

تعريف التكسيات

الكسوات هي تغطية رأسية للمبني ، ولا تشكل أي حمل زائد عليه سوى وزنها فقط والعوامل البيئية المؤثرة عليها. ولا تمثل الكسوات أي مساعدة في التكوين الهيكلي للمبني. و هي تعتبر كسوة لحوائط المبني الأصلية حيث الغرض الأساسي لعملها هو إخفاء الحوائط الأصلية مع كسبها منظر أفضل .

تكسيات خارجية

تكسيات داخلية

اعتبارات اختيار نوع التكسيه المناسب :



- المظهر الذي يتوافق مع النمط المعماري
- توافر المادة و تكلفتها
- سهولة التركيب و الصيانة
- اعطاء الكسوات قوة اضافية للهيكل الإنشائي للمبنى
- المناخ السائد و الاداء الحرارى المطلوب للمبنى

أنواع الكسوات:

كسوات داخلية - كسوات خارجية



الأحجار الطبيعية

(استخدام داخلي و خارجي)

تستخرج من الجبال و المحاجر (التحجير) و لا بد من معرفة صلاحية الحجر للاستعمال قبل المباشرة في اخراج الحجر و التأكد من ان الحجر تتحقق فيه الشروط من حيث القوة والصلابة و امكانية التصنيع و الدوام و اللون و المسامية بالإضافة الى سهولة التحجير و الوصول اليه و الحجم و النقل و عمق التحجير و قرب الطبقات من السطح و هي كلها عوامل مهمة من عوامل دراسة صلاحية الحجر للبناء و تستعمل المناشير لكي تقطع الصخر للأحجام المطلوبة .

مزايا الحجر الطبيعي:

- ثبات الالوان و عدم تأثره بالعوامل الطبيعية.
- العزل الحراري و الصلابة و المتانة.
- قلة الحاجة للصيانة.
- مناسبه لكل الظروف المناخية.
- امكانية التحكم بحوافه عند التركيب و لا تحصر في قالب محدد مثل الحجر الصناعي.
- عدم تعرضه للتلف او التشوه عند القص.

أنواعه:

- حجر قص منشار
- حجر مقشوط او مصنفر
- حجر البوشرده او بوشهمر
- حجر المسمسم
- الحجر المنحوت او المبور
- حجر مجلى
- حجر فرعونى



تركيب الحجر ميكانيكيا :

١- يتم وضع شبكة من الحديد قطره ٦ ملم ويتم صب خرسانة بين الجدار والتغطية

٢- يتم وضع رمل واسمنت. يجب وضع حزام من الخرسانة المسلحة تحت التغطية بالحجر الصخري أو ترك مسافة من نفس حزام الجدار وفي حالة وجود طائر يراد تكسيته بالحجر

٣- يتم تثبيت صفائح من الألمونيوم لحمل الأحجار تحت الطائر

٤- يتم العمل من أول المدماك حيث تؤخذ مسافة متساوية بين الجدار والتغطية من كلا الطرفين، ثم يتم تسوية قائمة الحجر بالميزان ثم يوضع الحبل ويكمل بقية المدماك ويوضع غراء بين الأحجار مع مجفف لسرعة اللصق

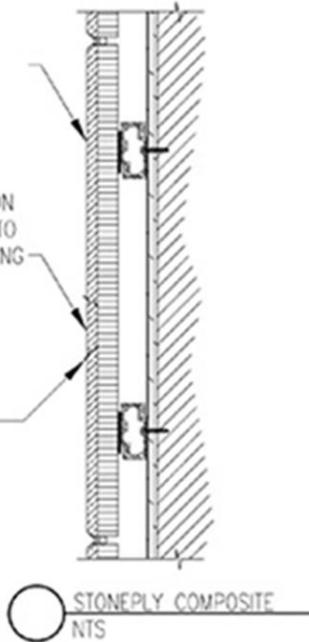
٥- يتم وضع أسافين من الخشب تحت الأحجار لتحديد المسافة بين المداميك يتم إزالتها فيما بعد تثبت الحجارة بالشبكة عن طريق ربطها بأسلاك يتم تمريرها بثقوب يتم ثقبها في الحجر بقطر ٤ ملم حيث يجب أن يتم ثقب كل حجر ثقبين وتكرر هذه العملية في عدة أحجار من كل مدماك ويتم صب الخرسانة على ارتفاع مدامكين

٦- عند الانتهاء من المدماك المعامد له على الجدار العمودي على الجدار الأول يتم التقاء الحجر مع الحجر بقسمها طوليا على زاوية ٥ ٤ درجة أو يمكن أن تترك بشكل أفقي

ENTIRE STONE
PANEL FIRMLY
CONNECTED TO
BACKUP

CRACKED PORTION
STILL ADHERED TO
ALUMINUM BACKING

CRACKS FROM
IMPACT OR
WEATHERING



الأحجار الصناعية

(استخدام خارجي و داخلي)

الحجر الصناعي يعد من أفضل أنواع التكسيات الخارجية والداخلية ومن أكثر مواد التكسيات الخارجية انتشارا

والهدف من صناعته هو انتاج نوعية من التكسيه لها طابع وشكل جمالي مميز فهو عبارة عن أحجار تصب بقوالب وبخلطات خاصة حيث يمكن التحكم بأشكالها وألوانها

مكونات الحجر الصناعي :

١- اسمنت أبيض نخب أول

٢- حصى : وهي أحجار صغيرة من النوع البازلتي ذات مقاسات محددة ومتجانسة وتمتاز بالقساوة العالية وعدم امتصاصها للماء وقدرتها على تحمل عملية الضغط والشد ضمن نسب وتحاليل مدروسة وهي ذات ألوان متدرجة من الأزرق الغامق الى الأبيض الناصع وذات مقاسات محددة بين نمرة ١ ونمرة ٣ ولا تتأثر بعملية الحت لقساوتها العالية

٣- رمل : وهو رمل زجاجي (أبيض ، أصفر ، أحمر) وهذه الألوان تستخدم حسب الطلب أثناء عملية تصنيع الحجر والرمل يكون عادة من النوع الخشن والذي لا يتمدد بالماء ولا يحتوي على مواد كلسية قابلة للانحلال

٤- سمبادج : وهي مادة مصنعة من البولاد تمتاز بالنعومة واللون الداكن والقساوة العالية وعدم الاهتراء وهي تكسب الحجر المتانة القوية وتعمل على الربط بين مكونات الحجر

٥- مواد

كيميائية وهي مواد ملدنة وتقوم بمسابة المغذي الرئيسي للحجر من ناحيه الماء



مميزات الحجر الصناعي :

1 - كثرة أشكاله وألوانه

2- تعدد مقاساته

3- مقاومته لكافة العوامل المناخية المختلفة

4- يمتاز الحجر الصناعي بصلابته

5- أسعاره المتهاودة

6- كثرة الانتاج وجودته

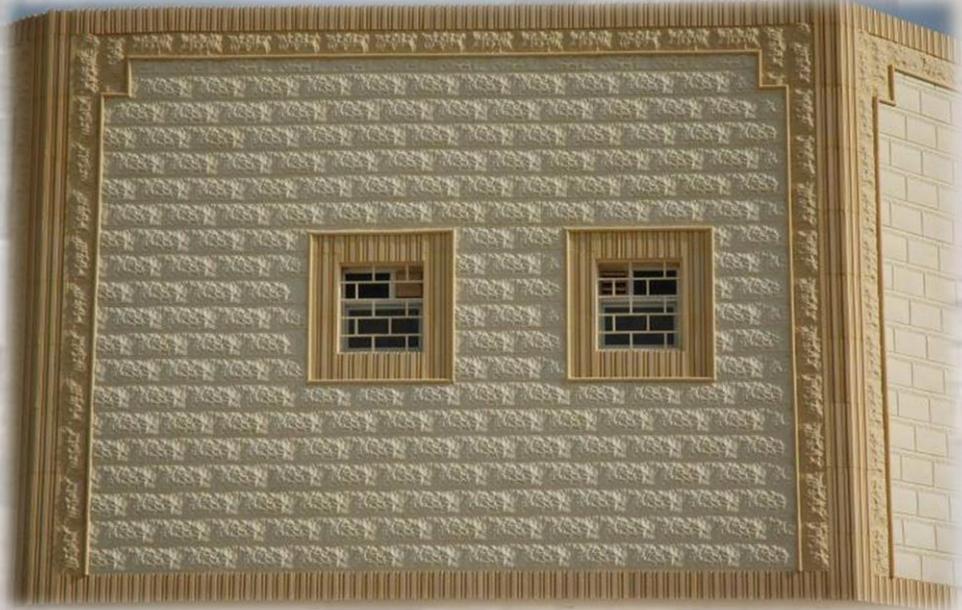
عيوب الحجر الصناعي :

1- لا يدوم كالحجر الطبيعي

2- لا يمكن اللعب بقياساته فهي ثابتة وأي

قص بها قد يتلف الحجر

3-العوامل الطبيعية تؤثر بجودته



استخدامات الحجر الصناعي

1- يستعمل الحجر الصناعي لأعمال البناء الخارجي

2- يستخدم في الديكورات الداخلية

3- يستعمل في الارضيات والارصفة والحدائق

امثله الاحجار الصناعية :

1- الحجر الصناعي وهو مصنوع من الإسمنت (الأبيض) والرمل والفايبر مضافا اليه أكسيد لونز

2- حجر الرخام الصناعي :

وهو ليأسه اسمتيه مخلوطة ببودرة الرخام وحصوة الرخام ويتم تلييسها على الجدار ثم جليها وتعيمها وتلميعها

3- حجر الجير الصناعي :

وهو مماثل لحجر الرخام ولكن تستخدم فيه الحصوة العادية بدلا من الرخامية



الرخام

(استخدام داخلي و خارجي)

الرخام:

هو صخر متحول ناتج من اعادة تبلور الحجر الجيري، وتجاريا كلمة الرخام تشمل أي صخر يحتوي على كربونات الكالسيوم وتقبل الطلاء.

بعض أنواع الرخام:

رخام منقط - رخام بيج ذهبي - رخام اسود
رمادي - رخام اربسكاتو - رخام دلكاتو - رخام
كرارا - رخام كواتاملا اخضر - رخام روز
وردي

سمك بلاطة الرخام أو الجرانيت لا يقل عن ٢ سم وفي بعض الأنواع الضعيفة يكون سمكها اكبر وقد يصل الي ٥ سم



طرق تركيب الرخام:

اولا: الطريقة التقليدية:

- ١- يتم عمل تجويف في الواح الرخام بالعمق المطلوب لتركيب الكانات بها
- ٢- تثبيت الكانات بالحوائط بمونة اسمنتية
- ٣- يتم تثبيت الالواح بالكانات مع ربطها ببؤج جبس
- ٤- بعد تصلب الجبس يسقى الفراغ بين الرخام والحائط بمونة على دفعات لا تزيد ارتفاعها عن ٢٠ سم

ثانيا: الطريقة الميكانيكية:

- يتم عمل شاسيها من الحديد على الواجهات المراد تغطيتها بالرخام ويثبت في الحائط بالإسمنت او الخوابير ثم تركيب بإحدى الطريقتين الاتيتين:

الطريقة الاولى :

- ١ تثبت فوق الشاسيها الواح خشب من الابلاكا
- ٢ يتم وضع قاعدة حديدية في الارض لتكون القاعدة التي ترتكز عليها الواح الرخام
- ٣ يتم شد خيط والضبط بميزان المياه
- ٤ يتم لصق الرخام على الالواح الابلاكا بمادة السليكون

الطريقة الثانية :

- ١- يتم دق مجموعة من الكانات على الحائط
- ٢- يتم عمل شاسيها معدنية على استواء واحد او طبقا للتصميم الهندسي
- ٣- يتم عمل ثقوب في الالواح بعمق من ٢ الى ٣ سم لتركب على الكانات
- ٤- تركيب الالواح بمسامير مثبتة على الشاسيها



مميزات الطريقة الميكانيكية :

- ١-سهولة فك إحدى البلاطات واستبدالها في حالة الكسر
- ٢-سهولة الفك والنقل والتركيب لموقع آخر مما يقلل التكاليف في سعر الخامة بدلا من تكسيرها وإهدارها في التركيب التقليدي .
- ٣-عدم تغيير لون الرخام أو الجرانيت في حالة السقية وذلك لتفاعله مع المونة
- ٤-يمكن التركيب من أسفل إلى أعلى أو العكس .

عيوب الطريقة الميكانيكية :

- ١-عدم انتشار العمالة المصرية المتخصصة في هذا المجال
 - ٢-ارتفاع أسعار مستلزمات التركيب مثل الكانات وخلافه، وذلك لعدم إنتاجها محليا
 - ٣-إذا ما تم استخدام أكثر من معدن في التثبيت فيمكن أن يحدث تآكلات نتيجة لذلك يجب عدم استخدام أكثر من معدن ويجب الفصل بينها
 - 4-مشكلة تم اكتشافها حديثا في ألواح الرخام الرقيقة العديد من المباني الكبيرة والمهمة عانت من مشاكل في واجهاتها المجلدة بألواح رخام رفيعة. ومن هذه المشاكل التمدد ، التقوس ، نقص في القوة ، واكثرهم خطورة هو الانفصال عن نظام التثبيت.
- بينما الحجر الجيري لا يتقوس لكنه قد يتمدد مسببا مشاكل خطيرة لو لم تكن الفواصل واسعة بالدرجة الكافية لتتحمل التمدد.

الجرانيت

(استخدام داخلي و خارجي)

إنها الخامة الأكثر شيوعاً للاستخدام في المطابخ ، لا سيما حول سطوح العمل والمغاسل ، وبصفة عامة تعطي هذه الخامة أفضل مؤثراتها عند الاستخدام على مساحات صغيرة.

المزايا :

- خامة ذات عمر طويل وتحتاج لأدنى قدر من الصيانة
- تتحمل أقصى درجات الاستخدام الشاق والكثيف
- سهولة التنظيف .
- يسهل مواءمتها مع بقية السطوح والخامات المستخدمة في الفضاء لا سيما مع جرانيت سطوح العمل

العيوب :

- داكنة اللون ذات مظهر بارد بعض الشيء ، كما أنها لا تلائم الاستخدام للمساحات الواسعة
- معقدة وقد لا يمكن استخدامها في بعض الفضاءات
- مكلفة وينبغي تقطيعها في أماكن خاصة بعيداً عن البيت وبواسطة محترفين



الكسوات المعدنية

(استخدام داخلي خارجي)



الالواح المعدنية :

تكون ألواح من الألومنيوم أو غيره من المعادن وتكون بألوان مختلفة و مساحات من 1.5 متر عرض و 12 متر طول و يمكن أيضا أن ينفذ في المنحنيات.

مميزات الكسوات المعدنية :

- ذات قوة رائعة بالنسبة لمعدل الوزن .
- ذات قدرة على التشكل في تركيبات معقدة .
- يمكن للوح أن يثني بسهولة باليد إذا تم وضع زاوية على شكل V على الجزء السفلي من اللوح.
- تسمى بالكسوة ذات التهوية تستخدم من أجل حماية المباني ضد الأمطار والرياح و التي تعمل على النقل المتوازن لتأثير الماء على الحوائط و الحفاظ على جفاف المبنى .

أنواع الكسوات المعدنية:

• ألواح الصلب المركبة :

تتكون من شرائح الصلب المتماسكة من أي من الجانبين و بالقلب يوجد أحد المواد العازلة (الفوم أو الألياف المعدنية أو المواد المشابهة) .

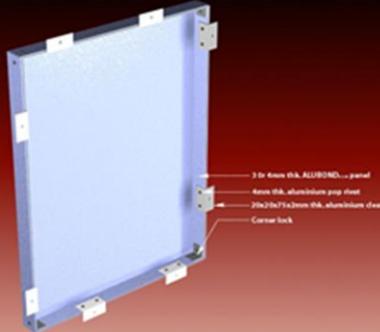
• ألواح استنلس ستيل :

يمكن استخدام ألواح استنلس ستيل 314 أو 316 في تجاليد الحوائط على أن تفي هذه الألواح بالمواصفات القياسية المطلوبة يتم تركيب هذه الألواح على مباني من الطوب أو على هيكل معدني باستخدام قطع و أجزاء التركيب الخاصة مع وضع طبقة عازلة للصوت خلفها .

• ألواح الألومنيوم:

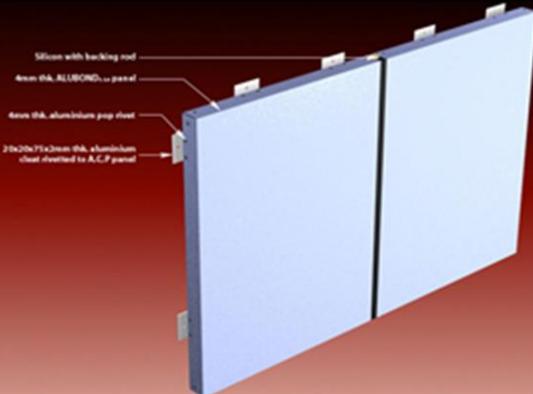
تصنع الألواح من سبيكة الألومنيوم بمعالجة حرارية لتصمد أمام العوامل الجوية و يحملها عوارض أفقية و رأسية من الألومنيوم بسمك من 3 سم إلى 20 سم حسب التصميم (ارتفاع الواجهة و سرعة الرياح = الأحمال على الواجهة) .

REAR VIEW OF ALUBOND... FABRICATED PANEL



Alubond...

FRONT VIEW OF ALUBOND... FABRICATED PANEL



Alubond...
FIXING DATA

طريقة التركيب:

تثبت علقة (شاسيه) من الألمنيوم (Aluminum box) على الحائط بالمسامير لضمان استواء السطح ، و تكون مقاساتها 4×2 سم و حتى 8×2 سم و سمك 2 مم حتى 4 مم و ذلك طبقاً لظروف التشغيل .

تأتي ألواح الألمنيوم حسب المقاسات المطلوبة .

تثبت ألواح الألمنيوم على العلقه بواسطة المسامير .

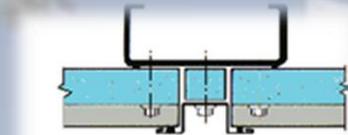
ينتج عن التركيب فراغات 0.02 متراً بين الألواح وبعضها .
تملاً الفراغات بالسيليكون أو تترك كما هي بدون تغطية حسب التصميم

التمدد و الإنكماش :

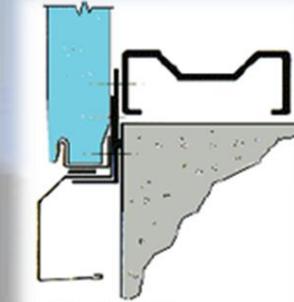
يترك مسافات بين العلب أو الزوايا للشاسيهات حتى يسمح بعوامل التمدد و الإنكماش للشاسيه حيث أن خامات الشاسيهات وكذلك خامة التجليد (كومبوزيت أومنيوم) من خامة الألمنيوم وبذلك معدل التمدد

و الإنكماش متشابهه بنسبة كبيرة جداً و برغم ذلك يتم عمل خلوس في مسمار تثبيت الكومبوزيت الألمنيوم

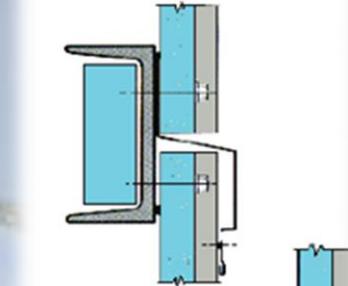
مع الشاسيه



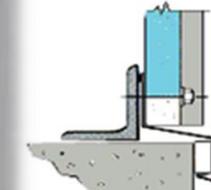
28 VERTICAL JOINT - Horizontally laid panels



24 DRIP - Horizontally laid panels



29 HORIZONTAL JOINT - Vertically laid panels

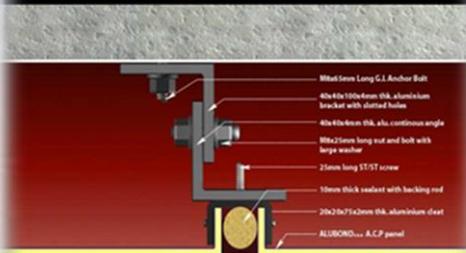


25 DRIP - Vertically laid panels

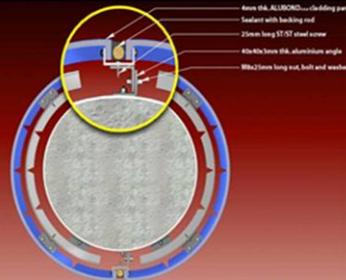
30 CORNER - Horizontally laid panels



CLADDING TO CLADDING INTERFACE



TYPICAL FIXING METHOD OF CIRCULAR PANEL



المعالجة :

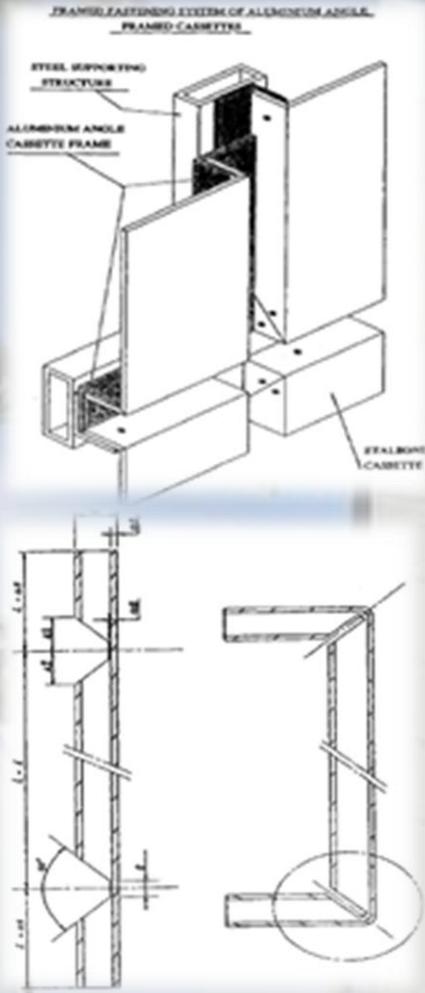
• **التثبيت بمسامير :** يمكن أن تثبت الألواح معاً بمسامير أو تربط بمواد أخرى بمسامير شائعة لتراكيبات الألومنيوم.

• **قضيب الكسوة و السيليكون :** هم يعملان من أجل تثبيت الألواح على قضبان الألومنيوم وتستخدم سندات للتوصيل خلال صناديق الألومنيوم والزاوية التي يتم التثبيت بها، و هذه التوصيلات تستخدم قضيب من السيليكون

• **الثني :** من أجل طي أو ثني اللوح، فإن ذلك يتم إما بالأدوات أو يدوياً، فيقطع باستخدام V على الجانب المعاكس للوح المستخدم من خلال الحافة القاطعة أو قاطع يدوي. ومن ثم فإن المنتج سيكون من السهل ثنيه، ودرجة الحرارة الموصى بها أثناء الثني ينبغي أن تكون 10س.

• **التثبيت الميكانيكي :** يمكن ضمان التثبيت الميكانيكي في المكان من خلال استخدام مسامير تثبيت. وأن مسامير التثبيت ينبغي أن تكون في حدها الأدنى من 15-20م من حافة اللوح عند التثبيت. وينبغي أن يتم ذلك على نحو دقيق من أجل التأكد من أن القطر الكامل يسمح بالتمدد وأن المثبتات لا تكون محكمة الربط على نحو مفرط حيث يمكن أن يسبب ذلك إنحلال التكوين للسطح.

• **تشطيب التغطية و الرش :** إن استخدام الاكرليت مجفف الهواء أو إثين من المكونات من ورنيش البولي إثيلين يكون ضرورياً. إذا ما كان اللوح مصقول بشكل جيد فإنه ينبغي أن يتم طيه حتى التاريخ المطلوب.



مقارنة بين تغطية الإستتيل وتغطية الألومنيوم

استتلس ستيل	ألومنيوم	وجه المقارنة
أثقل فى الوزن	خفيف الوزن	الوزن
سهل	أسهل	سهولة التثبيت
لا يمكن تلبية التنبؤات	يمكن تلبية التنبؤات	متطلبات المكون المتكامل
متوسطة	عالية	التكلفة
منخفضة	منخفضة	الصيانة
فضي	مجموعة متعددة	اللون
جيد	ممتاز	العزل
جيد جدا	ممتاز	المرونة فى صياغة الشكل الغريب
منخفض	عالي	مقاومة التآكل

الكسوات الخشبية

(استخدام داخلي و خارجي)



تعريف الكسوات الخشبية :

تكون ألواح من الخشب يمكن أن تنفذ بدون أن تتطلب إكسسوارات خاصة على الرغم من أن استخدام الإكسسوارات الخاصة في التركيب يعطي تأثيرات متعددة تساعد على تعدد بدائل التصميمات المتاحة و يستخدم فيها غالبا الألواح الكونتر أو الألواح M.D.F .

مميزات الكسوات الخشبية :

تسمح بتمرير التوصيلات الكهربائية بحرية دون أحداث تكسير في المباني
سهوله وسرعه التنفيذ .

تعمل على زيادة العزل الصوتي بين الفراغات .

تعمل على تقليل الحمل الحراري المكتسب من خلال الحوائط الخارجية المعرضة للشمس نتيجة الفراغ الموجود خلفها كما يمكن زيادة هذا العزل بوضع عوازل حرارية (الفوم او الصوف الصخري) في هذه الفراغات .

إمكانية عمل تصميمات لانهائية غير نمطية و هذا ما يميزها عن غيرها من التجاليد .



أنواع الأخشاب الأخرى التي تستخدم في الكسوات: الأخشاب الطبيعية :

- البياض (الصنوبر الأبيض)
- الخشب السويدي (الصنوبر الأحمر)
- الخشب البنيو
- الخشب العزيزي (الصنوبر الراتنجي)
- الزان
- الماهوجني
- القرو

الأخشاب المصنعة :

- الأبلاكاج (الخشب الرقائقي المتعكس الألياف)
- ألواح الخشب المسدب (البانوة)
- ألواح الخشب المفروم

الأخشاب الصناعية :

- ألواح الخشب الحبيبي
- ألواح الخشب المغطى بالميلامين
- الألواح المضغوطة (هاردبورد)
- ألواح ليفية متوسطة الكثافة M.D.F



خشب زان



خشب
ماهوجني



خشب
البلوط



خشب مضغوط



خشب ابلكاش

من أهم الأخشاب الصناعية :

ال M.D.F :

هو من أحسن الأخشاب الصناعية الموجودة حاليا .

و من مقاساته الألواح : (122 - 244 X 122 - 300 X 360)
و هذا المقاس ليس شائعا)

و السمك المتوفر فيه :

3 , 6 , 18 , 22 ملليمتر و تصل أحيانا تخانته إلى 5 سم و لهذا المقاس استخدامات خاصة

مثلا إذا أردنا حفر شكل جمالي معين على الخشب بعمق 4 سم يبقى لنا 1 سم سمكا لهذا الخشب .

من أهم الأخشاب المصنعة :

الأبلاكاج :

يتركب الأبلاكاج من عدد فردي من طبقات القشرة توضع بحيث تكون متعاكسة الألياف و يتراوح سمك القشرة الواحدة من مللي إلى مللي و نصف .

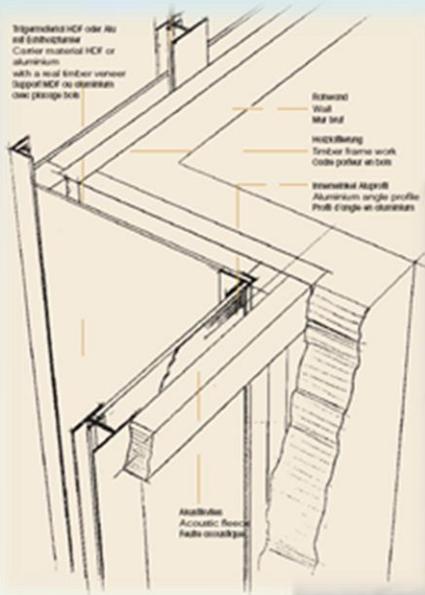
و من المقاسات الشائعة بالسوق المحلي (122 X 244 - 153 X 127 X 153 - 122 X 180)



طريقة التركيب :

يتم تركيب هذه النوعية من التجاليد كما يلي :

- يتم تثبيت طبقة من البلاستيك على الحائط مباشرة لعزل الرطوبة عن التجاليد .
- تثبت علفة من الخشب المسوكي في الاتجاهين قطاع متوسط 1*2 بوصة (علفات) على مسافات تتناسب مع أبعاد الألواح المستخدمة في التجليد (الكسوة) وأماكن العراميس المطلوبة و التصميم الموضوع .
- تثبت إكسسوارات التثبيت أو ألواح التجاليد المباشرة في العلفات طبقا للتصميم الموضوع .



تفصيلية توضح الكسوة الخشبية



العلفة : عبارة عن مجموعة من الأخشاب على شكل شبكة يمكن وضع الألواح عليها .

فانقتها :

تثبت على الحائط ثم يسمر عليها الخشب وذلك لسهولة التركيب و عدم حدوث تقعر للخشب كما تبعد الرطوبة عن الخشب .

تركيبها :

تتركب من قوائم و رؤوس بعرض لا يقل عن 5 سم وسمك 2.5 سم و يتم تثبيتها بواسطة جوابير بلاستيك و ذلك بعد ضبطها بميزان الماء و تغطي بتجاليد الخشب مثل : السبرس أو الكونتر بلاكيه أو القرو إلخ

التكسية الزجاجية

(استخدام داخلي و خارجي)



عن الزجاج :

يطلق الزجاج على المواد الشفافة التي تشبه بنيتها بنية السوائل وصلابتها في الدرجة العادية من الحرارة تعادل درجة صلابة الأجسام الصلبة.

الزجاج بشكل عام مثل الفولاذ فإن الزجاج يمتاز بكونه مرن التشكيل، وهو أيضا مادة قابلة لإعادة التدوير مما يجعله خياراً مفضلاً لدى كثير من المماريين والمهندسين الإنشائيين عالمياً. ومن مزاياه الهامة أيضا أنه يسمح بدخول ضوء النهار الطبيعي إلى داخل المبنى، ومن ثم يوفر قدراً هائلاً من استخدام الكهرباء لإضاءة ناطحات السحاب .

خواص الزجاج :

1- الشفافية :يمتاز الزجاج بشفافية صافية متجانسة طبقاً لنوعه و كفاءته ، تمر من خلاله جميع الأشعة الضوئية من فوق البنفسجية إلى تحت الحمراء ، كما أن للزجاج القدرة على عكس وكسر الضوء و يتراوح معامل انكسار الزجاج بين (1.467-2.179) ويكون معامل الانكسار في زجاج الرصاص أكبر ما يمكن .

2- القساوة : الزجاج جسم هش سريع التحطم لا يتغير شكله عند الضغط أو الصدمة وتعرف قساوة الزجاج بأنها قدرته على مقاومة الخدش أو الاحتكاك . وتختلف قساوة الزجاج باختلاف تركيبه حيث تعمل زيادة نسبة الجير والسيليكا على زيادة قساوته.

3- مقاومته للمواد الكيميائية : يقاوم الزجاج بشكل عام المحاليل الكيميائية عدا حمض الفلورديريك والمصهرات القلوية التي تحل الزجاج بسهولة . ويؤثر الماء على الزجاج بعد تماسه لفترة طويلة جدا .



صناعة الزجاج :

تقسم المواد الخام الأولية المستخدمة في صناعة الزجاج إلى قسمين رئيسيين هما:

أولا :المواد الأساسية وتضم :

1- الرمل أو السيليكا :يشكل حمض السيليكون المادة الأساسية التي يصنع منها الزجاج العادي ونحصل عليه من الرمل ولا يستخدم رمل الكوارتز نظرا للصعوبات وارتفاع كلفة التحضير للصناعة.

ويشترط في الرمل المستخدم أن يحتوي على نسبة عالية من أكسيد السيليكون تصل إلى 80% وان تكون نسبة الشوائب قليلة خاصة الملونة مثل مركبات الحديد .

2- مركبات الصوديوم حيث يعمل أكسيد الصوديوم على تقليل درجة الانصهار ويساعد في تشكيل الزجاج.

3- الكلس والدولوميت : حيث يساعد أكسيد الكالسيوم على تصلب الزجاج.

4- الفلدسبار :يستخدم بشكل كبير لوجوده بشكل نقي كما انه رخيص الثمن وينصهر بسهولة.

5- البوراكس : يحتوي على أكسدي الصوديوم والبورون حيث أن هذه المادة تنصهر بشكل جيد وتقلل من معامل تمدد الزجاج . ولذلك نجد أن الزجاج الحاوي نسبة كبيرة من أكسيد البورون لا ينكسر إذا سخن أو برد فجأة .

ثانيا المواد الثانوية :

وتضم المواد التي تضاف لتحسين نوعية الزجاج كالمواد الملونة ومسرعات الانصهار والشفافية مثل أكسيد الرصاص وأكسيد التيتانيوم وأكسيد الباريوم .

انواع الزجاج:

زجاج السكوريت :

هو زجاج يتم معالجته حرارياً حتى درجة (680) درجة مئوية ومن ثم يتم تبريده بسرعة وبهذه الطريقة يتم الحصول على زجاج ذي مقاومة عالية جداً للكسر تعادل أضعاف الزجاج العادي وكذلك مقاوم للحرارة. ويتخذ زجاج السيكوريت هذه الخصائص نتيجة التسخين والتبريد المتعاقب فيحصل شد في سطح الزجاج وعند اصطدام جسم بقوة عالية بالزجاج يؤدي إلى اختراق السطح فإن الزجاج يتهشم ويتحول الى جزئيات صغيرة جداً لا تشكل خطراً عند اصطدامها بجسم الانسان.

ويتم معالجة الزجاج للحصول على زجاج سيكوريت (بطريقتين) احدهما أفقية والاخرى عمودية وفي الطريقة الثانية يكون هناك ثقب صغير في إحدى حواف لوح الزجاج نتيجة لتعليق الزجاج داخل الفرن وتؤثر المعالجة الحرارية على مستوى تسطح الزجاج حيث تحصل تعوجات تتراوح ما بين (2-3 ملم) لكل متر طولي وكذلك تتأثر المقاسات الاصلية للزجاج بحدود (3ملم)

الزجاج المقسى :

أهم ميزات هذه الزجاج هي يمكن للزجاج المقسى تحمل صدمات ميكانيكية أشد مما يتحمله الزجاج الملون العادي بـ ٥ - ٧ مرات وعندما يتكسر الزجاج نتيجة صدمة شديدة، يتحول الى عدد كبير من الشظايا صغيرة التي لا تخرج ولا تؤذي أحداً

زجاج مأمون :

يتم تصنيع الزجاج المأمون عن طريقة لصق قطعتين أو أكثر من الزجاج معاً بواسطة الضغط والحرارة استخدام طبقة من مادة البولي فينيل بيوتيرال (بي في بي) لنحصل على الزجاج المأمون القابل للقص والتشكيل والذي يمتاز بالجمال والشفافية وقوة التحمل لمواجهة تحديات العصر الحديث في تصميم المباني وحسب نوعية الزجاج المطلوب يمكن صناعة الزجاج المأمون من طبقتين أو أكثر من الزجاج العادي أو من الزجاج السيكرت المعالج حرارياً ، و يستخدم غالباً في السلالم الزجاجية

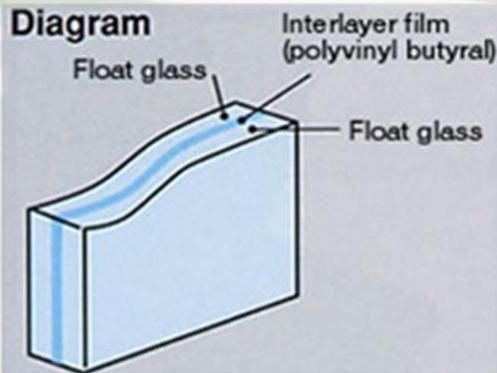
مميزاته :

الزجاج المأمون المشكل من طبقات من الزجاج أو طبقة أو طبقات من مادة البولي فينيل السلامة : يقاوم الاختراق عند اصطدامه بأي جسم طائر فقد يتكسر الزجاج P.V.B بيوتيرال ولكنه لا يتناثر حيث أن مادة (البي في بي) ذات الخصائص اللزجة تحافظ على قطع الزجاج في مكانها وتمنعها من التساقط أو التطاير على عكس أنواع الزجاج الأخرى التي قد يؤدي الزجاج المتناثر منها ألي أصابات خطيرة.

عازل للصوت: يمتاز الزجاج المأمون بمقاومته للضوضاء حيث تشكل مادة (بي في بي) اللزجة مادة عازلة للصوت وتقوم بتقليل انتقال الصوت عبر الزجاج بدرجة كبيرة

عازل للحرارة: يستخدم الزجاج المأمون المشكل من طبقات من الزجاج وطبقة من مادة (بي في بي) المظلل كعازل للحرارة حيث يقلل انتقال الحرارة الناتجة عن أشعة الشمس المباشرة وبالتالي تقلل من تكاليف التكييف

عازل للأشعة فوق بنفسجية : مادة عازلة للأشعة فوق البنفسجية التي (P.V.B) تشكل مادة تؤدي ألي تلف المعروضات والمفروشات والقطع القديمة والتحف وغيره



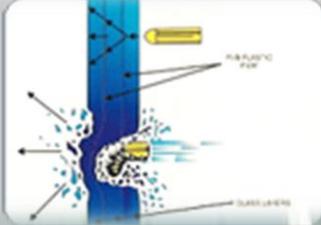
الزجاج صفائحي :

إن لوحين أو أكثر من الزجاج، وطبقة واحدة أو أكثر توضع بينهما من مادة PVB توفر خصائص فريدة جداً من القوة والتماسك والمرونة. هذا النوع من الزجاج مثالي للأبواب، والنوافذ، وأبواب غرف الدوش، والمناطق العامة.



زجاج مقاوم للرصاص :

يتم تصنيع الزجاج المقاوم للرصاص بلمصق عدة طبقات من مادة (البي في بي) حيث تعمل هذه المادة على امتصاص قوة إطلاق الرصاصة وعند دخول الرصاصة الى الطبقة الثانية تكون قد فقدت معظم طاقتها . وتعتمد مقاومة الزجاج للرصاص على سماكة الزجاج المستخدمة وبشكل عام يتم تحديد السماكة وعدد طبقات الزجاج عند معرفة مدى الحماية المطلوبة ونوع السلاح المستخدم ومدى الرماية وتعطي طبقة أو طبقات البولي كاربونيت الإضافية قوة إضافية وتمنع تطاير الزجاج .



الزجاج مقوس :

يزداد الطلب حالياً على الزجاج المحني (المقوس) المأمون والسيكوريت المستخدم للسلام والقباب وواجهات المباني والمحلات التجارية



زجاج المعشق :

يتم تصنيع الزجاج المعشق يدوياً بأحدث الطرق وبأفضل الخامات أو بواسطة الطباعة بأحدث أجهزة الطباعة المتخصصة ويتم استخدام أصباغ من نوع سيراميك التي يتم معالجتها بالحرارة وهي غير قابلة للخدش ومقاومة العوامل الجوية



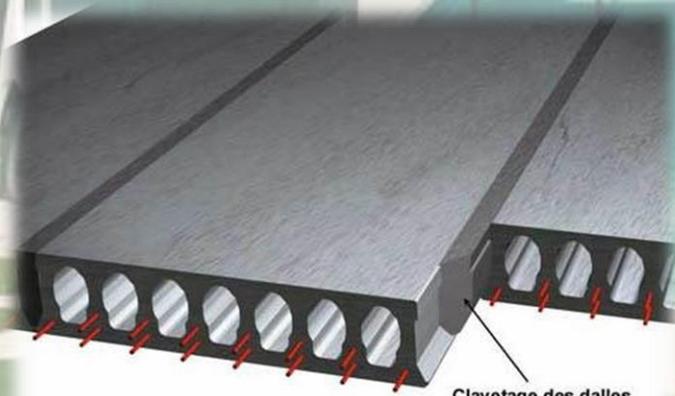
استخدامات الزجاج

الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية :

هي البديل عن مواد الأكساء الكلاسيكية والطبيعية كالحجر والرخام وغيره

مميزاتها :

- إنها إحدى مواد البناء الأكثر طواعية المتوفرة للمهندسين والمعماريين.
- عملية لإعادة الإنتاج والترميم وذات جمالية عالية و صديقة للبيئة.
- تخفف الحمولات على الأبنية بعوامل أمان كبيرة للهياكل الضخمة والأساسات.
- يمكن تلوينها بالصبغات و الدهانات كما تعالج سطوح الطينة الإسمنتية.
- الأكساء بواسطتها يمكن أن يحل محل البيتون المسبق الصنع غير الإنشائي عندما تكون هناك مشكلة في الوزن و الشكل ..
- إن الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية سهلة التصنيع والقولبة لإنتاج الأشكال والتفاصيل الدقيقة ويعطي اللمس المطلوب للسطوح النهائية بأفضل نوعية .
- وتتسم الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية بمقاومتها للتآكل وللظروف الجوية الخارجية من حرارة ورطوبة وبخاصة للأجواء البحرية.
- كما أنها عازلة للحرارة والصوت وتتسم بمقاومة عالية للحريق وتسرب الماء.
- فضلا عن صلابتها ومقاومتها للكسر والضغط.



Clavetage des dalles coulé sur chantier

الارضيات الزجاجية :

هو يستخدم لمنظر الجمالي فقط و ليس له وظيفة لذلك يتم استخدامه في المداخل وقاعات الاستقبال و يكون الزجاج المستخدم معالج ايضا لنتفادي الانزلاق و الخدوش و الشروخ و يكون ذو سمك كبير ليتحمل الاحمال الحية عليه .

القبب الزجاجية :

معظمها من الزجاج المعشق و تكون من الزجاج المضاد للحرارة لكي لا تمتص حرارة الشمس الشديدة ...

السلام الزجاجية :

يتم عملها من زجاج معالج حتي لا يساعد علي الانزلاق ويكون مثبت علي اطرافه فرملة لتفادي اي نوع من انواع الحوادث

الاسقف الزجاجية : (sky light)

تعتبر من اهم الاستخدامات للزجاج حيث انها تعمل علي اناة الاماكن التي لا يصلها الضوء الكافي و ايضا تعالج بطرق معينة بحيث لا تعطي الاحساس بالضوء المباشر .فهي تعطي احساس بالوسع في المكان المضيء و ايضا هي من الاساليب الحديثة لتوفير الطاقة حيث انها تقلل من استخدام الطاقة في الانارة.

يستخدم في اماكن كثيرة مثل الممرات الطويلة في الاماكن العامة و الافنية الداخلية ايضا.



Double Acrylic Dome

Air Space

Aluminium Frame

القطاع يوضح الطبقة العازلة في القبة



مميزات استخدام الزجاج :

- يعطي مظهرا جميلا و راقيا عند استخدامها في الواجهات و البناء بشكل عام.
- توفر في الطاقة المستخدم في الاضاءة و ايضا في التدفئة في الاماكن الباردة .
- يزيد من انتاجية العاملين لان البحوث ان اشعة الشمس تدخل علي الاشخاص التفاؤل.

عيوب استخدام الزجاج :

الألواح الزجاجية تعمل على اتجاهين، إما أن تمرر أشعة الشمس بما يرفع معدل الحرارة الداخلية للمبنى ويتسبب بزيادة تكلفة التكييف الداخلي، أو تعكسها فيتضرر المحيط الخارجي، مما يجعل 50 بالمائة من المنطقة المحيطة حارة نسبياً

نظم تركيب الزجاج

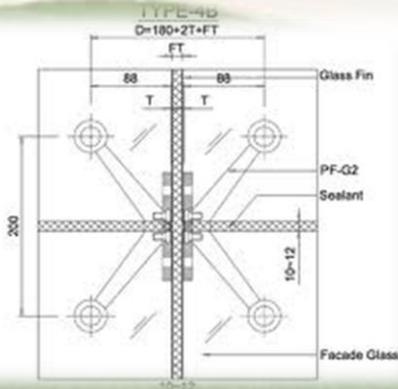
النظام العنكبوتي : (spider)

حرص المهندسون و الخبراء على تطوير الواجهات و تخفيض معوقات الرؤية في الأبنية و التي تتجم عن العناصر اللازمة لقيام البناء فكان هذا النظام الذي يتألف من ألواح زجاجية (سيكوريت). يجمع بينها أذرع معدنية و تثبت الألواح ببراعي ذات مفاصل ثم يملأ الفراغ بين الألواح بمادة عازلة مقاومة للضغط الميكانيكي و العوامل الجوية.

ان هذا النظام يقدم حلاً عملياً لتركيب الزجاج لا يمكن توفره في نظام آخر حيث يمكن تركيب الزجاج المفرد أو المزدوج و ذلك باعتماد هذا النظام من أنظمة تركيب الزجاج بعيداً عن المقاطع المعدنية.

استخدامات النظام العنكبوتي:

يستخدم في واجهات الأبنية – الفتحات السماوية –
التقطيعات الداخلية – البيوت الزجاجية – صالات السيارات.



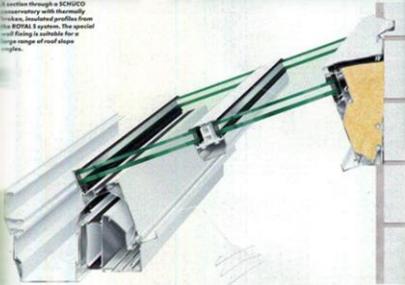
الستائر الزجاجية: (curtain wall)

يتم العمل بهذا النظام في واجهات المبني و يعطي مظهرا جماليا و راقى و يتم استخدام زجاج عاكس لضوء للتقليل من حجم الضوء و الحرارة الشمسية و ذلك يقلل من قيمة الاستهلاك فيما بعد في التكييف و الكهرباء بشكل عام . و ايضا يحافظ علي خصوصية المكان بحيث لا يمكن لمن في الخارج رؤية من في الداخل .

طريقة التركيب :

يتم التركيب عن طريق عوارض افقيا و راسيا مثبتة جيدا عبارة عن علبة من الحديد عرضها و طولها من الداخل 10سم و من الخارج 8سم

A section through a SCHUCO
curtain wall with thermally
broken, insulated profiles from
the BOVAL E system. The special
wall fixing is suitable for a
large range of roof slope
angles.



This detail shows how the
profiles are joined to the wall
fixing. This new design means
that all the roof profile joints
are right angled, which in turn
means that Fabrication is more
accurate and ensures a perfect
seal.

النظام الفرنسي : (sevax)

صمم هذا النظام لواجهات الزجاج الأمامية و لواجهات المحلات التجارية و التقسيمات الزجاجية الداخلية، و يمتاز هذا النظام بأن تثبيته يكون بشكل نقطي و بالتالي الحصول على جمالية أكثر و مساحة زجاج أكبر.

نظام JIDA :

هو نظام يتيح اكبر مساحة من الزجاج بدون اي عوائق او عواميد ثابتة مما يتيح رؤية المناظر الطبيعية بوضوح .

و هي تتمتع بميزات عديدة منها:

إمكانية فتح الشرفة بكاملها.

عدم تشويه المنظر العام، بل إضفاء

مظهراً جمالياً

القواطع الجبسية

(استخدام داخلي)



القواطع الجبسية على شاسيه من الصاج المجلفن:-

تستخدم الحوائط الجبسية الداخلية في تقسيم الفراغ والمساحات المفتوحة، وهي تتكون من شاسيه معدني مصنوع من الصاج المجلفن يثبت عليه ألواح من الجبس من الوجهين مكونة الحائط، مما يعطي للمكان اتساع وتقليل للأحمال على المبنى نظراً لخفة وزنها عكس الطوب والإسمنت وخلافه .

وتتميز بالاتي:-

1-تساهم في خفض تكلفة أساسات المباني الضخمة.

2-سريرة التنفيذ ونظيفة.

3-تقبل جميع الدهانات ويمكن تركيب الخدمات داخلها سواء كهرباء أو مياه الخ .

4-تمنع انتقال الصوت وذلك بمليء الفراغ بالعزل المناسب.

5-مقاومة الحريق والرطوبة حيث يمكن استخدامها داخل الحمامات.

6-مناسبة لجميع المباني من فنادق ومكاتب وبنوك ومنازل ومدارس الخ .

خطوات تركيب الحوائط الداخلية :

- تحديد سمك الحائط وذلك حتى يمكن تحديد مقاس الشاسيه المعدني المثبت عليه القاطع

- تحديد أماكن التركيب واخذ علامات مع تحديد فتحات الأبواب والشبابيك

. وذلك بواسطة مسمار فيشر 6مم runner تثبيت القطع الأفقي

وذلك داخل القطع الأفقي ويتم تثبيت القطعين stud تركيب القطع الراسي

. على مسافة لا تزيد عن 600 مم stud بواسطة مسمار تك ويتم تركيب قطع

- تثبيت الألواح الجبسية بالشاسيه المجلفن وذلك بواسطة مسمار الجبس 25مم

لمرور الخدمات الخاصة stud مع مراعاة استخدام الفتحات الموجودة بقطع الـ

كالكهرباء والتكيف وخلافه، ثم يتم تركيب الوجه الثاني من الألواح الجبسية

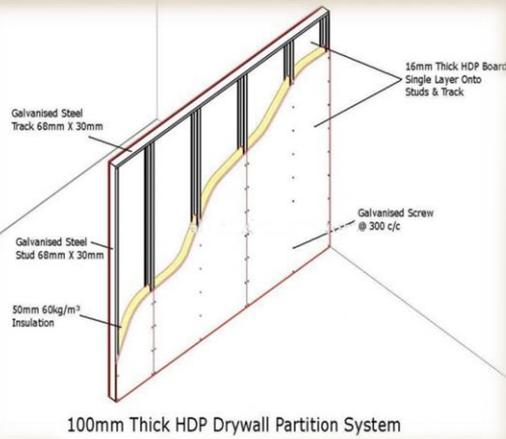
ويراعى ألا تزيد المسافات البينية لمسمار الجبس عن 40سم ويراعى تثبيت

. المسمار ببعد لا يقل عن 10مم من حرف الجبس

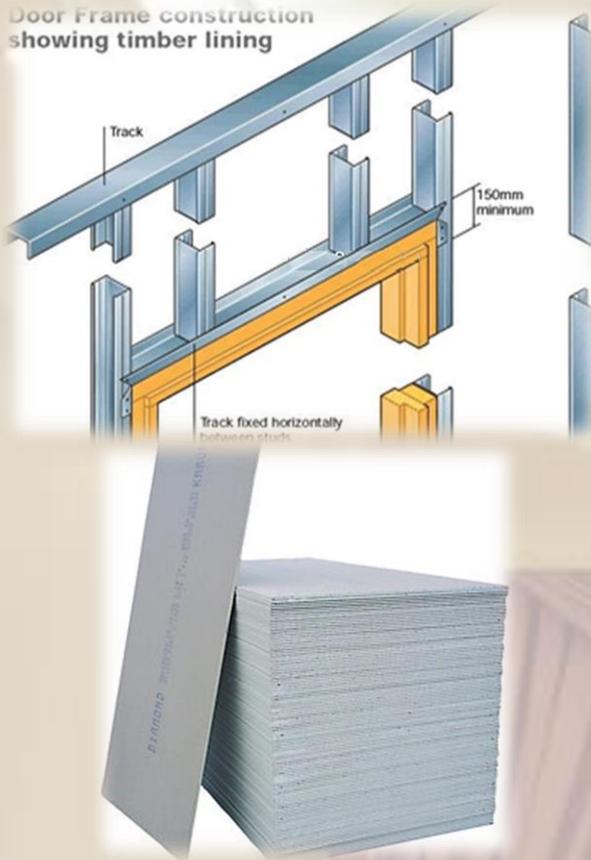
- تعالج الفواصل بين الألواح الجبسية بواسطة شريط الفواصل والمعجون وتعالج

كما تعالج النهايات الجبسية السفلية corner bed الزوايا البارزة باستخدام قطع

protection channel بواسطة قطع



Door Frame construction showing timber lining



القواطع الجبسية على شاسيه من الألمونيوم:

يوجد قواطع لمسطحات المكاتب الإدارية المفتوحة وتعمل كفواصل بين كل مكتب والآخر، وتستخدم في المكاتب الإدارية المفتوحة (Open Aria) لتقسيم المساحة حسب الاحتياجات المطلوبة، ويوجد منه نوعين :-

النوع الأول:-

قاطع ألمونيوم + ألواح جبسية . gypsum Vinyl

يتكون من قطاع من الألمونيوم يحتوى على قاطع أو قاطعين من ألواح الجبس بالفينيل ولا يحتاج إلي أي دهان، كما يصنع الشاسيه من الألمونيوم وليس من الصاج. كما يمكن أن يستخدم كعازل صوتي للمكان .

النوع الثاني :

(قاطع ألمونيوم + زجاج + ستارة) .

يتكون القطاع من الألمونيوم وألواح الجبس بالفينيل ويتكون من الزجاج سواء زجاج فردي أو مزدوج

(Single & Double Glass)، ويوجد بداخل القطاع ستارة حسب الطلب بالمقاسات والألوان المطلوبة، ويصنع الشاسيه من الألمونيوم وليس من الصاج

القواطع الجبسية الثابتة والمتحركة :

اشهر تلك القواطع الجبسوم بورد ويوجد الكثير من الشركات المتخصصة في مجال تركيب القواطع الجبسية الثابتة والمتحركة والتي تتميز بالعمالة الماهرة المدربة القادرة على تصميم وتنفيذ القواطع الجبسية الثابتة والمتحركة حيث ان تلك القواطع تضيف لمسه من السحر والجمال والروعة والذوق العالي علي المكان كما انها تعطي منظرا ديكوريا رائعا ويشعرك بفخامة المكان وأناقة وذلك اذا ما تم تنفيذها بالطريقة الصحيحة والاحترافية في التنفيذ وعليه فأنا نجد كبريات الشركات واكبر البنوك واشهرها تقوم باستخدام ألواح الجيبسوم بورد في الديكورات وفيما يلي بعض مميزات وخواص ألواح الجيبسوم بورد.



مميزات وخواص الواح الجيبسوم بورد

- يعتبر الواح الجيبسوم بورد من اقل الاعمال تكلفه حيث ان تكلفتها الاقتصادية قليلة للغاية وذلك اذا ما قورنت بنوعيات الاعمال الاخرى في التشطيبات.
- السرعة العالية في انجاز الاعمال في زمن قياسي كما ان الواح الجيبسوم بورد لا تترك اثار سلبية مثل الجبس العادي فالجبس العادي يكون فيه اثر للمخلفات وايضا للأوساخ.
- من السهولة بمكان ان نقوم بعملية الصيانة الخاصة بالتمديدات والوصلات من خلالها.

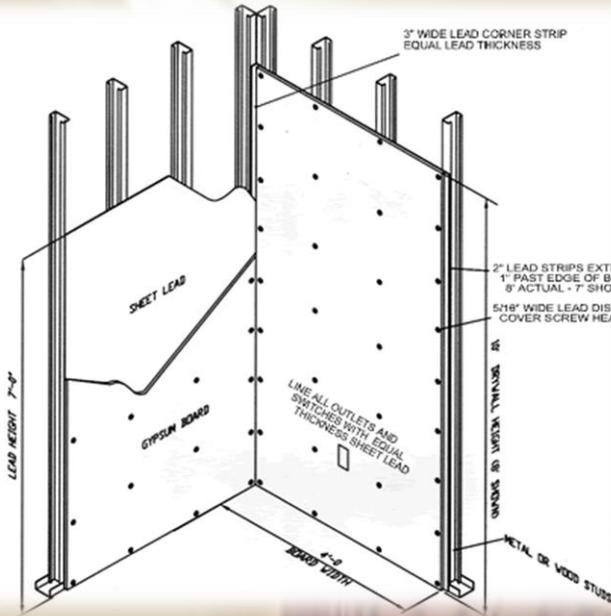
لا يؤثر ادنى تأثير على هيكل المبنى الإنشائي او على الخرسانات نظرا لان وزنه قليل للغاية فهو خفيف الوزن جميل الشكل ذو مظهر ديكوري رائع.

عندما نشعر برغبه في التغيير فان فك الواح الجيبسوم بورد مساله في غاية السهولة كما وانه لا يصيبه التلف من عملية الفك.

تعتبر الواح الجيبسوم بورد من اقوى عوازل الرطوبة.

يستخدم في عمل قواطع ثابتة وايضا قواطع متحركة في المباني والكاتب.

يمكننا عن طريق استخدام الجيبسوم بورد التحكم الكامل في ارتفاع السقف.



G.R.C

(استخدام داخلي و خارجي)

هو عبارة عن منتج مكون من خليط من الفيبر جلاس و الإسمنت مضاف إليها بعض المواد الكيميائية التي تمنحه الصلابة يسهل صبه في قوالب كي يأخذ شكل ديكور محاكي للأشكال التي يتم تصنيعها من الجبس كالأعمدة و أنصاف و أرباع الأعمدة و تاج العמוד و كورنيش للسترة الخارجية للمبنى و حليات و فورمات حول الشبابيك أي يصلح للاستخدام في الديكورات الخارجية و الداخلية .

مميزاته :

خفيف الوزن, مقاوم للحريق والرطوبة وعوامل التعرية والظروف الجوية القاسية, كما انه قابل لأي تشطيبات من دهانات بجميع أنواعها و يصنع بعيداً عن الموقع

المواصفات الفيزيائية والكيميائية :

لا تشتعل – غير نافذة للماء -مقاومة للأحماض والأحماض – مقاومة للاحتكاك والكسر – رديئة التوصيل للكهرباء – ضعيفة التوصيل الحراري – تتحمل إجهاد ضغط عالي .

طريقة التركيب ميكانيكياً:

يتم رفع الواح ال G.R.C باستخدام الرافعة لتصل إلى مكانها بالواجهة ثم تثبت في الخرسانة بواسطة $80 \times 80 \times 8$ angle mm التي يتم تركيبها علي الحائط بواسطة الاكمن .



التكسيه البلاستيكية

(استخدام داخلي و خارجي)



الفينيل كيميائياً :

مجموعة الفينيل أو حلقة الفينيل في الكيمياء هي مجموعة فعالة ، تترتب فيها ذرات الكربون في شكل حلقي. C_6H_5 لها الصيغة وهذه الوحدة الكارهة للماء هي أحد الهيدروكربونات الأروماتية ، ويمكن أن تتواجد في العديد من المركبات العضوية

البلاستيك PVC (أو الفينيل) :

هو نوع من انواع التكسية مقاوم للطقس و للماء ولا يحتاج الى صيانة في كل الاحيان تقريبا فهو حلاً ممتازاً لتكسيه وجهاً المباني و الواجهات الداخلية .

خواص التكسية بالبلاستيك :

الفينيل هو الخيار الأرخص للكسوة المتاحة. بل هو أيضا دائم بصورة معقولة

الكسوة الفينيل خفيفة وسهلة التركيب، ويأتي في مجموعة متنوعة واسعة من الألوان والأساليب. ويلقي الألوان في راتنج الفينيل وبالتالي فإنها لن تُشوه بالكسر.

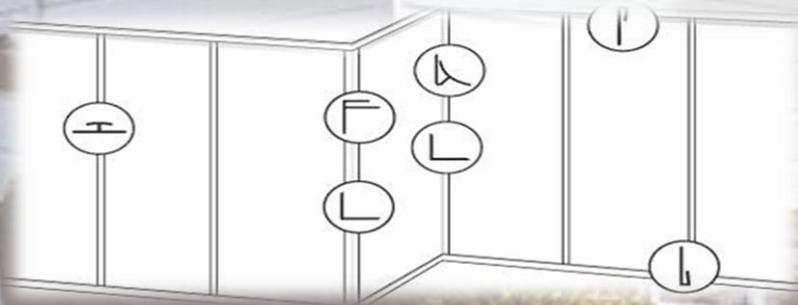


مميزات التغطية بالبلاستيك :

- ١ - مصنوعة من المواد المعاد تدويرها والقابلة للتدوير .
- ٢ - عالية الجودة و مادة تغطيه ثبتت تأكيدها .
- ٣ - يمكن بسهولة تركيبه أي سهل النشر و التحفير فيه و تسميره و سهل تدبيسه و شده .
- ٤ - سهل الصيانة فلا حاجة الى علاجات كيميائية فالألواح البلاستيكية ببساطة تحتاج الى الغسل عند الحاجة .
- ٧ - متعدد الاستخدامات و اكثر دواماً .
- ٦ - مقاوم للمياه و للطقس و للحشرات و مقاوم للتعبن و الرقاقة و للتفتت .
- ٧ - صديقة للبيئة لانها لا تسرب مواد ضارة .
- ٨ - مقاوم للمواد الكيميائية .

عيوب التغطية بالبلاستيك :

- ١ - يمكن ان تُنظر على انها رخيصة لو أُستخدمت بطريقة غير مهنية
- ٢ - لديها قابلية الاشتعال .
- ٣ - فقيرة العزل الحرارى و تنظيمه .



دهان الواجهات (دهان الجرافياتو)

(دهان خارجي و داخلي)

بياض نهائي للحوائط الداخلية والواجهات عالي الجودة ذات تكوين الوان رائعة وجذابة وهو بياض ديكور جاهز للاستعمال يتكون من خليط من الشرائح الرقيقة الملونة ومواد اكريليكية فائقة الجودة

مميزات الجرافيتو :

- 1-متوفر بتشكيلة متنوعة من روائع الالوان
- 2-سهل التنظيف والغسيل
- 3 - عالي المقاومة للبرى والاحتكاك مرن
- 4- قوى الالتصاق لجميع الاسطح الخرسانية والبياض الإسمنتي ولايحتاج لمعالجة قبل الدهان سواء العجينة او الدهان التحضيرى قبل الاستعمال

اشكال الجرافيتو :

1 مم حصوة ناعمة - 2 مم حصوة متوسطة - 3 مم حصوة خشنة

طريقة الاستخدام :

- جاهز للاستعمال بواسطة ادوات البياض العادية (البروة)
- ويستعمل على الاسطح السليمة الجافة مباشرة
- بدون بطانة ومعدل الفرد من 3 الى 2 كم مربع
- او حسب استعمال الفني ودرجة نعومة السطح



جرافياتو الواجهات :

- تركيب الشبك المعدني والزوايا المعدنية

إذا كانت الواجهات من البلوك الأبيض العازل للحرارة يتم تركيب شبك معدني وتثبيتته بمسامير صلب على كامل مساحة الواجهات بعد تنظيفها وإزالة الغبار عنها برشها بالماء أما إذا كانت من البلوك الأسود الإسمنتي فيتم تركيب الشبك المعدني عند التقاء البلوك الأسود و الأعمدة و الكمرات الخرسانية وبالإضافة إلى الشبك المعدني يتم تركيب زوايا معدنية لزوايا المبنى بما فيها

زوايا الأبواب و الشبابيك الخارجية

- طبقة اللياسة

.- دهان وجهين بمادة الأساس

- دهان الجرافيتو

- وبعد جفاف الجرافيتو يتم دهانه بوجهين حماية مائية أو زيتية باللون النهائي المطلوب

ويجب مراعاة :

٣ ايام رش كل مرحلة من مراحل اللياسة بالماء الصالح للشرب لمدة

يتم دهان الجرافيتو بعد غسل الواجهات