

# تشيد المباني 7

Dr. Muain Qasem

# البناء بالأحجار

- **تعريف الحجر:** هو ما كان أصل المادة المكونة له طبيعية.
- وتنقسم الصخور المكونة للحجر إلى ثلاثة أنواع:
- (1) **الصخور النارية**
- وتتكون نتيجة انصهار المعادن (غالباً نتيجة البراكين).
- وتمتاز بألوانها القاتمة، ومساميتها القليلة، وقوتها العالية، ووزنها الثقيل ومن امثلتها الجرانيت
- ويمتاز بانه عالي التجانس،
- ونفاذيته قليلة

- يستخدم في المجالي وقوته كبيرة كما انها تتوفر بالوان مختلفة, في قطاع غزة فإن أقوى وأعلى أنواع الجرانيت هي ذات اللون البني ومنها
  - الفورميكا
  - البلاجنزا
  - الجاكرندا,
- ونظرا للصفات الجيدة للجرانيت فإنه أصبح يستخدم بكثرة في الأدرج وذلك لمقاومته لعوامل الاحتكاك.

## (2) الصخور الرسوبية

- وتتشكل نتيجة تراكم طبقي على فترات طويلة، وتمتاز بوجودها على هيئة طبقات، وبكبر مساماتها، واحتمالية وجود مواد عضوية فيها، كما تمتاز بضعف قوتها.
- وفي قطاع غزة النوع المشهور من الصخور الرسوبية هو الصخور الرملية التي بنى منها المسجد العمري وهي من أضعف أنواع الصخور على الإطلاق.
- والنوع الموجود من الصخور الرسوبية في فلسطين هي الصخور الجيرية أو الطباشيرية، وهي منتشرة في الضفة الغربية

- توجد هذه الصخور في منطقة جماعين في نابلس
- وفي مناطق انجاصة
- ويطا
- والشيوخ في الخليل,
- ومن ناحية الجودة فإن أجودها هو حجر جماعين ثم انجاصة ثم الحجر الموجود في يطا وأقلهما جودة هو الحجر الموجود في الشيوخ

## (3) الصخور المتحولة

- وهي أساساً صخور رسوبية، ولكن نتيجةً للضغوط تحول تركيبها النسيجي إلى تركيب آخر يختلف عن الصخور الرسوبية، ويمكن القول أنها خليط بين النوعين السابقين.
- لذا فإن صفاتها تقع بين النارية والرسوبية فهي أقل جودة من الصخور النارية من حيث القوة والمسامية والوزن وأفضل من الصخور الرسوبية في ذلك والمثال المعروف والمشهور في قطاع غزة للصخور المتحولة هو الرخام ومنه الكرارة والرخام الخليلي.
- وفي الواقع لا تستخدم الصخور النارية أو المتحولة في البناء في غزة، بسبب ارتفاع ثمنها وثقلها، وتستبدل بالرسوبية.

- أمور يجب تحققها في الحجر المستخدم للبناء:
- خالي من عروق الطين والفحم: ووجود هذه العروق يعتبر عيباً من عيوب الحجر, وكثيراً ما يتم التخلص من هذه العروق لدى أصحاب المحاجر عن طريق وضع وجه من المالتين ومن ثم جلي الحجر فتختفي هذه العروق ولكن بعد فترة من الاستعمال نجد آثار لها مكان المالتينا.
- نفاذية أقل للماء فمثلاً نجد أن حجر جماعين هو الأقل نفاذية يليه انجاصة ثم يطا وأخيراً حجر شيوخ الذي يعتبر أكثرها نفاذية للماء.

- عدم وجود فجوات في الحجر, فقد يظهر لنا الحجر مصمتا ولكنه يحتوي على فجوات من الداخل.
- انتظام الأبعاد.
- كما يجب أن يخلو من الفتل (التلوح).
- يجب أن ينجح في اختبار تحمل ان كان سيستخدم في جدران حاملة.



# أنواع الحجر

- 1- حجر الطبزة: الذي يميزه هو وجود بروز كبير له عن باقي الأحجار يصل هذا البروز ( 13- 15 ) سم وهذا السبب في التسمية.
- 2- ملطش أو مطبة: يختلف عن الطبزة أن بروزه أقل (من 8-10) وهو أرخص من الطبزة, ويتم معالجته بالبلطة ليعطي الشكل الموجود عليه.
- 3- حجر منشار أو تلبيس: وهذا النوع يكون ناعم بحيث يقص بالمنشار وينعم سطحه ويكون سمكه 3-5 سم, أي سطحه ناعم لا يوجد به نقور أو أشكال.

# حجر طبرزه



# حجر طبرزه



# حجر مسمس



# حجر ملطش



- **4- حجر مسمم: هو عبارة عن حجر ناعم يتم ترك 2-3 سم من جميع الجوانب ويتم معالجته بالازميل لإحداث لإحداث ندبات ذات منظر أجمل.**
- **في العادة يتم استخدام نوعين على الأقل من هذه الأنواع في المبنى الواحد، حيث يعطي ذلك منظراً أجمل من استخدام حجر واحد للمبنى ككل.**

# طريقة بناء أو تركيب الحجر الصخري:

- يوجد طريقتين لبناء أو تركيب الحجر الصخري هما:
  - (1) التكسية أثناء مرحلة التنفيذ: حيث يتم صب القواعد والرقاب ثم الحزام الأرضي والأرضية والأعمدة، وتبدأ مرحلة بناء الحجر بعد ذلك:
  - أ. يبدأ بناء الحجر بصب أرضية حجر (وهي بروز خرساني بأبعاد 10 \* 10 سم يتم تشريكه بالحزام الأرضي على امتداد محيط المبنى ليتم بناء الحجر عليه.
  - ب. يتم بناء مدماكين أو ثلاثة (على الأكثر) من الحجر (بحدود 50-75 سم).





- ج. تُبنى إلى جوار مداميك الحجر مداميك الطوب مع ترك فراغ بين الاثنين يتم تعبئته بالباطون الذي قد يكون مسلحاً بشبكة حديد حسب تصميم معين. ويتم تقوية الرابطة بين الباطون والحجر بعدة طرق منها على سبيل المثال تكسير الجدار المواجه للباطون من الحجر بطريقة تجعل منه أكثر تماسكاً مع الباطون، أو بعمل فتحة في الحجر بشكل يمتد منها قضيب حديد مكسوح  $6\Phi$  إلى جسم الخرسانة بشكل مائل .
- د. يكرر ذلك مع عدد آخر من المداميك حتى الوصول للسقف.

- ٥.
- ويجب مراعاة بعض الأمور المهمة في بناء الحجر مثل:
- - عدم زيادة البناء عن 3 مداميك قبل صب الخرسانة بين الطوب والحجر، لأن الزيادة عن 3 مداميك قد تؤدي إلى انهيار الأحجار نتيجة الضغط الجانبي للخرسانة أثناء صبها.

- - تثبيت أسافين خشبية بين الأحجار أثناء البناء، وذلك للمحافظة على مسافات بين الأحجار في حدود 1 سم في كل الاتجاهات، وذلك لأعمال (الكحلة)، أي تعبئة الفراغات بين الأحجار بخليط الكحلة (ويتكون من أسمنت ابيض، رمل، كوارتز، وزنك). وقد يترك لون الكحلة أبيض، أو يتم كيها بالرصاص لتصبح سوداء، ويجري ذلك بناء على رغبة المالك.

من خصائص طريقة التكبسية أثناء التنفيذ

- 1. قوة التماسك بين الحجر والطوب عالية.
- 2. طول الفترة الزمنية (حيث لا يمكن صب السقف إلا بعد انتهاء بناء الحجر، وكما هو معلوم فإن بناء الحجر يتم بمعدل ثلاثة مداميك يومياً تقريباً، للأسباب المذكورة، مما يزيد الفترة الزمنية للبناء ككل).

- (2) التكبسية بعد مرحلة التنفيذ: هنا يكون البناء الهيكلي قد انتهى (القواعد والأعمدة والأسقف .. إلخ)، ثم يأتي دور البناء بالحجر كبديل عن عملية القسارة.
- وفي هذه الطريقة يتم بناء الحجر بطريقة مشابهة لأعمال الكراميك، أي توضع المونة على الحائط و يوضع فوقها الحجر مباشرة (وفي أغلب الأحيان يتم تضمين شبكة من الحديد) 4, 6 وظيفتها جعل المونة تتصرف ككتلة واحدة).
- ويجب مراعاة الأسافين بين الأحجار، وعدم الارتفاع عن 3 أو 4 مداميك في كل دورة بناء في هذه الحالة.

- مميزات بناء الأحجار بعد التنفيذ:
- 1. الميزة الوحيدة لهذه الطريقة هي السرعة، إذ لا يرتبط بناء الحجر بالسقف، أو أي عمل آخر في الموقع.
- 2. ويعتبر البناء بهذه الطريقة أقل قوةً من سابقه، إلا أن قوته تزداد بإضافة مواد محافظة في بعض الأحيان.
- ملاحظة/ سمك الحجر في الطريقة الأولى حوالي 5 سم، أما في الطريقة الثانية فيكون 3 سم، وذلك لأن الحجر في الحالة الثانية يعمل كبلاط الكراميك في كل ما يتعلق به تقريباً مما يستدعي
- تقليل سمكه.

- ( ملاحظة (1) )
- تمتاز الصخور الرسوبية بوضوح طبقاتها، وإمكانية ملاحظتها بالعين المجردة، وتسمى
- السطوح الفاصلة بين كل طبقة والأخرى **بالمرقد**.
- شكل المرقد له أهمية كبيرة في عملية بناء الأحجار، إذ يجب أن يكون اتجاه التحميل عمودياً على اتجاه المرقد، لأن أي تحميل متوازٍ قد يؤدي إلى انزلاق الطبقات فوق بعضها، نتيجة ضعف قوى التماسك بين الطبقات.

- يستثنى من ذلك الحالة المعروفة بالعقود (الأقواس)، إذ أن الحمل العمودي يؤثر على الحجر بشكل أفقي، فيكون الوضع الرأسي للحجر أفضل لأنه يجعل الطبقات تمر بامتدادها في المركز لتجنب مشكلة انزلاقها.



- (ملاحظة 2)
- في الوقت الحالي، ليس للأحجار المستخدمة في البناء أية وظيفة إنشائية، وإنما تستخدم لإضفاء صبغة جمالية على المبنى، ولحمايته من الظروف الجوية (بديلاً عن القسارة) مما يجعل الأحجار المستخدمة في البناء في هذه الأيام أقل سمكاً من أحجار المباني القديمة، التي كانت (Bearing walls) وظيفتها إنشائية فيما يعرف بالجدران الحاملة.