حجر البناء

حجر البناء (Building stones)

هو وحدات بنائية جيدة ذات خواص هندسية عالية لكن كلفته عالية (عدم توفره في جميع مناطق العراق, تهيئته مقارنتا مع البدائل المتوفرة).

استخدم الحجر منذ القدم في البناء لكنه انحسر في الوقت الحاضر و ذلك:

1- محدودية انتشار الحجر الصالح للاستخدام في مواقع معيبنة.
2- صعوبة تهيئة الحجر بكلفة مناسبة
3- وجود بدائل اكثر اقتصادا, اسهل انتاجا واسرع بنائا كالطابوق و الكتل الخرسانية.
4- عدم ملائمة بعض خصائصه الهندسية كالكثافة العالية و السمك الكبير و مما يتطلب جدران بسمك كبير.

لهذا يقتصر استخدام الحجر في الحالات التالية:

1- يستخدم كوحدات بنائية اساسية عوضا عن البدائل الاخرى في الامكان التي يتوفر بها بكميات كبيرة و بتكلفة مناسبة كالمناطق الشمالية و الشمالية الشرقية
2- في اعمال الاكساء و التغليف للجدران من الخارج و الداخل مثل الاكساء بالحجر الكلسي للواجهات و التغليف بالمرمر للارضيات.
3- يستخدم الحجر في تشيد الابنية التراثية و صيانتها.
4- في اعمال اكساء ضفاف الانهر و الجداول لان امتصاصه قليل.
5- في صناعة المواد الانشائية حيث ان الحجر الكلسي يستخدم في صناعة النورة و الاسمنت اما الحجر الجبسي فيستخدم في صناعة الجص. كما و يستخدم كركام في الخرسانة و صناعة الكاشي.

انواع حجر البناء:-

أ- **الحجر الناري:**

هذه الاحجار تتكون من الحالة السائلة للبراكين (Magma) بعد ان تبرد وتتصلب. حيث ان نوع البلورات يعتمد على سرعة انخفاض درجة الحرارة فعندما يكون الانخفاض سريع تكون البلورات صغيرة كما في البازلت و الكرانيت. اما عندما تنخفض درجة الحرارة ببطئ تكون البلورات كبيرة.

خواص الحجر الناري:

1- قوة تحمل الانضغاط العالية جدا (kg/cm^2 750-1300) (MPa 75-130)
2- امتصاص الماء قليل جدا بحدود (0.1%)
3- الوزن النوعي له يعادل 2.7
4- مقاونة الحجر الجيدة للعوامل و المؤثرات الخارجية مثل المواد الكيميائية و الملوثات البيئية و الاملاح الكبريتية.

استعمالات الحجر الناري:

يستعمل كركام في الخرسانة و خاصة اذا كانت القوة المطلوبة عالية. كما يستخدم في واجهات الابنية لمقاومة المؤثرات الخارجية.

ب- <u>الحجارة الرسوبية :</u>

تتكون من الترسبات التي تحصل بواسطة حركة الماء و الهواء نتيجة لحقب زمنية طويلة. لذلك تكون الخصائص الهندسية لهذه الحجارة اقل جودة من الحجارة النارية. كما و تختلف من مكان الى اخر و بصورة عامة يمكن تقيمها الى نوعين:

1- حجر الكلس:
يوجد بكميات كبيرة في العراق و يستخدم في صناعة النورة و الاسمنت و من ممكن استخدامه كركام في الخرسانة على شرط ان يكون مطابق للمواصفات المطلوبة.

الخواص الهندسية لحجر الكلس:
1- مقاومة الحجر للمؤثرات الخارجية ضعيفة مقارنة مع الحجر الناري.
2- التاكل عالي
3- امتصاص الماء عالي يتراوح (5-10%) من وزن الحجر.
4- تحمل الضغط اقل من الحجر الناري (kg/cm^2 85-400) (MPa 8.5- 40)
5- التاكل (20-100%)
6- معامل التمدد الحراري للحجر غير منتظم و هذا ما يمز الحجر الكلسي عن بقية الانواع حيث ان تمدده قبل درجة (60C) يكون قليل. لكن بعد هذه الدرجة يصبح كبير مما يعرض الخراسانة الى اجهادات داخلية عالية بارتفاع درجات الحرارة.

التركيب الكيميائي:

1- نسبة الاملاح الكبريتية: عند استخدام الحجر كركام في الخرسانة فالمواصفة العراقية للخرسانة تسمح كحد اعلى لنسبة الكبريتات ب (4-4.5%) .
2- نسبة السيليكا: بصورة عامة تكون قليلة في حجر الكلس و لكن عند وجودها بنسبة عالية من الممكن صناعة النورة المائية و لا مائية منه. و اذا زادت اكثر يستخدم في صناعة الاسمنت.

2- الحجر الرملي

قوة التحمل قليلة و قابلية امتصاصه عالي و امكانية التاكل عالي. لكن مقاومته للمؤثرات الخارجية تكون افضل من الحجر الكلسي و ذلك لكون الجزء الاعظم منه مكون من السيلكا التي لا تذوب في الماء و لا الحوامض المخففة حيث يكثر استخدامه في الاماكن الصناعية بدل من الحجر الكلسي التي يكون فيها الجو حاوي على الغازات و الحوامض المخففة التي تذيب الحجر الكلسي. اضافة الى ذلك فانه يستخدم كرمل في بعض المناطق.

كما و يحتوي الحجر الرملي على مركبات اخرى مثل كاربونات الكالسيوم, اوكسيد الحديد, و نسبة من الطين (الالومينا و السيلكا). ان نسبة اوكسيد الحديد تؤثر على لون الحجرفاذا وجدت بنسبة عالية كان لونه مائل الى الاحمر و اذا وجدت كاربونات الكالسيوم بنسبة عالية كان لونه مائل الى الابيض.

ج-الحجارة المتحولة:

تتكون نتيجة الضغط و الحرارة و بعد التحول تصبح بشكل بلوري افضل من الحجر الاصلي و اكثر الانواع الشائعة:

1- الرخام:

هو حجر متحول بفعل الحرارة و الضغط و يكون ذاصل كلسي

أ- مقاومة جيدة ($1000 - 600\ kg/cm^2$) (100- 60 MPa)

ب- امتصاص قليل (0.1%)

ت- مكون من كاربونات الكالسيوم كما في الحجر الكلسي مع نسبة من السيليكا و اوكسيد الحديد و الالومينا و الكبريتات و كاربونات الغنيسيوم.

ث- مقاومته للظروف الخارجية افضل من الحجر الكلسي لانه متبلور بشكل كامل

ج- امتصاص الماء افضل من الحجر الكلسي لكن على المدى البعيد و خاصة في المناطق ابصناعية ممكن ان يتلف او يتلف فقط سطحه.

2- الاردوز:

يتكون من السيلكا بشكل اساسي التي تكون على شكل طبقات. امتصاصه للماء قليل جدا يصل الى (0.3%) و كما انه مقاوم للمؤثرات الخارجية(حيث ان السيلكا لا تذوب في الماء و لا الحوامض المخففة) لذلك يستخدم في تغليف الابينة. قوة تحمله اكبر من تحمل الرخام قد تصل المقاومة الحجر الناري.