



جامعة عين شمس  
كلية الهندسة  
قسم الهندسة المعمارية

# معايير اختيار مواد البناء المحلية للعمارة الخضراء في مصر

رسالة مقدمة من الطالب

می محمود صلاح الدين عزام

جزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه

( قسم الهندسة المعمارية )

تحت اشراف

أ.د. منال عباس البطران

أ.د. محمد ايمن عاشور

أستاذ التخطيط العمراني بالمركز القومى لبحوث البناء  
والاسكان ومقرر المجلس المصرى للبناء الأخضر

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية ووكيل الكلية  
للدراسات العليا والبحوث

أ.م. د احمد عاطف الدسوقي

أ.د عادل محمد امين

أستاذ مساعد بقسم الهندسة المعمارية  
كلية الهندسة جامعة عين شمس

أستاذ مواد البناء بالمركز القومى  
لبحوث البناء والاسكان





الاسم : مى محمود صلاح الدين عزام  
العنوان : معايير اختيار مواد البناء المحلية للعمارة الخضراء في مصر  
الدرجة : درجة الدكتوراه في الهندسة المعمارية

#### لحنة الحكم :

أ.د. مجدى عبد الحميد هلال  
التوفيق  
أستاذ فيزيقاً المنشآت والعوامل البيئية المحيطة بالمركز القومى لبحوث الاسكان والبناء

أ.د. سيد مدبولى على  
التوفيق  
أستاذ الهندسة المعمارية بكلية الهندسة جامعة عين شمس

أ.د. محمد ايمان عاشور  
التوفيق  
أستاذ الهندسة المعمارية بكلية الهندسة جامعة عين شمس ووكيل الكلية للدراسات العليا

أ.د. منال عباس البطران  
التوفيق  
أستاذ التخطيط العمراني بالمركز القومى لبحوث الاسكان والبناء

#### الدراسات العليا :

الموافقة  
الختم  
التاريخ : ٢٠١٤ / / ٢٠١٤

موافقه مجلس الكلية  
موافقه مجلس الجامعة  
التاريخ : ٢٠١٤ / / ٢٠١٤



## إقرار

هذا البحث مقدم الى جامعة عين شمس للحصول على درجة الدكتوراه في الهندسة المعمارية ، تم انجاز هذا البحث بقسم الهندسة المعمارية ، بكلية الهندسة - جامعة عين شمس من عام ٢٠٠٧ الى ٢٠١٤ .  
هذا ولم يتم تقديم اي جزء من هذا البحث لنيل اي مؤهل او درجة علميه لأى معهد علمي آخر .

وهذا اقرار مني بذلك،،،

الاسم : مى محمود صلاح الدين عزام

الكلية : كلية الهندسة - جامعة عين شمس

التاريخ : / /

التوقيع :



## مستخلص الرسالة

العنوان : معايير اختيار مواد البناء المحلية للعمارة الخضراء في مصر

الوصف : مشكلة إهار الطاقة والمياه واستخدام الاراضى من أبرز المشاكل البيئية والإقتصادية التي تواجه قطاع التشيد والمقاولات بسبب إستمرار عمليات التعمير وقد بدأت الدول الصناعية المتقدمة تهتم بهذه القضايا وتستخدم أساليب جديدة لم تكن مألوفة من قبل فى تصميم وتنفيذ المشاريع اطلق عليها (التصميم المستدام) (العمارة الخضراء) (المبنى المستدامة) كلها تعكس الإهتمام المتنامي بالقطاعات العمرانية وقضايا التنمية الإقتصادية فى ظل حماية البيئة والمواد الخام والعودة للموارد الطبيعية وترشيد الاستغلال الأمثل لها والخض من إستهلاك الطاقة بالإعتماد بشكل طبيعى على مصادر الطاقة التجددية بدلا من استهلاك الطاقة الاحفورية فى محاولة منها للحفاظ على هذه الثروات للجيال القادمة . ولأن مصر دائما توافق مع الاحداث وتعمل جاهدة للوصول الى الافضل حتى تصل الى العالمية فى المستقبل القريب ، فالاهتمام بالقضايا البيئية فى الفترة القادمة من الامور الهامة نظرا لكونها المحرك الاول لقضايا القرن الواحد والعشرين وكذلك الاهتمام للوصول الى بيئه غير ضارة بالانسان فى جميع المجالات بصفة عامة وفي مجال التشيد والبناء بصفة خاصة هو هدف يجب الوصول اليه.

تبحث هذه الرساله عن النقص فى قاعده البيانات الخاصه بمواد البناء المحليه والصديقه للبيئه المتوفره بجمهوريه مصر العربيه وأثر استخدام تلك المواد على ترشيد استهلاك الطاقه داخل المبني لتحقيق معايير العمارة الخضراء. وتخلص الى دراسه مواد البناء المختلفه واماكن تواجدها واستخدامها لترشيد استهلاك الطاقة للمبانى السكنية فى الاقاليم المناخية المختلفه لمصر ، دراسه الاستخدامات المختلفه لمواد البناء المحليه والمتوفرة فى ثلاث اقاليم مناخية مختلفه لترشيد استهلاك الطاقه بأستخدام نموذج سكنى تم تنفيذه بالمجتمعات العمرانيه الجديدة وتقدير اداء النموذج السكنى لترشيد استهلاك الطاقة باستخدام نظام تقدير الهرم الاخضر المصرى بهدف الوصول الى إنشاء قاعدة بيانات لخامات مواد البناء الصديقه للبيئه فى الاقاليم المناخية المختلفه لمصر تساعد قطاع البناء على الاستخدام الامثل لترشيد الطاقة داخل المبانى السكنية. وكانت نتيجه البحث الوصول الى تصميم برامج محاكيه للمبانى السكنيه يساعد فى البحث عن مواد البناء المحليه المتوفره فى الاقليم المراد تعميره والماده الاكثر توفيرا لاستهلاك الكهرباء عند استخدامها ويقوم ايضا بعرض الاسعار للماده المستخدمه وحساب تكلفه المتر للوصول الى العرض المناسب وايضا يقوم بعمليه تقدير طبقا لنظام تقدير الهرم الاخضر المصرى .

الكلمات المفتاحيه : خامات مواد البناء - العمارة الخضراء - نظم تقدير العمارة الخضراء - ترشيد استهلاك الكهرباء .



## **ملخص الرسالة**

ظهرت الحاجة منذ منتصف السبعينات إلى ترشيد استخدامات الطاقة التقليدية المستخدمة في قطاع المباني حيث بلغ الاستهلاك في هذا القطاع ٢٥% - ٤٠% من مجموع الطاقة العالمية ولذلك تعتبر مشكلة إهار الطاقة من أبرز المشاكل البيئية والإقتصادية لهذا القطاع بسبب إستمرار عمليات التعمير و لقد إهتمت هيئات عديدة في الآونة الأخيرة بتناول وتدعو إلى العودة للعمارة الإنسانية المرتبطة بالطبيعة والمحافظة على البيئة ، و تبحث في كيفية استغلال التقدم والتطور في هذا المجال بحيث تحقق راحة الإنسان ولا تضر بالبيئة باستخدام مواد بناء محلية ، وقد حي الله مصر بوجود خامات مواد البناء في باطن أرضها بكثرة وتعتبر مواد البناء هي العامل الرئيسي في التنمية العمرانية وكيفية اختيارها والوصول إليها لإنتاج مواد بناء محلية تستخدم طبقاً لوجود المواد الخام بالمنطقة المحيطة هو أحد العوامل التي تساعده في وجود عمارة بيئية تتواكب مع الأفكار العالمية في الحصول على العمارة البيئية أو العمارة الخضراء . و اطلاقاً مما سبق كان التفكير في كيفية الحصول من البيئة المحيطة على مواد البناء تساعده في الحفاظ على البيئة وترشد من استهلاك الطاقة في المباني . و ينقسم البحث إلى جزأين .

**الجزء الأول: الدراسه النظريه وتشتمل على ثلاثة فصول كما يلى :**

### **الفصل الأول : مفهوم ومعايير استخدام العمارة الخضراء**

- تناول هذا الفصل توضيح مفهوم ومبادئ واهداف العمارة الخضراء كأحد اهم الاتجاهات المعمارية التي ظهرت في الآونة الأخيرة كجزء من منظومة التنمية والحفاظ على حق الاجيال القادمه ، وتم التعرف على بعض الانظمة التي ظهرت في البلاد المختلفه ( نظام تقييم المباني المستدامة بالولايات المتحدة الأمريكية LEED ، ونظام التقييم الوطني بالمملكة المتحدة البريطانية BREEAM ونظام التقييم الدولي Green Globes ) وقد قام المجلس المصرى للعمارة الخضراء بإعداد نظام تقييم خاص بجمهورية مصر العربية (GPRS) بغرض تقييم المباني الخضراء المستدامه .

### **الفصل الثاني : خامات مواد البناء المتوافره في كل اقليم من اقاليم جمهوريه مصر العربيه**

- تناول هذا الفصل حصر جميع الدراسات الخاصه بمواد البناء اللازمه لصناعة التشطيب في جمهوريه مصر العربيه ، تم تقسيم جمهوريه مصر الى اقاليم مختلفه لسهوله اجراء عملية الحصر وتتناول كل اقليم ( الخامات المتوافره من مواد البناء - المحاجر الفعلية المنتجه لهذه المواد - الصناعات التي يمكن ان تخدم قطاع التشطيب والبناء - الصناعات القائمه فعلياً في الاقاليم المختلفه وانتاجها ) و هذه البيانات تعتبر بنك معلومات يخدم القطاعات التاليه : قطاع الاستثمار - قطاع الصناعه - قطاع الاسكان - قطاع الطاقة وينضح من ذلك ان كل هذه العناصر السابقه ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالعمارة الخضراء من حيث الاستدامه والطاقة .

### **الفصل الثالث : استراتيجية التنمية العمرانية في مصر واختبار مواد البناء في المرحله المستقبلية**

- تناول هذا الفصل خطه التنمية العمرانية التي قامت الدوله بوضعها للتجمعات العمرانية الجديدة والمقترحه حتى عام ٢٠٥٢ والتعرف على الاقليم المناخيه التي قام كود الطاقة بتقسيمها لتحديد المتطلبات التصميمية لاغلفه المباني وتوضيح ذلك عن طريق خريطة تضم الحدود الادارية للاقاليم المناخية موضح عليها مواد البناء المتوفره و التجمعات العمرانية الجديدة والمقترحه بكل إقليم مناخي ( عمل الباحث ) .

**الجزء الثاني:** الدراسة الميدانية وتشتمل على فصلين رئيسيين يليهما النتائج العامة والتوصيات كما يلى :  
**الفصل الرابع :** سياسة الاسكان فى مصر واختيار نموذج سكنى لتطبيق المحاکاه لنقیبیم البدائل المختلفة لترشید استهلاک الطاقة لمواد البناء .

- تناول هذا الفصل سياسة الاسكان فى مصر واختيار نموذج سكنى و تحليل عناصر الغلاف الخارجى له لتطبيق برنامج المحاکاه لنقیبیم البدائل المختلفة لترشید استهلاک الطاقة لمواد البناء .

**الفصل الخامس :** تقييم البدائل المختلفة لترشید استهلاک الطاقة باستخدام مواد البناء وتطبيقاتها على نموذج سكنى فى بعض الاقاليم وقد تناول هذا الفصل شرح تفصيلي لكلا من:

- متطلبات برنامج المحاکاه المستخدم بالدراسة .
- تحديد مواد البناء المتاحة في كل اقليم .
- تقييم كفاءة اداء الطاقة لمواد البناء المتوفرة في كل اقليم .
- تطبيق الكود المصري لتحسين كفاءة الطاقة .
- كيفية تحقيق متطلبات كود الطاقة في كل اقليم باستخدام مواد البناء .
- تقييم النموذج السكاني طبقا لنظام تقييم الهرم الاخضر المصري .

## النتائج و التوصيات

- توصلت الدراسة من خلال مراحلها وأقسامها المختلفة إلى أهمية مواد البناء ودورها في تحقيق متطلبات العمارة الخضراء لتحقيق الراحة الحرارية لشاغلي المبني واختيار مواد البناء المتوفرة في الاقاليم للحد من استهلاک الطاقة الكهربائية وخفض الانبعاثات الملوثة للبيئة وتم تطبيق هذا المواد على الحالة الدراسية (مشروع ابني بيتك) بهدف رفع كفاءة اداء الطاقة في المباني السكنية وقد أظهرت نتائج تلك الدراسة أن استخدام تكنولوجيا البناء الحديثة وخاصة المستخدمة في تصميم الغلاف الخارجي للمبنى المعرض للعوامل المناخية المختلفة تعمل على رفع كفاءة اداء الطاقة في المباني وترشید استهلاک الكهرباء .

## **الإضافه العلميه**

تم تصميم برنامج يتم من خلاله :

- حساب استهلاك الكهرباء للمبنى المطلوب طبقاً للوارد بالرسومات .
- تحديد المحافظه والاقليم المناخي التابعه له .
- تحديد خامات مواد البناء المتوفره بالإقليم .
- تحديد مواد البناء المتاحه بالبيئه المحيطه بالمبنى .
- عمل محاکاه لمواد البناء المتاحه لاختيار ماده البناء التي تحقق اقل استهلاك للكهرباء .
- حساب تكلفه المتر من الماده المستخدمه .
- حساب نسبة التوفير في استهلاك الكهرباء ونسبة ارتفاع تكلفه البناء .



# إهداء

الى روح ابى .....

الى روح امى .....

اهدى بحثى وكل مجهدى لما لهم من فضل دائم على لا  
ينسى و عملاً بوصيتهم الغاليله داعية الله ان يتغمدهم برحمته الواسعه وان اكون قد حققت  
ما تمنوه فى حياتهم ،،،،،،،،،



# "وَمَا تُوفِيقٌ إِلَّا بِاللَّهِ"

## شُكْر وَتَقْدِير

بعد حمد الله وشكره بداية اتقدم بخالص الشكر والتقدير الى كل من قدم لى يد العون والرشد والمساعدة فى اتمام هذا البحث والوصول به الى هذه الصورة راجية من الله عزوجل ان يجازيهم عنى خير جراء .

فالشكر كل الشكر لزوجى الحبيب عبد العزيز لمساعدته لي و توفير الوقت اللازم لاتمام البحث وكل الحب والشكر والتقدير لاخى الحبيب حسن لما بذله معى من جهد و تشجيع فى اتمام وصيحة ابى رحمة الله عليه وحبى وشكري لاولادى ياسر وندى لمساعدتهم لي وكل الحب والشكر لأخواتى او لادهم وزملائى فى العمل لتشجيعهم لى .

وأتوجه بالشكر والعرفان الى استاذى الأستاذ الدكتور / منال عباس البطران استاذ التخطيط العمرانى بالمركز القومى لبحوث الاسكان والبناء لما قدمته لي من عون وارشاد خلال فترات الدراسة والتى تعلمت منها الكثير عن العمارة الخضراء والتى ساعدتني بنصائحها على تخطى الصعاب التى واجهتى.

ثم اتقدم بالشكر والتقدير الى استاذى الأستاذ الدكتور / عادل محمد امين استاذ مواد البناء بالمركز القومى لبحوث الاسكان والبناء وذلك لاهتمامه بمستوى البحث وبمساعداته وامداده لي بالمعلومات والدراسات التى ساعدت فى اتمام هذا البحث و الخاصه بخامات مواد البناء المحلية .

واوجه الشكر والتقدير والاحترام الى الأستاذ الدكتور / محمد ايمان عاشور استاذ الهندسه المعماريه بكلية الهندسة جامعة عين شمس ووكيل الكلية للدراسات العليا للمعلومات والتوجيهات التى امدنى بها من بدايه البحث وكان لها عظيم الأسبقية فى فهم الكثير من الموضوعات الخاصة بالبحث.

واشكر شكرًا كثيرة الاستاذ مساعد الدكتور / احمد عاطف الدسوقي لما له من فضل فى توضيح الكثير من النقاط شديدة الالهمية الخاصة بالبحث ومن تشجيعه لي الدائم ومتابعته المستمرة على اتمام هذه الدراسة .

واوجه شكرى واحترامى للاستاذ الدكتور / مجدى عبد الحميد هلال استاذ فيزيقاً المنشآت والعوامل البيئية المحبطه بالمركز القومى لبحوث الاسكان والبناء لما بذله من مجهد فى قراءه البحث و ملاحظاته البناءه والتى ساعدتني كثيرا فى انجاز التعديلات .

وأقدم خالص شكرى وتقديرى للاستاذ الدكتور / سيد مدبولى على الذى ساهم فى زياذه اهميه البحث يتوجيه لي بوضع النتائج فى صوره مبرمجه فأوحى لي بفكرة البرنامج (حساب استهلاك الكهرباء للمبنى ) .

وكل الشكر والتقدير لكل من ساعدنى فى المركز القومى لبحوث الاسكان والبناء واحص بالشكر المهندي / محمود محمد عبد الرازق لما بذله معى من مجهد ومساعده والذى اتم ما بدأه معى والده واستاذى رحمة الله عليه الاستاذ الدكتور / محمد عبد الرازق نائب رئيس المركز القومى لبحوث الاسكان والبناء .

وكم بداعت بشكر الله انتهى بشكره راجيا الله ان يجعل هذا العمل من الاعمال التى ينفع بها فى الفتره القادمه وتساهم فى رفع مصرنا الغاليه وسبقها للعالم الغربي .

الباحثه