معايير التصميم الداخلي المُستدام في ضوء نظام تقييم الهرم الأخضر

Criteria of Sustainable Interior Design based on the Green Pyramid Rating System

أ.م.د. أسامة عبد النبي قنبر
أستاذ العمارة المساعد بقسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة، جامعة طنطا، مصر
DrUsamaKonbr@f-eng.tanta.edu.eg

م. أحمد علاء أحمد لبدة
قسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة، جامعة طنطا، مصر
ahmed.alaa.lebda@gmail.com

الملخص:

يُشير مُصطلح التصميم الداخلي المُستدام إلى تطبيق كلٍ من: استراتيجيات العمارة المستدامة، والآليات التي تُحقِق متطلبات الإنسان واحتياجاته الفسيولوجية والنفسية وغيرها دون التسبب في إضراره أو إضرار البيئة الداخلية أو البيئة المحيطة، والتعامل مع الفراغات بطريقةٍ مسئولةٍ بيئياً، ولذا فإن تحقيق الاستدامة في مجال التصميم الداخلي يستلزم جهداً كبيراً، ومُتعدِد الجوانب لمعالجة المشكلات البيئية والاجتماعية والاقتصادية، وعلى المستوى المحلي "مصر" نجد أنه قد تم اتخاذ خطوات إيجابية لتوجيه صناعة البناء نحو مسارٍ أكثر استدامة، من خلال إصدار نظام تقييم محلي لتقييم البُعد الاستدامي بالأبنية، وهو نظام تقييم الهرم الأخضر "GPRS"، ويُعتبر هذا النظام مرجعيةً تُحَدِدْ المعايير الواجب مُراعاتها لاستدامة الأبنية بمصر، وبتحليل هذا النظام يتضح أنه لا يُوجد به فئة خاصة بتقييم التصميم الداخلي، حيث يشمل تقييماً بالنقاط لجميع فئات الأبنية من خلال مجموعة من المُحدِدات والعناصر، وقد تم الاستعانة بهذا النظام في استخلاص معايير التصميم الداخلي المُستدام من خلال حصر المُحدِدات والعناصر المؤصلة له، حيث تبين أن عدد نقاط المُحدِدات والعناصر المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام قد تجاوز أكثر من 50% من إجمالي عدد نقاط التقييم في هذا النظام، وهو ما يُوضِح أهمية التصميم الداخلي، ويُعتبر استخلاص تلك المعايير "نواة" لخلق نظام تقييم مستقل أو استحداث فئة مُنبثِقة من النظام الحالي لتقييم التصميم الداخلي للفراغات، حيث يُساعد الالتزام بتطبيق تلك المعايير عند التصميم في تحسين كفاءة الفراغات الداخلية كخطوة نحو تحقيق الاستدامة في السياق الأكبر.

الكلمات الدالة:

التصميم الداخلي، الاستدامة، معايير التصميم الداخلي المُستدام، نظام تقييم الهرم الأخضر GPRS.

1. المقدمة:

يُعتبر التصميم الداخلي من أهم التخصصات المُرتبطة والمؤثرة في البيئة والحياة الإنسانية؛ وحيث أننا نُدرك حقيقة وجود الكثير من التصميمات التي لا تُراعِي مفهوم البيئة المستدامة، وتُساهم في التلوث البيئي بمختلف صوره، ونرى التوجه العالمي المُتزايد نحو الحاجة إلى وصول الاستدامة إلى كل المجالات وعلى كل المستويات، فإن تحقيق التصميم الداخلي المستدام يرتبط بمدى مُراعاة المصمم للمتطلبات البيئية والاجتماعية والاقتصادية للإنسان والفراغ.

وتُعد دراسة نظام تقيم الأبنية المستدامة في البيئة المحلية GPRS، ذات أهمية كبيرة في معرفة المُحدِدات والعناصر المعنية بتقييم التصميم الداخلي المستدام للفراغات بهدف مراعاة تلك المعايير عند التصميم؛ بغرض تحقيق الراحة للمستخدم باختلاف أنواعها لخلق فراغاتٍ صحية بطريقةٍ مُحسَنة بيئياً، مع الاستخدام العقلاني للمياه والمواد والطاقة، لتحقيق أقصى توافق وحفاظ على البيئة المحيطة.

1/1 هدف البحث:

يُعد الهدف الرئيسي من الاستعانة بنظام تقييم الهرم الأخضر في دراسة معايير التصميم الداخلي المُستدام هو:

رفع مستوى الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي للفراغات، من خلال استخلاص المُحدِدات والعناصر التي تكون بمثابة معايير تُساعِد في تطوير التصميم الداخلي بأسلوبٍ يعتمد على مبادئ الاستدامة، بغرض تحسين كفاءة الفراغات، وتلبية احتياجات شاغلي الفراغات، والحفاظ على البيئة المحيطة.

1/2 منهجية البحث:

تمثلت منهجية البحث في بناء إطار نظري لمفاهيم التصميم الداخلي المستدام، وإطار تحليلي لدراسة وتحليل نظام تقيم الهرم الأخضر GPRS، المعني والمختص بتقييم الأبنية المستدامة في مصر؛ بهدف استخلاص المُحدِدات والعناصر المعنية بالتصميم الداخلي المستدام داخل النظام، وتم تطبيق المناهج العلمية التالية:

أولاً: المنهج الوصفي: وقد تم من خلاله دراسة مفهوم وأهداف التصميم الداخلي المستدام، والمعايير الارشادية للتصميم الداخلي المُستدام، بالإضافة إلى دراسة مبادئ التصميم الداخلي المُستدام.

ثانياً: المنهج التحليلي: وقد تم استخدام هذا المنهج في دراسة وتحليل مُحدِدات وعناصر نظام GPRS لتقييم الأبنية المستدامة في مصر؛ بغرض استخلاص معايير التصميم الداخلي المستدام للفراغات.

1/3 أهمية البحث:

تظهر أهمية الاستعانة بنظام تقييم الهرم الأخضر في دراسة معايير التصميم الداخلي المستدام من خلال طرحها الدور الكبير للمُحدِدات والعناصر المعنية بالتصميم الداخلي داخل نظام التقييم، والتي يُمكن بتحقيقها توفير المُناخ والظروف التي تُساعد في تحسين كفاءة الفراغات ومرونة الأداء، وتحسين نوعية الحياة وزيادة الإنتاجية.

ولإنجاح فكرة التصميم الداخلي المستدام وتحقيق ثمارها على مستوى الفراغات والإنسان والبيئة؛ يجب أن يكون هناك معايير مُعتمدة يُمكن من خلالها قياس مدى تحقيق التصميم لها، وذلك من خلال المرور بمرحلة تقييم للبُعد الاستدامي للفراغات الداخلية.

2. التصميم الداخلي المُستدام:

في ظل انتشار المشاكل الصحية داخل الفراغات، وتزايد الآثار السلبية الناتجة من التصميمات الداخلية التي تفتقد إلى تطبيق المعايير التي تُحقِقْ مُتطلبات الإنسان واحتياجاته الفسيولوجية والنفسية وغيرها، دون التسبب في إضراره أو إضرار البيئة المحيطة؛ كان من الضروري السعي إلى تحقيق مبادئ الاستدامة في التصميم الداخلي بهدف تحسين البيئة الداخلية للفراغات، وتقليل الآثار السلبية على الإنسان والبيئة المحيطة.

2/1 مفهوم التصميم الداخلي المستدام:

يهتم التصميم الداخلي المستدام بالعلاقة بين المبنى وبيئته سواءً كانت طبيعية أو مصنوعة، حيث أن مشكلة الإنسان مع الطبيعة تتجلى في ضرورة إعطاء الطبيعة صفة الاستمرار بكفاءة كمصدر للحياة [1].

ويُعرف التصميم الداخلي المستدام بأنه: عملية تشكيل الفراغ الداخلي من خلال التعامل مع الفراغات بطريقةٍ مسئولةٍ بيئياً؛ حيث يتم تقليل الهالك من الطاقة، وتقليل الانبعاثات الضارة بالبيئة، والاتجاه إلى المواد المتجددة، واستخدام مواد صديقة للبيئة وغير ملوثة وقابله لإعادة التدوير، والاستفادة من المعالجات البيئية التي تُحقق الراحة داخل الفراغات، وتقليل الأضرار على الإنسان والبيئة [2].

2/2أهداف التصميم الداخلي المستدام:

يهدف التصميم الداخلي المستدام إلى إيجاد إدارة تعتمد على كفاءة استخدام الموارد البيئية بأسلوبٍ مستدام يهدف إلى خفض الآثار السلبية على الفراغات من خلال كفاءة استخدام الطاقة والموارد، كما يُحقق كفاءة مستمرة في العلاقات بين المساحات المستخدمة ومسارات الحركة داخل الفراغات، بالإضافة إلى التشكيل، والنظم الميكانيكية والتكنولوجيا المستخدمة [3].

ويُعد التوجه نحو توظيف مفاهيم التصميم الداخلي المستدام في المعالجات التصميمية للفراغات من الاهتمامات الحديثة التي تتوجه نحو زيادة قدرة التصميم الداخلي على موائمة الظروف البيئية وتحقيق الاحتياجات الإنسانية بما يحافظ على الطاقة والموارد، ويُحسن من كفاءة الفراغات [4].

ويهدف التصميم الداخلي المستدام إلى تحسين كفاءة الفراغات، من خلال تحقيق كفاءة التعامل مع الطاقة، وتوظيف الطاقات المتجددة لتحقيق أقصى استفادة، وتحقيق الكفاءة في استخدام المياه [5].

كما يهدف إلى إدخال العمليات الطبيعية في التصميم، كالاستفادة من الإضاءة والتهوية الطبيعية، بما يحقق الوفر في استهلاك الطاقة، وتحسين كفاءة الفراغات اقتصادياً وبيئياً وذلك بتوفير بيئة داخلية ذات مواصفات بيئية جيدة وتكلفة اقتصادية قليلة، واجتماعياً بحيث تتحقق الاحتياجات الحالية والمستقبلية [6].

2/3 المعايير الارشادية للتصميم الداخلي المستدام:

يجب الأخذ في الاعتبار مجموعة من المعايير الإرشادية؛ وذلك للتأكد من أن التصميم الداخلي يُحقق الاستدامة، ويتوافق مع مبادئها وأفكارها، ويُوضح الجدول (1) تلك المعايير [7].

جدول (1) المعايير الإرشادية للتصميم الداخلي المُستدام

م	المعايير الإرشادية للتصميم الداخلي المستدام
1	تقليل استخدام الطاقة المبنية على أساس يضر بالبيئة في جميع المراحل البنائية التي يمر بها المبنى.
2	الاستخدام الأمثل للمواد المطورة والمتجددة المصنعة من المصادر المتاحة في الموقع.
3	تجنب المواد الكيميائية المدمرة للبيئة الطبيعية والبيئة الداخلية للفراغات والإنسان الذي يشغل تلك الفراغات.
4	توافق التصميم مع الاستخدام الأمثل للإضاءة الطبيعية مع مراعاة الحدود المسموح بها.
5	استثمار الإمكانات الطبيعية في التهوية المتجددة ومراعاة خطة التحكم التي تقلل استخدام الطاقة وتحقق أقصى راحة.
6	الاستخدام الأمثل للطاقة الشمسية وتوظيفها في التسخين والتبريد بهدف تحسين الكفاءة وتحقيق الراحة الحرارية.
7	ضمان أن أنظمة إدارة المبنى صديقة للبيئة والمستخدم، بالإضافة إلى كونها غير معقدة.
8	تحقيق الفرص المناسبة لتوليد الطاقة الكهربائية المتجددة.
9	تقليل استهلاك المياه داخل المبنى.
10	استخدام العنصر النباتي في الفراغات وإبداع بيئة خارجية جيدة تتناسب مع الراحة البصرية.

2/4 مبادئ التصميم الداخلي المستدام:

يجب إرساء مبادئ الاستدامة في العملية التصميمية للفراغات الداخلية؛ وذلك للوصول إلى التصميم الداخلي المستدام، بالإضافة إلى توجيه نظر العاملين في هذا المجال إلى العملية التصميمية المستدامة والتي تهتم بمجموعة من المبادئ التي يجب تحقيقها، ويُوضح الجدول (2) تلك المبادئ [8].

جدول (2) مبادئ التصميم الداخلي المُستدام

م	المبادئ	الوصف
1	دراسة المكان	يتم دراسة الطبيعة الجغرافية والموارد التي يتميز بها المكان، وتُساعد دراسة المكان في عمل التصميم المناسب، كالتوجيه والحفاظ على البيئة الطبيعية والتوافق معها، والوصول إلى التكامل بين المبنى والبيئة مع عناصر التصميم الداخلي.
2	الاتصال بالطبيعة	يجب الاتصال بالطبيعة سواءً كانت طبيعية أو مبنية، وهذا الاتصال يمنح الحياة للفراغ ويحقق التعايش بين المستخدمين والبيئة.
3	إدراك العمليات الطبيعية	النظم الطبيعية تسير في دائرة مغلقة، وتلبية الحاجات يأتي عن طريق العمليات الحياتية، وكلما كانت الدورات طبيعية ومرئية عادت البيئة المصممة إلى الحياة.
4	دراسة التأثير البيئي	يجب إدراك التأثير البيئي للتصميم، بتقييم الموقع، والطاقة، والمواد، وفاعلية طاقة التصميم، وأساليب البناء، وعناصر التصميم، ومحاولة تحقيقها عن طريق استخدام مواد مستدامة، ومعدات، ومكملات قليلة السمية، والتي تتطلب القليل من الطاقة، والمواد والأدوات قابلة للتدوير.
5	تكامل بيئة التصميم ودعم العمليات	يجب تعاون جميع التخصصات المشاركة في العملية التصميمية، والاهتمام بمشاركة المستخدمين والمجتمعات المحلية في اتخاذ القرارات.
6	دراسة الطبيعة البشرية	الاهتمام بدراسة طبيعة المستخدم، وإدراك متطلبات المجتمع، والعادات والتقاليد؛ حيث يتم دمج القيم الجمالية والبيئية والاجتماعية والسياسية والثقافية، واستخدام توقعات المستخدمين والتكنولوجيا للمشاركة في العملية التصميمية المناسبة للبيئة، أي اتفاق الشكل مع الذوق العام.
7	كفاءة الطاقة	يجب استخدام القليل من الطاقة في عمليات التصنيع والإنتاج والتشغيل.
8	الاستفادة من الضوء والهواء الطبيعي	يتم الاعتماد في الإضاءة الداخلية على الشمس، واستخدام نوافذ تمنع دخول الحرارة بشكلٍ مباشر، وتسمح بدخول الهواء [9].
9	الجودة والمتانة	يتم استخدام منتجات أكثر قوة ومتانة وتدوم لأطول فترة ممكنة.
10	استخدام مواد خام صديقة للبيئة	يجب أن تكون المواد محلية، ومن مصادر قريبة، وسهله التصنيع، وتدار على نحوٍ مستدام، ومن مصادر طاقة متجددة.
11	إعادة الاستخدام والتدوير	إمكانية إعادة الاستخدام وإعادة التدوير للتصميم وعناصره المختلفة.
12	التصميم الصحي	يجب أن يكون التصميم صحي، فلا يُشكل خطر على شاغلي الفراغ أو البيئة المحيطة، والتركيز على نوعية البيئة الداخلية وخاصة نوعية الهواء في الأماكن المغلقة [9].
13	الاهتمام بالشكل والوظيفة والخامة والبيئة	يجب الاهتمام بأربع محاور أساسية وهي: الشكل، والوظيفة، والخامة المستخدمة، والبيئة المحيطة؛ وذلك للوصول لقيم جمالية وقيم وظيفية ومكاسب اقتصادية، والحفاظ على الموروث الثقافي.

3. نظام تقييم الهرم الأخضر:

يُعد نظام تقييم الهرم الأخضر Green Pyramid Rating System، واختصاره "GPRS" هو نظام تقييم الأبنية المستدامة في مصر، فهو تقييم بيئي محلي، تم صياغته من قِبل المجلس المصري للأبنية الخضراء EGBC، بمشاركة المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء HBRC، وذلك عام 2010م، وخرجت النسخة الأولى لهذا النظام في إبريل عام 2011م؛ حيث يقوم بتقييم الأبنية الجديدة فقط.

ويكون تقييم المبنى في هذا النظام من خلال مرحلتين:

مرحلة التصميم، ومرحلة ما بعد الإنشاء؛ بشرط الخضوع للتقييم أثناء مرحلة التصميم.

ويشترط لتقييم المبنى تحقيق الحد الأدنى من شروط الكود المصري للبناء، كما يُوضح الشكل (1) شعار نظام التقييم المصري GPRS [10].

شكل (1) شعار نظام التقييم المصري GPRS

3/1 أهداف نظام تقييم الهرم الأخضر GPRS:

يُعتبر الهدف الرئيسي من هذا النظام هو دعم التنمية المستدامة في مصر، بالإضافة إلى مجموعة أهداف أخرى [11]، مثل:

- توفير معيار للممارسة الجيدة التي تُساعد في تقييم الأبنية من خلال تصنيف بيئي يتمتع بالشفافية والمصداقية، وإنتاج معايير تقييم ولوائح وطنية موحدة.
- توفير مرجعية تُحدد المعايير البيئية الواجب مراعاتها في الأبنية في مصر.
- الحد من الأثر البيئي السلبي للأبنية، وتشجيع الحلول المبتكرة التي تعمل على تقليله.
- تشجيع المصممين على الاهتمام البيئي بالأبنية، ورفع مستوى الوعي بأهمية الأبنية المستدامة.
- السماح بحوارٍ مستنير مع كل الأطراف المعنية، والمساهمة في تطوير الأبنية المستدامة.
- استغلال الموارد الطبيعية بما يضمن الحفاظ على المخزون الاستراتيجي وهوية البيئة المصرية.

3/2 الأبنية التي يشملها نظام تقييم الهرم الأخضر:

تتعد فئات الأبنية التي يقوم نظام الهرم الأخضر GPRS بتقييمها وتحديد مدى تحقيقها لمحددات واستراتيجيات الاستدامة، ولم يتم تحديد فئات محددة خاصة بالتقييم في النسخة الأولى من الإصدار ليُتاح للأنواع المختلفة من الأبنية السكنية أو العامة أو الخدمية وغيرها إمكانية تقديم الطلب على اعتمادها كأبنية مستدامة [12].

3/3 مُحدِدات وعناصر نظام تقييم الهرم الأخضر:

يحتوي نظام GPRS على مجموعة مُحدِدات وعناصر عامة وثابتة لجميع أنواع الأبنية؛ حيث أنه لم يستهدف شرائح أو فئات معينة من الأبنية، ولا يوجد بهذا النظام فئة خاصة لتقييم التصميم الداخلي.

كما أنه لا يوجد اختلاف بين محددات وعناصر التقييم من فئة لأخرى في هذا النظام، كما هو الحال في أنظمة التقييم العالمية مثل: "BREEAM، LEED، GREEN STAR".

وتُعد محددات وعناصر هذا النظام هي نتاج الدمج بين محددات وعناصر التقييم المُتبعة في نظامي (BREEAM، LEED) مع توظيف ما يُلائم الأبنية في مصر، ويُوضِح الجدول (3) مُحدِدات هذا النظام [10].

جدول (3) مُحدِدات نظام تقييم الهرم الأخضر

م	المُحدِدات	
1	المواقع المستدامة	Sustainable Sites
2	كفاءة الطاقة	Energy Efficiency
3	كفاءة استخدام المياه	Water Efficiency
4	المواد والموارد	Materials and Resources
5	جودة البيئة الداخلية	Indoor Environmental Quality
6	الإدارة	Management
7	الابتكار والقيمة المضافة	Innovation and Added Value

وتنقسم عناصر مُحدِدات التقييم إلى قسمين:

- عناصر إلزامية compulsory: يجب أن يستوفي المشروع جميع المتطلبات أو العناصر الإلزامية للحصول على التصنيف والشهادة من قِبل نظام تقييم GPRS، والفشل في تحقيق هذه الشروط الإلزامية يحرم المشروع من نيل التصنيف.
- عناصر مُكتسبة Credits: لا يفترض بالمشروع أن تتحقق كل نقاط الاعتماد لهذه العناصر، وإنما يجب تحقيق نقاط الاعتماد الكافية للحصول على المستوى المطلوب.

وفيما يلي شرح لكل مُحدِد من مُحدِدات التقييم لهذا النظام، بالإضافة إلى عناصر ونقاط التقييم الخاصة بهذه المُحدِدات.

3/3/1 مُحدد المواقع المُستدامة في نظام GPRS:

يُوجد مجموعة من الأهداف لهذا المُحدد وهي [11]:

- استدامة الموقع لتشجيع التنمية في المناطق الصحراوية وتطوير المناطق العشوائية وتجنب المشاريع التي تُؤثر سلباً على البيئة.
- إمكانية الوصول أو الموائمة وذلك للحد من الازدحام المروري، وتشجيع استخدام وسائل المواصلات العامة والبديلة للتقليل من الانبعاثات الكربونية والحفاظ على الطاقة.
- التوازن البيئي وذلك للحد من الأثر السلبي للمشروع على بيئة الموقع والمناطق المحيطة به، وحماية التربة والنظم الطبيعية، والحفاظ على المياه الجوفية، وتعزيز التنوع البيولوجي.

ويُوضح الجدول (4) عناصر ونقاط هذا المُحدد [11].

جدول (4) عناصر ونقاط مُحدِد المواقع المستدامة في نظام GPRS

العناصر الإلزامية		
1	العرض التقديمي لتصميم المشروع وخطة تنفيذه Presentation of the Project Design and Implementation Plan	عنصر إلزامي
العناصر المُكتسبة		
1	اختيار الموقع Site Selection:	
	تطوير المناطق الصحراوية Desert area development: تُمنح نقطة للمشروع عند اثبات وجوده ضمن المناطق الصحراوية؛ حيث يتم اختيار الموقع في المناطق الصحراوية لتشجيع التنمية في الصحراء وخارج منطقة وادي النيل الزراعية.	1 نقطة
	تطوير المناطق العشوائية Informal area redevelopment: تُمنح نقطة لمشاريع إعادة تطوير المناطق العشوائية، لتحقيق أقصى استفادة من استخدام الأراضي، وتوفير الخدمات وتوزيع الكثافة السكانية.	1 نقطة
	تطوير المناطق الصناعية Brownfield site redevelopment: تُمنح نقطة للمشاريع التي تطور الموقع في المناطق الصناعية من أجل تحقيق الاستفادة القصوى من هذه المناطق وترشيد استخدام الأراضي الزراعية، وتقديم الوثائق اللازمة لإثبات معالجة الموقع بصورة سليمة، بما في ذلك تقييم الموقع بيئياً.	1 نقطة
	التوافق مع خطة التنمية الوطنية Compatibility with National Development Plan: تُمنح نقطة للمشروع من خلال التوافق مع خطة التنمية الوطنية، لتحقيق أقصى استفادة من البنية التحتية، وحماية الأراضي، والحفاظ على الموارد الطبيعية، وتوفير المساحات الخضراء والخدمات وتوزيع الكثافة السكانية	1 نقطة
2	إمكانية الوصول Accessibility:	
	الاتصال مع شبكة المواصلات Transport infrastructure connection: تُمنح نقطة للمشروع عند اتصاله بشبكة المواصلات العامة الموجودة بالمنطقة.	1 نقطة
	الاتصال بالخدمات للمناطق النائية Catering for remote sites: تُمنح نقطة للمشروع عند اتصاله بالمناطق الحضرية والخدمات العامة، بما في ذلك إنشاء المنطقة الحضرية اللازمة.	1 نقطة

	استخدام وسائل النقل البديلة Alternative methods of transport: تُمنح نقطة للمشروع عند توفير وسائل النقل البديلة وتقليل استخدام السيارات الخاصة.	1 نقطة
3	التوازن البيئي Ecological Balance:	
	حماية الموائل الطبيعية Protection of habitat: تُمنح نقطة للمشروع عند إثبات أنه قد اتبع استراتيجيات مناسبة لحفظ أو استعادة المناطق الطبيعية لحماية الموئل وتعزيز التنوع البيولوجي، بما في ذلك الاعادة أو الحفاظ على زراعة الأشجار الموجودة في الموقع.	1 نقطة
	احترام المواقع ذات الأهمية الثقافية أو التاريخية Respect for sites of historic or cultural interest: تُمنح نقطة للمشاريع التي قامت بعمل استراتيجية مناسبة لحفظ وحماية المناطق ذات الأهمية التاريخية والثقافية إذا وجدت بالقرب من الموقع.	1 نقطة
	الحد من الملوثات خلال عملية البناء Minimising Pollution during construction: تُمنح نقطة للمشاريع التي قامت بعمل استراتيجية مناسبة للحد من التلوث في عمليات البناء والإنشاء، بما في ذلك الأتربة والملوثات.	1 نقطة
مجموع نقاط مُحدِد المواقع المستدامة Sustainable Sites		10 نقاط

3/3/2 مُحدِد كفاءة الطاقة في نظام GPRS:

يُوجد مجموعة من الأهداف لهذا المُحدد وهي [11]:

- الحد من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون من خلال دمج استراتيجيات التصميم السلبي.
- تحسين اختيار المعدات الكهربائية والميكانيكية؛ بحيث تكون الأكثر توفيراً للطاقة، وتقييم مخزون الطاقة والكربون لكل نظام مطور في الهندسة الكهربائية والميكانيكية، وتقليل تأثيرها السلبي على البيئة.
- تقليل الاحتياجات المتزايدة على الطاقة في ساعات الذروة من خلال التصميم الجيد، والاعتماد على الطاقة المتجددة.
- تشجيع استخدام أجهزة قياس كمية الطاقة المستهلكة والتي تسمح بقياس أداء المبنى من حيث استهلاك الطاقة، ليتم تسجيلها ورصدها، وذلك يُشجع على تحسين الأداء في المستقبل.
- تقليل الطاقة التي تستهلكها أجهزة البناء شائعة الاستخدام.

ويُوضح الجدول (5) عناصر ونقاط هذا المُحدد [11].

جدول (5) عناصر ونقاط مُحدد كفاءة الطاقة في نظام GPRS

	العناصر الإلزامية	
1	مستوى أداء الحد الأدنى من الطاقة Minimum Energy Performance Level: يُبرهن المبنى على تحقيق حد أدنى من استهلاك الطاقة بما يُعادل 10% أقل من نموذج المحاكاة للحالة الأساسية المناسبة، وبما يتوافق مع قانون كفاءة استخدام الطاقة المصري، وباستخدام الأساليب المذكورة في الملحق G من أنظمة ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2007 [13]، أو ما يُعادلها من القياسات المعتمدة.	عنصر إلزامي
2	رصد الطاقة والإبلاغ Energy Monitoring & Reporting: أن يتم إثبات وجود أنظمة قياس للطاقة المستهلكة في المبنى في جميع المناطق المستخدمة، وأن تكون واضحة مع توفر التعليمات المناسبة لاستخدامها، ويجب أن تكون الأجهزة قادرة على إعطاء تقرير عن كمية الطاقة المستهلكة سنوياً بما لا يقل عن 90% من الطاقة المستهلكة لكل نوع وقود، مع تزويد مقياس طاقة خاص لكل جهاز يستهلك أكثر من 10كيلو واط.	عنصر إلزامي
3	تجنب استنفاذ الأوزون Ozone Depletion Avoidance: إثبات أن جميع أجهزة التكييف في المبنى، وأنظمة إطفاء الحريق تستخدم غازات غير ضارة بالأوزون، وأن يكون احتمال نضوب الأوزون ODP قريب من الصفر.	
	العناصر المُكتسبة	
1	تحسين كفاءة استخدام الطاقة Energy Efficiency Improvement: تُمنح 10 نقاط للمشروع كحد أقصى عند إثبات استخدام المنهجية الموضحة في "العنصر الالزامي الأول" وإجراء المزيد من التخفيضات في استهلاك الطاقة عن حالة المحاكاة الأساسية الموجودة في نفس العنصر الالزامي.	10 نقاط
2	الحد من الكسب السلبي للحرارة الخارجية Passive External Heat Gain Reduction: تُمنح 7 نقاط للمشروع كحد أقصى عند إثبات المزيد من الخفض في الكمية السنوية للحرارة المكتسبة أو المفقودة وذلك باستخدام مقاييس للتصميم السلبي في المبنى.	7 نقاط
3	الأجهزة الموفرة للطاقة Energy Efficient Appliances: تُمنح ثلاث نقاط عند اثبات أنه سيتم تزويد المستخدم بوثائق عن الارشادات الرسمية حول شراء واستخدام أجهزة موفرة للطاقة، مع الإشارة إلى نظم التصنيف الخاصة بالأجهزة مثال ذلك Energy Star USA أو النظام الأوروبي للتصنيف EU.	3 نقاط
4	أنظمة النقل الرأسي Vertical Transportation Systems: تُمنح ثلاث نقاط عند إثبات أن المبنى قد حقق البنود الآتية: أن تكون السلالم مرئية بشكلٍ واضح من المدخل الرئيسي للمبنى أو من منطقة المصاعد الرئيسية في المبنى، ويجب أن يكون مستوى الإضاءة LUX150 في الممرات كحد أدنى، وتزويد أي إضاءة صناعية مستخدمة فالدرج بمصابيح ملونة مصحوبة بحد أدنى من مؤشر تجسيد اللون CRI= 80. أن تكون جميع المصاعد مُوفرة للطاقة وتكون في وضع الاستعداد عندما لا تُستخدم، وأن تزود المباني التي يزيد عدد الطوابق فيها عن ثلاث أدوار بمولدات كهربائية تُستخدم في حالات الطوارئ، وأن تُستخدم إضاءة من نوع LED، وأنظمة عرض LCD. أن تكون جميع السلالم الكهربائية في المبنى موفرة للطاقة، ومزودة بجهاز توقيف ذاتي، وجهاز استشعار لجعل السلالم في وضع الاستعداد عندما لا تستخدم، مع تزويد السلالم بشريط إضاءة من نوع LED.	3 نقاط
5	تخفيض حمل الذروة Peak Load Reduction: تُمنح 6 نقاط للمشروع في حالة إثبات أن المشروع قد استطاع تخفيض الأحمال الكهربائية القصوى المحددة للمشروع، ولم يتجاوز 80% من متوسط الأحمال المخصصة سنوياً للمشروع، ويُمكن الحصول على المزيد من النقاط عند إثبات أن الحمل السنوي للمشروع لا يزيد عن 60% من متوسط الحمل الكهربائي السنوي المتوقع من المشروع، وتتضمن الأدلة نتائج عمليات محاكاة الطاقة الديناميكية ورسومات ومواصفات المعدات وبياناتها.	6 نقاط
6	مصادر الطاقة المتجددة Renewable Energy Sources: تُمنح 10 نقاط للمشروع عندما يقوم بتحقيق النقاط الآتية: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات عمل دراسات لإمكانية استخدام الطاقة المتجددة داخل الموقع أو خارجه. تُمنح نقطة واحدة عند إثبات أن المشروع قد استخدم ما لا يقل عن 5% من الطاقة غير المتجددة في توليد طاقة متجددة في الموقع نفسه. تُمنح 8 نقاط كحد أقصى عند إثبات أن المشروع قد وفر جزء من النسبة الكلية للطاقة من الطاقة المتجددة، وذلك باستخدام مصادر الطاقة داخل وخارج الموقع.	10 نقاط
7	الأثر البيئي Environmental Impact: أن يكون المُعدل المحدد لكل أنظمة التكييف ووسائل مكافحة الحريق يُعادل المعدل العالمي للغازات الدفيئة GWP، وهو مقياس نسبي لمدى التأثير الحراري الذي تنتجه	4 نقاط

	الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي، أو أقل منها، والذي يُلبي شروط قانون البيئة المصرية، وتُمنح 4 نقاط للمشروع كالآتي: تُمنح نقطة واحدة عندما يكون معدل GWP لجميع أجهزة التكييف هو 12 أو أقل. تُمنح نقطة واحدة عندما يتم تركيب أجهزة الكشف عن التسرب لأنظمة التكييف. تُمنح نقطة واحدة عند تركيب مضخة سُفلية آلية للخزان المخصص للتكييف مع صمامات العزل. تُمنح نقطة واحدة عندما يكون معدل GWP لأجهزة مكافحة الحريق هو 2 أو أقل.	
8	التشغيل والصيانة Operation and Maintenance: تُمنح نقطة واحدة للمشروع عند إثبات أنه قد وفر دليل مستخدم بسيط وسهل لجميع الأجهزة الميكانيكية والكهربائية والسباكة والمعدات والأنظمة الفرعية.	1 نقطة
9	التوازن الأمثل للطاقة والأداء Optimized Balance of Energy and Performance: تُمنح أربع نقاط للمشروع عند إثبات أنه قد قام بعمل دراسات للتصميم الأمثل للأداء الجيد واستهلاك الطاقة من خلال تنفيذ الآتي: استخدام الإضاءة الطبيعية بدلاً عن الإضاءة الصناعية تحقيق الوضع الأمثل بين الحد الأدنى من الحرارة المكتسبة والحد الأقصى من الإضاءة الطبيعية باستخدام النسبة المُثلى لفتحة النوافذ وإضاءة السقف. تحقيق جودة الهواء الداخلي في جميع مراحل التشغيل. تحقيق الوضع الأمثل بين أنظمة التصميم السلبي في البناء وتقليل الحرارة المكتسبة.	4 نقاط
10	مخزونات الطاقة والكربون Energy and Carbon Inventories: تُمنح نقطتين للمشروع عندما يتم حصر كمية الطاقة المستهلكة والكربون المنبعث الناتج عن جميع الأنظمة الميكانيكية والكهربائية وأنظمة السباكة داخل المبنى، بما في ذلك النقل إلى الموقع والتركيب واختبار بدء التشغيل والتشغيل.	2 نقطة
مجموع نقاط مُحدِد كفاءة الطاقة Energy Efficiency		50 نقطة

3/3/3 مُحدِد كفاءة استخدام المياه في نظام GPRS:

يُوجد مجموعة من الأهداف لهذا المُحدِد وهي [11]:

- مساعدة المهنيين والمتخصصين في جميع أنحاء البلاد في تحسين نوعية الأبنية لديهم وتأثيرها على البيئة.
- تطوير وتنفيذ استراتيجية شاملة للمياه.
- تقليل استهلاك المياه داخل الأبنية وخارجها.
- الحد من استخدام المياه الصالحة للشرب في أغراض أخرى عن طريق تشجيع استخدام المياه الرمادية أو تجنب استخدام المياه الصالحة للشرب كيفا أمكن.
- التقليل من استخدام المياه الصالحة للشرب لأغراض الري.
- التقليل من توليد مياه الصرف الصحي.

ويُوضح الجدول (6) عناصر ونقاط هذا المُحدِد [11].

جدول (6) عناصر ونقاط مُحدِد كفاءة استخدام المياه في نظام GPRS

العناصر الإلزامية		
1	كفاءة استخدام الحد الأدنى للمياه Minimum Water Efficiency: يتم إثباته عن طريق تقديم تقرير يُوضح أن الاستهلاك المتوقع لمياه الشرب في المبنى أقل من الاستهلاك المتوقع لنموذج المحاكاة.	عنصر إلزامي
2	رصد استخدام المياه Water Use Monitoring: إثبات أن استهلاك المياه يتم حسابه بشكل منتظم من خلال عدادات موجودة في مكان واضح يسهل متابعته في المبنى، ومرفقة بملصقات توضيحية، وقادرة على رصد استهلاك المياه في المبنى.	عنصر إلزامي

العناصر المُكتسبة		
1	تحسين كفاءة المياه الداخلية Indoor Water Efficiency Improvement: تُمنح 8 نقاط بحد أقصى عند إثبات أن المبنى قد حقق الحد المعقول من استهلاك المياه الصالحة للشرب داخل المبنى ولا يشمل مياه الري، وذلك بمعدل أقل من المعدل الذي قد تم تقديره في نموذج المحاكاة المذكور في العنصر الإلزامي الأول، ويجب أن تستند النتائج إلى حسابات ناتجة عن أجهزة قياس ذات كفاءة وسهولة في الاستخدام ومرفقة بملصقات توضيحية تقوم بتقدير كمية المياه المستهلكة وكمية المياه التي قد تم ترشيدها عن طريق استخدام الأدوات الصحية الغير تقليدية " مثال ذلك الحنفيات والمغاسل ودورات المياه ذات الكفاءة في الاستهلاك".	8 نقاط
2	تحسين كفاءة المياه الخارجية Outdoor Water Efficiency Improvement: ترشيد الاستهلاك لمياه الري حيث تُمنح تسع نقاط للمشروع بحد أقصى عند تحقيق النقاط الآتية: تُمنح نقطتين عند إثبات أن المشروع قد قام بتطوير خُطة لتحسين نظام الري والصيانة. تُمنح نقطة عند إثبات أن المشروع قد قام بدمج نظام ترشيد استهلاك مياه الري ضمن تصميم الموقع. تُمنح نقطة عند إثبات أن النباتات الخارجية في الموقع تعتمد على أقل من 5 لتر يومياً من مياه الري. تُمنح نقطة إضافية عند إثبات أن النباتات الخارجية في الموقع تعتمد على أقل من 3 لتر يومياً من مياه الري. تُمنح نقطة عند إثبات أن 100% من مياه الري للموقع تُستمد من مصادر خارجية. تُمنح نقطة عند إثبات أقصى حد من الاستخدام للمياه الرمادية، وتركيب شبكة مواسير خاصة بالمياه المعاد تدويرها تحسباً لاستخدام المياه الرمادية في المبنى. تُمنح نقطة عند عمل تمييز بالألوان للأنابيب الخاصة بالمياه المعاد تدويرها عن مواسير مياه الشرب. استخدام المياه المعالجة وموارد المياه عن طريق وكالة عامة خصيصاً لاستخدام المياه الغير صالحة للشرب.	9 نقاط
3	كفاءة التبريد بالمياه Efficiency of Water-based Cooling: يُمكن الحصول على أربع نقاط كحد أقصى عند تحقيق وفر إضافي في المياه المستخدمة في أنظمة التبريد، وذلك مقارنة بنموذج المحاكاة المقترح في العنصر الالزامي الأول.	4 نقاط
4	التحقق من كفاءة المياه Water Feature Efficiency: تُمنح 6 نقاط للمشروع عند إثبات كفاءة استخدام المسطحات المائية، وذلك كما يلي: تُمنح أربع نقاط عند إثبات أن المشروع ليس لديه أي مسطحات مائية مكشوفة أو حمامات سباحة خارجية. تُمنح نقطتين عند إثبات أن المسطحات المائية أو حمامات السباحة الخارجية في المشروع مزودة بأغطية تظليل قابلة للسحب والتغطية عند اللزوم.	4 نقاط
5	الكشف عن تسرب المياه Water Leakage Detection: تُمنح 6 نقاط للمشروع عند إثبات الآتي: تُمنح ثلاث نقاط عند وجود أجهزة قياس للمياه المستهلكة في مكان واضح وسهلة الاستخدام، وتكون قادرة على رصد استهلاك المياه من المصادر الرئيسية في المبنى. تُمنح ثلاث نقاط عند وجود نظام لكشف التسرب الذي يُغطي مواسير المشروع.	6 نقاط
6	كفاءة المياه خلال البناء Efficient Water Use During Construction: تُمنح 3 نقاط للمشروع عند إثبات استخدم خرسانة مسبقة الخلط Pre-mixed concrete، وذلك للتقليل من الفاقد أثناء عملية الخلط.	3 نقاط
7	إدارة المياه المستعملة Waste Water Management: تُمنح 12 نقطة عند إثبات ما يلي: تُمنح ستة نقاط عند إثبات أنه لن يتم صرف أي مياه غير معالجة إلى البيئة المحلية كالمسطحات المائية والآبار العميقة والبحيرات المغلقة، وذلك وفقاً لقوانين البيئة الوطنية المحلية الإلزامية، ويجب أن تشمل وثائق	12 نقاط

	الإثبات رسومات تظهر وتبين الأنظمة المقترحة والحسابات ذات الصلة والمواصفات وأوراق البيانات. تُمنح أربع نقاط عند التأكد أن مستوى المعالجة لمياه الصرف على النحو المنصوص عليه في قوانين البيئة المصرية، وفي حالة عدم التمكن من ضمان جودة المياه، ويُجب عمل المعالجة المناسبة للمياه الخام لتحقيق التركيز المطلوب لمختلف التطبيقات. تُمنح نقطتين عند الحد من استخدام مياه الشرب في الأغراض الصحية، وذلك من خلال استخدام مياه الأمطار والمياه الرمادية كبديل لها.	
8	جودة أنابيب الصرف الصحي Sanitary Used Pip: تُمنح أربع نقاط عند التأكد من نوع الخامة الخاصة بأنابيب الصرف الصحي، وذلك على النحو الآتي: تُمنح نقطتين عند ضمان نوع المواد المستخدمة في أنابيب الصرف الصحي والاختيار الأمثل والمعتمد لمواد الأنابيب الصحية من حيث الجودة والنظافة. تُمنح نقطتين عند عمل اختبار للمواسير الصحية التي تضمن مستوى عالي من التثبيت.	4 نقاط
مجموع نقاط مُحدِد كفاءة استخدام المياه Water Efficiency		50 نقطة

3/3/4 مُحدِد المُواد والمُوارد في نظام GPRS:

يُوجد مجموعة من الأهداف لهذا المُحدِد وهي [11]:

- اختيار المواد: حيث يتم تشجيع اختيار المواد ذات التكاليف والأثر البيئي المنخفض، وذلك على مدى دورة الحياة الكاملة للمبنى وعلى وجه الخصوص:
  - اختيار المواد المحلية الإقليمية للحد من الأثر البيئي السلبي الناجم عن النقل.
  - اختيار المواد سريعة التجدد في البيئة.
  - اختيار مواد المُعاد تدويرها.
  - اختيار المواد ذات الكفاءة العالية لتقليل الحاجة إلى الصيانة أو لطاقة البناء أو مهارة التصنيع أو اختيار مواد يسهل تفكيكها لإعادة استخدامها.
- إعادة استخدام المواد: لتشجيع إعادة استخدام المواد التي تم استخدامها سابقاً وتجنب الهادر.

ويُوضح الجدول (7) عناصر ونقاط هذا المُحدد [11].

جدول (7) عناصر ونقاط مُحدد المُواد والمُوارد في نظام GPRS

العناصر الإلزامية		
1	عرض جدول زمني لمواد المشروع الرئيسي Presentation of a Schedule of Principal Project Materials: حيث يتم سرد كافة مواد البناء الرئيسية المستخدمة في المشروع، وذلك يتضمن جميع المواد التي تزيد تكلفتها عن 5% من إجمالي تكلفة المشروع، حيث تُقدم معلومات عن الكميات، والتكلفة، وأصل المواد، والنقل إلى الموقع.	عنصر إلزامي
2	عدم التعرض للمواد الخطرة والسامة Elimination of Exposure to Hazardous and Toxic Materials.	عنصر إلزامي
العناصر المُكتسبة		
1	المواد المشتراه على الصعيد الإقليمي Regionally Procured Materials: تُمنح 3 نقاط للمشروع كحد أقصى عند إثبات أن المواد المستخدمة في البناء مستخرجة ومصنعة في مصر وذلك للحد من الأثر البيئي السلبي أثناء عملية النقل وتكون النقاط كالآتي: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات أن المواد المحلية لا تقل عن 25% من إجمالي المواد. تُمنح نقطتين عند إثبات أن المواد المحلية لا تقل عن 50% من إجمالي المواد. تُمنح ثلاث نقاط عند إثبات أن المواد المحلية لا تقل عن 75% من إجمالي المواد.	3 نقاط
2	مواد التجهيز في الموقع Materials Fabricated on Site: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات استخدام مواد البناء مثل الطوب، والتي تم تجهيزها بالموقع.	1 نقطة
3	استخدام المواد المتجددة Use of Readily Renewable Materials: تُمنح 3 نقاط عند إثبات استخدام مواد سريعة التجدد مثل الصخور الطبيعية كالرخام، والجرانيت، والحجر الطبيعي، ومنتجات أشجار النخيل، والبامبو، والصوف، والقطن، والألياف الزراعية، واللينوليوم والمواد المصنعة من ألياف المحاصيل الزراعية مثل قش الرز والشعير، ويتم احتساب النقاط كالآتي: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات أن المواد سريعة التجدد لا تقل عن 5% من الإجمالي. تُمنح نقطتين عند إثبات أن المواد سريعة التجدد لا تقل عن 10% من الإجمالي. تُمنح ثلاث نقاط عند إثبات أن المواد سريعة التجدد لا تقل عن 20% من الإجمالي.	3 نقاط
4	استخدام المواد التي تم إنقاذها Use of Salvaged Materials: تُمنح ثلاث نقاط عند إثبات استخدام مواد تم استخدامها من قبل، ويتم احتساب النقاط كالآتي: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات أن قيمة المواد المعاد استخدامها لا تقل عن 25% من إجمالي المواد. تُمنح نقطتين عند إثبات أن قيمة المواد المعاد استخدامها لا تقل عن 50% من إجمالي المواد. تُمنح ثلاث نقاط عند إثبات أن قيمة المواد المعاد استخدامها لا تقل عن 75% من إجمالي المواد.	3 نقاط
5	استخدام المواد المعاد تدويرها Use of Recycled Materials: تُمنح أربع نقاط عند إثبات أن المواد التي استخدمت في البناء هي مواد تم تدويرها وذلك كما يلي: الصلب: تُمنح نقطة واحدة عندما لا يقل عن 50% بالوزن كحد أدنى من الهياكل الفولاذية المستخدمة في البناء قد أعيد تدوير ما لا يقل عن 25% من محتواها، وذلك للمباني الهيكلية الصلبة، ولا يقل عن 75% بالوزن كحد أدنى من حديد التسليح، قد أعيد تدوير ما لا يقل عن 90% من محتواه وذلك للمباني الخرسانية. الاسمنت: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات أن الاسمنت البورتلاندي المستخدم في البناء قد تم تخفيضه من خلال استخدام مواد تكميلية لاصقة مثل الرماد المتطاير. الحصى: تُمنح نقطة واحدة عندما يتم إثبات أن ما لا يقل عن 20% بالحجم من الكمية المستخدمة في البناء هي من الحصى المعاد تدويره. مواد أخرى: تُمنح نقطة واحدة عندما يتم إثبات أن ما لا يقل عن 10% من المواد المستخدمة في البناء لا يقل عن 30% من محتواها مواد معاد تدويرها أو 80% من محتواها مواد معاد تدويرها بعد التصنيع، أو 50% من محتواها مواد معاد تدويرها من مخلفات زراعية.	4 نقاط
6	استخدام مواد خفيفة الوزن Use of Lightweight Materials: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات أن على الأقل 25% من المواد المستخدمة هي مواد خفيفة الوزن، مثال ذلك أن يكون أجوف من الداخل أو من مواد تم تجميعها، وذلك بالمقارنة مع المواد التقليدية المماثلة.	1 نقطة
7	استخدام مواد عالية المتانة Use of Higher Durability Materials: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات أن على الأقل 25% من المواد المستخدمة هي مواد ذات متانة عالية، ومقاومة للتآكل، وذات تكلفة قليلة من حيث الصيانة، بالمقارنة مع المواد التقليدية المماثلة.	1 نقطة
8	استخدام عناصر مسبقة الصنع Use of Prefabricated Elements: تُمنح ثلاث نقاط عند إثبات استخدام عناصر مسبقة الصنع كلياً أو جزئياً مثل الجدران أو التجاليد أو الإطارات أو الألواح وذلك للتقليل من الحاجة إلى مهارات عالية في البناء، وتسهيل عملية الفك والتركيب مرة أخرى، وتُمنح النقاط كالآتي: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات أن قيمة العناصر مسبقة الصنع لا تقل عن 10% من القيمة الإجمالية للمشروع.	3 نقاط

	تُمنح نقطتين عند إثبات أن قيمة العناصر مسبقة الصنع لا تقل عن 30% من القيمة الإجمالية للمشروع. تُمنح ثلاث نقاط عند إثبات أن قيمة العناصر مسبقة الصنع لا تقل عن 50% من القيمة الإجمالية للمشروع.	
9	تكلفة دورة الحياة للموارد Life Cycle Cost (LCC) Analysis of Materials in the Project: تُمنح نقطة واحدة عند تقديم تحليل لدورة تكاليف المواد الهامة المستخدمة في المشروع.	1 نقطة
مجموع نقاط مُحدِد المواد والموارد Materials and Resources		20 نقطة

3/3/5 مُحدِد جودة البيئة الداخلية في نظام GPRS:

يُوجد مجموعة من الأهداف لهذا المُحدد وهي [11]:

- توفير مبنى ذو أنظمة خاصة يقوم بدعم رفاهية وراحة القاطنين به من خلال توفير التهوية الخارجية الكافية وجودة الهواء الداخلي.
- منع تعرض شاغلي المبنى للآثار الضارة لدخان التبغ وخطر الليجيونيلا ومسببات الأمراض.
- تشجيع استخدام مواد لاصقة منخفضة الانبعاثات السامة مثل الدهانات، والعوازل، وطلاء الأرضيات، والأسقف المعلقة، وغيرها؛ وذلك للتخفيف من مخاطر مادة الفورمالديهايد.
- تعزيز الراحة الحرارية والضوئية والصوتية لشاغلي المبنى بما في ذلك توفير ضوابط الراحة الفردية حيثما كان ذلك مناسباً، وذلك لتحسين رفاهية العيش والراحة والإنتاجية لشاغلي المبنى مما يُساعد على رفع الطاقة الإنتاجية والقدرة في المستقبل.

ويُوضح الجدول (8) عناصر ونقاط هذا المُحدد [11].

جدول (8) عناصر ونقاط مُحدِد جودة البيئة الداخلية في نظام GPRS

العناصر الإلزامية		
1	الحد الأدنى من التهوية وجودة الهواء الداخلي Minimum Ventilation and Indoor Air Quality: إجراء دراسة استقصائية والتحقق من نوعية الهواء المحيط بالمبنى، بما يتوافق مع مواصفات ANSI/ASHRAE62، والتأكد أن الأنظمة الميكانيكية في المبنى تُلبي الآتي: مسافة الفصل بين مأخذ الهواء في الهواء الخارجي وأي عوادم أو نقاط تفريغ تتوافق مع نظام ANSI/ASHRAE62، أو القوانين المحلية، أو أيهما أكثر صرامة. أن تقع نقاط التفريغ أو العوادم خارج المجال العام أو تعريفها حسب القانون المحلي. تمتثل جميع المناطق المشغولة بالحد الأدنى المنصوص في ANSI/ASHRAE62 باستخدام إجراءات معدلات التهوية أو القانون المحلي، أو أكثرهم صرامة.	عنصر إلزامي
2	مكافحة التدخين في وحول المبنى Control of Smoking in and Around the Building: إثبات أنه قد تم عمل التدابير المناسبة في التصميم للحد من تعرض شاغلي المبنى لدخان التبغ، ومنع التدخين في كل أنحاء المبنى، بما في ذلك مواقف السيارات، وعمل منطقة حرة 25م حول جميع المداخل، وبالقرب من مأخذ الهواء لأجهزة التكييف خارج المبنى، وبالقرب من النوافذ القابلة للفتح، ويتم تدريب موظفي الأمن لمكافحة التدخين داخل المباني وخارجها، وتحديد الأماكن المسموح فيها التدخين خارج المبنى، على أن تكون بعيدة عن ممرات المشاة أو الأماكن المزدحمة، ويُراعى تركيب الوسائل المناسبة للتخلص من الرماد وعقاب السجائر، مع تركيب لافتات في جميع المناطق المخصصة للتدخين توضح الآثار السلبية للتدخين، وإرشادات التخلص من هذه العادة.	عنصر إلزامي
3	التحكم في البكتيريا وغيرها من المخاطر الصحية Control of Legionella and Other health	عنصر إلزامي
	Risks: إثبات أنه قد تم وضع خطة للسيطرة على بكتريا الليجيونيلا في الأنظمة المعنية، تنفيذاً للمتطلبات والارشادات في الكود المعتمد في الممارسة والتوجيه L8 الطبعة الثالثة، عام 2000م، المملكة المتحدة، ودمج هذه الخطة في دليل التشغيل والصيانة OMM.	
العناصر المُكتسبة		
1	أقصى حد من التهوية Optimized Ventilation: تُمنح نقطة واحدة عند إثبات زيادة في معدل التهوية الجيدة والهواء النقي بنسبة 15%، مقارنة بالحد الأدنى المذكور في العنصر الالزامي الأول، وتمنح 4 نقاط عند توفير أجهزة استشعار Co_2، وتركيبها في كل مناطق إعادة تدوير الهواء لأجهزة التكييف، مع زيادة معدل التهوية بنسبة 15% عن الحد الأدنى، ويجب التأكد أن نظام رصد Co_2 فالمبنى مثبت في مناطق المعيشة وقادر على التنبيه إذا احتاجت لزيادة التهوية، ولا يتجاوز الحد الأدنى من Co_2 القيمة 1000ppm.	5 نقاط
2	التحكم في الانبعاثات الناتجة من مواد البناء Controlling Emissions From Building Materials: تُمنح خمس نقاط عند إثبات استخدام مواد معالجة ومنخفضة الانبعاثات الضارة، كالمواد اللاصقة، والمواد العازلة، والدهانات، والطلاءات، وأنظمة الأرضيات والأسقف، مع وجود شهادة تُثبت خلو هذه المواد من مادة الفورمالديهايد السامة.	5 نقطة
3	الراحة الحرارية Thermal Comfort: تُمنح النقاط عند إثبات أن جميع المساحات داخل المبنى قد تم دراستها لتحديد الاحتياج الخاص بها للتبريد، وتم تصميمها بإمكانية التحكم بها حرارياً بشكلٍ منفصل، وفقاً لنظام (ANSI/ ASHRAE55) المعدل ليناسب مناخ مصر.	4 نقاط
4	الراحة البصرية Visual Comfort: تُمنح النقاط عند إثبات أن جميع المساحات داخل المبنى قد تم دراستها بحيث يتم تحديد شدة الإضاءة المناسبة، تلبية للاحتياجات المطلوبة، حسب القوانين المحلية، ويجب أن يشمل البيان على المنهجيات المستخدمة لتوفير الطاقة، والدراسات المتبعة لتحقيق التوازن بين الإضاءة الطبيعية والصناعية.	4 نقاط
5	الراحة الصوتية Acoustic Comfort: تُمنح النقاط عند إثبات أن جميع المساحات داخل المبنى قد تم دراستها لتحديد الظروف الصوتية الملائمة، والاستراتيجيات المتبعة في التحكم في الضوضاء وفقاً لكل الأكواد المحلية الوطنية.	2 نقاط
مجموع نقاط مُحدِد جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality		20 نقطة

3/3/6 مُحدِد الإدارة في نظام GPRS:

يُوجد مجموعة من الأهداف لهذا المُحدِد وهي [11]:

- اعتماد الموقع وذلك لتشجيع التنمية في المناطق الصحراوية، وإعادة تطوير المناطق العشوائية، وتجنب المشاريع التي تُؤثر سلباً على المناطق الأثرية والتاريخية والمحمية.
- الأثر البيئي للموقع وذلك لتقليل الآثار السلبية لعمليات البناء.
- توفير دليل المستخدم للمبنى وذلك للتأكد من تشغيل المبنى بالصورة المناسبة، والقيام بأعمال الصيانة اللازمة، من خلال وجود دليل المستخدم وجدول خاص بأعمال الصيانة الدورية.

ويُوضح الجدول (9) عناصر ونقاط هذا المُحدِد [11].

جدول (9) عناصر ونقاط مُحدِد الإدارة في نظام GPRS

العناصر الإلزامية		
1	عرض تقديمي لخطة متكاملة وطريقة مناسبة لعمليات الموقع Presentation of a suitable Integrated Plan and Method Statement for Site Operations.	عنصر إلزامي

2	الامتثال لجميع اللوائح الوطنية ذات الصلة بالصحة والسلامة Compliance with all relevant national Health & Safety regulations.	عنصر إلزامي
3	استخدام أساليب مناسبة للهدم Where the Project involves demolition work, a Method Statement with clear evidence of the use of suitable methods of demolition.	عنصر إلزامي
العناصر المُكتسبة		
1	تخصيص الموقع Site Provision:	
	وجود حاويات لمخلفات الموقع Containers for site materials waste: تُمنح نقطتين عند إثبات توفير عدد مناسب من الحاويات للمخلفات، وتكون محددة ومنفصلة لكل نوع، مع وجود علامات تُبين نوع المخلفات.	2 نقطة
	توظيف عمال لإعادة تدوير المواد في الموقع Employing waste recycling workers on site: تُمنح نقطة واحدة عند توظيف عدد من العمال المتخصصين في إعادة تدوير المخلفات.	1 نقطة
	وجود ممرات لدخول الشاحنات والآلات والمعدات اللازمة Access for lorries, plant and equipment: تُمنح نقطة واحدة عند توفير طرق لوصول الشاحنات والمعدات للموقع بصورة سليمة للحد من الأثر السلبي على البيئة المحيطة خلال الانشاء.	1 نقطة
	وجود مساحات محددة ومنفصلة ومخصصة للتخزين Identified and separated storage areas: تُمنح نقطتين عند إثبات توفير أماكن تخزين مناسبة في الموقع، يتم من خلالها فصل المواد القابلة للاشتعال، والمواد السامة، ومنع تلوث التربة.	2 نقطة
2	الموقع من الناحية البيئية Site Environmental:	
	وجود خطة لإدارة مخلفات المشروع Project Waste Management Plan: تُمنح نقطة واحدة عند تقديم خطة لإدارة مخلفات المشروع؛ حيث تشمل الاستراتيجيات المتبعة للحد منها، وإعادة استخدام وتدوير المخلفات الناشئة عن العمليات في الموقع.	1 نقطة
	التعاون مع إحدى الشركات المتخصصة في إعادة التدوير Engaging a company specialized in recycling: تُمنح نقطتين عند الاستعانة بشركة متخصصة في إعادة التدوير لمواد البناء وإدارتها.	2 نقطة
	حماية مصادر المياه من التلوث Protecting water sources from pollution: تُمنح نقطتين عند حماية مصادر المياه القريبة من التلوث الناجم من الموقع.	2 نقطة
	التعامل مع مخلفات معدات الخلط Waste from mixing equipment: تُمنح نقطتين للمشروع عند إثبات التخلص السليم من النفايات، بما في ذلك مياه الصرف الناتجة عن عملية الخلط من معدات الخلط، دون الإضرار بالبيئة.	2 نقطة
	التحكم في الانبعاثات والملوثات Control of emissions and pollutants: تُمنح نقطتين عند تخفيف ضوضاء وانبعاثات العادم من الآلات والمعدات في الموقع.	2 نقطة
3	دليل المستخدم للمبنى Building User Guide:	
	توفير دليل المستخدم للمبنى Providing a Building User Guide: تُمنح ثلاث نقاط عند توفير دليل للمستخدم يحتوي على المعلومات التقنية اللازمة للمستخدمين أو الشاغرين له، وذلك لتأمين تشغيل المبنى بصورة جيدة ومثالية.	3 نقاط
	توفير جدول لأعمال الصيانة الدورية Providing a Periodic Maintenance Schedule: تُمنح نقطتين عند تقديم جدول زمني للصيانة الدورية للمبنى، والتي ينبغي أن تكون شاملة ويتم تحديثها بانتظام.	2 نقطة
مجموع نقاط مُحدِد الإدارة Management		20 نقاط

3/3/7 مُحدِد الابتكار والقيمة المضافة في نظام GPRS:

يُوجد مجموعة من الأهداف لهذا المُحدِد وهي [11]:

- التصاميم التي تتميز في إعطاء انعكاس عن التراث الوطني والإقليمي مع المساهمة الإيجابية في أداء المبنى بيئياً.
- المبادرات التي تثبت فائدة بيئية إضافية تتجاوز المعايير الحالية الموضوعة في نظام تقييم الهرم الأخضر.
- الابتكار: مبادرات التصميم وممارسة البناء التي لها فائدة بيئية قابلة للقياس والتي لم يتم منحها نقاط في نظام التقييم.

ويُوضح الجدول (10) عناصر ونقاط هذا المُحدِد [11].

جدول (10) عناصر ونقاط مُحدِد الابتكار والقيمة المضافة في نظام GPRS

العناصر الإلزامية		
لا يوجد متطلبات إلزامية لهذا المُحدِد		
العناصر المُكتسبة		
1	التراث الثقافي Cultural Heritage: تُمنح ثلاث نقاط عند تقديم تصاميم معمارية وإنشائية وتقنية تتميز في إعطاء صورة عن التراث الثقافي الوطني والمحلي الإقليمي، مع المساهمة في تحسين الأداء البيئي للمبنى.	3 نقاط
2	ما يزيد عن المعايير Exceeding Benchmarks: تُمنح أربع نقاط كحد أقصى عندما يتجاوز المشروع المعايير الموضوعة في نظام التقييم بهامش كبير، وتقديم أدلة على تحسين الأداء والفائدة البيئية الإضافية، وتُمنح نقطة واحدة عن كل فئة وبحد أقصى أربع نقاط.	4 نقطة
3	الابتكار Innovation: تُمنح ثلاث نقاط عند تقديم تصميم مبتكر أو إضافة بنود أخرى في ممارسات البناء وغير موجودة في نظام التقييم، ويكون لها تأثير بيئي إيجابي وفائدة كبيرة.	3 نقاط
مجموع نقاط مُحدِد الابتكار والقيمة المضافة Innovation and Added Value		10 نقاط

3/4 نقاط تقييم الأبنية في نظام تقييم الهرم الأخضر:

يحتوي نظام GPRS على درجات أو نقاط ثابتة لتقييم جميع أنواع الأبنية، وهذه النقاط هي مجموع نقاط عناصر كل مُحدِد من مُحدِدات التقييم التي سبق شرحها، ويُوضح الجدول (11) نقاط التقييم [11].

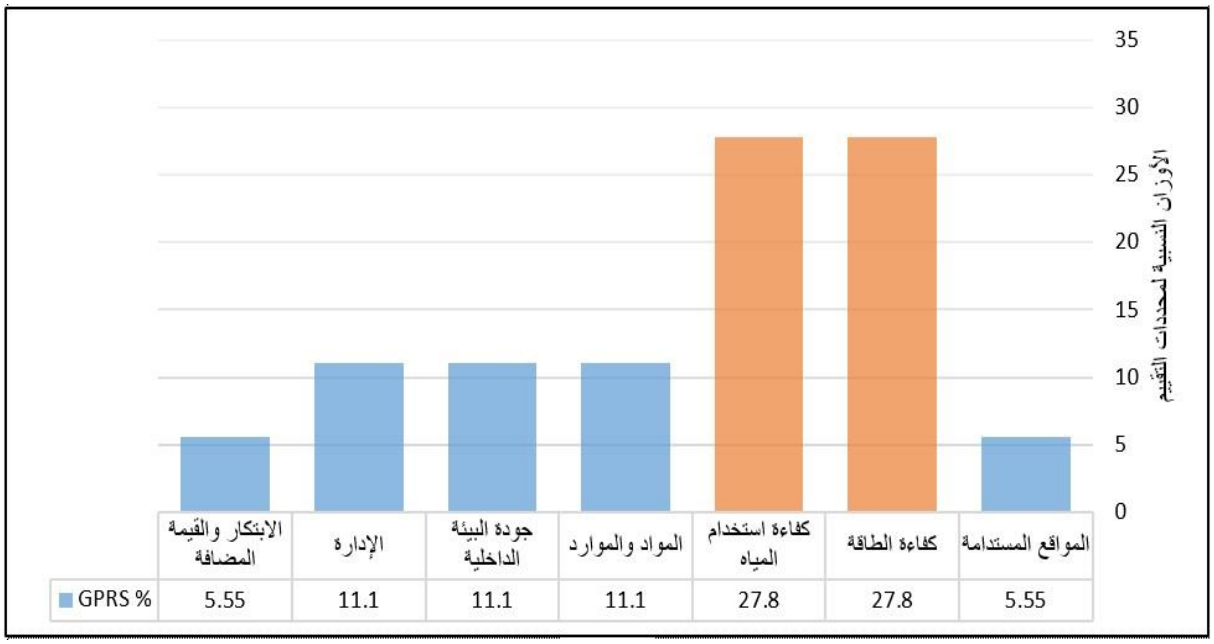
جدول (11) نقاط تقييم الأبنية في نظام GPRS

م	المحددات	النقاط
1	المواقع المستدامة Sustainable Sites	10
2	كفاءة الطاقة Energy Efficiency	50
3	كفاءة استخدام المياه Water Efficiency	50
4	المواد والموارد Materials and Resources	20
5	جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality	20
6	الإدارة Management	20
7	الابتكار والقيمة المضافة Innovation and Added Value	10
	مجموع النقاط الكلي	180

ومن الجدول يتم ملاحظة أن:

- أعلى مُعدل تم تحديده لنقاط تقييم الأبنية في هذا النظام هو: مُحدِد كفاءة الطاقة، بالإضافة إلى مُحدِد كفاءة استخدام المياه.
- أقل مُعدل تم تحديده هو: مُحدِد المواقع المستدامة، بالإضافة إلى مُحدِد الابتكار والقيمة المضافة.

كما يُوضح الشكل (2) الأوزان النسبية لمُحدِدات التقييم في النظام المحلي لتقييم البُعد الاستدامي للأبنية GPRS.



شكل (2) الأوزان النسبية لمُحدِدات تقييم البُعد الاستدامي للأبنية في نظام GPRS، المصدر: الباحث

3/5 مستويات الأبنية في نظام تقييم الهرم الأخضر:

يتم جمع درجات مُحدِدات التقييم لينتج مُعدل درجات شامل للمبنى، والذي بدوره يصف ويُحدِد مستوى المبنى وفقاً لنظام GPRS.
ويُطلق على أعلى مستوى لقب الأخضر تأكيداً على أن الهدف الأساسي هو تعزيز حقيقة أن المستوى الأعلى والأقيم هو الوصول إلى الأخضر، ويُوضح الجدول (12) تلك المستويات [11].

جدول (12) مستويات الأبنية في نظام GPRS

م	المستوى (الشهادة)		الدرجات
1	مُعتمَد	Certified	من 40:49 درجة
2	الهرم الفضي	Silver Pyramid	من 50:59 درجة
3	الهرم الذهبي	Gold Pyramid	من 60:79 درجة
4	الهرم الأخضر	Green Pyramid	من 80 درجة فأكثر

4. معايير التصميم الداخلي المُستدام المُستخلصَة من النظام المحلي لتقييم الأبنية GPRS:

يُعد من أهم أهداف أنظمة تقييم البُعد الاستدامي رفع مستوى الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي للفراغات، من خلال التقييم الموضوعي لمجموعة المُحدِدات والعناصر التي تعمل على تحسين ورفع تلك المستويات [6].
وحيث أن هذه الدراسة بصدد الحديث عن التصميم الداخلي المستدام، فسيتم حصر المُحدِدات والعناصر المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام من خلال الاستعانة بالنظام المحلي لتقييم البُعد الاستدامي للأبنية GPRS، والذي سبق تحليله؛ وذلك بغرض الوصول إلى أهم المعايير والمتطلبات التي يُمكِن من خلالها الوصول إلى فراغات ذات تصميم داخلي مُستدام.

4/1 المُحدِدات المَعْنِية بالتصميم الداخلي المُستدام:

يُمكن استخلاص المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام، من خلال التحليل السابق لمُحدِدات النظام المحلي لتقييم الأبنية GPRS، ودراسة أهداف تلك المُحدِدات؛ بغرض الوقوف على أهم المُحدِدات التي تُفيد وتهتم بالتصميم الداخلي للفراغات، ويُوضِح الجدول (13) تلك المُحدِدات.

جدول (13) المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام في نظام GPRS، المصدر: الباحث

م	المحددات	التوصيف
1	كفاءة الطاقة	الحد من استهلاك الطاقة، واختيار المُعدات والأجهزة الأكثر توفيراً للطاقة، والاعتماد على الطاقة المتجددة.
2	كفاءة استخدام المياه	الحد من استهلاك المياه داخل المبنى وتحسين كفاءة المياه الداخلية، وكفاءة التبريد بالمياه.
3	المواد والموارد	اختيار المواد ذات التكاليف والأثر البيئي المنخفض، والمُواد المحلية، والمُتجددة، والمُعاد استخدامها.
4	جودة البيئة الداخلية	جودة الهواء الداخلي، والتحكم في انبعاثات المواد، وتحقيق الراحة الحرارية والضوئية والصوتية.
5	الإدارة	توفير دليل لمستخدم المبنى، لتشغيل المبنى بصورة مناسبة والقيام بأعمال الصيانة الدورية.
6	الابتكار والقيمة المضافة	تقديم تصميم يعكس صورة التراث الثقافي المحلي، أو مبتكر وله تأثير بيئي إيجابي وغير موجود في التقييم.

ومن الجدول يتم ملاحظة أن:

- اختفاء مُحدِد المواقع المستدامة Sustainable Sites من بين المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام؛ حيث أن أهداف وعناصر هذا المُحدِد داخل النظام المحلي لا تُؤثِر بشكلٍ مباشر في التصميم الداخلي المُستدام؛ حيث أنها تهتم بتنمية المناطق الصحراوية وتطوير المناطق العشوائية وتشجيع المواصلات العامة، وحماية التربة والمياه الجوفية، وغير ذلك من العناصر التي لا تهتم بنقطة البحث.
- تم اعتبار مُحدِد الابتكار والقيمة المضافة Innovation and Added Value من بين المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام؛ حيث أن ذلك يُشجع تقديم الحلول والمعالجات المبتكرة التي يكون لها تأثير بيئي إيجابي.

4/2 العناصر المَعنِية بالتصميم الداخلي المُستدام:

يُمكن استخلاص العناصر المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام، من خلال التحليل السابق لعناصر النظام المحلي لتقييم الأبنية GPRS؛ بغرض الوقوف على أهم العناصر التي تُفيد وتهتم بالتصميم الداخلي للفراغات، ويُوضِح الجدول (14) تلك العناصر، كما يُوضِح النقاط المُكتسبة لكلِ عنصر داخل النظام.

جدول (14) العناصر المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام في نظام GPRS، المصدر: الباحث

م	عناصر ونقاط مُحدِد كفاءة الطاقة Energy Efficiency	النقاط
1	مستوى أداء الحد الأدنى من الطاقة Minimum Energy Performance Level	-
2	رصد الطاقة والإبلاغ Energy Monitoring & Reporting	-
3	تجنب استنفاذ الأوزون Ozone Depletion Avoidance	-
4	تحسين كفاءة استخدام الطاقة Energy Efficiency Improvement	10
5	الحد من الكسب السلبي للحرارة الخارجية Passive External Heat Gain Reduction	7
6	الأجهزة الموفرة للطاقة Energy Efficient Appliances	3
7	أنظمة النقل الرأسي Vertical Transportation Systems	3
8	الأثر البيئي Environmental Impact	4
9	التشغيل والصيانة Operation and Maintenance	1
10	التوازن الأمثل للطاقة والأداء Optimized Balance of Energy and Performance	4
م	**عناصر ونقاط مُحدِد كفاءة استخدام المياه** **Water Efficiency**	**النقاط**
1	كفاءة استخدام الحد الأدنى للمياه Minimum Water Efficiency	-
2	رصد استخدام المياه Water Use Monitoring	-
3	تحسين كفاءة المياه الداخلية Indoor Water Efficiency Improvement	8
4	كفاءة التبريد بالمياه Efficiency of Water-based Cooling	4
5	إدارة المياه المستعملة Waste Water Management	2
6	جودة أنابيب الصرف الصحي Sanitary Used Pip	4
م	**عناصر ونقاط مُحدِد المواد والموارد** **Materials and Resources**	**النقاط**
1	عدم التعرض للمواد الخطرة والسامة Elimination of Exposure to Hazardous and Toxic Materials	-
2	المواد المشتراه على الصعيد الإقليمي Regionally Procured Materials	3
3	مواد التجهيز في الموقع Materials Fabricated on Site	1
4	استخدام المواد المتجددة Use of Readily Renewable Materials	3
5	استخدام المواد التي تم إنقاذها Use of Salvaged Materials	3
6	استخدام المواد المعاد تدويرها Use of Recycled Materials	2
7	استخدام مواد خفيفة الوزن Use of Lightweight Materials	1
8	استخدام مواد عالية المتانة Use of Higher Durability Materials	1
9	استخدام عناصر مسبقة الصنع Use of Prefabricated Elements	3
10	تكلفة دورة الحياة للموارد Life Cycle Cost (LCC) Analysis of Materials in the Project	1

م	عناصر ونقاط مُحدِد جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality	النقاط
1	الحد الأدنى من التهوية وجودة الهواء الداخلي Minimum Ventilation and Indoor Air Quality	-
2	مكافحة التدخين في وحول المبنى Control of Smoking in and Around the Building	-
3	التحكم في البكتيريا وغيرها من المخاطر الصحية Control of Legionella and Other health Risks	-
4	أقصى حد من التهوية Optimized Ventilation	5
5	التحكم في الانبعاثات الناتجة من مواد البناء Controlling Emissions From Building Materials	5
6	الراحة الحرارية Thermal Comfort	4
7	الراحة البصرية Visual Comfort	4
8	الراحة الصوتية Acoustic Comfort	2
م	**عناصر ونقاط مُحدِد الإدارة** **Management**	**النقاط**
1	الامتثال لجميع اللوائح الوطنية ذات الصلة بالصحة والسلامة Compliance with all relevant national Health & Safety regulations	--
2	دليل المستخدم للمبنى Building User Guide	5
م	**عناصر ونقاط مُحدِد الابتكار والقيمة المضافة** **Innovation and Added Value**	**النقاط**
1	التراث الثقافي Cultural Heritage	3
2	الابتكار Innovation	3

ومن الجدول يتم ملاحظة أن:

- العناصر التي ليس لها نقاط هي: العناصر الإلزامية المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام داخل نظام تقييم الهرم الأخضر.
- اختفاء عناصر مُحدِد المواقع المستدامة Sustainable Sites من بين المُحددات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام؛ لبُعد العلاقة بينها وبين التصميم الداخلي المستدام.

ويُعتبر استخلاص تلك المحددات والعناصر "نواه" لخلق نظام تقييم مستقل يستهدف تقييم التصميم الداخلي المُستدام للفراغات، أو استحداث فئة مُنبثقة من نظام التقييم الحالي تعمل على قياس أو تقييم عملية التصميم الداخلي المُستدام للفراغات، بهدف تحسين كفاءتها.

4/3 نِقاط المحددات المعنية بالتصميم الداخلي المستدام:

سيتم تجميع نقاط عناصر كل مُحدِد من مُحدِدات التصميم الداخلي المُستدام للفراغات، ويُوضِح الجدول (15) نِقاط التقييم.

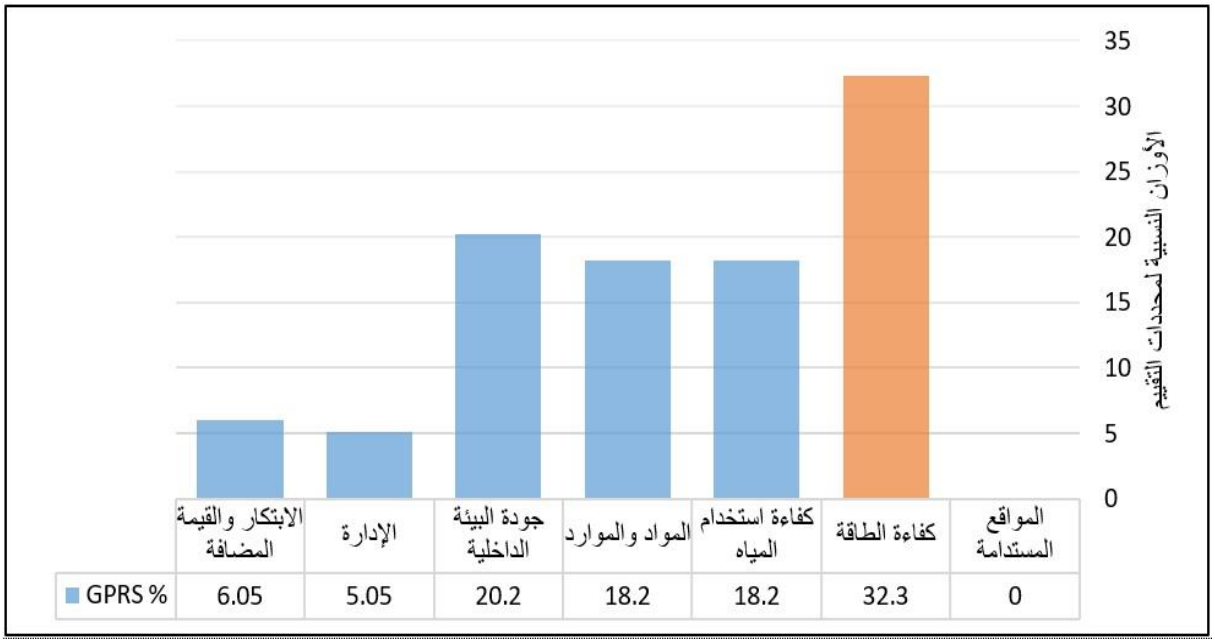
جدول (15) نقاط المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام في نظام GPRS، المصدر: الباحث

م	المحددات	النقاط
1	المواقع المستدامة Sustainable Sites	0
2	كفاءة الطاقة Energy Efficiency	32
3	كفاءة استخدام المياه Water Efficiency	18
4	المواد والموارد Materials and Resources	18
5	جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality	20
6	الإدارة Management	5
7	الابتكار والقيمة المضافة Innovation and Added Value	6
	مجموع النقاط الكلي	99 نقطة

ومن الجدول يتم ملاحظة أن:

- أعلى معدل نِقاط تم تحديده هو: نقاط مُحدِد كفاءة الطاقة.
- أقل معدل نِقاط تم تحديده هو: مُحدِد الإدارة.

كما يُوضح الشكل (3) الأوزان النسبية للمُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام في النظام المحلي لتقييم الأبنية GPRS.



شكل (3) الأوزان النسبية للمُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام في النظام المحلي لتقييم الأبنية GPRS، المصدر: الباحث

4/4 مقارنة نقاط المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام بإجمالي نقاط نظام تقييم الهرم الأخضر:

يُمكن تمثيل إجمالي نقاط المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام المُستخلصة من نظام تقييم الهرم الأخضر GPRS، نسبةً إلى إجمالي نقاط النظام بشكلٍ عام؛ بغرض معرفة الوزن النسبي للمُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام داخل النظام، لإدراك أهمية التصميم الداخلي المستدام ودوره في تحسين كفاءة الفراغات، ويُوضح الجدول (16) تلك الأوزان.

جدول (16) مقارنة نقاط المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المستدام بإجمالي نقاط نظام GPRS، المصدر: الباحث

م	وجه المقارنة	إجمالي النقاط
1	النقاط المعنية بالتصميم الداخلي المستدام داخل النظام	99 نقطة
2	إجمالي نقاط نظام تقييم الهرم الأخضر	180 نقطة
الوزن النسبي للمُحدِدات والعناصر المعنية بالتصميم الداخلي المستدام داخل نظام تقييم الهرم الأخضر %		%55

ومن الجدول يتم ملاحظة أن:

- عدد نقاط المُحدِدات والعناصر المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام قد تجاوز أكثر من 50% من إجمالي عدد نقاط التقييم في النظام المحلي، وهذا يوضح أهمية التصميم الداخلي المستدام، ودوره في عملية تقييم الأبنية المستدامة في مصر.

ويُمكن القول بأن هناك مجموعة من (المُحدِدات، والعناصر) التي هي بمثابة معايير للتصميم الداخلي المُستدام، والتي تم استخلاصها من نظام تقييم الأبنية المستدامة في مصر، ويُمكِن من خلالها قياس مدى استدامة التصميم الداخلي للفراغات.

كما يُعد الالتزام بتطبيق ومراعاة تلك المعايير وسيلةً لتحسين كفاءة الفراغات، وتحقيق الأثر الإيجابي على الانسان والبيئة.

خلاصة البحث:

- الاهتمام بالتصميم الداخلي المتوافق مع البيئة لا يُعد رفاهية؛ بل ضرورة واجبة لمواجهة مشاكل البيئة الداخلية للفراغات، والتي تنعكس على البيئة المحيطة، ويرتبط تحقيقه بمدى مراعاة المصمم للمتطلبات البيئية والاجتماعية والاقتصادية للإنسان والفراغ.
- ولإنجاح فكرة التصميم الداخلي المُستدام وتحقيق ثمارها على مستوى الفراغات والإنسان والبيئة؛ يجب أن يكون هناك معايير معتمدة يُمكِن من خلالها قياس مدى تحقيق التصميم لتلك المعايير التي تُؤهِله إلى الاعتراف بكونه تصميم مُستدام.
- المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام في نظام GPRS هي: كفاءة الطاقة، وكفاءة استخدام المياه، والمواد والموارد، وجودة البيئة الداخلية، والإدارة، والابتكار والقيمة المضافة.
- يُعد أعلى معدل تم تحديده لنقاط المُحدِدات المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام في نظام GPRS هو: مُحدد كفاءة الطاقة، وأقل معدل نقاط هو مُحدد الإدارة.
- تجاوز عدد نقاط المُحدِدات والعناصر المعنية بالتصميم الداخلي المُستدام لأكثر من 50% من إجمالي عدد نقاط التقييم في النظام المحلي، وهذا يُوضح أهمية التصميم الداخلي المستدام، ودوره في توفير المُناخ والظروف التي تُساعد في تحسين كفاءة الفراغات، بالإضافة إلى دوره في عملية تقييم الأبنية المستدامة في مصر.

وأخيراً يُمكن القول بأن معايير التصميم الداخلي المُستدام التي تم استخلاصها من نظام GPRS قادرة على قياس مدى استدامة التصميم الداخلي للفراغات، ويُعد الالتزام بتطبيق ومراعاة تلك المعايير وسيلةً لتحسين كفاءة الفراغات وتحقيق الأثر الإيجابي على الانسان والبيئة، كما تُعد تلك المعايير بلورةً وصياغةً تُسهم بالمرحلة الراهنة من العمارة المستدامة في وضع إطار يُساعد المعماريين والمصممين في تفعيل دور الاستدامة في التصميم الداخلي.

توصيات البحث:

- يجب الاتجاه نحو فكرة استدامة التصميم الداخلي، والخروج عن واقع التصميم الداخلي الذي اقتصر على الجمالية والرفاهية المفرطة كمؤثر وعنصر إبهار دون إدراك البُعد الاستدامي كمؤثر أكثر فعالية على البيئة وشاغلي الفراغات.

- توعية المجتمع بدور الاستدامة كعلم مُؤثِر في التصميم الداخلي لخلق ثقافة عامة داعمة، وتوضيح مفاهيم ومعالجات التصميم الداخلي المستدام كخطوة نحو تقبلها اجتماعياً ومن ثم نجاحها.
- حتمية تقييم التصميم الداخلي المستدام للفراغات من خلال آلية مكونة من مجموعة من المعايير التي تضبط العلاقة بين جميع المؤثرات الداخلية لكامل دورة حياة المبنى، وتضع أولويات واضحة لكل مرحلة حسب أهميتها وتأثيرها.
- يجب الاهتمام بزيادة وعي المجتمع بأهمية الحفاظ على الطاقة لما لذلك من دورٍ هام في تحقيق كفاءة استهلاك الطاقة التي تُعد أهم معيار من معايير التصميم الداخلي المُستدام، بغرض تحسين كفاءة الفراغات.
- تكريس إمكانيات التصميم الداخلي المُستدام نحو الاستفادة من متلازماته المنطقية، ومنها تكثيف البحث في: مجال الطاقة والحد من استهلاكها في الفراغات الداخلية، والبحث حول المعالجات التي تُساعِد في تحسين جودة البيئة الداخلية، ودراسة تأثيرات المواد، والبحث في وسائل ترشيد استهلاك المياه داخل المبنى، وغير ذلك من الدراسات المُساعِدة.
- تعزيز الاستفادة من المعايير المُستخلصة للتصميم الداخلي المُستدام في ضوء التحديات القائمة، والاستفادة من الفرص الكامنة بالواقع المحلي كخطوة نحو تأصيل الاستدامة في عملية التصميم الداخلي، من خلال تحقيق المُحدِدات والعناصر المستخلصة من نظام التقييم المحلي كمدخل لتحقيق التصميم الداخلي المُستدام في الفراغات.
- ضرورة التكامل بين معايير نظام الهرم الأخضر والقوانين والتشريعات المنظمة للبناء عن طريق إدراج مفاهيم العمارة المستدامة والتصميم الداخلي المُستدام في قوانين وأكواد البناء بمصر، حتى يُمثل ركيزة قوية لتدعيم وانتشار الفراغات الداخلية المستدامة.
- ضرورة تفعيل وتطوير نظام تقييم الهرم الأخضر، بحيث يلعب دوراً أكثر فاعلية في تقييم التصميم الداخلي المستدام للفراغات، بالإضافة إلى تطوير منظومة التقييم لتشمل كل مراحل المشروع من خلال دمج جوانب الهندسة المختلفة مع التصميم الداخلي.
- الاهتمام بدراسة الأبنية المستدامة والفراغات التي استخدمت المعالجات البيئية والحلول المبتكرة والمتفوقة بيئياً؛ بهدف الاستفادة ومحاولة توظيف تلك الأفكار في التصميم الداخلي لفراغات الأبنية المحلية.
- التأكيد على تناول مفاهيم وأسس التصميم الداخلي المستدام بمقررات التعليم المعماري كمقرراتٍ أصيلة، لتُمثِل خطوة نحو إمكانية تطبيقه كتوجه معاصر، ولدعم القوى العلمية الناشئة للخروج عن بوتقات العلوم المعمارية بشكلها التقليدي.
- يجب توسيع دائرة الدراسة والبحث في انتقاء ما هو مناسب للبيئة المحلية من المُحددات والعناصر المعنية بالتصميم الداخلي المستدام بالأنظمة العالمية لتقييم البُعد الاستدامي للأبنية وذلك بالدراسة المتأنية لتلك النظم؛ بغرض تحقيق مستوى أفضل للتصميم الداخلي المستدام.

وأخيراً ضرورة دعم وتبني خطة استراتيجية على المستوى القومي تأخذ فيها الحكومة دور المبادرة، من خلال التعليم والبحث النوعي المتخصص، وتنسيق كافة الجهود في هذا الاتجاه، لضمان مقومات النجاح.

بالإضافة إلى اعتماد معايير لتقييم التصميم الداخلي المستدام للفراغات تكون خاصة أو مُنبثقة من النظام الرئيسي، وإلزام كافة الأطراف بتطبيقها، في ضوء أُطر قانونية ولوائح مُنظِمة وداعِمة، لتشجيع فكر التصميم الداخلي المستدام بالبيئة المحلية.

المراجع:

[1] رهام إيهاب خليل: التصميم الداخلي المستدام بتطبيق نظام تقييم LEED، رسالة ماجستير غير منشورة، بقسم التصميم الداخلي والأثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، 2016م، ص 13.

[2] نهى سعيد السيد عثمان: تحقيق المُتطلبات البيئية لحيزات العمارة الداخلية الخضراء دراسة حالة لنماذج مختارة استرشاداً بوثيقة LEED، رسالة ماجستير غير منشورة، بقسم الديكور، شعبة العمارة الداخلية، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان، 2014م، ص31.

[3] عبير حامد علي أحمد سويدان: جودة البيئة الداخلية في التصميم الداخلي المستدام وأثر الإعلان كمحدد في تنمية الوعي الثقافي، المؤتمر الثامن عشر بجامعة فيلادلفيا الدولية، عمان، الأردن، 2013، ص2.

[4] إيمان محمد محمد الحوتي: دور العمارة البيئية المستدامة في التصميم الداخلي للمنتجعات السياحية، بحث بمجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية، العدد الثاني عشر، الجزء الثاني، 2018م، ص42.

[5] نرمين محمد سيد أحمد مطر: معايير تطبيق مفاهيم وأبعاد التنمية المستدامة لرفع كفاءة مباني العمارة العربية، رسالة ماجستير غير منشورة بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة حلوان، 2013م، ص 194.

[6] محمد عصمت العطار، لبنى محمود مبارك، زينب حسن الجميلي: المنهجية الحالية لتقييم المباني المستدامة في مصر بين الإمكانات والعقبات، مجلة العلوم الهندسية، جامعة أسيوط، كلية الهندسة، المجلد 46، العدد 2، 2018، ص 266.

[7] محسن محمد ابراهيم: العمارة المستدامة، المؤتمر العلمي الأول العمارة والعمران في إطار التنمية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2004، ص7.

[8] هبه عمر مصطفى لطفي عمر: دراسة لمفهوم الاستدامة في التصميم الداخلي للمنشآت السكنية، رسالة ماجستير غير منشورة بقسم التصميم الداخلي والأثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، 2015م، ص29.

[9] Usama Konbr. (2017). Studying the Indoor Air Pollution within the Residential Buildings in Egypt: as a factor of Sustainability. Journal of Engineering Sciences (JES), Assiut University, Faculty of Engineering, Vol. 45, No. 5, pp. 722-741, September 2017. P726. Available at: www.aun.edu.eg/journal_files/569_J_1997.pdf.

[10] أمل محمد إبراهيم طه وآخرون: دراسة تحليلية لتقييم نظام الهرم الأخضر، مجلة العلوم الهندسية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، المجلد 42، رقم4، 2014م، ص1056.

[11] The Housing and Building National Research Center & The Egyptian Green Building Council. (2011).The Green Pyramid Rating System (GPRS).

[12] آية محمد رضوان محمد القمحاوي نبوي: نحو استراتيجية لتقييم استدامة المسكن الريفي المعاصر في مصر، رسالة ماجستير غير منشورة بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المنصورة، 2016م، ص 48.

[13] ASHRAE ADDENDA. (2008). Energy Standard for Buildings except Low-Rise Residential Buildings. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Addendum G to Standard 90.1-2007. P9.

Abstract:

The sustainable interior design approach refers to the application of sustainable architecture strategies, mechanisms that meet human requirements, physiological and psychological needs, etc. It should come without causing harm to the interior of the surrounding environment. Moreover, it deals with spaces in an environmentally responsible manner. So, achieving sustainability in the field of Interior design requires great effort, and multi-faceted to address environmental, social and economic problems. On the Egyptian level, there are positive steps have been taken to guide the construction industry towards a more sustainable path. Whereas a local assessment system has been founded supporting sustainability, it is the Green Pyramid Rating System "GPRS". It is a reference that sets the criteria for the sustainability of buildings in Egypt. Analysis of this system shows that it does not have a special category for the interior design assessment. It includes the points assessment method of all building categories through a combination of determinants and elements. This system has been used to derive the criteria of sustainable interior design by identifying the determinants and elements inherent to it. It was found that the number of points of the criteria and the elements involved in sustainable interior design has exceeded 50% of the total number of evaluation points in this system, which illustrates the importance of interior design. The extraction of these criteria is considered a "nucleus" for creating an independent rating system or creating a sub-category of the current system of interior design evaluation. The commitment to applying these criteria in design helps in improving the efficiency of the indoors as a step towards sustainability in the larger context.

Keywords:

Interior Design, Sustainability, Criteria of Sustainable Interior Design, Green Pyramid Rating System.