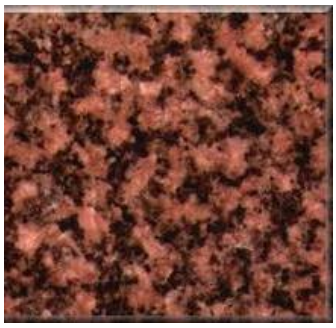
أنواع الجرانيت:

توجد أنواع متعددة من الجرانيت وأهمها:



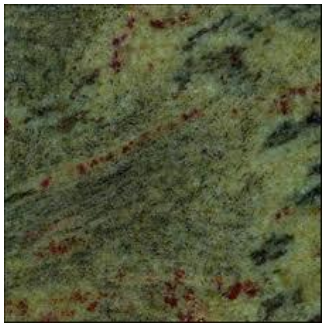
جندولا

حلايب



روزا هودي

كيمت



فيردى فاتح

طرق تركيب الرخام والجرانيت:

هناك طريقتين لتركيب الرخام وهما:

١- التركيب الميكانيكي.

٢- التركيب البلدي.

- **والتركيب البلدي هو الأكثر انتشارا واستخداما في مصر .**

<u>أولا: التركيب الميكانيكى:</u>

وفي هذه الطريقة يتم عمل ساشيهات حديد للواجهة أو الحائط المراد تكسيته وتثبت في الحائط بالأسمنت أو الخوابير أو بأي طريقة أخرى ثم يتم التركيب بإحدى طريقتين:

*** الطريقة الأولى:**

- فوق الشاسيهات المقامة توضع ألواح من الخشب الأبلاكاج وتثبت في الشاسيهات الحديدية.

- يتم وضع قاعدة حديدية في الأرض تكون هي القاعدة التي يرتكز عليها ألواح الرخام

والجرانيت.

- يتم شد الخيط لكي يتساوى بعد الألواح عن الحائط ويتم الضبط بواسطة ميزان الماء.

- يتم وضع ألواح الرخام والجرانيت على الأبلاكاج بعد وضع المادة اللاصقة (السليكون) خلف الألواح.

***الطريقة الثانية:**

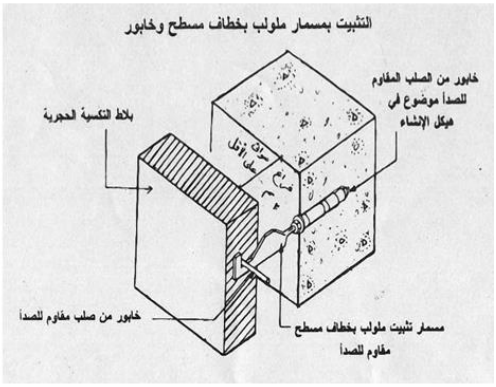
- في هذه الطريقة تدق مجموعة من الكانات في الشاسيهات الحديدية.

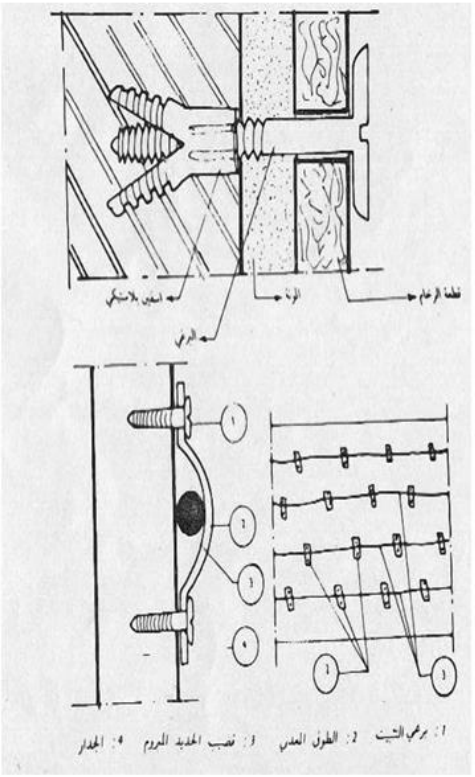
- يتم عمل ثقوب في الألواح بصورة رأسية لتركب على الكانات.

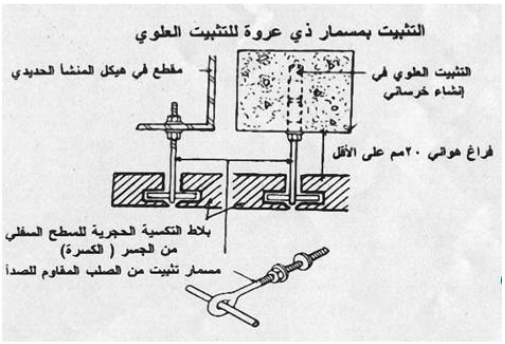
- يتم تركيب الألواح بواسطة مسامسير مثبتة على الشاسيهات الحديدية.

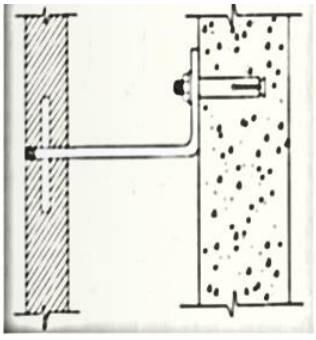
- وفي كل مرة يتم التثبيت بواسطة الكانات والخوابير.

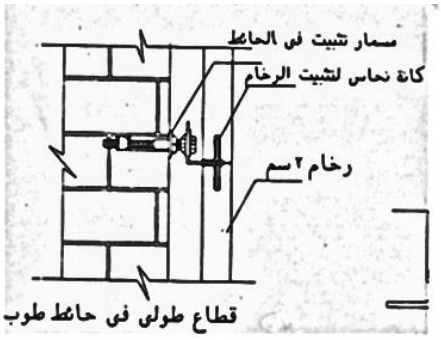
- من الممكن صب المونة اللباني اذا كانت الفراغات كبيرة بين الألواح والحائط لتفادي الكسر اذا حدث ضغط على اللوح او ما شابه وكذا

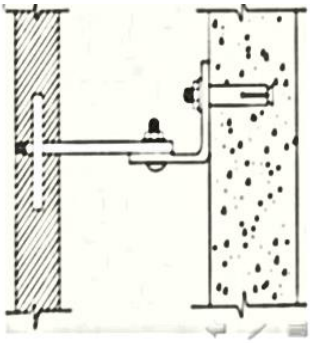












***الطريقة الثالثة:**

- تثبت قطع الرخام في هذه الطريقة باستعمال زوايا معدنية تثبت مع الجدار وزوايا قطعة الرخام.

- يملأ الفراغ الناتج بين الحائط والرخام بلباني الأسمنت والرمل أو يترك كما هو أو يوضع به طبقة عازلة للصوت أو الحرارة.

ثانيا: التركيب البلدي:

- يراعى أن تكون الواجهة جافة تماما ويتم الطرطشة الأسمنتية للحوائط المراد تركيب الرخام عليها.

- يتم تجويف ألواح الرخام والجرانيت للتركيب بالحوائط بمونة الأسمنت والرمل طبقا للأبعاد المحددة للتثبيت بالرخام والجرانيت.

- يتم تحديد الحطة الأولى ووزنها على الميزان مع شد الخيطين مع تثبيت الألواح عن طريق ربطها بأربطة من الجبس.

- بعد تمام تصلب الجبس يسقى الفراغ بين الحائط والحائط بمونة لباني مع الأخذ في الاعتبار تمام الشك للأسمنت للحطة السابقة.

أمثلة:

تكسية الحوائط بالأخشاب

تكسية الحوائط بالأخشاب :

تعرف تكسية الجدران باصطلاح تجليدها بوزرة مرتفعه من الخشب ، فتركب من عظم يحيط بحشوات تنسق بحيث تكون اما متساوية المساحه والشكل .

فيكون الجزء السفلي حتى جلسات النوافذ كانه وزرة اعتياديه ويصمم الجزء العلوي بالحشوات كبيرة المساحه وتحتاج في تثبيت التجليد على الجدار الى تحليقه من الدفاين كالتي تستعمل في تثبيت الوزارات ، وتكون بشكل اكبر , ويلاحظ ايضا ملىء الفراغ بين اعضاء التحليقه بطبقه

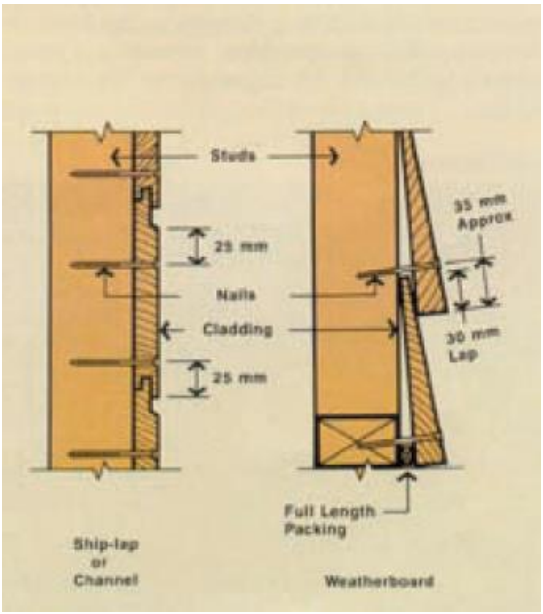
تخشينه رقيقه من البلاط لمنع مساعدة الحشرات من الالتجاء الى خلف التجليد . وكذالك لمنع التيار الهوائي في حالة حدوث شروخ في الجدار المثبت عليه التجليه .

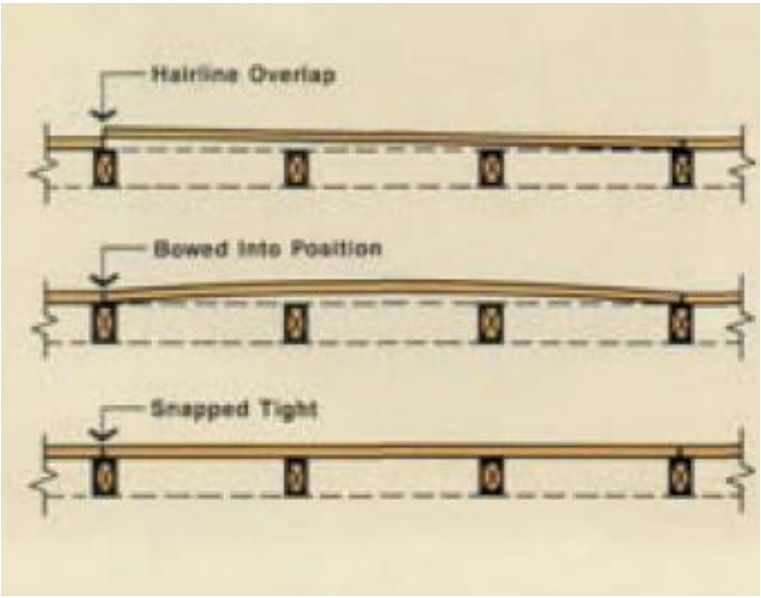
١/ تكسية الحوائط بالواح الأبلكاج أوالكونتر:

نوع التكسية	التوصيف	التفاصيل
تجليد بالواح الأبلكاج أوالكونتر	**يشمل التجليد على الحوائط عمل مراين (قوائم) رأسية ومجموعة من العوارض الأفقية على مسافات 50 سم تثبت على الحوائط بمسامير بورمة غاطسة على خوابير خشب مدقوقة ملتوية القطاع 4*4 سم أو 6*6 سم بعمق 7-6 سم على مسافات 50سم وتوضع عليها مونة الأسمنت والجبس ثم يتم تجليد الألواح للأروأوالكونتر على العوارض بالمسمار المخبأ مع التلميع طبقا لأصول الصنعة.**	**يعتبر الباركيه الاختيار المناسب لتغطية الأرضيات بسرعة و سهولة و الحصول على أرضيات مقاومة للاهتراء ذات أشكال متعددة و ألوان مختلفة حيث يساعد في خلق البيئة المريحة و إعطاء لمسة عصرية في المنازل و المكاتب و الجامعات و الفنادق و الأماكن التجارية و المباني الإدارية** **سهل التنظيف - لا يغير لونه - مقاوم للحرارة - مقاوم للصدمات - مقاوم للاحتكاك - مقاوم لرماد**

٢/ تكسية الحوائط بألواح خشب موسكى أوالزان أوالأرو:

نوع التكسية	التوصيف	التفاصيل
تجليد بالواح بألواح خشب موسكي أوالزان أوالأرو	**-يتم التجليد باستخدام ألواح من الخشب الموسكي أوالزان سمك 3/4بوصة أويوضع بعروض حسب الرسومات من 4-9 بوصة وتكسى الألواح في اتجاهات أفقية أو حسب الرسومات الخاصة بالديكورات الداخلية** **- تثبت مراين من الخشب الموسكي 2*2أو 2*1سم مثبتة على خوابير خشبية مسلوبة القطاع داخل الحائط فيكون اتجاه المراين عكس اتجاه التجليد ويتم تشريب الخشب بعد التركيب وسنفرته ودهانه باللون المطلوب جمالكا أوفلات (زيت شفاف)أوخلافه طبقا للمواصفات**	**تعتبر الأخشاب الاختيار المناسب لتغطية الحوائط و خاصة فى الأماك التى تحتاج إلى اللإحساس بالفخامة و الرقى فهى** **حوائط مقاومة للاهتراء ذات أشكال و ألوان مختلفة حيث يساعد في إعطاء لمسة عصرية في المنازل و المكاتب و الجامعات و الفنادق و الأماكن التجارية و المباني الإدارية** **سهل التنظيف - لا يغير لونه - مقاوم للحرارة - مقاوم للصدمات - مقاوم للاحتكاك - مقاوم لرماد**





المميزات :

- **- يسهل تركيبها دون الحاجة لمهارة حرفية خبيرة أو مدربة .**
- **- تفيد في إخفاء عيوب الجدار وعدم استوائه.**
- **- تفيد في امتصاص الضوضاء ، لاسيما في المطبخ.**

العيوب :

- - معرضة للتمدد والانكماش فى الصيف والشتاء مما قد يعرضها للتشققات
- - يحتاج عناية خاصة واهتمام بالغ .
- - لايناسب جميع أنواع البيئة والمناخ ويتأثر بالرطوبة كثيراً.
- - الأتربة والحبيبات الرملية تعمل بمثابة الصنفرة التي تزيل الزوائد من على أي سطح وتحدث خدوشاً.
- - المنظفات المركزة ينبغي الابتعاد عنها لأنها تضر بالطبقة العلوية التي تحمي سطح الخشب.
- - الشمس وأشعتها المباشرة تغير من لون الأخشاب.
- -النوعيات ذات الجودة العالية غير متوفرة بشكل دائم.
- -غير مناسبة للمناطق حول المغاسل أو مناطق الطهي أو في الحمّـامات.
- - ذات مظهر تقليدي لا يتلاءم مع كل الطُرز والأنساق.

الطوب الزجاجي

نوع الحائط	التوصيف	التفاصيل
- يختلف عن الطوب العادي انه مصنوع من الزجاج الشفاف أو النصف شفاف أو الملون.	- يعتبر عازلاً جيداً ضد الحرارة والبرودة. - يستخدم للحوائط الداخلية والخارجية . - خامة غير عادية المظهر ذو بساطة في التصميم .	- يصنع من نصفين متلاصقين تحت ضغط وحرارة مرتفعة وبعد تلاصق النصفين يكون البلوك الزجاجي مفرغا جزئيا من الهواء. وتكون أحرفه منتظمة وزواياه قائمة والأسطح الجانبية مقعرة لتكوين تعشيقة بين البلوكات وبعضها.

طريقة التنفيذ :

هناك ثلاثة طرق لبناء الحوائط بالطوب الزجاجي :

- **تركيب الطوب الزجاجي مع التثبيت بالمونة واستخدام أسياخ تسليح أفقية. (وتصلح لكلا**
- **من الحوائط الداخلية والخارجية. والحوائط المستقيمة والمنكسرةوالمنحنية) .**

- تركيب الطوب الزجاجي باستخدام مجرى تثبيت مع اللحام بالسليكون. (وتصلح لكلا من الحوائط الداخلية والخارجية. إلا أنها تصلح فقط للحوائط المستقيمة).

- تثبيت الطوب الزجاجي بطريقة الإطارات الخشبية (وتصلح للحوائط الداخلية فقط .)

أشهر هذه الطرق وأوسعها استخداما في مصر هي الطريقة الأولى

<u>تفاصيل الطريقة الأولى :</u>

١- عند البناء بذلك الطوب يجب ألا يرتكز عليها أحمال و يكتفي بوزنها فقط و أن تكون القوالب مفصولة و غير متلاصقة و ذلك لتمددها .

٢- في حالة تثبيت الطوب الزجاجي على الحوائط والخرسانات مباشرة يجب تنظيف أوجه الحوائط الأربعة التي سيبنى فيها الطوب الزجاجي من الأتربة.

٣- دهان تلك الحوائط الأربعة بعد التنظيف بماده عازله للرطوبة : وجها واحدا بمحلول البيتومين الساخن قبل البناء .

٤- في حالة عدم تثبيت الطوب الزجاجي على الحوائط والخرسانات مباشرة وإنما على حلق معدني من مجرى صلب ، يحاط الحلق المعدني بمادة عازلة قابلة للانضغاط في حدود ٥٠% من حجمها الأصلي وتكون غالبا من اللباد أو الفلين سمك ٣|٨ بوصة (١سم) إلا إذا أوصى بغير ذلك.

٥ - في حالة تثبيت الطوب الزجاجي على الحوائط والخرسانات مباشرة يجب وضع طبقة من اللباد السميك أو الفلين أو الصوف الزجاجي في مواقع اتصال الحائط بالعناصر المحيطة به لحمايتها من خطر التشقق نتيجة تربيح السقف أو التمدد . ويكون حوالي ١٠ مم بدون مونة في مواضع الاتصال وحول إطارات الشبابيك أما في فواصل التمدد وفى رؤوس الحواجز (القواطيع) فيجب ألا يكون اللباد المستعمل أقل من ١|٤ بوصة (٦مم) حتى لا يحدث ترخيم في الأسقف.

٦- يتم تسليح المونة الأفقية بواسطة سيخين من الحديد المجلفن بقطر لا يقل عن ٣مم تكون المسافة بينهما حوالي ٥سم وتحفظ تلك المسافة بواسطة أسلاك عريضة كل ٢٥سم ملحومة جيدا بالكهرباء، ووظيفة أسياخ التسليح هي ربط حائط الطوب الزجاجي في الحائطين الجانبيين. ويوضع هذين السيخين ويحاطا بالمونة وذلك كل مدماكين إلى٤مداميك على الأكثر. ويربط هذين السيخين مع الحوائط المجاورة كالتالي: إما بإدخالهما في الحائط بعمق ٥سم بعد تجنيشهما، أو بلحامهما بالكهرباء مع خوصة صلب على شكل حرف L مثبتة في جانبي

الحائط بخوابير فيشر، وإذا كان الفتحة محاطة بإطار معدن تلحم الخوصة في الإطار المعدني مباشرة.

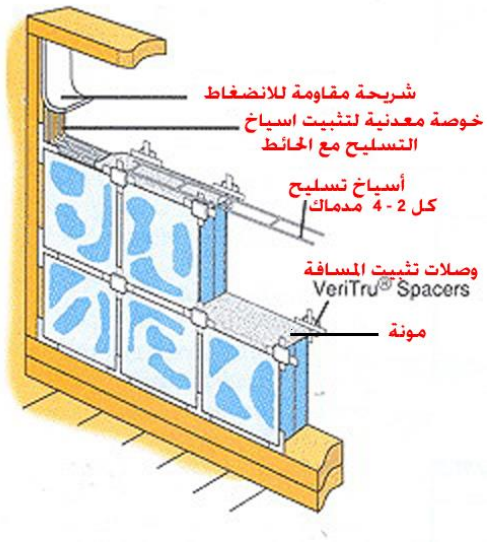
٧ـ المونة المستخدمة ٣٥٠ كجم أسمنت أبيض /م٣ بودرة خليط ناعمة وخشنة(بودرة حجر جيري).

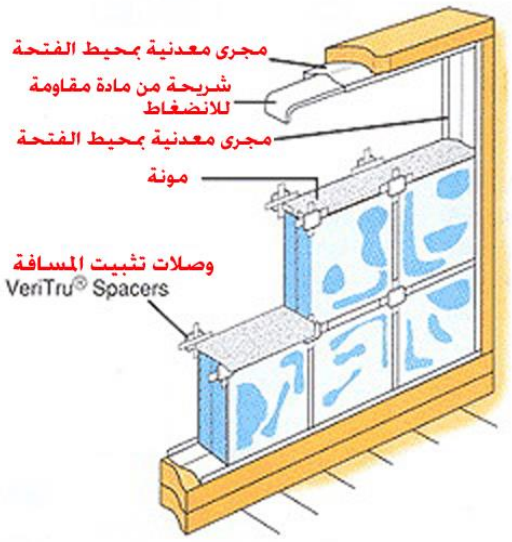
٨ـ في الحوائط التي تزيد مساحتها عن ١٣ م٢أو يزيد ارتفاعها أو عرضها عن ٦ م يجب أن تقسم الحوائط بواسطة مجارى وزوايا حديد مع دهان وجهين سيلاقون وثلاثة أوجه ببوية الزيت باللون المطلوب وتكون البوية من النوع المانع للصدأ أو من قطاعات مناسبة من الألمونيوم حسب الرسومات التفصيلية وذلك بالنسبة إلى الحوائط الخارجية .

٩ـ في حالة البناء بالطوب الزجاجي لارتفاع أكبر ٤م يتم عمل كمرة حديد كرباط.

١٠ـ في حالة استخدام الطوب الزجاجي في الأسقف يتم رص الطوب على الشدة ويوضع بينهما أسياخ ٦مم ثم صب الأعصاب كنظام البلاطات المفرغة

<u>الرسومات التوضيحية :</u>

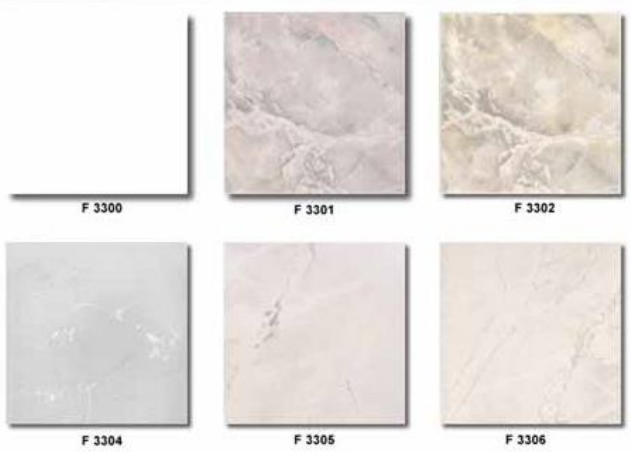




تكسية بالسيراميك

نوع الحائط	التوصيف	التفاصيل
التكسيات ببلاطات السيراميك أوالقيشانى وتندرج تحت هذا الاسم جميع المنتجات المصنعة أساسا من مواد غير معدنية وذلك بحرقها في درجات الحرارة العالية وهي تشمل الفخاريات والبورسلين والطوب والزجاج والخزف المطلي بالزجاج .	-	- يستخدم في المناطق المعرضة للمياة بشكل يومي دائم وبالتالي فان العناية بالتنفيذ تأخذ وضعا خاصة من حيث دقة وجودة التنفيذ .

اشكاله:-



مراحل تركيب سيراميك الحوائط :

أعمال بلاط الحوائط عادة مرتبة حسب الخطوات التالية :

1. الطرطشة

تتم عملية الطرطشة برش الحائط بمونة غنية بالأسمنت لتخشين سطح الحائط حتى يتماسك مع مونة اللياسة و تتكون الطرطشة غالباً من الأسمنت والرمل الخشن و كمية مناسبة من الماء لجعل المونة شبه سائلة ويتم رشها على الحائط باستخدام المسطرين أو ماكينة الرش.

2. تسوية الحائط وعمل الميزانية

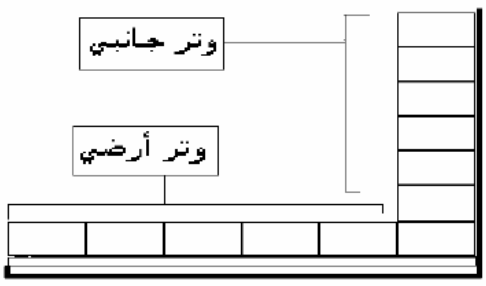
بعد عملية الطرطشة يتم عمل بؤج بمونة الأسمنت و الجبس (علامات صلبة) لتحديد سمك اللياسة حتى تتم تسوية الحائط بمستوى رأسي تماماً ويتم ملء الأوتار الرئيسة بين البؤج بمونة الأسمنت (اللياسة) ثم تملأ الفراغات بين الأوتار وتسوى بالقدة مع الضبط باستخدام ميزان المياه حتى نحصل على سطح مستوٍ رأسي تماماً جاهز للصق البلاط عليه .

3. تجهيز الخلطة

يتم تجهيز كمية مناسبة من الخلطة مع مراعاة نسبة الخلط حسب موقع البلاط وأبعاده ثم يحدد المنسوب السفلي للبلاط على الجدار باستخدام ميزان اللي و تثبيت قدة خشبية أو ألمنيوم على الجدار يكون سطحها العلوي هو الحد السفلي للبلاط مع ضبط أفقيتها تماماً بواسطة ميزان الماء .
توضع الخلطة على الجدار و تفرد باستخدام البروة المسننة أو المسطرين و توزع بسمك مناسب

4. تركيب وتر أرضي وجانبي

بعد فرد الخلطة على الحائط أعلى القدة يتم تركيب الصف الأول الأفقي من البلاط أو ما يسمى بالوتر الأرضي مع ضبط مسافة اللحامات بوضع الفواصل البلاستيكية حرف (+). توضع الخلطة في مستوى رأسي بارتفاع مناسب فوق أول بلاطة كاملة في الصف الأول من بداية الصف ويتم تركيب البلاطة الأولى المتعامدة على الصف الأفقي ويستكمل تثبيت البلاطات المتعامدة فوقها وتجرى الوزنيات الضرورية مع تثبيت الفواصل البلاستيكية لضبط مسافة اللحامات ويسمى ذلك الوتر الجانبي .



5. تثبيت بلاط الحوائط

تفرد الخلطة على أعلى الوتر الأرضي بطول الجدار وبارتفاع بلاطة كاملة ويبدأ تركيب الصف الثاني من جهة الوتر الجانبي مع الحفاظ على مسافة اللحامات بالفواصل البلاستيكية وتكرر العملية السابقة في كل صف أفقي حتى ننتهي من الحائط .

6. تركيب الوزرة

تركب وزرة سيراميك الحوائط لإعطاء مظهر جمالي للحائط وتركب بارتفاع مناسب ومحدد من أسفل الجدار وذلك لتلافي تركيب الغلايق و تثبت باستخدام الخلطة وتضبط وزنيتها و يستكمل فوقها باقي الصفوف الأفقية وعادة إذا كانت تكسية الحوائط كاملة بالسيراميك فلا تركب الوزرة

7. الترويب

يستخدم في ترويب بلاط الحوائط مونة الأسمنت الأبيض و يمكن إضافة اللون المناسب لها وفقاً للون الحائط ويتم تحديد نسب الترويب وفقا لنوع البلاط المستخدم وموقعه وعادة ما يتم خلط مواد الترويب مع الماء و تقليبها حتى تصبح ذات قوام شبه سائل وتفرد على سطح الحائط باستخدام البروة العادية وسكينة المعجون أو باليد مع لبس القفاز الجلد ، ويتم تمرير مونة الترويب حتى نتأكد من ملء جميع اللحامات و الفراغات بين البلاط ثم يمسح سطح البلاط من المونة الزائدة ويتم المرور على جميع اللحامات الأفقية والرأسية والضغط عليها لتسويتها (عملية الكي).

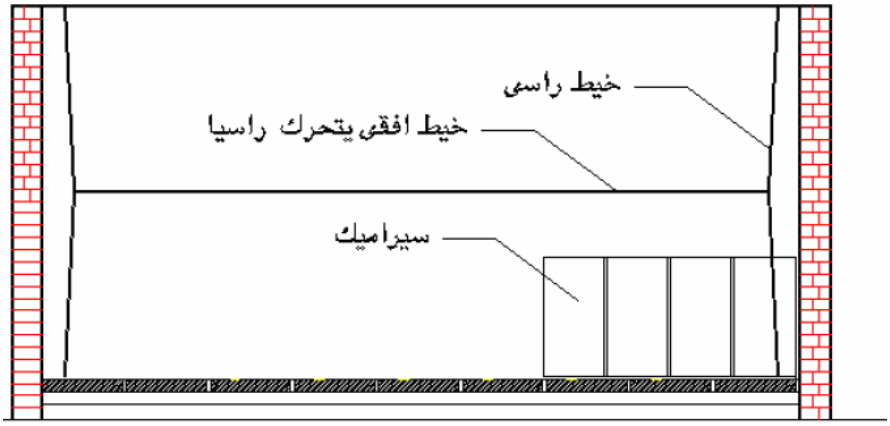
8. تنظيف البلاط بعد عملية الترويب

بعد جفاف مونة الترويب ينظف الحائط بالماء مع قطعة من القماش النظيف حتى نحصل على المظهر الجيد لسطح البلاط و اللحامات.

تبت خيطين راسيين في بداية الجدار وآخر في نهايته وقم بضبط الراسية لكل منهما بميزان البلبل.

حدد المنسوب السفلي للصف الأول وثبت قدة ألمونيوم وراجع الأفقية بميزان الماء.

عمال بلاط الحوائط عادة مرتبة حسب الخطوات التالية :



شد خيط أفقي بين الخيطين الرأسيين.

جهز المونة الأسمنتية المطلوبة حسب نوع البلاط وموقع التبليط

ضع المونة على البلاطة.

ركب أول بلاطة فوق القدة الألمونيوم وخلف الخيط الرأسي.

ثبت البلاطة بتحريك المسطرين عليها.

اضبط رأسية البلاطة باستخدام ميزان الماء.

استكمال تركيب الصف الاول وضع الفواصل البلاستيكية (الوتر الارضى).

استكمل تركيب العمود الأول الوتر الجانبي على الصف الأول فوق البلاطة الأولى حسب وزنية الخيط الرأسي مع وضع الفواصل البلاستيكية

أكمل التثبيت باتجاه أفقي حسب وزنية الخيط الأفقي المشدود وضع الفواصل البلاستيكية .

أكمل تركيب البلاط في الحائط وقم بقياس الجزء المتبقي من الجدار إن وجد (الغلايق)

ص الغلايق ورقمها حسب موقعها مع وضع الفواصل البلاستيكية لضبط البلاط

بعد انتهاء بلاط الحائط انزع الفواصل البلاستيكية وفرغ اللحامات من المونة الأسمنتية الزائدة.

أفرد مونة الترويب على بلاط الجدار.

نظف البلاط بعد عملية الترويب بقطعة قماش نظيفة.

قم بإزالة مونة الترويب الزائدة من بين اللحامات.

مظهر بلاط الحوائط بعد الانتهاء من جميع العمليات

GRC

- عبارة عن مجموعة متكاملة من المركبات المعتمدة على الاسمنت عالي الأداء المسلح بالألياف الزجاجية ذات القدرة الخاصة لمقاومة القلويات مما يجعله قابل للتطويع ليناسب مجالاً واسعاً من التطبيقات.
- تتحمل إجهاد عالي يصل إلى ٥٠ نيوتن / مم٢.
- مادة مقاومة للاحتكاك والقلويات والأحماض ولا تأثر بالماء والرطوبة وأملاح البحر نظرا لأنها مادة إسمنتية.
- مادة غير موصلة للكهرباء وعمرها الزمني ٥٠ عاما .
- مادة عازلة للحرارة والصوت .
- تم معالجة المادة كيميائيا بحيث أصبحت عاكسة للحرارة ولا تشتعل نهائيا ويمكن أن تصنع منها ألواح رقيقة تصل إلى سمك ٤مم و ٨مم.
- صنعت من هذه الألواح حوائط (ساندوتش بانلز) تتكون من طبقتين من هذه الألواح المسماة بالفيبر جلاس الإسمنتي وبينهما طبقة عازلة للصوت والحرارة.
- لقد تم تطوير مادة الـ (GRC) في القرن العشرين لتكون البديل عن مواد الكساء الكلاسيكية والطبيعية كالحجر والرخام .
- منتجات (GRC) صلبة ، خفيفة الوزن ، سريعة الإنشاء ، ذات مرونة عالية ، سهلة المعالجة والنقل والتركيب

مميزات مـاده (GRC)

- ماده عملية لإعادة الإنتاج والترميم وذات جمالية عالية وصديقة للبيئة.
- تخفف الحمولات على الأبنية بعوامل أمان كبيرة للهياكل الضخمة والأساسات .
- يمكن تلوينها بالصبغات والدهانات وتعالج كما تعالج السطوح االاسمنتية.
- يمكن تشكيل منتجات GRCبمقاطع رقيقة سمكها من ٦- ١٢ مم ليكون وزنها أقل بكثير من وزن الأحجار التقليدية المماثلة لها في الحجم .
- مادة سهلة التصنيع والقولبة لإنتاج الأشكال والتفاصيل الدقيقة ويعطي الملمس المطلوب للسطوح النهائية بأفضل نوعية.

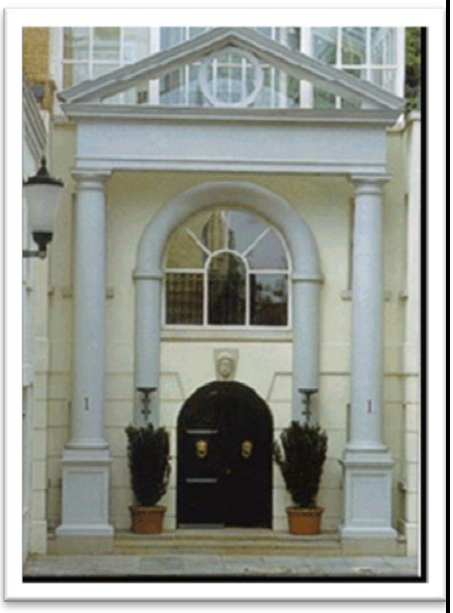
طريقة صب (GRC)

- يعزل القالب جيدا والذي يكون مجهز للصب بداخله الخامة وبذلك بأحد العوازل المناسبة مثل الشمع.
- نقوم بتكوين الخليط (GRC)والمكون من اسمنت ابيض واسمنت اسود والرمل وذلك بنسب مناسبة حسب نوع الخلطة واللون وذلك مع استخدام المياه فكلما زاد الأسمنت الأبيض كلما افتح اللون والعكس.
- عندما يبدأ الخليط في الشد (أصبح مناسب) نقوم بوضع الفيبر والذى يكون عباره عن قطع صغيره جدا.
- بعد تكوين المخلوط نقوم بوضعه في مكنة الرش ونعطى القالب الطبقة الأولى لتأخذ شكل القالب ثم نبدأ بعد ذلك بوضع المخلوط بالمسطرين ونعطيه السمك المناسب.
- ننتظر يوم على الأقل حتى يقوم الخليط بالتماسك ثم البدء في فك القالب اذا كان القالب من لقمتين أو أكثر فنقوم بتجميعهم ونستخدم نفس الخلطة ولكن بدون فيبر للحام.
- التفتيش وذلك باستخدام الصنفرة للتنعيم وهو غير مستحب للتنعيم إلا إذا تتطلب الأمر.

استخدامات (GRC)

- ألواح الكساء للواجهات الخارجية والأعمدة والتيجان.
- مظلات للشمس .
- كورنيشات وأساور ودرابزينات .
- أسقف مستعارة وقبب داخلية وخارجية .
- أقنية للري والصرف .
- قوالب دائمة لصب الاسمنت .
- أنابيب مقواة بدون استعمال الفولاذ.
- صناديق لتوصيل وتوزيع المياه.
- -أحواض الشرب، مغاطس وأحواض غسيل خاصة بالحيوانات .

نماذج لاستخدامات الـ (GRC)



الحوائط الستائرية

مفهوم الحائط الستائري

هي حوائط غير حاملة توضع على واجهات المبانى الخارجية بين الأعمدة . حيث ان هذه الحوائط ليست من مكونات الاطار الهيكلى للمبنى Skeleton frame

و قد تعتبر الحوائط الستائرية من انواع حشوات التكسية لواجهات المبانى

ولها عدة اهداف

كسوة أو مغلف خارجي للمنشأ يقوم بتكسيته و حمايته .

فلتر بيئي يفصل بين البيئة الداخلية و الخارجية

أهداف مظهرية جمالية

أنواع حشوات الحوائط الستائرية

١- حوائط ستائرية معدنية Metal curtain wall

و يتم تجهيز هذا النوع من الحوائط الستائرية من الواح و اعصاب معدنية و قد يضاف الزجاج لتكسية مسطحات واجهات المبانى و عادة تجهز هذه الحشوات داخل اطار معدني يثبت على

واجهات المبانى اما على اعصاب راسية او افقية او شبكية بواسطة المسامير المختلفة او الكلبسات او الكانات او اللحام و ما الى ذلك.

المعادن الشائعة الاستعمال :

- الحديد المجلفن
- الحديد الغير قابل للصدأ
- الألومنيوم
- البرونز

٢- حشوات حائطية من الخرسانة سابقة الصب Precast Concrete Wall Panels

- يتم تجهيز هذه الحوائط فى المصنع المعد لذلك ثم يتم تركيبها و تثبيتها بالاوناش و الاربطة الخاصة .

٣- حشوات ستائرية خشبية Wood Curtain Panels

- يستعمل الخشب بعمل حشوات اطارات الحوائط الستائرية فى المبانى قليلة الارتفاع و هى تشبه الى حد كبير الطرق المستعملة فى حشوات الستائر المعدنية.

٤- حشوات ستائرية من مواد اخرى

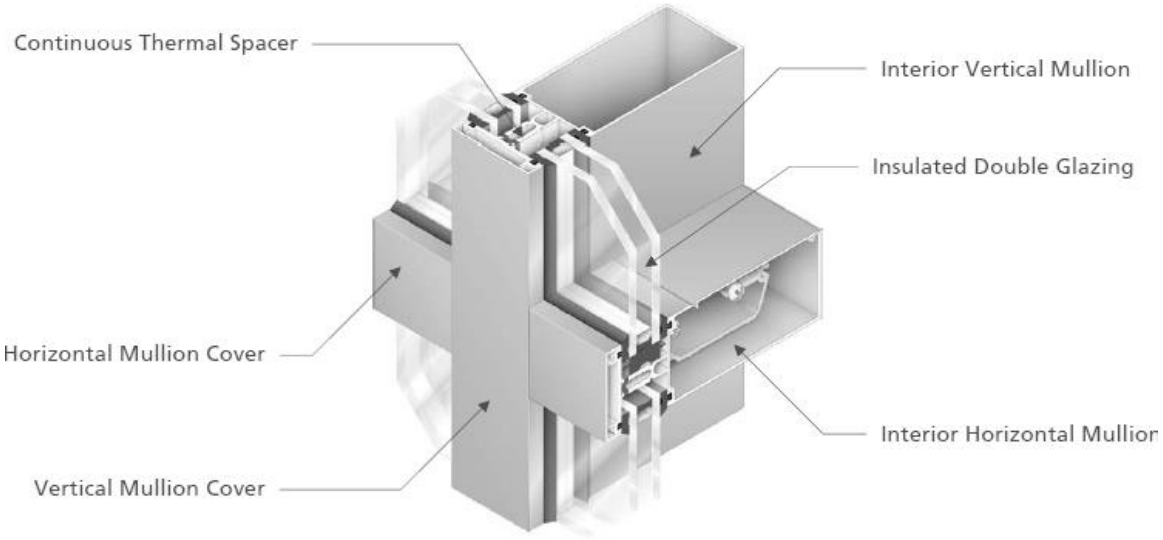
- كالإسبستوس او الأردواز او البلاستيك او ما شابها.

<u>بيانات النظام</u>

- العمق الكلى للحائط الستائرى يتراوح بين ٤ الى ١٠ بوصة (٥ الى ٢٥ سم)، و الأعضاء الداخلية يتراوح عمقها من ٤ الى ٨ بوصة (١٠ الى ٢٠ سم)
- الأعضاء الافقية و الرأسية لابد ان تكون رفيعة نسبيا أى يتراوح عرضها من ٢ الى ٢.٥ بوصة (٥ الى ٦.٢٥سم)

- الأعضاء الراسية الملصوقة بالسيليكون تعطى مظهر الحائط الزجاجى بخطوط عرضية .
- معظم الحوائط الستائرية تترك مسافة عازلة للحرارة بين الاعضاء الداخلية و الخارجية .
- بعض المصنعين يضيفون نوافذ قابلة للحركة او الفتح لأغراض التهوية فى الحوائط الستائرية المنخفضة الى متوسطة الارتفاع حيث يكون الهواء النقى مطلوبا .

مكونات نظم الحوائط الستائرية المعدنية



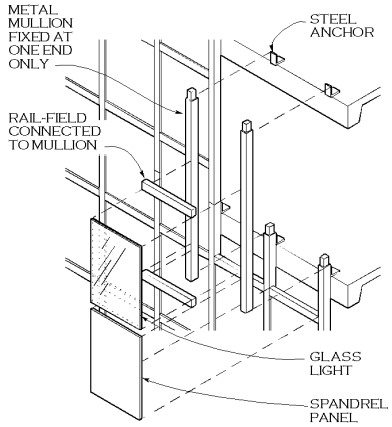
أنظمة الحوائط الستائرية

نظام اللصق

stick system

هو النوع الأكثر إنتشاراً من الحوائط الستائرية ، ونظام الانشاء باللصق يتألف من أعمدة Mullions أنبوبية أو على شكل حرف I و أعضاء أفقية مفتوحة الظهر Open-back تستخدم بلوكات القص كوسيلة تجميع .

و يتم تركيب هذا النظام قطعة بقطعة ، على بحور متساوية لأدوار متعددة .

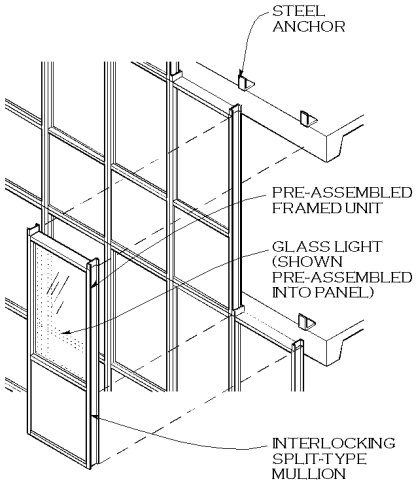


نظام الوحدات

Unitized system

تتكون من أعضاء رأسية أو أفقية تسمح بأن يتم تجهيزها و تركيبها فى الورشة ، هذه الأنواع توفر نظام تحكم أكثر كفاءة من النوعين السابقين و لكنها أقل مرونة بالنسبة لإحتمالات التركيب .

نظام الوحدات يتم تشييده فى وقت أقل و يوفر كذلك فى العمالة .



نظام الوحدات

Unitized system

مثال لمنشأ مغطى بالكامل بالحوائط الستائرية من نوع

النظام المجمع ، ويظهر التقسيم المديولى المنتظم فى رص القطاعات سابقة التركيب فى المصنع

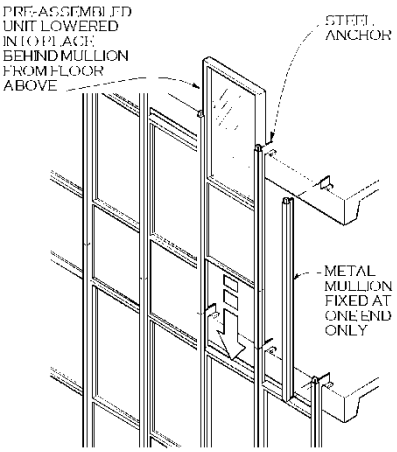
نظام الوحدة و الفواصل

Unit and Mullion System

يطلق عيه أحياناً النظام نصف المجمع Semiunitized وهو خليط من نظامى اللصق و المجمع .

وهو مكون من إطارات فرعية و زجاج مثبت ويتم وصله باللصق فى الموقع

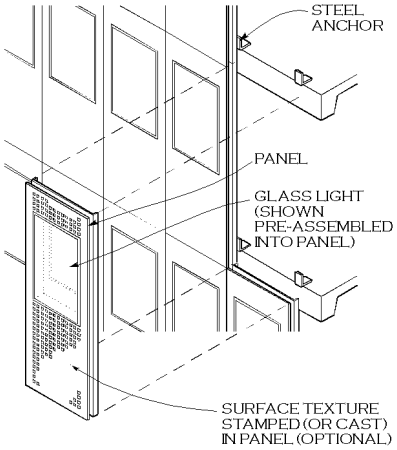
يتم تثبيت الفواصل mullion أولاً ثم بعده الإطارات المثبت بها الزجاج .



نظام الألواح

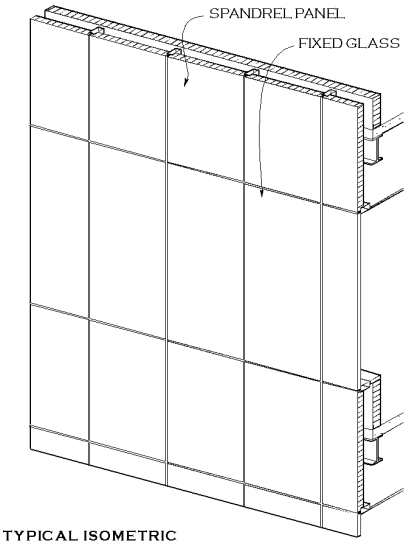
Panel system

يتكون هذا النظام من أعمدة مقسمة الى جزئين Two piece mullions و أعضاء عرضية إنبوبية ، و تستخدم اللسين اللولبى Screw Splice كطريقة تركيب ، و الذى يسمح بتركيب الألواح فى الورشة أو المصنع ثم يتم تثبيتها فى الموقع ، و هذا النظام يوفر العمالة و مثالى للاستخدامات التى تشمل طابقين أو أكثر .

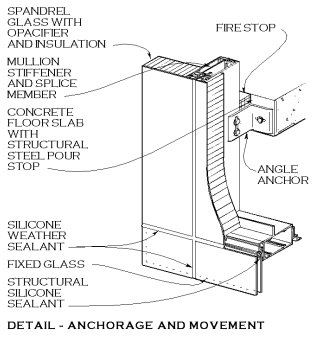


نظام الـــ

Structural Sealant Glazing On 4 Sides



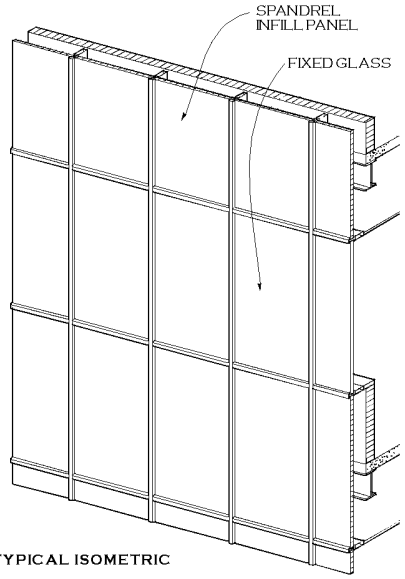
TYPICAL ISOMETRIC



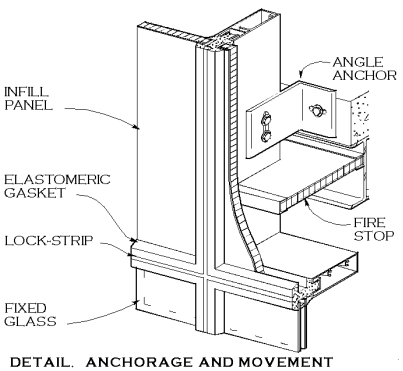
DETAIL - ANCHORAGE AND MOVEMENT

نظام الـــ

Lock-Strip Gasket Mullion Metal



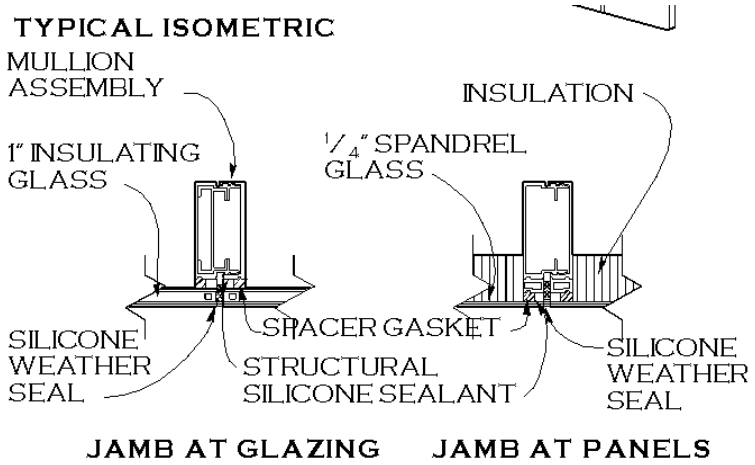
TYPICAL ISOMETRIC



DETAIL. ANCHORAGE AND MOVEMENT

نظام الـــ

Structural Sealant Glazing On 4 Sides

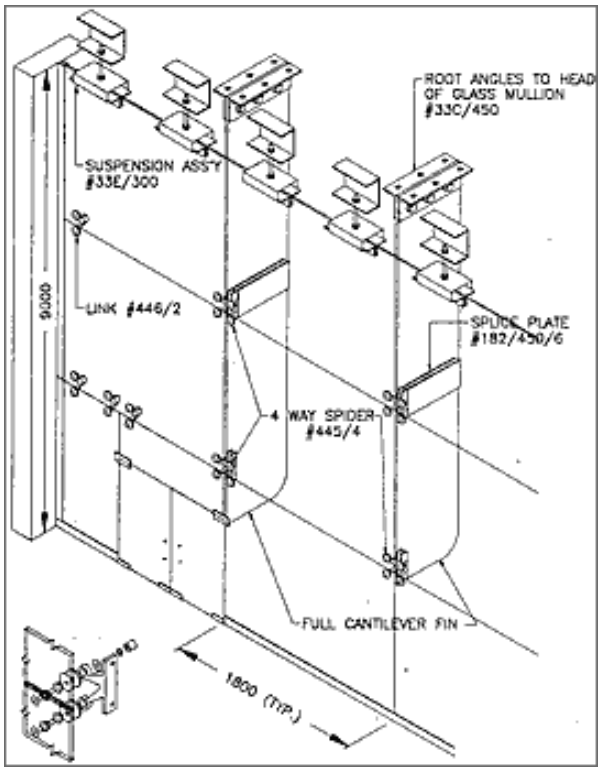


نظام الـــ

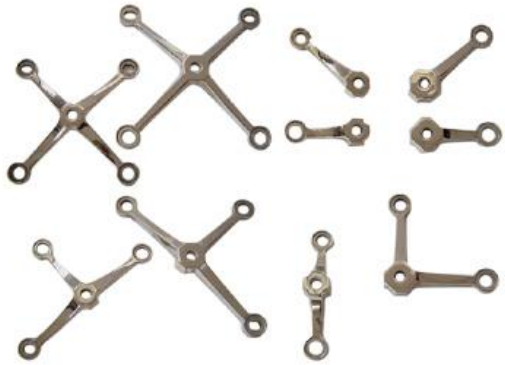
Spider Curtain Wall System

يستخدم هذا النظام عند الحاجة إلى واجهة خالية من الدعامات الرأسية والأفقية ، شفاف ومسطح يدعم جميع أنواع الزجاج سواء الفردية أو المعزولة .

ويتم تركيب الألواح معاً بواسطة ملحقات تسمى (شنابر الربط)



تظهر الصور أنواع مختلفة من شنابر الربط ، بمختلف أعداد الأذراع والزوايا .



واجهة منتهية مغطاة بحائط ستائرى من نوع العنكبوت ويظهر بها طريقة الربط التقليدية و تكسية العواميد بألوح من الألومنيوم

<u>حشوات الحوائط الستائرية</u>

حشوات ستائرية معدنية

Metal curtain wall

و يتم تجهيز هذا النوع من الحوائط الستائرية من ألواح و أعصاب معدنية ، و قد يضاف الزجاج لتكسية مسطحات واجهات المبانى و عادة تجهز هذه الحشوات داخل اطار معدنى يثبت على واجهات المبانى اما على أعصاب رأسية أو أفقية أو شبكية بواسطة المسامير المختلفة، أو الكلبسات أو الكانات أو اللحام و ما الى ذلك :

علماً بأن المعادن الشائعة الاستعمال فى حشوات هذه الستائر المعدنية هى :

١. الحديد المجلفن

٢. الحديد الغير قابل للصدأ

٣. الألومنيوم

٤. البرونز

حشوات حائطية من الخرسانة سابقة الصب

Precast concrete wall panels

و يتم تجهيز هذه الحوائط فى المصنع المعد لذلك ، ثم يتم تركيبها و تثبيتها بالأوناش و الأربطة الخاصة .

حشوات ستائرية خشبية

Wood curtain panels

و قد يستعمل الخشب بعمل حشوات إطارات الحوائط الستائرية فى المبانى قليلة الارتفاع ، و هى تشبه الى حد كبير الطرق المستعملة فى حشوات الستائر المعدنية .

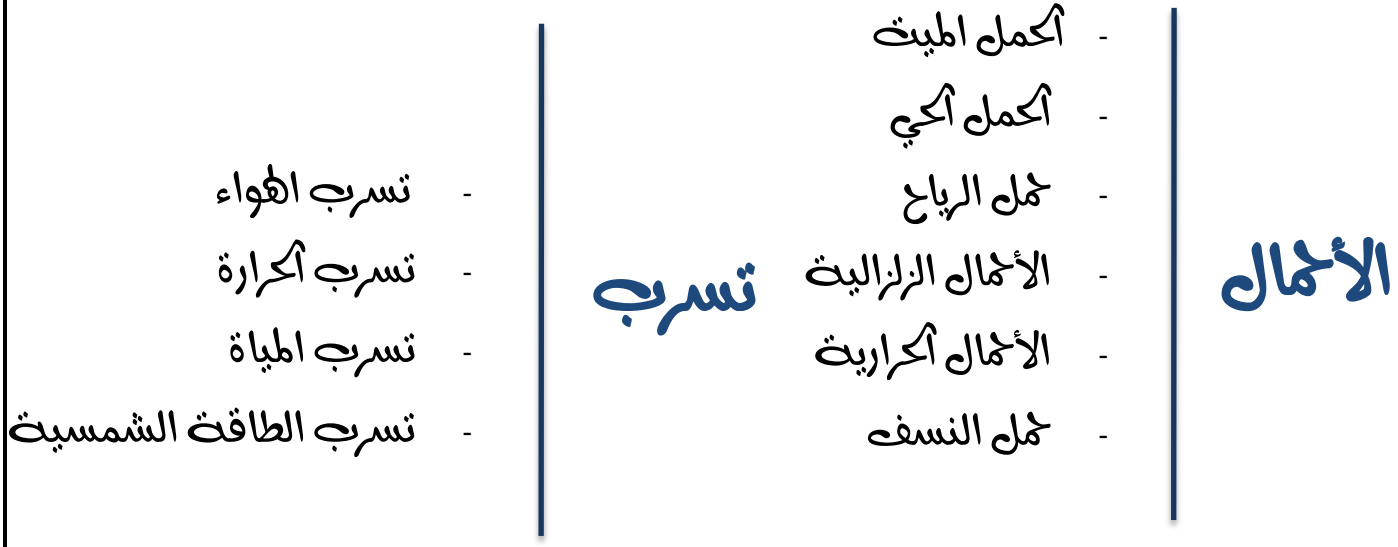
حشوات ستائرية من مواد أخرى

و يستعمل أسبستوس أو الأردواز أو البلاستيك أو ما شابه ، لعمل مثل هذه الحشوات الستائرية .

مثال لواجهة من الحوائط الستائرية التى أستعمل فيها مادة أخرى غير ألواح الزجاج ، مثل الحجر أو الرخام أو الجرانيت .

أسس تصميم الحوائط الستائرية

أهم محددات تصميم الحائط الستائرى



التمدد و الإنكماش الحرارى الإنثناء مدى تحمل الإجهادات

الأحمال

الحمل الميت :

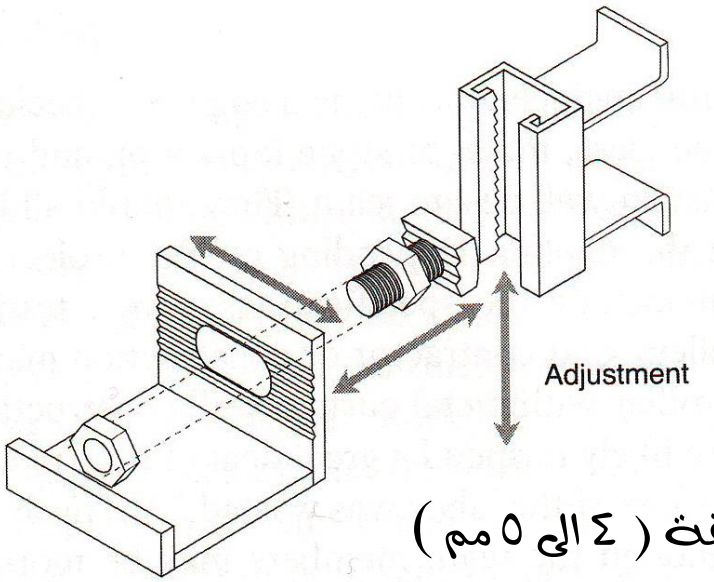
- هو الحمل الثابت للعناصر الإنشائية فى المبنى ، ولا يتحمل الحائط الستائرى الأحمال الميتة مباشرة ، لكن هبوط المنشأ والأحمال الزلزالية قد تؤدى إلى إنتقال الأحمال بشكل غير متساوى على وصلات التثبيت فى الحائط الستائرى وحدوث الـ (Differential Movement) ، مما يشكل خطراً على سلامة الوصلات .

الحمل الحى :

- هى الأحمال المتغيرة مثل أحمال الإستخدام و أحمال الرياح ، وأحمال الرياح هى التى تؤثر بشكل رئيسى على الحائط الستائرى ولهذا يجب تعريض الحائط لإختبار تحمل أحمال الرياح سواء فى المصنع أو بالتشغيل فى الموقع كما سيلى .

سماحية الحركة

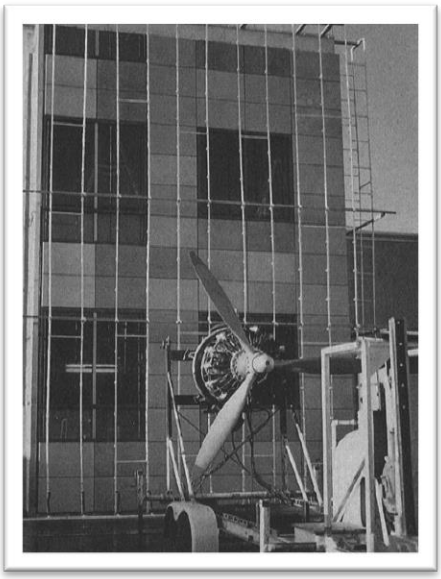
- تظهر التفصيلة فى أحدى وصلات حائط ستائرى حشوة ألواح من الحجر ، مسافات السماحية Clearance التى تسمح بالحركة فى الإتجاهات الثلاثة ، سواء بسبب الأحمال التى تسبب الإنحناء أو أحمال الرياح ، أو الأحمال التى تسبب حركة أفقية عند التركيب فقط .



لابد أن تسمح بحركة طفيفة (٤ الى ٥ مم)

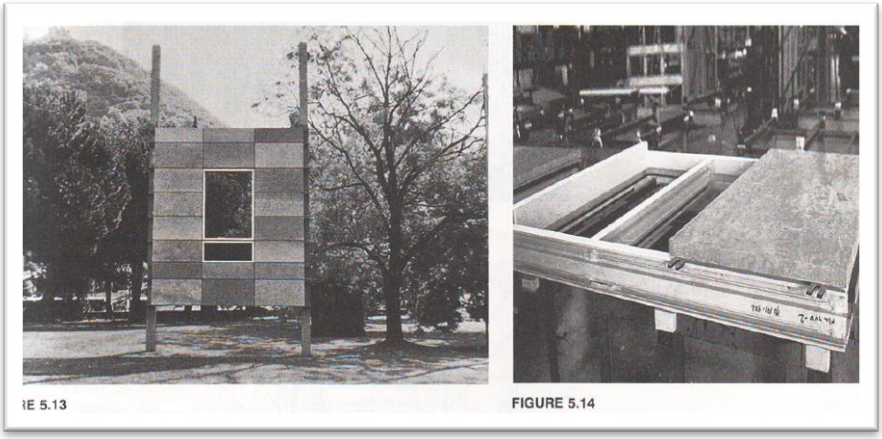
إختبارات التشغيل

- تظهر الصورة إختبارات التشغيل ، حيث يتم بناء جزء تجريبى فى المصنع مماثل لما سيتم بناؤه (Mock-up) ، وتعريضه لأقصى حمل رياح تم التصميم على أساسه ، كما يتم إختبار تسلل المياة فى نفس الموقع .



إختبارات التشغيل

تظهر الصورة إختبارات التشغيل ، حيث يتم بناء جزء تجريبى فى المصنع مماثل لما سيتم بناؤه (Mock-up) ، فيتم بناء الهيكل التجريبى بإرتفاع طابقين



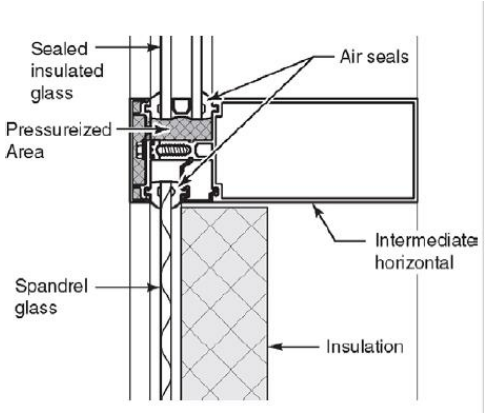
E 5.13 FIGURE 5.14

التمدد و الإنكماش الحرارى (معالجة التسرب الحرارى)

لأن مكونات الحوائط الستائرية تتكون عادة من مواد عالية التوصيلية الحرارية فمن الواجب الإهتمام بوسائل العزل المختلفة

(كما يظهر فى التفصيلة) ، و يجب منع عملية تكثف بخار الماء على السطح الداخلى من الحائط الستائرى .

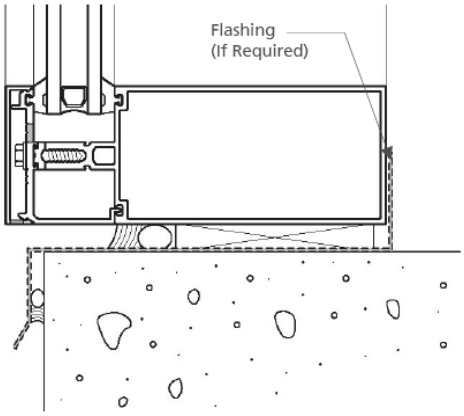
هدف العزل حماية الأعضاء من أضرار التمدد و الإنكماش و المساعدة فى التأكد من انها الإستقرار الحرارى



تسرب الهواء (أسلوب معالجة تسرب الهواء)

موانع تسرب الهواء و التى توضع بين فلانجة العضو المعدنى و لوح الزجاج تساعد على توفيرالاستمرارية لعزل الهواء من عضو الى الذى يليه ، هذه الاستمرارية ضرورية لكى يتحكم الحائط الستائرى فى تسرب الهواء

وأقصى حد للتسريب (٠.٣ لتر/ ثانية على المتر المربع) من مساحة الحائط عند فرق ضغط يعادل ما تسببه رياح بسرعة ٤٠ كم / ساعة



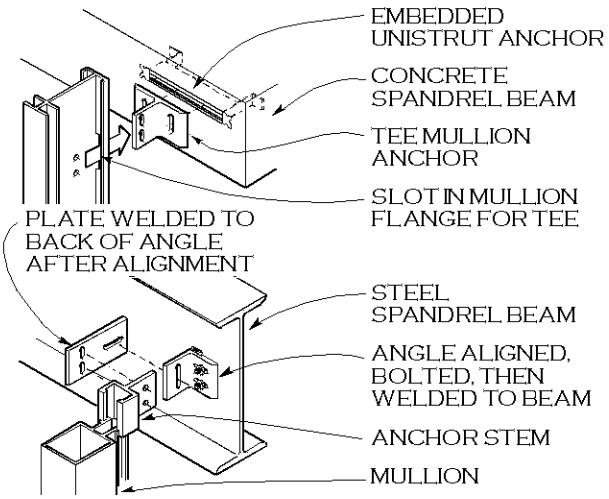
تسرب المياة (مبدأ حاجز المياة)

ينص مبدأ حاجز المياة Rain-screen Principle على أن معادلة الضغط بين الوسط الخارجة والداخلى للحائط الستائرى ، يمنع من تسرب المياة من الخارج إلى الداخل .

ويتم هذا عن طريق وضع عنصر محكم فى المكان الذى يزيد فيه إحتمال تسرب المياه ، بحيث يعادل الضغط داخل تجويف العنصر المحكم ، الضغط الخارجى ، وبهذا تتلاشى القوة التى تحمل المياة على أن تتسرب داخل المبنى .

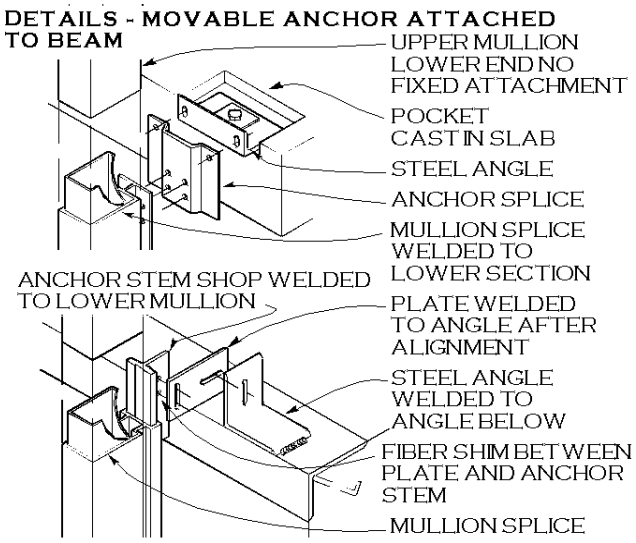
طرق الربط المختلفة

التثبيت فى بلاطة خرسانية



التثبيت فى I Beam

التثبيت فى
بلاطة خرسانية

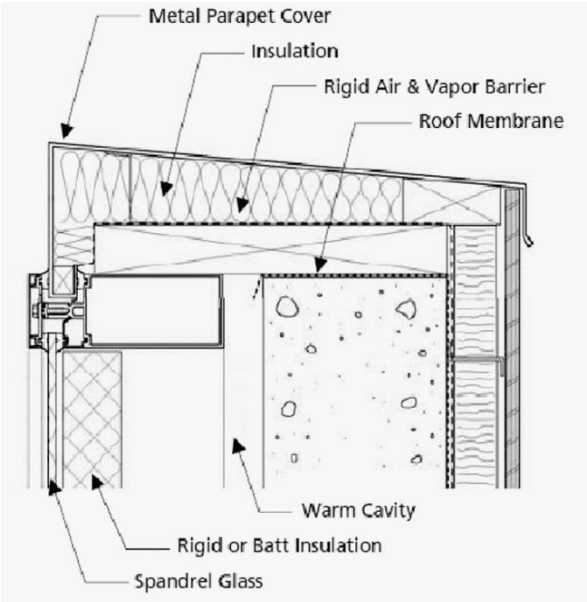


التثبيت فى
L Angel

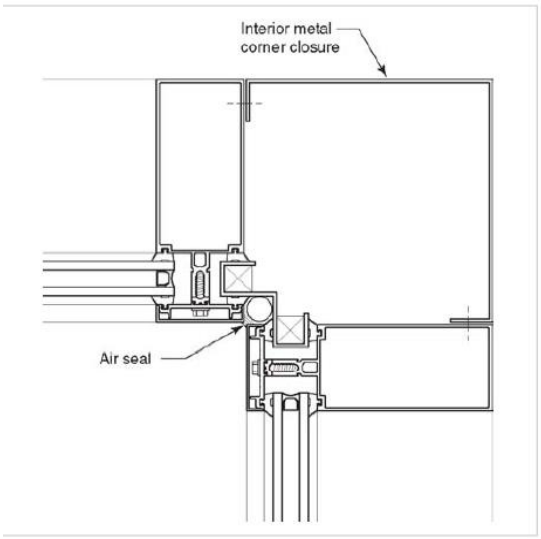
دراسة حالة – تفاصيل إنشائية

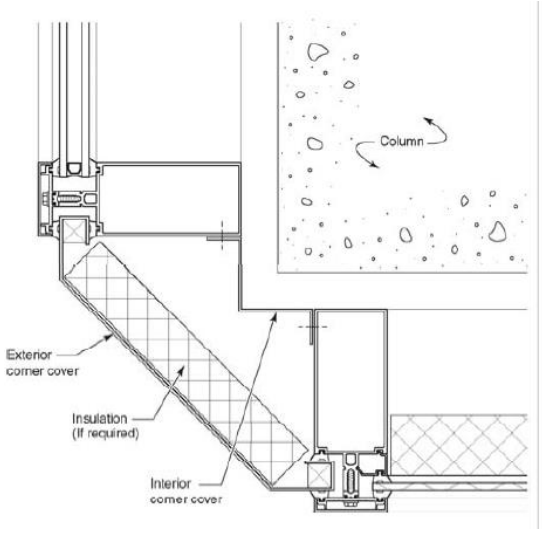
تغطية سطح الدروة

فى الحالات التى يحتاج فيها الحائط الستائرى ان يمتد فوق خط السقف لابد من أخذ فرق درجات الحرارة الزائد فى الإعتبار حيث يتعرض سطح المبنى لكمية أكبر من حرارة ضوء الشمس (وبصورة عمودية) ولهذا يجب أن تغلق الفتحة بين الحائط الستائرى و الدروة و تتصل بمانع الهواء على السطح ، وأن يوضع العزل بين الغطاء و مانع الهواء لمنع التكثف على السطح الداخلى .



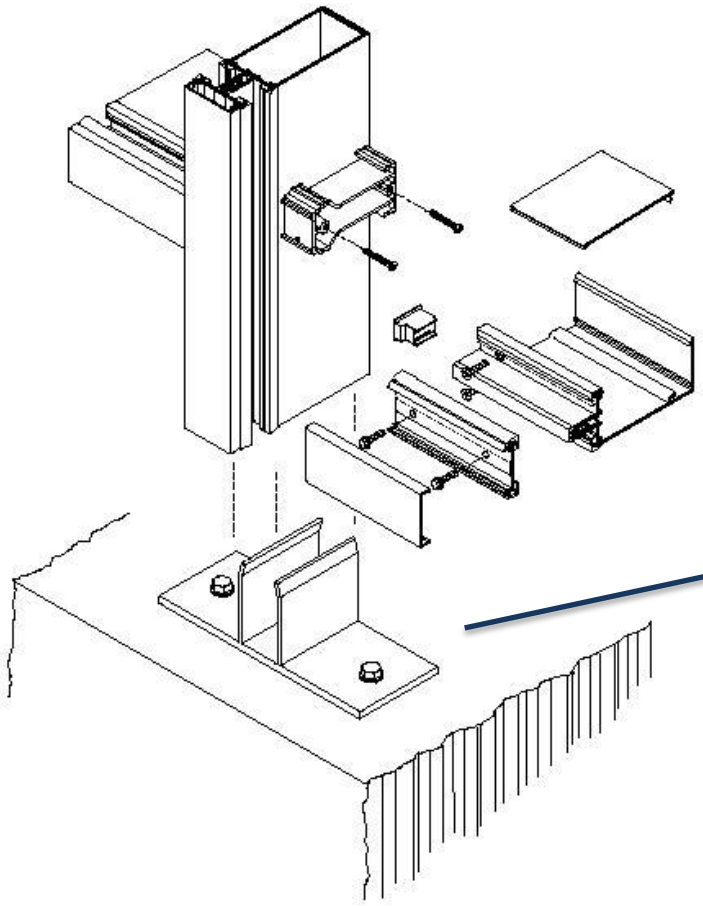
عند الأركان الداخلية والخارجية





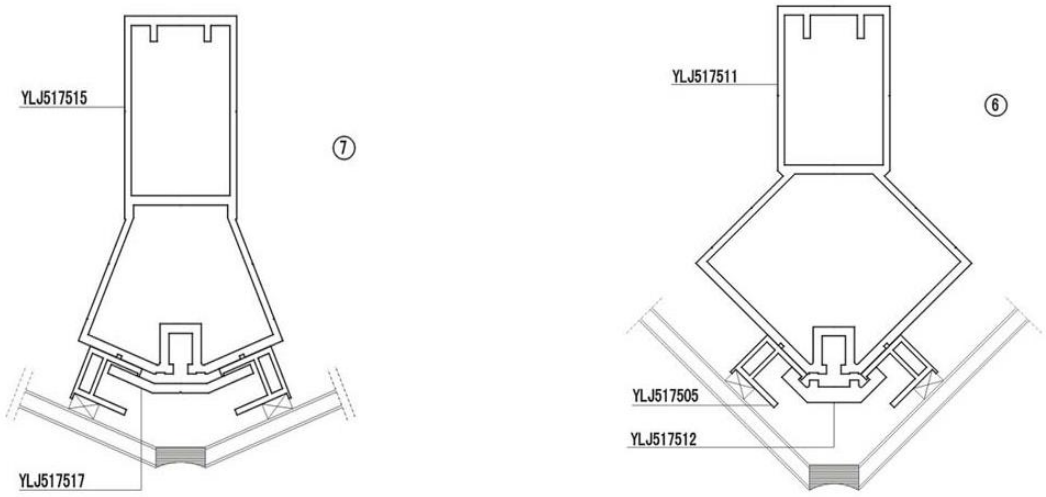
يظهر فى التفصيلتين : العزل و ألواح الكسوات و موانع تسرب الهواء .

شرح تفصيلى لطريقة تركيب الدعامات الرأسية والأفقية



يظهر بها طريقة تثبيت الدعامة الأفقية فى الرأسية ، و إرتكاز الدعامة الرأسية على البلاطة الخرسانية عند منسوب الجلسة .

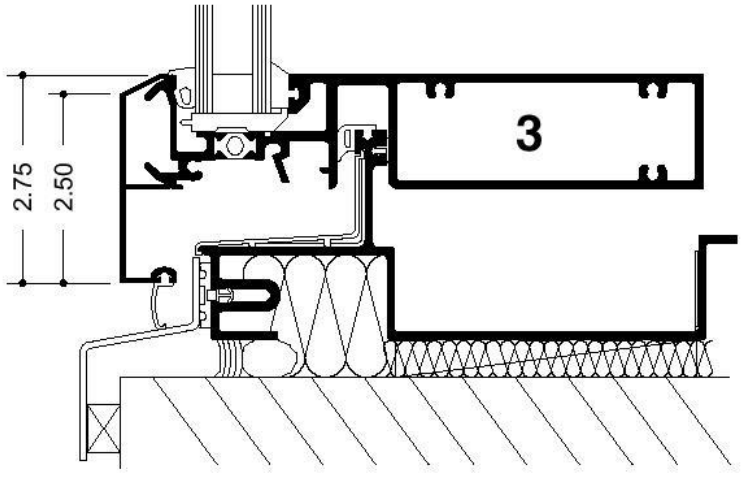
تفصيلتين لطريقة التثبيت على حوائط خارجية ذات زوايا



يظهر كيفية إختلاف صندوق الدعائم لموائمة الزاوية المنفرجة أو القائمة الخارجية

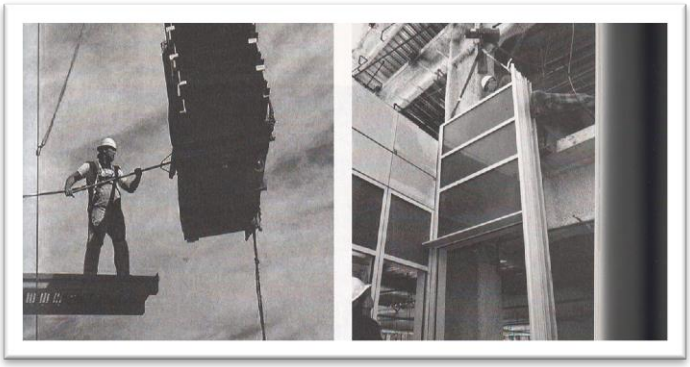
تفصيلة إلتقاء الحائط الستائرى بالجلسة السفلية

يظهر فى التفصيلة طرق عزل التسرب الحرارى ، و موانع تسرب الهواء لداخل مكونات الحائط الستائرى لداخل المنشأ



STARTER SILL

عمليات التركيب

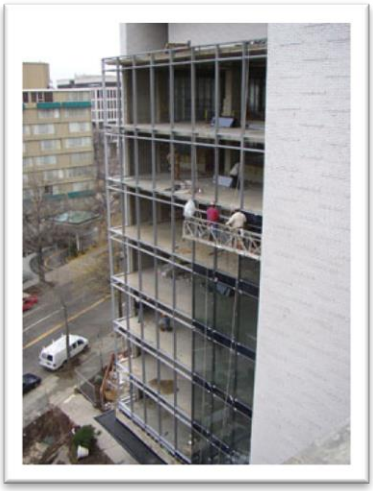


طريقة تركيب ألواح سابقة التصنيع عن طريق إسقاطها فى مجارى مثبتة من البداية ، وينتمى هذا النوع إلى نظام الوحدة والفواصل Unit and Mullion System

تظهر الصورة عملية تركيب الألواح فى الموقع باستخدام رافعات التثبيت بسحب الهواء ، وهذا النوع من نظام الألواح و العلاقات

تظهر الصورة عمليات التركيب التقليدية لنظام

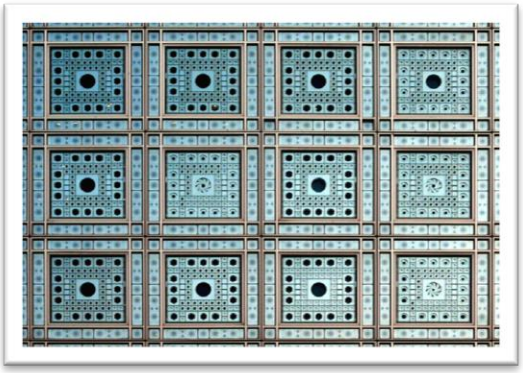
اللصق ، ويظهر فيها تركيب ألواح الزجاج بعد أن تم الغنتهاء من تثبيت القوائم والعوارض المعدنية فى الموقع .



دراسات الحالة – المشروع الأول

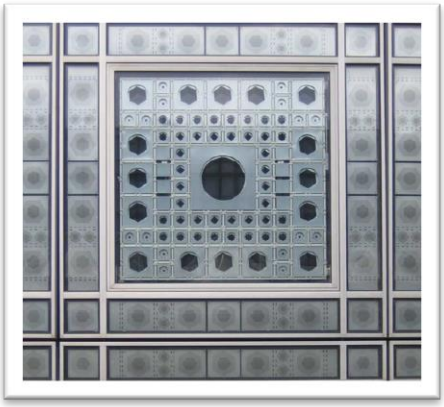
دراسات الحالة – المشروع الثانى

معهد دراسات العالم العربى ، مقره باريس



يظهر فى هذه الصورة العنصر الرئيسى المكون للحائط الستائرى بالمشروع .

و تعتمد بصفة رئيسية على الفتحات التي تحتوى على خلايا فوتوفولتيه تحدد نسبة الإشعاع الواجب دخوله الى الفراغ الداخلي عن طريق فتح و إغلاق هذه الفتحات أوتوماتيكياً .



و هذه الصورة توضح تركيب الوحدات الرئيسية و الفتحات و ميكانيكية فتحها و إغلاقها

– من الداخل – تعتبر هذه الوحدات المكونة للحائط الستائري بمثابة مشربيات

الدهانات

تعرف الطلاء (الدهان)

بأنه مادة كيميائية يمكن فرشها على سطح صلب (حديد ، خشب ، خرسانة) تجف وتتصلد لتعطي سماكة رقيقة ذات لون معين جيدة الالتصاق تغطي السطح المدهون تماما وتتقسم إعمال الدهانات إلى عدة أقسام منها

الدهانات المشتقة من الماء مثل (دهان المستحلب المائي)

ودهان الجير ومنها الدهانات المشتقة من الزيوتي أودهان (الورنيش) ودهان) الفينيل

مواصفات أعمال الدهان

عتبر الدهانات مرحلة من مراحل التشطيب المهمة في أي عملية بناء أو تشييد وتختلف أنواع الدهانات واستخداماتها وطرق تركيبها وذلك حسب نوع السطح المركب عليه الدهان أو الطلاء هذا بالإضافة إلى الجانب الجمالي الذي يضفيه الدهان على جدران البناء سواء كان منزلاً أو منشاة أخرى وبالطبع تزداد الأهمية في المنازل والمكاتب حيث تتفاوت الأذواق بين الأفراد وتأتي الدهانات لتلبي هذه الأذواق على الرغم من اختلافها

تستعمل الدهانات لحماية الأسطح من المؤثرات الطبيعية بها والتحكم في اللون والشكل حسب الأذواق

أنواع البويات:

يمكن بشكل عام تقسيم أنواع البويات إلى نوعين رئيسية طبقا للمواصفات القياسية الخاصة بمعهد أبحاث البناء ووزارة الإسكان والمرافق على النحو التالي:

١-البويات المائية.

٢- البويات الزيتية واللاكيهات.

أولا :البويات المائية:

وهى تشمل جميع الدهانات التى اساسها الماء ويمكن حصر أهم أنواعها فى النقاط التالية:

دهانات ببويه الجير المائية

دهانات ببويه الجير المضاف إليه الشحوم

دهانات ببويه الغراء الغير قابل للغسيل

دهانات ببويه البلاستك المائية

ثانيا:البويات الزيتية والاكتيمات:

وهى دهانات تكون غشاء واقيا يصلح لأعمال التجارة والحوائط والأسقف والحدايد المدهونة أوالتى لم يسبق دهانها ويمكن تقسيم انواع البويات الزيتية إلى ثلاثة أنواع رئيسية على النحو التالى:

-البويه الزيتية الدائرة

-الجاهزة المعلبة من شركات كيماوية

-بويات اللاكهيات

تحضير الأسطح

- قبل استعمال الدهان على الأسطح يجب عمل صنفرة للسطح
- نقوم بمعجنة ثم نقوم بعمل صنفرة مرة أخرى لتنعيم السطح وتنظيفه

بحيث نقوم بنفس الوقت بسداد المسامات وتنظيفه ثم نتركه إلى أن يجف ثم

- نقوم بعمل طبقة الوجه التحضيري ثم طبقة أخرى وهي وجه البطانة ثم نعمل طبقة أخيرة وهو الوجه النهائي وعلى أن يكون تركيب طبقة تلي الأخرى بعد جفاف كل وجه وتمام تصلبه وصنفرته وتنظيفه ومعجنته وتركه يجف
- ثم نقوم بعملية الصنفرة مرة ثانية وينظف ثم نقوم بتركيب الطبقة التي تليها وهكذا .

ولا ننسى بأن تكون طبقة الدهان الأولى على السطح مناسبة وسهلة الإلتصاق حتى تساعد على تركيب طبقة أخرى عليها

أنواع عيوب الدهانات :

- العيوب الناتجة من سوء التصنيع وعلاجها ٠
- العيوب الناتجة من سوء المصنعية وعلاجها ٠
- العيوب الناتجة من سوء الإستعمال ٠
- العيوب الناتجة من سوء الإستعمال وعلاجها ٠

- العيوب الناتجة من سوء الإستعمال وعلاجها ٠
- العيوب الناتجة من عدم معالجة أسطح الدهان وعلاجها .
- العيوب الناشئة من الإستخدام الخاطئ للمخففات وعلاجها ٠
- العيوب الناشئة عن سوء التخزين والعبوات وعلاجها ٠
- العيوب المتعلقة بالنظافة ٠
- العيوب الناتجة عن عدم الدراية الخامات الحديثة ٠
- عيوب تنتج عن تقابل الأسطح المختلفة ٠
- عيوب تنتج عن عدم تناسب أدوات الدهان مع النقشة المطلوبة ٠
- عيوب ناتجة عن سوء التخزين .
- عيوب ناتجة عن طول فترة التخزين ٠
- عيوب ناتجة عن سوء المصنعية ٠
- عيوب ناتجة من الصناعة ٠
- عيوب من سوء إستخدام الشئ المدهون.

<u>المواصفات العامة التى يجب مراعاتها فى جميع اعمال الدهانات:</u>

دهان وجه تحضيرى لجميع مشغولات النجارة الداخلية المطلوب تشطيبها ودهانها بوية اللاكية اوالزيت من مادة السلاتون الجاهز أوالدائر .وذلك لحفظ الاخشاب الطرية من التعرض للعوامل الجوية والرطوبة.

- ✓ دهان وجه تحضيرى لجميع المشغولات الحديدية المطلوب تشطيبها ودهانها ببوية اللاكية أوالزيت بوجه تحضيرى من مادة مانعة للصدأ مثل السلاقون المركز أوالبرايمر الجاهز أوالداير.
- ✓ فى المناطق الرطوبة يمكن اضافة مادة السلاقون اكسيد الرصاص الاحمر الى اكسيد الزنك المستعمل فى بدية الوجه التحضيرى لدهان الحوائط حتى لا نتأثر بالرطوبة.
- ✓ يتم صبغ جميع العقد الخشبية الحية الموجودة بنماذج النجارة من حلق وابواب وشبابيك وتكسيات وبروزوباكتان ووزراشد غيرها عن طريق اضافة الجملاكة المذابة فى الكحول .
- ✓ وتسمى عملية كى العقد وذلك حتى تعقد العقد حبوبتها وتتوقف عملية افراز المادة الران التى تتسبب لدهان على الاخشاب وذلك قبل دهان وجه البطانة التحضيري بالسلاقون.
- ✓ يجب ان يتم تنعيم أوجه النجارة والحوائط والمعادن قبل الدهان وما بين أوجه الدهان وذلك باستخدام الصنفرة على الناشف بالماء أوبالتبديبر بالبدرة أوبمعجون اليوليش ذات النمرة المناسبة ولا يسمع باى حال من الأحوال دهان اى وجه من البويات قبل جفاف الوجه السابق له تماما

ما يجب مراعاته عند اختيار انواع الدهانات الخارجية:

- تكون جميع االخامات المخصصة للإستخدام الخارجي بدءا من المعجون حتى التشطيب النهائي تتحمل درجات الحرارة والظروف الجوية المختلفة .
- يراعى ان يكون سمك الدهان اقل ما يمكن خاصة في الكوارتز والجرافياتو منعا للتشقق ٠
- يراعى أن تكون الألوان ثابتة وجيدة ومخلطة ميكانيكيا لتكون الأكسيد المستخدمة تتحمل درجات الحرارة والرطوبة والعوامل الجوية الأخرى ٠

عملية الدهان