# بسم الله الرحمن الرحيم

MONA MAGHRABY

# شبكة المعلومات الجامعية

# التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

MONA MAGHRABY

شبكة المعلومات الجامعية

التوثيق الإلكتروني والميكروفيلم

# جامعة عين شمس

# التوثيق الإلكتروني والميكروفيلم

# قسم

نقسم بالله العظيم أن المادة التي تم توثيقها وتسجيلها
علي هذه الأقراص المدمجة قد أعدت دون أية تغيرات

# يجب أن

تحفظ هذه الأقراص المدمجة بعيدا عن الغبار

***MONA MAGHRABY***

# تقييم تقنيات إعادة تدوير قش الأرز فى العمارة
# (المبانى السكنية ذات الارتفاع المنخفض)

إعداد

**م / كريستين ابراهيم يوسف**

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة

**ماجستير العلوم**

فى

**الهندسة المعمارية**

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الجيزة – جمهورية مصر العربية

٢٠٢١

# تقييم تقنيات إعادة تدوير قش الأرز فى العمارة
# (المبانى السكنية ذات الارتفاع المنخفض)


إعداد

**م / كريستين ابراهيم يوسف**


رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة

**ماجستير العلوم**

فى

**الهندسة المعمارية**

تحت إشراف

**أ.د. أيمن حسان أحمد**

أستاذ العمارة

كلية الهندسة – جامعة القاهرة


كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الجيزة – جمهورية مصر العربية

٢٠٢١

# تقييم تقنيات إعادة تدوير قش الأرز فى العمارة
# (المبانى السكنية ذات الارتفاع المنخفض)


إعداد

**م / كريستين ابراهيم يوسف**


رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة

**ماجستير العلوم**

فى

**الهندسة المعمارية**

يعتمد من قبل لجنة الممتحنين:

_____

**أ.د. أيمن حسان أحمد** **المشرف الرئيسى**

_____

**أ.م.د. طارق ابراهيم نصر** **الممتحن الداخلى**

_____

**أ.م.د. أحمد محمد صالح** **الممتحن الخارجى**

أستاذ مساعد – رئيس قسم العمارة – كلية الهندسة – جامعة قناة السويس


كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الجيزة – جمهورية مصر العربية

٢٠٢١

**مهندسة:** كريستين ابراهيم يوسف

**تاريخ الميلاد:** ١٩٩١/٦/٢٩

**الجنسية:** مصرية

**تاريخ التسجيل:** ٢٠١٣/١٠/١

**تاريخ المنح:** / /٢٠٢١

**القسم:** الهندسة المعمارية

**الدرجة:** ماجستير العلوم

**المشرفون:** أ.د. أيمن حسان أحمد (المشرف الرئيسى)

**الممتحنون:** أ.د.أيمن حسان أحمد (المشرف الرئيسي)

أ.م.د.طارق ابراهيم نصر (الممتحن الداخلي)

أ.م.د.أحمد محمد صالح (الممتحن الخارجي)

(استاذ مساعد، رئيس قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة قناة السويس)


**عنوان الرسالة:**

تقييم تقنيات إعادة تدوير قش الأرز فى العمارة (المبانى السكنية ذات الارتفاع المنخفض)


**الكلمات الدالة:**

التنمية المستدامة، اعادة تدوير المخلفات، المخلفات الزراعية، تقنيات اعادة تدوير، قش الارز



**ملخص الرسالة:**

القش هو منتج طبيعى متجدد سنوياً ينمو بواسطة التمثيل الضوئي.ينتج حوالى ٤ ملايين طن من قش الارز كل عام. يعتبر قش الارز من المخلفات الزراعية التى يقوم الفلاح بالتخلص منها عن طريق حرقها ويتسبب ذلك فى درجات عالية من التلوث البيئى المعروف بإسم السحابة السوداء وهناك بدائل لحرق قش الأرز، مثل استخدام قش الأرز كمادة بناء في الريف المصري كما أنها تستخدم في إنتاج الطاقة. من هنا توصلنا إلى أنه يمكن استخدام قش الأرز كمادة بناء وتشطيب لذلك قمنا بإجراء دراسة تحليل مقارن عن عدد من المشاريع العالمية التى اثبتت نجاح فى استخدام قش الارز فى انشاء المبانى بهدف استخلاص مجموعة من الإرشادات والمعايير التى يمكن تطبيقها فى البناء فى مصر. وبالتالي،أجرينا دراسة تطبيقية من خلال دراسة أحد المباني القليلة المبنية بقش الأرز وإجراء قياسات مناخية للمبنى (مبنى خدمى بقش الأرز في المطرية، مصر).

# إهــداء

إلى فريق عمل مشروع المطرية وكل من يساهم فى نشر إعادة تدوير المخلفات والحفاظ على البيئة من الإضرار الناتجة عن هذه المخلفات.

# شكر وتقدير

أتقدم ببالغ الشكر إلى الأستاذ الدكتور أيمن حسان، على كل مجهوداته المتواصلة فى الإشراف على الرسالة ومساعدته وتوجيهاته المستمرة لى فى جميع المراحل.

كما أشكر جميع من ساعدونى لإتمام هذه الرسالة من زملائى.

وأيضآ أخص بالشكر فريق عمل المشروع المطرية المذكور فى الرسالة لدعمى بكل المعلومات المتاحة عن المشروع ليكون حالة بحثية واقعية.

وكذلك أخص بالشكر والتقدير أسرتى الغالية لما أعطته لى من دعم وتشجيع و حب لإتمام هذه الرسالة.

# فهرس المحتويات

**إهـــداء ..... أ**

**شكر وتقدير ..... ب**

**فهرس المحتويات..... ج**

**فهرس الجداول..... ز**

**فهرس الأشكال..... ح**

**فهرس الرسومات البيانية..... ك**

**الملخـــص ..... ل**

**المقدمـــة ..... م**

المشكلة البحثية..... م
هدف البحث ..... م
التساؤلات البحثية ..... ن
المنهجية المقترحة..... ن

**الفصل الأول:الدراسة النظرية ..... ١**

المقدمـــة..... ١
١.١. التنمية المستدامة ..... ٢
١.٢. أهداف التنمية المستدامة ..... ٣
١.٣. الأبعاد الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة..... ٨
١.٤. ركائز التنمية المستدامة..... ٨
١.٥. الاستراتيجية التى تحقق التنمية المستدامة..... ٩
١.٦. توجهات الدولة لتحقيق التنمية المستدامة ..... ١٠
١.٧. العمارة المستدامة..... ١١
١.٨. العمارة البيئية ..... ١٢
١.٩. الانشاء المستدام..... ١٢
١.١٠. المخلفات..... ١٣
١.١١. علاقة التنمية بزيادة المخلفات ..... ١٣
١.١٢.تدوير المخلفات..... ١٤
١.١٣. مميزات وعيوب عملية تدوير المخلفات ..... ١٥
١.١٤.إدارة المخلفات..... ١٦
١.١٥.أنواع ومصادر المخلفات ..... ١٨
١.١٥.١.المخلفات الصناعية ..... ١٨
١.١٥.١.أ. غبار الاسمنت الناتج أثناء صناعة الاسمنت..... ١٩
١.١٥.١.ب. خبث الأفران العالية لإنتاج الحديد ..... ٢٠
١.١٥.١.ج. مخلفات الجبس..... ٢١
١.١٥.١.د. مخلفات ألواح الجبس ..... ٢٢
١.١٥.١.ه. مخلفات الألومنيوم..... ٢٣
١.١٥.١.و. مخلفات السيراميك..... ٢٤
١.١٥.٢.مخلفات المنتجات الصناعية..... ٢٥
١.١٥.٢.أ. الاستيرفوم ..... ٢٥

١.١٥.٣.مخلفات محطات الصرف الصحى (الحمأة) ..... ٢٦
١.١٥.٤.المخلفات الزراعية ..... ٢٧
١.١٥.٤.أ. بواقى الحاصلات الزراعية الحقلية ..... ٢٨
١.١٥.٤.ب. نواتج تقليم وتجديد أشجار الفاكهة ..... ٢٨
١.١٥.٤.ج. حطب القطن (Cotton stalks) ..... ٢٩
١.١٥.٤.د. جريد النخيل ..... ٢٩
١.١٥.٤.ه. سرسة الأرز (Rice Hulls) ..... ٣١
١.١٥.٤. و. الأتبان (Straws) ..... ٣١
١.١٥.٤.ز. حطب الذرة (Corn stalks or stover) ..... ٣٢
١.١٥.٤.ح. مخلفات قصب السكر ..... ٣٢
١.١٥.٤.ط. قش الأرز ..... ٣٣
١.١٦.طرق التخلص من المخلفات الزراعية ..... ٣٥

**خلاصة الفصل ..... ٣٦**

**الفصل الثانى: قش الأرز كأحد المخلفات الزراعية ..... ٣٧**

المقدمـــة ..... ٣٧
٢.١.مميزات البناء بقش الأرز ..... ٣٨
٢.٢. طرق التخلص من قش الأرز كأحد المخلفات الزراعية ..... ٤١
٢.٣.نتائج التخلص من قش الأرز ..... ٤٢
٢.٤.بدائل حرق قش الأرز ..... ٤٣
٢.٤.١. استخدامات قش الأرز بمصر ..... ٤٣
٢.٤.٢. التجارب العالمية للاستفادة من قش الأرز ..... ٤٣

**خلاصة الفصل ..... ٤٥**

**الفصل الثالث: البناء بقش الأرز ..... ٤٦**

المقدمـــة ..... ٤٦
٣.١.أسس ومحددات استخدام قش الأرز كمادة بناء ..... ٤٧
٣.٢.طرق استخدام قش الأرز كمادة بناء ..... ٤٧
٣.٣. مراحل استخدام قش الأرز كمادة بناء ..... ٤٨
٣.٣.١.تحديد نوع البالة والمكبس ..... ٤٨
٣.٣.٢.الاساسات ..... ٤٩
٣.٣.٣.الحوائط ..... ٥٠
٣.٣.٤.تشطيبات الحوائط ..... ٥٥

**خلاصة الفصل ..... ٥٧**

**الفصل الرابع:الدراسة التحليلية (المقارنة) ..... ٥٨**

المقدمـــة ..... ٥٨
٤.١.لحالة البحثية العالمية الأولى ..... ٥٩
٤.١.١.تصميم المبنى ..... ٥٩
٤.١.٢.تفاصيل البناء والتصميم ..... ٥٩
٤.١.٣.مراحل البناء ..... ٦٠
٤.١.٤. توصيف الموقع المناخى ..... ٦٨
٤.١.٤.أ. الرطوبة ..... ٦٨
٤.١.٤.ب. درجات الحرارة على ارتفاعات مختلفة ..... ٦٩
٤.١.٤.ج. الاشعاع الشمسى ..... ٧٠

٤.١.٤.د. كثافة السحاب ..... ٧١
٤.١.٤.ه. درجات الحرارة ..... ٧٢
٤.١.٤.و. سرعة الرياح ..... ٧٣
٤.١.٤.ز. وردة الرياح ..... ٧٤
٤.١.٤.ح. منحنى الراحة الحرارية ..... ٧٥
٤.١.٤.ط. النوموجرام ..... ٧٦
٤.١.٤.ي. نوموجرام بيانى ..... ٧٧
٤.٢.الحالة البحثية العالمية الثانية ..... ٧٨
٤.٢.١.تصميم المبنى ..... ٧٨
٤.٢.٢.تفاصيل البناء والتصميم ..... ٧٩
٤.٢.٣.توصيف الموقع المناخى ..... ٨٠
٤.٢.٤.أ. الرطوبة ..... ٨٠
٤.٢.٤.ب. درجات الحرارة على ارتفاعات مختلفة ..... ٨١
٤.٢.٤.ج. الاشعاع الشمسى ..... ٨٢
٤.٢.٤.د. كثافة السحاب ..... ٨٣
٤.٢.٤.ه. درجات الحرارة ..... ٨٤
٤.٢.٤.و. سرعة الرياح ..... ٨٥
٤.٢.٤.ز. وردة الرياح ..... ٨٦
٤.٢.٤.ح. منحنى الراحة الحرارية ..... ٨٧
٤.٢.٤.ط. النوموجرام ..... ٨٨
٤.٢.٤.ي. نوموجرام بيانى ..... ٨٩
**خلاصة الفصل ..... ٩٣**
**الفصل الخامس:الدراسة التطبيقية ..... ٩٤**
المقدمـــة ..... ٩٤
الدراسة التطبيقية ..... ٩٥
٥.١.الموقع ..... ٩٥
٥.٢. توصيف الموقع المناخى ..... ٩٦
٥.٢.١.الرطوبة ..... ٩٦
٥.٢.٢.درجات الحرارة على ارتفاعات مختلفة ..... ٩٧
٥.٢.٣.الاشعاع الشمسى ..... ٩٨
٥.٢.٤.كثافة السحاب ..... ٩٩
٥.٢.٥.درجات الحرارة ..... ١٠٠
٥.٢.٦.سرعة الرياح ..... ١٠١
٥.٢.٧.وردة الرياح ..... ١٠٢
٥.٢.٨.منحنى الراحة الحرارية ..... ١٠٣
٥.٢.٩.النوموجرام ..... ١٠٤
٥.٢.١٠.نوموجرام بيانى ..... ١٠٥
٥.٣.تصميم المبنى ..... ١٠٦
٥.٤.القياسات المناخية للمبنى ..... ١٠٩
٥.٤.١.أدوات القياس ..... ١٠٩
٥.٤.٢.القياسات داخل وخارج المبنى ..... ١١٠
٥.٥.تفاصيل البناء ومراحل التنفيذ ..... ١١٥
٥.٦.تحليل المبنى ..... ١١٩
٥.٧.تقييم التجربة ..... ١٢٠

**خلاصة الفصل ..... ١٢١**

**النتائج والتوصيات ..... ١٢٢**

النـــــــتائـج.....١٢٢
التوصـــيات.....١٢٤

**المرفقات..... ١٢٥**

**المراجع..... ١٢٦**

أولآ المراجع العربية .....١٢٦
ثانياً المراجع الأجنبية .....١٢٨

**DISCLAIMER.....I**

**ABSTRACT ..... II**

# فهرس الجداول

جدول رقم (١): محددات التنمية المستدامة ..... ٢
جدول رقم (٢): مميزات وعيوب تدوير المخلفات ..... ١٥
جدول رقم (٣): محتويات المخلفات الزراعية ..... ٣٥
جدول رقم (٤): مقارنة بين مثالين عالمين لمبانى بقش الارز ..... ٩٢

# فهرس الأشكال


شكل رقم (١): استهلاك الأرز للمياه .....م
شكل رقم (٢): السحابة السوداء الناتجه عن حرق قش الأرز .....م
شكل رقم (٣): الأبعاد الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة.....٨
شكل رقم (٤): أنواع تدوير المخلفات المختلفة لإنتاج منتج جديد و تكلفة أقل .....١٦
شكل رقم (٥): مخلفات من كسر الطوب والمواسير والاخشاب مختلطة بالرمال فى عمليات الانشاء .....١٩
شكل رقم (٦): غبار الأسمنت الناتج أثناء صناعة الأسمنت .....٢٠
شكل رقم (٧): خبث الأفران العالية لإنتاج الحديد.....٢١
شكل رقم (٨): مخلفات الجبس.....٢٢
شكل رقم (٩): مخلفات ألواح الجبس المهدورة واحتياجه لإماكن تخزين خاصة.....٢٣
شكل رقم (١٠): مخلفات الألومنيوم .....٢٤
شكل رقم (١١): مخلفات السيراميك.....٢٥
شكل رقم (١٢): الاستيرفوم.....٢٥
شكل رقم (١٣): معالجة مياه مخلفات محطات الصرف الصحى (الحمأة).....٢٦
شكل رقم (١٤): حطب القطن .....٢٩
شكل رقم (١٥): جريد النخيل.....٣٠
شكل رقم (١٦): سرسة الأرز .....٣١
شكل رقم (١٧): الأتبان.....٣٢
شكل رقم (١٩): تقنية تصنيع الطوب من المخلفات الزراعية.....٣٣
شكل رقم (٢٠): قش الأرز.....٣٤
شكل رقم (٢١): البالة الصغيرة ثنائية الأربطة .....٤٨
شكل رقم (٢٢): البالة الكبيرة ذات الثالثة أربطة .....٤٨
شكل رقم (٢٣): المكبس الاسطوانى .....٤٩
شكل رقم (٢٤): طريقة تثبيت البالات والحوائط فى نظام الحوائط الحاملة.....٥١
شكل رقم (٢٥): طريقة رص البالات فى نظام الحوائط المالئة.....٥٢
شكل رقم (٢٦): طريقة رص وتثبيت البالات بالأسياخ .....٥٣
شكل رقم (٢٧): طريقة تثبيت البالات فى الدعامات.....٥٣
شكل رقم (٢٨): المسقط الأفقى لمنزل فى المكسيك.....٥٩
شكل رقم (٢٩): الخطوة الأولى من الاساسات لبناء منزل ببالات قش الارز .....٦٠
شكل رقم (٣٠): الخطوة الثانية من الاساسات لبناء منزل ببالات قش الارز .....٦٠
شكل رقم (٣١): الخطوة الثالثة من الاساسات لبناء منزل ببالات قش الارز .....٦١