INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

Rehabilitation Approach for Administrative Buildings to Reach LEED Certificate Criteria

Researcher. Menna Allah Aboelanin Ahmed
Teacher Assistant, Department of Architecture Engineering, Faculty of Engineering, October 6 University, 6th of October City, Giza, Egypt
Prof.Dr. Mostafa Rifat Ahmed
Professor, Architecture Department - Ain Shams University, Cairo, Egypt
Prof.Dr. Henar Abo El-magd Ahmed
Professor, Architecture Department - Vice Dean of the Faculty of Engineering, 6 October University, Giza, Egypt

ABSTRACT

In recent years, global energy consumption has significantly increased, creating serious challenges. The depletion of primary energy sources poses a major threat to the world, leading to increased emissions harmful to both humans and the environment, and contributing to climate change. In response, countries have been working to control energy consumption and improve efficiency. One essential solution is rehabilitation of existing buildings to raise their energy performance, as most of these buildings are not sustainable, and new constructions are insufficient to meet energy efficiency demands. Currently, existing buildings account for approximately 60% of global energy use and produce a third of global carbon emissions.

The research focuses on administrative buildings, which are the second-highest consumers of energy and emitters of carbon emissions after residential buildings. These buildings are particularly important and require retrofitting to improve their energy efficiency and indoor environmental quality and transforming them into sustainable buildings. The research aims to prepare a strategy for applying retrofit techniques to administrative buildings, ensuring they comply with LEED sustainability standards for existing buildings.

The research adopts a theoretical approach, which relied on a review of previous literature to explore the characteristics of administrative buildings, retrofitting procedures, and energy efficiency concepts. Additionally, an analytical approach included: analysis of three retrofitted buildings certified under LEED v4.1. The research concluded with a comprehensive retrofitting strategy, offering practical solutions for rehabilitating administrative buildings to enhance energy efficiency, reduce emissions, and promote sustainability.

Keywords: Existing Administrative buildings, Rehabilitation, Sustainability, Retrofitting, Energy Efficiency, LEED.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

مدخل إعادة تأهيل المباني الإدارية للوصول لمعايير شهادة الLEED

الملخص

شهد العالم في السنوات الأخيرة تزايدا كبيرا باستهلاك الطاقة وأصبحت مصادر الطاقة الرئيسية تتناقص مما شكل تهديدا كبيرا بالعالم، وأدي الي زيادة الانبعاثات الضارة بالإنسان والبيئة، وظهور مشكلة تغير المناخ. مما أدى لتوجه الدول لحل هذه المشكلة بالتحكم في استهلاك وكفاءة الطاقة. وتعد إعادة تأهيل المباني القائمة لرفع كفاءة الطاقة متطلبا هاما لأن معظم المباني القائمة ليست مستدامة، مع عدم كفاية المباني الجديدة لتكون فعالة من حيث كفاءة الطاقة. تستهلك المباني القائمة قرابة ٦٠% من الاستهلاك العالمي للطاقة، وتنتج ثلث انبعاثات الكربون العالمية. وتم اختيار المباني الإدارية القائمة لأنها تمثل ثاني أعلي نسبة من حيث استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون بعد المباني السكنية، كما تحتل المركز الثاني من حيث الأهمية. وتكمن المشكلة البحثية في كيفية إعادة تأهيل المباني الإدارية القائمة بإجراء التعديل التحديثي لها لرفع كفاءة الطاقة وتحسين جودة البيئة الداخلية بها، مما يجعلها مباني مستدامة. فيهدف البحث الي اعداد استراتيجية لمجموعة من معالجات وتقنيات التعديل التحديثي التي يمكن تطبيقها على المباني الإدارية القائمة مما يجعلها مطابقة لمعايير الاستدامة بشهادة الليد LEED للمباني القائمة.

واعتمد البحث على المنهج النظري: وتضمن مراجعة الأدبيات السابقة للتعرف على المباني الإدارية وإجراءات إعادة التأهيل ومفاهيم كفاءة الطاقة. والمنهج التحليلي: لتحليل ثلاث مبان حاصلة على شهادة تقييم LEED v4.1 للمباني القائمة ومطبقة لمعالجات التعديل التحديثي. وخلص البحث الى مجموعة من النتائج التي أوضحت استراتيجية التعديل التحديثي التي يمكن تطبيقها على المباني الإدارية القائمة لإعادة تأهيلها لرفع كفاءة الطاقة بها وجعلها مبان مستدامة.

الكلمات الدالة:

المباني الادارية القائمة، اعادة التأهيل، الاستدامة، التعديل التحديثي، كفاءة الطاقة، نظام الليد LEED.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

١ – المقدمة

بدأ العالم في الآونة الأخيرة مواجه أزمة كبيرة تتمثل في زيادة الطلب على متطلبات الطاقة الطبيعية بشكل غير مسبوق، وتناقصت الموارد الأحفورية التي تعتبر المصدر الرئيسي لهذه الطاقة. وأصبحت هذه الأزمة تهدد استدامة النمو الاقتصادي وتؤثر سلبًا على البيئة والتغيرات المناخية. مما جعل دول العالم تتجه لتنفيذ بعض الاجراءات لحل هذه المشكلة من خلال التحكم في استهلاك وكفاءة الطاقة، استخدام الطاقات المتجددة، والمحافظة على الموارد لطبيعية. ويُعد قطاع البناء والتشييد من أكثر القطاعات تأثيرًا على البيئة، فكشف تقرير "حالة البناء والتشييد العالمية لعام ٢٠٢٢" الصادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة للمباني والتشييد The UN Environment Program Global Alliance for Buildings and Construction (Global ABC) أن قطاع البناء والتشييد مسؤول عن ٢١% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية، ٣٧% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بالإضافة الي ٣٤% من استهلاك الطاقة العالمي(Global status report, 2022) . كما تستهلك المباني القائمة ما يقرب من ٦٠% من الاستهلاك العالمي للطاقة (Christine, 2023). وتمثل المباني الجديدة ربع انبعاثات الغازات الدفيئة العالمية، كما تمثل المباني القائمة ثلث الانبعاثات الغازات الدفيئة العالمية (Haolan, 2023). لذلك بدأ مناقشة مفهوم إعادة التأهيل للمباني القائمة واخذت هذه الفكرة نطاقا واسعا حتى شملت استراتيجية مستدامة تسعي الي رفع كفاءة وفاعلية المبني القائم واستخدام المواد والطاقة الصديقة للبيئة، والحد من التلوث البيئي. (Eduardo, 2018) وتعد المباني الإدارية القائمة من كبار المستهلكين للطاقة مقارنة بغيرها فتحتل المركز الثاني لاستهلاك الطاقة بعد المباني السكنية، كما أنها تنتج كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون. لذلك تم اختيارها للدراسة بالبحث لأن لا يُمكننا تجاهل الأثر البيئي لها، وينبغي العمل على تطويرها ورفع أدائها وكفاءة الطاقة بها، وجودة البيئة الداخلية بها مما يجعلها مباني مستدامة، ويحد من تأثيرها السلبي على البيئة. وذلك لأهميتها بالقطاعات المختلفة بالإضافة الي قضاء العاملين بها بما يقرب من ٩٠% من أوقاتهم، فهي تؤثر بشكل مباشر على صحتهم، وعلى انتاجهم، وعلى درجة رضاهم(Hao Tang,2022).

وتم التركيز بالدراسة على أحد إجراءات إعادة تأهيل المباني الإدارية القائمة وهو اجراء التعديل التحديثي الذي يسعي لتحسين أنظمة المبني واضافة بعض المعالجات لرفع كفاءة وأداء الطاقة، وتحسين جودة البيئة الداخلية لتوفير الراحة للمستخدمين. سومن أنظمة التقييم التي تم مناقشتها ودراستها بالبحث هو نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة (المباني القائمة) LEED v4.1 . وهو نظام دولي لتقييم وقياس أداء واستدامة المباني القائمة طبقا لعدد من المحددات والمعايير.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

١-١- المشكلة البحثية:

تتلخص مشكلة البحث في قلة الوعي بأهمية اعادة تأهيل المباني الادارية القائمة الغير مؤهلة لتحقيق كفاءة الطاقة، والغير مطابقة لمعايير ومبادئ الاستدامة مما يؤثر سلبًا على صحة وراحة المستخدمين ويزيد من التكاليف التشغيلية، بالإضافة الي التركيز أكثر علي تحسين كفاءة الطاقة بالمباني الجديدة واهمال المباني القائمة رغم أهميتها.

١-٢- هدف البحث:

يهدف البحث الي اعداد استراتيجية لمجموعة من المعالجات والتقنيات التي يمكن تطبيقها على المباني الإدارية القائمة لرفع كفاءة الطاقة بها، وتحسين جودة البيئة الداخلية بها، مما يجعلها مبان أكثر استدامة، ومطابقة لمعايير شهادة LEED.

١-٣- منهجية البحث:

تنقسم منهجية البحث الي منهجين رئيسين هما:

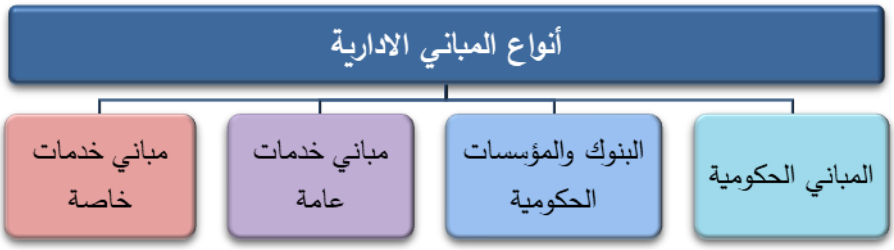
- **أولا: المنهج الاستقرائي النظري (الدراسة النظرية):** تتضمن دراسة الإطار النظري للمشكلة بالتعرف على المباني الادارية، والتأثير البيئي لها، والمشاكل التي تعاني منها، والعوامل التي تؤثر على أدائها. والتعرف على مفهوم اعادة تأهيل المباني الادارية القائمة، وأهدافها، وعلاقتها بالاستدامة. مع مناقشة اجراءات عملية اعادة التأهيل. بالإضافة الي دراسة مفهوم كفاء الطاقة، والأنظمة المستهلكة لها. ومناقشة نظام تقييم المباني القائمة LEED v4.1 واهم ما يميزه.
- **ثانيا: المنهج التحليلي (الدراسة التحليلية):** تتضمن الجزء الذي يتم فيه عرض وتحليل لبعض الأمثلة للمباني الادارية القائمة الحاصلة على تقييم شهادة LEED v4.1 العالمية والمطبقين لعملية التعديل التحديثي للخروج باستراتيجية لمجموعة من المعالجات والتقنيات التي يمكن استخدامها لإعادة تأهيل المباني الإدارية القائمة.

٢- المباني الإدارية القائمة

المباني الإدارية هي مباني مخصصة للعمل المكتبي وتستخدم بالقطاعات المختلفة: كالتجارية، والصناعية، والحكومية، والتعليمية، والفنية، والمالية، وغيرها. لذلك تعد من أهم المباني بعد المباني السكنية لدورها الفعال في تقديم الخدمات المتنوعة، بالإضافة الي قضاءنا بها لفترات طويلة من اليوم (خالد، ٢٠١٦).

- وتنقسم المباني الإدارية الي أربع أنواع كما هو موضح بشكل (١): (غادة، ٢٠١٦).

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .



شكل (١) أنواع المباني الإدارية

المصدر: تم عمل المخطط من قبل الباحثة

٢-١- العوامل المؤثرة على أداء المباني الإدارية القائمة:

هناك خمس عوامل أساسية تؤثر على أداء المباني الإدارية القائمة، وتنقسم الي: شكل (٢).

١. **عمر المبني:** تتدهور الأنظمة والمواد بتقدم عمر المبني مما يجعله يحتاج للصيانة والتعديلات.
٢. **حجم المبني:** يؤثر حجم المبني على تكاليف التشغيل والطاقة والصيانة.
٣. **كفاءة المبني:** تتضمن كفاءة الطاقة باستخدام الأنظمة والتقنيات المتطورة ذات الكفاءة العالية.
٤. **المستخدمين:** تعتمد على سلوكياتهم داخل الفراغات وطريقة استخدامهم لها.
٥. **الإدارة:** تتضمن إدارة عملية التشغيل والصيانة، ومتابعة استهلاك وأداء الأنظمة (Jiri ,2013).

شكل (٢) العوامل المؤثرة علي أداء المباني الإدارية القائمة

المصدر: تم عمل المخطط من قبل الباحثة

٢-٢- أهم المشاكل التي تعاني منها المباني الإدارية القائمة:

تعاني معظم المباني الإدارية القائمة من تدهور وإهمال أعمال الصيانة، وذلك لعدم إدراك أهمية اجراءات التشغيل والصيانة الفعّالة (Anna, 2020). والتي يترتب عليها العديد من المشاكل التالية:

١. انخفاض كفاءة الأداء التشغيلي للمبنى الإداري.
٢. ارتفاع استهلاك الطاقة وزيادة تكاليف التشغيل بسبب استخدام أنظمة التكييف والاضاءة التقليدية، بالإضافة الي اهمال استخدام الطاقات المتجددة.
٣. ارتفاع نسب انبعاثات ثاني أكسيد الضارة، مما يؤثر على راحة وصحة وانتاجية المستخدمين.
٤. اهمال أنظمة إدارة المبني التي تعمل على التحكم في ومراقبة وتقييم الاستهلاك بشكل مستمر.

٣- إعادة تأهيل المباني الإدارية القائمة

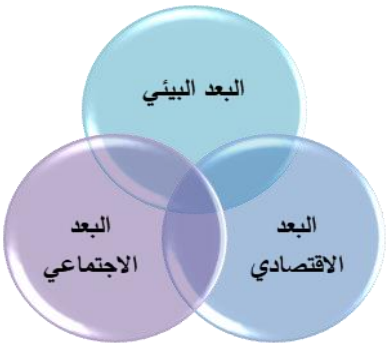
INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

هي عملية اعادة المبني القائم لحالته الأصلية بتحسين أداء الأنظمة، ورفع كفاءة الطاقة، والتقليل من تكلفتها، مع تعزيز جودة البيئة الداخلية بها، والمحافظة على صحة وسلامة المستخدمين (CARL ,2024).

وتكمن أهداف عملية إعادة التأهيل للمباني في: رفع كفاءة الطاقة وخفض الاستهلاك والتكلفة، تحسين جودة البيئة الداخلية، رفع كفاءة عملية الصيانة وتشغيل، وخفض نسب الكربون، اطالة العمر الافتراضي للمبني والحد من المخاطر، وتعزيز القيمة الاستثمارية للمبني(Repair and Rehabilitation, 2024).

٣-١- العلاقة بين إعادة التأهيل والاستدامة:

مع بداية الستينات والسبعينات بدأ مناقشة مفهوم إعادة التأهيل للمباني القائمة، واخذت فكرة إعادة التأهيل نطاقا واسعا حتى شملت استراتيجية مستدامة تسعي الي استخدام المواد والطاقة الصديقة للبيئة، والحد من التلوث البيئي، بالإضافة الي تعزيز فاعلية وجودة المبني القائم. لذلك توجد علاقة قوية بين إعادة التأهيل والتنمية المستدامة، حيث تعتبر إعادة التأهيل للمباني الإدارية القائمة من أهم الحلول المحققة لأبعاد التنمية المستدامة ثلاثة والتي تشمل (البيئية–الاجتماعية–الاقتصادية)(Ana, 2023) شكل (٣).

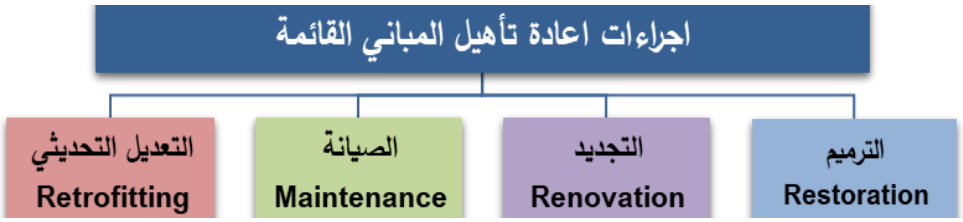


شكل (٣) أبعاد الاستدامة

المصدر: تطبيقات الايكوتكنولوكي على المنشأت الفندقية كاتجاه معماري بيئي حديث ومعاصر

٣-٢- إجراءات عملية إعادة تأهيل بالمباني الإدارية القائمة:

تعتمد عملية إعادة تأهيل المباني الادارية القائمة على أربع اجراءات أساسية تسعي الي تعزيز كفاءة وسلامة المبني (Ebtisam, 2023). شكل (٤)، موضح بجدول (١).



شكل (٤) اجراءات عملية اعادة تأهيل المباني الأدارية القائمة

المصدر: تم عم المخطط من قبل الباحثة

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

إجراءات عملية إعادة تأهيل المباني القائمة	
١- الترميم Restoration	
التعريف	هي عملية إعادة المبنى إلى حالته الأصلية مع الحفاظ على القيم المعمارية والتاريخية.
الهدف	▪ المحافظة على القيمة الثقافية والتاريخية للمبنى.
٢- التجديد Renovation	
التعريف	هي عملية تغيير بعض خصائص المبني لتحسين ورفع مستوي الأداء، وتعزيز سلامته مع الحفاظ على وظيفة المبني الأساسية.
الهدف	▪ تحسين وظائف المبنى وجعله أكثر كفاءة وراحة للمستخدمين.
٣- الصيانة Maintenance	
التعريف	هي مجموعة من الأنشطة الوقائية والإصلاحية للحفاظ على جودة المبنى وأداء الأنظمة بشكل سليم.
الهدف	▪ إطالة عمر المبنى ومنع حدوث الأضرار التي تتطلب إصلاحات مكلفة.
٤- التعديل التحديثي Retrofitting	
التعريف	هي عملية إعادة صياغة المبنى القائم مع الحفاظ على هيكله الأساسي من خلال دمج تقنيات ومواد حديثة في المبنى لتحسين وظائفه وخصائصه وكفاءته، بما يتناسب مع العصر الحديث.
الهدف	▪ جعل المبنى أكثر كفاءة بالطاقة، وتحسين جودة البيئة الداخلية لتحقيق الراحة للمستخدمين.

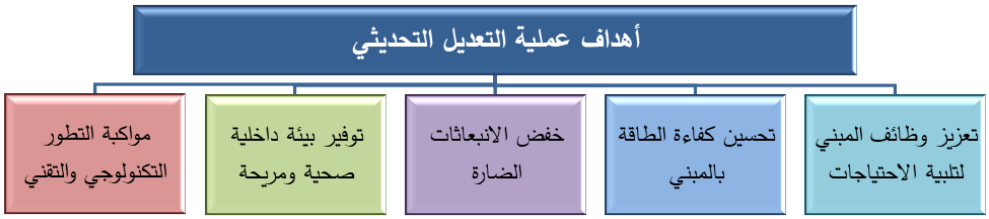
جدول (١) اجراءات اعادة تأهيل المباني الادارية القائمة

المصدر: تم عمل الجدول من قبل الباحثة

ومما سبق يتضح سيتم التركيز بالدراسة على اجراء التعديل التحديثي لأنه اجراء أشمل يسعي لتحسين هيكل وأنظمة المبني بما يتناسب مع تطورات العصر، وذلك من خلال تحسين كفاءة الطاقة بالمبني، وتحسين جودة البيئة الداخلية لتوفير الراحة للمستخدمين.

٣-٣- التعديل التحديثي Retrofitting بالمباني القائمة:

هي عملية تطبيق للتقنيات المتطورة والممارسات الموفرة للطاقة، لتحسين أداء وكفاءة الطاقة، وتعزيز جودة البيئة الداخلية بالمبني مما يقلل من تأثيره البيئي ويحقق راحة المستخدمين(Christine, 2023). وتتعدد أهداف التعديل التحديثي بالمبني القائم لتشمل الاتي(Rania, 2019): موضح بشكل (٥)



شكل (٥) أهداف عملية التعديل التحديثي للطاقة

المصدر: تم عمل المخطط من قبل الباحثة

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

٣-٤- خطوات تطبيق عملية التعديل التحديثي للطاقة بالمبني القائم:

تمر عملية التعديل التحديثي للطاقة بالمبني القائم بخمس خطوات أساسية (Mustafa,2024) شكل (٦).

شكل (٦) الخطوات الأساسية لتطبيق عملية اعادة التعديل التحديثي للطاقة بالمبني القائم

المصدر: تم عمل المخطط من قبل الباحثة طبقا الي https://www.jeasonline.org/paper/1161/preview

- **دراسة المشروع:** تتضمن تحديد الموارد المتاحة وتقييم الوضع الحالي لتحديد الأهداف المطلوبة.
- **تقييم أداء الطاقة:** تتضمن إجراء تقييم شامل للطاقة لقياس الاستهلاك الحالي، وتحديد التوفير المحتمل.
- **تحديد الاجراءات والأولويات:** تتضمن اختيار وتحديد إجراءات التعديل التحديثي الأكثر ملاءمة للمبنى.
- **التنفيذ والتشغيل:** تتضمن تنفيذ الإجراءات واختبارها للتأكد من عملها، وأنها تقدم النتائج المتوقعة.
- **المراقبة والتحقق:** تتضمن مراقبة وتحليل أداء الطاقة بعد التعديل التحديثي، للتحقق من توفير الفعلي.

٤- كفاءة استهلاك الطاقة بالمباني الإدارية القائمة

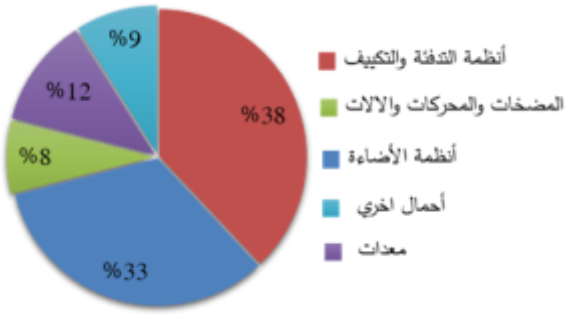
هي القدرة على تحسين استخدام الطاقة، وتحقيق أفضل النتائج بأقل استهلاك، دون الإضرار بوظائف المبني الأساسية (اسماء، ٢٠١٨). ويتم صياغة كفاءة الطاقة وفق الاستدامة طبقا للمعادلة التي تشمل مجموع كل من الحد الأدنى لمدخلات الطاقة والحد الأدنى من الطاقة المهدرة الذي ينتج عنهما كفاءة الطاقة (An article, 2023)

Minimum Inputs Energy + Minimum Waste Energy = Energy Efficiency

٤-١- الأنظمة التي تستهلك الطاقة بالمباني الإدارية القائمة:

تحتوي المباني الإدارية على مجموعة من الأنظمة المسئولة عن استهلاك الطاقة لتوفير الراحة للمستخدمين ولتشغيل المبني، وتزيد نسب استهلاك هذه الأنظمة كلما زاد عدد الأفراد بالمكان وتتضمن هذه الأنظمة الاتي. وتعد أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء HVAC من أكثر الأنظمة استهلاكًا للطاقة لأنها تتكون من معدات عالية الاستخدام للطاقة، ثم تليها أنظمة الإضاءة، وتليهم الأحمال الكهربائية المتنوعة (Gehad, 2021). شكل (٧).

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .



شكل(٧) يوضح نسب استهلاك الأنظمة للطاقة بالمباني الإدارية القائمة

صدر : Investigating the Effect of High–Rise Buildings' Mass Geometry on Energy Efficiency within the Climatic Variation of Egypt

٥- نظام تقييم المباني القائمة (للتشغيل والصيانة) LEED v4.1 for Existing Buildings (operations and Maintenance)

هو نظام تقييم وقياس شامل لتحسين أداء وكفاءة المباني القائمة بما فيهم المباني الإدارية. من خلال تحديد أفضل التحسينات العالمية في مجال التشغيل والصيانة لتحقيق توفير الطاقة والمياه والموارد الطبيعية، وتحسين جودة البيئة الداخلية، والكشف عن أي قصور بعمليات التشغيل.

٥-١- المحددات التي يعتمد عليها النظام:

يعمل النظام عن طريق كسب المباني القائمة لعدد من النقاط طبقا للمحددات التي يتضمنها النظام ويشمل كل محدد مجموعة من العناصر التي يلزم تحقيقها، وتنقسم هذه المحددات كالاتي: موضح بجدول(٢)

م	المحددات	النقاط
.١	الموقع المستدام Sustainable Sites	٤
.٢	الموقع والنقل Location and Transportation	١٤
.٣	كفاءة الطاقة والغلاف الجوي Energy Efficiency and Atmosphere	٣٥
.٤	كفاءة المياه Water Efficiency	١٥
.٥	المواد والموارد Materials and Resources	٩
.٦	جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality	٢٢
.٧	الابتكار Innovation	١
مجموع النقاط = ١٠٠		

جدول (٢) محددات نظام LEED للمباني القائمة

المصدر: https://www.usgbc.org/leed/v41,

٥-٢-مستويات التقييم بالنظام:

تنقسم مستويات التقييم الي أربعة مستويات ويتكون كل مستوي من عدد نقاط محددة كالاتي :

١. المستوي الأول: المعتمد (٤٠-٤٩ نقطة).

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

٢. المستوي الثاني: المستوي الفضي (٥٠–٥٩ نقطة).

٣. المستوي الثالث: المستوي الذهبي (٦٠–٦٩ نقطة).

٤. المستوي الرابع: المستوي البلاتيني (٨٠ نقطة أو أكثر) (U.S Green Building Council).

٦- عينات الدراسة التحليلية:

تم اختيار عدد ٣ مباني إدارية قائمة مطبقة لعملية اعادة التعديل التحديثي جدول(٣)، وتم اختيارهم طبقا (U.S Green Building Council).

- أن تكون المباني الإدارية القائمة حاصلة على تقييم LEED V4.1 للمباني القائمة.
- تحقيق هذه المباني لرفع كفاءة الطاقة وتوفير الاستهلاك، وتحسين جودة وكفاءة البيئة الداخلية.
- أن تكون المعالجات المستخدمة بالتعديل التحديثي لهذه المباني يمكن تطبيقها على مباني اخري.

Mashreq Bank Headquarters	Vatika Mindscapes (Tower A)	Menara Public Bank 2
حاصل على التصنيف الذهبي في سبتمبر ٢٠٢٢	حاصل على التصنيف البلاتينية في أبريل ٢٠٢٤	حاصل التصنيف الذهبي في يناير ٢٠٢٤
مجموع النقاط المجتازة = ٧٠ نقطة	مجموع النقاط المجتازة = ٩٠ نقطة	مجموع النقاط المجتازة = ٦٤ نقطة

جدول (٣) أمثلة عينات الدراسة التحليلة

٦-١- المعايير والعناصر التي يتم من خلالها تحليل العينات البحثية

تم تجميع المعايير والعناصر الخاصة بنظام التقييم LEED V4.1 في المخطط التالي شكل (٨).

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

شكل (٨) المعايير والعناصر التي يتم من خلالها تحليل العينات البحثية

المصدر: تم عمل المخطط من قبل الباحثة طبقا لنظام التقييم المباني القائمة LEED V4.1

٦-٢- أمثلة المباني الإدارية القائمة المطبقة لعملية اعادة التعديل التحديثي

٦-٢-١- مبني بنك المنارة العام ٢ Menara Public Bank 2

الموقع: جالان راجا – كوالا لمبور	**تاريخ التنفيذ:** ٢٠١٧	**عدد الطوابق:** ٤٠ طابق	**المساحة:** ٤٠٤٤٩ متر مربع

موقع المستدام

تجميع مياه الأمطار	• استخدام نظام تجميع مياه الأمطار Rainwater harvesting system لإدارة المياه بشكل صديق للبيئة، واستخدام المياه المجمعة في الري. شكل(٩).	شكل(٩) نظام تجميع مياه الأمطار https://www.ArkitekMAA/posts/menara-pu

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

خفض الاكتساب الحراري	• استخدام المظلات الشمسية بالمدخل المبني لخفض الاكتساب الحراري. • بناء جدران خضراء بمحيط المبني مما يقلل من الاكتساب الحراري. • زراعة سطح المبني لتقليل من درجات الحرارة. شكل(١٠).	 شكل(١٠) الجدران والأسطح الخضراء
الحد من تلوث الضوء	• استخدام المظلات والكاسرات الشمسية التي تقلل من شدة الإضاءة. • زراعة الأشجار حول المبني لتقليل شدة الضوء. شكل(١١).	 شكل(١١) المظلات والأشجار المستخدمة -public-menara/١٢/١٢/٢٠١٧https://www.gofindoffice.com/ ١٤٣٨img_/٢-bank
أدارة الموقع	• مراقبة وإدارة نظام تجميع مياه الأمطار واستخدامها في الري. • قياس وادارة نسب ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة والمياه بالمبني.	
الموقع والنقل		
أداء النقل بالموقع	• توفير أماكن لوقوف الدراجات لتشجيع العاملين على استخدامها لأنها من الطرق الصديقة للبيئة، وتقلل من الكربون، فيوجد ١٢٤ موقفا للدرجات النارية و ٨٣ موقفا للدرجات الهوائية. شكل(١٢).	 شكل(١٢) المواقف الخاصة بالدراجات -public-menara/١٢/١٢/٢٠١٧https://www.gofindoffice.com/ /١٤٣٨img_/٢-bank
كفاءة الطاقة والغلاف الجوي		
توفير استهلاك الطاقة واستخدام الطاقات المتجددة	• استخدام الكاسرات الشمسية لدخول الإضاءة الطبيعية للفراغات شكل(١٣). • استخدام النوافذ من الألواح الزجاجية المزدوجة التي تقلل من انتقال الحرارة. • استخدام الإضاءة الموفرة للطاقة LED Light لتقليل استهلاك الطاقة. • استخدام مكيف الهواء VAV الموفر للطاقة ١٠-٣٠% أو أكثر شكل(١٤). • استخدام المصاعد المتجددة التي تقوم بتوليد طاقة كهربائية. • تركيب أجهزة استشعار للحركة Motion Sensors لإطفاء نصف الأضواء عندما تكون المكاتب فارغة لتقليل الاستهلاك. • تركيب أجهزة لاستشعار ضوء النهارDaylight sensors للتحكم بالإضاءة طبقا لتحديد مستوي الراحة لوكس lux level. • تركيب أجهزة استشعار كهروضوئية photoelectric sensors لقياس شدة الضوء. • استخدام الألواح الشمسية لتوليد الطاقة المتجددة وتقليل البصمة الكربونية.	 شكل(١٣) الكاسرات الشمسية شكل(١٤) التكييف VAV والاضاءة LED -public-menara/١٢/١٢/٢٠١٧https://www.gofindoffice.com/ ١٤٣٨img_/٢-bank
تعزيز إدارة المبردات	• استخدام مبرد الماء Chilled water system ذات كفاءة عالية.	

تقييم وتتبع التشغيل	• تركيب عدادات لقياس وتتبع استهلاك الطاقة بشكل مستمر.	
كفاءة المياه		
تحسين أداء المياه	• تركيب تجهيزات صحية ومراحيض فعالة وصنابير موفرة للمياه. • استخدام مجففات الأيدي لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون شكل(١٥). • استخدام المياه المجمعة من الأمطار بالري بدلا من المياه الصالحة. • تركيب عدادات لقياس استهلاك المياه بالمبني بشكل دوري لخفض الهدر.	 شكل (١٥) الأجهزة الصحية والصنابير، المجففات https://www.propertyguru.com
المواد والموارد		
إدارة النفايات	• إعادة تدوير ٦٠٢ طن من النفايات كالورق والبلاستيك والكرتون، التركيز على وسائل الرقمنة بدلا من الأوراق.	
إعادة تدوير المواد والموارد	• استخدام مواد محلية صديقة للبيئة مثل الفولاذ المعاد تدويره، الخيزران والأخشاب للتقليل من التأثير السلبي على البيئة والمستخدمين. • استخدام صناديق القمامة المعدنية وذلك لأنها قابلة لإعادة التدوير شكل(١٦).	 شكل(١٦) صناديق القمامة المعدنية
جودة البيئة الداخلية		
الإضاءة والتهوية الطبيعية	• الاعتماد على الإضاءة الطبيعية بفراغات المبني باستخدام الزجاج المزدوج. • تحقيق أكبر قدر من التهوية الطبيعية مما يقلل من الحاجة إلى تكييف.	
الإضاءة الصناعية والتهوية الميكانيكية	• تركيب مصابيح الإضاءة LED Light لخفض الطاقة والانبعاثات. • تحسين جودة هواء الداخلي باستخدام مكيف الهواء VAV (Variable Air Volume system ذات الكفاءة شكل(١٧). • تجهيز المبني بنظام تبريد الهواء تحت الأرضية Under–Floor Air Displacement System، للتبريد بأعلى كفاءة، ولتحسين جودة الهواء. • استخدام أنظمة التحكم في الدخان Smoke Control System بالمبني والجراج للتحكم في حركة الدخان وتنقية الهواء بالمبني.	 شكل(١٧) الإضاءة وتبريد ونظام LED الهواء https://www.iproperty.com.my/property/klcc/rent-100257456/
التنظيف الأخضر الفعال	• مراقبة الدوائر التلفزيونية CCTV monitoring بالطابق السفلي. • توفير نظام الكشف عن الحرائق وفقًا لمعايير السلامة من الحرائق. • تقييم جودة الهواء الداخلي ومتابعته وقياس نسب الانبعاثات الكربونية.	
مكافحة الآفات	• المحافظة على نظافة الأسطح والأرضيات باستمرار.	
الابتكار		
الابتكار	• تتجه مجموعة المبني لتوعية العاملين بأهمية المعالجات المستخدمة بعمل ورش توعوية وتدريبية لهم.	

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

٦-٢-٢- فاتيكا مايندسكيبس (برج أ) Vatika Mindscapes (Tower A)

الموقع: فريد آباد- هريانا- الهند	تاريخ التنفيذ: ٢٠١٤	عدد الطوابق: ١٥ طابق	المساحة: ١٩٠٠٠ قدم مربع

موقع المستدام

تجميع مياه الأمطار

- استخدام نظام تجميع مياه الأمطار لإدارة المياه بطريقة صديق للبيئة، واستخدام المياه في ري المساحات الخضراء.

خفض الاكتساب الحراري

- استخدام الكسوة الحجرية Minimal Stone Cladding بالواجهات كطبقة عازلة للحرارة، وارتفاعها لتغطية الأسطح لتقليل الأشعة المخترقة.
- استخدام العنصر المائي أمام مدخل المبني لتقليل اكتساب الحرارة.
- زراعة المساحات الخضراء والأشجار بالموقع لخلق بيئة مريحة شكل(١٨).

شكل(١٨) العنصر المائي والمساحات الخضراء والكسوة الحجرية بالواجهة

الحد من تلوث الضوء

- زراعة الأشجار والمسطحات الخضراء بالموقع للتقليل من شدة الضوء المنعكسة شكل(١٩).

شكل(١٩) الأشجار والمساحات الخضراء
https://www.vatikamindscapes.com

أدارة الموقع

- مراقبة وإدارة نظام تجميع مياه الأمطار بالموقع، ونظام إعادة تدوير المياه ومعالجة مياه الصرف.
- قياس وادارة نسب ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة والمياه بالمبني.

الموقع والنقل

أداء النقل بالموقع

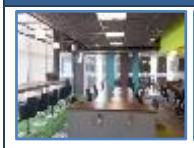
- توفير مواقف سيارات أرضية متعددة الطوابق تتسع لحوالي ١٦٠٠سيارة، وتوفير ٨٧ موقفا للدرجات شكل(٢٠).

شكل(٢٠) مواقف السيارات
https://www.vatikamindscapes.com/

كفاءة الطاقة والغلاف الجوي

توفير استهلاك الطاقة واستخدام الطاقات

- تركيب مصابيح الإضاءة الموفرة للطاقة LED Light ولتقليل الانبعاثات شكل(٢١).
- استخدام الألواح الزجاجية المزدوجة التي تقلل من انتقال الحرارة شكل(٢٢).
- استخدام المصاعد المتجددة التي تقوم بتوليد طاقة كهربائي شكل(٢٢).
- استخدام مبرد الماء Water Cooled Chiller System ومبرد الهواء البارد Air Cooled Chiller system (Partial) ذات الكفاءة العالية.
- توفير طاقة احتياطية بنسبة ١٠٠% باستخدام مولدات DG (Diesel Generators) التي تعمل بوقود الديزل وتوفر استهلاك الطاقة



شكل(٢١) استخدام LED Light
https://www.facebook.com/Lenskartindia/photos/d41d8cd9/831101506952496/

شكل(٢٢) الزجاج المزدوج، المصاعد

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

المتجددة	بالمبني شكل(٢٣). • تركيب عدادات الطاقة المزدوجة لقياس الطاقة المستهلكة كما تتميز بقدرة التحكم في تقليل الطاقة المستهلكة، واطالة عمر المعدات. • الاعتماد على الألواح الشمسية بسطح المبني لتوليد الطاقة المتجددة وتقليل البصمة الكربونية بالمبني شكل(٢٣).	شكل(٢٣) مولدات DG والألواح الشمسية
تعزيز إدارة المبردات	• تركيب محرك (International Efficiency Motors(IE2 بالمبردات ذات الكفاءة العالية عن المحركات القياسية يعمل على خفض استهلاك الطاقة ، وخفض انبعاثات الكربون الضارة.	
تقييم وتتبع التشغيل	• استخدام أنظمة إدارة المبني Building Management System لمراقبة أنظمة الإضاءة والتكييف ومولدات DG، لتقليل استهلاك الطاقة، وخفض نسب الكربون.	
كفاءة المياه		
تحسين أداء المياه	• إعادة تدوير المياه لاستخدامها في الري، وتنظيف دورات المياه، ومياه التبريد HVAC وساعد ذلك المبني ليصبح صفري لاستهلاك المياه. • تركيب تجهيزات صحية ومراحيض فعالة وصنابير موفرة للمياه شكل(٢٤). • استخدام مجففات الأيدي بالحمامات لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. • تركيب عدادات لقياس استهلاك المياه بشكل دوري لتقليل من الهدار.	شكل (٢٤) صورة لبعض التركيبات الصحية الموفرة، ومجففات الايدي https://www.vatikamindscapes.com/
المواد والموارد		
إدارة النفايات	• الحد من استخدام المواد البلاستيك والكرتون، واستخدام الأوراق من مصادر مستدامة مع التركيز على وسائل الرقمنة.	
إعادة تدوير المواد والموارد	• استخدام مواد صديقة للبيئة مثل الأحجار، والأخشاب، والبلاط عالي الجودة من المصادر المحلية للتقليل من التأثير السلبي على البيئة والمستخدمين. • استخدام صناديق القمامة المعدنية لأنها قابلة لإعادة التدوير شكل(٢٥).	شكل(٢٥) المواد وصناديق القمامة https://pixr8.com/story/lenskart-office-a-place-of-lens
جودة البيئة الداخلية		
الإضاءة والتهوية الطبيعية	• الاعتماد على الإضاءة الطبيعية بفراغات المبني باستخدام الزجاج المزدوج، مع تحقيق أكبر قدر من التهوية الطبيعية شكل(٢٦).	شكل(٢٦) الإضاءة الطبيعية بالفراغات https://pixr8.com/story/lenskart-office-a-place-of-lens
الإضاءة الصناعية والتهوية الميكانيكية	• تركيب مصابيح الإضاءة LED Light لتقليل الطاقة، والانبعاثات شكل(٢٧). • تنقية ومعالجة الهواء باستخدام AHU ذات فلتر عالي الكفاءة MERX-8 Filter المصمم وفقا لمعايير ASHRAE • إضاءة الفراغات والمكاتب طبقا لمستويات لوكس evel • استخدام أنظمة التحكم في الدخان بالمبني وبالجراج الدخان وتنقية الهواء.	 ٢٧) الإضاءة LED ومخارج تنقية الهواء

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

التنظيف الأخضر الفعال	• تركيب الكاميرات الملونة CCD ومراقبتها بالدوائر التلفزيونية CCTV monitoring بالطابق السفلي. • توفير نظام الكشف عن الحرائق وفقًا لمعايير السلامة من الحرائق شكل(٢٨). • تقييم جودة الهواء الداخلي ومتابعته وقياس نسب الانبعاثات الكربونية.	شكل(٢٨) نظام الحرائق والرشاشات https://www.magicbricks.com/project-vatika-mindscapes-for-sale-in-faridabad-pppf
مكافحة الآفات	• المحافظة على نظافة الأسطح والأرضيات باستمرار.	
الابتكار		
الابتكار	• تتجه مجموعة المبني لعمل ورش لتوعية العاملين بأهمية المعالجات المستخدمة، كيفية المحافظة على عليها.	

٦-٢-٣- المقر الرئيسي لبنك المشرق Mashreq Bank Headquarters

الموقع: دبي، الإمارات العربية المتحدة	تاريخ التنفيذ: ٢٠١٩	عدد الطوابق: ٣١ طابق	المساحة: ٩,٧٠٠ متر مربع

موقع المستدام		
تجميع مياه الأمطار	• لا يوجد بالمبني نظام تجميع مياه الأمطار.	
خفض الاكتساب الحراري	• استخدام أجهزة التظليل الأفقية والرأسية horizontal and vertical shading devices لتوفر الإضاءة والحد من اكتساب الحرارة. • استخدام الكسوة الحجرية بالواجهات كطبقة عازلة لاكتساب الحرارة شكل(٢٩). • استخدام العنصر المائي بمدخل المبني للتقليل من اكتساب الحرارة . • زراعة المساحات الخضراء واستخدام العناصر المائية بالطابق السابع لخلق بيئة مريحة وخفض درجات الحرارة شكل(٣٠).	 شكل(٢٩) أجهزة التظليل والكسوة الحجرية شكل(٣٠) المساحات الخضراء Mashreq Bank Group HQ Brochure
الحد من تلوث الضوء	• استخدام أجهزة التظليل بالواجهات التي تقلل من شدة الإضاءة شكل(٣١).	 شكل(٣١) أجهزة التظليل لأفقية والرأسية بالواجهة
أدارة الموقع	• مراقبة وإدارة إمداد مياه الري من الشبكة الرئيسية إلى خزان الري الموجود الطابق السفلي. • مراقبة وادارة نسب ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة والمياه بالمبني.	
الموقع والنقل		
أداء النقل بالموقع	• توفير مواقف سيارات متعددة الطوابق تسع ٥٠٠ سيارة، ومواقف للدراجات التي تعد أحد الحلول الصديقة للبيئة.	
كفاءة الطاقة والغلاف الجوي		

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

توفير استهلاك الطاقة واستخدام الطاقات المتجددة	تهدف مجموعة المبني لتحسين كفاءة الطاقة وتوفير الاستهلاك والوصول إلى صفرية الطاقة، وذلك من خلال: • استخدام أجهزة التظليل الأفقية والرأسية بالوجهة لتوفر الإضاءة والحد من اكتساب الحرارة، ولتقليل استهلاك التكييف والتوفير في الطاقة. • استخدام زجاج عالي الأداءHigh performance Glazing لمنع انتقال الحرارة داخل المبني شكل(٣١). • استبدال الإضاءة القديمة بالمصابيح الموفرة للطاقة LED Light و T5 Fluorescent لتقليل استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات الضارة شكل(٣٢). • استخدام مبرد الماء Chilled water system ذات كفاءة عالية. • تركيب أجهزة لاستشعار ضوء النهار Daylight sensors للتحكم بإضاءة المكاتب طبقا لمستويات لوكس lux level . • تركيب أجهزة استشعار للإشغال Occupancy sensors بالمبني شكل(٣٤). • استخدام المصاعد المتجددة التي تقوم بتوليد طاقة كهربائية. • لا يعتمد المبني على طاقة متجددة، ولكن يعتمد على استهلاك الطاقة من مزودي الكهرباء، غاز البترول المسال والديزل LPG and Diesel.	 شكل(٣٢) استخدام الزجاج عالي الأداء شكل(٣٣) الاضاءة LED Light –T5 Mashreq Bank Group HQ Brochure شكل(٣٤) أجهزة استشعار للإشغال Mashreq Bank Group HQ Brochure
تعزيز إدارة المبردات	• تطبيق تقنية احتواء الممر الذكي Smart Aisle بمركز البيانات بالمبني كمبادرة للتكنولوجيا الخضراء وتوفير الطاقة، لتحسين الكفاءة بفصل الهواء الساخن الناتج من أجهزة السيرفر عن الهواء البارد الناتج من أنظمة التبريد، مما أدي الي توفير الكهرباء بنسبة ١٥–٢٠% وتقليل الانبعاثات بنسبة ١٢% وتوفير ٣٠% من تكاليف الطاقة شكل(٣٥). • استبدال ثلاثة من المبردات القديمة بالمبردات اللولبية المزدوجة VSD (Variable Speed Drive)ذات الكفاءة العالية في الاستهلاك والأداء شكل(٣٦).	 شكل(٣٥) تقنية احتواء الممر الذكي شكل(٣٦) المبردات اللولبية المزدوجةVSD https://new.abb.com/drives/what-is-a-variable-speed-drive
تقييم وتتبع التشغيل	• مراقبة المبني بالكامل من خلال نظام إدارة المبنى BMS الذي يتحكم في التهوية والإضاءة وغيرهم. • تركيب عدادات لقياس ومراقبة وتقييم استخدام الطاقة بشكل دوري. • التقييم المستمر لدرجات الحرارة الداخلية للمبنى وتقييم نسب الكربون.	
كفاءة المياه		
تحسين أداء المياه	• تركيب الأجهزة الصحية فعالة، وصنابير المياه الموفرة للاستهلاك. • تركيب منخفضات التدفق للمياه التي توفر الاستهلاك بنسبة ٦٠%. • إعادة تدوير المياه وجمعها بخزانات لاستخدامها بالري والتنظيف. • استخدام سخانات المياه الكهربائية والتي تعمل بغاز البترول المسال LPG Fired Water Heaters، ذات انبعاثات الكربون أقل شكل(٣٧). • تركيب عدادات لقياس ومراقبة استهلاك المياه بشكل دوري.	 شكل(٣٧) خزانات تجميع المياه وسخان LPG https://www.valiantenergy.com/resources/blog/benefits-of-switching-to-a-propane-water-heater

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

<table>
<tr><th colspan="3">المواد والموارد</th></tr>
<tr><td>إدارة النفايات</td><td colspan="2">• مراقبة النفايات كالزجاجات البلاستيكية والكرتون والتخلص منها باستمرار.
• انشاء وحدات التحكم في إعادة تدوير الورق بعدد من الطوابق.
• استخدام البرامج الالكترونية للتقليل من كميات الورق المستخدمة بالمبني
• التشجيع على التحول الرقمي لتقديم حلول أكثر فعالية لإدارة النفايات.</td></tr>
<tr><td>إعادة تدوير المواد والموارد</td><td>• استخدام صناديق القمامة المعدنية بدلا من البلاستيكية.
• استخدام مواد صديقة للبيئة كالزجاج والأخشاب من المصادر المحلية للتقليل من التأثير السلبي وخفض الانبعاثات الكربونية شكل(٣٨).</td><td>شكل(٣٨) الصناديق المعدنية والاخشاب والزجاج
 </td></tr>
<tr><th colspan="3">جودة البيئة الداخلية</th></tr>
<tr><td>الإضاءة والتهوية الطبيعية</td><td>• تحقيق التهوية الطبيعية والإضاءة الطبيعية باستخدام الزجاج عالي الأداء الذي يمنع اكتساب الحرارة شكل(٣٩).</td><td>
شكل(٣٩) الإضاءة الطبيعية بالفراغات
Mashreq Bank Group HQ Brochure</td></tr>
<tr><td>الإضاءة الصناعية والتهوية الميكانيكية</td><td>• تركيب مصابيح LED و T5 الموفرة للطاقة وذات الانبعاثات الأقل.
• استخدام نظام تنقية ومعالجة الهواء AHU (Air Handling Unit)الذي يحتوي على فلتر عالي الكفاءة MERV13–16 المصمم وفقا لمعايير ASHRAE ويضمن جودة الهواء الداخلي وفعاليته شكل(٤٠)، (٤١).
• تزويد الفراغات بنظام استخراج الدخان، ومنطقة السلالم والمصاعد بمراوح نظام الضغط، ونظام التهوية الميكانيكية لمواقف السيارات لتنقية الهواء .
• تركيب أجهزة استشعار لثاني أكسيد الكربون CO2 Detection sensors بالفراغات لتنقية الهواء شكل(٤٢).
• قياس درجات الحرارة الداخلية بالمبني باستمرار والتي يمكن تعديلها لتحقيق أكبر قدر من الراحة الحرارية.</td><td>
شكل(٤٠) الإضاءة LED ونظام تبريد الهواء

شكل(٤١) الفلتر المستخدم ومخارج تنقية الهواء

شكل(٤٢) أجهزة استشعار الكربون</td></tr>
<tr><td>التنظيف الأخضر الفعال</td><td>استخدام نظام Extra Low Voltage System وهو نظام الجهد المنخفض الذي يركز على تأمين المبني من حيث الاتصال والأمن والسلامة من خلال:
• نظام إدارة المباني BMS System للتحكم ومراقبة وظائف الأنظمة.
• تركيب الكاميرات ومتابعتها عبر الدوائر التلفزيون CCTV monitoring
• نظام مكافحة الحرائق وفقًا لمعايير السلامة كالرشاشات والأنابيب والصنابير وأنظمة المياه الرغوية لغرف المولدات شكل(٤٣)، (٤٤).
• نظام التحكم في الدخول Access and control security system.
• تقييم جودة الهواء الداخلي ومتابعته وقياس نسب الانبعاثات الكربونية</td><td>
شكل(٤٣) نظام الكشف عن الحرائق Mashreq Bank Group HQ Brochure

شكل(٤٤) الكاميرات وغرفة المراقبة التلفزيونية
Mashreq Bank Group HQ Brochure</td></tr>
<tr><td>مكافحة الآفات</td><td colspan="2">• المحافظة على نظافة الأسطح والأرضيات باستمرار.</td></tr>
</table>

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 20– 40 .

الابتكار	
الابتكار	• اعداد مجموعة عمل بعام ٢٠٢١ لتعزيز الرقابة وتوعية المستخدمين بالاستدامة وأهم اجراءاتها، ومبادئ الإدارة البيئية الفعالة، مع صياغة مبادرات إعادة التدوير، وتوفير الطاقة والمياه وتقليل الأثر البيئي، وذلك من خلال الورش التدريبية.

جدول (٤) تحليل لأمثلة المباني الحاصلة على شهادة LEED

٧- النتائج والتوصيات

توصل البحث من خلال المنهج النظري الي مدي أهمية إعادة تأهيل المباني الإدارية القائمة لتحسين كفاءة الطاقة بها وتحقيق أبعاد ومعايير الاستدامة من خلال اجراء التعديل التحديثي بها لمعالجتها لتحقق رضا المستخدمين. بالإضافة الي أهمية نظام تقييم المباني القائمة LEED وأهم المعايير التي ينص عليها.

وبعد دراسة المنهج التحليلي من خلال استعراض ثلاث أمثلة لمباني إدارية قائمة مطبقة لعملية التعديل التحديثي والحاصلين على شهادة LEED v4.1 تبين أنه يمكن أعادة تأهيل المباني الإدارية القائمة من خلال اجراء التعديل التحديثي لها لتحسين كفاءة وأداء الطاقة بها، وخفض تكاليف التشغيل، وتعزيز جودة البيئة الداخلية مما يجعلها مبان مستدامة محققة ومطابقة لمعايير شهادة LEED. ويمكن الوصول الي ذلك من خلال الاستراتيجية المستنتجة لمجموعة من المعالجات والتقنيات التي يمكن تطبيقها على المبني الإداري القائم، والتي تتمثل في النقاط التالية جدول (٥):

الاستراتيجية المستنتجة للمعالجات والتقنيات التي يمكن تطبيقها على المبني الإداري القائم	
موقع المستدام	▪ استخدام نظام تجميع مياه الأمطار لإدارة المياه بطرق صديق للبيئة، واستخدامها في الري بالموقع. ▪ استخدام العنصر المائي والمسطحات الخضراء لخلق بيئة مريحة والتقليل من اكتساب الحرارة. ▪ بناء الجدران الخضراء بمحيط المبني، وزراعة سطح المبني مما يقلل من الاكتساب الحراري. ▪ زراعة الأشجار بالموقع للتقليل من شدة الضوء المنعكسة، والحرارة. ▪ استخدام أجهزة التظليل الأفقية والرأسية للحد من اكتساب الحرارة. ▪ استخدام الكسوة الحجرية بالواجهات كطبقة عازلة لاكتساب الحرارة. ▪ مراقبة وإدارة نظام تجميع مياه الأمطار، وقياس نسب الكربون واستهلاك الطاقة والمياه بالمبني.
الموقع والنقل	▪ توفير مواقف للدراجات لأنها تعد من الحلول الصديقة للبيئة التي تقلل من الانبعاثات الضارة.
كفاءة الطاقة والغلاف الجوي	▪ استخدام الكاسرات وأجهزة التظليل للحد من اكتساب الحرارة، وتقليل استهلاك التكييف وتوفير الطاقة. ▪ استبدال الألواح الزجاجية القديمة بألواح زجاجية مزدوجة، أو زجاج عالي الأداء لمنع انتقال الحرارة. ▪ استبدال المبردات القديمة بالمبردات VAV أو VSD ذات الكفاءة العالية في استهلاك وأداء الطاقة، أو مبردات الماء أو الهواء البارد، أو تركيب محرك IE2 بالمبردات العالية الذي يقلل الاستهلاك والانبعاثات. ▪ استبدال الإضاءة القديمة بالمصابيح الموفرة للطاقة LED Light و T5 لتقليل الطاقة والانبعاثات. ▪ استخدام المصاعد المتجددة التي تقوم بتحويل الطاقة الحركية لكهربائية يمكن استخدمها في التشغيل. ▪ استخدام الألواح الشمسية بالأسطح لتوليد الطاقة المتجددة وتقليل البصمة الكربونية. ▪ الاعتماد على مولدات DG and LPG لتوفير الطاقة الاحتياطية بنسبة ١٠٠%. ▪ تطبيق تقنية احتواء الممر الذكي التي توفر الكهرباء، وتقلل الانبعاثات، وتوفر من تكاليف الطاقة.

	▪ تركيب أجهزة استشعار للحركة، وضوء النهار، الإشغال للتحكم بمستويات وشدة الإضاءة. ▪ تركيب عدادات الطاقة المزدوجة لقياس ومراقبة الطاقة المستهلكة والتحكم فيها.
كفاءة المياه	▪ تركيب الأجهزة الصحية فعالة، وصنابير المياه الموفرة، ومنخفضات تدفق المياه التي توفر ٦٠% منها. ▪ إعادة تدوير المياه وجمعها بخزانات لاستخدامها بالري والتنظيف. ▪ استخدام سخانات المياه الكهربائية أو التي تعمل بغاز البترول المسال ذات انبعاثات الكربون أقل. ▪ استخدام مجففات الأيدي بالحمامات لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ▪ تركيب عدادات لقياس ومراقبة استهلاك المياه بشكل دوري.
المواد والموارد	▪ استخدام مواد صديقة للبيئة من مصادر محلية للتقليل من التأثير السلبي وخفض الانبعاثات. ▪ انشاء وحدات التحكم في إعادة التدوير، والتشجيع على التحول الرقمي الأكثر فعالية لإدارة النفايات. ▪ الحد من استخدام المواد البلاستيك والكرتون، استخدام صناديق القمامة المعدنية قابلة لإعادة التدوير.
جودة البيئة الداخلية	▪ تحقيق أكبر قدر من الإضاءة الطبيعية، والتهوية الطبيعية مما يقلل من الحاجة إلى تكييف. ▪ استخدام فلاتر عالية الكفاءة بنظام تنقية ومعالجة الهواء مصممة وفق معايير ASHRAE . ▪ استخدام أنظمة التحكم في الدخان بالمبني وبالجراج للتحكم في حركة الدخان وتنقية الهواء. ▪ إضاءة الفراغات والمكاتب طبقا لمستويات لوكس level lux. ▪ استخدام نظام الجهد المنخفض الذي يركز على تأمين المبني من حيث الأمن والسلامة من خلال: ○ نظام إدارة المباني BMS System للتحكم ومراقبة وظائف الأنظمة. ○ نظام التحكم في الدخول، ونظام مراقبة الدوائر التلفزيونية CCTV monitoring . ○ نظام الكشف عن الحرائق وفقًا لمعايير السلامة من الحرائق. ○ تقييم جودة الهواء الداخلي ومتابعته وقياس نسب الانبعاثات الكربونية.
الابتكار	▪ عمل ورش توعوية وتدريبية للعاملين بالمبني لتوعيتهما بالاستدامة، ومبادئ الإدارة البيئية الفعالة.

جدول (٥) الاستراتيجية المستنتجة لإعادة تأهيل المباني الإدارية القائمة بأجراء التعديل التحديثي لها

٨-المراجع

٨-١- المراجع العربية:

- خالد مسعد عبد السميع غريب (٢٠١٦)، " دراسة بحثية في النتائج المترتبة على تطوير المباني الإدارية القائمة من التقليدية إلى الذكاء "، ورقة بحثية بقسم الهندسة المعمارية بكلية الهندسة الجامعة القاهرة، ص٣.
- غادة محمود أبو زيد (٢٠١٦)، "أسس واتجاهات التصميم الداخلي لفراغات المباني الادارية"، رسالة دكتوراه مقدمة لكلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، ص٢٩٦-٢٩٧،

٨-٢- المراجع الأجنبية:

- "Global status report for buildings and construction: Beyond foundations mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector ", (2022).
- Christine Ezzat Danial and Others (2023)، "Methodology for retrofitting energy in existing office buildings using building information modelling programs", A Research, Ain Shams Engineering Journal, P1.
- Haolan Liao and Others (2023) ،"Existing Building Renovation: A Review of Barriers to Economic and Environmental Benefits", An Article.

- Eduardo Linhares & others (2018) ،" Rehabilitation of buildings as an alternative to sustainability in Brazilian constructions", Research Article, p141.
- Hao Tang and others (2022), "Assessing the perception of overall indoor environmental quality: Model validation and interpretation" ،An Article in Elsevier Journal, Energy and Building, P3.
- Jiri Skopek (2013)، "Factors Affecting Building Performance ، Central Europe Towards Sustainable Building, Decision-support Tools and Assessment Methods, P1.
- Anna Sedlakova and others (2020)، "Environmental impacts assessment for conversion of an old mill building into a modern apartment building through reconstruction", A Research, P3.
- Carl Elefante (2024), "The Greenest building is the one that is already built. "
- Repair and Rehabilitation: Restoring and Extending Useful Life (2024)، Faster Capital, An Article.
- Ana Martha Carneiro Pires de Oliveira (2023)، "Building Rehabilitation: A Sustainable Strategy for the Preservation of the Built Environment", An Article, P 6-8.
- Ebtisam Sameer Alsawaf & Amjad M. Albadry (2023)،"Indicators of sustainable rehabilitation of hospital buildings"، An Article in Journal of Architectural Design, p43.
- Rania Ismail and others (2019), "An Intensive Methodology for Designing Near Zero Energy Public Buildings in Egypt ،Office Building as A case study", Faculty of Engineering, Helwan University, Egypt: Journal of Engineering Sciences Assiut University, Vol. 48, No. 3, p21.
- Mustafa Seif (2024)،"Building Energy Retrofits: How to Upgrade and Save Energy in Existing Buildings", An Article.
- Gehad Ahmed another (2021)،"Investigating the Effect of High-Rise Buildings' Mass Geometry on Energy Efficiency within the Climatic Variation of Egypt" ، An Article in Sustainability, Architecture Department, Faculty of Engineering, Minia University, El-Minya, Egypt, p2.
- U.S Green building council, https://www.usgbc.org/leed/v41 , 2/8/2024.

List of Abbreviations

VAV	Variable Air Volume system
CCTV	Closed-Circuit television monitoring
DG	Diesel Generators
IE2	International Efficiency Motors
BMS	Building Management System
AHU	Air Handling Unit
CCD	Charge-coupled device Camera
VSD	Variable Speed Drive
LEED v4.1	LEED for Existing Buildings (operations and Maintenance)