Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Vol. 40, No. 4, pp.1255-1274, July 2012

THESES FOR DEVELOPMENT A LOCAL SUSTAINABILITY ASSESSMENT TOOL FOR ARCHITECTURE AND BUILT ENVIRONMENT - A STUDY OF GLOBAL SUSTAINABLE ASSESSMENT TOOLS.

Dr . Fatma Othman Mohamed Othman

A Lecturer in Architectural and Civil Construction Department Faculty of Industrial Education – Sohag University

(Received February 21, 2012 Accepted April 9, 2012)

INTRODUCTION

Sustainability of architecture and urbanism issue is an important subject of concern of architects and planners worldwide. They are looking for achievement superior project, not only to achieve utility, economy, beauty, and durability, but also to achieve sustainability, as it seeks to reduce energy consumption, and reduce the adverse environmental effects, to give opportunity of better live for future generations.

The presence of a standard accurate is considered one of the most tools and means to measure the sustainability of the building , site, or city, This helps the designers as a reference and tool to design , construction , and manage environmentally friendly building , Also it share develop practices environmentally responsible.

RESEARCH PROBLEM

Multiple methodologies have been developed for environmental assessment, and to measure its sustainability by group of experts, specialists, and practitioners , these are done through what is known as Councils of green building, LEED is an assessment tool was developed by United States green building council (USGBC) to promote ability to evaluation ,the environmental performance of buildings , In United King , (UKGBC) set an assessment tool is named BREEAM , In Japan the assessment tool is named (CASBEE) Multiple countries worldwide set sustainable assessment tool , at least they set local standards and conditions for sustainability, to be met to obtain building permits for projects. A big gap and various obstacles have been appeared in practice between the standards and the fact, locally. Also several problems faced the local projects such as that some measures adopted on the availability of infrastructure support of construction materials approved environmentally, in addition to dependence on the conditions and techniques are not available locally.

OBJECTIVE OF THIS RESEARCH

The research aims to explore the possibility of access to a appropriate scale to measure the sustainability of local projects and to put guidelines which to derive this measure an anchor on the most important factors and determinants of sustainability of cities and stems of factors, climatic conditions and economic, technical and guided by international standards in terms of methodologies and measurement tools and requirements and the areas and stages, to proceed which to build standards achieve the objectives of sustainability and easy to apply locally.

RESEARCH METHODOLOGY

Research depends on the theoretical approach by studying the main principles of sustainability and urban architectural projects, and then study the most important obstacles, which coincides with the application of these standards locally and empirical study of international experiences through study of three standards in the world as follow: -

LEED Leadership in Energy and Environmental Design which adopted in the United States

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) adopted in the United Kingdom

CASBEE (Comprehensive assessment system for built environment efficiency) scale approved by the Green Building Council, Japan JAGBC By comparing these criteria in terms of areas and the quality of projects and the evaluation system and tools used and the stages concludes to a set of theses that can contribute to the building and the adoption of a local measure of sustainability.

أطروحات لوضع مقياس محلي لاستدامة العمارة والعمران – دراسة لمقاييس الاستدامة العالمية

د. فاطمة عثمان محمد عثمان

مدرس بكلية التعليم الصناعي – جامعة سوهاج
قسم الإنشاءات المعمارية والمدنية

ملخص

تتناول هذه الورقة البحثية إشكالية تطبيق مقاييس الاستدامة العالمية محليا ، وما تواجهه من معوقات حيث شمل البحث دراسة لثلاثة من أدوات قياس الاستدامة العالمية وهي مقياس LEED الذي تم تطويره من قبل مجلس البناء الأخضر بالولايات المتحدة الأمريكية ومقياس CASBEE باليابان ومقياس BREEAM بالمملكة المتحدة حيث تمت المقارنة بين الأدوات الثلاثة من حيث المجالات التي تناولها ومراحل التقييم ومنهجية القياس ومراتب التقييم ، ومن خلال هذه الدراسة أمكن تحديد المعوقات التي تواجه تطبيق هذه المقاييس محليا ، ثم تناول البحث ثلاثة أطروحات لحل الإشكالية حيث تناول الطرح الأول تبني احد المقاييس العالمية الأكثر ملائمة لظروف كل منطقة وتطويره من خلال اصدرات مخصصة تتناسب مع كل بلد او منطقة جغرافية ، أما الطرح الثاني فيتبني فكرة تحديث منهجيات القياس لأدوات القياس العالمية و إكسابها مزيد من المرونة لتتناسب مع كل البيئات الجغرافية والاجتماعية والعمرانية ، وأشار الطرح الثالث إلي بناء وتطوير معايير محلية لقياس الاستدامة تبدأ من مرحلة التخطيط إلي مرحلة التصميم الحضري إلي مرحلة التصميم ، تراعي المتطلبات والأولويات المحلية ، وتساهم في وضع حلول مبتكرة متوافقة مع البيئة المحلية وجميع معطياتها المادية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية ، وخلص البحث إلي عدة نتائج أهمها ضرورة الاهتمام بتطبيق معيارا للاستدامة حيث يسهم بشكل كبير في تشجيع ممارسات بناء مسئولة بيئيا ، كما خلص البحث إلي أن اختلاف مقاييس الاستدامة العالمية في المنهجيات ومجالات القياس والأوزان النسبية لفئات وعناصر القياس يعزز فكرة وجود مقاييس استدامة محلية تتوافق مع ظروف ومعطيات كل إقليم او منطقة من العالم ، ومن النتائج الهامة التي توصل لها البحث هي ضرورة وجود خطوة تسبق تطبيق معايير الاستدامة في الدول النامية وهي تشجيع وتطوير صناعة مواد الإنشاء و البناء المستدامة ، و مساعدة المطورون والمخططون لاستيعاب القضايا البيئية الأساسية و نشر فكر الاستدامة بين المعماريين والمخططين والعاملين في مجال البناء .

وأخيرا خلص البحث الي صعوبة تبني الطرح الأول بالنسبة لمصر والدول النامية حيث أن إنشاء إصدار مخصص لكل دولة او إقليم من المقاييس العالمية ، يمثل تكلفة عالية ويصعب تحقيقه لكل أنواع المباني ، و يفضل

تبني الطرح الثاني او الثالث حيث يتيح الطرح الثاني مرونة المقياس العالمي وتطويعه بما يسمح بتطويره من قبل المؤسسات المحلية ليكون ملائم للظروف المحلية وتقنيات الإنشاء والأساليب المتبعة ، ونوعية المبني ، كما يؤدي إلي توطين التكنولوجيا وصقل الخبرات المحلية وتنميتها ، مع انخفاض تكلفه القياس كما سيحظي بالاعتماد دولي ، اما الطرح الثالث فيوفر اداة محلية لقياس الاستدامة وتشجيع الممارسة والابتكار في مجال الاستدامة غير انه قد تواجهه بعض الصعوبات في الحاجة إلي الخبرات و التخصصات الدقيقة في جميع مجالات الاستدامة التي قد لا تتوافر محليا كما يستلزم خطوات ومراحل طويلة من التطوير والتنقيح وكثير من التكلفة .

تمهيد

يشغل موضوع استدامة العمارة والعمران ، جانب كبير من اهتمامات المعماريين والمخططين عالميا ، حيث يتطلع الجميع إلي انجاز مشروعات جيدة ، تحقق أهدافها من المنفعة والاقتصاد والجمال والمتانة ، وتسعي أيضا لتحقيق الاستدامة ، حيث تسعي لخفض استهلاك الطاقة ، والحد من التأثيرات البيئية الضارة ، لإعطاء فرصة لحياة أفضل للأجيال القادمة .

ومن أهم الأدوات والوسائل المساعدة في تحقيق الاستدامة ، وجود معيار دقيق وموضوعي ، يمكن من خلاله قياس مدي استدامة مبني أو موقع أو مدينة ؛ ليكون مرجع للمصممين ووسيلة لتشجيعهم علي تصميم وإنشاء وإدارة منشآت صديقة للبيئة، والمساهمة في تطوير ممارسات بناء مسئولة بيئيا ، وكذلك إعطاء فرصة للمستثمرين المتطلعين نحو أداء أفضل إلي الحصول علي أداه موضوعية ومعتمدة تعكس جودة الأداء البيئي لمبانيهم ، مما يعطيهم ميزة تنافسية في السوق العقاري .

الإشكالية

وقد ظهرت منهجيات متعددة تتناول التقييم البيئي ، وقياس الاستدامة علي أيدي مجموعة من الخبراء ، والمتخصصين ، والممارسين من ذوي الخبرة ، وذلك من خلال ما يعرف بمجالس البناء الأخضر، والذي تم تأسيسها علي المستوي الوطني ، في بعض الدول ، حيث اختلفت المنهجيات ، ووسائل التقييم ، وتصنيفات الأبنية ، فقد طور بالولايات المتحدة - من خلال المجلس الأمريكي للبناء الأخضر المعروف ب USGBC - تصنيف يعرف بمقياس LEED الذي يعزز قابلية القياس لأداء المباني بيئيا ، كما ظهر بالمملكة المتحدة - من خلال المجلس البريطاني للبناء الأخضر UKGBC مقياس يعرف ب BREEAM ، أما في اليابان فقد ظهر مقياس أخر يعرف بنظام CASBEE ، وفي عديد من دول العالم ظهرت مقاييس وطنية مثل مقياس النجمة الخضراء باستراليا ومقياس Eco Friendly Building بكوريا الشمالية ومقياس SBtool بكندا وغيرها ، كما اشترطت العديد من المدن بالعالم عدد من المعايير والشروط الخاصة بالاستدامة ، للحصول علي تراخيص البناء للمشروعات ، وقد ضمت هذه المقاييس مجموعة من الاشتراطات البنائية ، والمجالات الرئيسية للقياس ، كما شمل بعض منها مقاييس لكل مرحلة من دورة حياة المبني .

وبدراسة تطبيق بعض هذا المقاييس محليا ، تبين أن هناك 4 دول فقط في المنطقة العربية ، تتبني مقياسا للاستدامة ، وتم بها تأسيس مجلس للبناء الأخضر ،منضم تحت لواء المجلس العالمي للأبنية الخضراء ؛ وهي دول الإمارات العربية المتحدة والأردن و قطر ولبنان ، حيث حصل عدد محدود من المباني بهذه الدول علي تصديقات من احد هذه المقاييس ، أما بقية الدول فلا يوجد بهاما يعرف بمجالس البناء الأخضر ، ما عدا مصر والمملكة العربية السعودية والمغرب ، حيث يوجد بها مجالس للبناء الأخضر غير مفعلة ، وقد تمثل تكلفة التقييم عائق أمام انتشار أدوات التقييم العالمية ، وخاصة في الدول النامية حيث تمثل تكلفة مقياس LEED علي سبيل المثال 3-8% من تكلفة إنشاء المبني داخل الولايات المتحدة [9].

وأثناء محاولة تطبيق هذه المقاييس ظهرت عديد من العقبات النوعية التي تختلف من حالة إلي أخري، و في دراسة أجريت لبحث تجربة تطبيق مقياس LEED بأحد التجمعات السكنية بالمملكة العربية السعودية وهو مشروع قرية الغالة بمنطقة مكة المكرمة والتي حقق فيها المشروع 36 نقطة مما لم يؤهله للحصول علي اعتماد LEED الذي يتطلب حد ادني الحصول علي 45 نقطة من إجمالي نقاط 136 نقطة فقد أبرزت هذه الدراسة مجموعة من المعوقات منها اعتماد مقياس LEED علي توافر بنية تحتية مساندة من مواد الإنشاء المعتمدة بيئيا والتي لها معايير أداء مقاسه كمعامل عكس الشمس بالإضافة الي المواصفات والمقاييس المتخصصة مثل مقياس Energy Star للطاقة ومواصفة Ashare للتكييف والتي لا تطبق في المملكة العربية السعودية ، إضافة إلي اعتمادها علي شروط وتقنيات غير متوافرة محليا، كما اعتمد المقياس علي مواد وطرق إنشاء غير مستخدمة مثل الأخشاب . [1]

وهذا يطرح إشكالية تجعلنا نعيد التفكير، هل نطبق معايير الاستدامة العالمية كما هي ؟ وذلك بالرغم من العقبات التي تجعل هذه المقاييس أحيانا غير موضوعية ، اذا ما طبقت في مجتمعات غير التي أنشأت فيه أو من اجلها ، حيث يُخشي أن تطبيق هذه المعايير بكل اشتراطاتها وتفاصيلها ، يفرض حلول جاهزة ومكلفة لتحقيق الاستدامة ، فيحد من ابتكار المصممين وقدرتهم علي الإبداع ، ويفرز عمارة لا تنتمي لبيئتها المحلية ، وهنا تظهر الحاجة إلي تطوير تلك المقاييس لتتناسب الظروف والإمكانيات والأولويات أو إنشاء معايير محليه نابعة من ظروفنا ومتوافقة مع معايير ومحددات الاستدامة نستطيع التنافس والوصول إليها ، أو دراسة وسائل تطويع هذه المعايير بما يتناسب مع الظروف المحلية .

هدف البحث

ويهدف البحث إلي دراسة إمكانية الوصول إلي مقياس ملائم لقياس استدامة المشروعات المحلية ووضع أطروحات يمكن من خلالها استنباط هذا المقياس مرتكزا علي أهم عوامل ومحددات استدامة المدن ، و نابعا من العوامل والظروف المناخية والاقتصادية والتقنية ومسترشدا بالمقاييس العالمية ، من حيث المنهجيات وأدوات القياس والاشتراطات والمجالات والمراحل ، لننطلق منها لبناء وتطوير مقاييس تحقق أهداف الاستدامة و يسهل تطبيقها محليا .

منهج البحث

يعتمد البحث علي المنهج النظري من خلال دراسة نظرية لأهم مبادئ تحقيق استدامة المشروعات المعمارية والعمرانية ، ثم دراسة استقرائية لتجارب عالمية من خلال دراسة ثلاثة معايير علي مستوي العالم وهم :-

مقياس LEED المعتمد في الولايات المتحدة

مقياس BREEAM المعتمد في المملكة المتحدة

مقياس CASBEE المعتمد من قبل مجلس البناء الأخضر باليابان JAGBC

ومن خلال مقارنة هذه المعايير من حيث المجالات ونوعية المشروعات ومنهجية التقييم والأدوات المستخدمة والمراحل ، ثم دراسة أهم العوائق التي تصادف تطبيق هذه المعايير محليا ، ويخلص البحث إلي مجموعة من الأطروحات التي يمكنها المساهمة في بناء واعتماد مقياس محلي للاستدامة .

1- متطلبات تحقيق الاستدامة للمشروعات العمرانية والمعمارية

يتطلب بناء مقاييس الاستدامة للمشروعات تحقيق مبادئ الاستدامة و من أهمها الحفاظ علي موارد البيئة ، والذي لا يعني عدم الاستفادة منها او تقليل الاعتماد عليها ، بل يعني تعظيم الاستفادة من معطياتها الطبيعية ، بدون ضرر او خلل يمنع الاستفادة بها في المستقبل ، كما تتطلب كفاءة استخدام الطاقة والاعتماد علي المصادر المتجددة وتقليل انبعاث الغازات التي تضر البيئة والاستفادة بالتقنيات الحديثة وتوجيهها لدعم الاستدامة ، كما يشمل فكر الاستدامة توجيه سلوكيات الإنسان تجاه الطبيعة للحفاظ علي مواردها وفيما يلي نوجز أهم العوامل والمجالات التي من خلالها يتم بناء مقاييس الاستدامة :-

1-1 تنسيق الموقع وطبيعة الأرض

يمكن تحقيق استدامة الموقع علي مستوي المدينة وعلي مستوي الموقع من خلال :-

- الاستفادة من المعطيات الطبيعية بالمواقع من شمس ورياح وطبيعة الأرض وطبيعة نباتية ، مع الأخذ في الاعتبار التأثير المباشر للمزروعات بالموقع بأنواعها علي المناخ المحلي بامتصاص التلوث ،وخفض الضوضاء ورفع نسبة الرطوبة وخفض درجة الحرارة وتقليل سرعة الرياح، كما تعتبر الأسطح الخضراء اعلي المباني من العناصر الهامة التي تضيف لاندسكيب إضافي للبيئة الحضرية .
- تخطيط أي موقع من اجل الاستدامة يتطلب أن نبدأ بالمناطق الطبيعية شاملا الطبوغرافية والمناخ المحلي وهذا من شأنه أن يعطي استجابة مميزة لعملية التنمية التي تشمل عناصر اللاندسكيب في الموقع . (4)
- وجود إستراتيجية للتعامل مع المناطق الطبيعية لجذب الحياة البرية وتحسين التنوع البيولوجي لجعل الفراغات المفتوحة والمواقع النوعية بالمدينة ذات قيمة ومعني . (4)

2-1 التصميم المعماري الجيد

- يجب مراعاة الحصول علي تصميم يحقق كفاءة مستمرة ، في العلاقات بين المساحات المستخدمة ، ومسارات الحركة ، وتشكيل المبني ، والنظم الميكانيكية ، وتكنولوجيا البناء. [3]
- ربط التصميم الخاص بالمبني بالموقع المقام عليه وبالمنطقة والطقس ، و مراعاة تجانس العلاقة بين شكل المبني وقاطنيه والطبيعة المحيطة · [3] ليكون شكل المبني محصلة لعدة اعتبارات بدء من شكل الشوارع مرورا باستهلاك الطاقة وطبيعة الموقع واحتمال إنتاج الطاقة · [4]
- يجب ان يسهم التصميم في خفض استهلاك الطاقة في جميع مراحل عمر المبني مع البدء بالوسائل التي تكلفتها صفر مثل التوجيه والشكل والكتلة الجيدة والمعالجات ،ثم دمج التقنيات والممارسات التي تزيد من كفاءة إدارة الموارد والأداء التشغيلي من خلال استخدام وسائل التهوية والتبريد والتدفئة والإضاءة منخفضة الطاقة . [4]
- أن يكون التصميم ذو مرونة كافية تمكنه من مواجهة التغييرات المستمرة مع الوقت ليحقق التكيف مع الاستخدامات الجديدة والتكنولوجيا .

3-1 النقل المستدام

- لتحقيق الاستدامة في النقل يجب تقليل سرعة المرور وإعطاء الأولوية لحركة المشاة والدراجات بمراكز المدن ، وإيجاد طرق آمنه للوصول إلي المدارس وتشجيع المواطنين والأطفال علي استخدام الدراجات ، وإيجاد مسارات للمشاه ووصلات لحركة الدراجات ، مع إزالة فكرة سيطرة السيارة علي مراكز المدن مع تيسير الحركة الآلية وتحسين الأمان والرؤية. [4]
- تشجيع استخدام وسائل النقل الجماعي مع تحسين صورة النقل العام ، وتقديم خدمات جيدة ومعلومات سريعة . [4]
- حركة التنمية يجب أن تولي عناية لتصميم طرق النقل والتقاطعات بالكثافة الصحيحة الملائمة ولا تزيد عنها ، مع الكفاءة في الصيانة ، وتدابير تحقيق السلامة المرورية
- تحقيق أماكن الانتظار بما يلائم معدلات الاستخدام الفعلية حتي لا يتسبب زيادتها في إهدار المساحات أو نقصها الي التزاحم وعدم الأمان .

4-1 توفير نظم الطاقة المستدامة

- الدقة في تحليل الاحتياجات والمتطلبات والإمداد المتزامن يؤدي إلي تقليل متطلبات الطاقة بالمبني وكفاءة استخدام ضوء النهار.
- التوسع في استخدام الطاقات المتجددة التي تدعم منظومة الاستدامة مثل طاقة الرياح والطاقة العضوية والنظم الحديثة مثل خلايا الوقود والتي تساعد في تعظيم الفائدة من الموارد الطبيعية ، ومن أهمها أيضا النظم الفوتوفوليتية والتي تتميز بكفاءتها في التحويل الكهربي المستمر ودورها في تقليل التلوث والانبعاثات الكربونية وتخفيف العبء علي البيئة وتعتبر ألمانيا أولي الدول في مجال الفوتوفوليات حيث تسعي للاعتماد علي الطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء بنسبة 25% بحلول 2050. [2]

وقد أجريت عدت دراسات أثبتت كفاءة نظم الخلايا الفوتوفوليتية في الإمداد المستمر للطاقة بقدرات عالية. [6]

- مرونة تصميم المبني بما يسمح بان يمر علي المبني في مراحله العمرية المختلفة ثلاثة أو أربعة مصادر إمداد بالطاقة . [4]

5-1 استدامة المواد والمصادر

بالرغم من أن المدن تغطي 2% من مساحة الأرض إلا إنها تستهلك 75 % من المواد والموارد ويستهلك قطاع الإنشاءات وحده 40% من المواد الخام بالعالم . [4] وتوجد عدة معايير عند اختيار المواد لتحقيق الاستدامة :-

- الملائمة من ناحية الأداء والمظهر وسهولة الصيانة ومدة الصلاحية وتكلفة الإنتاج والنقل والإنشاء ، والتكلفة الاقتصادية لكل من الصيانة الرئيسية والتشغيلية .
- اختيار المواد باعتبار الطاقة المستهلكة في استخراجها وتصنيعها ونقلها وإنشائها .

- التأثير علي البيئة من حيث انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون واستنزاف الموارد غير المتجددة مع دراسة دورة حياة المادة لفهم التأثيرات البيئة التي ستحدث لاحقا .
- يجب اختيار المواد باعتبارها تحقق أكثر من وظيفة واحدة

بحث إمكانية استخدام المواد الموجودة داخل الموقع أو بالقرب منه

- عمل الاختبارات للمواد من المصدر وليس بعد توريدها للموقع لتحقيق استخدام دقيق للمصادر مع تقييم الاختيارات للإنشاء خارج الموقع لتقليل نفايات الموقع .

6-1 استدامة الموارد المائية

تعد إدارة الموارد المائية من أهم عناصر المنظومة البيئية المستدامة وذلك نظرا لمحدودية هذه الموارد وزيادة الطلب عليها ، لذا فيتم الحفاظ عليها من خلال تقليل الاحتياجات قدر الإمكان ، والتأكد عند تنقية ومعالجتها من أن جودة المياه بالدرجة المطلوبة وليس أكثر من ذلك ، كما يراعي تنظيم الموقع بما يسمح باستغلال ماء المطر ، واختيار النباتات بالموقع العام التي تتميز بقلة احتياجها للماء مع استخدام أنظمة ووسائل وأجهزة ترشد استخدام المياه ، وفي اليابان تشجع السلطات بشدة علي تدوير المياه ففي مدينة طوكيو تشترط السلطات المحلية عند منح تراخيص البناء لمشروعات مسطحاتها اكبر من 30000 م 2 أن يتم تدوير كل من مياه الأمطار ومعالجة المياه الرمادية . [4]

7-1 إدارة المخلفات

لتحقيق الاستدامة في إدارة المخلفات يجب أن تتجاوز الإدارة السليمة للمخلفات الصلبة مجرد التخلص المأمون منها ، بل يجب التوعية لتغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك لتقليل المخلفات إلي الحد الادني ، مع تدوير وإعادة استخدامها . [3]

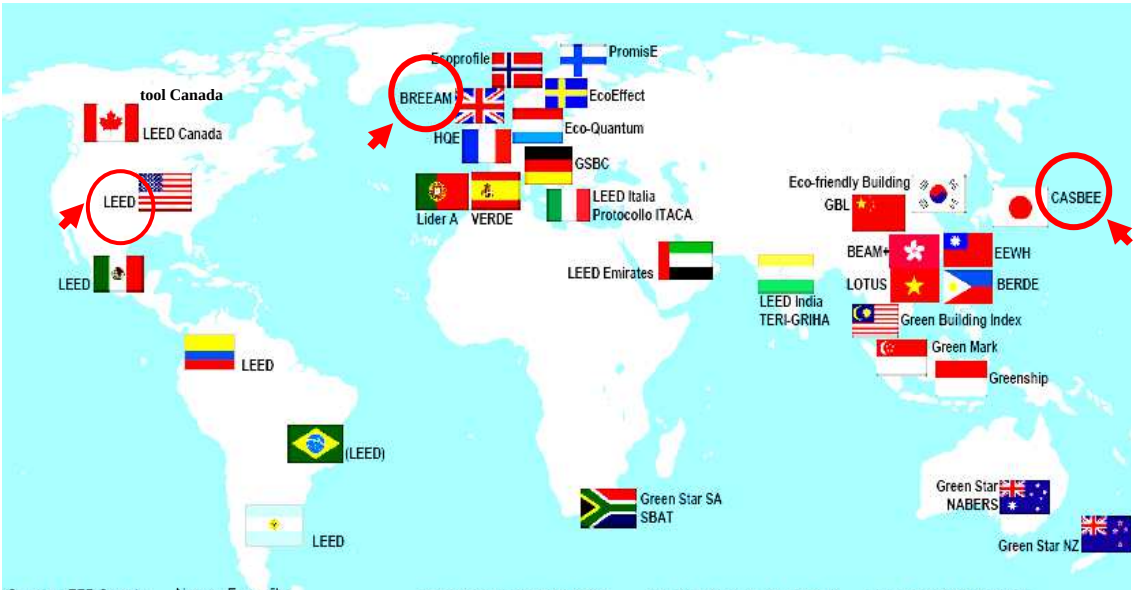
ويضم إدارة المخلفات كل من إدارة نفايات البناء ويتم من خلالها تقليل النفايات، إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها ، بالإضافة إلي إدارة مخلفات المنازل والمباني واعاده التدوير، وتشترط بعض البلديات لمنح تراخيص توفير نظم جيدة لإدارة المخلفات ، فتشترط بلدية أبو ظبي وجود أماكن بالفيلات والمباني تسمح بفصل الأنواع المختلفة من النفايات داخل المنزل كما تشترط توفير غرفه خارجية يتم فيها تجميع وفصل النفايات المنزليه تمهيدا لإعادة تدويرها. [12]

8-1 توفير البيئة الصحية الداخلية للمستخدمين

- توافق التصميم مع الاستخدام الأمثل للإضاءة الطبيعية (مراعاة الحدود المسموح بها)
- استثمار الإمكانات الطبيعية في التهوية المتجددة مع مراعاة خطة التحكم التي تقلل استخدام الطاقة وتحقق الراحة القصوى واللجوء إلي تكييف الهواء الصناعي في الظروف الضرورية
- استغلال البيئة الخارجية وتوظيفها لتحقيق الراحة البصرية والحرارية للبيئة الداخلية
- التشطيبات الداخلية الجيدة التي تؤدي إلي خفض نسبة أمراض الحساسية والتنفس وتقليل التأثيرات السلبية علي المخ والجهاز المناعي .

2- مقاييس الاستدامة العالمية

مقياس الاستدامة هو أداة ووسيلة موضوعية للقياس ، والتقييم العددي ومقارنة أداء المشروعات من حيث الاستدامة ، والتي تتم عادة في شكل قوائم تحتوي علي فئات ، يتم اختيارها بدقة لتغطي كل جوانب الاستدامة للمبني ويتم تقييم كل عنصر طبقا لمنهجية معينة ثم تجميع تقييمات كل العناصر للحصول علي قيمة إجمالية تعبر عن أداء المبني من منظور الاستدامة وقد تتم هذه الخطوات بطريقة ورقية أو آلية عن طريق استمارات رقمية وبرامج خاصة ، ولقد تعددت مقاييس الاستدامة وطرق التقييم علي مستوي العالم للوصول إلي مباني ذات أداء بيئي متوازن و بيئة عمرانية مستدامة ويوضح الشكل (1) مقاييس تقييم الأداء البيئي للمباني علي مستوي العالم وفيما يلي تم دراسة ثلاثة من أهم مقاييس الاستدامة علي مستوي العالم والتي تتوافر عنها معلومات كافية .



شكل (1) مقاييس تقييم الأداء البيئي للمباني علي مستوي العالم . [8]

1-2 نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

هو نظام معترف به دوليا بأنه مقياس تصميم وإنشاء وتشغيل مبانٍ عالية الأداء البيئي ، وحقق انتشار واسع في عدد كبير من دول العالم ،حيث يقيّم نظام التصنيف ويقيس أثر أي منشأة وأداءها، والتي تأخذ بعين الاعتبار عدة نقاط منها استدامة الموقع وتوفير الطاقة والكفاءة المائية والمواد والموارد وتحسين البيئة الداخلية والتصميم والابتكار . حيث يتم تصنيف المباني التي تنال هذه الشهادة إلى 4 مراتب حسب تطبيقها للمعايير المطلوبة، وهي: المرتبة البلاتينية، الذهبية والفضية ، والمبني الأخضر [9] يوضح الشكل (2) أول مبني في لبنان يحصل علي شهادة ليد بالمرتبة الذهبية مبني إداري Mika Real Estate والشكل(3) يوضح أول ناطحة سحاب في مدينة نيويورك تنال شهادة ليد بالمرتبة الذهبية (برج هيرست)

وقد تم إنشاء نظام"ليد" من قبل المجلس الأمريكي للأبنية الخضراء-US Green Building Council) - في عام 1998 ، [9] ويهدف "ليد" إلى توفير إطار لمالكي الأبنية، للاختيار و تصميم وبناء المباني الخضراء، وكذلك صيانتها ، و منذ العمل بهذا النظام والبدء بتنفيذه عام 1998، قام المجلس الأمريكي للأبنية الخضراء بتقييم ما يزيد عن 14,000 مشروع داخل الولايات المتحدة فقط، ومشاريع أخرى غطت حوالي 99 كم^2 في 30 دولة. [7]

تتعاون LEED مع مجموعة من مقدمي الخدمة المحليين والإقليميين ، كوكلاء لها يديرون فريق التقييم ، الذي يقوم بزيارات ميدانية واختبارات للتأكد من مطابقة العمل ، لمعايير LEEDوتتم اجازة المبني في أربع خطوات، تبدأ من مرحلة التسجيل حيث يقوم صاحب المشروع بتسجيل مشروعه للتقييم ، لدي مقدم الخدمة في المنطقة التابع لها ، ثم يتم تحديد فريق العمل في المشروع ، ويشترط ان يكون ضمن فريق العمل متخصصين في عناصر التقييم المختلفة ، ثم يتم البدء بالبناء مع إعطاء LEED الاستشارات المختلفة من حيث ممارسات البناء المتوافقة مع البيئة ، مع متابعة من المقيمين ثم المرحلة الأخيرة ، وهي منح الاعتماد بناء علي الزيارات الميدانية،والاختبارات النهائية للأداء ثم استكمال وثائق المشروع والحصول علي الاعتماد. [9]

ويشمل مقياس ليد طائفة كبيرة من الإصدارات ، تشمل مقاييس للمباني والمكاتب والمنازل والمتاجر والمباني الشاهقة ، وشملت كثير من التعديلات لتناسب عدد كبير من المباني بالإضافة إلي معايير تجديد المباني إلا أن أكثر المقاييس انتشارا علي مستوي العالم مقياس ليد للمنشآت الجديدة LEED-NC. [13]

شكل -2 أول مبني في لبنان يحصل علي شهادة ليد بالمرتبة الذهبية مبني إداري Mika Real Estate . [13]

الشكل-3 يوضح برج هيرست،نيويورك مبنى صديق للبيئة، وأول ناطحة سحاب في المدينة تنال شهادة"ليد"بالمرتبة الذهبية . [9]

2-2 نظام التقييم الكامل لكفاءة البيئة العمرانيه CASBEE

Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency

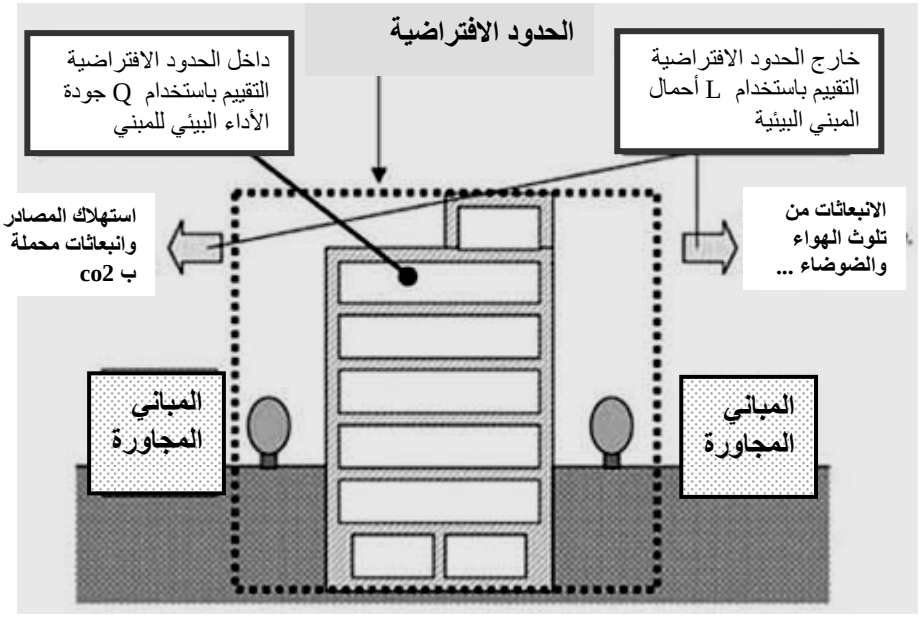
هو نظام لتقييم وتصنيف الأداء البيئي للمباني والبيئات العمرانية ، أنشأه المجلس القومي للبناء الأخضر في اليابان (JAGBC) عام 2001 ، ويتم تطويره باستمرار منذ ذلك التاريخ. [11]

ويعتمد نظام كاسبي علي اتجاهين أساسيين في تقييم المباني ، يفصلهما حدود افتراضية ، الاتجاه الأول يقيس جودة أداء المبني نفسه (Quality) ، ويهدف إلي رفع مستوي الأداء البيئي للمبني لراحة قاطنيه ، والاتجاه الثاني يقيس تأثير المبني في البيئة المحيطة (Loading) بتقييم التأثير السلبي الذي يحدث للبيئة كما بالشكل(4)

ويعد هذا النوع من التقييم من أفضل الطرق المتاحة لتوفير حافز للعملاء والمصممين والمالكين والمستخدمين، لتطوير وتشجيع ممارسات البناء المستدام وخاصة مع نشر نتائجه .

وقد راعي واضعو CASBEE الاعتبارات التالية :

1) يتم هيكلة النظام لمنح جائزة التقييمات العالية للمباني المتفوقة، وبالتالي تعزيز الحوافز للمصممين وغيرهم.
2) السعي لنظام تقييم بسيط قدر الإمكان.
3) يشمل النظام المطبق على المباني مجموعة واسعة من التطبيقات.
4) يأخذ النظام في الاعتبار القضايا والمشاكل الإقليمية التي تتميز بها اليابان وآسيا .



(4) الاتجاهين الأساسيين لتقييم البيئي للمبني طبقا لنظام لـ CASBEE[11]

يغطي نظام التقييم CASBEE عدة مجالات تخدم عدة أهداف للتقييم وتشمل :- [11]
(1) كفاءة استخدام الطاقة
(2) كفاءة استخدام الموارد
(3) البيئة المحلية
(4) البيئة الداخلية

3-2 منهج دقيق للتقييم البيئي للمباني BREEAM

Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology

هو طريقة للتقييم البيئي ونظام لتصنيف للمباني، تم إنشاءه بالمملكة المتحدة عام 1990 وهو بذلك يعد من أقدم مقاييس الاستدامة في العالم حيث حصل نحو 200000 مبني علي اعتماد بريم حتي الآن بينما تم تسجيل نحو مليون مبني للتقييم .

ويضع بريم معيار لأفضل الممارسات في تصميم وتشييد وتشغيل المباني ، وأصبح واحدا من أكثر الأنظمة الشاملة المعترف بها في قياس الأداء البيئي للمباني ، والتي تضع علامات مرجعية معمول بها لتقييم مواصفات المبني في مراحل تصميمه ، وإنشاءه واستخدامه ، والمقاييس تمثل طائفة واسعة من الفئات والمعايير بدء من الطاقة وصولا إلي البيئة ، وتشمل جوانب وثيقة الصلة بالطاقة واستخدامات المياه والبيئة الداخلية (الصحة والرفاهية) والتلوث والنقل والمواد والتخلص من الفضلات والبيئة وادراة العمليات .

ويتميز مقياس بريم بشموله مراحل تصنيع المنتجات في مجال صناعة البناء والتشييد ويدرس مبادئ الرقابة علي المنتجات .

وقد صممت جميع أدوات بريم لمساعدة المهنيين في مجال البناء علي فهم وتخفيف الآثار البيئية المترتبة علي التطورات في البناء وتشمل المراحل الآتية :- [15]

1- صناعة مواد البناء حيث أصدرت ما يسمي بالدليل الأخضر ويعطي التصديق علي مواد البناء الصديقة للبيئة
2- مرحلة التصميم
3- مرحلة إنشاء البناء واصدر مايسمي (Breeam Smart Waste)

4- مرحلة ما بعد البناء

وقد شمل تقييم Breeam علي 12 إصدار مصممة للأغراض المختلفة شملت المساكن والمدارس والمباني المكتبية والصناعية والتجارية والسجون والمستشفيات .

كود المنازل المستدامة CSH

وهو من أهم أدوات مقياس BREEAM وأكثرها انتشارا ، وهو مخصص لتقييم أداء المشروعات السكنية ، حيث يعد طريقة للتقييم والتصديق علي أداء المنازل الجديدة علي أساس نظام المنزل البيئي Eco-Homes ‘ BRE Global وهو نظام قومي مملوك للحكومة يهدف إلي تشجيع التحسين المستمر في بناء المباني المستدامة ، بالإضافة لدوره الاستشاري في الموضوعات المتعلقة بصيانة وتطوير النواحي التقنية لكود المنازل المستدامة وإدارة تنفيذ المشروع المخول له من قبل السلطة المحلية

ويغطي نطاق كود المنازل المستدامة CSH 9 فئات من التصميم المستدام وتشمل :- [15]

1- الطاقة وانبعاث CO2 (متطلب إلزامي)
2- المياه (متطلب إلزامي)
3- المواد (متطلب إلزامي)
4- المياه السطحية (متطلب إلزامي)
5- النفايات (متطلب إلزامي)
6- التلوث
7- الصحة والرفاهية (متطلب إلزامي)
8- الإدارة
9- البيئة

منها 6 فئات متطلب الأداء بها إلزامي كما بأعلاه ، أما باقي متطلبات الأداء تتسم بالمرونة ، ومن الممكن تحقيق مستوي إجمالي يتراوح من 0 إلي 6 وفقا للمعايير الالزاميه ونسبة تتحقق من المعايير المرنة ، ويجري التقييم علي مرحلتين :-

1- التقييم الأولي يجري في مرحلة التصميم ويعتمد علي أدلة مستمدة من الوثائق المفصلة والتعهدات التي تنتج الشهادة المرحلية لامتثال المبني لشروط الاستدامة
2- التقييم النهائي والتصديق يجري في مرحلة ما بعد البناء استنادا إلي مراجعة مرحلة التصميم حيث يتم تأكيد الامتثال ويشمل سجلات الموقع والتفتيش علي الطبيعة ، والنتيجة النهائية هي شهادة الامتثال المبني لشروط المبني المستدام

3- مقارنة بين مقاييس الاستدامة محل الدراسة

بدراسة كل من مقاييس الاستدامة محل الدراسة LEED، CASBEE، BREEAM نلاحظ أن المقاييس الثلاثة اتفقت في الهدف وهو قياس مدي استدامة المباني وتصنيفها إلي مراتب متباينة طبقا لاداءها البيئي و اختلفت في المنهجيات وآليات القياس، وفيما يلي نعرض مجالات التقييم ومراحله والمنهجيات المختلفة للتقييم ومراتب التصنيف للحالات الثلاثة .

1-3 مجالات التقييم بمقاييس الاستدامة العالمية محل الدراسة

يعتمد كل مقياس علي مجموعة من مجالات التقييم ، تشمل قائمة من الفئات للتقييم ، ومنها مجالات مشتركه مع معظم مقاييس الاستدامة الاخري ، لكنها لا تمثل بالضرورة نفس المفاهيم، ولذلك فمن الصعب التعامل معهم على نفس الأساس . ويوضح الشكل (5) مقارنة بين مجالات التقييم بمقاييس الاستدامة العالمية وعوامل ومحددات تحقيق الاستدامة كما درستها الباحثة ، ويوضح شكل (6) مقارنة بين الأوزان النسبية لمجالات القياس بالمقاييس محل الدراسة

شكل 5 – مجالات التقييم بمقاييس الاستدامة العالمية محل الدراسة

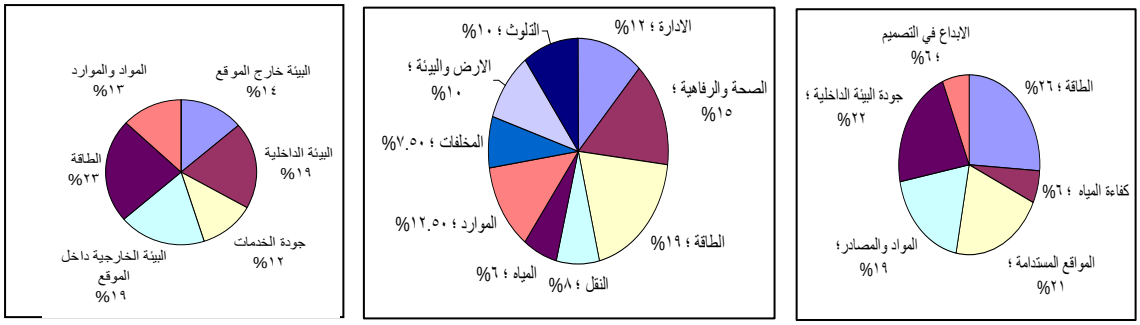
نلاحظ وجود اختلاف في مجالات التقييم الرئيسية لكل مقياس حيث يؤدي اختلاف منهجيات القياس إلي اختلاف شكلي في مجالات التقييم الرئيسية ، غير أن هذا لا يعني بالضرورة تعارض في هذه المجالات ، لأن أهداف التقييم واحدة وهي قياس مدي استدامة مبني او موقع وتصنيفه

كما لا يفوتنا ذكر أن مجالات القياس بالشكل (5) ، لكل مقياس تعبر عن واحد فقط من إصدارات كل مقياس حيث تم تضمين أكثر الإصدارات استخداما وانتشارا، وهذا يعني أن الإصدارات الاخري بها بعض الاختلافات بإضافة أو حذف أو تعديل في مجالات التقييم ، إما لغرض قياس استعمالات نوعية معينة مثل إصدارات المدارس والمباني التجارية أو لخدمة غرض معين مثل تجديد المباني القديمة أو قياس استدامة مباني قائمة .

---

* مقياس ليد LEED-NC للمنشآت الجديدة حيث توجد عدة إصدارات أخري من ليد

** مقياس بريم لكود المنازل المستدامة CSH حيث توجد اصدارت أخري بها اختلاف في المجالات



مقياس LEED [14] مقياس BREEAM[5] مقياس CASBEE [11]

شكل (6) مقارنة بين الأوزان النسبية لمجالات القياس بالمقاييس محل الدراسة

2-3 منهجية القياس ومراتب التقييم

1-2-3 مقياس LEED

يعتمد مقياس ليد علي نظام النقاط Score System ، حيث يتم التقييم من خلال هيكل أساسي لنظام التقويم من 35 موضوع يشتمل كل موضوع علي عدد من الموضوعات الفرعية او المقاييس وتنقسم هذه الموضوعات إلي 8 فئات رئيسية :- [1]

1- عمليات الابتكار والتصميم
2- المواقع والروابط
3- المواقع المستدامة
4- كفاءة استخدام المياه
5- الطاقة والغلاف الجوي
6- المواد "الخامات" والمصادر "الموارد "
7- نوعية البيئة الداخلية
8- التوعية والتثقيف

ويوجد اختلاف في أهميه الموضوعات كالآتي :-

1- تعتبر فئات معينة في بعض الموضوعات متطلب أساسي ، يلزم تحقيقه ويعتبر شرط مسبق ليخضع المبني للتقييم منها علي سبيل المثال :- [14]

- الحد الادني لأداء الطاقة Star Energy
- تخزين وجمع المواد القابلة للتدوير
- التآكل والتحكم في الترسيب
- تخفيض الكلورفلوركربونات CFC
- أداء الحد الادني من جودة الهواء الداخلي وعناصر أخري

2- موضوعات يتطلب تحقيق حد ادني من النقاط موضوع مسبقا ولا يصح التقييم بدونه

3-موضوعات أخري لا تتطلب حد ادني من النقاط .

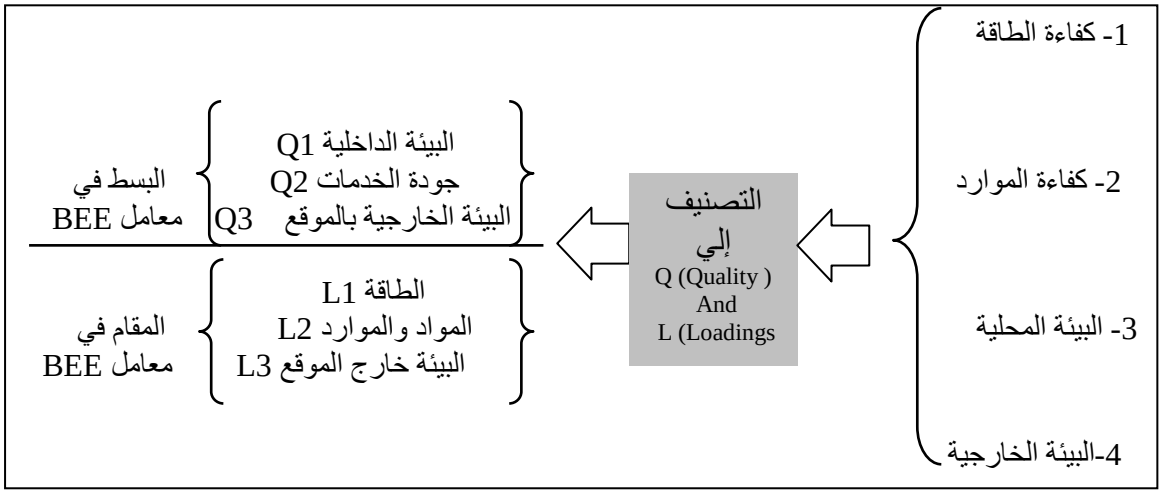
في النهاية يتم تقييم المبني وحساب النقاط المكتسبة ، ليصنف المبني بناء عليها ، وكان عدد النقاط الإجمالي 69 نقطة بالإصدار LEED v2.2 ، ثم ازداد عدد النقاط الي 100 نقطة باصدار LEED v3 اما في مشروعات الإسكان فإجمالي عدد النقاط وصل الي 136 نقطة ، يتم علي أساس إجمالي النقاط تصنيف مرتبة المبني الي أربعة مراتب من حيث استدامته من مبني اخضر أو شهادة فضية أو ذهبية أو برونزيه كما يوضح الجدول 1

جدول -1 مستويات شهادات تصديق "LEED " بالإصدارات المختلفة [11]، [14]

LEED Ratings	LEED v2.2	LEED v3	LEED FOR CSH
Certifiedمصدق	26-32 points	40-49 points	45-59 points
Silverفضي	33-38 points	50-59 points	60-74 points
Goldذهبي	39-51 points	60-79 points	75-89 points
Platinumبلاتيني	52-69 points	80+ points	90-136 Points
اجمالي Total	**69 Points**	**100 Points**	**136 Points**

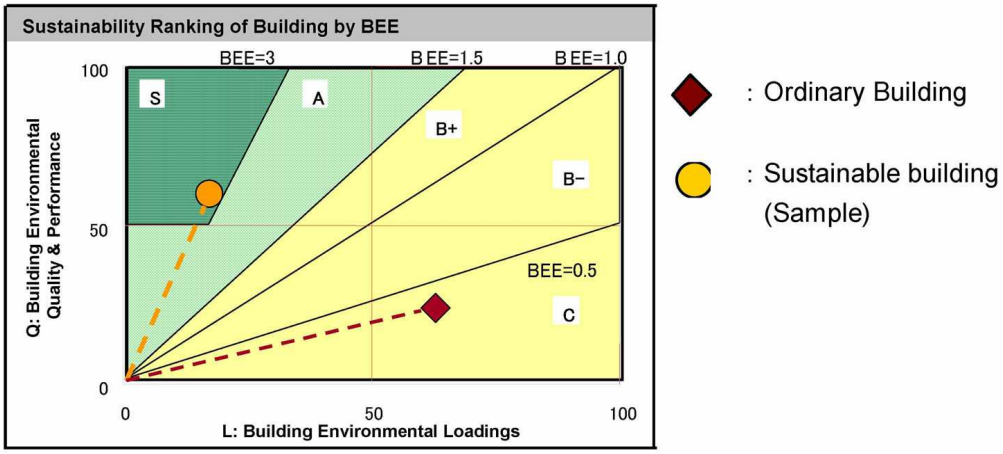
1-2-3 مقياس CASBEE

تعتمد منهجية القياس في CASBEE علي قياس معيار (الكفاءة البيئية للمبني) BEE " Building Environment Efficiency " لكل مجال من مجالات القياس الأربعة حيث يضم مجموعة من الفئات يتم بحثها وتصنيفها، والتي تتكون من نسبة البسط فيها يمثل قيمة Q Quality (نوعية الأداء البيئي للمبني) والمقام L أو Loading (وهو أحمال المبني علي البيئية). فكلما زادت قيمة الأداء البيئي للمبني وقل أحماله علي البيئة زادت قيمة المعامل BEE ويتكون المقياس في شكل استمارة تضم ، مجموعة من الأسئلة لتقييم ، كل سؤال من أسئلة التقييم وينقسم أيضا إلى ثلاثة عناصر سؤال للتقييم : البيئة الداخلية Q1 ، وجودة الخدمات وQ2 ، البيئة الخارجية بالموقع Q3 ، وبالمثل ينقسم L إلى الطاقة L1 ، المواد والموارد L2 ، البيئة خارج الموقع L3. كما بالشكل (7)



شكل (7) منهجية حساب معيار الكفاءة البيئية للمبني Building environmental efficiency لمقياس CASBEE . [11]

باستخدام المعامل BEE وعلي الرسم البياني الموضح بالشكل(8) تصبح نتائج تقييم الأداء البيئي للمبني ابسط وأكثر وضوح ، ويوضح الشكل علي المحور x قيم L أحمال المبني علي البيئة ، اما محور Z فيمثل قيم جودة أداء المبني البيئي Q حيث يتم التعبير عن قيم BEE بخط مستقيم يمر بنقطة الأصل فعند ارتفاع قيمة Q وانخفاض قيمة L يكون المبني أكثر استدامة وباستخدام هذا النهج يمكن تحديد مناطق يتم تسميتها وتحدد الأداء البيئي للمبني فالمنطقة c كما بالشكل البياني تعبر عن مبني عادي لا يحقق درجة الاستدامة المطلوبة يليها الفئة -B ثم الفئة +B تعبران عن مبني جيد في الأداء البيئي والفئة A مبني جيد جدا أما الفئة S فتعبر عن مبني ممتاز في الأداء البيئي



شكل(8) رسم بياني لتصنيف استدامة المباني طبقا للمعامل BEE في مقياس CASBEE [11]

فئات تصنيف المبني	
C	.★
B-	·★★
B+	·★★★
A	·★★★★
S	·★★★★★

1-2-3 مقياس BREEAM

ينقسم BREEAM للمساكن الي 9 مجالات تشمل ، الطاقة وانبعاث CO2 ، المياه ،المواد ، المياه السطحية ، النفايات ، التلوث ، الصحة والرفاهية ، الإدارة ، البيئة

الفئات السابقة تشمل 6 فئات متطلب الأداء بها إلزامي ، أما باقي متطلبات الأداء تتسم بالمرونة ، ومن الممكن تحقيق مستوي إجمالي يتراوح من 0 إلي 6 وفقا للمعايير الالزاميه ونسبة تتحقق من المعايير المرنة ، يوضح جدول 2 مستويات تحقيق معايير الاستدامة طبقا لبريم

جدول 2 مستويات تحقيق معايير الاستدامة طبقا لبريم [15]

Code Level		Eco Homes Equivalence
Level 1	.★	PASS
Level 2	·★★	GOOD
Level 3	·★★★	VERY GOOD
Level 4	·★★★★	EXCELLENT
Level 5	·★★★★★	---
Level 6	·★★★★★★	---

3-3 مراحل التقييم بمقاييس الاستدامة وعلاقتها بدورة حياة المبني

تعددت مراحل التقييم بمقاييس الاستدامة طبقا لدورة حياة المبني ، و بدراسة المقاييس حالة الدراسة نجدها تناولت المراحل التالي التي يوضحها جدول رقم (3) :-

1- مرحلة ما قبل التصميم

وتشمل جزئين الجزء الأول يتعلق بتخطيط المواقع والمناطق وتهدف إلى مساعدة المالك ، المخطط وغيرهم من المشاركين في التخطيط و لها دورين رئيسيين هما :
1) المساعدة في استيعاب قضايا مثل الآثار البيئية الأساسية للمشروع واختيار الموقع المناسب.
2) تقييم الأداء البيئي للمشروع في مرحلة ما قبل التصميم.
وجزء آخر يتعلق بمرحلة صناعة مواد البناء وقد ظهر ضمن إصدارات تقييم BREEAM ما يسمي بالدليل الأخضر والذي يعطي التصديق علي مواد البناء الصديقة للبيئة .

جدول (3) – مقارنة بين مراحل التقييم بمقاييس الاستدامة وعلاقتها بدورة حياة المبني (الباحث)

دورة حياة المبني التقييم	ما قبل التصميم		مرحلة التصميم			بعد التصميم		
	مواد البناء	التخطيط	التصميم الأساسي	التصميم التنفيذي	الإنشاء	التشغيل	التجديد: تصميم	التجديد: إنشاء	التشغيل
تقييم LEED		مرحلة التخطيط LEED-ND Neighborhood Development	مراجعة التصميم LEED-NC New Construction			مرحلة الإنشاء والتشغيل LEED-NC New Construction			مرحلة الإنشاء والتشغيل LEED-NC New Construction
								مرحلة التجديد LEED-EB	
تقييم CASBEE		كاسبي قبل التصميم CASBEE Pre-Design							
		كاسبي للمباني الجديدة CASBEE New Construction				المباني القائمة CASBEE-EP Existing build			المباني القائمة CASBEE-EP Existing building
								كاسبي للتجديد CASBEE-RN Renovation	
تقييم BREEAM	BREEAM الدليل الاخضر	BREEAM المخطط الرئيسي للمستوطنات والتجمعات الكبيرة	مرحلة التصميم BREEAM -NC	مرحلة الإنشاء BREEAM Smart waste					
						ما بعد البناء BREEAM Existing build			ما بعد البناء BREEAM Existing build
								BREEAM لتجديد المباني	

2- مرحلة التصميم

وتوجد في إصدارات معظم التقييمات للمباني الجديدة حيث يتم مراجعة عملية التصميم و رصد الأساليب و المعالجات التي ترتبط بثقافة المكان أويتم تطويرها أو رصد معالجات مبتكرة في التخطيط أو التصميم أو دراسات عن الموارد المحلية المتاحة ومدي الاستفادة منها .

كما تشمل مراحل التصميمات التنفيذية للمشروع ومرحلة التنفيذ حيث يتم التحقق والتقييم الذاتي للبناء الذي يسمح للمعماريين والمهندسين لبناء الكفاءة البيئية للمبنى قيد النظر أثناء عملية تصميمه. يجعل التقييم يستند إلى مواصفات التصميم والأداء المتوقع. يمكن أن تخدم أيضا كأداة للتعريف عندما يتعرض المبنى إلى تقييم من طرف ثالث من الخبراء . [11]

3- مرحلة ما بعد التصميم

وتشمل هذه المرحلة تقييم المبني بعد عملية التشغيل لفحص مدي نجاح الأنظمة والأساليب والمعالجات في تحقيق أهدافها واستدامة المبني ، كما تشمل هذه المرحلة أيضا تقييم المباني القائمة ، بناء على سجلات التشغيل لمدة سنة على الأقل بعد الانتهاء. وقد وضعت لتكون قابلة للتطبيق لتقييم الأصول مقارنة بين مراحل التقييم بمقاييس الاستدامة وعلاقتها بدورة حياة المبني

4-3 عوائق تطبيق مقاييس الاستدامة العالمية محليا

1- الاختلاف في الظروف البيئية وأسلوب ممارسة المهنة والذي يظهر في اشتمال المقاييس علي شروط ترتبط بمواد إنشاء وتقنيات إنشاء غير معمول بها محليا ، مثل اشتمال مقياس BREEAM و LEED علي مجموعة من النقاط ترتبط بعدد من الموضوعات التي تناسب نظم الإنشاء في الدول الغربية التي تعتمد بكثافة علي الخشب الطبيعي كمادة للبناء في الهيكل الإنشائي ، ومن أمثلتها علي مقياس LEED النقاط التالية :

نسبة الفاقد في مواد نظم الإنشاء
صياغة الوثائق المفصلة للنظم الإنشائية
قائمة تصنيع أو تشغيل عناصر المنشأ
كفاءة الأطر الإنشائية و التصنيع خارج الموقع

وهذه الموضوعات تمثل 9 نقاط علي مقياس LEED أي فيما يعادل وزن نسبي 7% من إجمالي النقاط في حين ان عنصر التوعية والتثقيف للسكان لا يتجاوز 2%

2- اعتماد مقاييس الاستدامة العالمية علي توافر بنية تحتية مساندة من مواد الإنشاء المعتمدة بيئيا في البلد المنشأ بها المقياس ، والتي لها معايير خاصة مقاسه مثل (معامل عكس الشمس) بمقياس CASBEE بالإضافة إلي المواصفات والمعايير والمقاييس المتخصصة كمقياس Energy Star للطاقة أو مواصفة ASHARE للتكييف الموجودة بمقياس LEED والتي لا تطبق في الدول الاخري .

3- وجود شروط بالمقاييس يصعب قياسها وبعض الشروط غير مكتملة ، كما تحتاج الأوزان النسبية لعناصر التقويم إلي تعديل لتلائم الظروف المحلية بما يتناسب مع الأولويات المحلية ، مثل النقاط الخاصة بنظم جمع مياه الإمطار ومعالجاتها للاستفادة منها في المناطق نادرة الأمطار.

4- احتياج عملية التقييم الي متخصصين في جميع مجالات التقييم ، والتي يتطلب بعضها تخصص دقيق مثل مجال الطاقة الذي يتطلب التعامل مع الجداول والإشكال البيانية المعقدة للحكم علي الفئة ومنح النقاط الذي يخضع لنظام صارم ولا يترك لتقدير المقيم .

5- اشتمال المقاييس مثل مقياس LEED علي متطلبات إلزامية ، يلزم للمبني تحقيقها ليخضع للتقييم ، ويصعب تحقيق بعض منها مثل شهادة FSC للأخشاب الاستوائية ومقياس Energy star للطاقة .

6- طول الفترة التي يتطلبها الاعتماد واشتمال بعض المقاييس علي إجراءات روتينية معقدة تستغرق وقت طويل وارتفاع التكلفة غير المبرر .

7- اشتمال المقاييس علي العديد من الشروط التي لا تقع علي عاتق المطور او المصمم .

8- اشتمال المقاييس علي اشتراطات إلزامية مرتفعة التكلفة ولا تتناسب مع مشروعات ذات التكلفة المنخفضة مثل الإسكان الاقتصادي وخلافه .

5-3 الأطروحات المختلفة لقياس الاستدامة محليا

ومن الدراسة السابق تبين انه من الضرورة تطوير مقاييس محلية لقياس الاستدامة قابلة للتطبيق لذا يمكننا أن نضع ثلاثة اختيارات أو أطروحات كما يلي :-

الطرح الأول تبني احد المقاييس العالمية الأكثر ملائمة لظروف كل بلد وتطويره من خلال اصدرات مخصصة تتناسب مع كل بلد أو منطقة جغرافية بعينها

الطرح الثاني تحديث منهجيات المقاييس العالمية و إكسابها مزيد من المرونة لتتناسب مع كل البيئات الجغرافية والاجتماعية والعمرانية

الطرح الثالث بناء وتطوير معايير قياس للاستدامة محلية تبدأ من مرحلة التخطيط إلي مرحلة التصميم الحضري إلي مرحلة التصميم خاص بكل بلد او إقليم ، ويوضح الجدول -4 أطروحات لقياس الاستدامة محليا

جدول - 4 أطروحات لقياس الاستدامة محليا

الطرح / المحتوي	الطرح الأول تطوير مقاييس الاستدامة العالمية	الطرح الثاني تطويع منهجيات المقاييس العالمية	الطرح الثالث إنشاء مقاييس محلية
المفهوم	تبني احد المقاييس العالمية الأكثر ملائمة لظروف كل بلد وتطويره من خلال اصدرات تتناسب مع كل بلد او منطقة جغرافية معينة لها نفس الظروف وتسمي باسم المقياس واسم البلد ، علي ان تكون إصدارات مختلفة ومخصصة لكل بلد وليست فقط تمثيل للمقياس .	وفيه يقوم واضعو هذه المقاييس بتحديث منهجياتهم و إكسابها مزيد من المرونة لتتناسب مع كل البيئات الجغرافية والاجتماعية والعمرانية ، بحيث يكون هناك مواصفات لفئة التقييم في كل مجال من المجالات ، وليست عناصر ثابت معتمدة وموثقة من جهات محددة ، مثل دراسة الموارد المحلية ومدي استخدامها بالمشروع ، بدلا من تحديد موارد او وسائل بعينها ووضع نقاط خاصة بها	يتم بناء وتطوير معايير قياس للاستدامة محلية تبدأ من مرحلة التخطيط إلي مرحلة التصميم الحضري إلي مرحلة التصميم خاص بكل بلد او إقليم ، تراعي المتطلبات والأولويات لكل منطقة ، وتساهم في وضع حلول مبتكرة متوافقة مع البيئة المحلية وجميع معطياتها المادية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية .
الاهداف	- توافق المقياس مع الظروف المحلية والبيئات الجغرافية - تشجيع استدامة البناء بوجود مقياس ملائم لكل منطقة - تراكم الخبرات مع تطوير المقاييس العالمية - مشاركة الخبراء المحليين في تطوير المقاييس - الحصول علي تصديق عالمي - مراعاة المشكلات البيئية النوعية لكل بلد او اقليم	- تحقيق مستوي عالي من المرونة في بناء المقياس وفئاته والوزن النسبي للعناصر - السماح لمستخدمي المقياس بتطوير مقياس خاص بمبانيهم بتحديد أولوياتهم وإدراج تقنيات وأساليب البناء المحلية - دور المصمم هو تحديد بيانات التصميم ومواد الإنشاء والعمليات والتكلفة - ويكون دور المقيم تحديد الأوزان النسبية بما يتناسب مع ظروف كل منشأة - وضع فئات أخري للحالات الخاصة وطرق معالجتها لتحقيق الاستدامة ، مثل الظروف المناخية كالأجواء الاستوائية والأعاصير ،والعواصف الرملية - تطوير مقياس لكل إقليم يساهم في توطين التكنولوجيا وتكوين الخبرات والكوادر المحلية بالتعاون مع الدول التي لها خبرة في هذا المجال	- المقياس محلي مبني علي أسس ومبادئ الاستدامة ومعتمدا علي خبرات الدول التي لها السبق في إنشاء وتطوير أدوات التقييم - مقياس بسيط يتسم بالمرونة وقلة التكاليف - يسهم في تطوير الخبرات والكوادر المحلية - تشجيع الإبداع والابتكار وإيجاد حلول محلية لتحقيق الاستدامة - يتم الاعتماد محليا ثم عالميا من خلال اتحاد مجالس البناء الأخضر

تابع جدول - 4 أطروحات لقياس الاستدامة محليا

الطرح / المحتوي	الطرح الأول تطوير مقاييس الاستدامة العالمية	الطرح الثاني تطويع منهجيات المقاييس العالمية	الطرح الثالث إنشاء مقاييس محلية
المشكلات او العوائق	- زيادة تكلفة التقييم لعدم شمول المقياس وللاحتياج الي مقاييس نوعية للمباني المختلفة - الاحتياج إلي التطوير المستمر وتلافي المشكلات - مقاومة من واضعي المقاييس العالمية - الحد من التطلع للتقنيات المتقدمة - يتطلب زيادة في التكلف او الوقت	- قد تؤدي مرونة المقاييس الي صعوبة قياس بعض الموضوعات - تترك المرونة كثير من القرارات في يد المصمم - الاحتياج إلي متخصصين في جميع مراحل العمل وكذلك العمل علي المقياس في كل حالة - يمكن ان تكون تكلفة التقييم اقل حيث يتم تطويره وتطبيقه محليا - يحتاج إلي صناعة بناء مساندة من مواد بناء صديقة للبيئة	- تحتاج إلي متخصصين في كل مجالات الاستدامة للعمل علي إنشاء وتطوير المقياس - يحتاج الي صناعة بناء مساندة من مواد بناء صديقة للبيئة - قد يواجه صعوبة في الحصول علي اعتراف دولي او تصديق علي المقياس - ضعف الثقافة المحلية بأهمية الاستدامة وعدم الإقبال او الاهتمام من قبل الملاك والمقاولين
بعض التطبيقات الحالية	توجد محاولة من مقياس **LEED** بعمل تمثيل لها بالدول المختلفة مثل LEED الإمارات ولكن بدراسة هذه المقاييس تبين انها تمثل نفس الاصدرات المستخدمة في الولايات المتحدة . - طورت BREEAM مقياس صالح للاستخدام خارج المملكة المتحدة أطلقت عليه **BREEAM International**، كما طورت مقياس لمنطقة الخليج العربي **BREEAM Gulf** يراعي الظروف المحلية غير ان البعض يري ان هذا الاتجاه من BREEAM ينحي بها الي اتجاه تجاري	- من المقاييس العالمية التي طورت في كندا ثم أصبحت تابعة للمبادرة الدولية نحو بيئة مشيدة مستدامة مقياس **SBtool** ، حيث يستخدم المقياس كأداة لمساعدة المؤسسات المحلية في أي دولة في تطوير مقياس خاص بها - اتسمت SBtoolبالمرونة حيث تعتبر اداة تم إصدارها خصيصا للاستخدام الدولي وتم تطويرها لتتلائم مع الظروف المحلية لكل دولة ، حيث يتيح المقياس للدول إمكانية تعديله محليا بدون الرجوع للشركة الأم - يسمح للمطورين والمصممين بتحديد أولوياتهم والتقنيات وأساليب البناء المحلية كما يتحكموا في الوزن النسبي لعناصر التقييم .	**مقياس Qsas** وهو مقياس محلي تم بناءه وتطويره في دولة قطر ويهتم باستدامة البيئة المبنية مع الأخذ في الاعتبار تلبية الاحتياجات الإقليمية والبيئة لقطر وشمل عدة موضوعات وهي ، الروابط الحضرية ، والموقع ، والطاقة ، والماء ، والمواد ،البيئة الداخلية ، والقيم الثقافية والاقتصادية ، والإدارة والعمليات **- مقياس استدامة** مقياس محلي تم تطويره في ابوظبي . **- مقياس أرز** مقياس محلي بلبنان يتم تطويره حاليا لقياس الاستدامة للمباني التجارية القائمة

نتائج وخلاصة البحث

1- أصبح من الضروري كتوجه عالمي تحقيق الاستدامة والتوافق مع احد مقاييس الاستدامة ، ولكن يجب ألا ننسي أن الهدف الأساسي ليس فقط تجاوز المقياس وإنما هو ما يعود علي البيئة من فائدة نتيجة تحقيق متطلبات هذه المقاييس .

2- مقاييس الاستدامة في العالم اتفقت في الهدف وهو أداء بيئي جيد للمشروع او المبني واختلفت في المنهجيات ومجالات القياس ، بما يتوافق مع ما توصل اليه المختصون في هذا المجال بكل مكان بالعالم ، وهذا يعزز فكرة تطوير المقاييس للتوافق محليا مع إمكانيات وظروف كل منطقة

3- لكل مقياس من المقاييس التي تم دراستها عدد كبير من الإصدارات بها اختلاف في مجالات القياس لعدة أسباب ، إما للاختلاف النوعي للمباني مثل إصدارات خاصة بالمدارس ، مباني الرعاية الصحية ، المباني التجارية او لاختلاف مستوي القياس من مستوي التخطيط الي مستوي التصميم العمراني الي مستوي التصميم أو لخدمة غرض مختلف مثل تجديد المباني القديمة او قياس استدامة مباني قائمة .

4- معظم مقاييس الاستدامة تطلبت متطلبات إلزامية رأي واضعو هذه المقاييس ضرورة تحققها في المشروع مبدئيا ليتم إخضاعه للتقييم وبدراسة هذه المتطلبات وجد أنها لا تتسم بالمرونة الكافية ، ولا يمكن توافرها او استيفائها بكل البيئات بالعالم لوجود تباين كبير في الظروف المناخية والموارد المحلية أو عدم توافر هذه التقنيات مما يغلق الباب أمام فكرة التقييم .

5- من المهم قبل تبني وتطوير احد مقاييس الاستدامة وتطبيقه محليا وجود مرحلة تسبق هذا تتمثل في :-

أ) ضرورة تشجيع وتطوير صناعة مواد الإنشاء و البناء المستدامة ، كخطوة أولي تسبق إنشاء مقياس الاستدامة، والعمل علي التطوير والمراقبة المستمرة لمدي تحقيقها شروط الاستدامة سواء في تصنيعها او تشغيلها او التخلص منها بعد انتهاء وظيفتها او عمرها بعودتها للطبيعة أو تدويرها بما لا يضر البيئة .

ب) مساعدة المطورون والمخططون استيعاب قضايا مثل الآثار البيئية الأساسية للمشروع واختيار الموقع المناسب لمشروعاتهم .

ج) نشر فكر الاستدامة بين المعماريين والمخططين والعاملين في مجال البناء وطلاب الجامعات الدارسين للعمارة والتخطيط

د)التوعية والتثقيف للقاعدة العريضة من السكان ومستعملي المباني ، بوسائل تحقيق الاستدامة بمبانيهم ومساكنهم وخفض استخدام الطاقة والموارد أثناء مرحلة تشغيل المبني باستخدام واستبدال المعدات والأجهزة بآخري أكثر استدامة مثل وحدات الإضاءة و الأجهزة المنزلية - والتركيبات الصحية والكهربائية ، مع توفيرها محليا .

6- تناول البحث ثلاثة أطروحات للوصول إلي مقاييس متوافقة محليا ، وقابلة للتطبيق مع تقييم لكل طرح شمل أهداف كل طرح والمشكلات التي تواجهه ، والتطبيقات التي توافقت مع كل طرح و تبين من خلال بحث الأطروحات الثلاثة

1- صعوبة تبني الطرح الأول بالنسبة لمصر والدول النامية حيث أن إنشاء إصدار مخصص لكل دولة او إقليم من المقاييس العالمية ، يمثل تكلفة عالية ويصعب تحقيقه في بعض المقاييس وخاصة في ظل وجود إصدارات كثيرة للمقاييس العالمية لكل نوع من المباني سكني صحي تجاري ، مما يحتم وجود مقياس محلي لكل نوعية من المباني .

2- يفضل تبني الطرح الثاني او الثالث حيث يتيح الطرح الثاني مرونة المقياس العالمي وتطويعه بما يسمح بتطويره من قبل المؤسسات المحلية ليكون ملائم للظروف المحلية وتقنيات الإنشاء والأساليب المتبعة ، ونوعية المبني ، كما يؤدي إلي توطين التكنولوجيا وصقل الخبرات المحلية وتنميتها ، مع انخفاض تكلفه القياس كما سيحظي بالاعتماد دولي ، اما الطرح الثالث فيوفر اداة محلية لقياس الاستدامة ، وتشجيع الممارسة والابتكار في مجال الاستدامة ، ويرفع درجة الوعي المجتمعي لقضايا الاستدامة ، غير انه قد تواجهه بعض الصعوبات في الحاجة الي الخبرات في التخصصات الدقيقة في جميع مجالات الاستدامة التي قد لا تتوافر محليا كما يستلزم خطوات ومراحل طويلة من التطوير والتنقيح وكثير من التكلفة ، كما قد يواجه مشاكل في الاعتماد الدولي .

المراجـــــع

(1) جاهد بن مقصود تارم وآخرون - **تفعيل تجربة الإسكان المستدام بالمملكة العربية السعودية "تطبيق مقياس LEED علي مشروع قرية الغالة للإسكان التنموي** " – مؤتمر العمارة والعمران جامعة أسيوط- 2010 ص3-70 ،3-71 .

(2) عمرو ممدوح علي و محمد عبد السميع عيد وحازم عبد العظيم – **دور النظم الفوتوفوليتية في دعم التنمية المستدامة في مصر – مؤتمر التقنية والاستدامة في العمران** – كلية العمارة والتخطيط – جامعة الملك سعود – 2010ص 606

(3) محمد وهبه إبراهيم ومحمد عاطف التهامي – **تقييم البعد الاستدامة للمناطق السكنية بمدينة برج العرب** – مؤتمر التقنية والاستدامة في العمران – جامعة الملك سعود – المجلد الثاني ص 292-294- يناير 2010

(4) Adam Ritchie & Randall Thomas -**Sustainable Urban Design** –Taylor & Francis – USA -2009- p .n 55&73&79&85

(5) **BREEAM New Construction** – Non Domestic Buildings -2011 from – www.breeam.com

(6) Eirini Tsianaka "**Evaluating the Effectiveness of Photovoltaic Cells for Air conditioning in Athens, Greece** " – The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture – Geneva – Switzerland – 2006

(7) **Green Building By the Numbers .USGBC**. Retrieved 2008-12-01 from http://ar.wikipedia.org/wiki/

(8) Kazuo Iwamura - **CASBEE in Progress by JaGBC for market transformation** – *Tokyo City* - From- *iwamura@iwamura-at.com-* 2010 - P N 5

(9**) LEED for existing buildings v2.0 reference guide** page 11- from http://ar.wikipedia.org/wiki/

(10) Michelle Cottrell- **Guidebook to the LEED Certification Process: For LEED for New Construction, LEED for Core & Shell, and LEED for Commercial Interiors (Sustainable Design)**- john wiley & sons – 2011- p n 54&55-

مواقع شبكة المعلومات

(11) http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/index.htm

(12)http://www.adm.gov.ae/ar/Menu/index.aspx?MenuID=115&CatID=134&mnu=at&div=Cat

(13)(- http://ecoconsulting.net/www/Leed.htm

http://www.stanford.edu/class/cee115/wiki/uploads/Main/Schedule/LEED.pdf(14)

(15) http://www.breeam.org/page.jsp?id=66

(16)http://www.jordangbc.org/index.php/green-buildings/leed-projects-in-jordan

(17) http://www.lebanon-gbc.org/Component/Static/FAQlgbc.asp