إعداد

م. إسراء مصطفى ابوعيشة

بلدية مأدبا الكبرى

Sustainable Urban Design In Light Of Global Assessment Systems To Achieve The Concept Of Green Building

(A proposed Model For A Sustainable Environmental Building - The Green Building / Greater Madaba Municipality – Jordan).

ملخص:

تعتبر البيئة هي المحيط الحيوي الذي يعيش فيه الإنسان والتي تتكون من العناصر الطبيعية، والإنسان هو المسبب الرئيسي لأي ضرر يلحق بالبيئة المحيطة بسبب الاستغلال غير العقلاني للموارد الطبيعية ،وبالتالي احتل موضوع البيئة الصدارة في الاهتمامات على كافة الأصعدة (مؤتمرات ،اتفاقيات دولية ،وغيرها) لتحقيق التوازن البيئي ضمن منظومة التنمية المستدامة لذلك حرصت مختلف الدول على خلق توازن بين تنامي العمران والمتطلبات المعيشية والتمدن المتسارع مع المحافظة على البيئة ،من خلال جعل التخطيط العمراني مجسد للمقاييس البيئية واخذ بها ،بحيث لم يعد العمران المستدام أداة لخفض استهلاك الطاقة وتقليل الأثر البيئي فقط ،وانما أداة للتقليل من تكاليف الصيانة أيضا.

من هنا يمكن اعتبار معايير الاستدامة الخطوة الأولى في تطوير عمليات البناء الأخضر، فهي توضح المقاييس العالمية التي تحدد عمليات التصميم والانشاء وتوجهها.

الكلمات المفتاحية: التصميم العمراني، البيئة، معايير الاستدامة، المناطق الحضرية، التخطيط العمراني، العمران المستدام، البناء الأخضر.

Abstract

The environment is the biosphere in which human lives, which consists of natural elements, and human is the main cause of any damage to the surrounding environment due to the irrational exploitation of natural resources. Thus, the issue of the environment occupied the forefront of concerns at all levels (conferences, international agreements, etc.) to achieve environmental balance within the sustainable development system.

Therefore, various countries have been keen to create a balance between the growth of urbanization, living requirements and rapid urbanization while preserving the environment. By making urban planning, embodying environmental standards and taking them.

So that sustainable urbanization is no longer a tool to reduce energy consumption and reduce environmental impact only, but rather a tool to reduce maintenance costs.

Sustainability standards can be considered the first step in the development of green building processes, as they clarify the international standards that define and direct the design and construction processes.

Key words: Urban design, Environment, Sustainability Standards, Urban Areas, Urban Planning, Sustainable Urbanization, Green building.

المقدمة :

نظرا لان البيئة والتنمية المستدامة في طريقها للوصول لقمة الأجندة السياسية في العديد من الدول، حيث انها طريقة ونهج سياسي ومنهج حياة متطور، وتعد الاستدامة والحفاظ على الموارد المتاحة من أحدث وأكثر المفاهيم انتشارا بالنظر لما تشهده هذه الموارد من نضوب، ومن هنا ظهرت أهمية هذه الدراسة لا سيما وان الأرض هي المورد الرئيسي للحياة ، وهي مورد محدود وغير متجدد يتعين المحافظة عليها.

كما ان التخطيط العمراني المستدام ومراعاة البعد البيئي في المناطق الحضرية يقتضي ان تكون الاستدامة على مستوى التجمعات السكانية ملبية لجميع الاحتياجات والاهداف الثقافية والسياسية والبيئية والاجتماعية والاقتصادية للجميع، وما يهمني في هذه الدراسة هو الاهتمام بالبيئة في المناطق الحضرية بحيث تتوازن المساحات الخضراء مع البيئة المحيطة.

ومع ازدياد الوعي البيئي ظهرت عدة اتجاهات في الدول الرائدة في صناعة الأبنية البيئية توضح المعايير التقنية والفنية اللازمة للوصول الى متطلبات الاستدامة وتقييمها ضمن عدة أسس تندرج ضمن متطلبات التصاميم المعمارية والمدنية والميكانيكية والكهربائية اللازمة لانشاء المباني الخضراء.

عملية التقييم الخضراء هي الوسيلة التي يتم من خلالها تقييم مدى قدرة المبنى على الإيفاء بمبادئ العمارة الخضراء، ومدى إلتزامه بتطبيق مبادئها.

اما نظام تقييم العمارة الخضراء فهو الأداة والوسيلة الموضوعية للقياس والتقييم العددي ومقارنة أداء المباني، والتي تتم عادة على شكل قوائم تحتوى على فئات يتم إختيارها بدقة لتغطي كل جوانب العمارة الخضراء للمبنى ويتم تقييم كل عنصر طبقاً لمنهجية معينة ثم تجميع تلك العناصر للحصول على قيمة إجمالية تعبر عن أداء المبنى من منظور العمارة الخضراء، وقد تتم هذه الخطوات بطريقة ورقية أو آلية عن طريق استمارة رقمية وبرامج خاصة. على مستوى عالمنا العربي يوجد خمس دول فقط تتبنى مقياساً للعمارة الخضراء وتأسست بها مجالس للبناء الأخضر، منضمة تحت لواء

المجلس العالمي للأبنية الخضراء؛ وهي دول الأمارات العربية المتحدة ،مصر، الأردن ،قطر، الكويت ولبنان.

اما على المستوى المحلي ففي عام 2009، تم الاعلان عن أول جمعية مهنية غير ربحية غير حكومية، تعنى وبشكل متخصص بمفهوم الأبنية الخضراء في الأردن، وهي: المجلس الأردني للأبنية الخضراء، والذي يضم في عضويته مهندسين وباحثين مهتمين في مجال البيئة المستدامة والطاقة المتجددة، وترسيخ وتطبيق فكرة المبنى الأخضر على نحو جدي في الأردن، فضلا عن شركات وخبراء من مختلف الأعمال والتخصصات المرتبطة بتصميم المباني وتزويدها وإنشائها.

ثم في عام 2010 أقر مجلس البناء الوطني الأردني دليل الأبنية الخضراء والذي يهدف الى استخدام جميع الوسائل الصديقة للبيئة في عملية صناعة البناء في المملكة كأحد السياسات العمليه لمواجهة تحديات الطاقة واستنزاف الموارد والذي سنأتي على تفاصيله لاحقا.

إشكالية البحث وأهميته:

يواجه مفهوم الأبنية الخضراء في الأردن تحديات عدة، تعوق دون المضي في تطبيقه فليس هناك صناعة قوية لمواد البناء الخاصة بتلك المباني، وفي حال الحاجة لها، يجري استيرادها لكن بأسعار باهظة جدا، على الرغم من أن البحث لا يرتكز على التكلفة المرتبطة بالمشروع فإن معرفة فائدة المبنى الأخضر ستدعم الحرص والإصرار على خلق نقطة تحول في عالم الأبنية الحكومية في الأردن عامة وفي مادبا بشكل خاص، عن طريق تجسيد مشروع البناء الأخضر على ارض الواقع وخلق مبنى مريح وصحي وآمنً من خلال تطبيق معايير دليل البناء الأخضر الارني وتحقيق الحد الأعلى لمتطلباته وصولا الى الاعتمادية وبأعلى التقييمات .

وكذلك العمل على جعل مشروع البناء الأخضر/مادبا بمثابة الخطوة الأولى والموجه الرئيسي لعمليات التصميم والانشاء المستقبلية للابنية والمعايير المفروضة عليها لاحقا .

أهداف البحث:

1. **التعريف بالمعايير العالمية والنقاط الأساسية المطروحة فيها.**
2. **توضيح المعاييرالتقنية والفنية اللازمة للوصول إلى متطلبات الاستدامة في المباني وتقييمها في الأردن.**
3. **توجيه هذه المعايير لإيجاد مبنى عالي الكفاءة، صحي، مستدام، صديق للبيئة.**

المنهجية المتبعة في البحث:

- **المنهج النظري: وتم استخدامه في التعريف بالمفاهيم الأساسية المرتبطة بالبحث على غرار: التخطيط العمراني، التخطيط الحضري، التنمية المستدامة، العمارة الخضراء، وكذلك في تحديد المعايير المدروسة لاعتمادها في البحث وشرح النقاط الأساسية فيها.**
- **المنهج التحليلي: وتم استخدامه عند تحليل الأنظمة المختارة ومقارنتها لتحديد ما يمكن تطبيقه في الاردن.**
- **المنهج الاستنباطي: المبني على الدراسة التحليلة لوضع التوصيات اللازمة والمعايير الخاصة بمشروع البناء الأخضر الأول في محافظة مادبا.**

أولا: المنهج النظري

التخطيط العمراني :

هو محاولة لتهيئة المناخ المناسب الذي يسمح للمجتمعات بإيجاد الوسائل الضرورية لتحقيق إطار معيشي ملائم لسكانها، تتوفر فيه أسباب الراحة والرفاهية داخل المدن، فتقوم الجهة المختصة بوضع الأسس المستقبلية لتنفيذ المشروع وتوضيح خطوات تنفيذه وحسن استغلال الثروات التي يتضمنها.

يرمي التخطيط هنا إلى التحكم في تسيير كيان المدينة أو القرية وتعتبر الخصائص الحضارية والسياسية والاجتماعية العمرانية مستقلة عن بعضها وفي نفس الوقت أجزاء من الإقليم الذي يتبعونه.

دراسات التخطيط العمراني:

- **استعمالات الأرض**
- **الكثافات السكانية**
- **ارتفاعات المباني**
- **نسبة تغطية الأرض بالمباني**
- **تخطيط الموقع**
- **تصميم مشروعات البنية الأساسية**
- **تصميم مشروعات الخدمة العامة**
- **مشروعات الإسكان**
- **شبكات الطرق .... الخ**

التخطيط الحضري :

هو المجال الذي يساعد مخططي المدن على تحويل رؤية التنمية المستدامة إلى واقع ملموس باستخدام البيئة المحلية كمورد رئيسي من خلال التعاون مع مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة في هذه العملية حيث تمتد على نطاق مدينة أو منطقة حضرية.

التخطيط الحضري الجيد يتضمن أهدافاً متوسطة وطويلة الأجل توفق بين الرؤية الاجتماعية والتنظيم الراجح؛ ليحقق أقصى استفادة من ميزانيات البلديات من خلال إنشاء البنية التحتية والخدمات، وتنمية الاقتصاد، وتحقيق التوازن بين متطلبات النمو والحفاظ على الموارد البيئية.

الخصائص الطبيعية للمنطقة المراد تخطيطها تعد من أهم العوامل المتحكمة بالتخطيط حيث تلعب دور رئيسي في تصميم البيئة المريحة للفرد، وكيفية معالجتها لظروف وخصائص منطقته، وتشمل عدة أقسام منها:

- **طبوغرافية الأرض وهي تضاريس المنطقة التي تحدد كيفية التوسع، واستعمالات الأراضي، والأنشطة التي ستضمها المنطقة.**

- نوعية التربة حيث يجب دراستها وتحليلها من ناحية التركيب الكيميائي وقوة التحمل؛ لتحديد أنظمة الأبنية الهيكلية المناسبة.
- جيولوجية وهيدرولوجية الأرض وتشمل النشاط الزلزالي والبركاني، وطبيعة المياه السطحية والجوفية ومنسوبها، والبنية الصخرية.
- المسطحات والعناصر المائية كالبحار، والأنهار، والأودية.
- المناخ السائد في المنطقة وهو دراسة درجات الحرارة العليا والدنيا، ومعدل هطول الأمطار، ومعدل الرطوبة، والرياح السائدة.

التنمية المستدامة:

وِفْقاً لتقرير لجنة برونتلاند (بالإنجليزية Brundtland Commission's Report) لعام 1987م تحت عنوان (مستقبلنا المشترك)، أصبح مفهوم التنمية المستدامة معروفاً ومستخدماً، فقد حدَّدت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية (بالإنجليزية WCED) تعريفاً خاصّاً لها على أنها التنمية التي تُلبي احتياجات الحاضر (دون المساوَمة على قدرة الأجيال القادمة في تلبية احتياجاتهم الخاصة)، ساعد هذا التقرير على فهم أنَّه تندرج تحت التنمية المستدامة عدة ركائز لتحقيقها، مثل: الحفاظ على سلامة البيئة، وإرضاء الحاجات الإنسانية الرئيسة، وتحقيق العدالة الاجتماعية، وتوفير التكافل المجتمعي المتعدد. لقد كان من مخرجات هذا التعريف إدراك أن التنمية المستدامة تشمل عدداً من المجالات المتنوعة، وهذه المجالات ذات قيمة ايكولوجية واقتصادية واجتماعية. تتعدّد الغايات الأساسية للتنمية المستدامة؛ فمن أهدافها على سبيل المثال وليس على سبيل الحصر:

- تقليل استنزاف الموارد الطبيعية.
- خلق التنمية التي يمكن حمايتها واستدامتها دون الإضرار بالبيئة.
- ادِّخار أساليب التطور المعاصرة، واستثمارها في مشاريع صديقة للبيئة.

إضافةً إلى ذلك، فإنّ المنظمات الدولية مثل منظمة الأمم المتحدة، والمنظمات غير الحكومية (بالإنجليزية (NGOS :، تدير الجهود لضمان تحقيق مقاصد التنمية للأفراد في مختلف الميادين، ومن أهم غايات الإنماء الدائمة التي حددتها تلك الهيئات ما يأتي:

- التخلص من الفقر على مستوى العالم.
- تدعيم الصحة الجيدة والرفاه.
- ادخار التعليم الجيد للجميع.
- ادخار المياه النقية والصرف الصحي.
- تشييد بنية تحتية قوية ، ودعم الصناعة، واحتضان الابتكار.
- تمكين الوصول إلى الطاقة بتكاليف معقولة، ودون الإضرار بالبيئة.
- تمكين المساواة بين الجنسين.

العمارة الخضراء:

العمارة الخضراء هي فلسفة تدعو إلى البناء مع وضع البيئة في الإعتبار من خلال إستخدام مصادر الطاقة المتجددة، كما تعطي العمارة الخضراء إعتباراً لتصميم مباني موفرة للطاقة وصديقة للبيئة. والهدف من العمارة الخضراء هو إنشاء نماذج تحمي البيئة الطبيعية، ويتم تكييفها لتتكامل بشكل جيد مع البيئة الحالية من حيث الطاقة وإستخدام الموارد. وتتصدى العمارة الخضراء لتأثير الجنس البشري من خلال إيجاد طرق أكثر إستدامة لنا للعيش على هذا الكوكب. وهذا لا يعني التخلي عن جميع وسائل الراحة التي نتمتع بها في القرن الحالي، ولكن يعني تبني التقنيات الجديدة التي أصبح الوصول إليها أكثر وأكثر.

الفرق بين العمارة الخضراء والعمارة المستدامة:

العمارة الخضراء هي نفسها العمارة المستدامة ولا يوجد فرق بينهما ولهما نفس المفهوم، وهي نظام تصميم المباني بطريقة تحترم البيئة ولا تستنزف الموارد الطبيعية، مما يعني تصميم مباني تستهلك موارد طبيعية مثل الماء والطاقة بشكل أقل من الطبيعي، كما تهدف إلى تقليل الآثار السلبية على صحة شاغلي البناء والطبيعة المحيطة بهم.

أصبح مفهوم الاستدامة أكثر شعبية وظهرت محاولات جادة للإنشاء مبانٍ تستهلك طاقة أقل وتكون أكثر رغبة في العيش فيها.يعتقد الكثيرين أنه بمجرد استخدام أسطح خضراء ووضع ألواح شمسية على سطح مبنى يصبح لدينا مبنى أخضر.إن مفهوم البناء الأخضر أوسع من ذلك، فما الذي يجعل البناء أخضر؟

عناصر البناء الأخضر:

1- التصميم مستدام :

يجب أن يكون في التصميم تكامل بين البنية الكهربائية ، والميكانيكة ، و الهندسة الهيكلية للبناء مع البيئة المحيطة به و نستطيع صياغة مفهوم التصميم المستدام على أنه: "فلسفة تصميم تسعى إلى تحسين جودة البيئة المبنية إلى أقصى حد ممكن وتقليل الاضرار على البيئة الطبيعية إلى أقل حد ممكن"؛ وهو منظومة متكاملة تقوم على مراعاة تصميم المبنى بما يتلاءم مع الظروف البيئية والمناخية المحيطة؛ وذلك في علاقات منظمة بدمج الفراغات الداخلية والخارجية معاً لتحقيق التفاعل مع المحيط البيئي الحيوي لتكوين فراغات متوازنة بيئيا عن طريق استخدام أقل ما يمكن من الموارد .

2- احترام الموقع :

انطلاقاً من هذا المبدأ يجب ألا يحدث أي تغيير جوهري في معالم الموقع عند إقامة المبنى ، وحتى عند إزالته أو تحريكه يعود الموقع إلى حالته السابقة قبل أن يتم تنفيذ البناء .

3- التقليل من استخدام الموارد الغير متجددة :

يتم اختيار المواد المستدامة من خلال قابليتها لإعادة استخدامها وإعادة تدويرها وأن محتواها منخفض من الغازات الضارة المنبعثة في الهواء .

4- الحفاظ على الطاقة :

يجب أن يراعى تقليل استخدام الطاقة التي تعتمد على مصادر غير متجددة عند تصميم البناء و تشييده وتشغيله ، كما ينبغي الاعتماد على الطاقات الطبيعية المتجددة .

5- التكيف مع المناخ :

أن يتكيف المبنى مع المناخ وعناصره المختلفة ، ففي اللحظة التي ينتهي فيها البناء يصبح جزءاً من البيئة كشجرة أو حجر . فإذا استطاع المبنى أن يواجه الضغوط والمشكلات المناخية وفي نفس الوقت يستعمل جميع الموارد المناخية والطبيعية المتاحة من أجل تحقيق راحة الإنسان داخل المبنى فيمكن أن يطلق على هذا المبنى بأنه متوازن مناخياً.

بمقارنة المباني الخضراء بالمباني العادية نجد أن المباني الخضراء :

- **تحد من استهلاك الطاقة بنسبة ٢٤ – ٥٠ ٪**
- **تقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة ٣٣ – ٣٨ ٪**
- **تقلل من استهلاك المياه بنسبة ٤٠ ٪**
- **تقلل من توليد المخلفات والنفايات الصلبة بنسبة ٧٠ ٪ .**
- **تقليل كلفة التشغيل بنسبة ٨ – ٩ ٪**
- **تستهلك أقل من ١٠٠ كيلو واط – ساعة/متر مربع سنوياً .**

ميزات المباني الخضراء :

- **أنظمة تهوية مصممة للتدفئة والتبريد بكفاءة.**
- **أجهزة إضاءة وأجهزة موفرة للطاقة.**
- **تركيبات السباكة الموفرة للمياه.**
- **تخطيط المناظر الطبيعية لتعظيم الطاقة الشمسية السلبية.**
- **الحد الادنى من الضرر على الموارد الطبيعية.**
- **مصادر الطاقة البديلة مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح.**
- **مواد غير صناعية وغير سامة.**
- **أخشاب وحجر تم الحصول عليها محليا**
- **الاخشاب المقطوعة بطريقة مسؤولة.**
- **إعادة استخدام تكيفية للمباني القديمة.**

- استخدام الانقاذ المعماري المعاد تدويره.
- الاستخدام الفعال للمساحة.

في حين أن معظم المباني الخضراء لا تحتوي على كل هذه الميزات ، فإن الهدف الاعلى للهندسة المعمارية الخضراء هو أن تكون مستدامة تماما.

ثانيا :المنهج التحليلي

المعايير العالمية:

المجلس العالمي للأبنية الخضراء

شبكة عمل عالمية تضم أكثر من 70 مجلسًا للأبنية الخضراء (WorldGBC) منتشرة حول العالم يحفز المجلس العالمي للأبنية الخضراء استيعاب البيئات المبنية المستدامة للجميع في كل مكان حول العالم.

كما تعمل شبكة المجلس العالمي للأبنية الخضراء على تحويل قطاع البناء والتشييد عبر ثلاثة مجالات استراتيجية: العمل المناخي ، والصحة والرفاهية ، والموارد الدائرية.

ما هي شهادة البناء المستدام؟

تُستخدم شهادات البناء المستدام – المعروفة أيضًا باسم أدوات تصنيف المباني الخضراء – لتقييم المباني التي تفي بمتطلبات أو معايير الاستدامة المحددة والتعرف عليها.

شهادات البناء تعترف وتكافئ الشركات والمؤسسات التي تبني وتدير مبانٍ أكثر اخضرارًا ، وبالتالي تشجيعها وتحفيزها لدفع حدود الاستدامة.

تختلف الشهادات في نهجها ويمكن تطبيقها على التخطيط والتصميم والبناء والتشغيل والصيانة والتجديد ومراحل الهدم النهائية للمبنى.

يمكن أن تختلف شهادات البناء المستدام أيضًا في نوع المباني التي يتم تطبيقها عليها ، مع أدوات محددة أو مجموعات فرعية من الأدوات المستخدمة لأنواع مختلفة من المباني مثل المنازل أو المباني التجارية أو حتى الأحياء بأكملها.

إنها تطلق من خلال وضع معايير تؤدي بدورها إلى رفع مستوى طموح قوانين ولوائح الأبنية الحكومية ، وتدريب القوى العاملة ، واستراتيجيات الشركات.

بحلول عام 2021 ، تم اعتماد 4.2 مليار متر مربع من مساحات المباني الخضراء في جميع أنحاء العالم من خلال أعضاء مجالس المباني الخضراء.

وقد تم تأسيس مجالس للأبنية الخضراء في دول مختلفة حول العالم تابعة اداريا للمجلس العالمي للأبنية الخضراء، لإعطاء شهادات وسن تشريعات بخصوص المباني الخضراء في تلك البلدان كما في كندا وبريطانيا وألمانيا وهولندا وأستراليا والهند والأردن والإمارات العربية المتحدة وقطر وغيرها, حيث تختلف كل منها بالانضمام للمجلس العالمي، فهناك مرتبة المجالس المؤسسة ومرتبة المجالس الناشئة ومرتبة المجالس المحتمل انضمامها والمجموعات المرتبطة.

أدوات تصنيف المباني الخضراء (شهادات البناء المستدام):

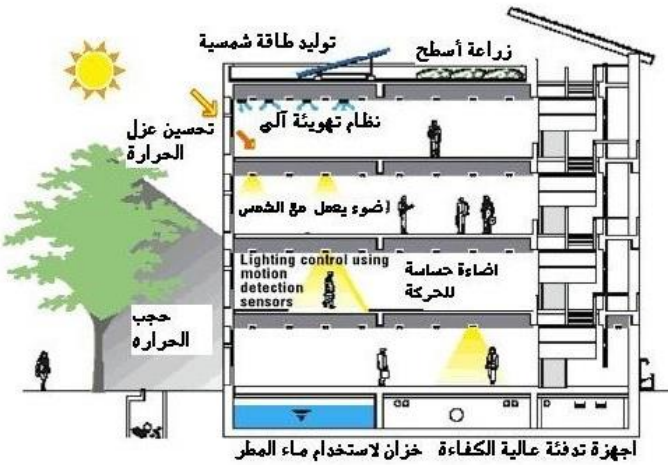
يوجد العديد من شهادات البناء على مستوى العالم الغالبية منها يتم ادارته بواسطة مجالس المباني الخضراء المنتشرة حول العالم تحت مظلّة المجلس العالمي للأبنية الخضراء سوف يتم ذكر الرائدة منها في الجدول التالي:

جدول (1) يوضح أنظمة تصنيف المباني الخضراء في عدة دول

CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)	نظام إدارة المباني الخضراء في اليابان المجلس القومي للبناء الأخضر الياباني
BREEAM The Environmental Assessment Method for Buildings Around The World (UK Standards)	معيار بريم (معايير المملكة المتحدة) أسلوب التقييم البيئي للمباني حول العالم
LEED Leadership in Energy and Environmental Design - US Green Building Council	ليييد معايير الريادة في تصاميم الطاقة والبيئة مجلس الولايات المتحدة الأمريكية للأبنية الخضراء
The Code for Sustainable Homes UK Government standards legislation that covers all housing	كودات المنازل المستدامة المعايير الحكومية للمملكة المتحدة التي تغطي الفئات السكنية جميعها
Minergie The Swiss Sustainability Building Standard	مينغري المعايير السويسرية للأبنية المستدامة
II , ILa loi Grenelle The France project of Bill the Grenelle for environmental buildings.	لاغرنيل الأول والثاني – فرنسا المشروع الفرنسي للمعايير البيئية للأبنية
Pearl Rating System Abu Dhabi Urban Planning Council (Estidama)	نظام الؤلؤة للتقييم مجلس مدينة أبو ظبي للتخطيط العمراني
Jordan Green Building Council Jordan Green Building Guide	المجلس الأردني للابنية الخضراء دليل البناء الأخضر الاردني

فيما يلي نتعرف على أشهر هذه الأنظمة التقييمية، بحيث يمكننا فهم هذه الأنظمة وكيفية التعامل معها بشكل عام، وذلك لكونها تمثل الأصل والمرجعية لمعظم الأنظمة الأخرى التى نشأت في معظم دول العالم وخاصة في الدول العربية التى باتت تحبو في مجال تقييم المبانى الخضراء سعياً منها لوضع أنظمة خاصة بها تتناسب مع بيئتها المختلفة.

حيث سأبدأ بنظام التقييم الأشهر عالمياً وإن لم يكن الأقدم ولكنه الأكثر انتشاراً وتطوراً على المستوى العالمي والعربي وهو نظام التقييم LEED، ثم سأتحدث عن النظام الذي يليه من حيث الانتشار العالمي والأقدم من حيث الظهور وهو نظام BREEAM، ثم ألقى نظرة على نظام CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) الياباني لما له من منهجية مختلفة في القياس. وأخيرا وليس آخرا سأسلط الضوء على دليل المباني الخضراء الخاص بالأردن، سعيا بذلك لخلق بيئة نظيفة صحية مستدامة تخدمنا وتخدم الأجيال من بعدنا على نفس الوتيرة وبنفس المستوى تنعكس من خلال تطبيق المعايير والمتطلبات التقنية والفنية اللازمة على(نموذج البناء الأخضر/مادبا) املين بذلك تحقيق رؤية بناء بيئي مستدام في محافظة مادبا.



صورة (1) : توضح مخطط لفكرة المباني الخضراء.

نظام التقييم LEED

تعنى كلمة LEED الريادة في الطاقة والتصميم البيئي، وهو نظام معترف به دولياً بأنه مقياس تصميم وإنشاء وتشغيل للمباني عالية الأداء البيئي، ومؤشر للعمارة الخضراء عالية الكفاءة.

حيث يُقيّم ويقيس أثار أي منشأة وأداءها، من خلال مجموعة من النقاط منها استدامة الموقع وتوفير الطاقة والكفاءة المائية والمواد والموارد وتحسين البيئة الداخلية والتصميم والأبتكار، ويتم تطويره بشكل دوري ليوائم الإحتياجات المتغيره للبيئة.

وقد صدرت عن هذا النظام عدة نسخ إبتداءً من المباني الحديثة إلى المباني القائمة وصيانتها وصولاً إلى المنازل والأحياء المستدامة، وعلى الرغم من أن هذا النظام بدأ في الولايات المتحدة إلا أنه تم تسويقه على مستوى العالم بشكلٍ كبير ليصبح الان واحداً من أشهر الأنظمة التي تقوم بتقييم أداء المبنى من خلال المعايير التي تؤدي إلى تقليل تأثيره على البيئة وإطالة عمره الافتراضي وتوفيره للبيئة الصحية لساكنيه.

جميع أنظمة LEED الخاصة بالمباني تعتمد على ستة مجالات رئيسة هي:

- الموقع المستدام Sustainable Site: يتضمن ٢٦ نقطة

ويتضمن عدة نقاط منها الحيلولة دون تلوث موقع المشروع جراء الأعمال الإنشائية سواء بانجراف التربة أثناء الإنشاء بسبب الأمطار ،تلوث المجاري المطرية برواسب الإنشاءات أو تلوث الهواء بالغبار ،اختيار موقع مستدام للمشروع غير معرض للفيضان ، اختيار موقع للمشروع ضمن منطقة مؤهلة سابقا وتحتوي على كثافة أبنية جيدة بهدف حماية الأراضي الزراعية ،وأن يقع في منطقة مخدومة بالخدمات الأساسية وقريبة من خطوط المواصلات العامة ،تشجيع وسائل النقل البديلة كتزويد الأبنية العامة والمكاتب بأماكن آمنة لحفظ الدراجات الهوائية وإعطاء امتيازات للسيارات القليلة الانبعاثات الغازية أو التي تستخدم وقودا بديلا ،وتشجيع وسائل النقل الجماعية ،واستعادة النباتات الموجودة أصلا في الموقع وحمايتها، العمل على زيادة المساحات الخضراء المفتوحة وتشجيع حدائق السطح ،والاهتمام بإدارة مياه الأمطار ومعالجتها

وإعادة استخدامها له أهمية كبيرة في الموقع المستدام ،والتقليل من الإضاءة الخارجية الليلية قدر الإمكان للحد من التلوث الضوئي البصري ليلا.

- كفاءة استخدام المياه Water Efficiency: يتضمن 10 نقاط

وتتحقق من خلال عدة خطوات منها وبشكل أساسي استخدام تقنيات توفر باستهلاك المياه في المبنى بنسبة أكثر من ٢٠% من الاستخدام القياسي ،وأيضا الكفاءة باستخدام المياه لسقاية المساحات الخضراء وذلك عن طريق استخدام وتخزين مياه الأمطار ومعالجة مياه الصرف النظيفة منها (القادمة من الأدواش والمغاسل) أو زراعة نباتات لا تحتاج لسقاية دائمة ،وكلما كان التوفير باستخدام المياه أكبر زادت عدد النقاط التي يحصل عليها المبنى.

- الطاقة والغلاف الجوي Energy and Atmosphere: يتضمن 35 نقطة

من الأمور الأساسية تعين جهة مستقلة للتأكد من أن أنظمة الطاقة المركبة تعمل بشكل قياسي وحسب متطلبات المالك وأساسيات التصميم وحسب المخططات التنفيذية ، والتأكد من أن نظام التبريد والتكيف خال تماما من منتجات ال C.F.Cchlorofluorocarbon التي سببت ثقب طبقة الأوزون ،بعد ذلك يأتي استخدام تقنيات تؤدي الى التوفير بالطاقة المستخدمة في المبنى قياسا على المعدل القياسي ويتناسب عدد النقاط المكتسبة طردا مع نسبة التوفير بالطاقة المحققة، ومن النقاط المهمة أيضا استخدام الطاقة المستخرجة داخل موقع المشروع (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحيوية أو طاقة الحرارة الأرضية) ،أيضا تقليل الأثر المباشر على طبقة الأوزون من خلال استخدام مواد تبريد وتكييف ذات أثر أقل ضررا من الناحية البيئية واجراء الصيانة الدائمة للتأكد من عدم تسرب هذه الغازات خارج شبكة التكييف، واجراء القياس والمراقبة الدائمة لنظام الطاقة للتأكد من سلامة وكفاءة الاستخدام على مر الوقت ، وأخيرا في حال تواجد مصدر حكومي للطاقة البديلة توقيع عقد لمدة سنتين على الأقل لاستجرار الطاقة الكهربائية المستخدمة في الحالة القياسية للمبنى .

- المواد والمصادر Materials and Resources: يتضمن 14 نقطة

النقطة الأساسية هي توفير مكان لتجميع وفرز المخلفات القابلة لإعادة التدوير في كل مبنى ، ومن النقاط الأخرى إعادة استخدام المبنى في حالة إعادة الترميم الكامل من حيث العناصر الإنشائية السقف الجدران الأعمدة ، وأيضا إعادة استخدام العناصر الداخلية غير الإنشائية (أبواب ،أرضيات ، أسقف مستعارة ....الخ) ومن جانب أخر فرز وتخزين مخلفات الإنشاء لإعادة استخدامها في مواقع إنشائية أخرى وتقليل من مخلفات الإنشاء المرسلة إلى مكب النفايات قدر الإمكان ، واستخدام مواد معادة التدوير أو ضمن مكوناتها مواد معادة التدوير واعتبار هذا الاستخدام منذ مراحل التصميم المبدئي للمشروع ، وأيضا استخدام مواد محلية مستخرجة ومصنعة محليا في أماكن أقرب من ٨٠٠ كم من موقع المشروع ، من النقاط المهمة أيضا استخدام مواد سريعة التجدد كالصوف ،الخيزران ،الينيليوم والفلين ،واستخدام خشب مصنف F.C.S وهو الخشب المقطوع من مزارع أشجار خاصة للاستخدام والاستهلاك .

- جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality: يتضمن 15 نقطة

ومن النقاط هذه جودة الهواء في البيئة الداخلية حيث يجب تصميم نظام التكييف بنسبة تهوية تتجاوز نسبة التهوية القياسية المطلوبة في المباني ، وأيضا من النقاط الأساسية هي خلو البيئة الداخلية من التدخين عن طريق منعه نهائيا داخل المبنى وتخصيص مكان خارجي يبعد لا يقل عن ٧متر من أي فتحة مستخدمة (باب أو نافذة) أو تخصيص مكان داخل المبنى محدد وذو نظام تكييف وتهوية منفصلين تماما وبالنسبة للأبنية السكنية من المفروض عزل الشقق السكنية بشكل كامل عن الشقق المجاورة وتطبيق ضغط سلبي للمرات مقارنة بالشقق اضافة لماهوا متبع بالأبنية العادية ،ومن النقاط المهمة وضع أجهزة مراقبة لكمية الهواء الخارجي الداخل الى الفراغات لمراقبة كمية ثاني اوكسيد الكربون فيها سواء التهوية طبيعية او ميكانيكية ،أيضا التحكم بجودة البيئة الداخلية خلال مراحل الانشاء من حيث حماية المواد المخزنة في الموقع من الرطوبة وحماية نظام التهوية والتكييف اذا استعمل أثناء الإنشاء بوضع فلاتر ذات

فعالية عالية وقابلة للاستبدال على كل منافذ الهواء الداخل الى النظام وعمل تنظيف كامل قبل الإشغال ،ومن النقاط أيضا استخدام نوعيات قليلة الانبعاثات المضرة من مواد البناء مثل مواد العزل ،الدهان ....الخ ، وتخصيص اماكن خاصة مع تهوية مستقلة وضغط سالب لكل استعمال ينتج عنه غازات مضرة كغرفة الطباعة ،وضع سجاد تنظيف عند كل المداخل بما لا يقل عن ٤متر باتجاه الدخول ،وأيضا تأمين القدرة على التحكم بالإضاءة والحرارة في أغلب الفراغات الخاصة وفي كل الفراغات العامة ،وتأمين قدرة أكبر من الإضاءة الطبيعية وإمكانية الرؤية الخارجية لمعظم الفراغات الداخلية المستعملة .

- الابتكار في التصميم أو التشغيل Innovation In Design or Operations، يتضمن 10 نقاط

يتيح النظام لأي تطبيق مؤثر بيئيا وقابل للقياس وغير مدرج ضمن النقاط السابقة أن يستحق خمس نقاط بالحد الأقصى إضافة للنقاط المكتسبة ،وإن وجود مصمم معتمد LEED A.P ضمن فريق التصميم يكسب المشروع نقطة إضافية أيضا .

ومما يجب ذكره أن المشاريع غير محددة بمعيار واحد فقط. فالبناء قد يحصل على شهادة ليد للإنشاء الهيكلي من ثم ليد للتصميم الداخلي وأخيراً معايير ليد للتشغيل.

تصنف المباني في أحدث اصدار على أساس من ١٠٠ نقطة، حيث يعتبر المبنى معتمدا إذا حقق من ٤٠ - ٤٩ نقطة وينال المرتبة الفضية إذا حقق ٥٠- ٥٩ نقطة والذهبية من ٦٠ - ٧٩ نقطة وينال الدرجة البلاتينية إذا حقق ٨٠ نقطة أو أكثر وهنا تتم الموازنة بين الجدوى الاقتصادية للمشروع والمستوى البيئي المطلوب تحقيقه عند اختيار النقاط المراد تحقيقها.

نظام التقييم BREEAM

كلمة BREEAM تعني منهج دقيق للتقييم البيئي للمباني، وهو نظام لتقييم وتصنيف المباني الخضراء بالمملكة المتحدة، كما قامت العديد من بلدان العالم بإعتماد

البرنامج لديها مثل كندا واستراليا وهنج كونج وغيرها، والتي قامت بتعديلات بسيطة على النظام ليتناسب في بيئتها المحلية.

في المنطقة العربية وتحديداً في منطقة الخليج تم تطوير نسخة من النظام بإسم BREEAM GULF لتلائم المناخ المحلي هناك. يضع BREEAM معيارًا لأفضل الممارسات في تصميم وتشييد وتشغيل المبنى لذا فقد أصبح من أكثر الأنظمة الشاملة المعترف بها في قياس الأداء البيئي للمباني، والتى تضع علامات مرجعية معمولاً بها لتقييم مواصفات المبنى من خلال تصميمه وإنشاءه واستخدامه.

تضم المقاييس طائفة واسعة من الفئات والمعايير بدءاً من الطاقة وصولاً إلى البيئة، وتشمل جوانب وثيقة الصلة بالطاقة واستخدامات المياه والبيئة الداخلية (الصحة والرفاهية) والتلوث والنقل والمواد والتخلص من الفضلات والبيئة وإدارة العمليات.

كما يتميز مقياس BREEAM بشموله مراحل تصنيع المنتجات في مجال صناعة البناء والتشييد ودراسته لمبادئ الرقابة على المنتجات.

ويشتمل نظام التقييم BREEAM على عدة مجالات رئيسة تستخدم لتقييم جميع أنواع وتصنيفات المبانى التى يستهدفها كمعايير لتصميم الأبنية الخضراء وتشمل تسع فئات:

- الإدارة **Management**: تشمل الاهتمام بالتحكم في أداء الأفراد خلال تشغيل المبنى.
- استخدام الطاقة **Energy use**: تشمل معدلات استهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية للمبنى.
- الصحة والرفاهية **Health and Well-being**.
- المواد **Materials**: تشمل تأثير استهلاك المواد على البيئة وعلاقتها بدورة حياة المبنى.
- المياه **Water** : تشمل استخدام الماء والحفاظ عليه داخل وخارج المبنى.

- **النقل Transport: يشمل علاقة المواصلات العامة بالمبنى والتعامل مع ذلك.**
- **المخلفات Ecology: تشمل المخلفات الناشئة عن تشييد المبنى.**
- **استخدام الأراضي والبيئة Land use and Ecology: تشمل التنسيق العمرانى والحفاظ على قيمة الموقع الإيكولوجي.**
- **التلوث pollution: ويشمل التلوث والضوضاء التي تحدثه عمليات البناء.**

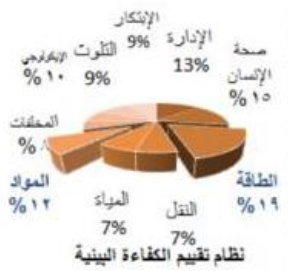
يشتمل تقييم BREEAM على 12 نظام تقييمي ليشمل جميع أنواع المباني من مساكن ومدارس ومباني مكتبية وصناعية وتجارية وسجون ومستشفيات، نركز منها على نظام المباني الحديثة BREEAM New Construction والذي يغطي نطاق تسعة مجالات تصميمية منها ستة مجالات تطبيقها مطلب إلزامي وتشمل الطاقة وانبعاث ثاني أكسيد الكربون، المياه، المواد، المياه الصحية، النفايات، الصحة والرفاهية.

أما باقي المجالات وهي التلوث والإدارة والبيئة فتتسم بالمرونة، ومن الممكن تحقيق مستوى إجمالي يتراوح من 0 إلى 6 وفقاً للمعايير الإلزامية ونسبة ما تحقق من المعايير المرنة.

ويتم التقييم من خلال مجموعة من النقاط تقسم تبعاً لنوع الشهادة على المجالات المتعددة، حيث تتوزع النقاط في BREEAM New Construction, كما بالجدول (2):

جدول (2) يوضح عناصر التقييم والاوزان النسبية لكل عنصر

	عناصر التقييم	الـــوزن النسبي	رسم توضيحي لنسب النظام
١	الإدارة	١٣ %	
٢	صحة الإنسان	١٥ %	
٣	الطاقة	١٩ %	
٤	النقل	٧ %	
٥	المياه	٧ %	
٦	المواد	٩ %	
٧	المخلفات	٥ %	
٨	الأيكولوجي	٨ %	
٩	التلوث	٩ %	
١٠	الإبتكار	٨ %	
	المجموع	١٠٠ %	



يتم تقييم او وضع درجات لصور تحقيق المحددات السابقة ومن خلال جمع معدل درجاتها ينتج معدل درجات شامل والذي يتم تحويله الى تقييم :

جدول (3) يوضح مستوى ودرجات التقييم داخل BREEAM

نقاط التقييم	مؤشر التقييم
اقل من ٣٠	غير مصنف (un classified)
من ٣٠ الى ٤٥	مقبولة (pass)
من ٤٥ الى ٥٥	جيد (good)
من ٥٥ الى ٧٠	جيد جدا (very good)
من ٧٠ الى ٨٥	ممتاز (excellent)
أكبر من ٨٥	أفضل نموذج (out standing)[١٢]

يجرى التقييم في نظام REEAM على مرحلتين:

- التقييم الأولي يجرى في مرحلة التصميم ويعتمد على أدلة مستمدة من الوثائق المفصلة والتعهدات التي تنتج الشهادات المرحلية لامتثال المبنى لشروط الاستدامة.
- التقييم النهائي والتصديق ويجرى في مرحلة ما بعد البناء استنادا إلى مراجعة مرحلة التصميم حيث يتم تأكيد الامتثال، ويشمل سجلات الموقع والتفتيش على الطبيعة، والنتيجة النهائية هي شهادة امتثال المبنى لشروط المبنى المستدام.

نظام التقييم CASBEE

كلمة CASBEE تعني نظام التقييم الكامل لكفاءة البيئة العمرانية، وهو نظام لتقييم وتصنيف الأداء البيئي للمباني والبيئات العمرانية، أنشأه المجلس القومي للبناء الأخضر الياباني JAGBC عام 2001 ويتم تطويره بإستمرار منذ ذلك التاريخ.

ويعتمد نظام CASBEE على أتجاهين أساسيين في تقييم المباني وهما:

- الأتجاه الأول :(Quality) يقيس جودة أداء المبنى نفسه ويهدف إلى رفع مستوى الأداء البيئي للمبنى بهدف راحة المستخدمين للمبنى.

- الأتجاه الثاني :(Loading) يقيس تأثير المبنى في البيئة المحيطة ويهدف إلى تقييم التأثير السلبي الذي يحدث للبيئة.

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

وقد راعى واضعو CASBEE الأعتبارات التالية:

- يتم هيكلة النظام لمنح جائزة التقييمات العالية للمباني المتفوقة، وبالتالي تعزيز الحوافز للمصممين وغيرهم.
- السعي لنظام تقييم بسيط قدر الأمكان.
- يشمل النظام المطبق على المباني مجموعة واسعة من التطبيقات.
- يأخذ النظام في الأعتبار القضايا والمشاكل الأقليمية التي تتميز بها اليابان وأسيا.

يغطى نظام التقييم CASBEE عدة مجالات لتخدم أهداف التقييم وتشمل:

- كفاءة استخدام الطاقة Energy efficiency.
- كفاءة استخدام الموارد Resource efficiency.
- بيئة الموقع Local environment.
- البيئة الداخلية Indoor environment.
- جودة الخدمات Quality of services .
- البيئة خارج الموقع The environment outside site.

تعتمد منهجية القياس في CASBEE على قياس معيار كفاءة البيئة للمبنى BEE أي (Building Environment Efficiency) لكل مجال من مجالات القياس الأربعة الرئيسية.

حيث يضم مجموعة من الفئات يتم بحثها وتصنيفها، وتتكون من نسبة: البسط فيها يمثل قيمة (Quality) Q ويقصد بها نوعية الأداء البيئي للمبنى، والمقام L

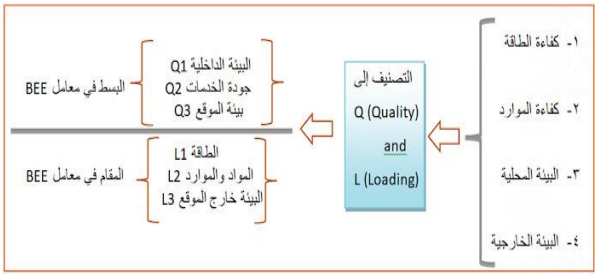
Loading)) ويقصد بها أحمال المبنى على البيئة. فكلما زادت قيمة الأداء البيئي للمبنى وقلت أحماله على البيئة زادت قيمة المعامل BEE.

يكون المقياس على شكل إستمارة تضم مجموعة من الأسئلة التقيمية ، كل سؤال من أسئلة التقييم ينقسم إلى ثلاثة عناصر:

- البيئة الداخلية Q1.
- جودة الخدمات Q2.
- البيئة الخارجية بالموقع Q3.

وبالمثل ينقسم L إلى:

- الطاقة L1.
- المواد والموارد L2.
- البيئة خارج الموقع L3.



صورة (2) : توضح مخطط منهجية القياس في CASBEE.

وباستخدام هذا النهج يمكن تحديد 5 مستويات للأداء البيئي للمبنى كما يلي:

- المستوى C كأقل تقييم ويكون معامل BEE أقل من 0.5، ويعبر هذا المستوى عن مبنى عادي لا يحقق الدرجة المطلوبة من قبل النظام.
- المستوى B- والمستوى B+ ويكون معامل BEE أكبر من 0.5 وأقل من 1.5، ويعبران عن مبنى جيد في الأداء البيئي.
- المستوى A ويكون معامل BEE أكبر من 1.5 وأقل من 3، ويعبر عن مبنى جيد جداً.
- المستوى S كأعلى تقييم ويكون معامل BEE أكبر من 3، ويعبر عن مبنى ممتاز في الأداء البيئي.

دليل البناء الأخضر الأردني :

هو دليل صادر عن المجلس الاردني للابنية الخضراء؛ والذي تأسس عام 2009م؛ ويعتمد دليل المباني الخضراء الاردني على مجالات مشابهة لنظام تقييم (LEED)؛ يهدف

دليل المباني الخضراء الخاص بالأردن إلى توضيح المعايير التقنية والفنية اللازمة للوصول إلى متطلبات الاستدامة في المباني وتقييمها في الأردن بغرض:

- تقليل كمية المياه المستخدمة في إشغال المباني.
- تقليل مقدار الطاقة التي تستخدم في إشغال المباني.
- تقليل المواد المستهلكة عند البناء وبعد الإشغال والتشجيع على إعادة التدوير لها.
- تقليل مدى التأثير البيئي للمباني على البيئة المحيطة.
- إيجاد نقطة البداية لإعداد كودة مباني خاصة بالمباني الخضراء في الأردن.
- المساهمة في إيجاد مباني عالية الكفاءة، صحية، مستدامة، كلفتها متناولة وصديقة للبيئة.

تم تقسيم الدليل إلى ستة أبواب تهدف إلى معالجة التأثير الكلي للمبنى على البيئة، ويتضمن كل باب عدداً من المعايير التي يعرض فيها عدد من المتطلبات الإجبارية والواجبة والاختيارية والدرجات المقابلة لكل منها على شكل بطاقة تعريف بالمعيار، لتكون المؤشر على مدى تحقيق المتطلبات وحساب عدد النقاط المجمعة عند تبنّي تلك المتطلبات كما في الجدول الاتي:

جدول (4) يوضح أبواب ونقاط التقييم

		مجموع النقاط	النسبة%
1	ادارة المباني الخضراء	24	% 8
2	استدامة الموقع	26	% 8
3	الكفاءة المائية	99	% 34
4	كفاءة الطاقة	97	% 32
5	البيئة الداخلية الصحية	26	% 8
6	المواد والموارد	28	% 10
		300	% 100

يتم إصدار الشهادات بناءا على نقاط مكتسبة تمنح للتصميم عند تطبيق متطلبات المعايير وبحسب الجدول التالي :

جدول (5) يوضح نظام ودرجات التقييم

	المستوى	العلامة
.1	أ	80 % او أكثر
.2	ب	%70 - %79
.3	ج	%60 - %69
.4	د	%50 - %59

المتطلبات الإلزامية:

هي متطلبات إجبارية مستوحاة من الكودات الأردنية للبناء وليس لها درجات أو نقاط. ولا يمكن لأي مبنى أن يتأهل للتقييم في مجال المباني الخضراء إلا إذا تم تطبيق هذه المتطلبات السابقة، وهي ليس لها علامات.

المتطلبات الواجبة:

هي متطلبات يلتزم المصمم أو المقاول بعملها إن أراد أن يؤهل المشروع ليكون من المباني الخضراء ويعطى عليها عند تنفيذها الدرجات والنقاط المقرونة بها. ولا يمكن لأي مبنى أن يتأهل للتقييم في مجال المباني الخضراء إلا إذا تم تطبيق هذه المتطلبات السابقة، ولكن لها علامات.

المتطلبات الاختيارية:

هي متطلبات يكون للمصمم وللمقاول الحرية في اختيار ما يناسبهم منها، وتعطى لهم عند تحقيقها النقاط والدرجات المقرونة بها، ويطلب منهم تحقيق القدر الأكبر من المتطلبات الاختيارية الواردة في الدليل للحصول على علامة أعلى في تقييم المبنى الأخضر المصمم. وليضمن اكبر مجموع ممكن من العلامات للحصول على شهادة الاعتماد الخاصة بالمباني الخضراء.

ثالثا: المنهج الاستنباطي

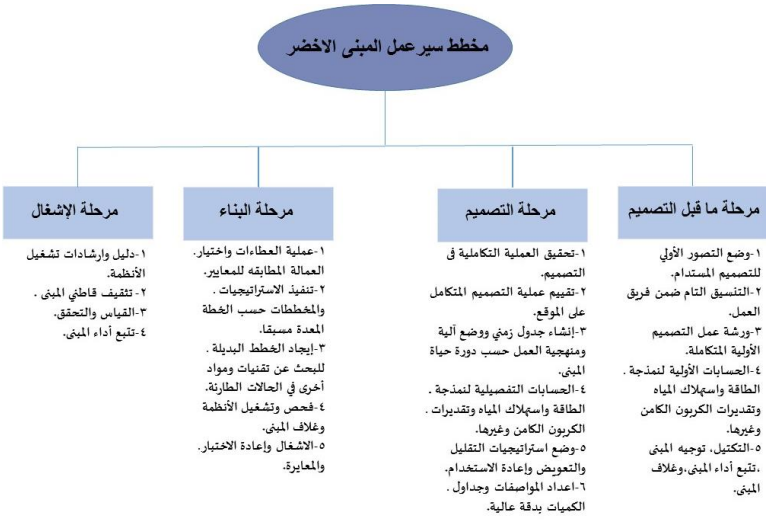
(نموذج مقترح لبناء بيئي مستدام –المبنى الاخضر/بلدية مادبا الكبرى–)

انطلاقا من رؤية عطوفة رئيس بلدية مادبا الكبرى بإيجاد مقر جديد لبلدية مادبا حيث ان البناء القائم حاليا هو عبئ على الوسط السياحي لمدينة مادبا كان لا بد من التفكير بانشاء مشروع استثماري من ضمنه مقر جديد للبلدية بعيدا عن مركز المدينة وضمن المعايير الفنية والتقنية اللازمة لخلق بيئة نظيفة صحية مستدامة تخدمنا وتخدم الأجيال من بعدنا على نفس الوتيرة وبنفس المستوى .

وفيما يلي دراسة تحليلية للمعايير والتوصيات اللازم توافرها في المبنى الأخضر لبلدية مادبا الكبرى وشروحات اليه التنفيذ بكافة مراحلها وصولا لما بعد الإشغال :

البداية:

يمكن اتخاذ قرار إنشاء مبنى اخضر خلال اي مرحلة من مراحل عمر المشروع، إلا أنه كلما كان اتخاذ هذا القرار مبكرا، كان التطبيق اقل كلفة واكثر مرونة ، اذا تم التخطيط للمشروع ليكون بناءا اخضر بتضمين جميع الاستراتيجيات لتحقيق ذلك في مراحل التصميم الأولى، فإنَّ احتمالية تقليل الاثر السلبي تزداد وتقل تكلفة تطبيق هذه الاستراتيجيات،فعلى سبيل المثال فإن اختيار مواد غلاف المبنى منذ مراحل التصميم الأولى أفضل من استبدال المواد بعد تشغيل المبنى وأقل كلفة، إضافة إلى وجود محددات في البناء قد تعيق تنفيذ بعض التدابير أثناء إعادة تأهيل المبنى، وفيما يلي مقترح لمخطط سير العمل:



استدامة الموقع:

ولتحقيق بند استدامة الموقع وتحقيق تقييمات عالية هناك العديد من الأمور التي يجب الالتزام بها ومنها:

1- **اختيارالموقع: وينبغي اختياره في الاراضي المتاحة ضمن المناطق الحضرية بحيث يتوافق استعمال المبنى مع المحيط وان لا يكون البناء على حساب المناطق المفتوحة لضمان قربه من البنى التحتية القائمة وشبكة المواصلات العامة،وبحيث لا يشكل عائقا للحركة ضمن النسيج المعماري.**

2- **تأهيل الأراضي الملوثة: اختيار موقع يعتبر ملوثا واثبات ذلك من خلال عمل فحوصات للتربة و تقييم للموقع و تحديد كمية الملوثات في بيئة الموقع و تكامل خطة معالجة الموقع مع عملية التصميم ككل.**

3- **وسائط النقل: تحقيق امكانية الوصول للمبنى من قبل جميع الاعمار وشرائح المجتمع (لا سيما ذوي الاحتياجات الخاصة) مع توفير مواقف للسيارات وتخصيص المواقف الأقرب للمبنى لتكون للمركبات التي تستخدم مصادر وقود بديلة او ذات الانبعاثات المنخفضة ودعم سيارات الوصول الجماعي ومسارات ومواقف للدراجات الهوائية.**

4- **تصميم الموقع: زراعة ما نسبته (15 %) من مساحة الموقع على الأقل والمحافظة قدر الإمكان على الأشجار الموجودة وزراعة النباتات الأصيلة والتركيز على النباتات التي لا تستهلك كميات كبيرة من المياه واستخدام المياه الرمادية المعالجة لريها وقت الحاجة وتوظيف النباتات في الموقع لتقليل الطاقة اللازمة للتدفئة والتبريد داخل المبنى.**

5- **إدارة الموقع: تحقيق وتأمين كل متطلبات السلامة العامة للموقع.**

6- **الجزر الحرارية الحضرية: التقليل من الجزر الحرارية الحضرية و تخفيف تأثيرها على البيئة المحلية و الإنسان والحياة البرية ويتم ذلك باستخدام وسائل**

التظليل والأسطح الخضراء وبما لا يقل عن(50 %) من مساحة المشروع باستخدام مواد عالية معامل الانعكاس وقليلة الامتصاص للحرارة.

الكفاءة المائية:

تخفيف كمية المياه الضائعة والمعرضة للتلوث خلال وبعد العواصف الماطرة من خلال عملية إدارة مياه الأمطار بالبناء وتطبيق الاتي:

1- تقليل استهلاك المياه: في الاستخدامات الداخلية والخارجية للمبنى باستخدام القطع والأجهزة الموفرة للمياه وكذلك استخدام أنظمة الري الموفرة للمياه.

2- إعادة استخدام المياه: تعتبر مياه الأمطار التي يعاد استخدامها ومياه التكثيف المجمعة والمياه الرمادية والسوداء المعالجة ،من المصادر الرئيسية في إعادة استخدام المياه وينبغي توجيه الأنظمة المناسبة لإعادة استخدام ما لا يقل عن (90%) منها.

البيئة الداخلية الصحية:

تحسين البيئة الداخلية يخفف من عدد أيام العمل المفقودة ويزيد إنتاجية الفرد ويحافظ على صحة وراحة المستخدمين ويتم توزيع تحقيقها على المجالات الاتية:

1- الحد الادنى من جودة الهواء الداخلي: المحافظة على جودة الهواء الداخل إلى المبنى والتأكد من الحصول على الحد الأدنى المطلوب من الهواء الخارجي لتغذية الفراغات الداخلية والتأكد من طرح الهواء العادم في أماكن بعيدة عن المستخدمين.

2- التحكم البيئي بدخان التبغ: التأكيد على منع التدخين داخل المبنى بما في ذلك الكراجات واستخدام أماكن خارجية للتدخين بعيدة عن الجمهور، وجعل المسافة بين هذه الأماكن والمداخل والشبابيك ومناطق دخول الهواء الخارجي إلى داخل المبنى لا تقل عن 10 م.

3- التهوية وجودة الهواء: استخدام التهوية الطبيعية والتأكد من فعالية الفتحات وتأثيرها على الارتياح الحراري للمستخدمين، و تركيب جهاز مراقبة مستوى ثاني أكسيد الكربون و جهاز إنذار للتنبيه إذا زادت نسبة ثاني أكسيد الكربون.

4- الارتياح الحراري: التأكيد على عمل مناطق حرارية لحساب متطلبات التبريد والتدفئة واحتواء كل منطقة حرارية على وحدة تحكم والالتزام بالقيم المحددة ضمن الكودات المعتمدة.

5- الإنارة الصناعية: استخدام الإضاءة الصناعية ذات الترددات العالية مع التأكيد على أن جميع الفراغات تحتوي على حساسات الاستخدام.

6- الإضاءة الطبيعية: تصميم المبنى بشكل يحقق القدر الأكبر من استخدام الإضاءة الطبيعية لإضاءة الفراغات الداخلية .

7- الأداء الصوتي: يجب ان تلتزم جميع المساحات داخل المبنى بالحد المسموح به لانتقال الصوت فيما بينها.

ادارة المباني الخضراء:

- تأمين معايير السلامة العامة في كافة مراحل دورة حياه المبنى واستلام وتشغيل أنظمة الطاقة في المبنى والعمل على اداراتها بكفاءة عالية مع الحرص على تطبيق أنظمة القياس والتحقق.
- تقليل المخلفات التشغيلية وإعادة التدوير: تقليل وإعادة استخدام المخلفات يقلص من الحجم الإجمالي لها، وبالتالي توفير الكلف اللازمة للتخلص منها، كما يجب تثقيف مستخدمي المبنى بضرورة إعادة التصنيع وتفعيل إعادة التصنيع عن طريق تخصيص أماكن لها.
- تقليل مخلفات التشييد والهدم :وهي من أضخم مخلفات المباني وتعتبر إعادة استخدام أجزاء من المبنى القديم في المباني الجديدة أو تخزينها للاستخدام المستقبلي من أهم التوجهات للتقليل من هذه المخلفات.

المواد والموارد:

المواد: يفضل استخدام المواد المعادة التصنيع أو المواد المتجددة في البناء وذلك للتقليل من الآثار السلبية على البيئة، ويمكن حصر المواضيع المتعلقة بتقييم واختيار المواد كالتالي:

1- الأسقف: الوظيفة الأساسية للسقف هي الحماية وتقليل اثر تقلبات الجو وتقليل الحرارة، لذا يفضل استخدام الأسطح العاكسة والمواد القابلة لإعادة التدوير، كما يمكن الاستفادة من مساحات السقف لنشر الألواح الشمسية.

2- الأرضيات: يجب استخدام مواد سهلة التنظيف والصيانة والقابلة لإعادة التصنيع وقليلة انبعاث للغازات العضوية الضارة واستخدام الحد الأدنى من الصمغ.

3- الطلاء والجدران: يجب التأكد من عدم وجود مركبات عضوية متطايرة فيها، كما يجب طلائها بالألوان الفاتحة العاكسة للضوء مما يقلل كمية الانارة المستخدمة، ويفضل استخدام أوراق الجدران من الفينيل بدلاً من ورق الجدران التقليدي لأنها مقاومة للرطوبة.

بشكل عام يجب اختيار المواد المراد استخدامها في عملية البناء بحيث تحقق المتطلبات التالية:

-عدم انبعاث غازات من المواد المستعملة والتي تؤدي الى تلوث البيئة داخل المبنى.

- أن تحقق المواد المستعملة توفير الطاقة المطلوبة للتدفئة والتكييف.

- مراعاة استخدام المواد التي لا تؤثر على البيئة العامة مثل الأخشاب.

- مراعاة استخدام مواد مدورة وكذلك استخدام مواد قابلة للتدوير.

- مراعاة عدم استخدام المواد التي تحتوي على الغازات المنبعثة والتي تؤدي الى تلوث الهواء داخل المبنى مثل الفورمالدهايد الناتج من مواد العزل والخشب المضغوط.

كفاءة الطاقة:

عند تصميم وإنشاء واستخدام المنشأة يجب مراعاة بعض القواعد المساعدة والتقيد بتنفيذ أنظمة ومواصفات تؤدي إلى توفير الطاقة وتقليل الكلفة التشغيلية للمبنى للوصول إلى مبنى اقتصادي في التشغيل وذلك من خلال ما يلي:

1- التخطيط لكافة أنظمة الطاقة بالمبنى: يجب تحديد شكل وهيئة تشغيل الأنظمة (أنظمة الإنارة، أنظمة التدفئة، أنظمة التبريد، أنظمة تسخين المياه وأنظمة الطاقة

المتجددة) في مرحلة مبكرة من التصميم ووضع خطة تشغيل الأنظمة وصيانتها، وتجهيز تقارير دورية عن أدائها.

2- الوصول إلى الحد الأدنى لاستهلاك الطاقة: تصميم غلاف المبنى حسب الشروط والمواصفات العالمية واستخدام التقنيات الحديثة لمنع الرطوبة وتسرب المياه وتحقيق الأداء الأفضل للطاقة في المبنى.

3- التخطيط لأنظمة التبريد بالمبنى: تقليل الأضرار الناتجة عن أجهزة التبريد على طبقة الأوزون وذلك باستبعاد كافة الأنظمة والأجهزة التي تحتوي على CGC .

4- تحقيق الحد الأفضل لكفاءة استخدام الطاقة: الأداء الأفضل لاستخدام واستهلاك الطاقة يعني ترشيد الاستهلاك والوصول إلى أدنى مستوى ممكن من الاستهلاك دون التأثيرعلى أداء الانظمة المختلفة بالمبنى، واستخدام طرق مختلفة للعزل الحراري وعزل الرطوبة للوصول الى أفضل أداء للطاقة في المبنى.

5-كفاءة غلاف المبنى:الالتزام بتطبيق كودات العزل الحراري والمائي وعزل الرطوبة وضبط معامل الانتقال الحراري ومعامل الظل ونفاذية الضوء وعدم تجاوز الحدود العليا لها ضمن عناصر غلاف المبنى.

6- استغلال الطاقة المتجددة: استغلال الطاقة الشمسية بشكل فعال في تصميم المبنى من خلال المساحات الزجاجية مع التظليل المناسب بالصيف، استغلال طاقة الشمس والرياح في توليد الكهرباء، استخدام السخانات الشمسية لتسخين المياه ، واستغلال الطاقة الجوفية والطاقة الحيوية.

7- كفاءة المعدات والأجهزة المستخدمة في المبنى :يجب مراعاة ان تكون كفاءة هذه الاجهزة من حيث استهلاكها للطاقة عالية وان تكون المواد المستعملة في صناعتها او عند تفكيكها غير مؤثرة على البيئة ، وتكون التكلفة التشغيلية لهذه الاجهزة اقتصادية.

8- المبنى الذكي:اعتماد الية التحكم عن بعد بأجهزة المبنى المختلفة وتحقيق مفهوم التحكم الذاتي في معظم او جميع أجهزة وأجزاء المبنى كالتحكم بالمصاعد والانارة والامن والتدفئة والتبريد والاتصالات.

الخاتمة:

في ختام دراستنا لموضوع التصميم العمراني المستدام في ظل أنظمة التقييم العالمية لتحقيق مفهوم البناء الأخضر نتوصل لجملة من النتائج والتوصيات نوردها في النقاط التالية:

النتائج:

- **المباني الخضراء تعمل على تحسين جودة الهواء الداخلي للمباني حيث يقضي قاطني المباني أكثر أوقاتهم داخلها مما يحسن إنتاجية المستخدمين ، كما أنها تحافظ على الطاقة والمياه والمواد والتي تسهم بشكل كبير في إطالة عمر المبنى.**
- **قد تستهلك المباني الخضراء تكاليف أولية أعلى من المباني التقليدية. الا ان كلف تشغيلها وصيانتها أقل ،وعلى المدى الطويل سيتم استرداد تلك التكاليف الأولية.**
- **دليل المباني الخضراء الأردني يهدف إلى تحقيق المتطلبات الدنيا والمثلى لتصميم المنشآت البيئية المستدامة؛وذلك من خلال تحديد مدى كفاءة هذه المنشآت وفاعليتها. ويعد تطبيق معايير دليل المباني الخضراء الأردني استراتيجيه صحية متبعه لتحقيق الحد الأدنى من الملوثات البيئية في المبنى؛ وتحقيق الحد الأعلى في كفاءة التبادل الإيجابي بين المبنى والبيئة المحيطة من حوله.**
- **تجسيد معظم المتطلبات الخاصة بمعايير دليل المباني الخضراء الأردني وتحقيقها على ارض الواقع بالمبنى الأخضر المنوي انشاءه ؛ والتي تؤهله ليمنح شهادة البناء الأخضر ليكون بمثابة المؤشر والموجه على الاتجاه المستقبلي التصميمي للابنية والمعايير المفروضة عليها لاحقا.**

التوصيات:

- **أن تقوم الجهات المسؤولة بتفعيل معايير دليل المباني الخضراء في المراحل المبكرة من التصميم؛ من خلال تبني مواصفات مرجعية وكودات واضحة وفعالة ليتم تطبيقها والاستفادة منها على أكمل وجه وبأقل كلفة ممكنة عندما تقارن بكلفة إجراءات تحديد المشاكل ومعالجتها بعد الإشغال.**
- **البدء بالعمل الجماعي أولا من خلال إنشاء مراكز تتبناها نقابة المهندسين في المدن الرئيسية لإتاحة الفرصة لإنجاز مشاريع خضراء متكاملة بتكلفة أقل وبكفاءة اعلى مع تنسيق الدورات التدريبية اللازمة لتخريج متخصصين يكونوا قادرين على إدارة فريق العمل منذ مرحلة ما قبل التصميم وصولا لإنجاز العملية بكفاءة عالية لتحقيق عدد اكبر وانتشار أوسع للمباني الخضراء في الأردن.**
- **من المهم جدا أن جميع المشاركين تكون نظرتهم للمشروع من خلال رؤية دورة حياة المبنى LCA، هذه الرؤية لا تقتصر فقط على تسليم المشروع مكتملا ، ولكنها تحلل تفاصيل أكثر بناء على دورة حياة المبنى وإعادة استخدامه أو هدمه وإعادة تدويره في نهاية المطاف.**
- **الأبنية القائمة يجب ان تكون جزءا من الحل وليست جزءا من المشكلة ، فالغاية الرئيسية هي تحسين نوعية الحياه الاجتماعية للسكان حيث انه لا يمكننا اغفال النسيج السكاني الراهن لمدينة مادبا فهو يشكل جزء مهم من تراث المنطقة، وعليه فالأبنية القائمة الحالية يجب ان تكون جزء لا يتجزأ من الحلول المطروحة ضمن أبحاث قادمة لمواجهة التغيرات البيئية .**

قائمة المصادر والمراجع

مجلس البناء الوطني ،الجمعية العلمية الملكية : دليل المباني الخضراء في الأردن ،2012.

بن حسين ، م.هند راشد سعيد :الاستدامة في تصميم المباني ، مصطلح و أبعاد.

سعيد احمد محمود: السلسلة الخضراء 9 LEED ، دنيا الوطن ،2016.

العلوان، هدى عبد الصاحب، بيك، ياسمين حقي :تناغم العمارة مع الطبيعة(التصميم المستدام نحو صحة ورفاه الأنسان)، مجلة الإمارات للبحوث الهندسية، المجلد 1 ، العدد2017) 22

الجارحي، محمود سعد :المعايير التصميمية لنظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي " LEED "وتطبيقاتها في مجال التصميم الداخلي، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، قسم التصميم الداخلي والأثاث، جامعة حلوان، مصر، 2015 م.

طه. أمل محمد أبراهيم . وأخرون ، (2014)، "دراسة مقارنة لأنظمة تقييم العمارة الخضراء"، مجلة العلوم الهندسية، المجلد 42، العدد (4)، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، مصر.

ASHRAE Green Guide: The Design, Construction and Operation of Sustainable Buildings, 5th edition ,2018.

F. McLennan, Jason. The Philosophy of Sustainable Design. Kansas City Missouri: Ecotone, 2004.

Church. D, Building Sustainable Communities:An Opportunity and a Vision For a Future that Works Ecol, 1998.

USGBC, 2002, U.S. Green Building Council, Building Momentum: "National Trends and Prospects for High-Performance Green Buildings," Prepared for the U.S. Senate Subcommittee on Environmental and Public Works by the U.S. Green Building Council, November 2002.

Reeder. Linda, (2010), "Guide to Green Building Rating Systems", John Wiley& Sons, Inc., New Jersey, Canada.

Saunders. Thomas, (2008), "A Discussion Document Comparing International Environmental". Assessment Methods for Buildings, BRE Global.

LEED for existing buildings v2.0 reference guide.

Green buildings Guidelines, State of Palestine, Palestine Engineers Association,2013.

Norton, John (1999). Sustainable Architecture: a process for achieving shelter that will keep going, www.dwf.org.

BOULAGOUAS Sana:Strategy of Sustainable Urban Planning and Environmental Consideration in Urban Areas: Analytical Study in the Algerian Law, Université Abbes Laghrour – Khenchela,2018.

Alshaimaa Mohamed: The global trends of the systems for evaluating green, Faculty of Urban & Regional Planning, Cairo University, Journal of Urban Research, Vol. 20, Apr 2016.

Technical Manual: SD202 Version: ,BREEAM manual , BREEAM Communities ,WWW.breem.org