

1- أنظمة المباني

1-1- نظام الحوائط الحاملة

1-1-1- مباني مقامة على الحوائط الحاملة من الطوب أو الحجر

1-2-1- مباني مقامة على حوائط حاملة خرسانية

2-1- المنشآت الهيكلية

1-2-1- منشآت هيكلية نظام الكمرة والعمود

2-2-1- منشآت هيكلية نظام الجمالون

2- أنواع ووظيفة الحوائط في المباني

3- أنواع الطوب المستخدم في البناء

1-3- الطوب المصنوع من الطين الأحمر

2-3- الطوب المصنوع من مواد أخرى

4- الاشتراطات العامة لأعمال المباني

5- البناء بالأحجار

6- مواصفات حجر البناء

أعمال الرخام والجرانيت في المباني

أولا :- الرخام

الخواص الخاصة بالرخام :

أولا: الخواص الميكانيكية:

مرحلة تصنيع الرخام

أنواع الرخام

اشكال مختلفة من الرخام

العناصر التي يفضل فيها استخدام الرخام والجرانيت

1- الكسوات الداخلية للحوائط :

2- كسوة الارضيات

3- كسوات الدرج والطروفيات والوزرات :

الخطوات المتبعة لاستخدام الرخام والجرانيت في الكسوات:

ب- الارضيات و الطروفيات و الطلسانات :

طريقة تركيب ارضيات الرخام:-

ج- الدرج :

4- التشطيب والجلاء :

ا- الواجهات الداخلية والاسفال والوزرات :

ب- الدرج :

5- اعمال الصيانه :

ا- الواجهات الداخليه والاشكال و الوزرات :

ب- الارضيات و الطروفيات و الطلسانات :

ج- الدرج :

المواصفات الفنيه لاعمال التكريه بالرخام:

7- أمثلة

1-7- جدول كميات ومواصفات فندق الآشي

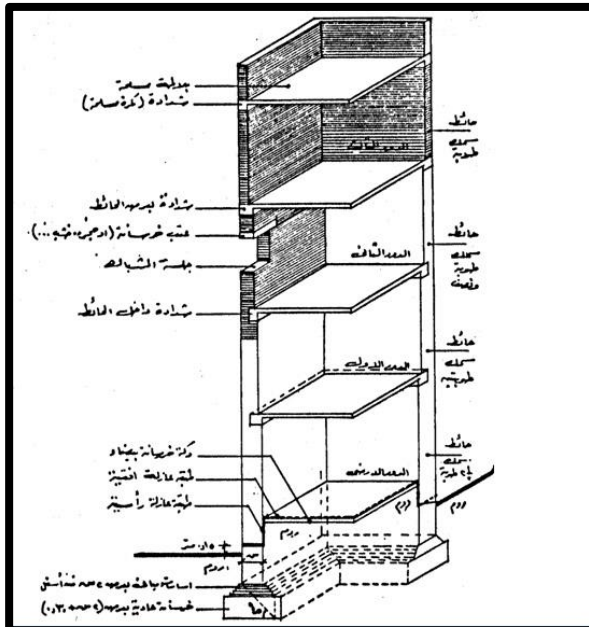
1-1-7- اعمال المباني

2-1-7- اعمال التشطيبات و البياض

2-7- جدول كميات وأسعار مشروع مدرسة القيادة بالمدينة المنور

1-2-7- اعمال المباني

2-2-7- اعمال التشطيبات والبياض



1-2- مباني مقامة على حوائط حاملة خرسانية:

واستخدم هذا النوع بدلا من الطوب والحجر في العصر الحديث ويتم استخدام الخرسانة سابقة الصب للحوائط والأرضيات ولأسقف بينما تصب الاساسات في موقع العمل . ويتميز هذا النوع بإمكانية عمل مباني ذات ارتفاعات عالية تتميز بمقاومة الزلازل

2- المنشآت الهيكلية:.

يتم تنفيذ هذه المنشآت من الخرسانة المسلحة أو من الصلب المغلف بالخرسانة وينقسم هذا النوع من المنشآت إلى عدة أقسام منها:-

1-2- منشآت هيكلية نظام الكمره والعمود.

2-2- منشآت هيكلية نظام الجملون.

1-2- منشآت هيكلية نظام الكمره والعمود:

- يكون الهيكل العام لهذا النوع من المنشآت هو البلاطات والكمرات والأعمدة والاساسات.

- في هذا النوع من المنشآت ينتقل الحمل من الأسقف والحوائط الى الكمرات ثم الى الأعمدة ثم إلى الاساسات ثم إلى التربة .

- الحوائط في هذا النوع من المنشآت تستخدم كستائر او فواصل بين الغرف بعضها ببعض ، كذلك تستخدم لحماية السكان من المؤثرات الخارجية والعوامل الجوية (الحرارة - الرطوبة - الضوضاء - الضوء وغير ذلك) .

- هذا النوع من المباني يصل ارتفاعه إلى أكثر من 30 دور .
- يمكن استخدام هذا النوع من المنشآت في حالة البحور الكبيرة وذلك نظرا لزيادة عمق الكمرات.

- وأجزاء المنشآت الهيكلية نظام الكمره والعمود تتكون من :

• الأسقف

• الكمرات

• الأعمدة

• الأساسات (القواعد + الميـد)

• الحوائط



2-2- منشآت هيكلية نظام الجمالون :

يتكون الجمالون من أزواج من العوارض توضع أعلاه يتم ربطها بواسطة دعائم وشدادات مكونة مع بعضها مثلثات أو مستطيلات توصل معا بواسطة عقد (وصلات مرنة) ويتم صناعتها من الحديد أو الخرسانة وينتقل فيها الحمل من السقف إلى الجملونات عن طريق الكمرات العرضية ومنها إلى القواعد ثم إلى التربة .



ثانيا: أنواع ووظيفة الحوائط فى المباني:.

1- الحوائط الساترة:.

- ويتم عمل هذا النوع من الحوائط فى المباني الهيكلية
- وظيفة هذه الحوائط فى المنشآت هو عمل فواصل أو ستانربين الغرف لحماية السكان من العوامل الجوية مثل البرودة والحرارة .
- وهذا النوع من الحوائط ليس له أى دور إنشائى

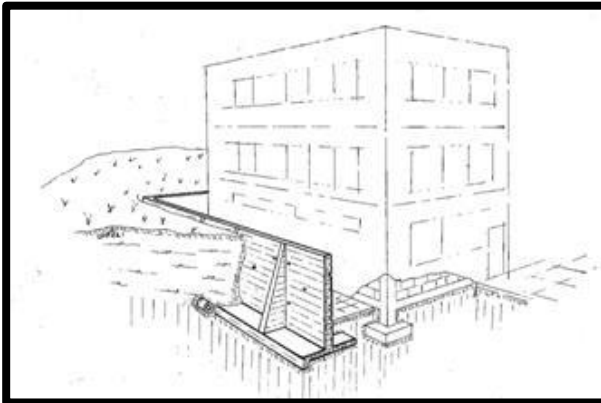


2- الحوائط الحاملة:.

- وتستخدم هذه الحوائط لتحمل ضغوط المباني الرئيسية والتي تزداد كلما إتجهنا الى الأدوار السفلية ، ثم تقول هذه الحوائط بنقل الأحمال الواقعة عليها من جميع أدوار الأساس المستمر الموجود أسفل منها ثم الى التربة.

3- الحوائط الساندة:.

- وتستخدم هذه الحوائط فى تحمل ضغوط القوى الخارجية المؤثرة عليها والناجمة عن:-
- اختلاف مناسيب المياه الجوفية
- الضغوط الناتجة عن ارتفاع منسوب المياه الجوفية
- حمل الأسقف المائلة والعقود والقبوات
- يتم تحديد شكل الحائط الساند بحيث يعطى أكبر مقاومة ممكنة تتناسب مع قيمة الضغوط الواقعة عليه مع استخدام أقل كمية من مواد البناء .
- وتنقسم الى: - جدران خفيفة
- جدران ثقيلة



اسكتش توضيحي للحوائط الساندة

4- الحوائط المزدوجة:..

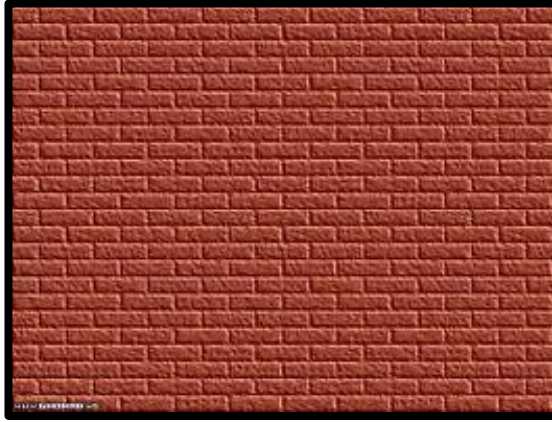
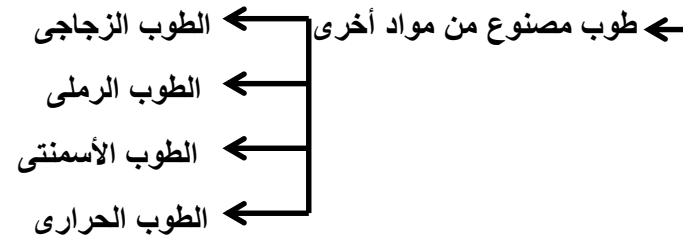
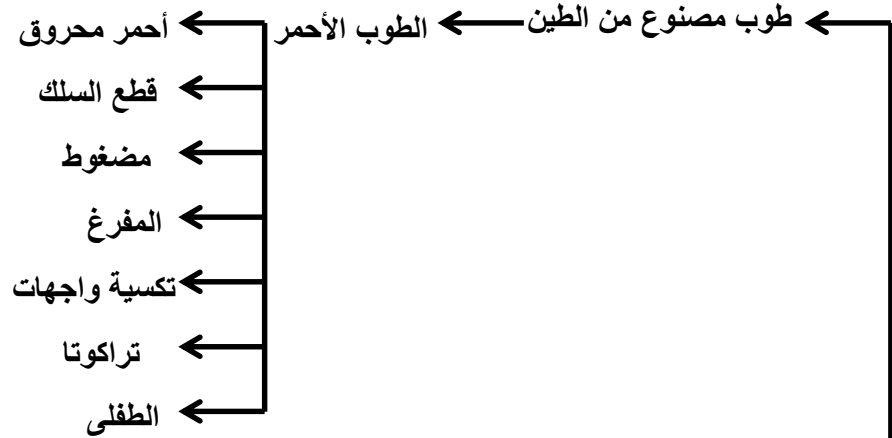
وتتكون من حائطين من الطوب بينهما فراغ من (4 : 8) سم ولربط هذه الحوائط يتم استخدام روابط معدنية مثل الخوص أو الشبك المعدني أو الأسياخ وذلك للربط الأفقي للحوائط

فوائد ومميزات الحوائط المزدوجة:-

- عزل الصوت
- عزل الرطوبة
- عزل الحرارة حيث يتم وضع المواد العازلة للحرارة في الفراغ
- مقاومة الحريق ومنع انتشاره

ثالثا: أنواع الطوب المستخدم في البناء:..

وتنقسم الى:



الطوب الأسمنتي



الطوب الزجاجي



الطوب الاحمر الصنوع ميكانيكيا (قطع السلك) .



الطوب الطفلى

أولاً: الطوب المصنوع من الطين الأحمر:.

يوجد منه عدة انواع وجميع هذه الانواع مصممة ولها قدره علي الامتصاص الماء بنسبة تتراوح بين 5% و 20 % وكلما قلت النسبة المنوية لامتصاص الماء كان الطوب افضل في الاستعمال .

- 1- 1الطوب الاحمر المحروق .
- 1- 2 الطوب الاحمر الصنوع ميكانيكيا (قطع السلك) .
- 1- 3الطوب الاحمر الهندسى المضغوط .
- 1- 4الطوب الاحمر المفرغ .
- 1- 5طوب تكسية الواجهات .
- 1- 6الطوب التيراكوتا .
- 1- 7الطوب الطفلى.

1- 1الطوب الاحمر المحروق .

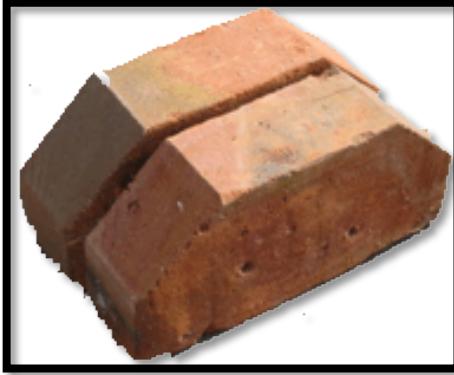
وتعتمد درجة نوعية الطوب الأحمر علي ثلاثة عوامل أساسية:
 - مكونات المواد الكيماوية للأرض الطبيعية المأخوذة منها عجينة الطوب.
 - تجهيز الأرض الطبيعية وخلطها.
 - درجات الحرق المختلفة في الفرن.

ويتكون جزيئات الطوب الطيني الجيد كيميائياً من:

- الومينا وهي مادة الطين وبعد خلطها بالماء تعطي لعجينة الطوب سهولة للحرق ولكن عندما تجف تنتشق وتعوج.
- السيليكا وهي مادة الرمل وبخلطها بمادة الألومينا تعطي صلابة للطوبة وتمنع التشقق والاعوجاج.
- أكسيد الحديد وهي المادة التي تعطي اللون الأحمر للطوب بعد حرقه.
- الكالسيوم لايفضل وجودها متكلسة في عجينة الطوب كمثّل وجود الصدف و القواقع البحرية التي تتحول في عملية حريق الطوب إلي جير حي وعند رش الطوب بالماء للاستعمال تتحول هذه المادة إلي جير مطفي الذي يؤدي إلي اضعاف تحمل الطوب.
- الصوديوم لا يفضل زيادته في عجينة الطوب لأن ذلك يؤدي إلي تملّحه وتغطية سطحه ببودرة ملح أبيض.
- المغنسيوم يعطي اللون الأصفر للطوب وزيادته يؤدي إلي تملّح الطوب كالصود يوم .
- مانجنيز يعطي اللون الأود للطوب.
- بوتاسيوم مهم في تكوين خلطة الطوب.



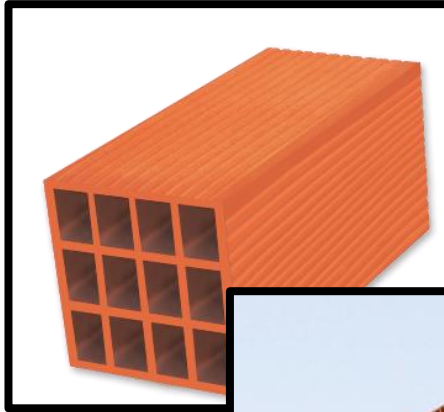
1- 2 الطوب الاحمر الصنوع ميكانيكيا (قطع السلك) .



- يصنع من الطين العادي او الطفلة وتكون ابعاده (6*12*25) ويجب الايتعدي الاختلاف في المقاسات ما سبق ذكره في البند السابق.
- يجب ان يكون الطوب ذو شكل منتظم وأن تكون زواياه وجوانبه مستقيمة وسليمة ويجب الا يكون في سطح الطوب شقوق تؤثر علي خواصه الطبيعية ويكون مقطع الطوب متجانسا تام الاحتراق خاليا من الفصوص العقد الجيرية.
- يجب الا يتعدي مقدار امتصاص الطوبة للماء بالغليان في 5 ساعات 20% من الوزن (اختبار - 5 طوبات لكل 20 الف طوبة) .
- يجب الاتقل مقاومة الطوب للضغط لحد الكسر -
- عن 150 كجم/ سم2 (متوسط اختبار 5 طوبات) -

1- 3 الطوب الاحمر الهندسى المضغوط :-

يصنع من نفس عجينة طوب ضرب السفره ولكنه يصب في قوالب تحت ضغط ميكانيكي ثم يجفف ويحرق في أفران مجهزة ويعتبر هذا الطوب أكثر صلابه من الطوب السابق ذكره وأقلهم امتصاصاً للماء كما يتميز بحوافه الحادة وانتظام شكله ومقاساته سم6x12 و5x11 أو 5x25 سم, كما انه يتحمل ضغطاً مقداره 250 - 600 كج/م2 ويكون مقاساته 23



1- 4 الطوب الاحمر المفرغ .

- هو أكبر حجما من الطوب العادى المصمت وأخف وزنا منه ولا يستخدم فى تحمل الضغوط .

- يستخدم فى ملئ الفراغات للاستفادة من خاصية خفة وزنة وعزلة للحرارة و الصوت وذلك بأستعمالة فى القواطيع الداخلية للمبانى .

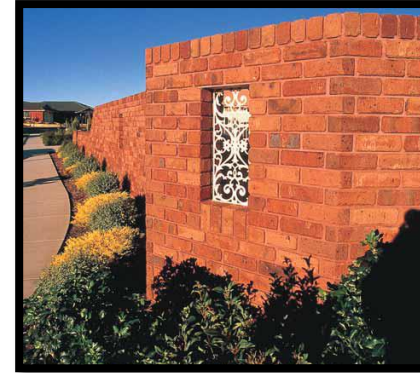
- يعتبر هذا النوع هو الأكثر انتظاما فى الجفاف والحريق من الطوب العادى المصمت كما يتميز بقوة تماسكة مع المونة .



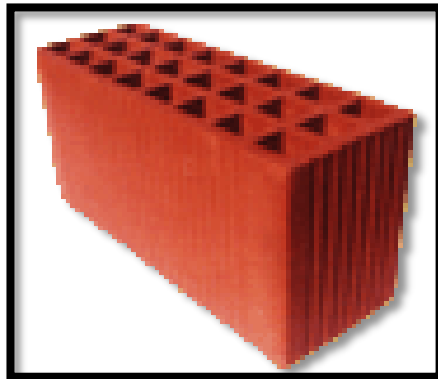
1- 5 طوب تكسية الواجهات:



- يسمى تجاريا الطوب الوردي .
- يستخدم لواجهات المباني بدون تغطية بالبياض او للواجهات لظهار تأثيرات معمارية خاصة.
- يتصف هذا النوع بالوانه المناسبة ومقاومته العالية للعوامل الجوية .
- يتميز هذا النوع من الطوب بانتظام حجمه ومقاساته وابعاده 13*12*25 سم و 6*12*25 سم ومنه انواع ذات ثقب لمنع تسرب الصوت والحرارة
- يجب الا يتعدي مقدار امتصاص الطوب للماء في مدة 24 ساعه 12% الي 18% من الوزن (متوسط اختبار 5 طوبات).
- يجب الا تقل مقاومة الطوب للضغط لحد الكسر عن 150 الي 180 كجم علي (متوسط اختبار 5 طوبات).



1- 6 الطوب التيراكوتا:



- وهو طوب أحمر مفرغ خفيف الوزن يتراوح وزن المتر المكعب 600-800 كج. يصنع من مادة صلصالية جيدة يعتبر هذا الطوب مقاوم للحريق والسوس والفنران ولا يتأثر بالمياه أو الكيماويات. يبني به دائما القواطيع والحوائط القليلة الأحمال. ويوجد منه أشكال ومقاسات كثيرة كالآتي:
- سم 30 x 9 سم و 30 x 20 سم و 30 x 30 سم و 30 x 5 سم و 30 x 9 سم و 15 x 20 سم و 30 x 30 سم

1-7- الطوب الطفلى



وهو طوب مفرغ بعيون دائرية حيث يصنع من مادة طفلية تستخرج من مناطق كثيرة في مصر كمثل مناطق غرب السويس ومنطقة بلبيس والعباسية بالشرقية أو قرب حلوان والفيوم حيث تطحن هذه الطفلة ويضاف عليها مادة كيميائية خاصة وتعجن ثم تشكل القوالب آلياً وتحرق في أفران خاصة تحت درجات عالية في المصانع المجهزة لذلك.

علماً بأن تكاليف انشاء وتجهيز هذا النوع من المصانع عالي التكلفة بالمقارنة لبعض مصانع الطوب الأخرى كما أن أنتاجه قد يصل إلي 60 مليون طوبة سنوياً. وينتج هذا الطوب بالمقاسات الآتية:

و 6 سم 25x12 x5

سم 25x12 x10

سم 20x 10 x 5

يستعمل هذا النوع من الطوب في بناء القواطيع والحوائط التي لا تتعرض لأي أحمال في المباني. ومن مساوئه عدم قبوله التتقيب بالمسمار

وقد يكون هذا النوع من الطوب أحد البدائل للطوب الأحمر ضرب سفره في جمهورية مصر العربية وخصوصاً بعد ما أصدرت الحكومة المرية قانوناً بعدم تجريف الأراضي الزراعية حفاظاً علي خصوبة الأراضي الزراعية.

ثانياً: الطوب المصنوع من مواد أخرى .:

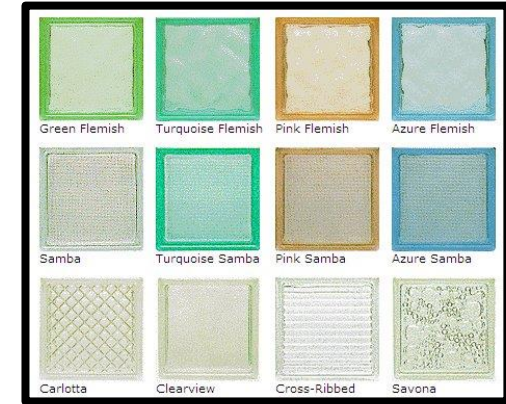
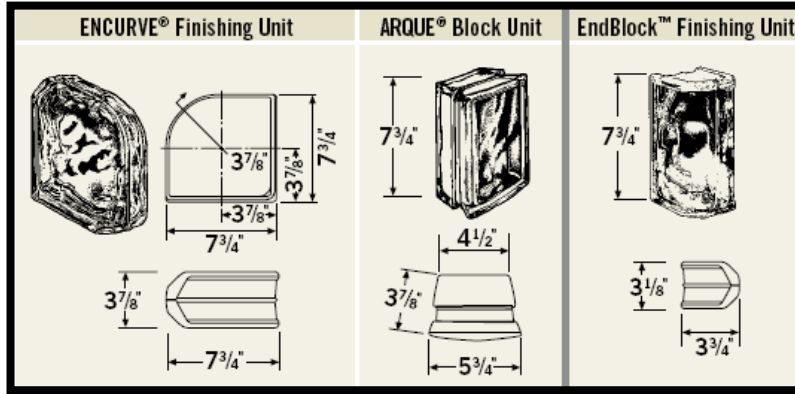
1-2- الطوب الزجاجي



يسمي بطوب العصر الحديث وهو اخر ما وصل اليه الطوب في تطوره لكي يساير العماره الحديثه في مطالبها وينطبق علي ما فرضته من شروط وقيود قلما تتوفر في المواد الاخرى من حيث اكتساب اكبر كمية ضوء وأشعه طبيعية وتوزيعها بالطرق والاتجاهات التي تتطلبها المنفعه وفي نفس الوقت قد بلغ الحد الاعلي لمقاومة كل من العوامل الجوية المؤثرة عليه كالحرارة والبروده والامطار وتأثير الرياح ثم عزل الصوت والضوضاء فجمع بذلك بين خواص الحوائط الصامته والفتحات كما انه قد خطي خطوة كبيره في الاتجاه الذي كانت الفتحات تسير في طريقه حيث انها في كل طراز قد كبرت عن الطراز الذي سبقه تبعاً لطرق الانشاء وزيادة مقاومة العزل حتي اعطاها الطوب الزجاجي الفرصه لكي تحل محل الحائط بأكمله .



والطوب الزجاجي عبارة عن قوالب زجاجية مزدوجة او مفرغة يختلف سمك زجاجها وابعادها وطريقة معاملته أسطحها تبعا لانواعها المختلفة ومواضع استعمالها واتجاه الضوء الساقط عليها وطريقة توزيعه المطلوب بواسطتها ثم مقاومتها للعوامل المؤثرة عليها

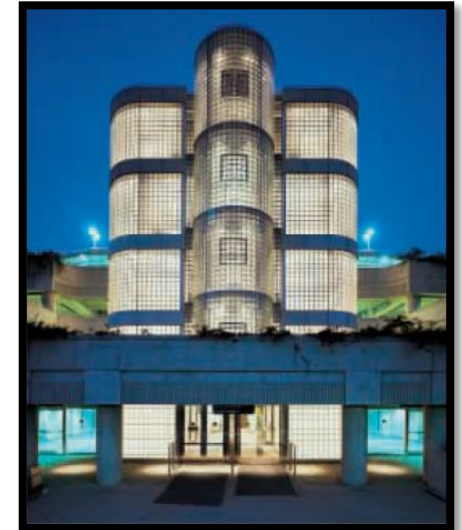


*كيفية تصنيع الطوب الزجاجي:

يصنع من نصفين متلاصقين تحت ضغط وحرارة مرتفعين ويعمل كل نصف من زجاج عديم اللون ونقى ومفرغ من الهواء جزئيا وتكون أحرفه منتظمة قائمة الزوايا والأسطح الجانبية مقعرة لتكوين تعشيقه بين البلوكات وتتراوح مقاساتها بين 10×20×20 و 10×15×15 وتستعمل البلوكات الزجاجية في القواطع الداخلية وواجهات المباني والمكاتب والمستشفيات ...



استخدام الزجاج فى القواطع الداخلية



*طريقة البناء بالطوب الزجاجي:



- 1- عند البناء بذلك الطوب يجب ألا يركز عليها أحمال و يكتفي بوزنها فقط و أن تكون القوالب مفصولة و غير متلاصقة و ذلك لتمدها
- 2- يجب تنظيف أوجه الحوائط الاربعه التي سيبنى فيها الطوب الزجاجي من الاتربه
- 3- دهان تلك الحوائط الاربعه بعد التنظيف بماده عازله للرطوبة
- 4- تربط المباني الطوب الزجاجي في الحوائط المجاورة بواسطة سلكين من الحديد المجلفن تكون المسافة بينهما حوالي 5سم وتحفظ تلك المسافة بواسطة أسلاك عريضة كل 25سم ملحومة جيدا بالكهرباء ويوضع هذا الرباط على سطح الطوب وبين المونة كل 4مدا ميك من الحائط ويربط هذا الرباط مع الحوائط المجاورة بطول 5سم بعد تجنيشها في الحوائط المجاورة أو لحامها بالكهرباء إذا كان الإطار المحيط بها من المعدن .
- 5- في الحوائط التي تزيد مساحتها عن 13 م² أو يزيد ارتفاعها أو عرضها عن 6 م يجب أن تقسم الحوائط بواسطة مجارى وزوايا حديد مع دهان وجهين سيلاقون وثلاثة أوجه ببويه الزيت باللون المطلوب وتكون البويه من النوع المانع للصدأ أو من قطاعات مناسبة من الالومنيوم حسب الرسومات التفصيلية وذلك بالنسبة إلى الحوائط الخارجية .
- 6- يحاط الحلق المعدني بمادة عازلة قابلة للانضغاط في حدود 50% من حجمها الاصلى وتكون غالبا سمك 8|3 إلا إذا أوصى بغير ذلك
- 7- بالنسبة إلى جلسات الفتحات يجب عمل تلك الجلسات بحيث يسمح للطوب الزجاجي بحرية الانزلاق في حالة التمدد والانكماش



(3)



(2)



(1)



(5)

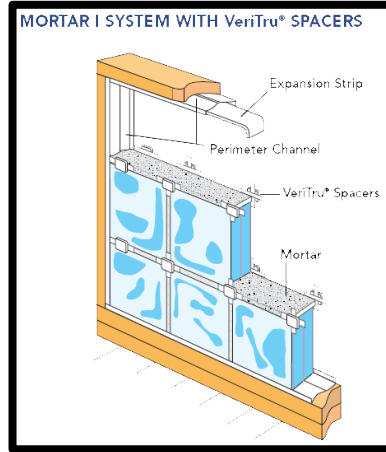


(4)

- 8- في الحوائط الداخلية يجب استعمال اللباد السميكة أو الفلين في مواضع الاتصال وحول إطارات الشبائيك أما في فواصل التمدد وفي رؤوس الحواجز (القواطع) فيجب ألا يكون اللباد المستعمل أقل من 4|1 حتى لا يحدث ترخيم في الأسقف .
- 9- يجب تقسيم المساحات التي ستبنى بحيث لا يزيد مسطحها عن 13 م مربع للجزء الواحد .



(6)



ويمكن ربط البلوكات الزجاجية بالمباني باستعمال الأربطة الخاصة كل أربع مداميك على الأكثر وذلك بربطها في الحوائط بواسطة سلكين من الحديد المجلفن قطر 3 مم حيث يدخل في اللحامات الأفقية والراسية للبلوكات الزجاجية على أن يربط السلك في الحوائط والأرضيات المحيطة بها بمقدار 10 سم ويفضل أن تدهن الحوائط والأسقف والأرضيات المذكورة وجها واحدا بمحلول البيتومين الساخن قبل البناء .

* اشتراطات البناء:

- ترص قوالب الطوب مع بعضها من ناحية جوانبها المقعرة وتكون العراميس منتظمة في الاتجاهين الأفقي والرأسي وبسمك لا يزيد عن 6 مم تملأ بمونة من أسمنت وجير ورمل مع العناية بملأ اللحامات.
- ترص قوالب مع بعضها من ناحية جوانبها المقعرة وتكون العراميس منتظمة في الاتجاهين الأفقي والرأسي وبسمك لا يزيد عن 6 مم تملأ بمونة من أسمنت وجير ورمل مع العناية بملأ اللحامات جيدا . و تفضل المونة اللينة المانعة لنفاذ المياه بإضافة إضافات سائلة مانعة للرطوبة .



- يجب وضع طبقة من اللباد السميكة أو الفلين أو الصوف الزجاجي في مواقع اتصال الحائط بالعناصر المحيطة به لحمايتها من خطر التشقق نتيجة تريبج السقف أو التمدد . ويكون حوالي 12 مم بدون مونة.
- يتحمل الحائط من الطوب الزجاجي المفرغ وزنه في الأحوال التي لا يزيد طوله عن 6 متر وارتفاعه عن 4 متر وبحيث لا تزيد مساحته الحائط عن 12 م² ويكون سمك الطوب في حدود 1/25 من الطول أو الارتفاع أيهما أكبر وذلك في حاله التعرض لضغوط الرياح العادية الخفيفة وفي حاله زيادة الأبعاد أو التعرض لرياح شديدة يجب التحقق من تحمل الحائط

2-2- الطوب الرملى:

وينقسم الى: 1- الطوب الرملى , 2- الطوب الرملى الخفيف

1- الطوب الرملى:

*تصنيع الطوب الرملى :

يتم اضافة 90% رمل + 10% بالوزن جير
تخلط بالماء جيدا ثم تشكل تحت
ضغط 400 كجم / سم² ثم يترك للتصلد
في خزانات بخارية (اوتوكلاف)
لمدة من 6-8 ساعات وفى درجة حرارة
ما بين 175 - 210 م وضغط بينه 8- 16
تحت هذه الظروف يتفاعل حمض السليسيك

(البطئ التفاعل) مع هيدروكسيد الكالسيوم وتنتج هيدرسيليكات الكالسيوم على الغلاف
الخارجي لحبيبات الرمل ويحدث ذلك من تلاحم حبيبات الرمل مع بعضها وتتوقف عملية
التفاعل هذه بمجرد خروج الطوبة من الاتوكلاف أما هيدروكسيد الكالسيوم الباقي في الطوبة
يتصل عن طريق الاتحاد مع ثاني أكسيد الكربون الجوى بالطريق المعتادة مكونا كربونات
الكالسيوم

ولا ينصح بالبناء بهذا الطوب فور خروجه من الاتوكلاف لان انكماشه يستمر فور تصنيعه
النقل : ويتم تحميل الطوب وتعليقه على ظهر سيارات النقل بواسطة أوناش للتحميل
والتفريغ لنقله إلى مواقع العمل

*التركيب:

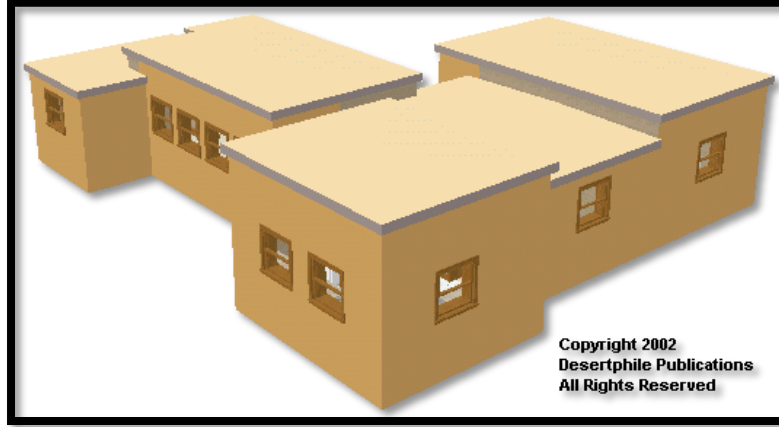
يتم التركيب الطوب الرملى بواسطة المونة العادية (اسمنت + رمل , وماء) ويستخدم أما في البناء (الطوب المصمت بدون ألوان ثم تغطية بطوب (تكسية
الوجهات) للديكور أو البناء بالطوب المصمت الملون أو البناء بالطوب ذو السطح الخشن والصخرى البارز بناء وواجهة في نفس الوقت
ويستخدم الطوب الرملى في البناء كحوائط حاملة أيضا
يراعى في تركيبه الدقة لذلك يستخدم أسياخ الحديد بدل من ميزان الخيط في ضبط رأسية الحائط وذلك لكي لا يحدث اى انبعاجات في واجهة الحائط كي لا يعطى
شكلا مشوها

ومن خواص الطوب الرملى مقاومته للضغط 120- 250 كج/سم² كما انه يعتبر ثقيل الوزن بمقارنته لبقية أنواع الطوب الأخرى فقد يصل وزنه 2 طن /م²
وامتصاصه للماء يقل عن 18% وكذلك مقاومته للانحناء تقل عن 30سم/م² ويمكن لنتاج طوب رملى خفيف (bricks light sand بنفس الطريقة
المذكورة إلا أن الخلطة يضاف إليها مواد نافخة لأحداث مسامية به حيث يضاف مسحوق معدن الالومنيوم إلى الرمل الناعم والجير المحروق وأحيانا بدلا من
الرمل يستخدم إما رماد الميكا أو خبث الأفران أو الرماد الطائر)



* يتميز الطوب الرملي بما يلي :

- 1- جاذبية السطح والمظهر الخارجي يغنى عن البياض
- 2- ثبات الأحجام واستقامة الحواف يضمنان
- 3- المظهر المعماري الممتاز للمبنى
- 3- المقاومة العالية والعازلة للحرارة
- 4- قوة تحمله للضغط مما يجعله انسب المواد التي تصلح كحوائط حاملة
- 5- لصلابة السطح ونعومته اقل تأثرا بالكشط والأتربة
- 6- يقبل الدهان والعزل المسمار والبياض والقطع والثقب



* ومن عيوبه

- 1- مقاومته المنخفضة للضغط
- 2- شدة ميلوله للانكماش

*الصيانة

يتم صيانة الطوب الرملي بعد تركيبه وذلك بمعالجة الأسطح الخارجية للوجهات بالمواد الكيميائية اللازمة للإتمام العزل أو لظهور الأسطح بشكل أكثر لمعانا وثباتا لبعض الاستخدامات الخاصة

مثال : منع امتصاص الماء (الرطوبة) تماما
ويمكن إنتاج ألوان منة مثل الأبيض الطبيعي والصففر والأحمر والذهبي والأخضر

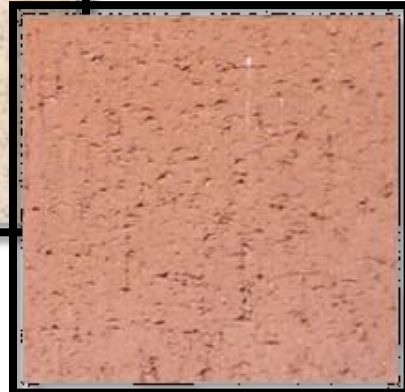


2- الطوب الرملي الخفيف :

تحدث له عملية التصلد بنفس الطريقة إلا أن الخلطة يضاف إليها مواد نافخة لإحداث مسامية حيث يضاف مسحوق الألومونيوم إلى الرمل الناعم والجير المحروق وأحيانا بدل من الرمل يستخدم رماد الميكافا أو خبث الأفران أو الرماد الطائر .

*مميزاته .:

- 1- خفة الوزن
- 2- قوة تحمل عالية
- 3- مقاوم للحرارة
- 4- عازل حراري متكامل
- 5- مقاوم للزلازل
- 6- سهل التشكيل
- 7- يحتوى على مقاسات متعددة





- 8- معدلات الأداء والانجاز سريعة اى موفر للوقت
- 9- عند بل الطوبة قبل البناء تعطى الطوبة متانة اكبر
- 10- يستخدم معه المونة العادية أو المخلوطة بالجير
- 11- موفر في خامات المون
- 12- عازل جيد للصوت

2-3- الطوب الحرارى: .

يصنع الطوب الحرارى من الطينة النارية و التى توجد فى الطبيعة بعد عجنها وكبسها مثل قوالب الطوب العادى ثم تجفف وتحرق فى افران لدرجة حرارة اقل من 2500 ف لمدة نحو اسبوعين

*** مراحل الصناعة :**

والخواص الاساسية لهذه المواد أنها تتحمل التأثيرات الحرارية والكيميائية الفيزيائية وتباع هذه المنتجات فى صورة طوب حرارى، السليكا، اكسيد الماغنسيوم اكسيد الكروم، اكسيد الماغنسيوم والكروم، كربيد السليكون، حراريات اكسيد الزركونيوم، سليكات الالومنيوم، اكسيد الالومنيوم

1- التكسير والطحن :

يعتبر حجم الحبيبات من اهم العوامل التى تؤثر على خواص المنتج النهائى. ومن المعروف ان الخليط الذى يحتوى على حبيبات كبيرة إلى حبيبات دقيقة بنسبة 45:55 مع وجود كمية بسيطة من الحبيبات المتوسطة تكون كثافته اكبر ما يمكن.

2- الخلط :

وظيفة عملية الخلط هى نشر الملدنات فى المخلوط حتى تستطيع ان تغلف باقى المواد. وذلك يعمل بمثابة عملية تزليق اثناء عملية الصب فى القوالب ويعمل ايضاً على وجود ترابط بين كتلة المنتج مع وجود اقل نسبة ممكنة من الفراغات.

3- الصب فى القوالب:

نظراً للحاجة إلى طوب حرارى له كثافة عالية وصلابة عالية وذو شكل منتظم فإن عملية التشكيل باستخدام الضغط الجاف (dry-press) باستخدام المكابس الميكانيكية هى انسب الطرق المستخدمة فى إنتاج الطوب الحرارى. وتعتبر هذه الطريقة ملائمة لتصنيع التشغيلات التىلا تحتوى على مواد ملدنة. ولكى يستخدم الضغط العالى فى التشكيل يجب أولاً التخلص من اى هواء محبوس داخل قوالب الطوب اثناء عملية الكبس وذلك لتجنب الشقوق والعيوب بعد رفع المكبس.

4- التجفيف:

تتم عملية التجفيف باستخدام هواء ساخن. وعملية التجفيف تتم للتخلص من المحتوى المائى الناتج من اضافة الماء للمخلوط لإكسابه المرونة المطلوبة ازالة الماء اثناء عملية التجفيف يؤدى إلى وجود الفراغات ويؤدى ايضاً إلى حدوث انكماش واجهادات داخلية.

***5- الحرق:**

تتم عملية الحرق إما في أفران دائرية ذات سحب سفلى للهواء أو في أفران نفقية مستمرة. واثناء عملية الحرق تتكون الروابط بين جزيئات المخلوط عن طريق التزجج الجزئي للمخلوط. و تتشكل مركبات معدنية ثابتة. ومن بين التغيرات التي تحدث أثناء عملية الحرق هي ازالة ماء الاماهة ثم تكلس الكربونات و اكسدة الحديد. و تؤدي هذه التغيرات الى حدوث انكماش في الحجم يصل إلى 30% و تتولد اجهادات داخلية شديدة. ويمكن تجنب هذا الانكماش عن طريق تثبيت مسبق للمواد المستخدمة.



*** دواعي الاستخدام:**

يتميز بمقاومته العالية للحرارة ولذا يستعمل في بيوت النار ومداخل المصانع ويتحمل حرارة من 4000 ف إلى 5000 ف

*** المواصفات:**

ومقاساتها المعتادة 23 * 11 * 6.5 سم
كما يصنع بمقاسات خاصة لاستعمالها في بناء المداخل
المستديرة المرتفعة للمصانع

○ الألوان المتوفرة للطوب الحراري:

وهو متوفر بالوان مختلفة واكثرهم انتشارا
اللون برتقالي المائل للاصفرار



Fire Brick Soap - Yellow



Fire Brick Splits -
Red



Fire Brick Splits - Yellow



Fire Brick - Yellow



Fire Brick - Red

4-2- الطوب الأسمنتى .:

وينقسم الى:

1- طوب اسمنتى مصمت

2- طوب اسمنتى مفرغ



وهو النوع الأكثر استخداما ويصنع من الاسمنت والرمل ويثقل وزنه نوعا ما إذا استخدم فيه الركام العادي ويخف وزنه إلى النصف إذا استخدم الركام الخفيف الذي ينتج (حجر الخفاف).
ويصنع من مونة الأسمنت والرمل بنسبة 200 كجم أسمنت لكل متر مكعب من الرمل الحرش المحتوى على زلط رقيق لا يزيد قطرة على 3 مم ويكبس إما يدويا أو ميكانيكيا (وهو الأفضل) فى قوالب معينة وبالمقاس والاشكال المطلوبة وهى غالبا تكون بمقاس الطوبة العادية أو المفرغة وهى 25 * 12 * 6 سم مصمت ، 25 * 12 * 12 سم للطوب المفرغ أو يكون بمقاسات خاصة مثل البلوكات 40 * 20 * 10 سم ، و 40 * 20 * 12 سم ، و 40 * 20 * 25 سم وتستهمل فى بناء القواطيع .
وتترك فى المنشر لتجف وهى معرضة للشمس والهواء على أن ترش بالماء مرتين يوميا لمدة أسبوع .

1- طوب اسمنتى مصمت:

وهو طوب لا يحتوى على فراغات داخلية سوى فتحتان دائريتان بقطر 10cm لكل منهما , وكان يستخدم قديما في بناء الجدران الحاملة حيث لا تقل مقاومته للكسر عن 70 kg/cm³, ولكن قل استخدامه حتى أصبح نادرا للأسباب التالية :

-ثقل وزنه .

-تكلفته العالية .

-عزله للرطوبة (حجز الرطوبة

الداخلية لفترة طويلة)

- صعوبة تنفيذ التمديدات الصحية

والكهربائية عبره .

والمقاسات التي وجدت منه: 40 × 20 × 20 سم و 40 × 20 × 15 سم



المساحة التي يتم بناءها	العمالة	معدل الإستهلاك	المونة
50م ² أو 4.5م ³ لإرتفاع 3م	2بناء-1مساعد-1 عامل	ام2مباني 55 طوبة 1م3مباني 440 طوبة	1000 طوبة تحتاج 3.5شيكارة أسمنت 2م5 رمل

1- طوب اسمنتى مفرغ :-

وهو الطوب الذي يحتوى على فراغات أو ثقوب مشكلة صناعيا وينقسم إلى نوعين:

أ- الطوب المفرغ الخفيف:

يكون وزنه خفيف جدا بالنسبة لدمكه وخلطه، ويعزو هذا لنوع الركام المستخدم إذ يحتوى على نسبة فراغات عالية، ويستخدم هذا النوع من الطوب في حالات خاصة نظرا لارتفاع ثمنه، ومن حالات استخدامه:

• رسوب بعض المواد المكونة للمنشأ في

أحد الفحوصات.

• إضافة أحمال دون أخذها بعين الاعتبار

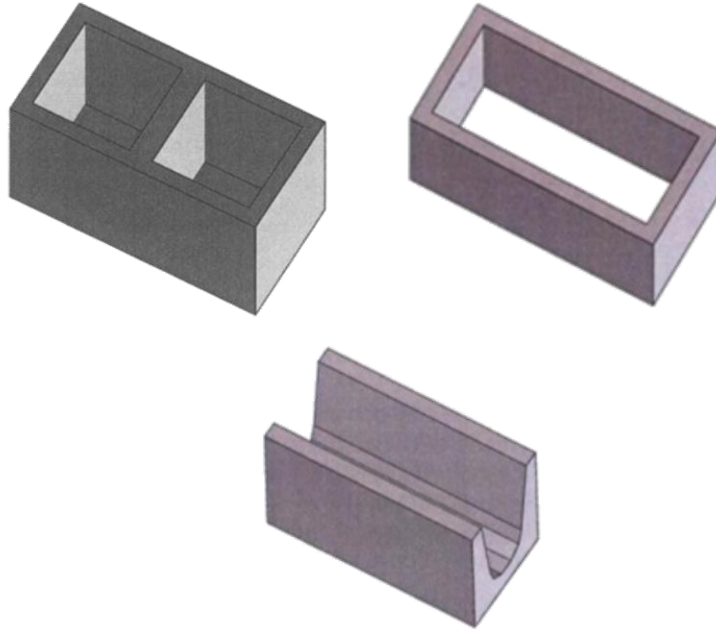
في التصميم.

• وجود مسافات عالية في السقف.

ب- الطوب المفرغ العادي:

وينقسم الطوب المفرغ العادي إلى عدة أنواع حسب أبعاده

والموضحة في الجدول التالي



40	40	40	40	40	40	طول
20	20	20	20	20	20	عرض
4	7	12	10	15	20	ارتفاع

ويسمى الطوب حسب الارتفاع والتالي أسعاره واستخداماته:

1. طوب 20 (يستخدم لبناء الجدار الخارجي أو لنواحي معمارية)

وسعره

2. طوب 15 (يستخدم لبناء الجدران الخارجية والداخلية) وسعره 0.35

3. طوب 12 (يستخدم في التقطيع الداخلي) وسعره 0.3 دولار

4. طوب 10 (يستخدم في التقطيع الداخلي)

5. طوب 4 (ويستخدم في حالة الشبابيك المنزلقة)

المونة	معدل الإستهلاك	العمالة	المساحة التي يتم بناءها
1000 طوبة تحتاج 3.5 شيكارة أسمنت - 5م رمل	55 طوبة 2م مبانى 440 طوبة 1م3 مبانى	2بناء-1مساعد- 1 عامل	50م2 أو 4.5م3 لارتفاع 3م

*تصنيع الطوب الأسمنتي:



- تخزين المواد الخام لهذه البلوكات بالمصنع حيث تتكون هذه المواد من الرمل و الأسمنت وكسر الحجر الجيري مقاس 5 و 10 سم.

- يخلط كسر الحجر الجيري مع الرمل بنسبة 1:2 ثم يضاف إليهم 300 كجم أسمنت لكل متر مكعب من الخلطة مع اضافة الماء اللازم في خلاط المصنع ثم تدفع هذه الخلطة عن طريق فتحة سفلية من الخلاط إلي العربة الناقلة الخاصة "دامبر" ومنها إلي قمع عربته ماكينة تصنيع البلوكات الخرسانية .

- وعلي ذلك نجد أن خليط الخرسانة يستقر بالحلة الموجودة أسفل العربة والتي تتحرك أفقياً عن طريق الذراع المثبت بها إلي المكبس الملحق بالعربة لصب الخرسانة في 10 فورمات حديدية يخرج منهم 10 بلوكات خرسانية مرة واحدة حيث تضعهم الماكينة بلطف علي الأرض المجهزة لذلك تحت العربة.

- أما باقي خلطه الخرسانة الموجودة في الحلة فترجع أتموماتيكياً لأخذ خرسانة أخرى من القمع ثم ترجع مرة أخرى تحت المكبس لكبس 10 بلوكات أخرى وتركهما بجانب البلوكات المصبوبة الأخرى وهكذا يسير العمل لصب البلوكات الخرسانية.

- تترك هذه البلوكات علي الأرض لمدة 5 ساعات لتجف ثم يرش عليها الماء وتترك 24 ساعة أخرى في مكانها ثم بعد ذلك تنقل هذه البلوكات لمكان تخزينها لاتمام عملية الجفاف مع مداومة رشها بالمياه لمدة لاتقل عن 7أيام متواصلة بعد ذلك.

*توصيات:

يجب مراعاة أن لاتقل مدة تجفيف هذه البلوكات عن أربعة أسابيع تحت الظروف الجوية العادية قبل استعمالها وحتى تعطي قوة تحمل للضغط إلي حد الكسر كالآتي:

- البلوكات الخرسانية المفرغة 25 كج/سم².

- الطوب الخرساني المصمت 70 كج/سم².

ويمكن الاسراع في عملية تجفيف هذه البلوكات في الموقع .

كذلك يمكن بنفس الطريقة المذكورة في تصنيع البلوكات الخرسانية تغيير الفورمات الحديدية المثبتة في ماكينة الصب لتصنيع أنواع أخرى من هذا الطوب الخرساني كمثال تصنيع الطوب الخرساني المصمت كما يمكن عمل بلاطات رصف الممرات أو بردورات الرصيف الخرسانية بهذه الطريقة أيضاً.

وتستعمل عادة البلوكات الخرسانية المفرغة في بناء حوائط المباني والأسقف كما يمكن الحصول علي حوائط عازلة للحرارة من هذه البلوكات بعد ملئها بالمواد العازلة كمثل مادة الفيرميكلوليت أو البيرليت أو خلافه.

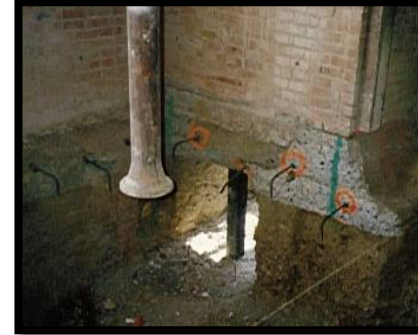


ثالثاً: الاشتراطات العامة لأعمال المبانى:-

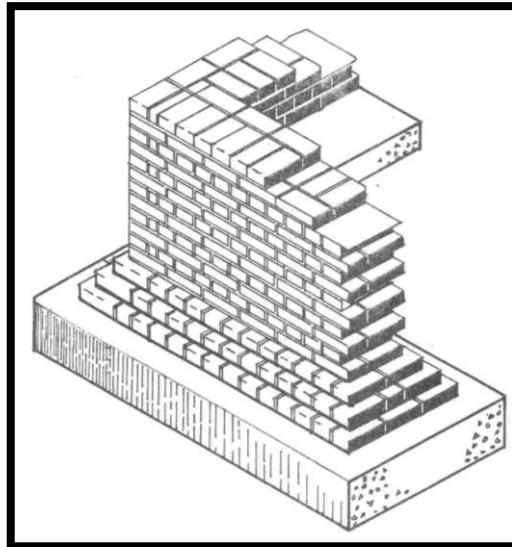
- 1-تبنى المبانى أسفل الطبقة العازلة بالطوب المصمت وذلك فى حالة تعرض المبانى للبلل المستمر
- 2-من الممكن إستخدام الطوب الطينى المحروق (قطع السلك) أو من النوع الهندسى إذا كانت تقاوم هذه العوامل
- 3-تبنى المبانى أعلى الطبقة العازلة من الطوب الطينى المحروق بدون بياض أو بياض أو الطوب الرملى الجبرى
- 4-يؤخذ فى الاعتبار الإجهادات التى تتعرض لها الحوائط المبنية لتغير درجات الحرارة ويراعى معامل التمدد لكل نوع من الطوب



إستخدام الطوب الأحمر
أعلى الطبقة العازلة



إستخدام الطوب المصمت أسفل
الطبقة العازلة



معدلات الطوب والمونة اللازمة للمتر المكعب مبانى .									
نوع الطوب	مقاس الطوب	عدد الطوب اللازم			مكعب المونة			نسب الهالك	
		طوبية ٣	طوبية ٢	طوبية ١ - ١/٤	طوبية ٣	طوبية ٢	طوبية ١ - ١/٤	الطوب	طوبية
طوبى أحمر	٦ × ١٢ × ٢٥	٤٤٠	٥٥	٣٠	٠,٢٠٨	٠,٢١	٠,٠٠٦	٢٥ - ٥٠	٥٠ - ٢٥
	٧ × ١٢ × ٢٥	٣٨٥	٣٨	٣٠	٠,١٩٢	٠,٢١٩	٠,٠٠٧	٢٥ - ٥٠	٥٠ - ٢٥
	٨ × ١٢ × ٢٥	٣٤٢	٤٣	٣٠	٠,١٧٩	٠,٢١٧	٠,٠٠٨	٢٥ - ٤٠	٤٠ - ٢٥
أحمر قطع سلك	٦ × ١٢ × ٢٥	٤٤٠	٥٥	٣٠	٠,٢٠٨	٠,٢١	٠,٠٠٦	٢	٢
طوب رملى	٦ × ١٢ × ٢٥	٤٤٠	٥٥	٣٠	٠,٢٠٨	٠,٢١	٠,٠٠٦	٢	٢
أبيض أو ملون	٨ × ١٢ × ٢٥	٣٤٢	٤٣	٣٠	٠,١٧٩	٠,٢١٧	٠,٠٠٨	٢	٢
طوب مفرغ	١٣ × ١٢ × ٢٥	٢٢٠	٢٨	—	٠,١٤٢	٠,١١	—	٧ - ٤	٧ - ٤
	٢٠ × ١٢ × ٢٥	٦٠	١٢	—	٠,١٠٥	٠,٢١	—	٧ - ٤	٧ - ٤



2- مونة الجير (الشيد) (والرمل) :

يترك الجير فترة في الماء لإطفاء فاعليته حيث أنه ماص جيد للماء وبالتالي يكون طارد للحرارة كما لتقليل التغيرات الحجمية في الجير.

من عيوبها:

1-ضعفها

2- حاجتها لوقت طويل حتى تكتسب قوتها

3- المونة المستخدمة في بناء الطوب المفرغ:

تتكون من:

الأسمنت:

- هي المادة الرئيسية في التفاعل ومن أنواعه:

- اسمنت بورتلاندي
- اسمنت مقاوم للكبريتات
- اسمنت ملون (لأعمال الديكور)



الرمل :

- هو مادة مالئة ليس له أي وظيفة تفاعلية ويستخدم رمل السافية كما يستخدم لتقليل التغيرات الحجمية للأسمنت

الماء:

- وظيفته بدء التفاعل ويجب أن يكون:

- مياه نظيفة صالحة للشرب
- يمنع وجود مواد عضوية أو طينية في الماء أو في الرمل
- يسمح بوجود أملاح في مياه الخلطة في حالة إهمال مساوئها المتمثلة في التزهير



ربط جميع قوالب الطوب عن طريق المونة

* فوائد المونة:

- ربط جميع قوالب الطوب وجعلها كتلة متماسكة
- توزيع الأحمال الواقعة على الحائط
- تعمل كمادة عازلة للصوت والحرارة والرطوبة من خارج الى داخل المبنى

* نسبة المونة:-

1- الحائط سمك طوبة (250-300 كجم
أسمنت) للمتر المكعب رمل

2- الحائط سمك نصف طوبة (300-350 كجم
أسمنت

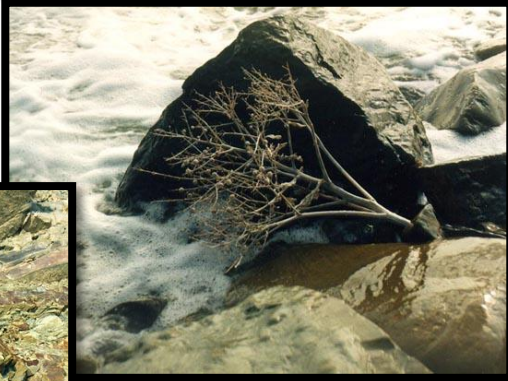


سابعا: البناء بالأحجار:-

- تنقسم الأحجار من ناحية تكويناتها إلى احجار اصلها ناري مثل الجرانيت والبازلت او الرسوبي مثل الحجر الجيري والحجر الرملي او الحجر المتحول مثل الرخام والإردواز . وتتميز الصخور الرسوبية بوضوح طبقات التكوين او المرقد الطبيعية للأحجار وتتوقف مقاومة الحجر الجيري على درجة اندماجه الداخلي فكلما زاد وزنه النوعي كلما زاد مقاومته الألومينا . وتتوقف مقاومة الحجر الرملي على نوع المادة الرابطة له والتي تتكون من السليكا والألومينا والجير وكلما زادت نسبة السليكا في المادة الرابطة كلما كانت مقاومة الحجر الرملي عالية .

المصطلحات المستعملة في البناء بالأحجار:-

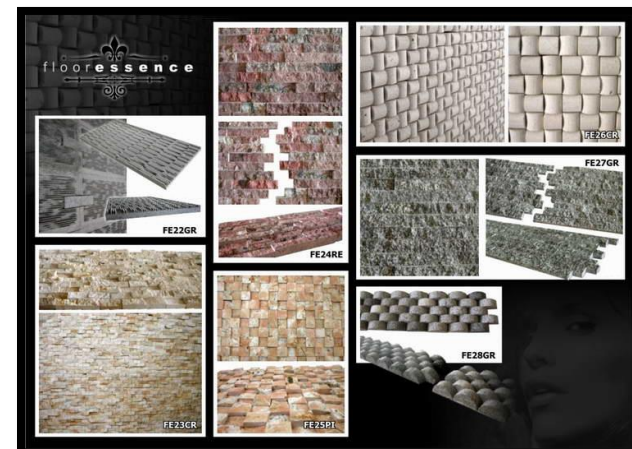
- 1- المدماك :هو الطبقة الافقية المتكونة من الاحجار المرصوفة التي يجب ان يكون ارتفاعها موحد
- 2- العرموس: ويسمى ايضا باللحام او الحل ويجب الا يستمر في الحوائط بل يقطع الحل في الاتجاه الراسي خاصة .
- 3- روم الحجر :عبارة عن ارتفاع الحجر الداخل في المدماك .
- 4- الحمل :عبارة عن طول الحجر مع طول الحائط .
- 5- الصورة : وتعرف ايضا بالسهل وهو عرض الحجر مع طول الحائط او طول الحجر مع سمك الحائط .
- 6- النبوصية :وهي البرواز المحدد لوجه الحجر ويكون غاطسا عن وجه الحجر ومقطوعا



حجر جيري حجري



أفضل أنواع الأحجار:-



بعض الأشكال المختلفة من الاحجار بألوانها المختلفة

الحجر السوري - الحجر الاردني - الحجر المقدس

بناء الحوائط من الأحجار:-

- 1- يلاحظ عند استعمال الأحجار الرسوبية أن توضع بحيث تكون الضغوط الواقعة عليها عمودية على مستوى المرقد الطبيعي للأحجار ففي الحوائط عادة توضع الأحجار بحيث تكون مراقدها أفقية وفي العقود يجب أن يكون مستوى المرقد مارا بمركز العقد
- 2- يجب أن تكون الحجارة مرتبطة بعضها ببعض وأن تكون متينة بحيث تتحمل الاحمال الواقعة عليها بامان .
- 3- تتوقف متانة البناء على النوع وحجم المستعمل وعلى سمك ونوع المونة المستعمله كذلك فكلما كانت الاحجار المستعمله غشيمة وصغيرة كلما كان تحمل الحائط يتوقف على قوة المونة وكلما كانت الاحجار المنحوتة وترقد فوق بعضها فان قوة الحائط تتوقف على نوع الحجر المستعمل .
- 4- يتم توضيب الحجر بموقع العمل بعد قطعه ونقله وتستعدل اوجه الحجر الأربع المهمة في الانشاء وهي المرقدان واللحمان مع تسوية الوجه الامامي من الحجر حسب الطلب والوجه الخلفي عادة يترك غشيم او يسرى حسب الحاجة ويلاحظ عند النحت ان يكون المرقدان موازيان للمرقد الطبيعي للحجر .
- 5- يراعى قطع الحل في البناء وان ترقد الاحجار او الدبش فوق مونة مستمرة كما يجب ان تملأ اللحامات الأفقية والراسية والمستعرضة (الداخلية في الحائط بالمونة . على ان تملأ الفراغات الداخلية بين الاحجار عند الحوائط بالدبش بأحجار اصغر مقاسا وان تغلف المونة جميع الأحجار الا تزيد سمكه عن حوالي 2سم)لانه لو زاد و سمك المونة عن ذلك فانها عن جفافها تنفصل عن الحجر .
- 6- يراعى في البناء بالدبش ان يوجد رباط عرضي في كل حوالي 1متر مكعب من سطح الحوائط يظهر في وجهي الحائط المتوازيين .
- 7- يراعى عمل النواصي من حجر مهذب او منحوت او من الطوب وذلك لاهميتها .

مواصفات حجر البناء:-

- لاستخدامه لإغراض البناء ومن أهمها وقد تم اجراء دراسات مستفيضة من قبل مركز بحوث ولا بد أن تتوفر عدة صفات حتى يصبح الحجر مناسباً قبل دائرة المواصفات والمقاييس ووزارة الأشغال العامة حيث تم البناء في الجمعية العلمية الملكية و تم تحديد المواصفات القياسية لحجر البناء من :
التالية فئات حيب الخصائص الهندسية وهي الأصناف أ,ب,ج. وقد تناولت المواصفات الخصائص تصنيف الحجر الى 3

1-امتصاص الماء (امتصاص الحجر للماء) :

نسبة المعادن الطينية في الحجر . سيغير لون - الأقل امتصاصاً للماء , وتزداد نسبة الامتصاص بسبب زيادة المسامية للحجر أو زيادة الحجر الأفضل هو الحجر بد من الموازنة بين رغبة أصحاب امتصاص ماء الخرسانة الإسمنتية عند إتمام عملية الصب ولا بد من التنويه إلى أنه لا الحجر بعد تركيبه و تعرضه للماء أو أقل توحيداً في رغبتهم بالحصول على حجر ذو لون موحد ففي الغالب تكون الحجارة الأقل امتصاصاً للماء المشارع بالحصول على حجر ذو امتصاصية متدنية و 12% وان زيادة نسبة الامتصاص. وحسب المواصفات القياسية الأمريكية % اللون وقد تراوحت نسبة الامتصاص لعينات مختلفة من الحجر ما بين 0.5 . لا يتجاوز الامتصاص 3% , 4.3% , 7.5% للأصناف أ , ب , ج على التوالي يجب ان ASTM C97

النوعى : 2- الوزن

-الوزن يتناسب الامتصاص عكسياً مع الوزن النوعي وهذا يعني أن التفاوت الذي نلاحظه هنالك عوامل وثيقة بين الوزن النوعي للحجر و نسبة الامتصاص وفي معظم مختلفة من الحجر الاردني ما بين 1.88 - 2.7 في حين أن المواصفات في الامتصاص سنلاحظه في الوزن النوعي و في الكثافة و قد تراوحت كثافة عينات لأنواع (على التوالي 2.16 , 2.45 , حددت الكثافة ما بين 2.16 - 2.7 . وتبلغ قيم الكثافة لأنواع أ , ب , ج (ASTM C97 2.56 الأمريكية

3- مقاومة الكسر :

مقاومة الكسر في أنواع مختلفة - مقاومة الكسر للأصناف أ , ب , ج (55 , 47 , 28 على التوالي) وقد تراوحت قيمة ASTM C97 حددت المواصفة الأمريكية من الحجر الاردني بين 11-123

4- قوة القص :

في بعض الأحيان تتطلب المواصفات ان تقاوم الحجارة قوة القص و خاصة عندما يستعمل في مناطق تتعرض للقص و يستعمل تعبير معامل التمزق للدلالة على مقاومة الحجر للقص و يتراوح معامل التمزق حسب المواصفة ASTM C97 للأصناف أ , ب , ج (6.9 , 5.2 , 3.4 على التوالي)

5- مقاومة التآكل :

%مقداره 1 الحد الأعلى للتآكل ASTM C97 - الجوية و عوامل الحت والبري و الاهتراء و قد حددت هذه الخاصية تعكس مدى مقاومة الحجر للعوامل

6-صلابة الحجر :

. الحجر - الجيري نقاو من المعادن الطينية و تبلوره , وعملية التبلور هذه تزيد تماسك مكونات فالحجر الصلب أفضل . ومما يزيد في صلابة الحجر

7- اللون (لون الحجر) :

الجيري خاصة , وعلى الرغم من - المشارع الإنشائية و اللون الأبيض يعكس صفات هندسية أكثر جودة بالنسبة للحجر يعتبر الأبيض من الشروط الرئيسية لدى أصحاب الأصفر ذلك يفضل البعض استخدام ألوان أخرى كاللون الأحمر أو الأصفر . وبالتالي - خصائصها الفيزيائية إلا أن تعدد ألوان الحجر في الواجهات المعمارية يفقدها جمالها اللون الموحد : على الرغم أن الحجر مادة طبيعية يصعب التحكم في نسبها فالمقلع الجيد هو الذي يعطي حجارة موحدة اللون بنسبه عالية

8- عدم وجود الشقوق و الفواصل و الجيوب الفارغة أو المملوءة بمعدن الكالسيوم

اعمال الرخام والجرانيت فى المباني

أولا :- الرخام

الرخام: هو عبارة عن كربونات جيرية تبلورت بتأثير حرارة الصخور النارية نتيجة للبراكين وحدثت فيها انصهاراً أدى الى وجود هذه الكتل من مادة الرخام.

الخواص الخاصة بالرخام :

أولاً: الخواص الميكانيكية:

هناك بعض الخواص الطبيعية والكيميائية التى يجب توافرها او بعضها فى الخامة طبقا للغرض الذى سوف تستخدم فى هذه الخصائص :

- | | |
|------------------|---|
| 1- اللون والشكل | 6- معامل الامتصاص |
| 2- البرى والتاكل | 7- مقدرة الخامة على عدم التغيير عند التعرض للجو |
| 3- تحمل الضغط | 8- الفجوات |
| 4- المسامية | 9- العروق |
| 5- النفاذية | |

1- اللون والشكل:

ينتج لون وشكل الرخام وأحجار الزينة طبيعياً بتجمع اكاسيد المعادن المكونة للصخر أو من الحفريات ويتكون اللون أيضاً من الوان المعادن المكونة للصخر نفسه مثال ذلك الجرانيت من اللون الفاتح الى اللون الغامق لزيادة نسبة المعادن الغامقة .

2- البرى والتاكل : (الهرش)

مقاومة الرختم للبرى والتاكل من اهم العوامل التى تختار علي اساسها انواع الرخام المختلفة لانها تمثل قدرة هذا النوع علي البقاء والاستمرار وتجري الاختبارات لمعرفة درجة مقاومة البرى في معامل المواد وذلك بنسبة وزن الكمية الناتجة من هذه العملية الي الوزن الاصلي للرخام.

3- تحمل الضغط :

تمثل قدرة الرخام على تحمل الضغط عنصر هام من عناصر اختيار الرخام فى الانشاءات التى تتعرض لمثل هذه الضغوط و تحسب فى معمل المواد بالكيلو جرام على المساحة بالسـم 2.

4-5-6- المساميه – النفاذيه – معامل الامتصاص :

وهى التى تحدد نسبه الفراغات داخل الرخام ومن المواصفات التى يجب معرفتها هى درجة النفاذيه للصخر يمكن ان تكون بسبب مسامسه الصخور او نتيجة لوجود شقوق بالرخام و فى هذه الحالة يجب معرفة معامل الامتصاص خاصه اذا كان الرخام سيستخدم فى واجهات خارجيه او سيتعرض للعوامل الجويه.

7- مقاومه الرخام للتغير عند التعرض للجو :

عند استخدام الرخام فى المناطق المعرضه للعوامل الجويه خاصه فى المدن الصناعيه حيث ان الرخام فى هذه الاجواء يتعرض للغازات التى تتفاعل مع الرطوبه والمياه و ينتج الاحماض التى تتفاعل بالتالى مع الصخر و تفقد لمعانه و قد يصل الامر الى احداث فجوات نتيجة التفاعل كذلك

فان التفاعلات بالمعامل الكيماويه قد تؤثر على انواع الرخام المستخدمه اذا لم يتعارض اختيارها لتناسب الغرض.

8- الفجوات :

تنتج الفجوات عادة فى الرخام من تاثير اذابه هذه الصخور بالاكاسيد المختلفه التى تتخلل الرخام و كثرة هذه الفجوات تقلل من صلاحيه الرخام للاستخدام فى اغراض الزيته و اطلق عليها فى الاصطلاح العامى للرخام (التسوس).

9- العروق :

تتخلل بعض الرخام العروق سواء من نفس الصخر و يطلق عليها فى الاصطلاح العامى لصناعة الرخام (الدمارات او الكسور).

مرحلة تصنيع

الرخام

1. تبدأ بعملية استخراج الرخام بالتنقيب و البحث عن الجبال التي تحتوي صخور ذات صفات محددة من ناحية الصلابة و الكثافة واللون ' ثم تقطع كتل كبيرة منتظمة من الصخور بواسطة آلات مصنعة خصيصا لهذه الغاية, ثم تنقل لمصانع الرخام التي تقطع وتعالج الكتل الصخرية الكبيرة و تحولها الى ألواح أو بلاطات صغيرة حسب حجم الكتل و صفاتها, ثم تتم عمية الصقل و التلميع حسب حاجة السوق.
- 2.
3. ثم تستخدم ماكينات التقطيع في الرخام تعمل عن طريق حفر ثقوب في الجبال حيث تتقاطع هذه الثقوب ومن ثم يدخل كابل من هذه الثقوب و توصل الى حرازة التي تقوم بشد الكابل حتى تستخرج قطعة بلوك
4. بعد استخراج الكتل الصخرية تخزن في المصانع و بالتالي يكون هناك تشكيلة من الالوان و المقاسات يتم تسويقها و بيعها ككتلة واحدة ثم يتم تقطيع البلوك الى ألواح .
5. عملية فرز الرخام حسب اللون او النمط



ألواح الرخام بعد عملية الجلى



ألواح الرخام



محاجر الرخام

أنواع الرخام

ينقسم الرخام الى :-

1- رخام طبيعي مستورد

2 - رخام طبيعي محلي

3- رخام صناعي .

أولاً : الرخام المستورد :

أ - الرخام الأبيض المستخرج من منطقة كرازة بإيطاليا واصنافه النوع الأبيض الشاهق الخالي من العروق وهو رخام طرى غالى الثمن يستعمل فى صنع التماثيل ولوحات الكهرباء او ما يماثلها .
والنوع الغالب استعماله هو النوع الأبيض المعروف والمقارب لونه الى الازرق او الاسود الفاتح، وهو صلب وواسع الاستعمال فى اعمال التبليطات والسلالم .
ومن انواعه ايضا ما يسمى بالرخام الأيسرانشيا ولونه مائل للأبيض وبه عروق كثيرة نوعاً ما وبلون رمادى أو مائل للخضرة نوعاً ما ويستعمل هذا ايضا للتبليطات او فى الطاولات ، وهو أقل صلابة من نوع الرخام كرازة الأبيض المعرق .

ب - الرخام الأسود البلجيكي المعرق بالأبيض واللون الذهبى .

ج- الرخام الأحمر ومنه احمر اترسك وأحمر بلجيكي ملوكى او احمر زوزالكو أو فيرونا .

ثانياً : الرخام المحلى :

أ - رخام من محاجر ادفو او العلاقى وهو رخام ابيض معرق من الوان مقاربة الى الاسود او الازرق ويشبه مثيلة المستورد من كرازة من إيطاليا

فى مظهره ومقاومته للأحمال والبرى كما يوجد ايضا الرخام الاسود فى هذه المناطق .

ب - رخام أخضر من محاجر قنا .

ج - رخام بوتشنيتينو من محاجر الزعرقان ومنه المعرق بعروق حمراء خفيفة .

د - بولاتو مصرى وهو حجر جبرى متبلور .

هـ - رخام الهرم وهو حجر جبرى متبلور .

و - رخام اصفر من محاجر السويس .

ز - الألبستر المصرى من محاجر بنى سويف واسيوط وهو شفاف نوعاً ما وقد استعمله قدماء المصريين فى اعمال التماثيل والحاجيات الزخرفية مثل الفازات وغيرها من أوعية الأنية وهو شديد المقاومة للإنضغاط والبرى.

ثالثاً : الرخام الصناعى :

لقد تزايدت اسعار الرخام بسبب تكاليف معدات استخراج العالية من المحاجر وارتفاع اجور العمالة المتمشية مع الزيادة العامة لاسعار مواد البناء ورغماً عن تطور وسائل نقل الرخام ميكانيكياً الا ان استخراج من المحاجر يخضع للعمالة اليدوية المتزايدة التكلفة .



اشكال مختلفة من الرخام



رخام دلكاتوا



أصفر سينا



امبرادور غامق



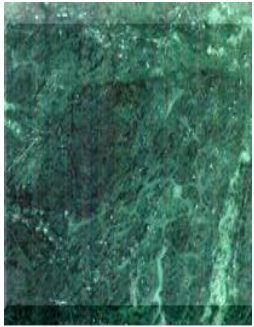
كریما روز



أحمر إلیكانتا



- امبرادور فاتح



کواتاملا أخضر



اریسکاتو



بیانکو



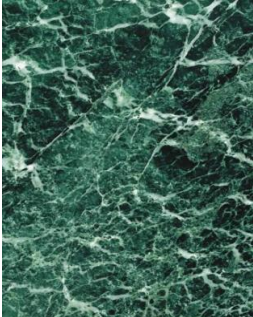
- أزرق فیناتو



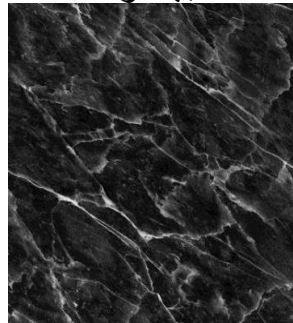
کریم سسیلیا



برشیا



أخضر
هندي



الإسود أسبانی



الأبيض کراره



رخام روز وردي



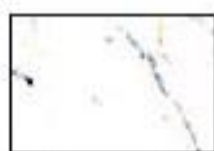
رخام فیرا



Ambarino
polished



Arabescato
polished



Bianco Miele
polished



Crema Royale
polished



Crema Royale
honed



Cremo Delicato
polished



Numidian Red
polished



Olivia Gray
polished



Opera Fantastico
polished



Bleu de Savoie
polished



Blue Lais
polished



Blue Venatino
polished



Emperador Dark
polished



Emperador Light
polished



Emperador Light
honed



Petit Granit
honed



Port Laurent
polished



Portoro
polished



Calacatta Vision
polished



Carrara Venatino
honed



Caviar Green
polished



Giallo Etrusco
polished



Giallo Etrusco
honed



Giallo Sahara
polished



Quetzal
polished



Rojo Alicante
polished



Rosa Aurora
polished



Cippolino
polished



Classico Cream
polished



Compan Rose Vert
polished



Golden Wheat
honed



Golden Wheat
polished



Green Onyx
polished



Rosso Levanto
polished



Saint German
polished



Sivec
polished



Corinthian Beige
polished



Cream Fedora
polished



Crema Marfil Ivory
polished



Marbes Du Roi
polished



Massa Gold
polished



Massa Gold
honed



Solar
honed



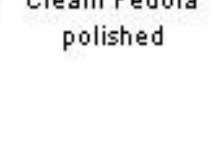
Solar
polished



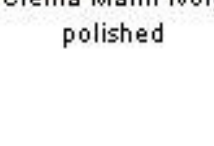
Tan Brown Onyx
polished



Corinthian Beige
polished



Cream Fedora
polished



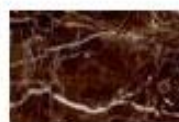
Crema Marfil Ivory
polished



Michaelangelo
polished



Nero Fossil
polished



New Saint Laurent
polished



Tikal
polished



Verde Antigua Classic
polished



Verde Antigua New
polished

العناصر التي يفضل فيها استخدام الرخام والجرانيت

1- الكسوات الداخلية للحوائط :

يراعى ان تكون من الوان وعروق بغرض الزخرفة ويمكن تركيبها باكثر من طريقة زخرفية حسب امكانيات الخامة نفسها و الوانها وما يشير به المصمم فى هذا الخصوص و يجب اختيار رخام يمتاز بالصلابة للصدمات مع التسهل فى التركيب بقدر الامكان .



استخدام الرخام لكسوة الحوائط
الداخلية واستخدام هذه انواع لغرض
الزخرفة

2- كسوة الارضيات

1-يجب ان تكون الارضيات للمباني العامه من انواع الرخام العاليه المقاومه للتاكل مثل الكوارتزيت المتبلورة والجرانيت.

2-يجب ان تكون الارضيات للمباني التجاريه من الانواع الفنيه ذات الحبيبات المندمجه الكرسالى و الجرانيت .

3-يجب ان تكون الارضيات للمباني الخاصه من الجرانيت او احجار جيريه متبلورة او سربنتين طبقا لطراز و درجة المبنى .



3- كسوات الدرج والطروفيات والوزرات :

وهي عبارة عن كسوات من الرخام او من الجرانيت من الخرسانة العادية او المسلحة وهناك نوع آخر من درج الرخام والجرانيت (الماسيف الحامل) .

-وهناك قطاعات للنائمة مستطيلة او مروحية القطاع حسب شكل الدرج وغالبا ما تكون الدرج من نائمة وقائمة, وفب بعض الاحيان يكتفي بنائمة فقط علي حوامل حديد .



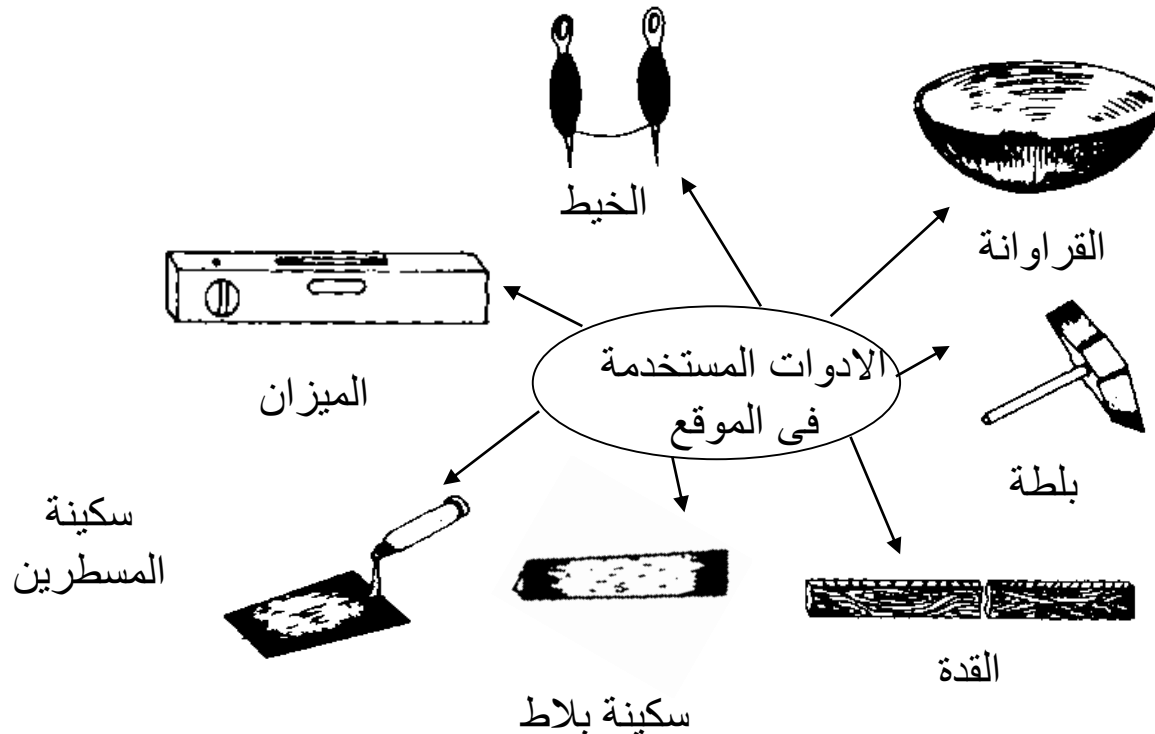
الخطوات المتبعة لاستخدام الرخام والجرانيت في الكسوات:

1- التشوين :

يورد الرخام والجرانيت للموقع حسب الايوانات المعتمدو وبالاوان والمقاسات المطلوبة مع حمايته من الكسر والشطف في اماكن مناسبة لحاميته ويرس علي الواح خشبية أو تقفيصة من الحديد والخشب حسب نوع المنتج .

2- الادوات والعدد الواجب توافرها في الموقع:

- | | | | | | |
|--------------------|--------------------|------------|---------------|----------------------------|----------------------|
| 1- ميزان الخيط | 2- الخيط | 3- الازميل | 4- القدة | 5- الشاكوش | 6- ازميل السن |
| 7- مسامير الدق | 8- الشنيور للتخريم | 9- الصاروخ | 10- مقص قطعية | 11- الكولا السريعة والمرهم | 12- الزاوية الحديد |
| 13- سكينه المسطرين | 14- القروانة | 15- الدلو | 16- الممسحة | 17- الخيشة | 18- حجر الكربوراندنم |



3- طرق تركيب الرخام والجرانيت :

أ - الواجهات الداخلية :

- 1-تعمل البؤج لتحديد مناسيب الواجهات
 - 2-تحدد طريقه التركيب و التى تنحصر فى الطريقتين :
 - أ-التركيب و السقيه بمونه خلفها (بين لرخام و المبانى)
 - ب-التركيب مع وجود فراغ بيت الرخام و المبانى .
- وفى كلتا الطريقتين تحدد نوعيه الكانات او المسامير التى سوف تستعمل فى التركيب و الشكل المناسب للتثبيت .

ب- الاعمدة :

تكسيه لاعمدة مستطيله او مربعه او مستديرة بترابيع رخام سمك 2 سم من النوع الذى تعتمده الشركة و يثبت الرخام فى الاعمدة بواسطه اصابع من النحاس .

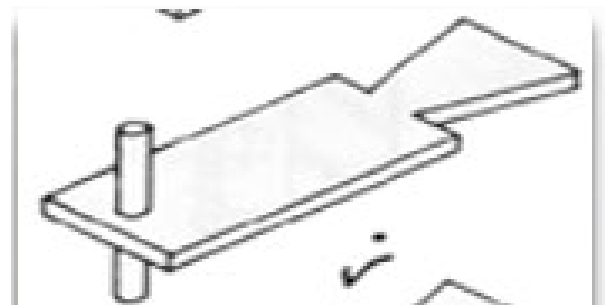
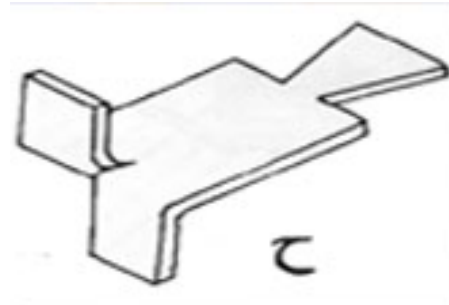
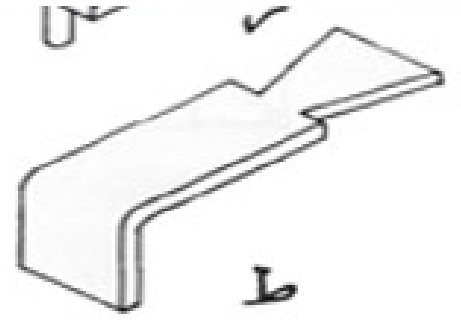
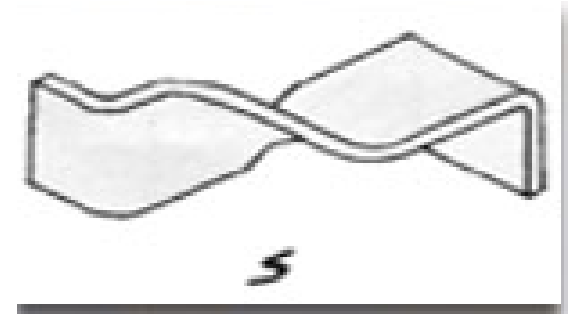
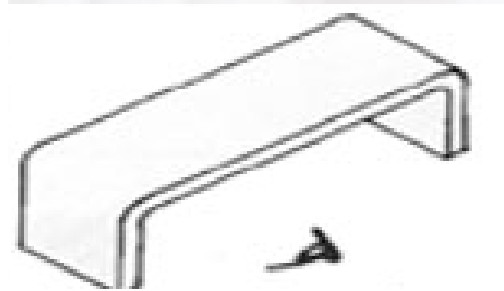
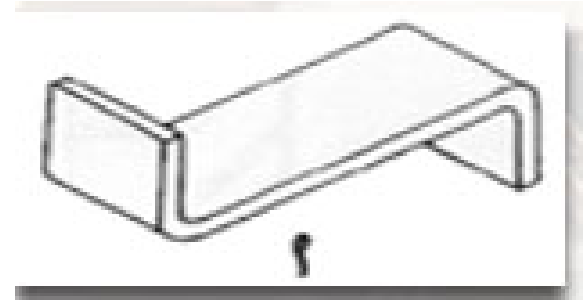
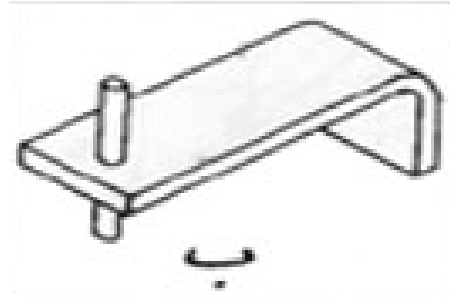
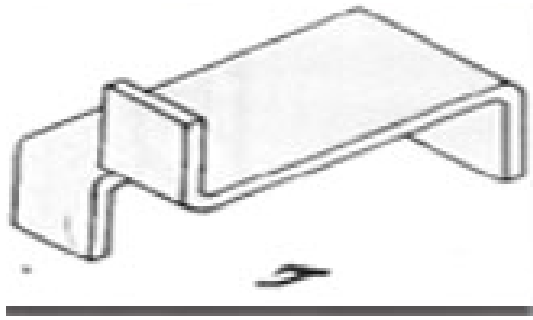


حليات وبانوه مدقوق بالبوشارده



تكسية بالجرانيت

اشكال الكانات

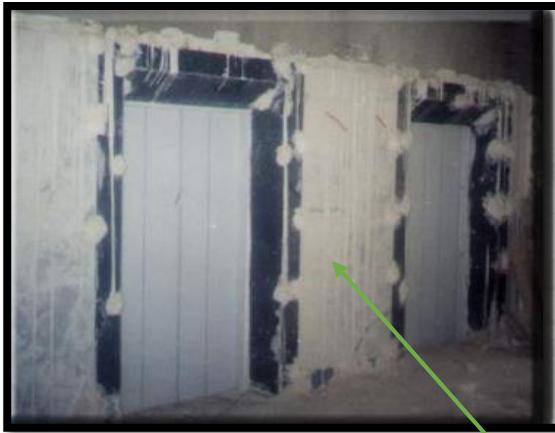


ملحوظة هامة:

1. يجب عند استعمال كانات معدنية او نحاسية الا تلامس حديد التسليح لتفادي حدوث اي ماس كهربى يودي الي ظهور املاح علي سطح الرخام .
2. يجب علي المصمم ان يعيد حسابات التصميم لقطاعات الكانات الموهلة لحمل الالواح طبقا لطبيعة المنشا .

أ- التركيب بساقية المونة :

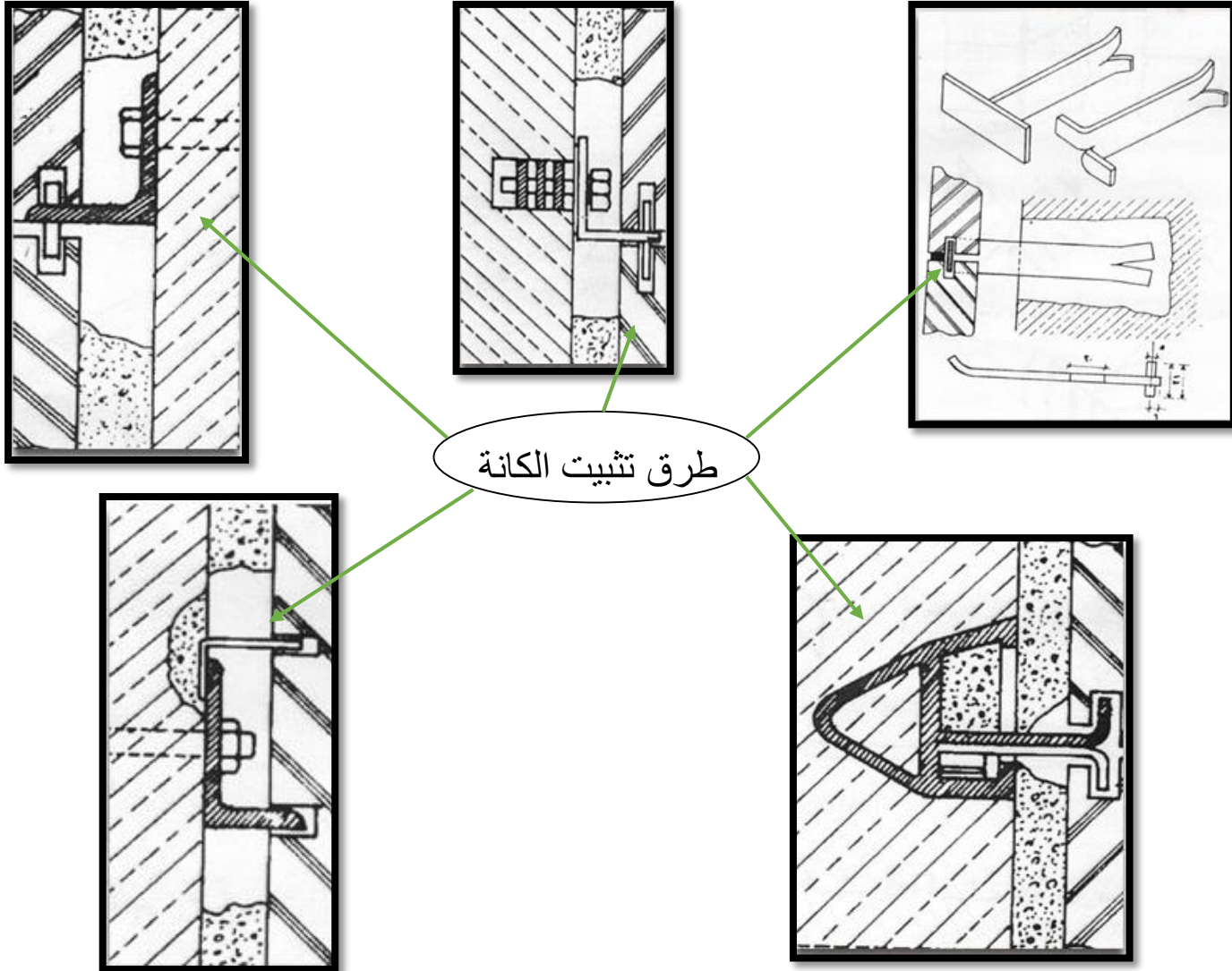
- 1- يراعي ان تكون الواجهات تامة الجفاف ويتم عمل الطرشرة الاسمنتية .
- 2- يتم تجويف الواح الرخام او الجرانيت .
- 3- تثبيت الكانات بالحوائط بمونة الاسمنت والرمل .
- 4- يتم تحديد منسوب الحطة الاولى ووزنها علي المزان من شد الخيطان مع تثبيت الالواح بالكانات .
- 5- بعد تمام تصلب الجبس يسقي الفراغ بين الرخام او الجرانيت والحائط المثبت به الكانات .
- 6- تركيب الحطة التالية علي الحطة الاولى بنفس الاسلوب السابق وهكذا حتي تكسية الواجهة .



تكسية حائط داخلى بالطريقة التقليدية (ابطة الجبس وسقية المونة)

ب- التركيب مع وجود فراغ بين الرخام او الجرانيت وبين المباني :

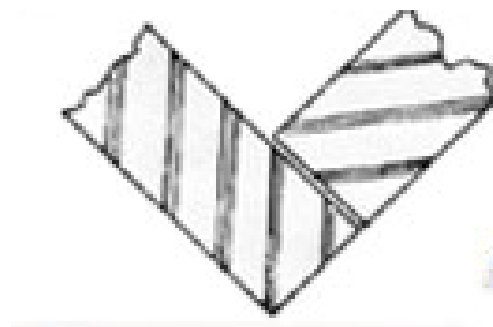
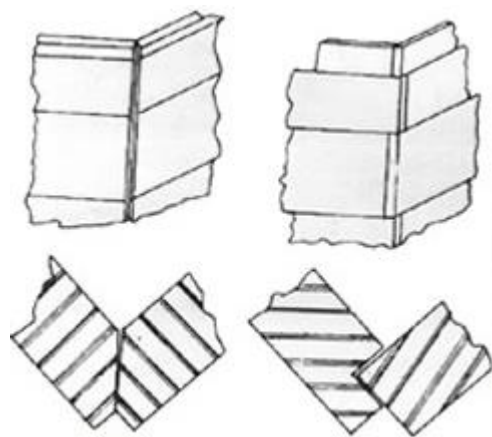
1. يستلزم الامر في هذه الطريقة عناية كاملة في تركيب الالواح والكانات لضبط التركيب حتي يتم ايجاد تيار تهوية خلفها .
2. نتبع الخطوات السابق ذكرها في طريقة التركيب في الواجهات ماعدا القيام بعمل الساقية بمونة المباني.



ملحوظة :

يراعي في تركيب النواصي في الاركان والنهائيات باحدا الطرق التالية :

- 1- عدلة بالطريقة العادية .
- 2- ذيل الزاوية 45 درجة.
- 3- كرتبونة نصف علي نصف.



عدلة بالطريقة العادية

كرتبونة
ذيل الزاوية
(نصف على نصف)

طرق تركيب النواصي في الاركان

الارضيات و الطروفيات و الطلسانات :

طريقة تركيب ارضيات الرخام:-

- يجب ان يكون المكان نظيف.
- تفرش الارضية بالرمال بسمك متوسط 6سم حسب المنسوب المطلوب ثم يركب الرخام حسب الرسومات والمظهر المعماري.
- يحدد منسوب سطح الرخام (مثل صدفة السلم)
- استرباع الغرفة (على زاوية قائمة) بالخيطان.



(3) لصق الترابيع على الخيط



(2) فرد مونة اللصق



(1) وضع كمية من مونة اللصق



(4) التأكد من استواء ترابيع الرخام

- (5) تسقى العراميس بعد تمام الجفاف بلباني الاسمنت.
- (6) يفضل تغطية ارضيات الرخام بطبقة من الجبس بعد تمام الجفاف
- لحين التسليم.
- (7) تزال طبقة الجبس بالسكين وتنظف الارضية جيدا.

الدرج :

1. يجب ان يكون المكان نظيف
2. تحدد المناسيب والميول ويسقط الدرج بالتمام لمعرفة البداية والنهاية مع الاخذ في الاعتبار المناسيب المحددة .
3. تركيب الدرجة الاولى بتركيب القائمة على الميزان و تثبيتها باربطة من الجبس .
4. تركيب النائمة بعد فرشاة الرمل ومونة اللصق وتحديد الوزن المطلوب للنائمة. وتكسى النائمة بسمك 4 سم و بعرض 30 سم و بكامل طول الدرجة
5. يبدأ فى تركيب القائمة للدرجة التى تليها والنائمة بنفس اسلوب الدرجة الاولى حتى استكمال قلبة السلم وتكسى القائمة بسمك 2سم بارتفاع 15 سم و بكامل طول الدرجة وتعشق النائمة فى القائمة
6. لعمل الوزرة يكسى جانبي السلم بقطع رخام بمقاس حوالى 20*40 سم على خط موازى لانف الدرجة
7. بعد الانتهاء من تركيب الدرجات للسلاالم تجهز مونة الاسمنت وبودرة الرخام + اللون المطلوب لملا اللحامات .
8. يغطى الدرج بالباني الجبس بعد عمل عوارض خشبية على انوف الدرجة بعرض حوالى 10 سم و بطول الدرجة لحمايتها من الكسر او الشطف او الخدش لحين التشطيب و التسليم .



4-التشطيب والجلاء :

ا- الواجهات الداخلية والاسفال والوزرات :



- 1- تنظف الواجهات للرخام والجرانيت من اربطة الجبس باستعمال السكين .
- 2- تنظف الاسطح بسكينة المعجون لرفع رايش الجبس ومونة السقية وتنظيف اللحاتمات .
- 3- (تزاملك) اللحاتمات بمونة الاسمنت وبودرة الرخام + اللون او باستعمال مواد اخرى ايبوكسية سريعة الشك.
- 4- تغسل الواجهات بالمياة.
- 5- تسوية بالصنفرة .
- 6- يتم التشطيب والصقل طبقا للمظهر المعماري المطلوب الارضيات والطروفيات والطلسانات
- 7- تزال طبقة الجبس بالسكين وتنظف الارضية جيدا.
- 8- تستعمل ماكينة الجلاء الميكانيكية باحجار الماجنزيت او الكربوراندم المخصصة لنوعية الرخام او الجرانيت ودرجة الصقل المطلوبة.
- 9- يستعمل فى جلاء و تشطيب وتلميع الارضيات احجار الجلاء الماسية او السراميك او الماجنزيت واقراص الرصاص

ب- الدرج :



درج بعد عمل التشطيب والجلاء

- 1- تزال الاخشاب وتفك من انوف النوائم .
- 2- تفك اربطه الجبس و يزال الجبس من اعلى الاسطح بواسطه السكين.
- 3- تنظف الدرجة جيدا وتفرغ العراميس ان وجدت بالسكين .
- 4- يستعمل الصاروخ فى لف انوف الدرج .
- 5- تملأ العراميس بمونه الاسمنت الابيض + بودرة الرخام + اللون المطلوب.
- 6- يستعمل الصاروخ بافرخ الصنفرة بدرجات النعومه المختلفه فى تشطيب الدرج و القوائم حسب الطلب .

5- اعمال الصيانة :

ا- الواجهات الداخليه والاشكال والوزرات :

- 1- يعاد فك الواح الرخام والجرانيت التى بها تحرك او تخلخل او غير سليمة من مكانها و اعادة تركيب السليم من الالواح مكانها مع تامين التثبيت للالواح المستخدمه باربطه ثم عمل سقيه بلبانى الاسمنت خلفها.
- 2- نظافه اللحات و العراميس و اعادة ملئها بالمعاجين و الالوان الخاصه .
- 3- اعادة ازاله الاتربه و الاملاح و العوالق بالواجهات من رخام و جرانيت باستعمال سكين الكربوراندام.
- 4- غسيل الواجهات بالمياه النظيفه .
- 5- ملئ اللحات و الثقوب بقطع الرخام و الجرانيت و بالمعجون و اللون حسب الحاجة.
- 6- اعادة جلاء و تلميع الواجهات للرخام و الجرانيت .

ب- الارضيات و الطروفيات و الطلسانات :

- 1- رفع اى قطع بها تخلخل و نظافه اسفلها من المونه و اعادة تركيبها مرة اخرى او توريد و تركيب بدلا من القطع التى بها كسر .
- 2- نظافه الثقوب و الشروخ بالسكين و المعجون و المسمار و الجاكوش و غسلها بالماء ثم اعادة ملئها ببودرة كسر الرخام او الجرانيت مع استعمال الاسمنت و المعاجين .
- 3- نظافه العروق المفتحه او العراميس ثم غسلها بالماء .
- 4- سقيه الارضيه بلبانى الاسمنت الابيض و الملونات حسب الطلب.
- 5- اعادة الجلاء و الصقل.

ج- الدرج :

- 1- تفك النوائم الدرج التى بها كسور او شطوف بانواعها او التى بها تاكل بواسطها وتنظف المون اسفلها ثم يعاد تركيب هذه النوائم على ظهرها مع ادخال الجزء الذى به شطوف او كسور بانواعها اسفل القائمه و تربط بالجبس
- 2- تعالج الثقوب و التقانيح باللحات و بالعروق للرخام بنظافتها بالمادة اللازمه و غسلها بالمياه النظيفه ثم المعالجة بقطع الرخام و الجرانيت من نفس النوع مع استعمال الاسمنت والملونات و المعاجين حسب الحاجة
- 3- يعاد تشطيب و صقل الرخام و الجرانيت

المواصفات الفنية لآعمال التكسيه بالرآام:

- 1- تقديم عينات مختلفه من الانواع المطلوبه .
- 2- يجب ان يكون الرآام من فرز الدرجة الاولى خالى من العيوب او العروق الضعيفة والشروخ .
- 3- اذا ظهر بعد التركيب ان الرآام مخالف للعينات المعتمدة فيلزم استبعاده و توريد وتركيب غيره مطابقا للعينات المعتمدة .
- 4-يورد الرآام الى موقع العمل تام القطع و التقسيم طبقا للاشكال و المقاسات المطلوبه يلصق الرآام بمونه 300 كجم اسمنت /م³ رمل . وتسقى اللحاتمات بلبانى الاسمنت و الملون .
- 5- بعد لصق الرآام يلزم وقايته من مرور العمال و غيره وذلك بتغطيته بشكائر من الورق او وضع طبقه من الجبس عليه او الواح من الخشب .
- 6- يتم جلاء الرآام بعد اتمام العمل بواسطه الالات الجلاء الميكانيكيه للحصول على اسطح ملساء ناعمه و مستويه تماما.

البند	البيان	الفئة	الكمية	سعر الوحدة	إجمالي البند	ملاحظات
	خامسا : أعمال المياني .					
16	بالمتر المربع توريد وعمل قصة مباني سمك (20سم) من الطوب الأسمنتي المصمت مقاس 20*20*40 بارتفاع اللبشة والخزان وحوائط البدرومات والتسوية والخدمات ابتداء من منسوب الخرسانة العادية (أسفل اللبشة المسلحة) حتى سطح الأرض طبقا للمواصفات الفنية وأصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف .					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2	1900			
17	بالمتر المربع توريد وعمل مباني سمك (10 سم من البلوك الأحمر المفرغ مقاس 10×20×40 وذلك لزوم الحوائط الداخلية حسب الرسومات وطبقا للمواصفات الفنية و اصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف					
18	مما جميعه بالمتر المربع ... بالمتر المربع توريد وعمل مباني (20 سم من البلوك الأحمر المفرغ مقاس (20×20×40) وذلك لزوم الحوائط والقواطيع الداخلية حسب الرسومات وطبقا للمواصفات الفنية و أصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف	م2	15200			
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2	8550			
19	بالمتر المربع توريد وعمل مباني (20 سم من البلوك الأحمر المعزول مقاس (20×20×40) وذلك لزوم الحوائط الخارجية حسب الرسومات وطبقا للأصول الفنية و أصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2	3650			

البند	البيان	الفئة	الكمية	سعر الوحدة	إجمالي البند	ملاحظات
	الأعمال المعمارية					
	سادسا : أعمال البياض(اللياسة)					
20	بالمتر المربع عمل بياض تخشين للحوائط الداخلية والدواري من الداخل بمونة الأسمنت والرمل بسمك لا يقل عن (2) سم ومحمل على البند جميع مايلزم من خامات وعدد وسقالات ... الخ لإنهاء البند حسب الأصول الفنية من طرطشة وبؤج وأوتار وتركيب ودق السلك والزوايا					
	المعدنية وخدمة السطح جيدا طبقا للمواصفات وأصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف لإنهاء البند على أكمل وجه .					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2	26000			
21	بالمتر المربع عمل بياض تخشين للأسقف بمونة الأسمنت والرمل بسمك لا يقل عن (1.50) سم ولايزيد عن (2) سم على أن يتم التنفيذ على بؤج وأوتار أفقية موزونة ومحمل على البند جميع مايلزم (من خامات وعدد وسقالات... الخ لإنهاء البند حسب الأصول الفنية وخدمة السطح جيدا حسب أصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف وإنهاء البند على أكمل وجه .					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2				
22	بالمتر المربع عمل بياض تخشين للواجهات بمونة الأسمنت والرمل بسمك لا يقل عن (2) سم ومحمل على البند جميع ما يلزم من (خامات - عدد - سقالات ... إلخ) لإنهاء الأعمال حسب الأصول الفنية من طرطشة وبؤج وأوتار ودق السلك المعدني بعرض لا يقل عن (15سم) بين بين المباني والخرسانة المسلحة وخدمة السطح جيدا لإنهاء الأعمال حسب الأصول الفنية وتعليمات المهندس المشرف وعلى أعلى مستوى تنفيذ .					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2				

البند	البيان	الفئة	الكمية	سعر الوحدة	إجمالي البند	ملاحظات
	سابعاً:أعمال الدهانات ..					
23	بالمتر المربع توريد وعمل دهان إيبوكسى لزوم أرضيات					
	البدرومات ومواقف السيارات مع عمل العلامات التحذيرية					
	من مواد فسفورية وعلامات الصعود والنزول وترقيم					
	وتحديد أماكن إنتظار السيارات ورامبات الصعود والنزول					
	والمداخل والمخارج طبقاً للمخططات وأصول الصناعة					
	وتعليمات المهندس المشرف					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	2م				
24	بالمتر المربع توريد وعمل دهان إيبوكسى لزوم الدرج					
	علامات الصعود والنزول والمداخل والمخارج طبقاً					
	للمخططات والمواصفات وأصول الصناعة و تعليمات					
	المهندس المشرف					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	2م				
25	بالمتر المربع توريد ودهان بويا الزيت باللون المطلوب					
	لزوم الحوائط الداخلية والأعمدة للبدرومات والبند محمل					
	عليه الصنفرة والأوجة التحضيرية والمعجون وأوجه					
	البطانة والتلقيط ثم دهانثلاث أوجه نهائية ببيوية الزيت					
	باللون المطلوب وحسب الأصول الفنية والتعليمات					
	الصادرة من المهندس المشرف					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	2م				
26	بالمتر المربع توريد ودهان بلاستيك باللون المطلوب لزوم					
	أسقف البدرومات والبند محمل عليه الصنفرة والأوجه					
	التحضيرية والمعجون وأوجه البطانة والتلقيط ثم دهان					
	ثلاث أوجه نهائية بلاستيكية باللون المطلوب وحسب					
	الأصول الفنية والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف .					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	2م				
27	بالمتر المربع توريد ودهان بويا الزيت باللون المطلوب					
	لزوم الحوائط الداخلية والبند محمل عليه الصنفرة والأوجة					
	التحضيرية والمعجون وأوجه البطانة والتلقيط ثم دهان					
	ثلاث أوجه نهائية ببيوية الزيت باللون المطلوب وحسب					
	الأصول الفنية والتعليمات الصادرة من المهندس المشرف					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	2م				
28	بالمتر المربع توريد ودهان بلاستيك باللون المطلوب لزوم					
	الأسقف والبند محمل عليه الصنفرة والأوجه التحضيرية					
	والمعجون وأوجه البطانة والتلقيط ثم دهان ثلاث أوجه					
	نهائية بلاستيكية باللون المطلوب وحسب الأصول الفنية					
	والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف .					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	2م				
29	بالمتر المربع توريد ودهان الواجهات بالرشة الأمريكية					
	ومحمل جميع مايلزم من خامات ومصنعيات وسقالات حتى					
	يتم انتهاء البندحسب الأصول الفنية والمواصفات وتعليمات					
	المهندس المشرف					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	2م				

البند	البيان	الفئة	الكمية	سعر الوحدة	إجمالي البند	ملاحظات
	تاسعا : تكسيات الحوائط					
37	توريد وتركيب فيشاني من أجود الأنواع لزوم الحوائط الداخلية للحمامات ويركب بمونة أسمنتية بسمك لا يقل عن (2سم) والأبعاد والألوان حسب إختيار المهندس المشرف ويتم التنفيذ طبقا لأصول الصناعة والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف ...					
	مما جميعه بالمتر المربع ...					
38	توريد وتركيب رخام برلاتو سيسليا لحوائط الدرج المؤدي للميزانين مقاس 60×30 ويتم التركيب بمونة أسمنتية وسلك					
	مع الإنتهاء جميع الأعمال والتشطيب حسب الأصول الفنية وتعليمات المهندس المشرف .					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2				
39	توريد وتركيب رخام برلاتو سيسليا داخلي للحوائط الداخلية (للمرات والموزعات) 60×30 ويتم التركيب بمونة أسمنتية والسلك مع انهاء جميع الأعمال والتشطيب حسب الأصول الفنية وتعليمات المهندس المشرف					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2				
40	توريد وتركيب رخام جرانيت لحوائط المدخل بالدور الأرضي مقاس 60×30 ويتم التركيب بمونة أسمنية والسلك مع إنهاء جميع الأعمال والتشطيب حسب الأصول الفنية تعليمات المهندس المشرف .					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2				
البند	البيان	الفئة	الكمية	سعر الوحدة	إجمالي البند	ملاحظات
	حادي عشر : أعمال الواجهات .					
42	بالمتر المربع توريد وتركيب وحدات من الخرسانة سابقة الصنع حسب الموضح بالوجهات وبالتشكيلات المطلوبة طبقا للرسومات التفصيلية ويتم التركيب (precast)					
	ويتم التركيب ميكانيكا مع اعتماد العينات المستخدمة في					
	ال تثبيت قبل التركيب مع انهاء جميع أعمال البند طبقا					
	للمواصفات والأصول الفنية وتعليمات المهندس المشرف ..					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2				

البند	البيان	الفئة	الكمية	سعر الوحدة	إجمالي البند	ملاحظات
	ثاني عشر : أعمال الألومنيوم والزجاج .					
43	بالمتر المربع توريد وتركيب شبابيك الومنيوم قطاع سراي البكو (1.5مم) اللون أبيض والزجاج مزدوج (D.G 6مم نصف عاكس/ اللون مع تركيب ضلف سلك ومقابض غاطسة وجميع الأكسسورات ايطالي أو (p.v.c شركة وينتك مع انتهاء البند حسب الأصول الفنية وتعليمات المهندس المشرف ...					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2				
44	بالمتر المربع توريد وتركيب واجهات زجاجية باللون المطلوب وجميع الإكسسورات إيطالي علي أن يتم التنفيذ طبقا للرسومات التفصيلية المقدمة من المقاول ويتم إنهاء جميع الأعمال بالبند حسب الأصول الفنية وتعليمات المهندس المشرف					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	م2				
45	بالعدد توريد وتركيب باب سيكوريت للمدخل الرئيسي زجاج (12مم)بدون برواز framless ومحمل علي البند جميع ما يلزم من مقابض وإكسسورات وخلافة لإنهاء الأعمال حسب الأصول الفنية وتعليمات المهندس المشرف .					
	مما جميعه بالمتر المربع ...	بالعدد				

رقم البند	وصف العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة الفعلي	سعر الإجمالي الفعلي	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
	مبنى دورات المياه					
2-1-8	أعمال المباني والقواطع					
1-2-1-8	بالمتر المربع توريد وعمل طابوق أسمنتي مفرغ بمقاس 20x20x40سم مطابق للمواصفات السعودية ومعتمد من قبل المهندس المشرف قبل التوريد لزوم الحوائط الخارجية والسعر يشمل توريد وعمل كل ما يلزم لإنهاء العمل واستلام المهندس المشرف	م2	176	37	6450	7417
3-8	أعمال التشطيبات					
1-3-8	أعمال اللياسة					
1-1-3-8	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الداخل تتكون من : أ - طرشرة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . ب - طبقة الضهارة وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6 ج - ت	م2	0	18	0	0
2-1-3-8	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الخارج تتكون من : أ - طرشرة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . ب - طبقة الضهارة وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6 ج - تع	م2	144	23	3326	3825
3-1-3-8	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية للأسقف تتكون من : أ - طرشرة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . ب - طبقة الضهارة وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6 ج - ت	م2	32	21	672	773

						أعمال الدهانات	2-3-8
						الدهان الداخلية	1-2-3-8
580	504	16	32	2م	بالمتر المصطح توريد ودهان الحوائط بالزيت وفقاً لنوعية معتمدة من المالك والمهندس المشرف ووفقاً للمراحل التالية :-		
					أ - يتم معالجة أي عيوب في الجدران قبل البدء في أعمال الدهانات .		
					ب - يتم دهان جميع والجدران بمادة السيلر كأساس لأعمال الدهانات وذلك بعد التأكد من نظافة وصنفرة الأسقف والجدران جيداً وفقاً للأصول والاشتراطات الفنية الخاصة بها .		
					ج - تبدأ جميع أعمال الدهانات بعد التأكد تماماً من جفاف الأسطح .		
					د - أعمال تأسيس الأسطح تكون باستخدام مادة المعجون .		
					هـ- بعد الإنتهاء من الوجه الأول للمعجون يترك لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام حتى تجف تماماً ثم يتم صنفرة للأسطح ومعالجة أي عيوب ظاهره .		
					و- تتم أعمال الوجه الثاني للمعجون بنفس الطريقة بحيث نحصل على سطح نهائي ناعم وجاهز لاستقبال أعمال الدهان مع مراعاة المحافظة على هذه الأعمال نظيفة تماماً .		
					ز- تدهن الجدران بدهان الزيت وجهين باللون المعتمد من قبل الاستشاري ولا يدهن الوجه الثاني إلا بعد التأكد من دهان الوجه الأول تماماً وتعتمد عينة الزيت من الاستشاري والمالك قبل التوريد.		
					الدهانات الخارجية:-		2-2-3-8
3478	3024	21	144	2م	بالمتر المصطح توريد ودهان الحوائط الخارجية بالتكتشر (نوع سيربو) أو وفقاً لنوعية معتمدة من المالك والمهندس المشرف ووفقاً للمراحل التالية:-		
					أ - يتم معالجة أي عيوب في الجدران قبل البدء في أعمال الدهانات .		
					ب - يتم دهان جميع والجدران بمادة السيلر كأساس لأعمال الدهانات وذلك بعد التأكد من نظافة وصنفرة الأسقف والجدران جيداً وفقاً للأصول والاشتراطات الفنية الخاصة بها .		
					ج - تبدأ جميع أعمال الدهانات بعد التأكد تماماً من جفاف الأسطح .		
					د - ترش الجدران بدهان التكتشر وجهين باللون المعتمد من قبل الاستشاري ولا يرش الوجه الثاني إلا بعد التأكد من كثافة الوجه الأول والكثافة المطلوبة من قبل المهندس المشرف		

رقم البند	وصف العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة الفعلي	سعر الإجمالي الفعلي	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
	المبنى الرئيسي					
2-1-3	أعمال المباني والقواطع					
1-2-1-3	بالمتر المربع توريد وعمل طابوق أسمنتي مفرغ بمقاس 20x20x20سم مطابق للمواصفات السعودية ومعتمد من قبل المهندس المشرف قبل التوريد لزوم الحوائط الخارجية والسعر يشمل توريد وعمل كل ما يلزم لإنهاء العمل واستلام المهندس المشرف	م2	2698	37	98868	113698
	اجمالي تكلفة الأعمال المدنية				793483	912505
3-3	أعمال التشطيبات					
1-3-3	أعمال اللياسة					
1-1-3-3	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الداخل تتكون من : طرطشة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6 أ - ب - طبقة الضهارة ج - ت	م2	2564	18	45767	52633
2-1-3-3	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الخارج تتكون من : طرطشة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6 أ - ب - طبقة الضهارة ج - تع	م2	2832	23	65419	75232
3-1-3-3	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية للأسقف تتكون من : طرطشة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6 أ - ب - طبقة الضهارة ج - ت	م2	1670	21	35070	40331

2-3-3	أعمال الدهانات	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة الفعلي	سعر الإجمالي الفعلي	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
1-2-3-3	الدهان الداخلية					
	بالمتر المسطح توريد ودهان الحوائط بالزيت وفقاً لنوعية معتمدة من المالك والمهندس المشرف ووفقاً للمراحل التالية : -	م2	4434	16	69836	80311
	أ - يتم معالجة أي عيوب في الجدران قبل البدء في أعمال الدهانات .					
	ب - يتم دهان جميع الجدران بمادة السيلر كاساس لأعمال الدهانات وذلك بعد التأكد من نظافة وصنفرة الأسقف والجدران جيداً وفقاً للأصول والاشتراطات الفنية الخاصة بها .					
	ج - تبدأ جميع أعمال الدهانات بعد التأكد تماماً من جفاف الأسطح .					
	د - أعمال تأسيس الأسطح تكون باستخدام مادة المعجون .					
	هـ- بعد الإنتهاء من الوجه الأول للمعجون يترك لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام حتى تجف تماماً ثم يتم صنفرة للأسطح ومعالجة أي عيوب ظاهره .					
	و- تتم أعمال الوجه الثاني للمعجون بنفس الطريقة بحيث نحصل على سطح نهائي ناعم وجاهز لاستقبال أعمال الدهان مع مراعاة المحافظة على هذه الأعمال نظيفة تماماً .					
	ز- تدهن الجدران بدهان الزيت وجهين باللون المعتمد من قبل الاستشاري ولا يدهن الوجه الثاني إلا بعد التأكد من دهان الوجه الأول تماماً وتعتمد عينة الزيت من الاستشاري والمالك قبل التوريد.					

2-2-3-3	الدهانات الخارجية:-	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة الفعلي	سعر الإجمالي الفعلي	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
	بالمتر المسطح توريد ودهان الحوائط الخارجية بالتكتشر (نوع سيربو) أو وفقاً لنوعية معتمدة من المالك والمهندس المشرف ووفقاً للمراحل التالية: -	م2	2832	21	59472	68393
	أ - يتم معالجة أي عيوب في الجدران قبل البدء					
	في أعمال الدهانات .					
	ب - يتم دهان جميع والجدران بمادة السيلر					
	كأساس لأعمال الدهانات وذلك بعد التأكد					
	من نظافة وصنفرة الأسقف والجدران جيداً					
	وفقاً للأصول والاشتراطات الفنية الخاصة بها .					
	ج - تبدأ جميع أعمال الدهانات بعد التأكد تماماً					
	من جفاف الأسطح .					
	د - ترش الجدران بدهان التكتشر وجهين باللون					
	المعتمد من قبل الاستشاري ولا يرش الوجه					
	الثاني إلا بعد التأكد من كثافة الوجه الأول					
	والكثافة المطلوبة من قبل المهندس المشرف					

رقم البند	وصف العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة الفعلي	سعر الإجمالي الفعلي	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
	مبنى الرخص					
2-1-4	أعمال المباني والقواطع					
1-2-1-4	بالمتر المربع توريد وعمل طابوق أسمنتي مفرغ بمقاس 20x20x40سم مطابق للمواصفات السعودية ومعتمد من قبل المهندس المشرف قبل التوريد لزوم الحوائط الخارجية والسعر يشمل توريد وعمل كل ما يلزم لإنهاء العمل واستلام المهندس المشرف	م2	520	37	19055	21914
	اجمالي تكلفة الأعمال المدنية				138780	159597
3-4	أعمال التشطيبات					
1-3-4	أعمال اللياسة					
1-1-3-4	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الداخل تتكون من : طرطشة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . الضهارة وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6 أ - ب - طبقة ج - ت	م2	695	18	12406	14267
2-1-3-4	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الخارج تتكون من : طرطشة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . الضهارة وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6 أ - ب - طبقة ج - تع	م2	345	23	7970	9165
3-1-3-4	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية للأسقف تتكون من : طرطشة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . الضهارة وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6 أ - ب - طبقة ج - ت	م2	272	21	5712	6569

2-3-4	أعمال الدهانات	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة الفعلي	سعر الإجمالي الفعلي	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
1-2-3-4	الدهان الداخلية					
	بالمتر المسطح لتوريد ودهان الحوائط بالزيت وفقاً لنوعية معتمدة من المالك والمهندس المشرف ووفقاً للمراحل التالية : -	م2	967	16	15230	17515
	أ - يتم معالجة أي عيوب في الجدران قبل البدء في أعمال الدهانات .					
	ب - يتم دهان جميع والجدران بمادة السيلر كأساس لأعمال الدهانات وذلك بعد التأكد من نظافة وصنفرة الأسقف والجدران جيداً وفقاً للأصول والاشتراطات الفنية الخاصة بها .					
	ج - تبدأ جميع أعمال الدهانات بعد التأكد تماماً من جفاف الأسطح .					
	د - أعمال تأسيس الأسطح تكون باستخدام مادة المعجون .					
	هـ- بعد الإنتهاء من الوجه الأول للمعجون يترك لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام حتى تجف تماماً ثم يتم صنفرة للأسطح ومعالجة أي عيوب ظاهره .					
	و- تتم أعمال الوجه الثاني للمعجون بنفس الطريقة بحيث نحصل على سطح نهائي ناعم وجاهز لاستقبال أعمال الدهان مع مراعاة المحافظة على هذه الأعمال نظيفة تماماً .					
	ز - تدهن الجدران بدهان الزيت وجهين باللون المعتمد من قبل الاستشاري ولا يدهن الوجه الثاني إلا بعد التأكد من دهان الوجه الأول تماماً وتعتمد عينة الزيت من الاستشاري والمالك قبل التوريد.					

2-2-3-4	الدهانات الخارجية:-	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة الفعلي	سعر الإجمالي الفعلي	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
	بالمتر المسطح توريد ودهان الحوائط الخارجية بالتكتشر (نوع سيربو) أو وفقاً لنوعية معتمدة من المالك والمهندس المشرف ووفقاً للمراحل التالية: -	م2	345	21	7245	8332
	أ - يتم معالجة أي عيوب في الجدران قبل البدء في أعمال الدهانات .					
	ب - يتم دهان جميع والجدران بمادة السيلر كأساس لأعمال الدهانات وذلك بعد التأكد من نظافة وصنفرة الأسقف والجدران جيداً وفقاً للأصول والاشتراطات الفنية الخاصة بها .					
	ج - تبدأ جميع أعمال الدهانات بعد التأكد تماماً من جفاف الأسطح .					
	د - ترش الجدران بدهان التكتشر وجهين باللون المعتمد من قبل الاستشاري ولا يرش الوجه الثاني إلا بعد التأكد من كثافة الوجه الأول والكثافة المطلوبة من قبل المهندس المشرف					

رقم البند	وصف العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة الفعلي	سعر الإجمالي الفعلي	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
	مبنى سكن الموظفين					
2-1-5	أعمال المباني والقواطع					
1-2-1-5	بالمتر المربع توريد وعمل طابوق أسمنتي مفرغ بمقاس 20x20x40 سم مطابق للمواصفات السعودية ومعتمد من قبل المهندس المشرف قبل التوريد لزوم الحوائط الخارجية والسعر يشمل توريد وعمل كل ما يلزم لإنهاء العمل واستلام المهندس المشرف	م2	685	37	25102	28867
	اجمالي تكلفة الأعمال المدنية				142866	164296
3-5	أعمال التشطيبات					
1-3-5	أعمال اللياسة					
1-1-3-5	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الداخل تتكون من : أ - ب - طبقة ج - ت طرشرة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . الضهارة وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6	م2	975	18	17404	20014
2-1-3-5	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الخارج تتكون من : أ - ب - طبقة ج - تع طرشرة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . الضهارة وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6	م2	415	23	9587	11024
3-1-3-5	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية للأسقف تتكون من : أ - ب - طبقة ج - ت طرشرة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . الضهارة وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6	م2	270	21	5670	6521

						أعمال الدهانات	2-3-5
						الدهان الداخلية	1-2-3-5
22550	19609	16	1245	م2	بالمتر المسطح	توريد ودهان الحوائط بالزيت وفقاً لنوعية معتمدة من المالك والمهندس المشرف ووفقاً للمراحل التالية :-	
						أ - يتم معالجة أي عيوب في الجدران قبل البدء في أعمال الدهانات .	
						ب - يتم دهان جميع والجدران بمادة السيلر كأساس لأعمال الدهانات وذلك بعد التأكد من نظافة وصنفرة الأسقف والجدران جيداً وفقاً للأصول والاشتراطات الفنية الخاصة بها .	
						ج - تبدأ جميع أعمال الدهانات بعد التأكد تماماً من جفاف الأسطح .	
						د - أعمال تأسيس الأسطح تكون باستخدام مادة المعجون .	
						هـ- بعد الإنتهاء من الوجه الأول للمعجون يترك لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام حتى تجف تماماً ثم يتم صنفرة للأسطح ومعالجة أي عيوب ظاهره .	
						و- تتم أعمال الوجه الثاني للمعجون بنفس الطريقة بحيث نحصل على سطح نهائي ناعم وجاهز لاستقبال أعمال الدهان مع مراعاة المحافظة على هذه الأعمال نظيفة تماماً .	
						ز- تدهن الجدران بدهان الزيت وجهين باللون المعتمد من قبل الاستشاري ولا يدهن الوجه الثاني إلا بعد التأكد من دهان الوجه الأول تماماً وتعتمد عينة الزيت من الاستشاري والمالك قبل التوريد.	

[illegible]

3-6	أعمال التشطيبات		الوحدة	الكمية	سعر الوحدة الفعلي	سعر الإجمالي الفعلي	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
1-3-6	أعمال اللياسة						
1-1-3-6	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الداخل تتكون من : طرششة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6	أ - ب - طبقة الضهارة	م2	180	18	3213	3695
2-1-3-6	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية من الخارج تتكون من : طرششة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6	أ - ب - طبقة الضهارة	م2	288	23	6653	7651
3-1-3-6	بالمتر المسطح عمل لياسة أسمنتية للأسقف تتكون من : طرششة أسمنتية تنفذ ميكانيكياً بنسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 4 بالحجم . وتتكون من نسبة الرمل إلى الأسمنت 1 : 6	أ - ب - طبقة الضهارة	م2	72	21	1512	1739
2-3-6	أعمال الدهانات						
1-2-3-6	الدهان الداخلية						
	بالمتر المسطح توريد ودهان الحوائط بالزيت وفقاً لنوعية معتمدة من المالك والمهندس المشرف ووفقاً للمراحل التالية :-		م2	180	16	2835	3260
	أ - يتم معالجة أي عيوب في الجدران قبل البدء						
	في أعمال الدهانات .						
	ب - يتم دهان جميع الجدران بمادة السيلر						
	كأساس لأعمال الدهانات وذلك بعد التأكد						
	من نظافة وصنفرة الأسقف والجدران جيداً						
	وفقاً للأصول والاشتراطات الفنية الخاصة بها .						
	ج - تبدأ جميع أعمال الدهانات بعد التأكد تماماً						
	من جفاف الأسطح .						

د - أعمال تأسيس الأسطح تكون باستخدام مادة المعجون .					
هـ- بعد الإنتهاء من الوجه الأول للمعجون					
يترك لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام حتى تجف					
تماماً ثم يتم صنفرة للأسطح ومعالجة أي					
عيوب ظاهره .					
و- تتم أعمال الوجه الثاني للمعجون بنفس					
الطريقة بحيث نحصل على سطح نهائي ناعم					
وجاهز لاستقبال أعمال الدهان مع مراعاة					
المحافظة على هذه الأعمال نظيفة تماماً .					
ز- تدهن الجدران بدهان الزيت وجهين باللون					
المعتمد من قبل الاستشاري ولا يدهن الوجه					
الثاني إلا بعد التأكد من دهان الوجه الأول					
تماماً وتعتمد عينة الزيت من الاستشاري					
والمالك قبل التوريد.					
الدهانات الخارجية:-					
بالمتر المسطح توريد ودهان الحوائط الخارجية	م2	288	21	6048	سعر الإجمالي بعد نسبة المقاول 15%
بالتكثش (نوع سيربو) أو وفقاً لنوعية معتمدة من المالك					
والمهندس المشرف ووفقاً للمراحل التالية: -					
أ - يتم معالجة أي عيوب في الجدران قبل البدء					
في أعمال الدهانات .					
ب - يتم دهان جميع الجدران بمادة السيلر					
كأساس لأعمال الدهانات وذلك بعد التأكد					
من نظافة وصنفرة الأسقف والجدران جيداً					
وفقاً للأصول والاشتراطات الفنية الخاصة بها .					
ج - تبدأ جميع أعمال الدهانات بعد التأكد تماماً					
من جفاف الأسطح .					
د - ترش الجدران بدهان التكتشر وجهين باللون					
المعتمد من قبل الاستشاري ولا يرش الوجه					
الثاني إلا بعد التأكد من كثافة الوجه الأول					
والكثافة المطلوبة من قبل المهندس المشرف					