UAEU جامعة الإمارات العربية المتحدة United Arab Emirates University

The College of Graduate Studies and the College of Engineering Cordially Invite You to a

Master Thesis Defense

Entitled

THE USE OF PUFFED RICE BIOMATERIAL AS AN INSULATION LAYER: CHARACTERIZATION AND SIMULATION STUDY

By

Nicolas Monje Mejia

Student ID: 700039702

Faculty Advisor

Dr. Maatouk Khoukhi, Department of Architectural Engineering

College of Engineering

Date & Venue

10:00 AM

Wednesday, 30 October 2024

Building F1, Room 1124

Abstract

Upon close examination in this study, the feasibility of utilizing puffed rice as an insulation layer for construction is explored. Regions that are warm and receive direct sunlight experience heightened temperatures, which can lead to structures trapping excessive heat, resulting in increased cooling demands, energy consumption, and higher costs all around. As revealed via findings from research conducted over time, puffed rice showcases immense prospects when employed as insulation considering its high level of percolation coupled with low thermal conductivity rates. Conversely, conventional materials tend to have better-quality properties like greater compressive strength than what one sees here, along with water-soaking tendencies. In an effort to scrutinize its thermal insulating capabilities thoroughly, the physical traits associated with it were assessed, including density and moisture absorption levels, by putting it through experimental stages closely monitoring, gathering material characterization, and inputting it using simulation software such as Design Builder, Energy Plus, and opaque 3.0, for the case studies of a common Emirati villa and typical office building in Dubai, will show the potential use of biomaterials such as puffed rice for insulation purposes in hot climates. Overall, the results put forward throughout provide comprehensive insights relating to how economically and environmentally optimally suited using puffed rice could prove suitable as an ideal building insulation material. In order for composite building blocks featuring Puff Rice fillers within them to strengthen their structural integrity, further additional studies will be required altogether.

Keywords: Biomaterials, building blocks, energy efficiency, hot climate, puffed rice, thermal insulation.

UAEU عمادة المكتبات Libraries Deanship جامعة الإمارات العربية المتحدة United Arab Emirates University

Digital Library Services Section - قسم الخدمات المكتبية الرقمية

UAEU جامعة الإمارات العربية المتحدة United Arab Emirates University

تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

استخدام المادة الحيوية للأرز المنتفخ كطبقة عازلة :دراسة التوصيف والمحاكاة

للطالب

نيكولاس مونجي ميجيا

الرقم الجامعي: 700039702

المشرف

د. معتوق خوخي، قسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة

المكان والزمان

10:00صباحاً

الأربعاء 30 أكتوبر 2024

مبنى F1

غرفة 1124

الملخص

بعد الفحص الدقيق في هذه الدراسة، تم استكشاف جدوى استخدام الأرز المنفوخ كطبقة عازلة للبناء. تشهد المناطق الدافئة التي تتلقى أشعة الشمس المباشرة درجات حرارة مرتفعة، مما قد يؤدي إلى احتجاز الحرارة الزائدة في الهياكل، مما يؤدي إلى زيادة متطلبات التبريد واستهلاك الطاقة وارتفاع التكاليف في كل مكان. وكما كشفت النتائج من الأبحاث التي أجريت على مر الزمن، فإن الأرز المنفوخ يعرض آفاقًا هائلة عند استخدامه كعازل نظرًا لمستوى التسرب العالي إلى جانب معدلات التوصيل الحراري المنخفضة. وعلى العكس من ذلك، تميل المواد التقليدية إلى امتلاك خصائص ذات جودة أفضل مثل قوة الضغط الأكبر مما نراه هنا، جنبًا إلى جنب مع ميول نقع الماء. وفي محاولة لفحص قدراته على العزل الحراري بدقة، تم تقييم السمات الفيزيائية المرتبطة به، بما في ذلك مستويات الكثافة وامتصاص الرطوبة، من خلال وضعه في مراحل تجريبية ومراقبته عن كثب، وجمع خصائص المواد، وإدخالها باستخدام برامج المحاكاة مثل Design Builder وEnergy Plus وOpaque 3.0، لدراسات الحالة لفيلا إماراتية شائعة ومبنى مكتبي نموذجي في دبي، والتي ستظهر الاستخدام المحتمل للمواد الحيوية مثل الأرز المنفوخ لأغراض العزل في المناخات الحارة. وبشكل عام، توفر النتائج التي تم طرحها في جميع أنحاء المقال رؤى شاملة تتعلق بكيفية إثبات ملاءمة الأرز المنفوخ اقتصاديًا وبيئيًا كمواد عزل مثالية للمباني. ولكي تتمكن كتل البناء المركبة التي تحتوي على حشوات الأرز المنفوخ من تعزيز سلامتها البنيوية، ستكون هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات الإضافية.

كلمات البحث الرئيسية: المواد الحيوية، لبنات البناء، كفاءة الطاقة، المناخ الحار، الأرز المنفوخ، العزل الحراري.

UAEU عمادة المكتبات Libraries Deanship جامعة الإمارات العربية المتحدة United Arab Emirates University
Digital Library Services Section - قسم الخدمات المكتبية الرقمية