



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



الجامعة الإسلامية الإسلامية

كلية الهندسة - زليتن

قسم الهندسة المدنية

مشروع تخرج مقدم كجزء من متطلبات الحصول على شهادة  
البكالوريوس في الهندسة المدنية بعنوان

استخدام مخلفات ورش الرخام كبديل للركام الناعم والخشن  
لإنتاج الخرسانة

إعداد:

محمد عدنان صافي

حاتم محمد ناصف

محمد أحمد مامي

تحت إشراف:

أ. أيمن هدية الكوت

خريف 2020 ف



## الملخص

إن مخلفات صناعة الرخام لها تأثير سلبي على البيئة التي ترمى بها باعتبارها نفايات صناعية ولا يستعمل منها إلا القدر القليل في بعض الأشغال. فهذه الكميات الكبيرة من المخلفات قد تقلل مسامية التربة ونفاذيتها لامتصاص الماء مما يسبب بعض أمراض الجهاز التنفسي للسكان القريبين من المنطقة ويسبب تلوث المياه الجوفية. كما يؤثر ذلك سلباً على المظهر الطبيعي للمنطقة.

لذا تطرقت هذه الدراسة إلى استخدام مخلفات ورش الرخام كركام خشن كبديل للركام المحلي (التفجير والحرث) بنسب (33.33%، 50%، 100%) في تصنيع الخرسانة العادية. كما تم استخدام مخلفات ورش الرخام كركام ناعم بنسب (10%، 30% و 50%) من الركام الناعم المحلي (الرمل) في الخلطة الخرسانية العادية. حيث تم تقييم مدى صلاحية استخدام ركام مخلفات الرخام الناعم والخشن من خلال عدد من الاختبارات المتمثلة في الاختبارات الميكانيكية والفيزيائية للركام المدروس، إضافة إلى اختبارات الخرسانة المعروفة مثل تحديد الخواص التشغيلية ومقاومة الضغط.

النتائج التي تم الحصول عليها شجعت على استخدام مخلفات الرخام كركام خشن وناعم في الخرسانة العادية. فقد وجد أن الخواص الميكانيكية لركام الرخام الناعم والخشن كانت ضمن حدود المواصفات. أما بالنسبة لمقاومة الضغط فقد لوحظ أن الخرسانة الحاوية على ركام الرخام الخشن بنسبة 50% مع ركام التفجير أعطت قيم لمقاومة الضغط أعلى من المقاومة المتحصل عليها في الخلطات المصنعة من الركام المحلي (التفجير والحرث). أما الخرسانة الحاوية على ركام مخلفات ورش الرخام الناعم بنسبة (30%) من الركام الناعم المحلي فقد أعطت مقاومة ضغط أعلى من المقاومة التي أعطتها الخرسانة الاعتيادية.

بناءً على هذه النتائج ينصح باستخدام ركام مخلفات ورش صناعة الرخام كبديل للركام المحلي وذلك وفقاً لحدود هذا البحث.