إدارة إقتصاديات النظم التكنولوجية لمعالجة واجهات المباني

دراسة تطبيقية لتحديد المعايير التصميمية للواجهات مزدوجة الأغلفة في المناطق الحارة.

إعداد المهندس

حامد سلامه حامد عبد العال

رسالة مقدمة إلي كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول علي درجة

دكتوراة الفلسفة

في

الهندسة المعمارية

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الجيزة – جمهورية مصر العربية

٢٠٢٠

إدارة إقتصاديات النظم التكنولوجية لمعالجة واجهات المباني

دراسة تطبيقية لتحديد المعايير التصميمية للواجهات مزدوجة الأغلفة في المناطق الحارة.

إعداد المهندس

حامد سلامه حامد عبد العال

رسالة مقدمة إلي كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول علي درجة

دكتوراة الفلسفة

في

الهندسة المعمارية

تحت إشراف

الأستاذ الدكتور: مدحت عبد المجيد الشاذلي.

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

الأستاذ الدكتور: أحمد أحمد فكري.

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية بكلية الهندسة، جامعة القاهرة.

الأستاذ الدكتور: محمد رضا عبد الله.

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية بكلية الهندسة جامعة القاهرة.

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الجيزة – جمهورية مصر العربية

٢٠٢٠

إدارة إقتصاديات النظم التكنولوجية لمعالجة واجهات المباني

دراسة تطبيقية لتحديد المعايير التصميمية للواجهات مزدوجة الأغلفة في المناطق الحارة.

إعداد المهندس

حامد سلامه حامد عبد العال

رسالة مقدمة إلي كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول علي درجة

دكتوراة الفلسفة

في

الهندسة المعمارية

يعتمد من لجنة الممتحنين:

الأستاذ الدكتور: مدحت عبد المجيد الشاذلي. **(المشرف الرئيسي)**

.....

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

الأستاذ الدكتور: أحمد أحمد فكري. **(المشرف)**

.....

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

الأستاذ الدكتور: محمد رضا عبد الله. **(المشرف)**

.....

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

الأستاذ الدكتور: أيمن حسان أحمد محمود. **(الممتحن الداخلى)**

.....

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

الأستاذ الدكتور: ماجدة إكرام عبيد **(الممتحن الخارجي)**

.....

أستاذ العمارة وعميد معهد العبور العالي للهندسة والتكنولوجيا.

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الجيزة– جمهورية مصر العربية

٢٠٢٠

مهنـــــــــــدس : حامد سلامة حامد عبد العال خليل

تـــاريـخ الميـــلاد : ٢٥/ ٥/ ١٩٧٢

الجنسيـــــــــة : مصري.

تـاريخ الـتـسـجـيل : ١ / ٣ / ٢٠١٤

تـــاريخ الـمنـــح : ...../...../ ٢٠٢٠

القســـــــــم : الهندسة المعمارية

الدرجـــــــــة : دكتوراة الفلسفة.

الـمـشـرفـــون : أ.د. مدحت عبد المجيد الشاذلي.

: أ.د. أحمد أحمد فكري.

: أ.د. محمد رضا عبد الله.

الـممتـحـنـــــون : أ.د. مدحت عبد المجيد الشاذلي. (المشرف الرئيسي)

: أ.د. أحمد أحمد فكري. (المشرف)

: أ.د. محمد رضا عبد الله. (المشرف)

: أ.د. أيمن حسان أحمد محمود. (الممتحن الداخلي)

: أ.د. ماجدة أكرم عبيد. (الممتحن الخارجي)

أستاذ العمارة وعميد معهد العبور العالي للهندسة والتكنولوجيا.

عنـــوان الرسالـــة : إدارة إقتصاديات النظم التكنولوجية لمعالجة واجهات المباني
دراسة تطبيقية لتحديد المعايير التصميمية للواجهات مزدوجة الأغلفة في المناطق الحارة.

الكلمات الدالـة : إدارة المشروعات. القرارات التصميمية، الواجهات مزدوجة الأغلفة، إستهلاك الطاقة، جودة البيئة.

ملخـــص البحـــث :

يهدف البحث إلى المساهمة في وضع المعايير التصميمية لنظم الواجهات مزدوجة الأغلفة، متبعاً المنهج التجريبي التطبيقي، حيث يتناول الباب الأول مناقشة التطور التكنولوجي لنظم المعالجات المناخية، ودورها في تحسين جودة البيئة، والمتغيرات المؤثرة على الراحة الحرارية داخل المباني، وكذلك أهمية القرارات التصميمية لإختيار نظم الواجهات التكنولوجية للحد من إستهلاكات الطاقة أثناء إستخراج وتصنيع المواد، بينما يتناول الباب الثاني (التجريبي التطبيقي) تحليل ومناقشة تجارب الباحث المعملية ووضع منهج مقترح لإدارة النظم التكنولوجية لمعالجة واجهات المباني، مع عمل دراسة تطبيقية للمنهج المقترح، منتهياً بالباب الثالث وهو المعني بالنتائج والتوصيات.

إهداء

(اللهم علمنا ما ينفعنا وأنفعنا بما علمتنا)

اهدي هذا البحث المتواضع أولاً خالصاً لوجه الله تعالى.

ثم إلي أبي وأمي الأعزاء أطال الله في عمرهما، ورحمهما رحمة واسعة، اللذان طالما شجعاني كثيراً لكي أثابر وأعمل بجد واجتهاد.

شكر وتقدير

الحمد لله نحمده ونستعين به، نستهديه ونستغفره ونعوذ بالله من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا، من يهديه الله فلا مضل له ومن يضلل فلن تجد له ولياً مرشدا، أما بعد،،،

أتوجه بخالص الشكر والتقدير والعرفان إلي أساتذتي العظام:

أ.د.: مدحت عبد المجيد الشاذلي، أ.د.: أحمد أحمد فكري، أ.د.: محمد رضا عبد الله.

لما لهم من فضل في إخراج الرسالة بالشكل اللائق، فقد كانوا لي المرجع الهام الذي أستند إليه دائماً في تخطي العقبات التي مررت بها أثناء إعداد الرسالة، وذلك لما يتمتعوا به من ذاكرة قوية وفكر رائع وترتيب مبسط للأفكار حتى تتحقق الفائدة في إتمام الرسالة علي أقوم حال.

أ.د. مدحت عبد المجيد الشاذلي، أستاذي ومعلمى، الذي ألجأ إليه في كافة تفاصيل البحث، والذي لم يبخل على دوماً بالنصائح الغالية، والمتابعة، للوصول بالبحث بالشكل النهائي.

أ.د: أحمد أحمد فكري، أستاذي الذي يعطي كل وقته لطلبة العلم، ومساعدة وتشجيع الباحثين، فهو صاحب زرع الثقة في نفسي للعمل في هذا البحث، وصاحب الفضل في تحديد مسار التجارب العملية، للوصول بالنتائج العلمية إلى الشكل النهائي بالبحث.

أ.د: محمد رضا عبد الله، الأستاذ صاحب العلم الوفير والذاكرة القوية، لربط البحث بعضه بعضاً، والذي له الفضل في إخراج البحث بالشكل النهائي، والذي أعطاني من وقته الكثير، والنصائح الهامة في تصحيح مسار البحث، ووضع المنهجية المقترحة.

وأخص بالشكر والتقدير والعرفان أساتذي، ومعلمي والقريب إلى نفسي، الذي لا يبخل بعلمه، وإمكاناته على طلبة العلم ممن يلجأون إليه، الأستاذ الدكتور نبيل ميلاد (أستاذ فيزيقا المنشآت بالمركز القومي لبحوث الإسكان والبناء)، والذي له الفضل الوفير في وضع فكرة التجارب وتوجيه سير التجارب لتظهر بالصورة النهائية، جعله الله في ميزان حسناته، وجازاه الله عنا خير الجزاء.

كما أتوجه بخالص الشكر والتقدير للأستاذ الدكتور عباس الزعفراني (أستاذ التصميم البيئي بكلية التخطيط العمراني جامعة القاهرة)، لما له من فضل في تصحيح وإثبات صحة تأثير التجارب المعملية وعلاقتها بالشمس الطبيعية.

وخالص الشكر والتقدير للأساتذة العظام، الأساتذ الدكتور أيمن حسان، والأستاذ الدكتور ماجدة إكرام عبيد (المحكمان)، على توجيهاتهم القوية ودعمهم لي بعلمهم الوفير، وإضافتهم التي أثرت البحث علمياً، وفنياً، ودعمت النتائج العلمية بالبحث

والله ولي التوفيق.

فهرس المحتويات

	رقم الصفحة
إهـــــداء	أ
شكر وتقدير	ب
الـفهـــارس	ج
مقدمة البحث	ث
المشكلة البحثية	خ
أهداف البحث	خ
فرضية البحث	ذ
الأسئلة البحثية	ذ
أهمية البحث	ذ
منهجية البحث	ض
هيكل البحث	غ
ملخص البحث	ظ

(١) الفصل الأول	:	دور المعالجات المناخية في مواجهة المتغيرات البيئية المحيطة	١
(١-١)	:	مقدمة	١
(١-٢)	:	التأثير المتبادل بين إنتاج المباني والمشاكل البيئية	٢
(١-٢-١)	:	تعريف البيئة	٢
(١-٢-١-١)	:	المحيط الطبيعي	٢
(١-٢-١-٢)	:	المحيط المصنوع	٢
(١-٢-١-٣)	:	المحيط الإجتماعي	٢
(١-٢-٢)	:	أهم المشاكل التي تواجه البيئة	٢
(١-٢-٢-١)	:	تآكل طبقة الآوزون	٢
(١-٢-٢-٢)	:	الإحتباس الحراري وتأثير الصوبة الزجاجية	٣
(١-٢-٢-٣)	:	المطر الحمضي	٤
(١-٢-٢-٤)	:	إستنزاف موارد الطاقة غير المتجددة	٥
(١-٢-٢-٥)	:	إستنزاف الموارد الطبيعية	٥
(١-٢-٢-٦)	:	زيادة النفايات الإنشائية	٦
(١-٣)	:	التأثير السلبي للعمارة على البيئة المشيدة	٦
(١-٣-١)	:	متلازمة البناء المريض	٦
(١-٣-٢)	:	تلوث الهواء الداخلي	٧

(١-٣-٢-١) : الملوثات الخارجية ٧
(١-٣-٢-٢) : الملوثات الداخلية ٧
(١-٤) : آليات مواجهة التغير المناخي ٧
(١-٤-١) : تخفيف تأثيرات التغير المناخي ٨
(١-٤-٢) : التكيف مع تأثيرات التغير المناخي ٨
(١-٥) : نظم المعالجات المناخية ومردودها على التغير المناخي ٨
(١-٥-١) : المتغيرات المؤثرة على الإحساس بالراحة داخل المباني ٩
(١-٥-١-١) : مؤثرات البيئة المادية ٩
(١-٥-١-٢) : مؤثرات سلوك المستخدمين ٩
(١-٥-٢) : القوى الفعالة بمؤثرات البيئة المادية ٩
(١-٥-٢-١) : نظم المعالجات للإستفادة من قوى الشمس ٩
(١-٥-٢-٢) : المعالجات المناخية للإستفادة من حركة الرياح ١٣
(١-٥-٣) : مردود نظم المعالجات على التغير المناخي ١٤
خلاصة ونتائج الفصل الأول ١٦

(٢) الفصل الثاني : المتغيرات المؤثرة في منطقة الراحة الحرارية ١٧
(٢-١) : مقدمة ١٧
(٢-٢) : تعريف الراحة الحرارية ١٧
(٢-٣) : المتغيرات المؤثرة على الإحساس بالراحة الحرارية ١٧
(٢-٣-١) : درجات الحرارة ١٨
(٢-٣-١-١) : الإتزان الحراري لجسم الإنسان ١٩
(٢-٣-٢) : الرطوبة النسبية ٢٠
(٢-٣-٣) : سرعة الهواء ٢١
(٢-٤) : مؤشرات الراحة الحرارية ٢٢
(٢-٤-١) : مؤشرات آشري للراحة الحرارية ٢٢
(٢-٤-٢) : مؤشرات بيدفورد للراحة الحرارية ٢٣
(٢-٤-٣) : مؤشرات درجة الحرارة الفعالة للراحة الحرارية ٢٣
(٢-٥) : تأثير سرعة الهواء على الإحساس بالراحة الحرارية ٢٤
(٢-٥-١) : تأثير سرعة الهواء على الإحساس بدرجة الحرارة الفعالة ٢٤
(٢-٥-٢) : إستنتاج العلاقة الرياضية بين سرعة الهواء ودرجة الحرارة الفعالة ٢٦
(٢-٦) : سرعة الهواء المناسبة لبيئة العمل ٢٨
(٢-٦-١) : التحكم في سرعة الهواء المناسبة ٢٩
خلاصة ونتائج الفصل الثاني ٣٠

(٣) الفصل الثالث	:	أهمية الواجهات مزدوجة الأغلفة في تحسين البيئة الداخلية	٣١
(٣-١)	:	مقدمة	٣١
(٣-٢)	:	تاريخ نشأة نظام الأغلفة المزدوجة:	٣١
(٣-٣)	:	تعريف ومفهوم نظام الأغلفة المزدوجة	٣٢
(٣-٣-١)	:	تعريف آرونز	٣٢
(٣-٣-٢)	:	تعريف كلايسينز	٣٣
(٣-٣-٣)	:	توصيف سايلينز	٣٣
(٣-٣-٤)	:	توصيف كومباجنو	٣٣
(٣-٣-٥)	:	توصيف وسيلكوينز	٣٣
(٣-٣-٦)	:	مفهوم ميشيل واجينتون	٣٤
(٣-٤)	:	تصنيف نظام الواجهات مزدوجة الأغلفة	٣٤
(٣-٥)	:	خصائص نظام الواجهات مزدوجة الأغلفة	٣٦
(٣-٥-١)	:	مزايا استخدام الواجهات مزدوجة الأغلفة	٣٦
(٣-٥-٢)	:	عيوب استخدام الواجهات مزدوجة الأغلفة	٣٧
(٣-٦)	:	العناصر المكونة لنظام الواجهات مزدوجة الأغلفة	٣٧
(٣-٦-١)	:	دور الأغلفة الزجاجية بالنظام	٣٨
(٣-٦-١-١)	:	تزويد النظام بحساسات	٤٠
(٣-٦-٢)	:	دور الفتحات بالنظام	٤١
(٣-٦-٢-١)	:	موضع الفتحات بكل غلاف	٤١
(٣-٦-٢-٢)	:	مواد صنع طبقات النوافذ	٤٢
(٣-٦-٢-٣)	:	مساحة الفتحات	٤٢
(٣-٦-٢-٤)	:	إتجاه فتح النوافذ	٤٣
(٣-٦-٣)	:	دور وسائل التظليل بالنظام	٤٣
(٣-٦-٣-١)	:	شكل وسائل التظليل بالواجهات المختلفة	٤٤
(٣-٦-٣-٢)	:	موضع وسائل التظليل المناسب بالنظام	٤٤
(٣-٦-٤)	:	دور التجويف الهوائي بالنظام	٤٥
(٣-٦-٤-١)	:	الأبعاد الهندسية للتجويف	٤٦
(٣-٦-٤-٢)	:	حركة الهواء داخل التجويف	٤٦
(٣-٧)	:	توظيف النظام مع إستخدامات وإرتفاعات مختلفة	٤٧
(٣-٨)	:	مقترح إستراتيجيات إدارة عمل النظام	٥٠
(٣-٨-١)	:	توظيف وتوجية الواجهة المزدوجة	٥٠
(٣-٨-٢)	:	التعرض المباشر	٥١
(٣-٨-٣)	:	التعرض غير المباشر	٥١
(٣-٨-٤)	:	مقترح مبدئي لإدارة إستراتيجيات عمل النظام	٥٢