

المقدمة

تشكل الصخور الجيرية أكثر من (٢٠ - ٢٥%) من منكشف الصخور الرسوبية وتحتل المرتبة الثالثة من مصادر المعادن والصخور المستخرجة [١]. الحجر مصطلح عام يطلق على القطع الصخرية المستخرجة من المقالع [2]. ويرجع استخدام الأحجار الجيرية في البناء إلى قديم الزمان ويمكن ملاحظته في المناطق الأثرية والآثار الموجودة في المتاحف. وكان الآشوريون والمصريون من الأوائل في استعمالها في البناء مثلاً سور مدينة نينوى الأثرية الذي بني قبل حوالي ٣٠٠٠ عام وأبنية مدينة الحضر وتمثيلها الذي استخدمت فيه أيضاً الأحجار الجيرية قبل ٢٢٠٠ عام [3] وفي كثير من الأبنية مثل القلاع والحصون الدفاعية والمعابد وفي كثير من المدن القديمة الأخرى التي ازدهرت بها الحضارات مثل تدمر وبعبك والجيزة وروما وأثينا. كما لا تزال تستخدم الأحجار الجيرية وبشكل واسع حتى الآن في البناء أو في صناعة مواد البناء مثل الأسمنت والنورة الركام يطلق مصطلح الركام على المواد الحبيبية يتم الحصول عليها من جراء عمليات تكسير الصخور وتتمثل بالحجوم من (٥ - ٧٠) ملم وكما يدخل ضمنياً الرمل والحصى وكسارة الصخور الصناعية. ويعتبر الركام المادة الرئيسية في أعمال الرصف حيث يشكل (٧٠ - ٧٥%) من الحجم الكلي لمكونات طبقات الرصف أي ما يعادل (٩٠ - ٩٥%) بالوزن. إن الوظيفة الأساسية للركام هي تحمل الأجهادات المختلفة [2] والزجاج والحديد والأصباغ والمطاط وفي صناعات أخرى كثيرة. ولا يزال استخدام هذه الأحجار دليل على فن العمارة فتستخدم في بناء القصور والجوامع والكنائس وخير مثال على ذلك القصور الرئاسية المنتشرة في أنحاء القطر.

الهدف من البحث

- نظرا لانتشار الصخور الجيرية في معظم الاراضي العراقية ومنطقة الشرق الاوسط عموما ولفوائدها الكبيرة في مجال الاعمار والبناء اضافة الى انها تدخل في صناعات كثيرة في مجالات الحياة المعاصرة ويهدف البحث الى التعرف على مواصفات وخواص الاحجار الجيرية واستخداماتها في البناء .

استخدامات الاحجار الجيرية كمواد بناء

• ١- استخدام الحجر الجيري في البناء:

- يستعمل الحجر الجيري في البناء بصورة مباشرة من دون أي اضافة او تحويل كحجر اساس ويكون الحجر على الغالب ذا حجوم واشكال مختلفة وبهذا يكون من الصعب الاشتغال بها عندما يتطلب الامر الاتقان والربط. وبالنتيجة يكون الجدار الحجري اكثر سمكا من الجدار المبني من الطابوق في حالة تساوي الثقل والارتفاع [5]. كذلك يستعمل واجهات المنازل الداخلية والخارجية وأعمال الديكور، ومن أمثلة ذلك أحجار التكسية وهي عبارة عن الواح تستخدم لتغطية المساحات الاسمنتية المكشوفة للواجهات وتغليف الجدران الخارجية واطارات النوافذ بعد ان يقطع بأبعاد مناسبة وتكون له خواص يجب مراعاتها مثل اللون يجب ان يكون موحدًا وان خالي من الفجوات والشقوق [6] وفي العراق يستخدم الحجر الجيري في هذا المجال لكثرة تواجده وانتشاره في مناطق متعددة من القطر كذلك لسهولة الحصول عليه من المقالع حيث يساعد التطبيق والفواصل احيانا بالحصول عليه دون استخدام المتفجرات في استخراج [3] . كذلك ان سبب تعدد استخدامات الاحجار الجيرية في مجال البناء يعود الى اختلاف ظروف تكوينه او ترسيبه والتي ادت الى تباين انسجته وخواصه الفيزيائية والميكانيكية وقابلية التحمل والديمومة والعزل الحراري [7]. وتعد الفحوصات الميكانيكية ضرورية

تقييم حجر البناء لمعرفة مدى تحمله للضغوط المسلطة عليه

- أ - فحص المقاومة الانضغاطية احادية المحور
- ويفحص باستخدام عينات على اشكال اسطوانية او عينات اللباب الصخري بنسبة طول الى قطر معين ويسلط عليها ضغط عمودي وبسرعة ثابتة حتى تصل الى حالة الفشل وتتحطم وتمثل هذه قيمة المقاومة الانضغاطية احادية المحور
-
- ب - فحص مقاومة الانحناء
- يعد هذا الفحص احد الطرق غير المباشرة في ايجاد المقاومة الشدية للصخور وذلك عن طريق تسليط حمل عمودي على اتجاه التطبيق الموجود داخل النموذج ويعد من الفحوصات المهمة لتقييم الصخور عند استخدامها في البناء كعتبات عليا وفي الشبائيك (النوافذ) وكذلك فتحات التكيف .
- ج - فحص الديمومة والتآكل للصخور
- تعتبر هذه من الفحوصات البسيطة لإيجاد مقاومة الصخور لعوامل التجوية لفترة طويلة والتي لها اهمية لمعرفة تأثير دورات الترطيب والتجفيف في مقاومة الصخور من خلال انتقال الماء والسوائل الاخرى خلال مساماتها والتي تؤدي الى حصول عمليات اذابة واعادة تبلور داخل الصخور .

- كما يجب دراسة الخصائص الفيزيائية للأحجار الجيرية مثل الكثافة والمسامية ونسبة امتصاص الماء والتي لها أهمية كبيرة لأنها تعطي مدى ملائمتها للاستخدام للبناء وحسب الواصفات القياسية العراقية (١٣٨٧) لسنة ١٩٨٩ فقد صنف الحجر الجيري المستخدم في البناء الى ثلاثة اصناف حسب الكثافة
- أ- الحجر الجيري ذو الكثافة الواطئة :
 - الحجر الذي تزيد كثافته على ١٧٦٠ كغم / م^٣ وتقل عن ٢١٥٠ كغم / م^٣
- ب - الحجر الجيري ذو الكثافة المتوسطة :
 - الحجر الذي تزيد كثافته على ٢١٥٠ كغم / م^٣ وتقل عن ٢٥٠٠ كغم / م^٣
- ج - الحجر الجيري ذو الكثافة العالية :
 - الحجر الذي تزيد كثافته على ٢٥٠٠ كغم / م^٣
-

المتطلبات الفيزيائية المذكورة في المواصفات القياسية العراقية رقم (١٣٨٧) لسنة ١٩٨٩ وكما مبين في الجدول الاتي :

الخصائص الفيزيائية	المتطلبات	التصنيف	طريقة الفحص
الامتصاص % بالكتلة ، حد الدى	١٢	صنف (٢ - ٣ - ٢)	حسب المواصفة
	٧.٥	(أ)	الخاصة بطرق
	٣	صنف (٢ - ٣ - ٢) ب	الحجر
		صنف (٢ - ٣ - ٢) ج	
الكثافة كغم / متر مكعب حد الدنى	١٧٥٠	صنف (٢ - ٣ - ٢)	حسب المواصفة
	٢١٥٠	(أ)	الخاصة بطرق
	٢٥٥٠	صنف (٢ - ٣ - ٢) ب	الحجر
		صنف (٢ - ٣ - ٢) ج	
تحمل الضغط نيوتن / متر مربع حد الدنى	١٢	صنف (٢ - ٣ - ٢)	حسب المواصفة
	٢٨	(أ)	الخاصة بطرق
	٥٥	صنف (٢ - ٣ - ٢) ب	الحجر
		صنف (٢ - ٣ - ٢) ج	
معايير الكسر نيوتن / متر مربع حد الدنى	٣	صنف (٢ - ٣ - ٢)	حسب المواصفة
	٣.٥	(أ)	الخاصة بطرق
	٧	صنف (٢ - ٣ - ٢) ب	الحجر
		صنف (٢ - ٣ - ٢) ج	

طرق التقطيع والتشكيل

- بعد نقل الأحجار من المقلع إلى المصانع على شكل كتل ضخمة يتم نشرها وتقطيعها إلى ألواح متساوية حسب السمك المطلوب بواسطة ماكينات نشر ذات أسلحة نشر. بعدها يتم معالجة وتشطيب سطوح الألواح بواسطة عدة طرق منها طريقة اللهب أو النحت أو باستخدام بعض المواد الكيميائية ومن الملاحظ أن صناعة أحجار الزينة مازالت حتى الآن تعتمد على العمالة الماهرة بشكل كبير. وتجدر الإشارة إلى أن استخراج أحجار البناء و الزينة وتقطيعها وتجهيزها تختلف من محجر لآخر. إلا أن سعر التكلفة يحدد بناء على اللون والنسيج وصلابة وتماسك الصخر وندرة التشققات والشفافية وخلو القطع من الشوائب بالإضافة إلى عامل العرض والطلب [6] .

2 - استخدام الاحجار الجيرية كركام للخرسانة ولرصف الطرق:

- تعتبر انواع الحجر الجيري الصلدة ذات الكثافة العالية من المواد الصالحة للاستخدام كركام للخرسانة ولكن يجب تجنب الانواع المسامية غير الصلدة بقدر الامكان [6] . ويستعمل في المناطق التي ينعلم فيها الرمل والحصى او اذا كانت كلف استيراده عالية ومكلفة . فيعمد الى تكسير الاحجار ميكانيكيا بواسطة مكائن لسحق وتكسير الاحجار وينخل بمناخل لفرزه ويجب ان الاحجار المكسرة من نوع واحد [5] .كم وتستخدم ركام الاحجار الجيرية بعد اجراء الفحوصات سابقة الذكر في اكساء الطرقات وذلك بخلطه بالأسفلت .

3- استخدام الاحجار الجيرية في صناعة الجير :

- وهى صناعة متعارف عليها منذ قرون وفيها يعرض الحجر الجيري للحرق (الكلسنة) حيث يفقد ثاني أكسيد الكربون و (٤٤%) من وزنه مخلفاً وراءه أكسيد الكالسيوم (الجير الحى) وهو عبارة عن بودرة تدخل في كثير من الاستخدامات البنائية والكيميائية . وتحتاج هذه العملية إلى درجة حرارة تتراوح بين (٩٠٠ م - ١١٠٠ م) [3] ومن أهم صفات الجير الحى قوة انجذابه للاتحاد بالماء مع إعطاء حرارة عالية وينتج من ذلك الجير المطفأ الذى يستخدم في صناعة مواد البناء وتثبيت المباني أو اكساء للمنازل، كذلك يستخدم في صناعة السمنت الطابوق الجيري والثرمستون والطابوق الناري المستخدم في تبطين الافران وفي العديد من الصناعات الكيميائية متضمنة مساحيق الغسيل والورق والاصباغ [10].

4 - استخدام الاحجار الجيرية في صناعة الاسمنت البورتلاندي :

- حيث يمثل الحجر الجيري الهيكل الأساسي لهذه الصناعة حيث يتكون من مواد غنية بـكربونات الكالسيوم واطيان بدرجات حرارية تصل الى ١٥٠٠ درجة مئوية في افران دوارة لينتج ما يعرف بالكلنكر الذي يطحن ويضاف اليه ٤% تقريبا من الجبسوم لتأخير تصلبه . ويشكل الحجر الجيري المادة الرئيسية في هذه الصناعة بحيث لا تقل نسبته عن (٧٥%) [3] . ويعرف الاسمنت بانه مسحوق ناعم داكن من مادة هيدروليكية تمتلك خواص تماسكية والتصاقية وتشكل عجينة عند مزجها بالماء ولها قابلية على التجمد والتصلب نتيجة التفاعلات الكيميائية بين الماء ومركبات الاسمنت وعند خلطها بالرمال تكون المونة وبعد مزجها مع الركام تشكل الخرسانة [11].

5 - في صناعة الطابوق الرملي الجيري :

- ويصنع من خلط ٨٠% من الرمل السليكي مع ١٠% من الجير ويضاف الماء لطفي الجير داخل مفاعلات خاصة اذ تتفاعل حبيبات السليكا والجير مما ينجم عنه قوة لاصقة وبالإمكان اضافة مواد ملونة للخليط الذي يكبس تحت ضغط عالي على شكل طاب وق في قوالب التشكيل وينقل بعدها الى افران التجفيف تحت ضغط البخار ليكتسب بعدها الطابوق شكله النهائي [١]

المصادر

- [1] محمد ، احمد ابراهيم (٢٠١١):الخواص الجيوتكنيكية لصخور الحجر الجيري من تكوين الفتحة/شمال العراق ،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية العلوم ،جامعة تكريت ٨٨ص
- [2] احمد ،مصطفى ابراهيم ، وعبود ،محمد راشد (٢٠١٥):صلاحية صخور الحجر الجيري من تكوين الفتحة لأغراض البناء وركام تحكيم لسكك الحديد في الشرقا ط /شمالي العراق ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، مجلد ١٠، العدد ٢، ١٩ص
- [3] الطائي ،ذنون عبد الرحمن ذنون (٢٠١٣): المعادن والصخور الصناعية ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر جامعة الموصل ص ٢٤٠ .
- [4] الصائغ، عبد الهادي يحيى ،الجبوري، زكي عبد الجبار (٢٠٠٢) : مبادئ علم المعادن، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة فرع الموصل ص ٩٦٠.
- [5] الدواف ،يوسف (١٩٦٩) : انشاء المباني ومواد البناء ، مطبعة شفيق بغداد ٣٩٤ص
- [6] الدرايسة ،محمد عبد الله ، عبد الهادي ،عدي محمد (٢٠١٢): خامات البناء ،مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع عمان ٥١٠ ص

المصادر

١. [7] الجبوري، محمد راشد، وخضر، مهدي عيسى (٢٠١٧): صلاحية صخور الفتحة الجيرية في منطقة الشرجات كأحجار تكسية، بحث منشور، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، مجلد ٢٢، العدد ١٠، ص ٧
٢. [8] صالح، ضياء غاوي (٢٠١٢): صلاحية صخور الحجر الجيري من تكوين الفتحة في محافظة نينوى/شمال العراق، بحث منشور، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد ٦، العدد ٣، ص ١٣
٣. [9] عبد الواحد، أيده دكران (٢٠٠٦): تقويم الصخور الكلسية للاستخدام كحجر تحكيم من مناطق مختلفة في العراق، بحث منشور، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية، المجلد ٢، العدد ٢، ص ٩.
- ٤.
٥. [10] الكواز، حازم امين (٢٠١١): دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية والهندسية لصخور الحجر الجيري المحروقة (النورة) ضمن تكويني بلاسبي الفتحة من منطقتي عقرة ودهوك وتحسين مواصفاتها واستخداماتها الصناعية، بحث منشور، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، مجلد ١٦، العدد ٢، ص ١١.
٦. [11] العبيدي، صفوك عاصي حسين (٢٠٠٨): دراسة جيوكيميائية بتروغرافية بتروفيزيائية لتقييم صلاحية الصخور الجيرية لغرض صناعة الأسمنت في بعض مكاشف تكوين الفتحة، في منطقة السكرية-غرب بيجي، بحث منشور، المجلة العراقية للعلوم، مجلد ٥١، العدد ١٠، ص ١