Proposing a Tool for Assessing Sustainable Practices in the Work Sites and Measuring it in Construction Projects in Syria

Dr. Rana Maya*
Dr. Jamal Omran**
Salma Hawat*

(Received 18 / 9 / 2023. Accepted 31 / 10 / 2023)

□ ABSTRACT □

The construction industry has been criticized as an unsustainable industry due to its low productivity and high consumption of resources, as well as the fact that the construction sector accounts for the largest percentage of negative impacts on the surrounding environment. Researchers have proposed many sustainability assessment systems in the past decade but there has not yet been an effective tool to evaluate and achieve sustainability at the project level expected from the perspective of stakeholders and furthermore the absence of consideration of the application of sustainable practices on construction sites from the beginning of the project. This research aims to Proposing a tool for assessing sustainable practices in the work sites and measuring it in construction projects in Syria. The process was carried out by proposing a model for evaluating sustainable practices on the construction site in the form of a checklist within a spreadsheet and completed through field visits to the work site and personal interviews. The necessary criteria for the proposed model were developed based on previous studies, which were divided into three environmental, social and economic project management categories that include main criteria: energy, water, pollution, sustainable location, materials and waste, security, occupational health and safety, indoor environmental quality, and protection of cultural heritage. , local economy and project management, and each main standard has many sub-criteria. The measurement tool was applied to 6 different construction projects in Syria. It was found in this study that the sustainable practices that are applied on construction sites for construction projects in Syria are very weak.

Keywords: Sustainability indicators - site sustainability - construction projects - construction phase.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Associate Professor, Department of Construction Management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia , Syria, E-mail: r-maya@tishreen.edu.sy
** Professor, Department of Construction Management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia , Syria, j-omran@tishreen.edu.sy
***Postgraduate student (Master), Department of Construction Management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria , E-mail: E-mail: salma.ad.hawat@gmail.com

اقتراح أداة لتقييم الممارسات المستدامة في مواقع العمل وقياسها في مشاريع التشييد في سورية

د. رنا ميا*

د. جمال عمران**

سلمى حواط***

(تاريخ الإيداع 18 / 9 / 2023. قُبِل للنشر في 31/ 10 / 2023)

□ ملخّص □

تم انتقاد صناعة التشييد باعتبارها صناعة غير مستدامة بسبب إنتاجيتها المنخفضة واستهلاكها المرتفع للموارد فضلاً عن كون قطاع البناء والتشييد يشكل النسبة الأكبر من حيث التأثيرات السلبية على البيئة المحيطة. اقترح الباحثون العديد من أنظمة تقييم الاستدامة في العقد الماضي ولكن لم تكن هناك حتى الآن أداة فعالة لتقييم وتحقيق الاستدامة على مستوى المشروع والمتوقعة من وجهة نظر أصحاب المصلحة علاوة على ذلك غياب مراعاة تطبيق الممارسات المستدامة في مواقع البناء منذ بداية المشروع. يهدف هذا البحث إلى اقتراح أداة لتقييم الممارسات المستدامة في مواقع البناء وقياسها في مشاريع التشييد السورية. تمت العملية من خلال اقتراح نموذج لتقييم الممارسات المستدامة في موقع البناء على شكل قائمة مرجعية ضمن جدول بيانات وتم استكماله من خلال الزيارات الميدانية إلى موقع العمل والمقابلات الشخصية. تم وضع المعايير اللازمة للنموذج المقترح بناء على الدراسات السابقة حيث تم تقسيمها إلى ثلاث فئات بيئية اجتماعية واقتصادية تتضمن معايير رئيسية تتمثل بالطاقة، المياه، التلوث، الموقع المستدام، المواد والنفايات، الأمن والصحة والسلامة المهنية، جودة البيئة الداخلية، حماية التراث الثقافي، الاقتصاد المحلي وإدارة المشروع ولكل معيار رئيسي العديد من المعايير الفرعية. تم تطبيق أداة القياس على 6 مشاريع بناء مختلفة في سوريا. تم التوصل في هذه الدراسة إلى أن الممارسات المستدامة التي يتم تطبيقها في مواقع البناء لمشاريع التشييد في سوريا ضعيفة جداً.

الكلمات المفتاحية: مؤشرات الاستدامة – استدامة الموقع – مشاريع المباني – مرحلة التنفيذ.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **أستاذ مساعد – قسم هندسة وإدارة التشييد – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
r-maya@tishreen.edu.sy

** **أستاذ– قسم هندسة وإدارة التشييد – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.j-omran@tishreen.edu.sy**

*** **طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم هندسة وإدارة التشييد – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
salma.ad.hawat@gmail.com

مقدمة:

يعتبر موضوع استدامة المباني من المواضيع الهامة والحديثة في عصرنا الحالي نتيجة تزايد الطلب على مباني تحقق شروط أفضل وبتكاليف تشغيل أقل.[18] هذا وقد أصبحت مسألة الاستدامة محل اهتمام عالمي للعديد من القطاعات نتيجة لتزايد آثارها السلبية على البيئة والمجتمع.[17]

تستهلك المباني في الولايات المتحدة غالبية الكهرباء والغاز الطبيعي، فضلاً عن استهلاكها الكبير للمياه ، وتؤدي إلى توليد غالبية النفايات، ومسؤولة عن أكثر من ثلث انبعاثات الغازات الدفيئة [15] .

تستهلك صناعة البناء أيضًا ما يقارب من 40٪ من المواد الخام في العالم أكثر من أي صناعة أخرى، إن الجهود المبذولة لتقليل هذا العدد يعتمد على تغيير الطريقة التي يتم بها تصميم المبنى ثم بناؤه وتشغيله وصيانته. ولذلك كمصممين ومنفذين، لدينا مسؤولية أخلاقية تتضمن مسؤولية نقل عالم أنظف وأكثر استدامة إلى الأجيال القادمة ولحماية حياتهم. ومع كل ذلك، نحن حقاً بحاجة إلى شيء أساسي واحد لنقوم بهذه المهمة ألا وهو "الابتكار".

"الابتكار هو الأساس لاستدامة الحياة على الأرض. فنحن في مرحلة حرجة و"يجب دمج الابتكارات الصحيحة في بيئة المستقبل."[16] .

وجدت دراسة حديثة حول استدامة البناء في المملكة المتحدة أن البيئة المبنية تمثل 45% من إجمالي انبعاثات الكربون في المملكة المتحدة (27% من المباني المحلية و18% من غير المحلية) 72٪ من الانبعاثات المحلية تنشأ من تدفئة المكان وتوفيره من الماء الساخن. 32% من مخلفات مدافن النفايات تأتي من عمليات البناء والهدم. 13% من المنتجات التي يتم تسليمها إلى مواقع البناء تذهب مباشرة إلى مكب النفايات بدون أن تم استخدامها. [16]

وبالنظر إلى هذه الإحصائيات، فلا عجب أن الجهات الحكومية والمعاهد يجب أن تطلب منا أن نجعل مشاريعنا أكثر استدامة من الناحية البيئية. هذا التشريع وهذه الشهادات تأتي بأشكال مختلفة، مثل معايير Passive House [2].

مفهوم الاستدامة:

عرفت مفوضية الأمم المتحدة التنمية المستدامة (1987) بأنها التنمية التي "تسمح بتلبية احتياجات الحاضر دون المساس بإمكانيات الأجيال القادمة لتلبية احتياجاتهم"، حيث إن المبادئ الأساسية للمباني المستدامة تتمثل في القدرة على التكيف مع المناخ والحد من استهلاك الطاقة والحفاظ عليها، فالمبنى السليم يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاعتماد على الوقود وغيره من مصادر الطاقة غير المتجددة والملوثة للبيئة [13].

أما المباني الخضراء تعرف بأنها نتيجة التصميم الذي يركز على زيادة كفاءة استخدام الموارد – الطاقة والمياه والمواد – مع تقليل تأثيرات المباني على صحة الإنسان والبيئة أثناء دورة حياة المبنى، من خلال تحسين التصميم والبناء والتشغيل والصيانة والإزالة [14].

أهمية البحث وأهدافه:

1. مشكلة البحث:

يعتبر قطاع البناء من أكبر مستهلكي الطاقة والموارد المادية والماء وملوث كبير للبيئة بالإضافة إلى الهدر الكبير الذي يحصل في قطاع البناء في جميع مراحله لذلك كان من الضروري تحديد معايير الاستدامة بغرض تقييم الممارسات المستدامة في مرحلة البناء من أجل الانطلاق في هذا المجال.

2. أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من خلال ما يلي:

- العدد الكبير من المشاريع نتيجة الإقبال على مرحلة إعادة الإعمار مما يستدعي المحاولة الجادة لإرساء استراتيجيات لتحقيق الاستدامة في مشاريع التشييد.
- ندرة الموارد المحلية في سوريا إضافة للحرب والحصار الاقتصادي مما أدى إلى حاجة سوريا لتطبيق الاستدامة كمحاولة لاستغلال الموارد المحلية المتوفرة والتقليل من الآثار السلبية للأبنية على البيئة المحيطة.

3. هدف البحث:

الهدف الرئيسي :

يهدف هذا البحث إلى تطوير نموذج لتقييم وتصنيف الممارسات المستدامة في مشاريع التشييد في سوريا بحيث يتم تنفيذ جميع العمليات بطريقة مستدامة بما يحقق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للوصول إلى مباني صديقة للبيئة يتم تنفيذها بأساليب وتقنيات تساهم في تعزيز الدور الإيجابي لعملية التشييد والحد من تأثيراتها السلبية على البيئة.

الأهداف الفرعية:

- تحديد المعايير الرئيسية للاستدامة في مرحلة التنفيذ.
- تحديد الممارسات الضرورية التي يحتاجها الموقع لاعتباره موقعاً مستداماً.
- تقييم درجة استدامة مواقع البناء.

طرائق البحث ومواده:

تم الاعتماد في هذا البحث على المنهج الوصفي، المنهج المسحي والمنهج التحليلي وفق المراحل التالية:

تحديد مؤشرات الاستدامة من خلال مراجعة الأدبيات السابقة.

تطوير نموذج لتقييم مستوى تنفيذ الممارسات المستدامة في موقع البناء باستخدام مقياس ليكرت الخماسي من خلال قائمة تحقق تمت صياغتها على شكل أسئلة ووضعت في جدول بيانات تم إكماله من خلال المقابلات الشخصية والزيارات الميدانية إلى موقع العمل.

4. الإطار النظري:

تختلف معايير الاستدامة من بلد إلى آخر وذلك حسب ظروف كل بلد ولكن يوجد معاييرُ أساسيةٌ مشتركة ففي البرتغال (C.Araújo; L.Bragança; M.Almeida; 2010) تم تطوير عمل من أجل إجراء تحليل التكلفة والعائد لحلول البناء المستدامة، من خلال تحديد المؤشرات الرئيسية التي ينبغي النظر فيها من أجل تقييم الجوانب الرئيسية للبناء المستدام من أجل تحديد المؤشرات الرئيسية للبناء المستدام ، تم تحليل أربع مبادرات أوروبية (EUROPEAN PROJECTS) بلغ العدد الإجمالي للمؤشرات المختارة من قبل المبادرات الأربع التي تم تحليلها 41 مؤشرًا. تم استبعاد جميع المؤشرات الموجودة في مبادرة واحدة والمؤشرات التي لا يمكن ترجمتها إلى مصطلحات اقتصادية وبالتالي صعوبة تقييمها وتم اختيار المؤشرات الموجودة في 3 مبادرات على الأقل واختيار عشرة مؤشرات إضافية بأقل من 3 اختيارات ارتبطت هذه المؤشرات العشرة بفئتين (المواد والنفايات ، جودة العملية) وذلك نظراً لأهميتها وكانت المؤشرات النهائية تتعلق بأبعاد الاستدامة الرئيسية الثلاثة (البيئية والاجتماعية والاقتصادية) التي سيتم استخدامها في تحليل التكلفة والعائد للبناء المستدام وهي الطاقة المتجددة، الطاقة غير المتجددة، انبعاثات الغازات الدفيئة، استهلاك المياه، استخدام المواد،

استنزاف ثقب الأوزون، إمكانية الأكسدة الكيميائية، إعادة تدوير/ استخدام المواد، جودة الهواء الداخلي، الإضاءة، الراحة الحرارية، الراحة الصوتية، تكاليف دورة الحياة.

وفي ليتوانيا (N.Dobrovolskiiene; R.Tamošiunien; 2015) تم إجراء دراسة بحثية تجريبية في صناعة البناء الليتوانية. تم اختيار معايير الاستدامة وتجميعها على أساس تحليل الأدبيات والمعايير المختلفة المتعلقة بالاستدامة المطبقة في صناعة البناء. تم استخدام المسح لتحديد وترتيب أهم معايير الاستدامة. كشفت الدراسة أن الممارسين في قطاع البناء الليتواني يولون أهمية قصوى ل 15 معيارًا للاستدامة. قد يكون مؤشر الاستدامة المركب للمشروع الذي يجمع بين كل هذه المعايير مفيدًا في تقييم استدامة مشروع الأعمال واتخاذ القرارات المتعلقة باختيار المشروع وتخصيص الموارد المالية. عند معالجة مسألة تخصيص الموارد المالية في المشروع ، يمكن لصانع القرار أن يأخذ في الاعتبار ليس فقط عائد المشروع ومخاطره ، ولكن أيضًا استدامته. يجب أن يساعد فهم هذه الدراسة الشركات لتنفيذ مشاريع مستدامة ، والتي يمكن أن تسهم في التنمية المستدامة للمنظمات وبالتالي زيادة ميزتها التنافسية.

تم اختيار 56 معيارًا ، والتي تم تجميعها بعد ذلك في اجتماعية (15 معيارًا) ، بيئية (23 معيارًا) اقتصادية (18 معيارًا). تم إجراء المسح على مرحلتين. في المرحلة الأولى ، تم إرسال الاستبيانات إلى 226 متخصصًا. طُلب من هؤلاء الخبراء تقييم مستوى أهمية كل عنصر على مقياس ليكرت الخماسي، بمعنى 1 ليس مهمًا ، و5 يعني مهم جدًا. تم تجميع النتائج ، وتم تحديد القيمة المتوسطة لكل معيار. تم ترتيب معايير الاستدامة بترتيب تصاعدي لقيمها المتوسطة. تم اعتبار القيمة الحدية 3 كأساس لتحديد معايير الاستدامة الرئيسية المهمة.

بعد المرحلة الأولى ، تم اختيار 15 معياراً (أربعة معايير اقتصادية وستة معايير بيئية وخمسة معايير اجتماعية) لاستخدامها في المرحلة الثانية. تكونت المرحلة الثانية من مجموعتين من الخبراء تحديداً 12 مهنياً من المرحلة الأولى، و10 مهنيين إضافيين جدد يمثلون صناعة البناء. وهكذا ، فإن هذا الفريق من الخبراء كان يتألف من 22 متخصصًا (تسعة مديرين تنفيذيين وثلاثة مهندسين و10 مديري مشاريع). كان على المحترفين ترتيب أهمية كل معيار من 1 إلى 15 ، حيث كانت أعلى درجة 15 نقطة وأدنى نقطة واحدة. المعايير النهائية التي تم اختيارها حسب أهميتها: استهلاك المياه، انبعاثات الغازات الدفيئة، استخدام مواد ذات مخاطر منخفضة، استخدام الطاقة المتجددة ،استهلاك الطاقة، تلبية المشروع لأصحاب المصلحة، سلامة وصحة العمال، العمال المحليين، تدريب العمال، تقليل التكاليف المباشرة، تقليل التكاليف غير المباشرة، كلفة الصيانة وكلفة البناء.

وفي غانا (H.Danso; 2018) تم إجراء بحث لتحديد المؤشرات الرئيسية لقياس مواد البناء المستدامة.

تم تطوير استبيان ، تم اختباره مسبقًا على عينة من ثلاثة خبراء في مواد البناء ، ثم تم إجراء تعديلات عليه للحصول على أداة أكثر كفاءة. تم استخدام مقياس ليكرت المكون من خمس نقاط تتراوح من غير مهم (1) إلى مهم جدا (5). (الأبعاد الرئيسية المستخدمة هي البيئية والاجتماعية والاقتصادية) حيث يتكون البعد البيئي من أحد عشر مؤشرا، والبعد الاجتماعي من ثمانية مؤشرات ،والبعد الاقتصادي من ستة مؤشرات ، ليصبح المجموع 25 مؤشر. تم اعتماد هذه المؤشرات من الدراسات السابقة وطلب الاستبيان أيضًا من المستجيبين إضافة أي مؤشرات يعتبرونها مهمة وتقديم أي اقتراحات.

وفي الجامعة الأمريكية في الشارقة تم إجراء بحث (S.Rajabi; S.El-Sayegh; L.Romdhane; 2022) يهدف هذا البحث إلى تحديد وتقييم مؤشرات الأداء الرئيسية لرصد وتقييم أداء الاستدامة لمشاريع البناء خلال مرحلة التنفيذ. تم تحديد اثنين وعشرين من مؤشرات الاستدامة ووضعها في قائمة مختصرة بناءً على مراجعة شاملة للأدبيات ذات الصلة. تم تجميع المؤشرات في مجموعتين بيئية واجتماعية اقتصادية. تم بعد ذلك تصميم استبيان وإرساله إلى

متخصصي البناء في الإمارات العربية المتحدة . قام واحد وثلاثون مستجيبًا بتقييم أهمية المؤشرات باستخدام المقارنة الزوجية باستخدام عملية التسلسل الهرمي التحليلي (AHP) وأوضحت النتائج أن مؤشر استخدام الطاقة المتجددة صنف على أنه الأكثر أهمية بوزن عالمي قدره 0.164 (مجموعة بيئية). في المقابل ، كان مؤشر سلامة موقع البناء هو الأهم ، حيث بلغ وزنه العالمي 0.093 (مجموعة اجتماعية واقتصادية).

وفي الهند تم إجراء بحث (Kuriakose; L.Krishnaraj; R.Annadurai; 2014)

منهجية البحث: حيث تم اختيار أنسب المعايير لمجموعة من المؤشرات التي تشكل أساس صياغة الاستبيان من المراجع وبعدها تم تحديد أهمية المؤشرات من خلال المسح مع عدد من المهنيين من خلال دعوة الأشخاص الرئيسيين من كل التخصصات للمشاركة حيث تم وضع المعايير التالية: استدامة الموقع، الجوانب الاقتصادية، كفاءة المياه، كفاءة الطاقة، المواد والموارد، جودة البيئة الداخلية، التحمل البيئي، الجوانب الثقافية والاجتماعية، جودة الخدمة.

ولكل مجال رئيسي من هذه المجالات عدة مؤشرات. كما تم استخدام مقياس ليكرت الثلاثي حيث 3 نقاط تمثل مهم جداً ، 2 مهمة ، 1 أقل أهمية ثم قياس المؤشرات على مقياس ترتيبي ثم تم إيجاد متوسط نقاط البيانات للحصول على رتبة المؤشرات وبالمثل تم إيجاد مؤشر الأهمية النسبية RII.

تم التوصل إلى أداة لتقييم الاستدامة من ثلاثة مستويات من المؤشرات حسب الرتب حيث يتكون المستوي الأول من مؤشرات لها متوسطات تتراوح بين 3 – 2 حيث أعطى معظم المستجيبين لهذه المؤشرات مقياس 3 مهم جداً: المستوى الثاني يتكون من مؤشرات لها متوسطات تتراوح بين 1.99 – 1.8 أما المستوى الثالث فيتكون من مؤشرات لها متوسطات أقل من 1.8. كما تم وضع نظام من ثلاث نقاط للمؤشرات على أساس المستويات حيث يعطى (3) لمؤشر المستوى الأول والعدد (2) لمؤشر المستوى الثاني (1) لمؤشر المستوى الثالث.

وفي البرتغال (L.Zeule; S.Serra; J.Teixeira;2020) تم اقتراح نموذج عملي لتقييم مستوى تنفيذ الممارسات المستدامة في مواقع البناء. اعتمد النموذج على شهادات الاستدامة وتم التحقق من صحته في ستة مواقع بناء في البرازيل من خلال المنهجية التالية : تحليل لموضوع الاستدامة في موقع البناء وأهم الممارسات الجيدة المستدامة.

بناء نموذج التقييم من خلال تقسيم معايير الاستدامة إلى 6 مستويات وفقاً لنظام التقييم العالمي LEED وهي أكثر مستويات الشهادات استخداماً في البرازيل وهي (الموقع المستدام، المياه، الطاقة، المواد والموارد، جودة البيئة، الابتكارات والعمليات).

وكانت النتائج كالتالي الموقع الأول(بنسبة 53%، المستوى2، استدامة جيدة) الموقع الثاني(بنسبة 74%، مستوى 3، استدامة مثالية) الموقع الثالث (بنسبة 58%، مستوى ،2 استدامة جيدة) الموقع الرابع (بنسبة 57%، مستوى ،2 استدامة جيدة) الموقع الخامس (بنسبة 83%، مستوى 4، استدامة ممتازة) الموقع السادس (بنسبة 67%، مستوى 2، استدامة جيدة).

وهناك المعيار الأوروبي الصادر عن هيئة تقييس عالمية حيث يعتبر البعض أن الاتحاد الأوروبي لديه القوانين البيئية الأكثر شمولًا في أي منظمة دولية. تتشابك سياسته البيئية بشكل كبير مع السياسات البيئية الدولية والوطنية الأخرى، كما أن للتشريعات البيئية للاتحاد الأوروبي تأثيرات كبيرة على تشريعات الدول الأعضاء فيه. يعالج التشريع البيئي للاتحاد الأوروبي قضايا مثل المطر الحمضي، وترقق طبقة الأوزون، وتلوث الهواء، والتلوث الضوضائي، والنفايات، وتلوث المياه، والطاقة المستدامة .يقدر معهد السياسة البيئية الأوروبية أن مجموعة القوانين البيئية للاتحاد الأوروبي تصل إلى أكثر من 500 من التوجيهات واللوائح والقرارات. [11]

يتم تصنيف معايير الاستدامة حسب المعيار الأوروبي المستدام إلى 3 فئات (بيئية اجتماعية واقتصادية)

- ❖ البيئية تقسم إلى 3 مجموعات تتضمن 15 مؤشراً.
- ❖ الاقتصادية تقسم إلى مجموعتين تضم مؤشرين.
- ❖ الاجتماعية تقسم إلى 5 مجموعات تتضمن 16 مؤشراً.

وكذلك يوجد أنظمة عالمية لتقييم استدامة المباني السكنية مثل نظام BREAM البريطاني ويتم تحديد مستوى استدامة المبنى حسب النقاط التي يحصل عليها كما قام المجلس الأميركي بتطوير نظام للأبنية الخضراء (USGBC) عام 1998 سمي هذا النظام LEED. لا يقتصر LEED على الأبنية السكنية والتجارية وإنما يتعدى تأثيرات البناء في البيئة لذلك فهناك ليبد خاص بكل مرحلة من مراحل البناء [14]: معايير LEED للتصميم والإنشاء، معايير LEED للتصميم الداخلي والإنشاء، معايير LEED للتشغيل، معايير LEED للإنشاء القشري الهيكلي، معايير LEED للمنازل، معايير LEED لتنمية الحي.

في النهاية نجد أن هناك الكثير من الدراسات السابقة التي بحثت في مجال الاستدامة وطرق تقييمها في قطاع البناء والتشييد حيث تنوعت طرق التقييم باستخدام منهجيات مختلفة وكذلك معايير الاستدامة التي يتم التقييم على أساسها والتي تختلف من بلد إلى آخر حسب الظروف الإقليمية لكل بلد مع الاحتفاظ بمعايير مشتركة تعتبر الأساس في مجال الاستدامة، حيث أن مستوى التقييم لأي مشروع يختلف من بلد لآخر فالمشروع الذي تقيم استدامته جيدة في بلد يمكن أن يقيم ضعيف في بلد آخر وذلك حسب معايير ذلك البلد وظروفه وبالتالي لا يوجد نظام تقييم عالمي للمباني المستدامة.

في هذا البحث سنقوم بالاعتماد على المعيار الأوروبي الموحد للبناء المستدام باعتباره صادر عن هيئة تقييس معتمدة عالمياً وتطوير معاييره من خلال دمج ماورد من معايير إضافية في الأبحاث السابقة لاقتراح أداة قياس جديدة أكثر فعالية تساعد في تقييم تنفيذ الممارسات المستدامة في موقع العمل واللازمة لاعتباره موقعاً مستداماً.

5. أداة القياس:

أداة القياس وهي مسح يتضمن قائمة تحقق تمت صياغتها على شكل أسئلة ووضعت في جدول بيانات يمكن إكماله من خلال زيارات ميدانية إلى موقع العمل بغرض تقييم مستوى تنفيذ الممارسات المستدامة خلال مرحلة التنفيذ.

وتم الاعتماد في ذلك على بحث أجري في البرتغال [12] وتطوير الأداة المستخدمة فيه. حيث اعتمد البحث السابق على تقييم الممارسات المستدامة من خلال 5 معايير رئيسية واردة في نظام التقييم العالمي LEED مصنفة ضمن الفئات التالية وهي الاستخدام الرشيد للطاقة، الاستخدام الرشيد للمياه، الابتكارات والعمليات، الموقع المستدام، المواد والموارد.

أما في هذه الدراسة تم إضافة 5 معايير رئيسية جديدة على أداة القياس السابقة تم استخلاصها من الدراسات السابقة والمعيار الأوروبي وبذلك أصبحت المعايير الرئيسية في الأداة الجديدة:

الطاقة، المياه، التلوث، موقع مستدام، المواد والنفايات، الأمن والصحة والسلامة المهنية، الاقتصاد المحلي، حماية التراث الثقافي، جودة البيئة الداخلية، إدارة المشروع. وكل فئة تتضمن العديد من الأسئلة.

لتقييم ممارسات الاستدامة في موقع البناء تم استخدام مقياس ليكرت المؤلف من 5 درجات من 0 (أدنى درجة) إلى 4 (أعلى درجة) بحيث تعطى:

النقطة 0 لعدم الالتزام بتطبيق الممارسة.

النقطة 1 تأخر الامتثال.

النقطة 2 بعض العوامل تتوافق.

النقطة 3 الامتثال ولكن بعض العوامل لا تتوافق.

النقطة 4 الامتثال التام.

NA في حال كانت الممارسة لا تنطبق على هذا المعيار.

تقييم مستوى تنفيذ الممارسات المستدامة في موقع العمل بعد وضع النقاط وفق مقياس ليكرت الخماسي على الشكل التالي:

المستوى 0: (0–20)% موقع غير مستدام

المستوى1: (21–50)% موقع فيه القليل من الممارسات المستدامة

المستوى2: (51–70)% موقع بممارسات استدامة جيدة

المستوى3: (71–80)% موقع بممارسات استدامة مثالية

المستوى3: (81–100)% موقع بممارسات استدامة ممتازة

الجدول1: جزء من النموذج المقترح لقائمة التحقق لتقييم تنفيذ الممارسات المستدامة في مواقع البناء

8.0 الاقتصاد المحلي	0	1	2	3	4	NA
8.1 استخدام مواد محلية وعمال محليين						
8.1.1 هل يتم استخدام مواد محلية في البناء؟						
() الاسمنت () حديد التسليح () الرخام () البازلت () الغرانيت () الدهانات () القرميد () البلوك () أخرى						
0 = لا 1 = نعم ، مادة واحدة على الأقل 2 = نعم ، مادتان على الأقل 3 = نعم ، ثلاث مواد 4 = نعم ، أربع مواد أو أكثر NA = لا يمكن وضع علامة على هذا المعيار						
8.1.2 هل يتم توفير فرص عمل للعمال المحليين في موقع البناء؟						
0 = لا 1 = نعم عدد قليل من العمال من المنطقة 2 = نعم ، العديد من العمال من المنطقة 3 = نعم ، غالبية العمال من المنطقة 4 = نعم ، جميع العمال من المنطقة NA = لا يمكن وضع علامة على هذا المعيار						
المجموع						

الجدول السابق يوضح جزء من أسئلة قائمة التحقق التي تخص معيار الاقتصاد المحلي الذي يعتبر من أهم مفاتيح الاستدامة للحد من الفقر والجوع ورفع مؤشرات رفاهية الناس والمجتمع.

حيث يلعب قطاع البناء دوراً مهماً في المساهمة في رفع الاستقرار الاقتصادي من خلال توليد فرص العمل واستخدام المواد المحلية.

7-1 الهدف من أداة القياس:

تقييم مستوى تنفيذ الممارسات المستدامة في موقع البناء.

7-2 النتائج التي تم التوصل إليها من أداة القياس:

توصل البحث إلى وجود محاولات خجولة وضعيفة جداً لتطبيق الممارسات المستدامة في مرحلة تنفيذ المشاريع مما يؤثر سلباً على البيئة ويؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية واستهلاك كميات كبيرة من الطاقة.

3-7 المعايير التي تم وضعها لأداة القياس:

في هذا الجزء من البحث قمنا باستخدام المعيار الأوروبي للاستدامة كمرجع في تحديد المعايير المستدامة نظراً لأنه صادر عن هيئة تقييس عالمية [11] وتحليل 8 دراسات سابقة أخرى من [10-3] نلاحظ أن جميع الدراسات السابقة كانت تركز على الجوانب الاقتصادية التي يجب مراعاتها عند التنفيذ و كذلك الموقع من حيث القرب من وسائل النقل وغيرها لتخفيف كلف النقل وكلك كفاءة استخدام الطاقة لتجنب استنفاذ مصادرها بما يحقق كلفة أقل وكذلك التركيز على المواد المحلية لتجنب كلف النقل وكذلك تشغيل المواد المحلية مع الأخذ في الاعتبار اختيار المواد غير الضارة بيئياً واجتماعياً وكفاءة استخدام المياه لتقليل الهدر قدر الإمكان وانبعاثات الغازات الدفيئة لمنع تلوث الهواء بالإضافة إلى إعادة استخدام/تدوير المواد والصحة والسلامة المهنية.

يوضح الجدول التالي تحليل للدراسات السابقة التي تم اعتمادها لتحديد معاير الاستدامة:

الجدول 2: تحليل لمعايير الاستدامة المذكورة في الدراسات السابقة

المعيار	السابقة الدراسات								التكرار	موشرات مع التوافق الأوروبي المعيار
	1	2	3	4	5	6	7	8		
الأوزون ثقب استنزاف	x		x			x			3	x
الأحفوري الوقود نضوب	x		x						2	_
التحمض إمكانية	x	x							2	x
التخثث إمكانية	x	x							2	x
الضوئية الكيميائية الأكسدة إمكانات	x	x							2	x
المتجددة غير الأولية الطاقة	x	x		x	x	x	x	x	7	x
المتجددة الأولية الطاقة	x	x		x	x	x	x	x	7	x
المواد تدوير إعادة	x			x	x	x	x	x	6	x
المواد استخدام إعادة	x			x	x	x	x	x	6	x
الوصول إمكانية	x			x	x	x	x	x	6	x
البيولوجي التنوع على التأثير	x			x	x	x	x	x	6	x
المياه استهلاك	x		x	x			x	x	5	x
المياه استخدام إعادة	x		x	x			x	x	5	x
المياه تدوير إعادة	x		x	x			x	x	5	x
النفايات إدارة	x		x	x	x	x	x	x	7	x
المياه تلوث	x	x	x	x	x	x	x	x	8	x
الهواء تلوث	x	x	x	x	x	x	x	x	8	x
الضجيج	x	x	x	x	x	x	x	x	8	x
المباشرة التكاليف تخفيض		x		x					2	_
المباشرة غير التكاليف تخفيض		x		x					2	_
البناء وقت		x		x					2	_
الاقتصادي الأداء		x							1	x
الأولية التكاليف			x						1	_
الصيانة تكاليف		x	x						2	_
التشغيل تكاليف			x						1	_
الحياة دورة تكلفة	x			x		x			3	x
الداخلي الهواء جودة	x			x	x				3	x
الحرارية الراحة	x		x						2	x
البصرية الراحة(الضوء)	x		x	x					3	x
الصوتية الراحة	x			x	x				3	x
الثقافي التراث حماية	x		x					x	3	_
المهنية والسلامة والصحة الأمن	x	x			x	x	x	x	6	x
العامة للمصلحة المشروع تلبية		x							1	_
القيادة/ المعرفة إدارة		x							1	_
المحلية المواد استخدام			x		x		x	x	4	_
الموظفين رضا							x		1	_
المحليين العمال		x	x		x	x	x	x	6	_
العاملين تدريب		x				x	x	x	4	_
التحكم نوع				x					1	_
التعاقد طريقة				x		x			2	_
المشروع مخاطر				x					1	_
المشروع إدارة						x	x		2	_

قمنا باختيار جميع المعايير برقم تكرار 3 أو أكثر الملونة بالأخضر.

قمنا باستبعاد كل المعايير الملونة باللون الأحمر التي تكررت في أقل من 3 دراسات مرجعية بالإضافة إلى الخلايا الملونة باللون البرتقالي مثل استنزاف ثقب الاوزون لصعوبة قياسها وترجمتها إلى مصطلحات اقتصادية ومعيار تكلفة دورة حياة المشروع لأننا نقوم بتقييم الاستدامة في مرحلة التنفيذ فقط أما فيما يخص طريقة التعاقد لم نستطع تقييمها لأنه لا يوجد تصنيف معتمد يبين ترتيب طرق التعاقد في سوريا حسب أهميتها.

قمنا باختيار معايير إضافية وهي المعايير الملونة باللون الأزرق وذلك لأهمية تطبيقها في موقع العمل في الواقع السوري وهي الراحة الحرارية وإدارة المشروع .

الجدول 3: المعايير التي تم اختيارها بعد تحليل الدراسات السابقة

المعيار رقم	المعيار
1	المتجددة غير الأولية الطاقة
2	المتجددة الأولية الطاقة
3	المواد تدوير إعادة
4	المواد استخدام إعادة
5	الوصول إمكانية
6	البيولوجي التنوع على التأثير
7	المياه استهلاك
8	المياه استخدام إعادة
9	المياه تدوير إعادة
10	النفايات إدارة
11	المياه تلوث
12	الهواء تلوث
13	الضجيج
14	الداخلي الهواء جودة
15	الحرارية الراحة
16	البصرية الراحة(الضوء)
17	الصوتية الراحة
18	الثقافي التراث حماية
19	المهنية والسلامة والصحة الأمن
20	المحلية المواد استخدام
21	المحليين العمال
22	العاملين تدريب
23	المشروع إدارة

قمنا بتصنيف المعايير السابقة ضمن 3 فئات رئيسية (بيئية، اجتماعية، اقتصادية) تتضمن الفئات 10 معايير رئيسية (الطاقة، المياه، التلوث، الموقع المستدام، المواد والنفايات، الأمن والصحة والسلامة المهنية، جودة البيئة الداخلية، حماية التراث الثقافي، الاقتصاد المحلي وإدارة المشروع) ولكل معيار رئيسي معايير فرعية موضحة بالجدول التالي:

الجدول 4: تصنيف المعايير الرئيسية والفرعية ضمن الفئات البيئية، الاجتماعية والاقتصادية.

البيئية المعايير		
الرئيسي المعيار	الرمز	الفرعي المعيار
الطاقة	E1	المتجددة غير الطاقة
	E2	المتجددة الطاقة
المياه	E3	المياه استهلاك
	E4	المياه استخدام إعادة
	E5	المياه تدوير إعادة
التلوث	E6	الهواء تلوث(الدفيئةالغازات انبعاثات)
	E7	الماء تلوث
	E8	الضوضاء تلوث
ستدام موقع	E9	الوصول إمكانية
	E10	البيولوجي التنوع على التأثير
النفايات المواد	E11	النفايات إنتاج
	E12	المواد تدوير إعادة
	E13	المواد استخدام إعادة
الاجتماعية المعايير		
والسلامة والصحة الأمن المهنية	S1	العمل موقع سلامة
	S2	المحلي المجتمع سلامة
	S3	العمال تدريب
الثقافي التراث حماية	S4	الثقافي التراث حماية
المحلي الاقتصاد	S5	المحلية المواد
	S6	المحليين العمال
الداخلية البيئة جودة	S7	الصوتية الراحة
	S8	البصرية الراحة
	S9	الحرارية الراحة
	S10	الداخلي الهواء جودة
الاقتصادية المعايير		
المشروع إدارة	EC1	الكلفةإدارة
	EC2	الزمنإدارة
	EC3	الجودةإدارة
	EC4	المخاطر إدارة

جميع المعايير السابقة كانت معايير فرعية ما عدا معيار الأمن والصحة والسلامة المهنية يعتبر معيار رئيسي ويتضمن معايير فرعية هي سلامة موقع العمل وسلامة المجتمع المحلي بالإضافة إلى تدريب العمال.

ومعيار إدارة المشروع هو عنصر جديد ومعيار رئيسي في عملية التقييم ويتضمن إدارة الكلفة والزمن والجودة والمخاطر. حيث أن كثيراً من المشاريع الإنشائية تفشل في إنجاز أعمالها وفق الخطط المحددة مما يسبب كثيراً من المشاكل الفنية والمالية وبالمقابل فإن تطبيق أفضل الممارسات والتقنيات الإدارية لها تأثير كمي مقاس في نجاح المشروع [1].

وهكذا يكون لدينا 3 فئات رئيسية و10 معايير رئيسية 27 معياراً فرعياً موضحة كما يلي :

- المعايير البيئية تتضمن 5 معايير رئيسية (الطاقة، المياه، التلوث، الموقع المستدام والمواد والنفايات) تتضمن 13 معياراً فرعياً.
- المعايير الاجتماعية تتضمن 4 معايير رئيسية (الأمن والصحة والسلامة المهنية، حماية التراث الثقافي، الاقتصاد المحلي، جودة البيئة الداخلية) تتضمن 10 معياراً فرعياً.
- المعايير الاقتصادية تتضمن معيار رئيسي وهو (إدارة المشروع) و4 معايير فرعية.

تم قياس الأداة من خلال زيارات ميدانية إلى 6 مشاريع في محافظة اللاذقية وطرطوس والمقابلات الشخصية مع مدراء الشركات المسؤولة عن التنفيذ والإشراف ومهندسي المواقع الذين تزيد خبرتهم عن 10 سنوات في قطاع البناء والتشييد.

المواقع المختارة هي:

A. مشروع محطة الرستين لتوليد الكهرباء في محافظة في اللاذقية.
B. مشروع مراكز الإيواء لمتضرري الزلازل في محافظة اللاذقية.
C. مشروع منتجع لاواديسيا في محافظة اللاذقية.
D. مشروع سد البلوطة في الدريكيش في محافظة طرطوس.
E. مشروع سكن الشباب والادخار في محافظة اللاذقية.
F. مشروع محطة تصفية سد 16 تشرين في محافظة اللاذقية.

النتائج والمناقشة:

بعد الإجابة على قائمة التحقق من قبل مدراء الشركات والمواقع التي تمت زيارتها تم تلخيص الإجابات في الجداول التالية:

الجدول 5: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار الطاقة

المعيار						
1.0 الطاقة						
1.1 الاستخدام المحلي للطاقة المتجددة	A	B	C	D	E	F
1.1.1 هل الطاقة تستخدم ؟ المتجددة	0	0	0	0	0	0
النقاط إجمالي	0	0	0	0	0	0
بدون الأسئلة عدد NA	1	1	1	1	1	1
للنقاط مجموع أعلى	4	4	4	4	4	4
النتيجة	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

نلاحظ من الجدول السابق بأنه لا يوجد استخدام لأي نوع من أنواع الطاقات المتجددة في تنفيذ مشاريع التشييد في سورية.

وبالتالي النتيجة النهائية للاستخدام المحلي للطاقة المتجددة هو 0% في كل المواقع

الجدول 6: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار الطاقة

المعيار						
1.0 الطاقة						
1.2 استخدام الطاقة غير المتجددة	A	B	C	D	E	F
1.2.1مثل تدابير خلال من الطاقة توفير يتم هل : الطبيعية الإضاءة أولويات تحديد البناء ؟ موقع في المؤقتة المنشآت في والتهوية	3	0	3	0	3	3
1.2.2طاقة؟مصدر هناك كان إذا حتى مولدًا تستخدم هل	4	4	0	0	0	4
1.2.3المؤقتة؟ التركيبات في للطاقة موفرة ومعدات إنارة أجهزة تستخدم هل	1	1	1	1	1	1
1.2.4 استهلاك لتقليل عمل معدة أو وحدة لكل دورية صيانة مراقبة هناك هل الوقود ؟	1	0	0	2	1	1
النقاط إجمالي	9	5	3	4	5	9
بدون الأسئلة عددNA	4	4	4	4	4	4
للنقاط مجموع أعلى	16	16	16	16	16	16
النتيجة	56.25%	31.25%	18.75%	25.00%	31.25%	56.25%

نلاحظ من الجدول السابق أن الموقعين A & F حصلا على أعلى نسبة لاستخدام الطاقة غير المتجددة والبالغة 56.25% يليهما الموقعين B & E بنسبة 31.25% ثم الموقع C بنسبة 25% وأخيراً الموقع D بنسبة 18.25%.

الجدول 7: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار المياه

المعيار						
2.0 المياه						
2.1 إعادة الاستخدام/ التدوير للمياه	A	B	C	D	E	F
2.1.1الأمطار؟ مياه لتجميع نظام يوجد هل	0	0	0	0	0	2
2.1.2الرمادية؟ المياه لتجميع نظام نظام يوجد هل	0	0	0	0	0	0
2.1.3 المجمعة المياه هل (و الأمطار مياه/ الرماد أو) لإعادة صحيح بشكل معالجة استخدامها؟	NA	NA	0	NA	NA	2
2.1.4الشرب ؟ مياه موافق عن منفصلة الأمطار مياه تجميع أجهزة هل	NA	NA	0	NA	NA	4
النقاط إجمالي	0	0	0	0	0	8
بدون الأسئلة عددNA	2	2	4	2	2	4
للنقاط مجموع أعلى	8	8	16	8	8	16
النتيجة	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%

نلاحظ من الجدول السابق أن الموقع F حصل على أعلى نسبة 50% لمعيار إعادة استخدام/تدوير المياه أما المواقع المتبقية لا يوجد فيها تجميع للمياه.

الجدول 9: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار المياه

المعيار						
2.0 المياه						
2.3 استهلاك المياه	A	B	C	D	E	F
2.3.1المياه ؟ استهلاك تقليل إلى الحاجة العمال يدرك هل	0	0	1	4	0	0
2.3.2المياه ؟ هدر لمكافحة تدابير اتخاذ تم هل	0	0	1	1	0	0
النقاط إجمالي	0	0	2	5	0	0
بدون الأسئلة عددNA	2	2	2	2	2	2
للنقاط مجموع أعلى	8	8	8	8	8	8
النتيجة	0.00%	0.00%	25.00%	62.50%	0.00%	0.00%

نلاحظ من الجدول السابق أن نسبة اتخاذ التدابير والإجراءات للحد من استهلاك المياه كانت في الموقع D بأعلى نسبة 62.5% ثم في الموقع C بنسبة 25% أما باقي المواقع 0%.

الجدول 10: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار التلوث

المعيار						
3.0 التلوث						
3.1 الحد من تلوث الهواء والمياه والتربة	A	B	C	D	E	F
3.1.1السيارة؟ عجلة غسيل استخدام يتم هل	0	0	1	0	0	0
3.1.2 جمعها تم التي المياه هل (الخزانات ،المصارف ، العجلات غسل) لأي تخضع لاحقًا؟ لاستخدامها استوجاع عملية	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.1.3بالرش ؟ التربة تطيب يتم هل	0	2	0	0	0	0
3.1.4 الوكبات علىدوري تفتيش إجراء يتم هل / ثاني إطلاق من لمنعها الآلات زائدة ؟ بكميات الكربون أكسيد	2	2	2	2	2	2
3.1.5الأخضر ؟ بالبيتون العادي البيتون لاستبدال خطة هناك هل	0	0	0	0	0	0
3.1.6المنطقة؟ أو المدينة من الموادموردي غالبية هل	3	3	3	3	3	2
3.1.7 الزيت لتغيير مكان هناك هل ، البناء موقع داخل المحركات زيت تغيير عند المياه ؟ مصادر إلى ووصولها تسربها عدم لضمانللأرض مباشرة ملامسة دون	NA	NA	NA	4	NA	NA
النقاط إجمالي	5	7	6	9	5	4
بدون الأسئلة عددNA	5	5	5	6	5	5
للنقاط مجموع أعلى	20	20	20	24	20	20
النتيجة	25.00%	35.00%	30.00%	37.50%	25.00%	20.00%

نلاحظ من الجدول السابق بالنسبة لمعيار تلوث الهواء والماء والمياه أن الموقع D حصل على أعلى نسبة بمقدار 37.5% في الحد من التلوث يليه الموقع B بنسبة 35% ثم C بنسبة 30% وحصل الموقعين A & E على نسبة 25% وأخيراً الموقع F 20%.

الجدول 11: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار الموقع المستدام

المعيار						
4.0 موقع مستدام						
4.1 إمكانية الوصول	A	B	C	D	E	F
4.1.1العمل؟ موقع من بالقرب عامة مواصلات توجد هل	0	4	4	0	4	4
4.1.2للموظفين؟ نقل وسيلة أي الشركة توفر هل	4	2	2	4	2	4
النقاط إجمالي	4	6	6	4	6	8
بدون الأسئلة عددNA	2	2	2	2	2	2
للنقاط مجموع أعلى	8	8	8	8	8	8
النتيجة	50.00%	75.00%	75.00%	50.00%	75.00%	100.00%

نلاحظ من الجدول السابق أن الموقع F حصل على نسبة 100% لمعيار إمكانية الوصول يليه المواقع B & C & E بنسبة 75% وأخيراً A & D بنسبة 50%.

الجدول 12 : إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار الموقع المستدام

المعيار						
4.0 موقع مستدام						
4.2 التأثير على التنوع البيولوجي	A	B	C	D	E	F
4.2.1الطبيعي؟ النباتي الغطاء على الحفاظ تم هل	0	NA	3	0	1	2
4.2.3البناء؟ موقع في المواد حرق يتم هل	4	3	4	4	4	4
النقاط إجمالي	4	3	7	4	5	6
بدون الأسئلة عددNA	2	1	2	2	2	2
للنقاط مجموع أعلى	8	4	8	8	8	8
النتيجة	50.00%	75.00%	87.50%	50.00%	62.50%	75.00%

نلاحظ من الجدول السابق أن الموقع C حصل على أعلى نسبة 87.5% فيما يخص معيار التأثير على التنوع البيولوجي يليه الموقعين B&F بنسبة 75% ،الموقع E 62.5% أما الموقعين A & D فكانت النسبة 50%

الجدول 13: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار المواد والنفايات

المعيار						
5.0 المواد والنفايات						
5.1 إدارة النفايات/إعادة تدوير المواد أو إعادة استخدامها	A	B	C	D	E	F
5.1.1التدوير ؟ لإعادة القابلة المواد جمع بشأن خطة هناك هل	0	0	0	0	0	0
5.1.2العضوية ؟ غير النفايات عن العضوية النفايات فصل يتم هل	0	0	0	0	0	0
5.1.3الموقع ؟ في النفايات من للتخلص تدابير هناك هل	3	2	2	0	3	3
5.1.4الطقس ؟ من محمية المواد مخزونات هل	3	3	4	4	4	4
5.1.5النفنية ؟ المعايير لتوجيهات وفقًا المواد تخزين يتم هل	4	4	4	4	4	4
5.1.6البناء ؟ موقع داخل النفايات لإدارة العمال جاذب من وعي هناك هل	0	4	0	0	0	1
5.1.7 يمكن التي المواد لاستخدام الأولوية إعطاء تم هل ، المبنى تصميم مرحلة أثناء تدويرها ؟ إعادة	0	0	0	0	0	0
5.1.8التسليم ؟ عند المتوافقة وغير المتوافقة المنتجات فحص يتم هل	4	4	4	4	4	4
5.1.9 بسبب نفايات عنها ينتج لا حتى المخزنة المنتجات لاستخدام خطة هناك هل الصلاحية ؟ انتهاء تاريخ	4	4	4	4	4	4
5.1.10 بنقطة ومجهز الإضاءة جيد ، خارجيًا أو داخليًا ، النفايات تخزين موقع هل مياه(حنفية مع) التهوية ؟ وجيدة مسحوبةمصارف مع صحيصرف وأنبوب	0	0	0	0	0	0
5.1.11 نفايات ينتجون أنهم حقيقة بسبب للعمال المكافآت من أنواع أي هناك هل أقل ؟	0	0	0	0	0	0
5.1.12الخضراء ؟ المواد تستخدم هل	1	2	4	0	0	3
5.1.13الموقع ؟ في المواد استخدام لإعادة ممارسة توجد هل	1	1	2	3	3	3
5.1.14العمل ؟ من العادمة المياه لضريف نظام يوجد هل	4	4	3	2	4	4
5.1.15المرات ؟ عدد الصحي ؟ للصرف لمدشات الدورية الصيانة إجراء يتم هل	1	1	1	1	1	1
النقاط إجمالي	25	29	27	22	27	31
بدون الأسئلة عددNA	15	15	15	15	15	15
للنقاط مجموع أعلى	60	60	60	60	60	60
النتيجة	41.67%	48.33%	45.00%	36.67%	45.00%	51.67%

نلاحظ من الجدول السابق أن الموقع F حصل على أعلى نسبة 51.67% بشأن التعامل مع المواد والنفايات يليه الموقع B بنسبة 48.33% ثم الموقعين C&E بنسبة 45% الموقع A بنسبة 41.67% وأخيراً الموقع D 36.67%.

الجدول 14: يوضح المعنيين على قائمة التحقق لمعيار الأمن والصحة والسلامة المهنية

المعيار						
6.0 الأمن والصحة والسلامة المهنية						
6.1 إجراءات الأمن والصحة والسلامة المهنية لحماية العمال والمجتمع المحلي	A	B	C	D	E	F
6.1.1 والصحة الأمن لتحسين والأمان الأمن موظفي من دورية مراقبة يوجد هل العمل ؟ موقع في المهنية والسلامة	4	0	3	4	2	2
6.1.2 بأهمية للتوعية ومنتظم دوري بشكل للعمال إلزامية تدريبية وامج يوجد هل المهنية ؟ والسلامة والصحة الأمن بقواعد التزام	4	0	0	4	0	1
6.1.3الأمن ؟ لتعزيز الموقع في إجراءات يوجد هل	3	1	4	3	1	3
6.1.4الموقع ؟ في الحماية معدات باستخدام والمهندسون العمال يلتزم هل	4	1	1	0	3	0
النقاط إجمالي	15	2	8	11	6	6
بدون الأسئلة عددNA	4	4	4	4	4	4
للنقاط مجموع أعلى	16	16	16	16	16	16
النتيجة	93.75%	12.50%	50.00%	68.75%	37.50%	37.50%

نلاحظ من الجدول السابق أن الموقع A حقق أعلى نسبة 93.75% فيما يخص إجراءات الأمن والصحة والسلامة المهنية في موقع العمل يليه الموقع D بنسبة 68.75% ثم الموقع C بنسبة 50% ثم الموقعين F&E بنسبة 37.5% وأخيراً الموقع B بنسبة 12.5%.

الجدول 15: يوضح المعنيين على قائمة التحقق لمعيار الحفاظ على التراث الثقافي

المعيار						
7.0 الحفاظ على التراث الثقافي						
7.1 الحفاظ على التراث الثقافي	A	B	C	D	E	F
7.1.1 بالحفاظ الالتزامضرورة على تؤكد الدولة قبل من صارمة سياسات يوجد هل جديد ؟مشروع تنفيذ عند للمنطقة الثقافيالمعماري الطابع على	0	0	0	0	0	0
النقاط إجمالي	0	0	0	0	0	0
بدون الأسئلة عددNA	1	1	1	1	1	1
للنقاط مجموع أعلى	4	4	4	4	4	4
النتيجة	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

نلاحظ من الجدول السابق أنه لا يوجد سياسات وتشريع بخصوص الحفاظ على الطابع المعماري الثقافي لمشاريع التشييد السورية فكانت النتيجة 0% لكل المواقع.

الجدول 16: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار الاقتصاد المحلي

المعيار						
8.0 الاقتصاد المحلي						
8.1.1 دعم الاقتصاد المحلي	A	B	C	D	E	F
8.1.1البناء؟ في محلية مواد استخدام يتم هل	4	4	4	4	4	4
8.1.2البناء؟ موقع في المحليين للعمال عمل فرص توفير يتم هل	3	3	2	3	3	3
الذقاط إجمالي	7	7	7	7	7	7
بدون الأسئلة عددNA	2	2	2	2	2	2
للذقاط مجموع أعلى	8	8	8	8	8	8
النتيجة	87.50%	87.50%	87.50%	87.50%	87.50%	87.50%

نلاحظ من الجدول السابق أن المواقع A & B & C & D & E & F حصلت على نفس النسبة 87.5% فيما يخص معيار دعم الاقتصاد المحلي من مواد وعمال محليين.

الجدول 17: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار جودة البيئة

المعيار						
9.0 جودة البيئة						
9.1 الراحة لمستخدمي الموقع	A	B	C	D	E	F
9.1.1مناسبة؟ تهوية للعمال البناء موقع يوفر هل	3	2	3	2	2	3
9.1.2الحرارية؟ الراحة للعمال البناء موقع يوفر هل	0	0	0	0	0	0
9.1.3للمستخدمين؟ حرية راحة البناء موقع يوفر هل	4	4	2	3	3	3
9.1.4المحيطة؟ والمناطق للعمال الصوتية الراحة البناء موقع يوفر هل	0	0	0	1	0	0
الذقاط إجمالي	7	6	5	6	5	6
بدون الأسئلة عددNA	4	4	4	4	4	4
للذقاط مجموع أعلى	16	16	16	16	16	16
النتيجة	43.75%	37.50%	31.25%	37.50%	31.25%	37.50%

نلاحظ من الجدول السابق أن الموقع A حصل على أعلى نسبة 43.75% فيما يتعلق بمعيار توفير الراحة لمستخدمي الموقع يليه الموقعين F& B & D بنسبة 37.5% وأخيراً الموقعين E&C بنسبة 31.25%.

الجدول 18: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار إدارة المشروع

المعيار						
10.0 إدارة المشروع						
10.1 إدارة الكلفة والزمن	A	B	C	D	E	F
10.1.1 وجدولتها تكاليفها تقدير يمكن بحيث مهام إلى عمل كل تقسيم تم هل المشروع؟ في العمل بدأ قبل المسؤوليات وتخصص	3	2	2	2	2	3
الذقاط إجمالي	3	2	2	2	2	3
بدون الأسئلة عددNA	1	1	1	1	1	1
للذقاط مجموع أعلى	4	4	4	4	4	4
النتيجة	75.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	75.00%

نلاحظ من الجدول السابق أن المشروعين F&A حصلا على نسبة 75% فيما يخص إدارة الكلفة والزمن ثم المواقع المتبقية بنسبة 50%.

الجدول 19: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار إدارة المشروع

المعيار						
10.0 إدارة المشروع						
10.2 إدارة المخاطر	A	B	C	D	E	F
10.2.1 تنفيذها يتم مماثلة مشاريع مع التنسيق تم هل (خارجها أو المؤسسة ضمن) المتوقعة؟ المخاطر تحليل لأجل	2	1	0	1	1	2
الذقاط إجمالي	2	1	0	1	1	2
بدون الأسئلة عددNA	1	1	1	1	1	1
للذقاط مجموع أعلى	4	4	4	4	4	4
النتيجة	50.00%	25.00%	0.00%	25.00%	25.00%	50.00%

نلاحظ من الجدول السابق أن الموقعين F&A حققا أعلى نسبة 50% فيما يتعلق بالتنسيق مع مشاريع سابقة لتوقع المخاطر الممكنة يليه المواقع B & D & E بنسبة 25% وأما الموقع C لم يتم فيه التنسيق مع مشاريع سابقة.

الجدول 20: إجابات المعنيين على قائمة التحقق لمعيار إدارة المشروع

المعيار						
10.0 إدارة المشروع						
10.3 إدارة الجودة	A	B	C	D	E	F
10.3.1هل الالتزام يتم وهل الجودة لضمان إجراءات يوجد بها؟	3	2	2	2	2	3
النقاط إجمالي	3	2	2	2	2	3
بدون الأسئلة عددNA	1	1	1	1	1	1
للنقاط مجموع أعلى	4	4	4	4	4	4
النتيجة	75.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	75.00%

نلاحظ من الجدول السابق أن المشروعين F&A حصلا على نسبة 75% فيما يخص إدارة الكلفة والزمن ثم المواقع المتبقية بنسبة 50%.

بعد ذلك قمنا بتلخيص النتائج في الجدول التالي:

الجدول 22: درجة الاستدامة الشاملة في مواقع البناء

معيار كل نتائج	A	B	C	D	E	F	معيار لكل المتوسط
1.0الطاقة	28.13%	15.63%	12.50%	9.38%	15.63%	28.13%	18%
2.0المياه	0.00%	0.00%	12.50%	31.25%	0.00%	25.00%	11%
3.0التلوث	25.00%	35.00%	30.00%	37.50%	25.00%	20.00%	29%
4.0مستدام موقع	50.00%	75.00%	81.25%	50.00%	68.75%	87.50%	69%
5.0والنفايات-والموارد المواد	41.67%	48.33%	45.00%	36.67%	45.00%	51.67%	45%
6.0المهنية والسلامة والصحة الأمن	93.75%	12.50%	50.00%	68.75%	37.50%	37.50%	50%
7.0الثقافي التراث على الحفاظ	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0%
8.0 الاقتصاد المحلي	87.50%	87.50%	87.50%	87.50%	87.50%	87.50%	88%
9.0البيئة جودة	43.75%	37.50%	31.25%	37.50%	31.50%	37.50%	37%
10.0المشروع إدارة	67.33%	41.66%	33.33%	41.66%	41.66%	67.33%	49%
مشروع لكل المتوسط	43.71%	35.31%	38.33%	40.02%	35.25%	44.21%	39.47%

من الجدول السابق نستنتج بأن:

- متوسط معيار الحفاظ على التراث الثقافي بالنسبة لجميع المواقع 0% وهذا يعود إلى عدم وجود سياسات صارمة من الدولة بخصوص هذا الموضوع.
- متوسط معيار المياه 11% وذلك بسبب عدم وجود نظام لتجميع المياه الرمادية ومياه الأمطار في مرحلة التنفيذ إضافة إلى سوء استخدام المياه وعدم الوعي من قبل العمال على ضرورة الحفاظ عليها وعم هدرها.
- متوسط معيار الطاقة 18% وهذا شيء مؤكد بسبب عدم استخدام أي مصدر من مصادر الطاقة المتجددة في الموقع أثناء التنفيذ.
- متوسط معيار التلوث 29%: تلوث الهواء بسبب عدم صيانة الآلات بشكل دوري مما يساهم في انبعاثات CO_2 في الجو، تلوث مصادر المياه نتيجة عدم غسيل عجلات الآلات مما يساهم في نقل المواد الكيمائية إلى التربة ومصادر المياه.

- متوسط جودة البيئة الداخلية 37% بسبب عدم توفير بيئة العمل المناسبة ضمن المباني المؤقتة فيما يخص الراحة الحرارية والراحة الصوتية.
- متوسط المواد والنفايات 45% بسبب عدم استخدام مواد متجددة مثل الأخشاب والفلين والخيزران والبلاستيك وغيرها والأهم من ذلك عدم وجود وعي من قبل الشركة إلى ضرورة إدارة النفايات (إعادة تدوير/استخدام) والتحكم في وجهتها.
- متوسط إدارة المشروع 49% مقبول نوعاً ما في جميع المواقع ماعدا الموقع C وذلك بسبب عدم التنسيق مع مشاريع سابقة لتجنب المخاطر المستقبلية.
- متوسط الأمن والصحة والسلامة المهنية 50% وكما هو ملاحظ أنه مقبول في جميع المواقع ماعدا الموقع C مشروع مراكز إيواء اللاذقية وذلك بسبب الحاجة الماسة لتأمين السكن للمتضررين بالسرعة القصوى فتم تجاهل العديد من المعايير لتحقيق الهدف المرجو.
- متوسط الموقع المستدام 69% نسبة جيدة جداً وذلك أنه غالبية المواقع قريبة من شبكة المواصلات العامة وتم الحفاظ على الغطاء النباتي فيه أو تعويضه عن طريق زراعة أشجار جديدة.
- متوسط الاقتصاد المحلي 88% وهي أعلى قيمة وهذا مما لا شك به يعود إلى استخدام المواد المحلية من الأخشاب والاسمنت والحديد والرخام والغرانيت والسيراميك وغيرها إضافة إلى أن أكثر من 50% من العمال هم من منطقة المشروع المنفذ.

الجدول النهائي يوضح تقييم مستوى تنفيذ الممارسات المستدامة في مواقع العمل السابقة:

الجدول 33: تصنيف استدامة مواقع البناء

الموقع	النتيجة %	البناء مواقع استدامة تصنيف	
		المستوى	المعتمد المعيار تصنيف
A	44	1	المستدامة الممارسات من القليل فيه موقع
B	35	1	المستدامة الممارسات من القليل فيه موقع
C	38	1	المستدامة الممارسات من القليل فيه موقع
D	40	1	المستدامة الممارسات من القليل فيه موقع
E	35	1	المستدامة الممارسات من القليل فيه موقع
F	44	1	المستدامة الممارسات من القليل فيه موقع

من الجدول السابق نلاحظ أن المواقع جميعها ضمن المستوى 1 وبذلك تصنف بأنها مواقع فيها القليل من الممارسات المستدامة لأنها ضمن المجال %[50−21].

عند مقارنة نتائج هذا البحث مع نتائج الأبحاث السابقة نلاحظ أن مستوى الاستدامة في مشاريعنا ضعيفة جداً مقارنة بالبلدان الأخرى ففي البرتغال كانت النتائج كالتالي الموقع الأول(بنسبة 53%، المستوى2، استدامة جيدة) الموقع الثاني(بنسبة 74%، مستوى 3، استدامة مثالية) الموقع الثالث (بنسبة 58%، مستوى ،2 استدامة جيدة) الموقع الرابع (بنسبة 57%، مستوى ،2 استدامة جيدة) الموقع الخامس (بنسبة 83%، مستوى 4، استدامة ممتازة) الموقع السادس (بنسبة 67%، مستوى 2، استدامة جيدة).

هذه النتائج مختلفة بشكل كبير ويعود السبب في ذلك إلى وجود معايير مختلفة تم أخذها بعين الاعتبار في عملية التقييم. وهذا شيء مؤكد فلا نستطيع أخذ مؤشرات الاتحاد الأوروبي والأبحاث هناك وتطبيقها كما هي على مشاريعنا فالمعايير والمؤشرات تختلف من بلد إلى بلد آخر حسب ظروف كل بلد فالمعيار الذي قد يكون مهم في بلد قد تكون أهميته ضعيفة في بلد آخر ولكن بالمجمل يؤكد هذا البحث على أن الممارسات المستدامة في بلدنا ما تزال خجولة جداً ولا بد من إعطائها الأولوية في أبحاثنا لرفع مستوى الاستدامة في مشاريع البناء السورية.

6. مقترحات لتحسين استدامة مواقع البناء:

1. اختيار مواد البناء المستدامة:

تعتبر مواد البناء المستدامة هي الطريقة الأولى لإنشاء موقع بناء أكثر استدامة. تعتبر مواد البناء المستدامة مسؤولة بيئياً طوال دورة حياتها، ويمكن الحصول على هذه المواد من موارد متجددة، أو إعادة استخدامها، أو إعادة تدويرها. إن استخدام مواد البناء المستدامة يمكن أن يقلل من التأثير البيئي للبناء عن طريق تقليل انبعاثات الكربون والنفايات.

بعض الأمثلة على مواد البناء المستدامة: الأخشاب، المواد المعاد تدويرها، البيتون منخفض الكربون، الدهانات منخفضة المركبات العضوية المتطايرة، الخيزران.

ومن خلال اختيار مواد البناء المستدامة، يمكن لمواقع البناء تقليل تأثيرها البيئي والمساهمة في مستقبل أكثر استدامة.

2. تقليل استهلاك الطاقة:

تستخدم مواقع البناء كمية كبيرة من الطاقة لعمليات الموقع وعملية البناء نفسها. يمكن أن يساعد تقليل استهلاك الطاقة في مواقع البناء في تقليل انبعاثات الكربون وتوفير المال.

هناك عدة طرق لتقليل استهلاك الطاقة في مواقع البناء، منها:

- استخدام المعدات الموفرة للطاقة: يمكن للمعدات الموفرة للطاقة، مثل إضاءة LED والمعدات منخفضة الطاقة، أن تساعد في تقليل استهلاك الطاقة في مواقع البناء.
- استخدام الطاقة المتجددة: يمكن استخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الألواح الشمسية وتوربينات الرياح لتشغيل مواقع البناء.
- تحسين العزل: تحسين العزل في المباني يمكن أن يقلل من كمية الطاقة اللازمة للتدفئة والتبريد.

يمكن أن يكون لتقليل استهلاك الطاقة في مواقع البناء فوائد بيئية ومالية كبيرة.

3. تقليل النفايات:

تولد مواقع البناء كمية كبيرة من النفايات، بما في ذلك حطام البناء ومواد التعبئة والتغليف وغيرها من المواد. إن تقليل النفايات في مواقع البناء يمكن أن يقلل من التأثير البيئي للبناء ويوفر المال.

هناك عدة طرق لتقليل النفايات في مواقع البناء، بما في ذلك:

- استخدام المكونات الجاهزة: يتم تصنيع المكونات الجاهزة خارج الموقع ويتم تجميعها في الموقع. يمكن أن يساعد ذلك في تقليل النفايات عن طريق تقليل كمية حطام البناء المتولد في الموقع.
- إعادة تدوير النفايات: يمكن أن تساعد إعادة تدوير نفايات البناء، مثل البيتون والمعادن والخشب، في تقليل كمية النفايات التي تنتهي في مدافن النفايات.
- تقليل التغليف: يمكن أن يساعد تقليل كمية التغليف المستخدمة في مواقع البناء في تقليل النفايات. ويمكن تسليم المواد في حاويات قابلة لإعادة الاستخدام، ويمكن إعادة تدوير مواد التعبئة والتغليف.

- التسميد: يمكن تحويل النفايات العضوية، مثل بقايا الطعام ومخلفات النباتات، إلى سماد واستخدامها كسماد.

ومن خلال تقليل النفايات في مواقع البناء، يمكن تقليل التأثير البيئي للبناء، ويمكن توفير التكاليف.

4. إدارة استخدام المياه:

يعد الماء موردًا أساسيًا يستخدم غالبًا بكميات كبيرة في مواقع البناء. يمكن أن تساعد إدارة استخدام المياه في مواقع البناء في الحفاظ على موارد المياه وتقليل التأثير البيئي للبناء.

هناك عدة طرق لإدارة استخدام المياه في مواقع البناء أهمها جمع مياه الأمطار: يمكن جمع مياه الأمطار واستخدامها في أغراض غير صالحة للشرب مثل تنظيف الموقع وإزالة الغبار.

5. إعطاء الأولوية للنقل المستدام:

يعد النقل مصدرًا مهمًا لانبعاثات الكربون والمشاكل البيئية الأخرى. يمكن أن تساهم مواقع البناء في النقل المستدام من خلال إعطاء الأولوية لوسائل النقل المستدامة للعمال والمواد.

تتضمن بعض الأمثلة على خيارات النقل المستدام لمواقع البناء ما يلي:

- السيارات الكهربائية: يمكن أن يساعد استخدام السيارات الكهربائية للنقل في مواقع البناء في تقليل انبعاثات الكربون.
- وسائل النقل العام: يمكن أن يساعد تشجيع العمال على استخدام وسائل النقل العام، مثل الحافلات والقطارات، في تقليل التأثير البيئي لوسائل النقل.
- ركوب الدراجات والمشي: إن تشجيع العمال على ركوب الدراجات أو المشي إلى موقع البناء يمكن أن يساعد أيضاً في تقليل التأثير البيئي لوسائل النقل.

ومن خلال إعطاء الأولوية لخيارات النقل المستدام، يمكن لمواقع البناء أن تساعد في تقليل التأثير البيئي لوسائل النقل والمساهمة في مستقبل أكثر استدامة.

6. تنفيذ استراتيجيات التصميم الأخضر:

استراتيجيات التصميم الأخضر هي استراتيجيات التصميم التي تعطي الأولوية للاستدامة طوال عملية البناء. ومن خلال تنفيذ استراتيجيات التصميم الأخضر، يمكن لمواقع البناء تقليل تأثيرها البيئي وإنشاء مباني أكثر استدامة.

تتضمن بعض الأمثلة على استراتيجيات التصميم الأخضر ما يلي:

- التصميم الشمسي السلبي: يستخدم التصميم الشمسي السلبي الحرارة والضوء الطبيعي من الشمس لتدفئة المباني وتبريدها. وهذا يمكن أن يساعد في تقليل الطاقة اللازمة للتدفئة والتبريد.
- التهوية الطبيعية: تستخدم التهوية الطبيعية تدفقات الهواء الطبيعية لتبريد المباني، مما يقلل الحاجة إلى تكييف الهواء.
- الأسطح الخضراء: الأسطح الخضراء هي الأسطح المغطاة بالنباتات. يمكن أن تساعد الأسطح الخضراء على تقليل كمية الحرارة التي تمتصها المباني، مما يقلل الحاجة إلى تكييف الهواء.

من خلال تنفيذ استراتيجيات التصميم الأخضر، يمكن لمواقع البناء تقليل التأثير البيئي للبناء وإنشاء مباني أكثر استدامة.

7. تثقيف العمال والمقاولين:

وأخيرا، فإن تثقيف العمال والمقاولين حول ممارسات البناء المستدامة يمكن أن يساعد في تعزيز الاستدامة في مواقع البناء. ومن خلال تثقيف العمال والمقاولين حول أهمية الاستدامة، يمكن لمواقع البناء أن تخلق ثقافة الاستدامة التي يمكن أن تساعد في تقليل التأثير البيئي للبناء.

تتضمن بعض الأمثلة على الموضوعات التي يمكن تغطيتها في برامج التعليم والتدريب ما يلي:

- مواد بناء مستدامة
- الحفاظ على الطاقة
- الحد من النفايات
- ادارة المياه
- النقل المستدام
- استراتيجيات التصميم الأخضر

ومن خلال تثقيف العمال والمقاولين حول ممارسات البناء المستدامة، يمكن لمواقع البناء أن تساعد في تقليل تأثيرها البيئي والمساهمة في مستقبل أكثر استدامة.

8. الحد من التلوث الضوضائي:

يمكن أن تكون مواقع البناء صاخبة بشكل لا يصدق وتزعج السكان القريبين. يمكن أن يؤثر التلوث الضوضائي أيضاً بشكل كبير على الحياة البرية، مما يؤدي إلى تعطيل موائلها وسلوكها. يعد تقليل التلوث الضوضائي أمراً ضرورياً لإنشاء موقع بناء أكثر استدامة. إحدى الطرق للحد من التلوث الضوضائي هي استخدام حواجز الضوضاء. يمكن لهذه الحواجز أن تقلل من الضوضاء التي تخرج من موقع البناء، مما يقلل من التأثير على السكان القريبين والحياة البرية.

الاستنتاجات والتوصيات:

ومن خلال هذه الدراسة تم التوصل إلى قائمة تحقق تحوي على المعايير الرئيسية التي نستطيع من خلالها التأكد من مستوى الاستدامة في مرحلة التنفيذ ووجدنا أنه من الممكن النظر في بعض ممارسات الاستدامة في بداية تصور المشروع بحيث أنه عند بدء مرحلة التنفيذ – العمل في موقع البناء – لا يكون هناك أي تعارض أو مشاكل مع تكاليف إضافية. إن النموذج المقترح يمكن أن يكون بمثابة دليل عملي ومبسط لمسؤولي البناء لتنفيذ الممارسات المستدامة في مواقع البناء الخاصة بهم فهو يساعد في تنفيذ ومراقبة وتقييم الاستدامة.

التوصيات المستقبلية:

1. يوصي البحث أن تصبح استراتيجيات الاستدامة ثقافة داخل الشركات، وأن تكون الاستدامة موجودة في جميع مراحل البناء حيث سيكون هذا البحث مرجعاً للأبحاث المستقبلية لتقييم الممارسات المستدامة في مراحل المشروع الأخرى (التصميم، التشغيل، الصيانة، الهدم) وذلك بالاعتماد على المعايير الحالية عند اختيار المعايير المستقبلية الخاصة بكل مرحلة.
2. بالاعتماد على هذا البحث سيكون من الممكن مستقبلاً تقييم نتائج هذه الممارسات في مواقع العمل أولاً ثم في مراحل المشروع ككل.
3. تم اختبار النموذج المقترح على 6 مشاريع مختلفة فقط فلذلك لا يزال من الضروري تطبيقه على أنواع كثيرة ومتنوعة من المشاريع من أجل التحقق الشامل من صحة النموذج ثم اقتراح نموذج خاص لكل نوع من أنواع المشاريع (سكنية، خدمية، إدارية، صناعية.. الخ).
4. في هذا البحث تم اختيار معايير محددة في اقتراح قائمة التحقق لذلك نوصي بأن يتم دراسة جميع معايير الاستدامة في المستقبل وتطوير النموذج الحالي ليصبح أكثر شمولية.

References:

1. Maya, R.*" Methodology of Project Management Assessment and the Financial Effects of Its Practices"*. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences. 2008(30). P: 93-173.
2. Omran, J. ***"How to achieve sustainable building design and operation with building information modeling"***. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies. 2020. 42(2): p. 217-232.
3. Araújo, C; Bragança, L; Almeida,M. ***"Sustainable Construction Key Indicators"***. Minho Journal of Civil Engineering. 2010. P. 505-512.
4. Dobrovolskiiene, N; Tamošiuniene, R. ***"An Index to Measure Sustainability of a Business Project in the Construction Industry: Lithuanian Case"***. Journal of Sustainability. 2016.
5. Danso, H. ***"Identification of Key Indicators for Sustainable Construction Materials"***. Hindawi Advances in Materials Science and Engineering. 2018.
6. Amiril, A; Nawawi, A; Takim, R; Farhana,S; Latif, A.***"Transportation Infrastructure Project Sustainability Factors and Performance"***. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2014(153). P: 90 – 98.
7. Guangdong, W; Qiang, G; Zuo, J; Zhao, Z; Chang, R. ***"What are the Key Indicators of Mega Sustainable Construction Projects? —A Stakeholder-Network Perspective"***. Journal of Sustainability. 2018.
8. Moradi, S; Kähkönen, K ***"Sustainability Indicators in Building Construction Projects through the Lens of Project Delivery Elements"***. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2022.
9. Rajabi, S; El-Sayegh, S; Romdhane, L. ***"Identification and assessment of sustainability performance indicators for construction projects"***. Journal of Environmental and Sustainability Indicators. 2022(15).
10. Yu, W; Cheng, S; Ho, W; Chang, Y.*" Measuring the Sustainability of Construction Projects throughout Their Lifecycle: A Taiwan Lesson"*. Journal of Sustainability. 2018.
11. Natchev, D; Stefanova, M. *" Standared of Sustainable Construction"*. Journal of World Engineering. 2012. P: 17-21.
12. Zeule, L; Serra, S; Teixeira, J. ***"PRÁTICAS E AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NOS CANTEIROS DE OBRAS"***. WILEY of Journal. 2019(29). P: 67-75.
13. Guidebook for Buildings in Palestine - Issued by the Engineers Syndicate .Palestine – "The Palestinian Supreme Council for Green Building". First Edition 2013, 20-141.
14. Guide to Green Buildings in Jordan- Creative Designs Contest for Green Houses. GO - Green 2013 .www.qac.jo website.
15. Richard C. Hill &Paul A. Bowen ***"Sustainable construction: principles and a framework for attainment"***. Journal of Construction Management and Economics Pages 223-239 | Published online: 21 Oct 2010 [2].
16. (https://www.usgbc.org/).
17. Maya, R.***"An Applied study to improve the sustainability of buildings by reducing energy consumption costs using building information modeling"***. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences. 2023.
18. Maya, R.*" Proposing Criteria for Assessing the Sustainability of Residential Buildings in Syria and Measuring their Application"*. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences. 2021.