Architecture at Extreme Environments
Criteria of Evaluation Buildings in the Desert

By

Haitham Mohamed Abdel Latif El Sayed

A Thesis Submitted to the
Faculty of Engineering at Cairo University
In Partial Fulfillment of the
Requirements for the degree of
Doctor of Philosophy
In Architectural Engineering

Faculty of Engineering – Cairo University

Giza – Egypt

2017

Architecture at Extreme Environments
Criteria of Evaluation Buildings in the Desert

By

Haitham Mohamed Abdel Latif El Sayed

A Thesis Submitted to the
Faculty of Engineering at Cairo University
In Partial Fulfillment of the
Requirements for the degree of
Doctor of Philosophy
In Architectural Engineering

Under the Supervision of

Prof. Dr. Ayman Hassan

Professor of Landscape
Architecture Department
Faculty of Engineering – Cairo University

Prof. Dr. Basil Kamel

Professor of Architecture
Architecture Department
School of Sciences and Engineering - AUC

Prof. Dr. Khaled Mohamed Dewedar

Professor of Architecture
Architecture Department
Faculty of Engineering – Ain Shams University

Faculty of Engineering – Cairo University

Giza – Egypt

2017

Engineer: Haitham Mohamed Abdel Latif Al Sayed
Date of Birth : 4/1/1980
Nationality : Egyptian
E-mail : haitham @alfekrah.com
Phone. : 01005451921

Registration Date : ٢٠١٢/٣/١
Awarding Date : 2017
Address : 65 Rabaa Estesmary project, Nozha st., Cairo.
Degree : Doctor of Philosophy
Department : Architectural Engineering
Supervisors :

Prof. Dr. Ayman Hassan Ahmed Professor of Landscape
Faculty of Engineering – Cairo University
Prof. Dr. Basil Kamel Professor of Architecture
School of Sciences and Engineering – AUC
Prof. Dr. Khaled Dewedar Professor of Architecture
Faculty of Engineering – Ain Shams University

Examiners :

Prof. Dr. Ayman Hassan Ahmed Professor of Landscape
Faculty of Engineering – Cairo University
Prof. Dr. Basil Kamel Professor of Architecture
School of Sciences and Engineering – AUC
Prof. Dr. Khaled Dewedar Professor of Architecture
Faculty of Engineering – Ain Shams University
Prof. Dr. Ahmed Amin Mohamed Professor of Landscape
Faculty of Engineering – Cairo University
Prof. Dr. Samir Sadek Hosny Professor of Architecture
Faculty of Engineering –Ain Shams University
Head of Architecture department – Future University

Title of Thesis:

Architecture at Extreme Environments
Criteria of Evaluation Buildings in the Desert

Key Words:
Desert Architecture – Sustainability – Environmental evaluation systems – Building life cycle.

Summary:
With the emergence of problems such as providing energy, water scarcity and the difficulty of facilitating all services on a large scale in the desert communities , it was a must to thoroughly study environmental aspects of design and fully integrate them in the design and establishment of the buildings and to study the extent of their impact on the life cycle of the building starting from the early stages of the design till the housing and maintenance process ; with different types of the building.
The thesis is mainly based on studying the rehabilitation of the desert in Egypt, analyzing and studying the elements of urban development and studying the evaluation systems in the world, in the region of the Middle East and in Egypt to reach a total of basic parameters for help all contributors to the life cycle of the building to achieve optimal performance and to develop a system of evaluation and monitoring for buildings.

Abstract

The architecture of many of the modern building is a vital factor that affects both human health and environment, and it has been found that the design of many of the modern building is not compatible with the environmental aspects, which causes a negative effect on both human health and environment and it has been noticed that the non-sustainable buildings (buildings that are not Eco-Building) are distinguished through some main characteristics:

1- Excessive energy usage.
2- Depletion of natural resources.
3- Polluting the environment and destroying the ecological system balance.
4- Negative effects on human health

Thus this thesis aims to improve the sustainable performance of buildings, Especially in residential Housing in Egypt, Through providing some recommendation to design a green sustainable architecture, That can be applicable in Egyptian harsh desert environment, and devising a mechanism of measuring the benefit of these Recommendation; eventually providing a set of conclusions and recommendations to transform the new residential housing in Egypt to a sustainable urban community.

This would be achievable through an evaluation of the Economical housing projects, and this would be a major step in the development of performance evaluation systems for the sustainable Egyptian communities, and this would increase its efficiency, thus qualifying it for a worldwide competition.

The thesis mainly aims to presenting an applicable approach for the evaluation of the urban communities in the Egyptian desert regions, to eventually achieve the highest rates of urban development, and to reach standards for sustainable design and green architecture, and applying it to the environmental, cultural, economic aspects while coping with social structure of Egypt, and developing Egyptian evaluation systems.

Haram city project is one of the caser studies, haram city is an economical housing project in the 6th of October city, and this case study presented some residential buildings sustainability specification through applying the sustainable evaluation systems .

The case study provides a set of conclusions and recommendations m regarding the evaluation of the sustainable performance of residential buildings in Egypt such as:

1- There are no instructions or laws that govern how committed are the designers to sustainable design throughout the design and execution process and also for post occupation and maintenance process.
2- There are no general evaluation systems that can be applied on all building types , more over the evaluation system that can be applied , doesn't provide proper strategies that can be applied on the residential buildings in Egypt for example "GPRS" Green Pyramid evaluation system , doesn't provide the evaluation criteria for buildings post occupation,

Accordingly the thesis was divided into 4 chapters

Chapter I:

A definition of extreme environments , the specifications of desert ecological system , a demonstration of the areas and locations of deserts worldwide , and then a study of the Egyptian desert , its regions , geological , ecological and geographical characteristics . After that a study of the standards of human thermal comfort, and the elements that affects it the most such as , Temperature , Humidity m solar radiation and wind speed . Finally , a definition of architectural building , its life cycle , its nature , and how it evolves and how it affects building users , and then how to evaluate performance of the buildings the aspects and the methods of performance evaluation .

Chapter II :

Integrated sustainability of the building one of the most important elements of the architectural study and planning capacity in the modern era must therefore examine all evaluation systems (local - regional - Global) and study of eligibility and the method of evaluation and the main points of the physical evaluation and access a core list of all the basic elements to create a community environmentally integrated with the desert environment and architecturally logistically and help to any port building within the scope of any evaluation systems.

Chapter III:

Analytical comparisons between urban communities, two of them used a classical approach of developing desert regions , and the other two used a more advanced approach to achieve a suitable building and design for desert community , where there was an analysis of solar radiation and internal and external temperature of buildings, heat transition and speed of wind , all to determine positive and negative aspects for each study case and to present a set of basic recommendation based on the study results.

Chapter IV:

reclamation of a model of models that have been examined in chapter II, according to the new list and most of the existing points and analysis of this model in the same way as the analysis approach in chapter II models of existing study now the statement of results and demonstrate the difference and the possibility of the realization of those systems and exit with a set of conclusions and recommendations and strategies to reach the integrated development of the desert territories.

البنـــاء فـي البيئـــات المتطرفـــة
معايير تقييم المباني في الصحراء

إعداد

هيثم محمد عبد اللطـيف السـيد

رساله مقدمه الى كلية الهندسة - جامعة القاهرة
كجزء من متطلبات الحصول على درجة
دكتوراه الفلسفه
فى الهندسة المعمارية

كليه الهندســـة – جامعــة القاهــرة

الجيــزة – جمهوريــة مصــر العربيـــة

٢٠١٧

البنــاء فـي البيئــات المتطرفــة
معايير تقييم المباني في الصحراء

إعداد

هيثم محمد عبد اللطـيف السـيد

رساله مقدمه الى كلية الهندسة - جامعة القاهرة
كجزء من متطلبات الحصول على درجة
دكتوراه الفلسفه
فى الهندسة المعمارية

تحت إشراف

أ.د/ ايمـــــن حســـــان
استاذ تنسيق المواقع بقسم الهندسة المعمـارية
كلية الهندسة- جامعة القاهرة

أ.د/ باســـــل كامـــــــل
أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمـارية
كلية العلوم والهندسة- الجامعة الامريكية بالقاهرة

أ.د/خالـــــد محمـــد دويـــــدار
قسم الهندسة المعمـارية
كلية الهندسة- جامعة عين شمس

كليه الهندســة – جامعــة القاهــرة

الجيـزة – جمهوريــة مصــر العربيـــة

٢٠١٧

إهـــداء

اهديها إلي من أطال نهاره بالعمل من أجلي ... أبي.
وإلي من أسهرت ليلها بالدعاء لي ... أمي.

كما اهديها إلي زوجتي الغالية ورفيقتي في الحياة.
وإلي من أنساني هموم الحياة... أبنائي.

كما اهديها إلي من أشدد بهم أزري ... إخوتي.

"اذا مات ابن ادم انقطع عمله الا من ثلاث:
صدقة جارية ،
أو علم ينتفع به،
أو ولد صالح يدعو له"
صدق رسول لله (صلي الله عليه وسلم)

شكر وتقدير

احمد الله تعالي الذي وفقني وأعانني علي إنجاز هذا البحث،
وأود أن أعبر عن إمتناني وشكري العميق **للأستاذ الدكتور/ أيمن حسان**
قسم الهندسة المعمارية –كلية الهندسة –جامعة القاهرة ، لقبوله مهمة الإشراف علي البحث وعلي توجيهاته وملاحظاته القيمة التي أمدني بها خلال فترة إعداد البحث وحتي اللحظات الأخيرة والذي أعطاني الكثير من وقته.
كما أتقدم بالشكر والتقدير إلي **الأستاذ الدكتور/ باسل كامل**
قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة ، لقبوله مهمة الإشراف علي البحث وما أعطاني الكثير منوقته وما قدمه لي من نصح وتوجيهات منهجية بناءة كانت عوناً في إعداد وإنجاز هذا البحث، خلال فترات البحث الأولي وحتي اللحظات الأخيرة.
كما أتقدم بالشكر والتقدير إلي **الأستاذ الدكتور/ خالد محمد دويدار**
قسم الهندسة المعمارية –كلية الهندسة– جامعة عين شمس ، لما بذله معي من جهد وما أعطاني الكثير من وقته وما قدمه لي من نصح وتوجيهات في المرحلة النهائية من البحث.
كما أسجل عرفاني بالجميل وتقديري لأساتذتي الأجلاء أعضاء هيئة التدريس بقسم العمارة علي ما قدموه من عون ورعاية وتوجيه مستمر في كل وقت وحين.
وأخير اً، أتقدم بالشكر والتقدير إلي كل من كان له الفضل في إخراج هذا البحث في هذه الصورة ولو بالفكر أو المشورة وأوجه شكري إلي أساتذتي أعضاء لجنة المناقشة لما بذلوه من وقتهم الثمين ولما سيضيفونه إلي هذا البحث من ثراء علمهم ، وأصالة فكرهم ، وتزويدي بالملاحظات القيمة التي سيكون لها بإذن الله الأثر المفيد في وصول هذا البحث إلي غاية طيبة.

وبالله التوفيق
هيثم محمد عبداللطيف
كلية الهندسة – جامعة القاهرة

مهنـــــــــــدس : هيثم محمد عبد اللطيف السيد
تاريـخ الميـــلاد: ١٩٨٠/ ١ /٤
الجنسيـــــــــة: مصرى
تاريخ التسجيل: ١ / ٣ / ٢٠١٢
تـــاريخ المنـــح: ٢٠١٧
القســـــــــــم: الهندسة المعمارية
الدرجـــــــــة: دكتوراه الفلسفه

المشرفون :

أ.د ايمن حســـان احمـــد	استاذ العمارة و تنسيق المواقع – قسم العمـــارة كلية الهندسة- جامعة القاهرة
أ.د باســـل كامـــــل	استاذ العمارة – قسم العمـــــارة كلية العلوم والهندسة- الجامعة الامريكية بالقاهرة
أ.د خالـد محمد دوايـــدار	استاذ العمارة – قسم العمـــــارة كلية الهندسة- جامعة عين شمس

الممتحنـــــون :

أ.د ايمن حســـان احمـــد	استاذ العمارة و تنسيق المواقع – قسم العمـــارة كلية الهندسة- جامعة القاهرة
أ.د باســـل كامـــــل	استاذ العمارة – قسم العمـــــارة كلية العلوم والهندسة- الجامعة الامريكية بالقاهرة
أ.د خالـد محمد دوايـــدار	استاذ العمارة – قسم العمـــــارة كلية الهندسة- جامعة عين شمس
أ.د احمد امين محمد	استاذ تنسيق المواقع – قسم العمـــارة كلية الهندسة- جامعة القاهرة
أ.د سمير صادق حسنى	استاذ العمـــارة – هندسة عين شمس ورئيس قسم العمارة- جامعـــة المستقبل

عنـــوان الرسالـــة :
البنـــاء فـي البيئـــات المتطرفـــة - معـــاييـــر تقييم المباني في الصحـــــراء

الكلمات الدالة : -
عمارة الصحراء – الاستدامة – نظم تقييم بيئيه – دورة حياه المبنى.

ملخـــص البحـــث :

نتيجة لظهور مشاكل توفير الطاقة و المياه وندرة توفر الخدمات وصعوبة تسهيل جميع الخدمات بشكل كبير فى المجتمعات الصحراوية وجب الاهتمام بالنواحي البيئية بشكل كامل فى عملية تصميم وانشاء المباني ومدي تاثيرها على دورة حياة المبنى من عملية التصميم حتى عملية الاسكان والصيانة مع اختلاف انواع المبنى ، وارتكز موضوع الرسالة على دراسة حالات تعمير الصحراء فى مصر وتحليلها ودراسة عناصر التنمية الاساسية عمرانيا وتخطيطيا ودراسة انظمة التقييم المتبعه فى العالم وفى منطقة الشرق الاوسط وفى مصر للوصول الى مجموعه من المحددات الاساسية التى تساعد جميع المساهمون فى دورة حياة المبنى بالوصول بالمبنى للاداء الامثل والوصول لنظام تقييم ومراقبة للمبنى متكامل.

الملخص

إن تصميم العديد من المباني الحديثة يؤثر على كل من الصحة والبيئة و يعتبر مجال حيوي لها .
وُجد ان العديد من المباني لا تتفق مع الجوانب البيئية، ما يعطيها تأثير سلبي على كل من الصحة البشرية والبيئة الطبيعية، وقد لوحظ أن المباني غير الخضراء (الغير صديقة للبيئة) تتميز من خلال عدة خصائص رئيسية وهي: الإفراط في استخدام الطاقة؛ استنزاف الموارد الطبيعية؛ تلويث البيئة؛ بالإضافة إلى تدمير النظام البيئي، و التأثير السلبي على صحة البشر . وبالتالي، يهدف هذا البحث إلى تحسين الأداء البيئي للمباني عامه والمباني السكنية خاصه في مصر من خلال التوصل إلى بعض معايير العمارة الخضراء و المستدامة، التي يمكن أن تكون قابلة للحياة وقابلة للتطبيق في البيئة المصرية، والوصول إلى آلية لقياس تطبيق تلك المعايير، و تهدف الدراسة إلى الخروج بتوصيات لخلق مجتمعات صديقة للبيئة من المساكن الجديدة في مصر.
يجب أن يتحقق هذا الهدف من خلال تقييم مشروعات الاسكان منخفضة التكلفة المتكررة ويجب أن يكون هذا بمثابة خطوة نحو تطوير نظام لتقييم الأداء للمجتمعات المصرية البيئية من أجل زيادة كفاءتها، ووضع منافسه مؤهلة كما في السوق العالمية.

وقد ظهرت عدة مناهج للتقييم البيئي للمباني لتحقيق مبادئ العمارة الخضراء، وأمكن من خلال تلك المناهج وضع مقياس بكل منها لتصنيف المباني المقيمة من حيث كفاءتها البيئية، إلا أن وجود العديد من المتغيرات المرتبطة بالمكان والزمان وخصائص المبنى أدت إلى عدم امكانية مقارنة الأداء البيئي للمباني المقيمة باستخدام مناهج مختلفة، حيث صممت كل منها لتتعامل مع خصائص البلد الذي صممت لأجله، كما أن عدم تضمين المتغيرات المرتبطة بالخصائص المكانية والزمنية ونوعيات المباني المختلفة يؤدي إلى عدم دقة النتائج الناتجة عنها، وهو ما يتسبب في قصور انتشارها عالميا وصعوبة فرض الالتزام البيئي للمباني لتحقيق الأهداف البيئية لها .تهدف الرسالة بالتالي إلى اقتراح منهج تطبيقى لتقييم أداء المجتمعات العمرانية بالمناطق الصحراوية للوصول الى اعلى معدلات للتنمية العمرانية بصحراء مصر من أجل تحقيق : المعايير المناسبة للتصميم البيئي والعمارة الخضراء ، وذلك لتطبيقها على الجوانب المناخية والثقافية والاقتصادية ، والوضع الاجتماعي في مصر ، في محاولة لتطوير نظم التقييم المصرية.
وكان مشروع هرم سيتي قيد الدراسة . هرم سيتي هو مشروع الإسكان منخفض التكاليف ، في مدينة السادس من أكتوبر.
وقد وصلنا إلى بعض النتائج و التوصيات المتعلقة بالمباني السكنية في مصر ، من خلال عمليات التقييم. علاوة على ذلك، حصلنا على بعض النتائج فيما يتعلق بتقييم الأداء البيئي للمباني السكنية في مصر وهي :
• لا يوجد قانون أو تعليمات التي تحدد الاستراتيجيات التي تناسب المباني الخضراء، من أجل أن يُلتزم بها خلال عمليات التصميم والتنفيذ، والتشغيل.
• لا يوجد نظام تقييم شامل يطبق على المباني من جميع الأحجام والأنواع و الأغراض.
بالإضافة إلى ذلك، فإن نظم التقييم المتاحة لا توفر استراتيجيات مناسبة ليتم تطبيقها بشكل كامل للمباني السكنية في مصر مثل نظام التقييم الهرم الأخضر (جي بي آر إس) لم تقدم وسيلة كافية لتقييم المباني خلال مرحلة ما بعد الإشغال.

وبناءا على ذلك فقد تم تقسيم البحث على اربعة فصول :

- **الفصل الاول :** تم استعراض تعريف البيئات المتطرفة وتعريف ومواصفات البيئة الصحراوية وبيان اماكن ومساحات الصحراء فى العالم ثم دراسة الصحراء المصرية وبيان اقاليمها المختلفه ومواصفاتها وخصائصها الجغرافيه والطبيعية والبيئية . ثم دراسة مقاييس الراحة البشرية واستعراض اهم العوامل المؤثرة على الراحة البشرية من درجة حرارة ورطوبه واشعاع وحركة هواء ثم استعراض تعريف المبنى المعماري وبيان لدورة حياة المبنى ومراحل تطورها وتاثيرها وطبيعتها ثم اسلوب قياس اداء المبانى والافراد المشاركون ومجالات التقييم وعمليات التقييم وبيان الاساليب المتبعه للقياس.

- **الفصل الثاني :** الاستدامه المتكامله للمبنى من اهم عناصر الدراسة المعمارية والتخطيطية فى العصر الحديث ولذلك وجب دراسة جميع انظمة التقييم (المحلية – الاقليمية – العالمية) ودراسة اهليتها واسلوب التقييم والنقاط الاساسية للتقييم العمراني والتخطيطي والوصول لقائمة اساسية تحتوي جميع العناصر الاساسية لخلق مجتمع عمرانى متكامل بيئيا مع البيئة الصحراوية معماريا وتخطيطيا وتساعد على حصول اى مبنى منفذ ضمن نطاقها على اى نظم التقييم.

- **الفصل الثالث** : مقارنات تحليلة لمجموعة من المجتمعات العمرانية بين نموذجين من المجتمعات التى اتبعت طراز معمارى تقليدى فى معالجة البيئة الصحراوية والتناغم معها وبين نموذجين اتبعا السبل الحديثه للوصول لبيئة ملائمة فى المجتمع الصحراوي حيث تم تحليل المبانى من حيث نسبة الظل ومدة السطوع الشمسي ودرجات الحرارة الداخلية والخارجية للمبنى وسرعة الهواء وسرعة انتقال الحراره من داخل وخارج المبنى ومعدل النقل والتعرض للحرارة الخاص لكل مبنى وذلك للوصول للنقاط الايجابية والسلبية لكل مجموعه والخروج بمجموعة من التوصيات الاساسية من نتائج الدراسة.

- **الفصل الرابع** : تم استصلاح نموذج من النماذج المدروسه فى الفصل الثاني طبقا للقائمة الجديدة وتحقيق اغلب نقاط القائمة وتحليل هذا النموذج بنفس اسلوب التحليل المتبع فى الفصل الثالث لنماذج الدراسة القائمة الان وبيان النتائج وبيان نسبة الاختلاف وامكانية تحقيق تلك النظم والخروج بمجموعة من النتائج والتوصيات والاستراتيجيات للوصول الى التنمية المتكاملة للاقاليم الصحراوية .
وذلك جوهر البحث والهدف منه .

قوائم المحتويات

أولا: قائمة الموضوعات

المسلسل	الموضوع	الصفحة
	اهداء	i
	الإجازة	ii
	شكر وتقدير	iii
	اقرار	iv
	ملخص البحث	v
	المقدمة	١
	مقدمة بحثية	٢
	خلفية بيئية	٣
	مواكبة البحث للقضايا الحالية	٥
	المشكلة البحثية	٧
	الهدف من الرسالة	٩
	الأهداف المرحلية	٩
	الفرضية البحثية	٩
	منهجية البحث	١٠
	هيكل البحث	١٢
	مدخل الي موضوع الرسالة (عمارة الصحراء)	١٣
الفصل الاول : البيئة – المناخ – الانسان - المبنى		
	تمهيد	١٦
١-١	**البيئات المتطرفة**	١٨
١-٢	**البيئة الصحراوية**	١٨
١-٢-١	الصحارى الكبرى فى العالم	٢١
١-٢-٢	تطور الصحراء وتغيرها	٢٢
١-٣	**الاقاليم الصحراوية المصرية**	٢٣
١-٤	**الاقاليم المناخية فى العالم**	٢٤
١-٥	**الاقليم المناخي لمصر**	٢٦
١-٥-١	المناخ الحار الجاف	٢٧
١-٦	**العوامل المناخية المؤثرة فى التصميم**	٢٩
١-٧	**مقاييس الراحة البشرية**	٣٠
١-٧-١	تاثير درجة حرارة الهواء	٣٢
١-٧-٢	تاثير الرطوبة النسبية	٣٣
١-٧-٣	تاثير حركة الهواء	٣٤
١-٧-٤	تاثير الاشعاع	٣٥
١-٧-٥	عوامل تتوقف على الانسان	٣٥
١-٨	**النطاق القياسي للراحة الحرارية**	٣٦
١-٨-١	خارطة الراحة الحرارية لـ Olgyay	٣٧
١-٩	**المبنى المعماري**	٣٨
١-٩-١	دورة حياة المبنى	٣٨
١-٩-٢	قياس اداء المباني	٣٩
١-٩-٢-١	المراحل الأساسية في حياة المبنى	٤٠

١-٩-٢-٢	المشاركون في المراحل الأساسية في حياة المبنى	٤٠
١-٩-٢-٣	مجالات التقييم	٤٠
١-٩-٢-٤	انواع تقييم المشروعات	٤١
١-٩-٢-٤-١	تقييم المشروعات قبل الانشاء	٤١
١-٩-٢-٤-٢	تقييم المشروعات بعد الانشاء	٤١
١-٩-٢-٤-٣	تقييم المشروعات المستدام	٤٢
١-٩-٣	مشاريع مصرية ذات اداء بيئي	٤٢
١-٩-٣-١	مشاريع حاصله على شهادات قياس اداء فى مصر	٤٣
١-٩-٣-٢	المشاريع ذات دراسات قياس اداء بيئي وغير حاصلة على شهادات فى مصر	٤٥
	الملخص	٤٦
	الفصل الثانى: المباني الخضراء وانظمة التقييم البيئية	
	تمهيد	٤٧
٢-١	**المبانى الخضراء**	٤٧
٢-١-١	تعريف البحث للعمارة الخضراء	٥٠
٢-١-٢	عناصر المباني الخضراء	٥١
٢-١-٣	تاريخ البناء الاخضر	٥٢
٢-١-٤	الحفاظ على الطاقة كهدف تصميمى قيم	٥٣
٢-١-٥	تطوير المبانى الخضراء	٥٥
٢-١-٦	تحديات البناء الاخضر والتكلفة	٥٥
٢-١-٧	نظم تقييم البناء الاخضر	٥٦
٢-١-٨	تعريف منهج التقييم البيئي للمباني	٥٧
٢-١-٩	تكوين نظم تقييم المبانى الخضراء	٥٩
٢-١-١٠	الراحة البشرية	٦١
٢-١-١١	العقبات والموانع التى تعوق اقامة المبانى الخضراء	٦١
٢-٢	**انظمة التقييم للمبانى الخضراء**	٦٢
٢-٢-١	معايير وتحليل الفرز	٦٢
٢-٢-٤	معيار الاختيار	٦٣
٢-٣	**انظمة تقييم المبانى الخضراء المحلية والعالمية**	٦٤
٢-٤	**تحليل مقارن بين أنظمة التقييم البيئية للمبانى الخضراء**	٦٦
٢-٤-١	السمات الرئيسية للنظم المستخدمه المحلية والعالمية	٦٦
٢-٤-٢	السمات الرئيسية للنظم المستخدمه	٦٩
٢-٤-٣	الميزان النقطي لكل نظام من أنظمة التقييم البيئية	٧٠
٢-٤-٤	مقارنة بين نظم التقييم المختلفه ونسب عناصر التقييم بكل منها للعناصر الاساسية	٧١
٢-٤-٥	مراحل دورة حياة المبنى وعلاقتها بنظم التقييم	76
٢-٥	**مقارنة بين انظمة التقييم للمبانى الخضراء**	77
٢-٥-١	قوائم التقييم الخاصة بكل نظام	٧٨
٢-٥-٢	مقارنة بين انظمة التقييم البيئية للمبانى الخضراء	٨٢
٢-٦	**انظمة التقييم البيئية للمبانى الخضراء لدراسة التخطيط الحضري**	٨٦
٢-٧-١	مقارنة بين نظامي (LEED – GSAS) لمعايير التخطيط الحضري	٨٧
	ملخص	٨٩