كليه الهندسة
قسم الهندسة المعمارية

نحو تطبيق مبادىء الاستدامة لتطوير المباني الإدارية القائمة في مصر (حالة القاهرة)

رسالة مقدمة للحصول على درجة الماجستير
في الهندسة المعمارية

إعداد

م. دينا احمد فوزى غريب
بكالوريوس الهندسة المعمارية - جامعة عين شمس - ٢٠١١

إشراف

ا.د مراد عبد القادر عبد المحسن
استاذ العمارة والتحكم البيئي – جامعة عين شمس

د. عبير محمد مصطفى
مدرس العمارة والتحكم البيئي – جامعة عين شمس

كليه الهندسة

قسم الهندسة المعمارية

اسم الباحث: دينا أحمد فوزي غريب السباعي

عنوان الرسالة: نحو تطبيق مباديء الاستدامة لتطوير المباني الإدارية القائمة في مصر (حالة القاهرة)

الدرجة العلمية: ماجستير علوم هندسية

لجنة الحكم والمناقشة **التوقيع**

أ.د/ مراد عبد القادر عبد المحسن (مشرف)
استاذ العمارة والتحكم البيئي- كلية الهندسة- جامعة عين شمس

أ.د/ أحمد رضا عابدين (ممتحن خارجي)
استاذ العمارة والتحكم البيئي- كلية الهندسة- جامعة القاهرة

د/ أحمد عاطف فجال (ممتحن داخلي)
استاذ العمارة والتحكم البيئي- كلية الهندسة- جامعة عين شمس

الدراسات العليا **التاريخ: / /٢٠١٧**

ختم الإجازة **اجيزت الرسالة بتاريخ**

موافقة مجلس الكلية **موافقة مجلس الجامعة**

التعريف بالباحث

اسم الباحث: دينا أحمد فوزي غريب السباعي

تاريخ الميلاد: ١٩٨٩/٠٤/١٦

محل الميلاد: القاهرة

الدرجة الجامعية: بكالوريوس الهندسة المعمارية

الجهة المانحة: جامعة عين شمس

تاريخ المنح: يونيو ٢٠١١

الوظيفة الحالية: مهندسة معمارية

إقرار

هذه الرسالة مقدمة إلى جامعة عين شمس للحصول على درجة الماجستير في علوم الهندسة المعمارية ....
وقد تم إجراء العمل الذي تحتويه الرسالة بمعرفة الباحثة بقسم العمارة – كلية الهندسة – جامعة عين شمس في الفترة الواقعة بين ٢٠١١ – ٢٠١٧م. هذا ولم تقدم أي أجزاء من هذا البحث لنيل مؤهل أو درجة علمية من أي كلية أو جامعة أو معهد أخر.

وهذا إقرار مني بذلك

أسم الباحثة: دينا أحمد فوزي
التوقيع:
التاريخ:

شكر وتقدير

اشكر الله العلي العظيم الذي أتم علي نعمته وتوفيقه لإتمام هذا البحث.

واتقدم بخالص الشكر والتقدير للأساتذه المشرفين على الرسالة وعلى ما قدموه لي خلال مراحل البحث من دعم وتوجيه، وما منحوه لي من وقت وخبرة حتى إتمام البحث، وهم أ.د/ مراد عبد القادر، د/ عبير محمد مصطفي.

كما اتقدم بالشكر والتقدير لوالدتي العزيزة ومساندتها لي وتشجعيها الدائم وتهيئة الظروف الملاءمة لإتمام العمل.

كما أتوجه بالشكر لكل من مد لي يد العون لإتمام العمل سواء نفسياً ومعنوياً أو بالخبرة، وأتوجه بالشكر لمدير المشروعات م/ محمد عدلي على ما قدمه لي من خبرة في مجال تطوير المباني.

وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا

صدق الله العظيم

فهرس المحتويات ..... **i**
فهرس الأشكال ..... **v**
فهرس الجداول ..... **ix**
الملخص ..... **xii**
المقدمة ..... **xiv**
المشكلة البحثية ..... **xv**
أهداف البحث ..... **xv**
أهمية البحث ..... **xv**
فرضية البحث ..... **xvi**
النطاق البحثي ..... **xvi**
منهجية البحث ..... **xvi**
هيكل البحث ..... **xvi**

الفصل الأول: اساليب التطوير والارتقاء بالمباني الإدارية القائمة

١-١ المقدمة ٢
١-٢ استعراض الوضع القائم للمباني الإدارية بالقاهرة لفترة الستينات ٣
١-٢-١ ملامح المباني الإدارية لفترة الستينات ٤
١-٢-٢ تقييم الوضع القائم لمخزون المباني الإدارية لفترة الستينات ٥
١-٢-٢-١ تقييم الحالة الإنشائية للمباني الإدارية القائمة ٥
١-٢-٢-٢ تقييم الأنظمة الداخلية للمباني الإدارية القائمة ٦
١-٢-٢-٣ تقييم الواجهات الخارجية للمباني الإدارية القائمة ٨
١-٣ أهداف تطوير المباني الإدارية القائمة ٩
١-٣-١ الأهداف الاقتصادية ١٠
١-٣-٢ الأهداف الاجتماعية ١٤
١-٣-٣ الأهداف البيئية ١٤
١-٤ عرض لتجارب بعض الدول لتحسين كفاءة استخدام الطاقة بالمباني الإدارية القائمة .. ١٦
١-٤-١ تجارب الولايات المتحدة الأمريكية في مجال تحسين كفاءة استخدام الطاقة ١٦
١-٤-٢ تجارب أستراليا في مجال تحسين كفاءة استخدام الطاقة ١٩
١-٤-٢-١ برنامج ١٢٠٠ مبنى بملبورن ٢٠
١-٥ أساليب التعامل مع المباني القائمة ٢٤
١-٥-١ اساليب التعامل مع المباني الإدارية القائمة بفترة الستينات ٢٥
١-٥-٢ محددات اختيار اساليب التعامل مع المباني الإدارية القائمة ٢٨
١-٥-٣ تصنيف المباني القائمة واسلوب التعامل معها ٣٠
١-٦ اساليب التطوير والارتقاء بالمباني الإدارية القائمة ٣١
١-٦-١ إعادة التأهيل التشغيل ٣١

١-٦-١-١ مفهوم إعادة التأهيل التشغيلي ٣٢
١-٦-١-٢ أهداف إعادة التأهيل التشغيلي ٣٢
١-٦-١-٣ مميزات إعادة التأهيل التشغيل ٣٣
١-٦-١-٤ عوامل اختيار المباني الملائمة لإعادة التأهيل التشغيلي ٣٣
١-٦-١-٥ الإجراءات اللازمة لإعادة التأهيل التشغيلي ٣٥
١-٦-١-٦ تكاليف إعادة التاهيل التشغيل ٣٦
١-٦-١-٧ مشروع إعادة التأهيل التشغيلي لمبنى Center Tower بكاليفورنيا ٣٧
١-٦-٢ إعادة التهيئة ٣٨
١-٦-٢-١ إعادة تهيئة الطاقة ٣٨
أ- مفهوم إعادة تهيئة الطاقة ٣٩
ب- مميزات إعادة التهيئة ٣٩
ج- تصنيف عمليات إعادة التهيئة ٤٠
ج-١ إعادة التهيئة القياسية ٤١
ج-٢ إعادة التهيئة العميقة ٤٣
١-٦-٢-٢ الإجراءات اللازمة لإعادة التهيئة ٤٦
١-٦-٢-٣ مشروع إعادة تهيئة مبنى ١٥٢٥ويلسون بوليفارد بفرجينيا ٤٧
الخلاصة ٥٠

الفصل الثاني: الاستدامة وتطوير المباني القائمة

٢-١ المقدمة ٥٣
٢-٢ التنمية المستدامة ٥٤
٢-٢-١ التطور التاريخي للتنمية المستدامة ٥٥
٢-٢-٢ الاستدامة في العمارة ٥٦
٢-٣ استدامة المباني القائمة ٥٩
٢-٣-١ مباديء استدامة المباني القائمة ٥٩
٢-٣-١-١ توظيف مباديء التقييم المتكامل والتشغيل والادارة ٦٠
أ- إعادة التأهيل التشغيلي ٦١
ب- التصميم المتكامل ٦٥
٢-٣-١-٢ تحسين أداء الطاقة ٦٨
أ- معايرة الطاقة ٦٩
ب- كفاءة استخدام الطاقة ٧٢
ج- الطاقة المتجددة ٧٤
د- القياس والتحقق ٧٨
٢-٣-١-٣ الحفاظ على المياه ٨٠
٢-٣-١-٤ تحسين جودة البيئة الداخلية ٨٢
٢-٣-١-٥ تقليل الأثر البيئي للمواد ٨٥
٢-٤ أنظمة تقييم المباني القائمة ٨٨

٢-٤-١ أنظمة التقييم المستدامة للمباني القائمة ٨٨
٢-٤-١-١ نظام تقييم LEED للمباني القائمة ٨٨
٢-٤-١-٢ نظام العوالم الخضراء Green Globes ٨٩
٢-٤-٢ التقييم الكمي للطاقة باستخدام برامج المحاكاه ٩٠
٢-٥ أمثلة تطبيقية لإعادة التهيئة المستدامة للمباني القائمة ٩١
٢-٥-١ إعادة تهيئة Byron G. Rogers Federal Office Building ٩١
٢-٥-٢ إعادة تهيئة Building and Construction Authority (BCA) ٩٥
الخلاصة ١٠٠

الفصل الثالث: معالجات تحسين كفاءة استخدام الطاقة بالمباني الإدارية القائمة

٣-١ المقدمة ١٠٢
٣-٢ الغلاف الخارجي للمبنى القائم ١٠٣
٣-٢-١ تقليل تسرب الهواء عبر الغلاف الخارجي للمبنى ١٠٤
٣-٢-٢ العزل (الحوائط والاسقف) ١٠٦
٣-٢-٣ الفتحات (النوافذ) ١١٢
٣-٢-٣-١ العوامل المؤثرة على اختيار زجاج النوافذ ١١٣
٣-٢-٣-٢ اساليب معالجة النوافذ القائمة ١١٥
أ- أعمال الاستبدال ١١٦
ب- إعادة تهيئة النوافذ القائمة ١١٩
٣-٣ معالجات الإضاءة ١٢٥
٣-٣-١ الإضاءة الطبيعية ١٢٥
٣-٣-١-١ إعادة تهيئة الإضاءة الطبيعية ١٢٧
٣-٣-١-٢ استبدال زجاج النوافذ القائم ١٣٤
٣-٣-١-٣ أنظمة نقل الإضاءة الطبيعية ١٣٧
٣-٣-٢ الإضاءة الإصطناعية ١٤٠
٣-٣-٢-١ أنظمة التحكم بالإضاءة ١٤١
٣-٤ أنظمة التهوية والتبريد ١٤٢
٣-٤-١ التهوية الطبيعية ١٤٣
٣-٤-١-١ استراتيجيات التهوية الطبيعية ١٤٣
٣-٤-١-٢ معالجات إعادة تهيئة التهوية الطبيعية بالمباني الإدارية القائمة ١٤٥
أ- معالجة الفتحات ١٤٥
ب- معالجة الأسقف ١٤٧
ج- تنسيق الموقع العام ١٤٩
د- الواجهات الزجاجية المزدوجة ١٥٠
٣-٤-٢ أنظمة التكييف ١٥٣
الخلاصة ١٥٥

الفصل الرابع: دراسة تطبيقية لتطوير مبنى معهد التخطيط القومي

٤-١ المقدمة ١٥٧
٤-٢ نبذة عن المبنى ١٥٨
٤-٢-١ وصف المبنى ١٥٨
٤-٢-٢ أهداف التطوير ١٦٠
٤-٣ تقييم أداء الطاقة بالمبنى ١٦١
٤-٣-١ الرفع البصري لأداء الطاقة بالمبنى ١٦١
٤-٣-٢ التقييم الكمي لأداء الطاقة بالمبنى ١٦٥
٤-٤ منهجية الدراسة التطبيقية ١٦٦
٤-٤-١ اختيار المبنى ١٦٧
٤-٤-٢ البيانات المناخية للموقع ١٦٨
٤-٤-٣ التقييم الكمي للوضع القائم للمبنى باستخدام برنامج Design Builder ١٦٩
٤-٥ البدائل المقترحة للتطوير ١٧٣
٤-٥-١ البدائل المعمارية المقترحة للتطوير ١٧٤
٤-٥-١-١ استبدال زجاج النوافذ القائم بأخر أعلى كفاءة ١٧٤
أ- النتائج التحليلية للبدائل المقترحة ١٧٤
٤-٥-١-٢ إضافة عناصر تظليل ١٨١
أ- النتائج التحليلية للبدائل المقترحة ١٨٤
٤-٥-١-٣ إعادة تهيئة الغلاف الخارجي (الحوائط المصمتة) ١٨٨
أ- إضافة عزل للغلاف الخارجي للمبنى ١٨٨
أ-أ النتائج التحليلية للبدائل المقترحة ١٩٠
ب- التشطيبات الحديثة للغلاف الخارجي للمبنى ١٩٣
ب-أ النتائج التحليلية للبدائل المقترحة ١٩٤
٤-٥-٢ البدائل التقنية المقترحة للتطوير ١٩٦
٤-٥-٢-١ بدائل الإضاءة الإصطناعية ١٩٦
٤-٦ مقترح الدراسة التطبيقية لتطوير مبنى معهد التخطيط القومي ١٩٧
٤-٦-١ نتائج الدراسة التطبيقية ٢٠٠
٤-٧ النتائج والتوصيات ٢٠٢
المراجع ٢١٠

فهرس الاشكال

الفصل الأول .....

شكل (١-١) المباني الإدارية القائمة على كورنيش النيل (أبراج البنك الأهلي-بنك مصر-مبنى وزارة الخارجية المصرية) ٣
شكل (١-٢): مركز بحوث الإسكان والبناء بالدقي ٤
شكل (١-٣): صدأ حديد تسليح الأسقف والبلاطات الخرسانية لمبنى البنك الأهلي-فرع حلوان..٦
شكل (١-٤): توقف نظام التكييف المركزي القديم بمبنى معهد التخطيط القومي بصلاح سالم..... ٧
شكل (١-٥): مشاكل الصرف على الواجهة الخارجية للبنك الأهلي المصري- فرع طنطا.....٧
شكل (١-٦): مشاكل الرطوبة لغرفة بالبدروم بمبنى البنك الأهلي المصري- فرع طنطا.....٧
شكل (١- ٧): مبنى شركة JAC بطريق صلاح سالم ٨
شكل (١-٨): مبنى الشركة القابضة للنقل أمام حديقة الميريلاند ٨
شكل (١-٩): مبنى البريد المصري- رمسيس ٨
شكل (١-١٠):الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي ٩
شكل (١-١١): مبنى مجلس الدولة ٩
شكل (١- ١٢): الشركة القومية للتوزيع ٩
شكل (١- ١٣): بنك القاهرة برمسيس ٩
شكل (١- ١٤): مبني إداري برمسيس ٩
شكل (١- ١٥): الأهداف الرئيسية لتطوير المباني الإدارية القائمة ١٠
شكل (١-١٦): توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية بالقطاعات المختلفة لعام ٢٠١٢/٢٠١١ بمصر..... ١٢
شكل (١-١٧): دورة حياة مواد البناء من وإلى الطبيعة ١٥
شكل (١-١٨): مبنى 500 Collins Street بملبورن ٢٢
شكل (١- ١٩): اساليب التعامل مع المباني القائمة ٢٤
شكل (١- ٢٠): المعهد العالي للفنون المسرحية بالهرم ٢٥
شكل (١- ٢١): Substantial refurbishment of a housing block in Amsterdam (NL) ٢٥
شكل (١-٢٢): مبنى معهد التخطيط القومي بشارع صلاح سالم أمام الحرس الجمهوري..... ٢٦
شكل(١-٢٣): مبنى محافظة بورسعيد ٢٦
شكل (١- ٢٤): مبنى البنك الأهلي فرع حلوان ٢٦
شكل (١-٢٥): إعادة توظيف منزل جمال عبد الناصر بمصر الجديدة ٢٧
شكل (١-٢٦): Rolling Meadows 3rd District Courthouse ٢٧
شكل (١-٢٧): إعادة التهيئة العميقة لمبنى Byron G.Rogers Federal Office Building ٢٧
شكل (١-٢٨): مبنى Empire State Building ٢٨
شكل (١- ٢٩): تصنيف المباني الإدارية القائمة وأسلوب التعامل معها ٣٠
شكل (١-٣٠): العوامل التى يتوقف عليها تكاليف عملية إعادة التأهيل التشغيلى للمبنى..... ٣٦
شكل (١-٣١): مبنى Center Tower, Costa Mesa, CA ٣٧

شكل (١-٣٢): تسلسل تنفيذ عمليات إعادة التهيئة ٤٠
شكل (١-٣٣): تسلسل المدخل المرحلي المنظم ٤٢
شكل (١-٣٤): مبنى ١٥٢٥ ويلسون بوليفارد ٤٧
شكل (١-٣٥): مقارنة شدة إستهلاك الطاقة بالمبنى من خلال Energy Star&CBECS... ٤٩

الفصل الثاني

شكل (٢-١): التطور التاريخي للتنمية المستدامة ٥٥
شكل (٢-٣): مباديء التصميم المستدام ٥٨
شكل (٢-٣): مراحل استدامة المباني القائمة ٥٩
شكل (٢-٤): مباديء استدامة المباني القائمة ٦٠
شكل(٢-٥): تقييم برنامج ENERGY STAR لاستهلاك الطاقة بالمبنى ٧٠
شكل (٢-٦): مراحل تحسين أداء الطاقة بالمباني القائمة ٧١
شكل (٢-٧): يوضح الشكل على اليمين تطبيقات الخلايا الكهروضوئية على الاسطح والحوائط والنوافذ الزجاجية، على اليسار تطبيق الخلايا الكهروضوئية على سطح مبنى وليامز بوسط بوسطن ٧٥
شكل (٢-٨): نظام تسخين المياه بالطاقة الشمسية ٧٦
شكل (٢-٩): يوضح الشكل على اليمين نظام التسخين بالتهوية الشمسية وعلى اليسار مثال لمبنى وزارة الطاقة ٧٦
شكل (٢-١٠): اسلوب عمل مضخات الحرارة الجوفية لتبريد وتدفئة المباني ٧٧
شكل (٢-١١): يوضح الشكل على اليمين استخدام توربينات الرياح بمبنى الجامعة الكاثوليكية الأسترالية بملبورن، وعلى اليسار مبنى سكني بوسط مدينة بورتلاند ٧٨
شكل (٢-١٢): عوامل جودة البيئة الداخلية ٨٢
شكل(٢-١٣): تصنيف الشهادات المعتمدة من نظام LEED ٨٩
شكل (٢-١٤): نظام العوالم الخضراء للمباني القائمة ٩٠
شكل (٢-١٥): مبنى Byron G. Rogers Federal Office Building ٩١
شكل (٢-١٦): الموقع العام لمبنى Byron G. Rogers Federal Office Building... ٩٢
شكل (٢-١٧): السماح للإضاءة الطبيعية بإضاءة الفراغات الداخلية، ففي الشكل على اليمين يوضح فراغ المدخل واستخدام القبة السماوية للإضاءة، على اليسار استخدام النوافذ الطولية للإضاءة بالأدوار المتكررة ٩٣
شكل (٢-١٨): الارتقاء بالنوافذ القائمة، يوضح الشكل على اليمين معالجة زجاج النوافذ القائم، وعلى اليسار استغلال زجاج الواجهات الجنوبية الغربية لنقل الحرارة حول المبنى من الواجهة الحارة إلى الواجهات الباردة وذلك من خلال نظام Chilled beam ٩٣
شكل (٢-١٩): استراتيجيات استدامة Byron G. Rogers Federal Office Building ٩٤
شكل (٢-٢٠): مبنى Building and Construction Authority (BCA) ٩٥
شكل (٢-٢١): يوضح الشكل على اليمين قطاع توضيحي لنظام التهوية الطبيعية باستخدام المداخن الشمسية، وعلى اليسار نموذج للمدخنة الشمسية بالمبنى على السطح ٩٦
شكل (٢-٢٢): نظام المداخن الشمسية بالواجهة الغربية ٩٦

شكل (٢-٢٣): يوضح الشكل على اليمين عناصر التظليل الخارجية مع دمج الخلايا الكهروضوئية بالجزء العلوي لها، وعلى اليسار الخلايا الكهروضوئية بالسطح مع السماح بالتهوية ٩٧
شكل (٢-٢٤): استخدام الأرفف الضوئية للسماح لضوء النهار بالوصول لمسافات كبيرة داخل الفراغ ٩٨
شكل (٢-٢٥): يوضح الشكل على اليمين أنظمة نقل الضوء الأفقية والرأسية، على اليسار أنظمة نقل الإضاءة الأفقية والمتمثلة في ستة مجمعات لضوء النهار بالواجهة الشرقية ٩٨
شكل (٢-٢٦): أنظمة نقل الضوء الرأسية من خلال وحدات على السطح ٩٩
شكل (٢-٢٧): استخدام الخلايا الكهروضوئية على الواجهة الخارجية لمنطقة السلالم ٩٩

الفصل الثالث

شكل (٣-١): العوامل المؤثره على تسرب الهواء بالمبنى ١٠٧
شكل (٣-٢): تصنيف المواد العازلة ١٠٩
شكل (٣-٣): أنواع الانتقال الحراري خلال النوافذ ١١٥
شكل (٣-٤): اساليب معالجة النوافذ القائمة ١١٨
شكل (٣-٥): زجاج مزدوج عازل على اليمين للنوافذ وعلى اليسار للواجهات الزجاجية .. ١٢٠
شكل (٣-٦): الزجاج الكهربائي على اليمين بعد سقوط أشعة الشمس (أزرق) وعلى اليسار قبل سقوطها (شفاف) ١٢١
شكل (٣-٧): خصائص طبقات التحكم بالإشعاع الشمسي ١٢٢
شكل (٣-٨): رسم توضيحي لتأثير الشرائح الأفقية على حركة الرياح وتقليل تجمع الهواء الحار أمام النافذة ١٢٥
شكل (٣-٩): مبنى Las Palmas, Rotterdam, Netherlands ١٢٧
شكل (٣-١٠): The headquarters of solar-Fabrik in Freiburg ١٢٧
شكل (٣-١١): نظام اللوفر الشمسية الكهروضوئية ١٢٧
شكل (٣-١٢): معالجات الإضاءة الطبيعية للمباني الإدارية القائمة ١٢٩
شكل (٣-١٣): تأثير إضافة الرف الضوئي على عمق الإضاءة الطبيعية داخل الفراغ ١٣٠
شكل (٣-١٤): البنك الأهلي المصري (فرع طنطا) ١٣١
شكل (٣-١٥): استخدام الرف الضوئي الداخلي ١٣١
شكل (٣-١٦): الرف الضوئي العاكس بالواجهة الجنوبية بمبنى SOKA-BAU ١٣٣
شكل (٣-١٧): نظام Anidolic بمبنى LESO Solar Experimental Building ... ١٣٤
شكل (٣-١٨): نماذج لفتحات السقف العلوية ١٣٤
شكل (٣-١٩): Light Louver بالواجهة الجنوبية لبنك Old National Bank Corporate Headquarters ١٣٦
شكل (٣-٢٠): شكل توضيحي لفتحات إضاءة الممرات ١٣٧
شكل (٣-٢١): الممرات الداخلية لمعهد التخطيط القومي (بعد التطوير) ١٣٧
شكل (٣-٢٢): شكل توضيحي لاستراتيجيات التحكم بتقليل أحمال الإضاءة الإصطناعية.. ١٤٣
شكل (٣-٢٣): شكل توضيحي للتكامل بين الإضاءة الطبيعية والإصطناعية ١٤٤
شكل (٣-٢٤): شكل لنظام التحكم بالخفت الكهروضوئي للإضاءة الإصطناعية ١٤٥
شكل (٣- ٢٥): شكل توضيحي لتأثير تدفق الرياح ١٤٧

شكل (٣-٢٦): شكل توضيحي Cross Ventilation ١٤٧
شكل (٣- ٢٧): شكل توضيحي لتأثير المدخنة على التهوية الطبيعية بالمبنى ١٤٧
شكل (٣- ٢٨): معالجات إعادة تهيئة التهوية الطبيعية بالمباني الإدارية القائمة ١٤٨
شكل (٣-٢٩): رسم توضيحي للتهوية الطبيعية بمبنى TERRY THOMAS OFFICE BUILDING ١٥٠
شكل (٣-٣٠): شكل توضيحي لاستخدام أبراج التهوية ونوافذ السقف العلوية للتهوية الطبيعية بمبنى The Environmental Building ١٥١
شكل (٣- ٣١): الواجهة الزجاجية المزدوجة لمبنى The Telus Headquarters أثناء وبعد التجديد ١٥٦
شكل (٣- ٣٢): قطاع في المبنى لتوضيح الاستفادة من الواجهة الزجاجية في التهوية والإضاءة الطبيعية ١٥٦

الفصل الرابع

شكل (٤-١) مبنى معهد التخطيط القومي بطريق صلاح سالم ١٥٨
شكل (٤-٢) الموقع العام لمبنى معهد التخطيط القومي ١٥٩
شكل (٤-٣) الواجهات الشمالية الغربية والجنوبية الغربية لمبنى معهد التخطيط القومي ... ١٥٩
شكل (٤-٤) الواجهات الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية لمبنى معهد التخطيط القومي .. ١٦٠
شكل (٤-٥) أهداف تطوير مبنى معهد التخطيط القومي ١٦٠
شكل (٤-٦) منطقة الراحة الحرارية لكلاً من Olgyay's & Psychrometric Chart bioclimatic Chart على الترتيب ١٦٥
شكل (٤-٧) منهجية الدراسة التطبيقية ١٦٦
شكل (٤-٨) نموذج الغرفة الإدارية للدراسة التطبيقية بالدور الخامس لمبنى معهد التخطيط القومي ١٦٧
شكل (٤-٩) المسقط الأفقي & القطاع للفراغ الإداري محل الدراسة ١٦٧
شكل (٤-١٠) درجات الحرارة الداخلية والخارجية لنموذج غرفة إدارية قائمة بمبنى معهد التخطيط القومي ١٧١
شكل (٤-١١) أحمال التبريد والتدفئة السنوية لنموذج غرفة إدارية قائمة بمبنى معهد التخطيط القومي ١٧٢
شكل (٤-١٢) شدة الإضاءة الطبيعية للغرفة الإدارية عند الساعة ٩ص & ٣م على الترتيب..... ١٧٢
شكل (٤-١٣) البدائل المقترحة للتطوير ١٧٣
شكل (٤-١٤) العوامل المؤثرة على تحليل زجاج النوافذ ١٧٥
شكل (٤-١٥) الإكتساب الحراري الشهري للنوافذ لبدائل الزجاج المختارة ١٧٦
شكل (٤-١٦) الإكتساب الحراري السنوي للنوافذ لبدائل الزجاج المختارة ١٧٧
شكل (٤-١٧) أحمال التبريد الشهرية لبدائل الزجاج المختارة ١٧٧
شكل (٤-١٨) أحمال التبريد السنوية لبدائل الزجاج المختارة ١٧٨
شكل (٤-١٩) الخفض في أحمال التبريد السنوية وفقاً لبدائل الزجاج المختارة ١٧٨
شكل (٤-٢٠) الخفض في أحمال الإضاءة الإصطناعية السنوية وفقاً لبدائل الزجاج المختارة..... ١٧٩

شكل (٤-٢١) العوامل المؤثرة على اختيار وسائل التظليل ١٨١
شكل (٤-٢٢) الإكتساب الحراري الشهري لبدائل وسائل التظليل المقترحة ١٨٤
شكل (٤-٢٣) الإكتساب الحراري السنوي لبدائل وسائل التظليل المقترحة ١٨٤
شكل (٤-٢٤) أحمال التبريد الشهرية لبدائل وسائل التظليل المقترحة ١٨٥
شكل (٤-٢٥) أحمال التبريد السنوية لبدائل وسائل التظليل المقترحة ١٨٥
شكل (٤-٢٦) أحمال التبريد السنوية لبدائل وسائل التظليل المقترحة قبل وبعد استخدام أنظمة التحكم بالإضاءة ١٨٦
شكل (٤-٢٧) أحمال التبريد السنوية لبدائل وسائل التظليل المقترحة قبل وبعد استخدام أنظمة التحكم بالإضاءة ١٨٦
شكل (٤-٢٨) أحمال التبريد الشهرية لبدائل العزل المقترحة ١٩٠
شكل (٤-٢٩) أحمال التبريد السنوية لبدائل العزل المقترحة ١٩١
شكل (٤-٣٠)أحمال التبريد السنوية لبدائل العزل المقترحة قبل وبعد استخدام أنظمة التحكم بالإضاءة ١٩١
شكل (٤-٣١) أحمال الإضاءة السنوية لبدائل العزل المقترحة قبل وبعد استخدام أنظمة التحكم بالإضاءة ١٩٢
شكل (٤-٣٢) أحمال التبريد الشهرية لبدائل التشطيبات الخارجية الحديثة المقترحة ١٩٤
شكل (٤-٣٣) أحمال التبريد السنوية لبدائل التشطيبات الخارجية الحديثة المقترحة ١٩٥
شكل (٤-٣٤) أحمال الإضاءة والتبريد السنوية لوحدات الإضاءة المقترحة ١٩٦
شكل (٤-٣٥) البدائل المقترحة للتطوير ١٩٧
شكل (٤-٣٦) أحمال التبريد السنوية للبدائل المقترحة للتطوير ١٩٩
شكل (٤-٣٧) أحمال الإضاءة الإصطناعية السنوية للبدائل المقترحة للتطوير ١٩٩
شكل (٤-٣٨) تدرج البدائل المقترحة للتطوير بدءً من قصيرة الأجل إلى طويلة الأجل..... ٢٠١
شكل (٤-٤١) الخطوات المقترحة لتحسين أداء الطاقة بالمباني الإدارية القائمة ٢٠٥

فهرس الجداول

الفصل الأول

جدول (١-١): متوسط العمر الافتراضي لأنظمة وعناصر المبنى ١١
جدول (١-٢): تحليل أنماط استهلاك الطاقة الكهربائية بالمباني الإدارية ١٣
جدول (١-٣): اساليب تحسين كفاءة استخدام الطاقة بالمباني الإدارية القائمة ١٨
جدول (١-٤): دراسة تحليلية للمعالجات المنفذة بمبنى 500 collins Street بملبورن – أستراليا ٢٢
جدول (١-٥): اساليب التعامل مع المباني الإدارية القائمة لفترة الدراسة ٢٥
جدول (١-٦): محددات اختيار اساليب التعامل مع المباني الإدارية القائمة المعنية بنطاق الدراسة..... ٢٨
جدول (١-٧): طرق صيانة المباني القائمة ٣٢
جدول (١-٨): عوامل اختيار المباني الملائمة لعملية إعادة التأهيل التشغيلي ٣٤
جدول (١-٩): الإجراءات اللازمة لإعادة التأهيل التشغيلي للمباني الإدارية القائمة ٣٥
جدول (١-١٠): نسب التوفير بالطاقة بمبنى Center Tower ٣٨