كلية الهندسة بشبرا
FACULTY OF ENGINEERING AT SHOUBRA
ERJ
PRINT ISSN 3009-6049
ONLINE ISSN 3009-6022

ENGINEERING RESEARCH JOURNAL (ERJ)
Volume (53) Issue (1)
January 2024, pp:249-271
https://erjsh.journals.ekb.eg

إعادة الاستخدام التوافقي للمباني ذات القيمة فى ضوء متطلبات الاستدامة

The adaptive Reuse of Heritage Buildings in the light of sustainability requirements

Sherihan Elbadawy [*1]- Khalid Abdelhady [1] – Mohamed Al-Sherbiny [1]

[1]Department of Architecture Engineering, Faculty of Engineering at Shoubra Benha University, Egypt.
* Corresponding Author
E-mail: id_abdelhady@feng.bu.edu.eg, mohamed.sherbiny@feng.bu.edu.eg, Sherihan.essam@feng.bu.edu.eg

ملخص البحث : تساهم إعادة الاستخدام التوافقي فى منح المباني حياة جديدة من خلال توظيفها فى استعمالات مناسبة تضمن لها الاستمرار فى أداء دور فعال للمجتمع وتعزز من قيمتها لحمايتها ضد التعديات او الأهمال فى المستقبل. وتركز الدراسة على مفاهيم إعادة الاستخدام التوافقي ومردودها عند تطبيقها على المباني ذات القيمة، حيث جوهر عملية إعادة الاستخدام التوافقي تكمن فى تحقيق تكامل بين متطلبات حفاظ القيم التراثية للمباني ومتطلبات الاستدامة والعمل على تكييفها وإطالة دورة بقائها. فلابد من دراسة نوعية لكل التدابير المستخدمة فى كل مجال وتحديد نوعية الوظيفة المناسبة المبنى لاستيعاب المتطلبات الجديدة دون فقدان عناصر القيمة والأصالة. ويعتمد البحث على المنهج الاستقرائي فى دراسة إعادة الاستخدام التوافقي للمباني التراثية وتحديد متطلبات التصميم المستدام للمباني القائمة لتحديد ضوابط عملية إعادة الاستخدام التوافقي المستدام لتلك المباني. ثم اتباع المنهج التحليلي المقارن فى دراسة تجربتين لهذه النوعية من المشروعات بالولايات المتحدة الامريكية وهما:(مبنى شركة ادوبي Adobe SF601 بسان فرانسيسكو San Francisco ومبنى ايكوترست Ecotrust ببورتلاند Portland) للتعرف علي كيفية إعادة الاستخدام التوافقي بشكل ناجح والسعي نحو الحصول علي اعتماد مثل هيئات التصميم المستدام مثل: LEED- BREEAM وتحديد كيف يمكن تحقيق التوازن بين كلا الامرين اللذين يمكن ان يتعارضا فى بعض الجوانب وينتهي البحث باستخلاص لاهم أساليب واستراتيجيات التدخل فى تلك الحالات مع تقييم لكفاءة المنهجيات المستخدمة.

كلمات مفتاحية: المباني التراثية – إعادة الاستخدام التوافقي – إعادة التأهيل- الحفاظ -الاستدامة

المقدمة

تمثل إعادة الاستخدام أحد أهم استراتيجيات التعامل مع المباني التراثية التي تسهم فى زيادة الاهتمام الحفاظ على القيم التاريخية والهوية الثقافة وتعزيز دور تلك المباني فى المجتمع والحياة العصرية وعلاقتها بالبيئة المحيطة بشكل مرن وتحسين قدرتها على الصمود ضد المؤثرات التي يمكن ان تهددها. ولكن قد ينتج بعض القصور فى هذه النوعية من المشروعات سواء نتيجة للتعارض المحتمل لانشطة الوظيفة او لمتطلبات التشغيل مع طبيعة المبنى وعناصر قيمتها وتميزه. وتزداد هذه المشروعات تعقيداً عندما يكون مطلوباً تحقيق متطلبات التصميم المستدام والحصول علي اعتماد الجهات المعنية بالاستدامة إلى جانب تحقيق متطلبات الحفاظ وإعادة الاستخدام. حيث قد ينشأ عن كلا الهدفين عدد من التعارضات التي ينبغي العمل على تحقيق التوازن بينها لضمان استيفاء أغراض كلا المجالين. وقد تم إنجاز العديد من المحاولات الفعلية على المستوي العالمي للدمج بين إعادة الاستخدام التوافقي لمباني ذات قيمة وتطبيق أسس ومبادئ التصميم المستدام والحصول على الاعتماد بشكل ناجح. فالامر يستلزم ضرورة دراسة هذه النوعية لاستخلاص الأساليب والمنهجيات المستخدمة لتحقيق التوازن والتوافق بين المتطلبات المتعارضة ومن ثم تقييم مدى كفاءة وملاءمة تلك المنهجيات لإنجاز مشروع إعادة استخدام توافقي مستدام بشكل ناجح دون طمس الهوية الاصلية للمبنى او تهديد قيمته وتميزه او طغيان المعالجات المعمارية المستحدثة عليه.

المشكلة البحثية

قد تتسبب مبادئ ونظريات الاستدامة فى تعقيد التحديات التي تواجه الحفاظ على المباني ذات القيمة اثناء مشروعات إعادة الاستخدام والتأهيل لتلك المباني، حيث قد تحدث الكثير من التعارضات والاشكاليات بين تدابير الاستدامة وإعادة الاستخدام التوافقي وواجبات الحفاظ. إذ قد تتسبب بعض التدخلات والتركيبات والاضافات الضرورية فى تهديد عناصر القيمة والتميز فى تلك المباني وتعريضها للتشويه او الفقد لاستيفاء متطلبات إعادة الاستخدام المستدام.

الهدف من البحث

صياغة منظومة من المؤشرات لإعادة الاستخدام التوافقي المستدام للمباني التي تضمن تحقيق التوازن والتوافق بين متطلبات الحفاظ على عناصر القيمة والتميز للمباني التراثية وبين متطلبات تحقيق الاستدامة. بحيث يمكن الاستفادة من هذه المنظومة كدليل ارشادي لهذه النوعية من المشروعات وكمعايير لتقييم مدي كفاءة وملاءمة التدابير والاستراتيجات المستخدمة فيها.

منهجية البحث

يتبنى البحث المنهج الاستقرائي فى الجزء النظري بغرض استخلاص اهم الأسس والمبادئ اللازمة لكل من الحفاظ وإعادة التأهيل والاستخدام للمباني التراثية الي جانب أبرز متطلبات التصميم المستدام لاستخدامها بعد ذلك فى التحليل المقارن لنموذجين من التجارب العالمية فى مدينة سان فرانسيسكو san francisco ومدينة بورتلاند Portland بالولايات المتحدة الامريكية لتحديد الاليات والتدابير المستخدمة وتقييم مدي كفاءتها فى تحقيق التوازن المطلوب.

١ـ المباني ذات القيمة

يركز هذه البحث على المباني ذات القيمة بوجه خاص وهي المباني التابعة فى مصر للجهاز القومي للتنسيق الحضاري وهي تختلف عن المباني الاثرية اختلافاً واضحاً فى تعريفها ومحددات إدراجها. فإذا كانت المباني الاثرية تشمل كل المنشآت التاريخية التي تم إنجازها حتى قبل مئة عام من تاريخ صدور قانون الاثار لسنة 1983, فإن المباني ذات القيمة تعرف وفقاً للقانون 144 لسنة 2006 ولدليل هيئة التنسيق الحضاري على انها تتمثل فى المباني او المنشآت التي تتميز بقيمة تراثية او رمزية، أو معمارية فنية، أو عمرانية، او اجتماعية او ترتبط بالتاريخ القومي او بشخصية تاريخية او تمثل حقبة تاريخية او تعتبر مزاراً سياحياً او تمثل جزءاً من مجموعة متجانسة من المباني ذات القيمة حتى ولو لم يبلغ عمرها مئة عام.. وتنقسم المباني ذات القيمة الي ثلاث فئات (أ)، (ب)، (ج) تتدرج حسب قيمتها وحدود التدخل المسموح بها فيها. فالمباني فئة (أ) هي اعلاها فى القيمة وغير مسموح فيها باي تعديل، والمباني فئة (ب) يسمح فيها فقط بالتعديلات الضرورية على نطاق محدود فى الأجزاء التي ليس لها قيمة، بينما المباني فئة (ج) فهي أقلها فى القيمة ومسموح بالتعديل عليها على نطاق أكبر قد يصل الي إزالة اجزاءها الداخلية بالكامل وإقامة منشآت حديثة بدلاً منها مع الحفاظ على الواجهات التراثية فقط. (الجهاز القومي للتنسيق الحضاري، 2010) والمفهوم الرئيسي لعملية الحفاظ هو إبقاء وحماية القيم التراثية والمعنوية للمباني لأنها تمثل هوية وثقافة غير قابلة للاستبدال، أما المفهوم الرئيسي للاستدامة فهو يشمل عدة ابعاد أهمها البُعد البيئي والبُعد الثقافى والبُعد الاجتماعي والبُعد الاقتصادي (ICOMOS, 2011) . والتكامل بين الحفاظ والاستدامة له أهمية كبيرة فى رفع كفاءة أداء المباني ذات القيمة المعاد استخدامها لصالح البيئة والمجتمع. وفيما يلي توضيح لاهم المفاهيم والتعريفات المرتبطة بكلا المجالين.

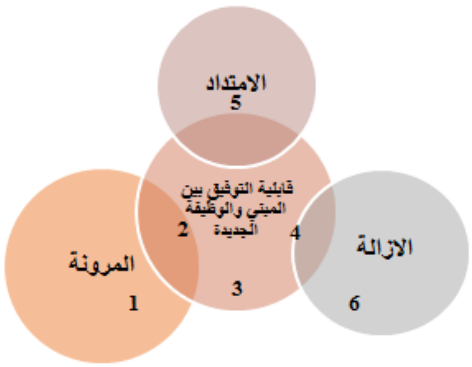
١ـ١ـ مفهوم إعادة الاستخدام التوافقي للمباني ذات القيمة:

هناك ثلاثة أنماط من إعادة الاستخدام للمباني ذات القيمة وهي: إعادة الاستخدام الأصلي وإعادة الاستخدام التوافقي وإعادة الاستخدام المتكامل. ويقصد بإعادة الاستخدام الأصلي original reuse هي توظيف المبنى فى نفس وظيفته الاصلية مع إعادة تأهيله لمتطلبات التشغيل المعاصرة من تركيبات كهروميكانيكية ومتطلبات الدفاع المدني وغيرها دون تغيير في شكل أو تصميم المبني. أما إعادة الاستخدام المتكامل Integration reuse فهي الحفاظ على الوظيفة الاصلية مع إضافة بعض الانشطة الوظيفة الجديدة المكملة لها. وأما إعادة الاستخدام التوافقي Adaptive Reuse ويتم فيها تغيير استعمال المبنى الاصلي لاستعمال جديد يتفق مع طبيعة المبنى ومحيطه الحيوي، ويهدف هذا المفهوم لاستمرار دورة حياه المبنى وتكيفه مره اخري بعد ان فقدت وظيفته الاصلية قيمتها لتلبية الاحتياجات الحالية، ويسمح هذا النهج بعمل تعديلات انشائية او فراغية بالمبنى حسب مدى قيمته وفئته عندما تكون الحالة الانشائية مناسبة ، ولتهيئة المبنى لوظيفته الجديدة فلا بد من مراعاة حجم التغييرات فى المبنى تكون أقل ما يمكن حتى لا يضر القيمة التراثية ومراعاة وضع البيئة الداخلية للمبنى ودراسة التصميم الأصلي والموازنة بين القيم التراثية والاداء الوظيفى الفعال للمبنى (عبد الوارث، 2006), (عز الدين، 2010), (خميس، 2009). ويوضح جدول (1) أهم مميزات إعادة الاستخدام التوافقي للمباني ذات القيمة من منظور الحفاظ والاستدامة، وهي مستخلصة من عدة مصادر موضحة بداخل الجدول

): مميزات إعادة الاستخدام التوافقي المستدام، المصدر بتصرف الباحث1الجدول (

الجانب البيئي	الجانب الثقافى والاجتماعي	الجانب الاقتصادي
1-الطاقة الكامنة للمبنى	**1-الحس المكاني**	**1-خلق فرص عمل**
يتم الاستفادة القصوي من طاقة المبنى المستخدمة خلال دورة حياته وتحسين أداءه مع تقليل معدل استهلاك الطاقة حيث ان المباني ذات القيمة تم بناؤها ببراعة للتحكم فى البيئة الداخلية مثل (أنظمة التهوية والاضاءة الطبيعية -الراحة الحرارية -اتباع أنظمة التبريد السلبي -التشكيل العام للمبنى تتحكم فى الكلتة الحرارية- حجم الفتحات)، وفقا للأمم المتحدة يتجسد بتلك المباني بعد 100 عام 20% من الطاقة فلا يتم الهدم حتى لاتهدر تلك الطاقة هباءاً لانها تتعارض مع اهداف الاستدامة ، (Carroon & Moe, 2010)	يتم إيجاد ترابط بين المبنى ومحيطه من خلال الوظيفة التي سوف يؤديها للمجتمع فلابد من القيام بدارسة المبنى وعلاقته بالبيئة المحيطة ولتحديد الوظائف المناسبة له عند إعادة الاستخدام (عبد الدايم، 2001)	تشكل إعادة الاستخدام محفزاً للتنمية الاقتصادية حيث تتطلب عملية التأهيل 70% عمالة متخصصة و30% مواد وخامات على عكس المباني الجديدة، تلك العمليات توفر فرص العمل لخدمة المجتمع فى مختلف المجالات قبل وبعد التشغيل، وذلك يمثل الاقتصاد المستدام
	2-التقبل والتكيف	**2-الاكتفاء الذاتي (تمويل)**
	يشارك المبنى بدور فعال بداخل محيطه مره اخري ويتأقلم مع التغييرات ولضمان ذلك لابد من الدقة عند اختيار الوظيفة الجديدة بأن تتناسب فراغيا مع المبنى الأصلي مع الإبقاء على ملامحه الاصلية	توفر عائد مناسب يغطي احتياجات المبنى التراثي، حيث ان الهدف الاقتصادي من الأهداف الفرعية لإعادة توظيف المبنى إلا أن تأثيره سوف يساهم فى استمرار الصيانة الدورية اللازمة لضمان إبقاءه للأجيال القادمة.

2-الكربون المتجسد	**3-الاهتمام والتفاعل الاجتماعي**	**3-الترويج السياحي**
تقليل الانبعاثات الكربونية جديدة حيث توصلت دراسة الوكالة البريطانية متخصصة بالمنازل عند مقارنة الانبعاثات الكربون بين مبنى قائم واخر جديد، ان المبنى الجديد المبعث كربون يحتاج 35-50 سنة حتى (Carroon & Moe, 2010) يصبح موفرة كليا للطاقة	مساهمة المبنى للمجتمع مره اخري يساعد فى تحسين الترابط المجتمعي فى جذب انتباه الافراد نحو ثقافة التجديد وإعادة الاستخدام وتقليل الاحتياج لمزيد من الموارد الجديدة (Evans, 2009) (Carroon & Moe, 2010)	إعادة استخدام المباني التراثية هي أسرع الوسائل لتنشيط البيئة الواقع بها وجعلها أكثر حيوية وديناميكية لجذب الافراد وحث المجتمع على حماية التراث المحلي باعتباره محرك للترويج السياحي وما يعزز الانتماء والاهتمام بالتنوع والثراء المتواجد لديهم
3-المواد المحلية (المتانة)	**4- تنمية وعي المجتمع التراثي**	**4-فوائد طويلة المدي**
يتم توفير الموارد والخامات الجديدة باعتبار ان المباني التراثية بالفعل هي مورداً له الإمكانيات اللازمة لتأهيلها لاستعمال اخر يتناسب مع طبيعتها بدلاً من اهدار طاقة والخامات واستبداله بمبنى جديد. (Pereira, A. R., Post, J. M & ,.Erkelens, P. A ، 2004) حيث للمواد الاصلية العديد من المميزات منها صلابتها لطول عمرها الافتراضي مناسباً للمناخ المنشأة فيه، وفقا لبيتر بوست خبير علوم البناء ان كلما تضاعف عمر المبنى قل تاثيره بيئياً. (Carroon & Moe, 2010)	شخصية المبنى الذي يمثل أحد عناصر تكوين الطابع العمراني للمنطقة فى ابراز دوره وزيادة تفاعله مع المجتمع، بدلاً من تركه مجهوراً واعتباره عائق لمحيطه والتي ستخلق حس المسؤولية اتجاه تلك المباني التراثية واعتبارها إرثا حضاريا يجب التمسك به (عبد الوارث، 2006)	والنقاط التالية تمثل السياسات العامة طويلة الاجل للجانب الاقتصادي القائم على الحفاظ: (أحمد، 2008) التوافق والمرونة مع متطلبات العصر: أي تلبية معايير الوظيفة الجديدة بما يناسب طبيعة المبنى دون الاضرار ببنيها او شخصيتها المعمارية. **القيمة التراث:** تزداد القيمة التراثية للمبنى عند مراعاة جوانبه التاريخية والثقافة والاجتماعية اثناء القيام بعملية إعادة الاستخدام وبالتالي تزداد قيمة المبنى **ديناميكة المحيط الحيوي:** استغلال التناسق الحضري للمباني الواقعة فى مناطق حيوية **المردود المستمر:** الاستفادة من المبنى كمصدر منتج اجتماعيا واقتصاديا للتمكن من الصمود ضد التقلبات الاقتصادية بسبب تكاليف الصيانة **نطاق التاثير:** عمل دراسة مبدائية لحجم تاثير المبنى بعد إعادة استخدامه لتحديد الإيجابيات والعوائق لوضع خطط مستقبلية لمواكبة التغيرات
4-المخلفات	**4-الهوية والقيمة التراثية**	
يتم التعامل مع مخلفات البناء عند إعادة الاستخدام بشكل ملائم بيئاً قد تتطلب بعضها إعادة تصنيع او إعادة تدويرها والتي تمثل 25-33% من اجمالي النفايات البيئية، معدل استهلاك المبنى للمواد الجديدة تكون منخفضة. (Carroon & Moe, 2010)	المحافظة على تراث والقيم التراثية المبنى وتفعيل دور تلك المباني فى الحياة اليومية مع الحرص على تكاملها مع الأنشطة الثقافة والاقتصادية المحيطة عبر تحديد الاستخدام الوظيفى الأنسب لابراز أصالة وشخصية المبنى. (Boussaa(2010 ،	
5- اطالة العمر الافتراضي للمبنى	**6-الصورة البصرية**	
عبر دمج بعض التقنيات بما يتلاءم مع جماليات وهيكل المبنى وهنالك ثلاث مستويات: مستوي1 "طويل المدي": يتم تحديد حجم التحسين وأنظمة التعزيز الانشائي للحفاظ على الخصائص التراثية عند التغيير الوظيفى مستوي 2" متوسط المدي" يكون حجم التدخلات شبه مؤقتة متمثلة فى استكمال ومعالجة العناصر المفقودة بالمبنى مثل الجدران- الاسقف-الارضيات- الخدمات مثل: (الماء- الكهرباء- التدفئة- التبريد-التهوية- الإضاءة- عناصر الحركة الرأسية). تكون التداخلات مستوي3 "قصير المدي": ديناميكية ومؤقتة قابلة للفك ومرنة (معدات ميكانيكية- عناصر الفرش الداخلي- امدادات تخص الوظيفة).	يساعد فى إبقاء المحيط العمراني مميز وبنفس هويته حيث أشاد كيفن لينش بضرورة الحفاظ على خصائص البيئة العمرانية وإبقاء سماتها لكونها ذات قيمة وطابع فريد مع الاهتمام بالعناصر المعمارية لواجهات المباني (Lynch, 1960)	
	7-رؤية مستقبلية للموروث الثقافى	
	يتم تعظيم الاستفادة الكبرى من تلك المباني عبر وضع خطط مستقبلية للأجيال القادمة التي تساهم فى جذب المستخدمين للتعامل أكثر مع المبنى مما يحقق عائد مادي يساهم فى استكمال الصيانة الدورية. وذلك متوقف على نوع الاستخدام المناسب ويلبي احتياج محيطه (عبد الدايم، 2001)	



1. الاستفادة من مرونة الفراغات الوظيفية بالمبني كما هي في استيعاب متطلبات الوظيفية الجديدة
2. الاستفادة من مرونة الفراغات الوظيفية الموجودة مع عمل تعديلات طفيفة لاستيعاب متطلبات الوظيفية الجديدة
3. اختيار وظيفة اخري أكثر ملاءمة للمبنى لا تحتاج لتعديلات
4. حذف بعض الأجزاء او العناصر (غير ذات القيمة) لاستيفاء متطلبات الوظيفة الجديدة
5. اضافة بعض الأجزاء او الامتدادات للمبنى لاستيعاب متطلبات الوظيفة الجديدة
6. إزالة أجزاء كبيرة من المبني وإعادة بناءها لاستيعاب متطلبات الوظيفة الجديدة

الشكل (1): الخيارات الأساسية لتأهيل المبني التراثي، المصدر بتصرف الباحث (Kincaid, 2002)

٢- تاثير التغيرات الوظيفية فى القيمة المعمارية:

يوجد أربع نطاقات عند تحديد عملية إعادة الاستخدام التوافقي وهي المرونة -قابلية التوفيق بين المبني ووظيفته الجديدة -الامتداد -الازالة ويتضح من الشكل (1) وجود احتمالات لتلك التدخلات.

٢-١- تصنيف الفئات الوظيفية لاعادة الاستخدام التوافقي:

تعتبر المباني التراثية مصدر حضاري متميز يمكن من خلاله رفع القيمة الاقتصادية عبر إعادة استخدامه كوسيلة للإستثمار، فالعائد المادي يساهم فى تغطية تكاليف الصيانة الدورية وفى بعض الاستخدامات قد ينتج احيانا بعض التغييرات المعمارية بها لتتناسب متطلبات الحيز الجديد.، وتنقسم الي قسمين وكما هو موضح فى الشكل (2):

- **الاستخدام الإيجابي (Active use):** وهي الوظيفة التي تعتمد كلياً على كونها مصدر استثماري ولها عائد مستمر يساعد فى استمرار تواجد المبنى.
- **الاستخدام السلبي (passive use):** هي الوظائف المعتمدة أكثر على الجانب الثقافى والاجتماعي. وفى بعض الأحيان لا تكون لها القدرة على انتاج عائد مادي مستمر مسبباً صعوبة فى التمويل الصيانة الدورية.

الشكل (2): فئات الاستخدام لإعادة استخدام مبني ذو قيمة، المصدر بتصرف الباحث (البنا، السيد.، حلمي، فاطمة.، البرمبلي، حسام.، عبد الدايم، علياء.2000)

٢-٢- اتجاهات الفكر التصميمي لتغيير فئة الاستخدام

فى عملية التأهيل لإعادة الاستخدام المباني ذات القيمة تنقسم التغييرات الي اتجاهين (داخلي- خارجي)، وذلك لاستيعاب المتطلبات التصميمية التي تطلبها الوظيفة الجديدة موضحة في الجدول التالي:

الجدول (2): اتجاهات الفكر التصميمي لإعادة استخدام المبنى التراثي، المصدر بتصرف الباحث (Abdeen, N., Ahmed, S.2009) (Pereira, A. R., Post, J. M., & Erkelens, P. A.2004)

الاتجاه الأول: التغييرات الداخلية	الاتجاه الثاني: التغييرات الخارجية
إعادة تقسيم الحيز الفراغي: **تعديل التوزيع الفراغي للمبنى وتختلف بدرجات بما يتناسب الوظيفة الجديدة**	**تغيير طفيف فى تشكيل الواجهة:** يتم عمل بعض التعديلات فى الواجهات لكي تتوافق مع الاحتياج الفراغي الجديد ولابد من دراسات متكاملة ذو مبرر قوي لإجراء تلك التعديلات
الامتداد الداخلي: **إضافة مساحة لاستيعاب كافة الفراغات وفقاً للتوزيع الجديد مثل (الاستفادة من ارتفاع المبنى وعمل ميزانين)**	**الامتداد الخارجي:** زيادة مساحة الدور عبر الإضافات الخارجية فى حيز الموقع العام، وذلك بعد العديد من المحاولات للاكتفاء بمساحة الدور الاصلية وينقسم لنوعان: ● **الامتداد المرئي:** قد يكون أفقي او رأسي كلاً منهما له تاثير على كيان المبنى الأصلي وصورته البصرية ● **الامتداد الغير مرئي:** قد يكون أسفل المبنى مثل متحف اللوفر بفرنسا.
التغيير الشامل: **الاحتفاظ بالهيكل الخارجي فقط مع بناء مبنى جديد داخليا (تتم فى مبنى ذات فئة ج)**	

٢-٣- محددات مستويات التغيير فى إعادة الاستخدام التوافقي:

نجد ان بعض الأعتبارات الناتجة من إعادة الاستخدام تحدد حجم التغييرات القائمة على المبنى وتتمثل فيما يلي: (Kincaid, 2002)

- **الاعتبارات الوظيفية:** الاستعمال الجديد أقرب مايكون من فئة الاستخدام الأصلي ان أمكن او يحدث توافق بين متطلبات الوظيفة الجديدة وطبيعة فراغات المبني وان تكون تعديلات لاتؤثر على شخصية المبني او تطلب إعادة هيكلة داخليا، فلا بد من ملاءمة الوظيفة لقيمة المبني وللقيم الاجتماعية والثقافية للمجتمع.
- **اعتبارات الموقع:** الاهتمام بمحددات الموقع ومراعتها وعلاقتها بالمبنى وبمحيطه وتوجيهه ومدي تاثير التمدد على المبنى إن وجد،

فهنالك قوانين بنائية مثل ارتفاع وحجم الكتلة المبنية ومتطلبات أماكن الانتظار وتنسيق الامتداد مع خدمات الموقع.

- **اعتبارات انشائية:** الاخذ فى الاعتبار المخاطر المؤثرة علي هيكل المبني ودراسة حالة المبنى القائم ومراعاة الحركة التباينية أي عند مرحلة الحفر لمنع تاثير الهبوط او التمدد على استقرار المبنى الأصلي مع القيام بالدراسات اللازمة عند ترابط المبنيين وفى حالة الامتداد الراسي لابد من دراسة قدرة التربة وحجم الاحمال المضافة خصوصا عند اختيار عناصر الأثاث وانواعها سواء ثابته او متحركة
- **اعتبارات تشكيلية:** حجم التغيير يؤثر على قيمة المبنى الأصلي من مفردات وخصائص معمارية ولها نوعان: الربط البصري ويتم مراعاة مواد التشطيب واصول الصيانة لعمل ربط قوي بين المبني والاضافات (شكل- لون- خامات) والربط المادي (المباشر أي تكون الاضافات مقاربة من هوية المبنى الأصلي من ناحية التشكيل والمواد والمعالجات - الغير مباشر وهو عمل فاصل بين المبني والاضافات ويفضل اختيار مواد غير ملفتة حتى لا يظغي على المبنى الأصلي).
- **اعتبارات اقتصادية:** ميزانية المشروع تحدد نوعية وحجم التغيرات وحجم العائد السنوي لتغطية نفقات التشغيل والصيانة وعمل خطة سياحية لترويج تراث المبني.

والجدول رقم (3) هو ناتج علاقة الاعتبارات السابقة مع اتجاهات التغيير ينتج لتحديد أربع مستويات أساسية للإعادة استخدام التوافقي للمبنى التراثي.

الجدول (3): مستويات التغيير لإعادة الاستخدام التوافقي المبنى التراثي، المصدر بتصرف الباحث (Kincaid, 2002)

التغيير الخارجي / التغيير الداخلي	تعديل طفيف على الواجهة الخارجية	الامتداد الخارجي (استبدال تشكيل الواجهة الخارجية)
تقسيم الحيز الداخلي	التعديل على نطاق محدود (الحفاظ على الغلاف الخارجي مع تعديلات طفيفة بالداخل)	التعديل على نطاق اقل من المتوسط (تغييرات بالغلاف الخارجي مع تعديلات داخلية بدون تغير الهيكل)
الامتداد الداخلي او التغيير الشامل	تعديل على نطاق أعلي من المتوسط (الحفاظ على الغلاف الخارجي مع إعادة تشكيل الحيز الداخلي وتعديل لهيكل المبني)	تعديل على نطاق واسع (استبدال الغلاف الخارجي مع هيكلة وبناء البنية داخلية وإعادة تصميم الفراغات)

٣- الحفاظ المستدام للمباني ذات القيمة:

فى الآونة الأخيرة ظهرت عدة محاولات لدمج متطلبات التصميم المستدام مع اشتراطات إعادة الاستخدام التوافقي المذكور سابقاً وذلك لتحقيق هدفين رئيسيين معاً بشكل متكامل وفى نفس الوقت، أولهما منح المبنى ذو القيمة حياة جديدة من خلال إعادة توظيفه فى استخدام ملائم، وثانيهما تأهيل المبنى ذي القيمة لتحقيق متطلبات التصميم المستدام والحصول على الاعتماد من الجهات المعنية بالاستدامة مثل: (- LEED BREEAM). يقصد بالتنمية المستدامة بأنها التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم الخاصة وفقا تقرير Brundtland، world commission) on environment and development 1987)، وهي لها عدة ابعاد اهمها: البعد البيئي والبعد الاجتماعي والبعد الثقافى والبعد الاقتصادي كما هو موضح فى الشكل (3).

وقامت بعض الجهات المعنية بشئون البيئة والطاقة بوضع معايير للاستدامة في أنظمة ممنهجة تتناسب مع ظروف الحياة الاجتماعية والثقافية وما تحتاج اليه البيئة المحيطة لتحسين كفاءة أداء المباني والتوصل لاعتماد بيئي عالمي ويوضح الجدول التالي أهم نظامين عالمين في دولتي بريطانيا والولايات المتحدة الامريكة (LEED – BREEAM)

الشكل (3): مبادئ الخاصة لمؤشرات الاربعة للتنمية المستدامة، المصدر الباحث

الجدول (4): مقارنة بين أنظمة تقييم الاستدامة (LEED- BREEAM)، المصدر: http://www.breeam.org/ - http://www.usgbc.org/

الأنظمة	برنامج بحوث البناء والتقييم البيئي ببريطانيا BREEAM Building Research Establishment Environmental Assessment Method	برنامج الريادة فى الطاقة والتصميم البيئي فى الولايات المتحدة الامريكية LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)
التعريف	طريقة للتقييم البيئي وكفاءة الطاقة للمباني فقد تم وضع معايير لأفضل الممارسات في مجال التصميم المستدام حيث بدأ في بريطانيا عام 1990م ويكون بوصف لمخططات المباني وتوضيح لكافة العناصر المتوافقة مع البيئة حسب معايير التقييم	هو نظام تصنيف للمباني الخضراء ويساهم فى تشجيع الممارسات نحو التنمية المستدامة حيث تم وضع خطة مفهومة لادوات ومعايير تصميم وتشغيل مباني خضراء عالية الأداء، يتم منح شهادة للمالك ومشغلي المبنى لمعرفة مدي تحقيق النتائج التوافقية مع البيئة
اهم الاهداف	• تحديد التأثير البيئي على المباني منخفضة الطاقة. • ضمان أفضل الممارسات البيئية ودمجها في البناء. • ايجاد حلول بيئية مبكرة لضمان التقليل من الاثر البيئي. • اداة للمساعدة في خفض تكاليف التشغيل وتحسين بيئات العمل والمعيشة. • معياريين التقدم المحرز نحو تحقيق الاهداف المشتركة البيئية والاقتصادية. • يستخدم نظام تسجيل النقاط ويتسم بالشفافية الواضحة وسهولة الفهم ومدعم بالأدلة المستندة. • ذو تأثير ايجابي على تصميم وبناء وادارة المباني. • يحدد ويحافظ على مستوي تقني متين مع ضمان الجودة والاعتماد الصارم. • يتيح تقييم بيئي للمخططين والعملاء من قبل المطورين والمصممين.	• خلق بيئة مشيدة أكثر خضرة. • اقامة معيار موحد للتقييم لتحديد المباني الخضراء • مباني ذات اداء اقتصادي أفضل • الاعتراف بالقيادة البيئية في صناعة البناء • تعزيز الادارة المتكاملة بالممارسات التصميمة • التحفيز على المنافسة الخضراء • زيادة وعي المستهلك بفوائد المباني الخضراء • توفير معيار لمالكي ومشغلي المباني لقياس العمليات والتحسينات واعمال الصيانة
المجالات	• **الإدارة (Managment):** التكاليف، الرصد، اعادة تدوير النفايات، تقليل التلوث وخفض استهلاك الموارد. • **الصحة العامة (Health & wellbeing):** التهوية الكافية، الرطوبة، الاضاءة والراحة الحرارية. • **الطاقة (Energy):** كفاءة القياس الفرعي وانظمة خفض تأثير CO2. • **النقل (Transport):** تخفيض الانبعاثات وتامين مرافق النقل البديلة. • **المياه (Water):** خفض الاستهلاك، والقياس وكشف التسرب. • **المواد (Materials):** التخفيف من المواد العازلة، مرافق اعادة التدوير، اعادة استخدام الهياكل، الواجهات والمواد والاخشاب المستدامة • **استخدام الأراضي (Landuse):** الاراضي المستخدمة سابقا واستخدام الاراضي المراد علاجها. • **علم البيئة (Ecology):** ارض ذات قيمة بيئية منخفضة او تغيير الحد الأدنى في القيمة، الحفاظ على النظم البيئية الرئيسية على الارض والحد من اثار التنوع البيولوجي • **التلوث (Pollution):** التكاليف، الرصد، اعادة تدوير النفايات، تقليل التلوث وخفض استهلاك الموارد	• **التطوير المستدام للموقع (Sustainable site development):** تهدف الي اتباع استراتيجيات تقلل من التاثير على النظام البيئي والموارد المائية بالموقع والتحكم في مياه الامطار وتقليل التاثير الحراري للاسطح واستخدام مواد تساهم في تقليل التلوث • **كفاءة استخدام المياه (Water efficiency):** تهدف الي الاستغلال الأمثل لمصادر المياه داخل وخارج المبنى واستخدام أجهزة ذات كفاءة عالية الأداء لتقلل من الاستهلاك • **الطاقة والغلاف الجوي (Energy and atmosphere):** تهدف الي تحسين كفاءة استعلال طاقة المبنى واتباع استراتيجات مبتكرة نحو تصميم وبناء فعال ويمكن استخدام أجهزة وتقنيات للطقات المتجددة ومراقبتها. • **المواد والموارد (Materials and resources):** تهدف الي تقليل التاثير على النظم الايكولوجية عبر اختيار مواد مستدامة وشراء المواد المصنوعة محليا وتعزيز مفهوم إدارة النفايات وإعادة تدوير الخامات مره اخري. • **جودة البيئة الداخلية (Indoor environmental quality):** تهدف الي تحسين البيئة الداخلية وجودة الهواء وتعزيز استخدام الإضاءة الطبيعية وتحسين الصوتيات. • **المكان والتنقلات (Location and transportation):** تهدف الي تطوير علاقة المبنى بمحيطه الحيوي ودعم الاتصال عبرتنوع وسائل الانتقال التي لا تؤثر على النظم البيئي وتحسين شبكة الطرق والبنية التحتية وتوفير أماكن مفتوحة للانشطة والحركة. • **الابتكار (Innovation):** تهدف الي تعزيز البناء المستدام عبر التصميم وجودته ونوعية التقنيات والاستراتيجيات المبتكرة المستخدمة وتكافئ بدرجة واحدة اذا وجدت.
درجات التقييم	30 - Pass ≥30- Good ≥45<Unclassifed /Very good ≥55- Excellent ≥70 – Outstanding ≥85	Certified 40-49 points - Silver 50-59 points Gold 60-79 points - Platinum 80+ points

أ-القيمة الثقافية الاجتماعية:		ب-القيمة المعمارية فى البيئة الحضرية:	
المعايير الثقافية التراثية (Cultural heritage criteria):	**المؤشرات المعنوية (non-physical indicators):** يجب مراعاة القيم التراثية عند اختيار الوظيفة والمحافظة علي روح المكان وتعزيز إدراك الهوية والتراث والسعي نحو صياغة الموارد والتجارب التاريخية لتسهيل اجراء عملية إعادة الاستخدام، بالإضافة ان يساهم الاستعمال الجديد فى استمرار ديناميكية وحيوية المبنى وتكيفه مع محيطه	المعايير المعمارية (Architectural criteria):	**الوظيفة (Functionalism):** وتنقسم عناصر التكوين الفراغي الي ما يلي - **احتفاظ المكان باستعماله الأصلي ان أمكن** لانه جزء من تاريخه. - **احترام الوظيفة الجديدة الخصائص المعمارية بالمبنى:** على ان يكون حجم التعديلات أقل ما يمكن. - **مراعاة المواد الاصلية:** عبر استخدام التقنيات او المواد التقليدية لمحاكاه طبيعة المبنى الأصلي. - **المناسبة الفراغية:** قابلية استيعاب المبنى لفراغات الوظيفة الجديدة دون تغييرات ان أمكن.
	المؤشرات المادية (physical indicators): ان تتوافق الإضافات والتعديلات مع شخصية المبنى واحترام طابعه ومفرداته، وكذلك القدرة على تمييز التعديلات والاضافات لعدم التزييف التراثي التاريخي، فلابد من وجود خاصية قابلية التراجع (Reversibility) للمبنى لاصله إذا تطلب الامر.		**التشكيل البصري (Visual formation):** وتنقسم الي ما يلي: - **احترام وحماية المفردات الجمالية للمبنى:** لابد ان تكون الوظيفة الجديدة غير مدمرة للقيمة التراثية اي لا تغير او تطمس ملامح المفردات (شكل/ لون /ملمس) ليتناسب مع متطلبات الوظيفة الجديدة. - **ابقاء الزخارف والتكامل معاها:** عدم نقل او تحريك أي مفرد من مفردات المبنى داخلياً او خارجياً.
المعايير الاجتماعية (Social criteria):	**قابلية الوصول المتكافئ (Equal accessibility):** ان لايقتصر دخوله على المستخدمين فقط وان يكون من حق الغير مستخدمين زيارة المبنى التراثي بعد إعادة استخدامه وتغيير وظيفته		**التعزيز الانشائي (Structural reinforcement):** وتنقسم الي ما يلي - **احترام الهيكل الأصلي وعدم تعديله (Original Structure):** على الوظيفة الجديدة ان تكون مرنه وغير مدمرة للهيكل او تسبب تغيرات جذري - **التوافق الانشائي (Structural Compatibility):** ان يكون المبنى قادراً على استيعاب احمال الاستعمال الجديد.
	تحسين جودة الحياة (Improve the quality of life): ان تساهم الوظيفة الجديدة فى ارتقاء المحيط الحيوي وتتلائم معه تخدم مستخدميه والمنطقة الواقع فيها		**الدفاع المدني (Civil Defense):** وتنقسم الي ما يلي: - **عوامل الأمان والطوارئ (Safety & emergency):** استيفاء متطلبات الحماية والهروب (سلالم ومسافات الترحال) مع تركيب عناصر الإطفاء والانذار والمراقبة. - **عناصر الحركة الرأسية (Vertical movement components):** ان إذا تطلب الاستعمال جديد عناصر حركة راسية متطورة مثل مصاعد او إضافة سلم جديد لابد ان يتوافق مع هيكل المبنى دون تشويه.
	تحقيق الاحتياجات الاجتماعية والامان للمستخدمين (Safety & Social needs): عند اختيار الاستعمال الجديد او تحديد المعالجات للمبنى التراثي لابد ان لايسبب اضطراب للهيكل الحضري ويفقده الحس الأمني حيث قد لا تتمشي نوعية الوظيفة المختارة مع سلامة المنطقة، بالإضافة لابد من توافر الخدمات والامكانيات اللازمة للمستخدمين لضمان كفاءة أداء ترتقي بمتطلباتهم		**التركيبات الفنية (Electro-mechanical installations):** وتنقسم الي ما يلي - **التهوية (ventilation):** ملائمة تصميم وتوزيع وحدات التهوية بشكل مرن دون تشويه داخلي او خارجي. - **الإضاءة (lighting):** ملائمة تصميم وتوزيع وحدات الإضاءة بشكل مرن دون تشويه داخلي او خارجي - **احترام تقنيات المبنى (Building technologies):** أي احترام المعالجات البيئة المتواجدة بالمبنى التراثي (سواء حجم الفتحات للاضاءة والتهوية الطبيعية او تواجد افنية او تواجد تقنية التبريد السلبي وغيرها من معالجات التحكم البيئي) والعمل على الاستفادة القصوي منها دون تغيير.
	تعزيز الحس المكاني والانتماء (spatial sense & Belongingness): تعزيز مفهوم الانتماء سواء للعاملين بالمبنى عبر مشاركتهم ودمجهم بتراث وتاريخ المبنى او للغير مستخدمين (افراد المجتمع) عبر تخصيص مواعيد للزيارة المبنى حتى لا يتنزع حقهم فى الانتفاع.		

	المشـــــاركة المجتمعيـــــة (Community Participation): قدرة الافراد على المساهمة فى عمليات اتخاذ القرار عند تأهيل المبنى، وان تكون الوظيفة الجديدة لها دور مجتمعي يخدم المنطقة.	**المعايير الحضرية (Urban standards):**	**الترابط الحضري (urban connectivity):** الحفاظ على التكامل والاتصال بين المبنى ومحيطه بعد تأهيل المبنى لوظيفة جديدة.
			الانسجام (Harmony): توافق الوظيفة الجديدة مع الأنشطة السائدة بالمنطقة.
			الطابع العمراني (Urban character): ان تحترم الإضافات المستحدثة للوظيفة الجديدة الطابع العمراني للمنطقة
			المساهمة (Contribution): مشاركة المبنى التراثي بدور فى الحياة المعاصرة للمنطقة.
	رؤية مستقبلية (Future Vision): ان تكون الوظيفة المختارة لها خطة زمنية ودراسة طويلة المدي لضمان استمراريته ومرونته مع تغيرات المجتمع.		**القدرة على التكيف (Adaptability):** مرونة الوظيفة الجديدة فى التكيف مع المبنى الأصلي ومع تغيرات الحضرية

ج-القيمة البيئية الاقتصادية:

المعايير البيئية (Enviromental criteria):	**الموقع (Site):**	**كفاءة الطاقة (Energy Efficiency):**	**الموارد والخامات (Resources & Materials):**
	- **عناصر تنسيق الموقع (landscape elements):** مراعاة تشكيل عناصر الموقع الاصلية وان العناصر المضافة تكون متوافقة، استخدام عناصر تتطلب قدر قليل من المياه والطاقة. - **تقنيات التحكم البيئي (Environmental Control Techniques):** استخدام تقنيات موفرة لاستهلاك الطاقة مثل: حساسات (للري - لعناصر الإضاءة) او توافر أعمدة بالطاقة الشمسية. - **التاثير الحراري (Thermal Effect):** معالجة حجم التعرض للشمس فى عناصر تنسيق الموقع مثل: (تظليل المساحات المكشوفة – معالجة الاسطح بمواد أقل امتصاص للحرارة).	- **تقنيات الطاقة المتجددة (Renewable Energy Technologies):** استخدام عناصر تولد الطاقة اللازمة للمبنى مع الاخذ فى الاعتبار تشكيل المبنى (الواح شمسية- طاقة الرياح- أنظمة التدفئة والتبريد - **الاستغلال الامثل (Optimization):** اتباع انسب وأفضل الطرق لاستغلال المبنى بما يتناسب الوظيفة الجديدة (حجم المبنى وتوجيه). - **الانبعاثات الكربونية (Carbon Emissions):** الحث على تقليل حجم الانبعاثات من خلال معالجات خارجية والداخلية مثل: العزل- نوع الزجاج (مقاوم للتكثيف-زجاج مزدوج-معامل U- معامل الاكتساب الحراري) - سطح اخضر-مواد ذات معدلات امتصاص أقل ويفضل استخدام مواد محلية تتماشي مع طبيعة المبنى- الاستخدام الفعال لضوء النهار-تقليل استخدام عناصر التهوية الصناعية HVAC. - **الصيانة الدورية (periodic maintenance):** لاداء المبنى بشكل فعال لابد من وجود خطة تنظيم الاحتياجات اللازمة مسبقاً لاتمام اعمال الصيانة قبل التدهور التام لعناصر المبنى مع وضع ترتيب مناسب لاولويات الصيانة لزيادة العمر الافتراضي للمبنى.	وتنقسم الي ما يلي - **ارتقاء دورة المبنى (upgrading The Building Life Cycle):** تحسين المنفعة من المواد المستخدمة او المخرجات اثناء عملية التأهيل. - **صلاحية طويلة الامد (Long-term validity):** ان تكون المواد المستخدمة متجددة ومحلية ذات قدرة تحمل عالية وذات امتصاص أقل.
	المياه (Water): وتنقسم الي ما يلي - **جودة المياه (Water Quality):** توفر احتياجات المستخدمين فى مياه صالحة للاستخدام. - **تقنيات خفض الاستهلاك المائي (Water consumption reduction techniques):** استخدام معدات ذات استهلاك أقل مثل: (حساسات – استخدام المياه الرمادية – تخزين مياه المطر).		**كفاءة البيئة الداخلية (Internal Environment Efficiency):** - **الراحة الحرارية (Thermal Comfort):** القدرة على التحكم فى الراحة الحرارية والتهوية داخل الفراغات سواء طبيعيا او ميكانيكياً. - **مرونة التصميم الداخلي (Interior design flexibility):** قابلية تغيير التصميم الداخلي دون التلاعب فى المفردات المعمارية وإبراز المقومات الاصلية للمبنى التراثي، بالإضافة الي قابلية الفك المستقبلي عند أي تغيير. - **جودة الإضاءة (Lighting quality):** توافر كمية الإضاءة المناسبة حسب متطلبات كل فراغ دون تغيير فى هيئة التشكيل الجمالي
	إدارة النفايات (Waste Management): **إعادة تدوير (Recycling):** القدرة على إعادة استخدام المواد بشكل اخر فى عملية التأهيل او التشغيل بما يفيد الوظيفة الجديدة والحد من زيادة الضغوط البيئية		

المعايير الاقتصادية (Economic criteria)	**التكلفة (Cost):** العمل على استغلال كامل تقنيات المبنى لتقليل الاحتياج للتركيبات الاصطناعية، بالإضافة الي استخدام مواد معاد تدويرها لتقليل تكاليف الطاقة لانتاج مواد جديدة، وان تكون الوظيفة الجديدة مساهمة فى خفض حجم مخرجات البناء	**كفاءة استخدام الموارد وحفظ الطاقات** **Efficient use of resources) and energy conservation):** تحقيق الاستفادة القصوي وأفضل استخدام اقتصادي للموارد، العمل علي دمج العناصر المعمارية والأنظمة الميكانيكية ذات كفاءة عالية (كالتدابير التبريد والتدفئة والإضاءة والغلاف الخارجي والتهوية).	**التشـــيط الاقتصـــادي الســـياحي Tourism economic) revitalization):** مراعاة احقية الافراد فى الانتفاع من المبنى بعد إعادة استخدامه. يسبب زيادة العائد المادي وارتفاع القيمة الاقتصادية للمبنى

الجدول (5): معايير ومؤشرات إعادة الاستخدام التوافقي المستدام للمبنى التراثي، المصدر الباحث

القيمة	المعيار	مؤشرات الاداء		القيمة	المعيار	مؤشرات الاداء		القيمة	المعيار	مؤشرات الاداء	
القيمة الثقافية الاجتماعية	المعايير الثقافية التراثية	المعنوي	القيم التراثية	القيمة المعمارية فى البيئة الحضرية	المعايير المعمارية	الوظيفة	الاستعمال الاصلي	القيمة البيئية الاقتصادية	المعايير البيئية	الموقع	عناصر تنسيق الموقع
			روح المكان				الخصائص المعمارية				تقنيات التحكم البيئي
			إدراك الهوية				المواد الاصلية				التاثير الحراري
			الديناميكية والحيوية				المناسبة الفراغية			المياه	جودة المياه
		المادي	قابلية التراجع			التشكيل البصري	حماية المفردات الجمالية				تقنيات خفض الاستهلاك
			تمييز الإضافات				إبقاء الزخارف والتكامل			كفاءة الطاقة	تقنيات الطاقة المتجددة
			توافق المتغيرات			التعزيز الانشائي	الهيكل الأصلي				الاستعلال الامثل
	المعايير الاجتماعية	قابلية الوصول المتكافئ					التوافق الانشائي				الانبعاثات الكربونية
		تحسين جودة الحياة				الدفاع المدني	الأمان والطوارئ				الصيانة الدورية
		الاحتياجات الاجتماعية والأمان					عناصر الحركة الراسية			إدارة النفايات	إعادة التدوير
		الحس المكاني والانتماء				التركيبات الفنية	التهوية			الموارد والخاما ت	ارتقاء دورة المبنى
		المشاركة المجتمعية					الإضاءة				صلاحية طويلة الامد
		رؤية مستقبلية					تقنيات المبنى			كفاءة البيئة الداخلية	الراحة الحرارية والتهوية
					المعايير الحضرية	الترابط الحضري					مرونة التصميم الداخلي
						الانسجام					جودة الاضاءة
						الطابع العمراني			المعايير الاقتصادية	التكلفة	
						المساهمة				كفاءة استخدام الموارد وحفظ الطاقات	
						التكيف				التنشيط الاقتصادي السياحي	

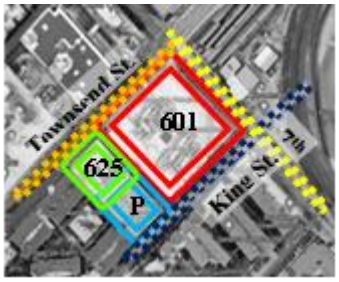
الجدول (6): البطاقة التعريفة لمبنى Adobe Sf، المصدر الباحث

المدينة	مدينة سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة الامريكية
المالك	شركة Adobe
المشاركين	الهندسة الإنشائية الكاملة (Forell | Elsesser Engineers) - التصميم المعماري والداخلي (Valerio Dewalt Train) - التصميم المعماري للمبنى الأصلي والمبنى الجديد 625 (tannerhecht architecture)
شهادات LEED	حازت بالعديد من الشهادات منذ 2008 (USGBC، 2008) وتم مؤخرا إعادة الاعتماد LEED v4.1 وإصدار شهادة 21 مارس 2023 بالمستوي الذهبي (بنقاط 79) (Usgbc، 2023 Retrieved)
الجوائز	حاز المشروع على ثلاث جوائز (جائزة استحقاق 2002 من مجلس "AIA California"- جائزة التصميم 2006 من "مؤسسة كاليفورنيا للحفظ"– جائزة الشرف 2003 من "AIA SF").(AIArchitect., Retrieved 2022) (tannerhecht, Retrieved 2022)
الاستعمال	التحويل من مستودع الي مقر شركة ادارية

الجدول (7): البطاقة التعريفة لمبنى Ecotrust، المصدر الباحث

المدينة	منطقة اللؤلؤة بمدينة شمال غرب بورتلاند بالولايات المتحدة الامريكية
المالك	Ecotrust Properties, LLC, (Spencer Beebe and Bettina von Hagen)
المشاركين	الهندسة الإنشائية (KPFF Engineers) - التصميم المعماري (.HOLST Architecture P.C) - التصميم الداخلي (Edelman Sojaga Watson) -استشاري الاستدامة وLEED (Greg Acker Architecture) - (PGE Green) Nevue Ngan) الزراعات - (Interface Engineering) اعمال الالكتروميكانية (Building Services (Associates
شهادات LEED	حصل المشروع على 41 نقطة LEED بموجب إصدار NC2.0 من LEED الذي حصل على المبنى الشهادة الذهبية **Invalid source specified.**
الجوائز	حاز المشروع على العديد من الجوائز منها (جائزة جمعية زوار بورتلاند أوريغون "ليس من السهل أن تكون صديقًا للبيئة"، 2002) - (جائزة أفضل عمل لأفضل ابتكار وتقليل النفايات 2002) -(جائزة PGE's Renewable Power لعام 2002) – (جائزة الإنجاز البيئي لنادي الروتاري فى بورتلاند لعام 2002) **Invalid source specified.**
الاستعمال	التحويل من مستودع الي مركز اجتماعي

): تحليل مقارن بين نموذجي لإعادة الاستخدام التوافقي المبنى التراثي، المصدر الباحث 8الجدول (

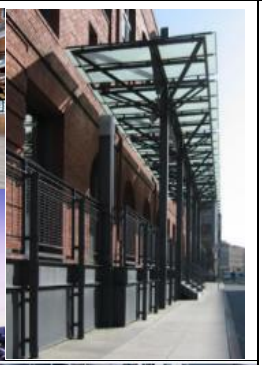
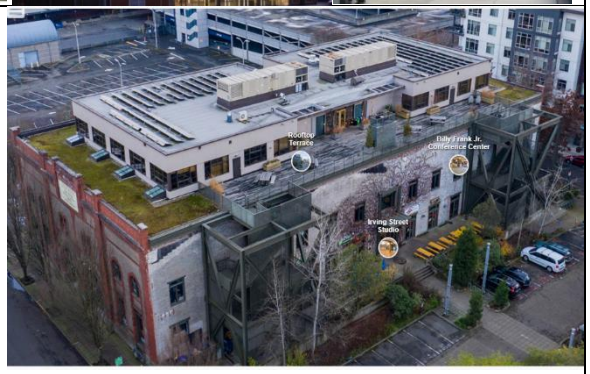
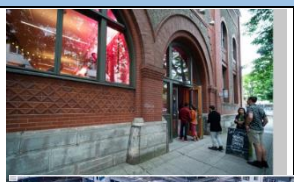
مقـــــــــر شـــــــــركة ادوبـــــــــي- ســـــــــان فرانسيســـــــــكو (Adobe Sf 601+625 Townsend):	مركز العاصمة الطبيعية لجان فولوم (مبنى ايكوترست) -بورتلاند The jean Vollum Natural Capital Center (Ecotrust's Building):
١ـ الموقع العام	
	
الشكل (4): موقع شركة Adobe SF 625+601, المصدر بتصرف الباحث (*Google Earth*)	الشكل (5): موقع مبنى Ecotrust المصدر بتصرف الباحث (*Google Earth*)
٢ـ الدراسات المبدئية	
شرعت Adobe وCushman & Wakefield فى مهمة تحويل المبنى إلى ساحات عمل مشتركة منتجة وحديثة وتراعي متطلبات تحقيق مفهوم إعادة الاستخدام المستدامة كأحد أساليب الحفاظ التراثي حيث تمثلت اهم اهداف هذا المشروع فى تعزيز عمليات البناء فى الاتجاهات التالية: (Usgbc, Retrieved 2023) • المحافظة على شخصية المبنى مع تقليل الطاقة وتكاليف البناء • تحسين كفاءة التشغيل لتوفير بيئة عمل أكثر فعالية • إدارة الطاقة، والحفاظ على المياه، وتحويل النفايات الصلبة	شرعت Ecotrust فى عام 1998 -هي منظمة للحفاظ غير هادفة للربح تأسست عام 1991- بشراء المستودع والتعاقد مع الشركة المعمارية Holst فالهدف الأساسي من المشروع هو الاستغلال الأمثل للموارد والاعتماد على التقنيات البيئية دون التكنولوجية، فتم تحويل المبنى إلى مركز اجتماعي نابض بتبادل الأفكار والسلع والخدمات البيئية والاجتماعية للمنطقة**Invalid source specified.** تمثلت اسباب اختيار منظمة Ecotrust للمبنى:**Invalid source specified.** • يحتل المبنى موقعًا مركزيًا فى المدينة ويدعم حيويتها. • القيمة المعمارية والتراثية للمبنى حيث يتميز بالطراز (Richardsonian Romanesque) للمستودعات لذلك عملية تجديد المبنى سيساهم فى الارتباط الثقافي لدي المنطقة. • يكفي لإيواء مجموعة متنوعة من المنظمات غير الربحية والربحية.

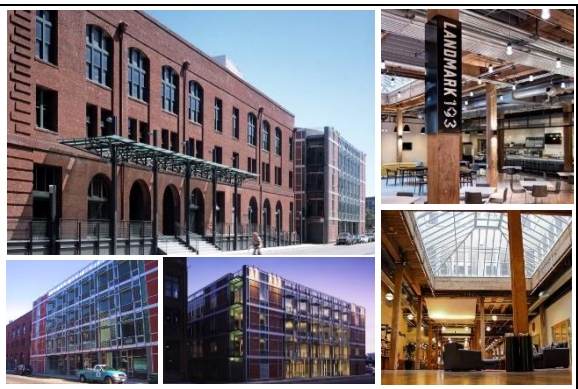
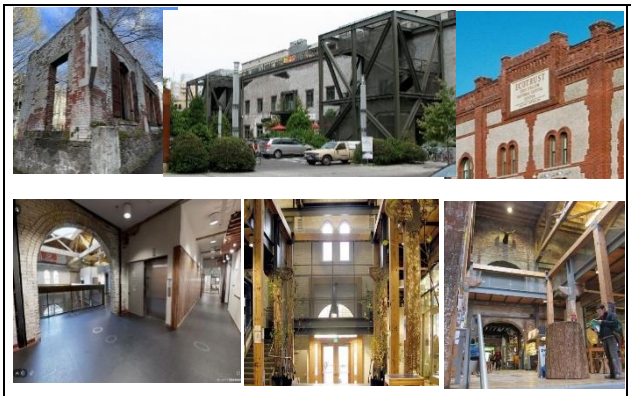
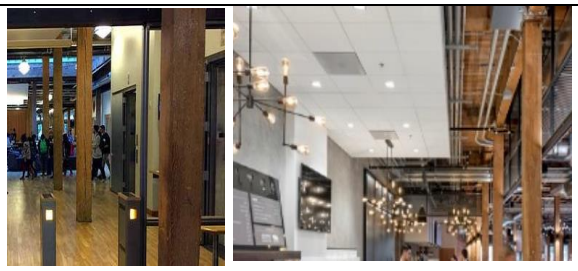
- تحسين نوعية البيئة الداخلية، والمشتريات المستدامة

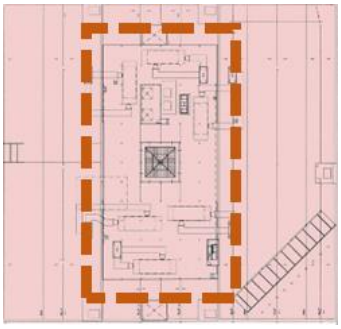
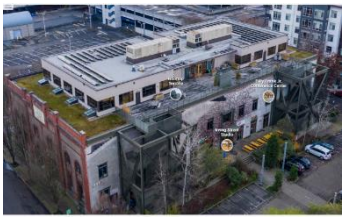
- المحافظة على صحة المحيط الهادئ وبيئتها الطبيعية من الاثار الضارة لتشييد المباني الجديدة (مواد البناء السامة المستخدمة تتسرب الي المياه الجوفية/ وفرة استخدام الطاقات / الاثار الضارة للجريان مياه الامطار)

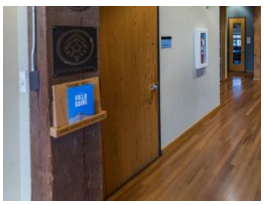
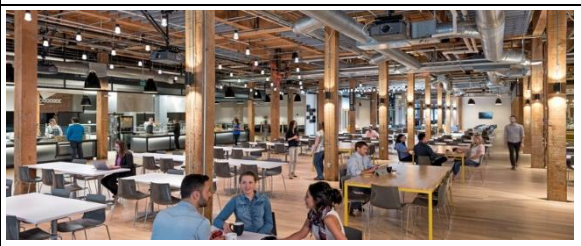
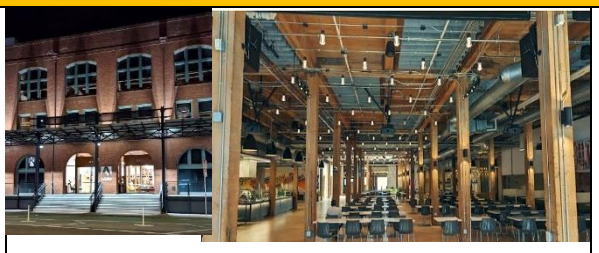
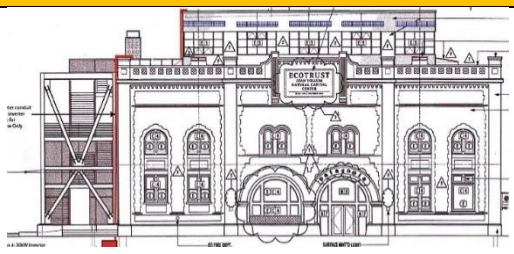
٣ـتحليل التدابير المستخدمة

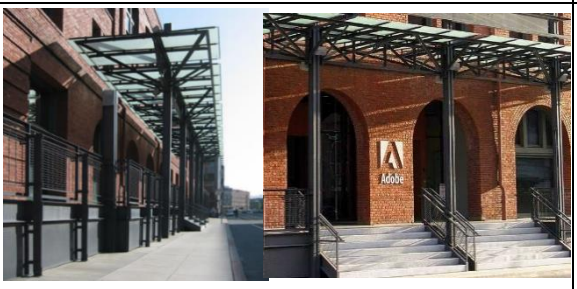
القيمة المعمارية فى البيئة الحضرية

القيمة المعمارية	**الوظيفة**	 	
		• لم يتم الإبقاء على الوظيفة الاصلية ولكن تم إبقاء بعض مقتنيات المكان مع عمل جدارية لتاريخ وهوية المبنى وتم احترام المواد الاصلية (Sagredo, 2022) • تم إضافة مدخل جديد من شارع Townsendمع الحفاظ على المدخل الأصلي كما هو(tannerhecht, Retrieved 2022) • تم حظر أي عمليات توسع او تغييرات هيكلية بشكل صارم من المدينة لذلك تم عمل مبنى إضافى مجاور للمبنى الأصلي وليس ملاصق بامتداد طول المبنى (AIArchitect., Retrieved 2022) • أصل المبنى كمستودع للأدوات لذلك هنالك مناسبة فراغية للاستخدام الجديد	• نظرا لتعدد الاستعمالات، تم عمل مداخل اخري من الجهات الثلاث مع الاحتفاظ بالمدخل الأصلي للمبنى • تم إضافة دور سطح بمساحة 10000 قدم مربع وتخصيص جزء منها كمطل بصري للمنطقة والمتبقي حديقة • تم الاحتفاظ ببعض الأشياء القيمة من بالمستودع فى اماكنها الاصلية لأنه جزء من تاريخه • اعتمد التصميم الفراغي لاصل المبنى على المرونة لذلك هنالك مناسبة فراغية لتعدد الاستخدامات الجديد ويتم استخدام قواطع وعناصر الفرش لتحديد الفراغات • الجزء الخلفى للمستودع تم هدمه لتعرضه لأضرار هيكلية كبيرة وتحويل تلك المساحة لموقف للسيارات 40 سيارة

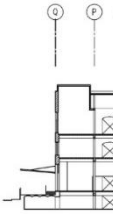
التشكيل البصري	 • تم بناء مبنى مجاور يحاكي قدر الإمكان الخصائص المعمارية للمبنى الاصلي (ألوان -النسب تشكيل الفتحات) • توفر عنصر للتظليل لمحيط المبنى الأصلي الخارجي بما يلائم هويته • تم ابراز الهيكل الخشبي الجميل مكشوفا مع عمل لافتة لاحد الاعمدة بها علامة المبنى التاريخية 193 لافتات مخصصة تتكون من هيكل فولاذي يذكرنا بعلامة Baker and Hamilton على السطح(Searer, 2018) • تم استخدام تقنيات تقليدية كعناصر للتشكيل الفراغي مثل العناصر الخشبية كمحدد أساسي للتقسيم مع قواطع سهله الفك. • تم نقل التغطية العلوية من منسوب السطح الأصلي لمنسوب الدور الثاني للاستفادة القصوى من الإضاءة والتهوية الطبيعية	 • تم احترام المواد الاصلية للمبنى وفقا للمرجع التاريخي فقد تم ترميم النوافذ الاصلية بواسطة الالواح الزجاجية اصلية تعود لعام 1895 • تم الاحتفاظ بجزء من الحوائط للمخزن القديم قبل الهدم • تم حظر أي عمليات توسع او تغييرات هيكلية بشكل صارم من المدينة ولكن تم عمل إضافات (دور السطح – هيكلين للسلالم المعدنية الخارجية) مما أدت لمنع ادراج المبنى ضمن قائمة السجل الوطني للاماكن التاريخية NR (National Register of Historic Places) ومن أسباب الرفض هي ان الإضافات مرئية بوضوح من الشارع وتصميم الدرج الفولاذي لا يتوافق مع النمط التراثي للمبنى • تم اختيار الطلاء الداخلي من برنامج معاد تدويره لطلاء اللاتكس حيث تكون محايدة اللون مع اظهار الاسقف الخشبية الاصلية باستخدام أسلوب (industrial ceiling) فى توزيع عناصر الالكتروميكانيكال
التعزيز الانشائي	 • تحويل وإعادة تأهيل مباني تاريخي البناء غير المقوى (URM) وعبر بناء الإطار الخشبي وإضافة جدران من الخرسانة المرشوشة وإطارات فولاذية مدعمة (Forell/Elsesser Engineers, 2020) • تم ترميم الاسقف والاعمدة الخشبية واستعادة الهيكل الأصلي للمبنى عبر التدعيم الخشبي لبعض المناطق وتم تطوير التصميمات لتناسب معايير الأداء الزلزالي للمشروع. (Forell/Elsesser Engineers, 2020a)	 • تم ترميم الاسقف والاعمدة الخشبية واستعادة الهيكل الأصلي للجزء الأساسي للمبنى عبر التدعيم المعدني لبعض المناطق، على ان تكون معايير الأداء الزلزالي مناسبة للمشروع. • تم إجراء التحسينات الزلزالية بشكل خارجي للاحتفاظ بالطابع الداخلي للمبنى وتم تدعيم المبنى بإطارات فولاذية لتأهيل مباني البناء الغير المقوى (URM) (Unreinforced masonry building). مع عمل هيكلين من الفولاذ للجزء الخلفى الخارجي بالمبنى كلاهما يعمل كسلالم للوصول بين الطوابق الثلاثة
الدفاع المدني		

القيمة الحضرية		• تم تدعيم المبنى بعوامل الأمان والطوارئ (حريق /انذار/ مراقبة) للمشروع.(Sagredo, 2022) • تتم إضافة عناصر الحركة الراسية (مصعد وسلالم) بما يلائم متطلبات الاستخدام(Russell, 2014)	• تم توزيع انظمة الأمان والطوارئ (الحريق /الانذار/ المراقبة) بأسلوب مرن فى الاسقف الصناعية دون تشويه داخلي • تتم إضافة عناصر الحركة الراسية ملائمة لمتطلبات الاستخدام (مصعد وسلالم فولاذية خارجية)
	التركيبات الفنية		
		• تم وضع جميع التركيبات الفنية اعلي المبنى فى دور السطح فى المنتصف مثل (التكييف المركزي / وحدات الغاز الطبيعي للطاقة) لضمان تجنب رؤيتها وتغيير الصورة البصرية للمبنى مع تخصيص مناور لتغذية المبنى دون أي ضرر انشائي. (tannerhecht, Retrieved 2022) • تم توزيع عناصر الإضاءة والتهوية بما يتوافق مع طبيعة استخدام كل فراغ دون تشويه داخلي على ان تكون مرنة فى حالة تغيير التشكيل الفراغي.(Architizer, Retrieved 2022) • تم احترام المعالجات البيئية المميزة للمبنى مثل الاستفادة القصوى من مساحة الشبابيك والتغطية العلوية مع تدعيمها بشبكة اضاءة وتهوية(Usgbc, Retrieved 2023)	• تم وضع جميع التركيبات الفنية اعلي المبنى فى دور السطح المضاف فى المنتصف مثل (التكييف المركزي / الواح الإضاءة الشمسية) ولكن تغيرت الصورة البصرية للمبنى لإمكانية رؤية تلك التعديلات بسهولة. • تم توزيع عناصر الإضاءة والتهوية بأسلوب الاسقف الصناعية بما يتوافق مع طبيعة استخدام كل فراغ دون تشويه داخلي. • تم احترام المعالجات البيئية المميزة للمبنى مثل الاستفادة القصوى من مساحة الشبابيك والتغطية العلوية مع تدعيمها بفتحات علوية اللفراغات الجديدة وعمل بشبكة اضاءة وتهوية مساندة لخفض معدلات استهلاك الطاقة
	الترابط الحضري		
		يتوافق الاستعمال الجديد مع الانشطة السائدة بالمنطقة ولا يقلل من قيمة المبنى التراثي	تم الحفاظ على الترابط الحضري بين المبنى ومحيطه بعد إعادة الاستخدام حيث تكيف المبنى بتعدد الاستعمالات وفقاً لتغيرات الحياة المعاصرة مع المساهمة فى ابقاء هوية المنطقة.
	الانسجام		
		لم يتم فصل المبنى بل تم المحافظة على التكامل بين المبنى ومحيطه بعد إعادة استخدامه	يندمج المبنى بتعدد وظائفه وسط محيطه معززاً ثقافة الانتماء باعتباره شاملاً (مساحة تجارية وتعليمية وثقافية)

القيمة الثقافية التراثية	الطابع العمراني		
		لم يتم أي تغيير بالمبنى الأصلي 601 وتحترم الإضافات الجديدة (مبنى الجراج -مبنى625) هوية المبنى الأصلي، حيث يتسم مبنى 625 بنفس الخصائص المعمارية وكذلك مبنى مواقف السيارات يتوافق مع المنطقة	الإضافات الخارجية لـ Ecotrust لم تحافظ على الطابع التراثي (إضافة الطابق الثالث -الأبراج الفولاذية الغربية لوصول إلى السلالم بين الطوابق الثلاثة)، هذه الإضافات لها تأثير سلبي على القيمة التراثية للمبنى
	المساهمة		
		يشارك المبنى بدور مع المجتمع حيث يسمح باوقات للزياره، وتم زيادة الحس المكاني عبر إدراك المستخدمين لهوية وتاريخ المبنى بتخصيص جداريات للعرض	يشارك المبنى بدور فى المجتمع المحلي حيث تم تخصيص الدور الأرضي كمتاجر للتجزئة مع وجود أربع فراغات متاحة للإيجار للفاعليات والمناسبات والاحتفالات بالإضافة الي انه مفتوح للزوار للاستكشاف ويوجد دليل ميداني للاطلاع
	القدرة على التكيف		
		يتسم المبنى بالمرونه نظراً لاستعماله السابق كمستودع فتم الكشف عن الهيكل الخشبي، لإنشاء مخطط مفتوح مع مساحة جلوس مركزية.	يتكيف المبنى لتعدد الاستعمالات نتيجة تغيرات الحياة المعاصرة مع ابقاء هوية المنطقة
القيمة الثقافية الاجتماعية			
القيمة الثقافية التراثية	المعنوي		

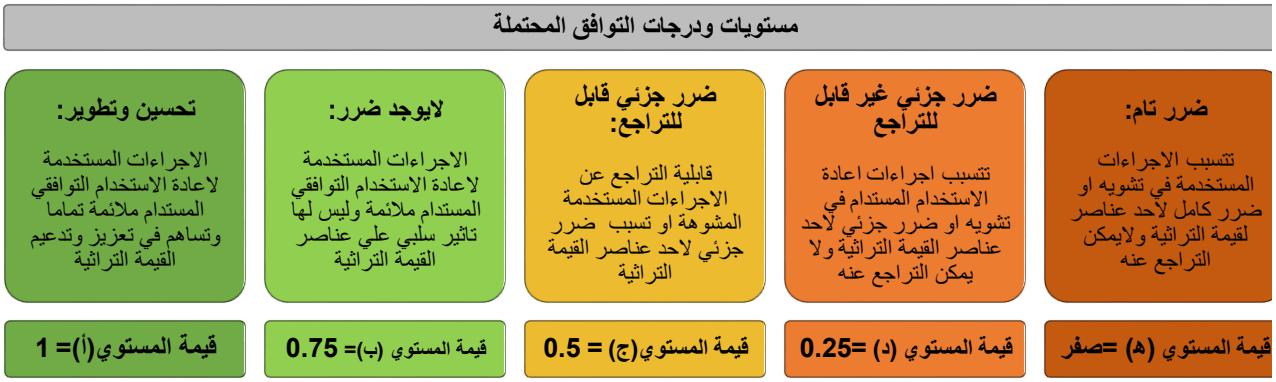
		تم اختيار الوظيفة تراعي القيم التراثية وتساهم فى دعم وإدراك روح المكان والهوية والتراث وبالإضافة الي ان الاستعمال الجديد يساهم فى استمرار ديناميكية وحيوية المبنى وتكيفه مع محيطه (Architizer, Retrieved 2022)	ساهمت الوظيفة الجديدة فى إعادة صياغة الموارد لاستمرار حيوية المبنى ومرونته وتكيفه مع محيطه حيث لم تشكل أي ضرر ولم يتعارض مع طبيعة الاستعمال القديم، وتم الاحتفاظ ببعض المفردات المعمارية الاصلية المكونة للصورة البصرية بالمحيط الحيوي مثل اللافتة العلوية وشكل واحجام الفتحات الخارجية لتعزيز تاريخ المبنى قبل إعادة الاستخدام
	المادي		
		نجد ان الإضافات تتوافق الإضافات مع شخصية المبنى وتحترم طابعه ومفرداته وتتمثل فى عناصر بسيطة مثل عناصر التظليل الخارجي وعلامة مقر الشركة بما لا يطغي شخصية المبنى، وبالإضافة الي يمكن تمييز التعديلات الداخلية وتتوافر خاصية قابلية التراجع (Reversibility) للمبنى لاصله إذا تطلب الامر (Sagredo, 2022)	• لا تتوافر خاصية قابلية التراجع نظراً لان بعض الإضافات المستخدمة (الطابق المضاف- السقف الأخضر- السلالم الفولاذية- التدعيم المعدني للفتحات) اصبحت دخيله على المبنى الأصلي ولا يمكن إزالتهم واسترجاع جزء من أصلها • توافرت القدرة على تمييز التعديلات وتوافقها عبر مراعاة الطابع الداخلي وإبراز المفردات الاصلية باستخدام عناصر غير طاغية ومحايدة.
القيمة الاجتماعية	قابلية الوصول المتكافئ	يحق لغير مستخدمين زيارة المبنى التراثي بعد إعادة استخدامه حيث تم تخصيص بعض الجداريات لعرض تاريخ واصل المبنى	موقع المبنى استراتيجي وداعم لحيوية وسط المدينة ومتاح للزوار استكشاف المبنى ويوجد دليل ميداني للاطلاع
	جودة الحياة	الوظيفة الجديدة بها دور فى ارتقاء المحيط الحيوي وتتلاءم معه	لا يوجد تعارض بين النشاط الجديد على المحيط الحيوي نظرا لان كانت الفكرة هي تطوير حي سكني حضري عالي الكثافة وتوفر الوظائف والخدمات والترفيه لمدينة بورتلاند المركزية.
	الاحتياجات اجتماعية والامان	لا تسبب الوظيفة الجديدة اي اضطراب للهيكل الحضري بل تدعم الحس الأمني بما يناسب سلامة المنطقة، بالإضافة لتوافر الخدمات والامكانيات اللازمة للمستخدمين تضمن كفاءة أداء ترتقي لمتطلباتهم.	تتمشي نوعية الوظيفة المختارة (مركز اجتماعي) مع طبيعة الهيكل الحضري ويساعد فى توفير الخدمات اللازمة لاهل المنطقة وفقاً لتغيرات الحياة المعاصرة مع المساهمة فى ابقاء هوية المنطقة
	الحس المكاني والانتماء	تم حظر أي عمليات توسع او تغييرات هيكلية بشكل صارم من المدينة مما عززت ثقافة الانتماء عبرتلبية احتياجات المجتمع واندماج المبنى وسط محيطه	اندماج المبنى وسط محيطه ساهم فى ثقافة الانتماء خلق الشعور بالانتماء فانه لا يخدم فقط كمساحة عمل ومساحات للبيع بالتجزئة بل كمساحة تعليمية وثقافية ايضاً.
	المشاركة المجتمعية	يتم مشاركة المستخدمين وغير المستخدمين فى حق الانتفاع وتدعيم انتماءهم ودمجهم بتراث المبنى	شارك المبنى بدور فى المجتمع المحلي حيث تقدم مزيجًا من الاستخدامات التجارية والسكنية والمهنية، فنعمل كسوق للأفكار والمنتجات والخدمات التي تأخذ إشاراتها من الطبيعة لمستخدميها.
	رؤية مستقبلية	تم عمل خطة زمنية ودراسة طويلة المدي للصيانات والعمل على تجديد الأهداف المطلوبة لضمان استمراريته ومرونته مع تغيرات المجتمع.	تم اختيار المؤسسات العامة الغير هادفة للربح والربحية المجسدة لخلق مجتمع مستدام قوي داعم للنظام البيئي والمحافظة على صحة المحيط الهادئ وبيئتها الطبيعية من الاثار الضارة لتشييد المباني الجديدة

القيمة البيئية الاقتصادية			
المعايير البيئية	الموقع	• تم مراعاة عناصر الموقع الاصلية المتمثلة فى حدود المبنى من نباتات (أشجار عالية فى شارع 7th) وارضية حد المبنى وتم إضافة عناصر تظليل للمدخل الجديد فى شارع Townsend، ايضاً تظليل المنطقة الخارجية لدي شارع king • تم استخدام تقنيات موفرة لاستهلاك الطاقة حيث تم وضع تدابير لإدارة مياه الامطار بنسبة 25% او أكثر سنوياً، بالاضافة الي مراعاة وصيانة المناطق المحيطة بالموقع من نباتات اصلية. • تم تقليل الاختلافات الحرارية عبر توفير مناطق مظللة للممرات المحيطة بالمبنى (أشجار عالية فى شارع 7th– مظلة بكامل عرض المبنى فى King St. – مظلة عند المدخل الرئيسي الجديد Townsend St.) بالإضافة لاستخدام مواد فاتحة اللون فى سطح المباني عالية الانعكاس التي لا يقل انبعاثها عن 0.9	• تم مراعاة عناصر الموقع الاصلية المتمثلة فى حدود المبنى (نباتات وارضية) فى الشوارع (Irving St- 9th Ave-Johnson St) • فى الجزء الخلفى تم انشاء موقف للسيارات (محطتين للسيارات الكهربية/ موقف للدراجات الهوائية/ مواقف للسيارات بجدول زمني) • إضافة عنصر للتظليل للجزء الخلفى مع عمل حواجز حيوية تعمل كمرشحات لإزالة ملوثات مياه الامطار • تم تحويل 95% من مياه الامطار الي مناطق الترشيح المتواجدة بمواقف السيارات، عبر منحدر افقي تدريجي مع استخدام مواد نفاذية (الاسفلت- خرسانة مطبوعة ذات مربعات صغيرة) • تم تقليل الاختلافات الحرارية عبر توفير مناطق مظللة للممرات المحيطة بالمبنى (أشجار عالية لكامل محيط المبنى– مظلة بكامل عرض 10th ST.) بالإضافة لاستخدام مواد بالموقع معدل امتصاصها الحراري ضئيل. • تم استخدام مواد تسقيف ذات كفاءة عالية، تتكون أغشية الأسقف من نوع Eco-roof ويوفر الغشاء السفلي مقاومة للماء للسقف. وتم استخدام السقف الأخضر فى 80% من سطح الطابق الثاني بينما الشرفة العلوية من خشب امازون الصلب من غابة FSC فى بوليفيا
	المياه	• تم تطوير شبكات المياه لتقليل استخدام مياه الشرب إلى مستوى يساوي أو يقل عن خط الأساس عبر استخدام المياه الرمادية فى دورات المياه • **خارجياً:** تم خفض معدل استهلاك المياه عبر تدابير مياه الامطار بنسبة 25% • **داخلياً:** تم تركيب اجهزة عالية الكفاءة وتعمل على تقليل تدفق المياه بشكل كبير حيث انخفض معدل الاستهلاك الي 62%,	• تم تطوير شبكات المياه للحد من الملوثات • تم عمل تدابير مياه الامطار باستخدام تقنية (Bioswales) حيث لا قعر لها أي المياه تنصرف من موقف السيارات عبر ماسورة من الغطاء النباتي • تم تركيب اجهزة تعمل ذات كفاءة عالية وتعمل على تقليل تدفق بشكل كبير فحقق المبنى انخفاضًا إجماليًا بنسبة 33٪
	كفاءة الطاقة		

		• تم تركيب غرفة خلايا الوقود (bloom energy) لإنتاج طاقة فى الموقع من الغاز الحيوي او الغاز الطبيعي • ساهمت حجم الفتحات للمبنى فى خفض الكهرباء بنسبة 63% مع عمل إجراءات لتقليل الحاجة للإضاءة مثل التحكم فى ساعات العمل واستخدام الوحدات ذات حساسات • يتم قياس بيانات أداء المبنى عبر استخدام نظام ولجهة البناء الذكي (IBIS) لتحديد حجم الانبعاثات الكربونية والطاقة المستخدمة للمبنى 	• تم تركيب عام 2009 عدد 210 لوح شمسي بسطح الطابق الثالث بميول 15 درجة لتجنب الظلال، مستخدماً لنظام لوحات 36.8 كيلوواط من شركة (Solar World). تقدر الألواح الكهروضوئية بإنتاج حوالي 10٪ من احتياجات الطاقة السنوية للمباني. • تكاليف الطاقة بالمركز أقل بنسبة 23٪ من معيار ASHRA المحدد • اشترط على المستأجرين استخدام أجهزة ذات معايير كفاءة للطاقة وفقاً فلبرنامج Energy Star الفدرالي. • يحتوي نظام التهوية والتكيف (HVAC) على متغير لحجم الهواءوهي مجهزة بأجهزة استشعار لثاني أكسيد الكربون تعمل على تدفق الهواء النقي عندما يصبح الهواء قديمًا. • يستخدم المبنى طاقة أقل بنسبة تصل الي 20% من البناء القياسي. • توفر ضوء النهار بنسبة 75% من المساحات الداخلية، حيث تم تركيب تغطية علوية فى البهو الرئيسي و24 فتحة سقف أصغر لتوفر اضاءة طبيعية تعمل مستشعرات الإضاءة ذاتية الضبط على تحسين استخدام الضوء الطبيعي (وفقًا لكمية ضوء النهار)، واستخدام أرضية فاتحة لمشاركة الإضاءة
	إدارة النفايات	زاد تحويل النفايات من 23 ٪ إلى 94 ٪ بسبب التسميد وإعادة التدوير مما يؤدي إلى انخفاض بنسبة 300 ٪ من النفايات الصلبة	تم إعادة تدوير نفايات البناء بنسبة 98% حيث تم التعاقد مع شركة (Corporate Building Maintenance, Inc.,) القائمة على اعمال النظافة للمركز والقضاء على المخلفات او المواد الكيميائية الضارة بيئياً المرتبطة بصيانة المرافق
	الموارد والخامات	جميع المواد المثبتة تلبي مواصفات خضراء صارمة. أعيد استخدام Wood من Millwork الحالي للمبنى فى التحسينات الداخلية. تم استخدام المفروشات المكتبية Herman Miller وSteelcase التي تتضمن تصميمًا مستدامًا 	• تم بنسبة 98% إعادة تدوير مخلفات ومواد المبنى حيث تعد إعادة استخدام المواد التاريخية فى الموقع أمرًا مهمًا من منظور الحفظ حيث أعطيت الأولوية لتلك المواد التي: أ) تم إنقاذها، ب) مصنوعة بنسبة عالية من المحتوى المعاد تدويره، ج) قابلة لإعادة التدوير بسهولة، د) أقليمية، هـ) معتمدة على أنها مستدامة، أو المصنعة من قبل شركة ملتزمة بالتصميم المستدام. • الدهانات الداخلية المستخدمة من علب مستعملة من طلاء اللاتكس التابع لشركة METRO، ومحتوى الرصاص: 25 جزء فى المليون • تحتوي جميع الكمرات الفولاذية الهيكلية على 97.5٪ من خردة الصلب المعاد تدويرها
	كفاءة البيئة الداخلية	اعتمد التصميم الداخلي على المرونة الفراغية والتي بدورها تم توزيع عناصر التهوية والاضاءة بشكل مرن مع التغيرات الفراغية مستقبلياً 	تم التحكم فى الراحة الحرارية والتهوية داخل الفراغات عبر عمل عزل مبنى باستخدام Icynene، وهو مادة عازلة من رغوة البوليسينين. يتم تطبيقه على شكل رغوة رش ولكنه لا يحتوي على غازات مدمرة للأوزون أو الفورماليديهايد لم يتم تركيب عازل للجدران لعدم الاضرار أو التأثير السيئ على القيمة التراثية للجزء الداخلي لمبنى Ecotrust.
المعايير الاقتصادية	**التكلفة**	• استخدام الطاقة وتدفق الهواء ونتج عن توفر الطاقة سنوياً قدره 50000 دولار • تم تركيب موفر للطاقة تقوم بإيقاف تشغيل الأجهزة والمصابيح توفر ثلاثمائة كيلو واط/ ساعة سنويا ما يعادل 41 ألف دولار	بلغت تكلفة مشروع التجديد والتخضير 12.8 مليون دولار
	كفاءة استخدام الموارد	العمل علي دمج العناصر المعمارية والأنظمة الميكانيكية ذات كفاءة عالية (كالتدابير التبريد والتدفئة والإضاءة والغلاف الخارجي والتهوية).	• 98 ٪ من جميع حطام البناء تم اعاده استخدامه أو تدويره، وهو رقم قياسي لمدينة بورتلاند حيث وفرت الأموال والموارد من خلال القضاء على احتياجات التعبئة والتغليف والشحن. • تم خفض تكاليف التصنيع بشكل كبير عند إعادة تدوير
	التنشيط السياحي	ساهمت الوظيفة الجديدة فى تعزيز القيمة التراثية والتي بدورها ادت لارتفاع القيمة الاقتصادية للمبنى، حيث يعتبر المبنى أحد اهم معالم سان فرانسيسكو.	يجتمع المجلس كل شهرين لمناقشة الأحداث وممارسات الشراء وخطة الطاقة وتقرير الاستدامة السنوي. تقام ورش العمل والندوات فى قاعة Billy Frank، Jr. ويسمح بوجود ي مشترك لتبادل المعرفة والخبرات

6- النتائج والتوصيات:

نجد من الدراسة ان تم يمكن تحقيق مفهوم إعادة الاستخدام التوافقي المستدام بما لايتعارض مع طبيعة المبنى وشخصيته مع عمل التدابير اللازمة لتقليل معدل استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة التشغيل مره اخري ومما سبق يمكننا التوصل الي مستويات ودرجات التوافق المحتملة والمنقسمة الي خمس مستويات كما يلي فى الشكل (8):



الشكل (6): مستويات ودرجات التوافق المحتملة لتقييم التدابير المستخدمة لتحقيق إعادة استخدام متوافق مستدام، المصدر: الباحث

الجدول (9): قياس مدي كفاءة التدابير المستخدمة في إعادة الاستخدام التوافقي المستدام للمباني ذات القيمة، المصدر الباحث

			مقر شركة ادوبي- سان فرانسيسكو (Adobe Sf 601+625 Townsend)		مركز العاصمة الطبيعية لجان فولوم -بورتلاند The jean Vollum Natural Capital Center (Ecotrust's Building):	
			الاستراتيجات والتقنيات	درجة التوافق	الاستراتيجات والتقنيات	درجة التوافق
القيمة المعمارية فى البيئة الحضرية	المعايير المعمارية	الوظيفى	الاحتفاظ بالاستعمال الاصلي	• الاحتفاظ الصارم على هيئة المبنى وعدم استخدام أي إضافات تطمس خصائصها	0.75	• لم يتم الاحتفاظ على هيئة المبنى الاصلية الخارجية نتيجة إضافة (دور جديد- هيكل فولاذي داعم ويعمل كسلالم)	0.25
			احترام الخصائص المعمارية	• تم إبقاء بعض مقتنيات المكان • إضافة مدخل مع الاحتفاظ بالاصلي.	1	• إضافة ثلاث مداخل مع الاحتفاظ بالمدخل الأصلي.	0.5
			مراعاة المواد الاصلية	• استخدام عناصر قابلة للازالة خارجيا (تغطية -العلامة التجارية للشركة) وداخلياً (عناصر الفرش والقواطيع)	0.75	• هدم الجزء الخلفى للمستودع لتعرضه لأضرار هيكلية كبيرة • يتم استخدام قواطع وعناصر الفرش لتحديد الفراغات.	1
			المناسبة الفراغية	• احترام المواد الاصلية للمبنى (الخشب الثقيل والطوب) واضافة خامات محايدة اللون.	1	• احترام المواد الاصلية للمبنى واستخدام لون التشطيبات محايدة مع الاسقف الخشبية الاصلية	0.75
		التشكيل البصري	حماية المفردات الجمالية	• المبنى الجديد يحاكي قدر الإمكان الخصائص المعمارية للمبنى الأصلي • ابراز الهيكل الخشبي الداخلي مع عمل لافتة لاحد الاعمدة بها علامة المبنى التاريخية 193	1	• ترميم النوافذ الاصلية بألواح زجاجية لعام 1895 وتم الاحتفاظ بجزء من حوائط للمخزن القديم	0.25
			إبقاء الزخارف والتكامل معاها		1	• عمل إضافات (دور السطح -هيكلين للسلالم المعدنية بالخارج) منعت ادراج المبنى ضمن قائمة السجل الوطني للاماكن التاريخية	0.5
		الانشائي	احترام الهيكل الأصلي	• تم ترميم الاسقف والاعمدة الخشبية واستعادة الهيكل الأصلي للمبنى ليناسب معايير الأداء الزلزالي • بناء الإطار الخشبي وإضافة جدران خرسانة مرشوشة وإطارات فولاذية مدعمة	1	• التدعيم المعدني لبعض المناطق • تدعيم وترميم السقف والاعمدة الخشبية واستعادة الهيكل الأصلي للجزء الأساسي للمبنى	1
			التوافق الانشائي		1	• إجراء التحسينات الزلزالية بشكل خارجي	0.25
		الدفاع المدني	نوافق عوامل الأمان والطوارئ	• توزيع عناصر الحريق والانذار والمراقبة بما يناسب ولا يتعارض مع شبكة الإضاءة والتهوية • تم إضافة بئر سلم فى بهو المدخل الجديد	1	• تركيب عناصر الإنذار والمراقبة والحريق مناسب لكل فراغ • تم إضافة بئر للمصعد وعمل هيكلين فولاذ كسلالم خارجية	0.75
			عناصر الحركة الرأسية		0.75		0.5
		التركيبات الفنية	التهوية	• جميع التركيبات الفنية اعلي المبنى للحفاظ على الصورة البصرية • الاستفادة القصوي من الفتحات مع توزيع مرن لعناصر الإضاءة	1	• توزيع عناصر التكييف ووحدات الإضاءة مرن • احترام المعالجات البيئية مثل التغطية العلوية	0.75
			الإضاءة		1		1

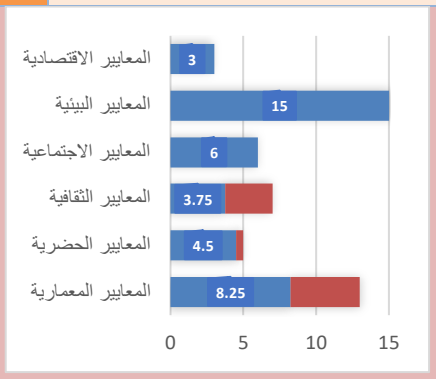
		احترام تقنيات المبنى	• والتهوية • نقل التغطية العلومية من منسوبها الأصلي للدور الأول للاعتماد على التهوية والاضاءة الطبيعية	1	• الاستفادة القصوي من الفتحات للاضاءة والتهوية الطبيعية مع تدعيم بسيط بشبكة اضاءة وتهوية صناعية • جميع التركيبات الفنية اعلي المبنى مرئية	0.75
	المعايير الحضرية	الترابط الحضري	• يتوافق الاستعمال الجديد مع الأنشطة المحيطة	1	• ساهمت الوظيفة فى ربط المبنى بمحيطه • سهولة الوصول للمركز بوسائل النقل العام	1
		الانسجام	• تم إبقاء هيئة المبنى الاصلية والتكامل مع ومحيطه الحيوي	1	• المركز معزز يخلق الشعور بالانتماء لتعدد وظائفه	1
		الطابع العمراني	• المبنى الجديد 625 يحاكي الخصائص المعمارية للمبنى الأصلي	1	• بعض الإضافات المستحدثة لم تكن ملائمة للصورة البصرية الاصلية للمبنى	0.5
		المساهمة	• إدراك المستخدمين لهوية وتاريخ المبنى بتخصيص جداريات للعرض	0.75	• المركز مشارك بدور فى المجتمع المحلي • مفتوح للزوار لاستكشاف المبنى مع وجود دليل ميداني.	1
		القدرة على التكيف	• يتسم المخطط الداخلي بالمرونة	1	• المبنى مرن ومواكب للتغيرات الوظيفة الجديدة	1
القيمة الثقافية الاجتماعية	المعايير الثقافية التراثية	المعنوي: احترام الوظيفة الجديدة لقيم المبنى	• تكيفت الوظيفة الجديدة فى حفظ القيم ولستمرار حيوية المبنى • الاحتفاظ بالهوية والمفردات الاصلية للصورة البصرية • الإبقاء على المعالم الاصلية للمبنى خارجيا وداخليا • الوظيفة الجديدة لم تشكل أي ضرر على حيوية المبنى	1	• ساهمت الوظيفة الجديدة فى حيوية المبنى ومرونته • الاحتفاظ ببعض المفردات المعمارية الاصلية المكونة للصورة البصرية • الإبقاء على المعالم الداخلية الاصلية مع بعض التغيرات الخارجية • تقسيم الوظائف يتسم بالديناميكية والمرونة ولم يشكل أي ضرر	1
		تعزيز الهوية الثقافية		1		0.5
		التحفاظ علي روح المكان		1		0.5
		استمرار ديناميكية وحيوية المبنى		1		0.75
		المادي: قابلية التراجع	• يمكن إزالة أي عنصر مضاف • الإضافات المستخدمة تكاد تكون دخيله ويمكن تمييزها • تم مراعاة طابع المبنى فى التصميم الداخلي	1	• بعض الإضافات لايمكن ازالتها وحجم الأجزاء القابلة للاسترجاع ضئيلة • التصميم الداخلي محايد ولا يطغي على المفردات الاصلية • اتباع التصميم السلبي مع الاحتفاظ بسلامة التراث	0.25
		تمييز الإضافات		1		0.25
		توافق المتغيرات مع طبيعة المبنى		1		0.5
	المعايير الاجتماعية	قابلية الوصول المتكافئ	• زيارة تحت الاشراف فى مواعيد محددة	0.5	• سهولة الوصول للمبنى فهو داعم لحيوية وسط المدينة	1
		تحسين جودة الحياة	• تتلاءم مع متطلبات المنطقة الإدارية التجارية	1	• متاح للزوار الاستكشاف ويوجد دليل للاطلاع	1
		الاحتياجات الاحتماعية والأمان	• لا تسبب الوظيفة الجديدة اي اضطراب للهيكل الحضري بل تدعم الحس الأمني	1	• يحدم كمساحات تجارية وتعليمية وثقافية	1
		الحس المكاني والانتماء		1	• يساهم فى تطوير حي سكني حضري وتوفر خدمات للجميع	1
		المشاركة المجتمعية	• مشاركة المستخدمين وغير المستخدمين فى حق الانتفاع عبر تخصيص بعض جداريات لعرض هوية المبنى واستخدام مواد محلية	1	• له دور فى المجتمع المحلي كمنبع للافكار والمنتجات	1
		رؤية مستقبلية	• لافتة للعلامة المميزة لتعزيز أهمية الحفاظ	1	• مشاركة المؤسسات العامة لخلق مجتمع مستدام يعزز النظام البيئي	1
القيمة البيئية الاقتصادية	المعايير البيئية	الموقع: مراعاة تشكيل عناصر الموقع	• تم مراعاة عناصر الموقع الاصلية • إضافة عناصر تظليل للمدخل الجديد والمنطقة الخارجية لدي شارع king • وضع تدابير لإدارة مياه الامطار • تقليل الاختلافات الحرارية (مظلات	1	• الحفاظ على عناصر الموقع الاصلية • انشاء مواقف للسيارات متنوعة • جواجز حيوية كمرشحات لمياه الامطار • إعادة استخدام جرانيت المبنى كمقاعد فى عناصر تنسيق الموقع	1

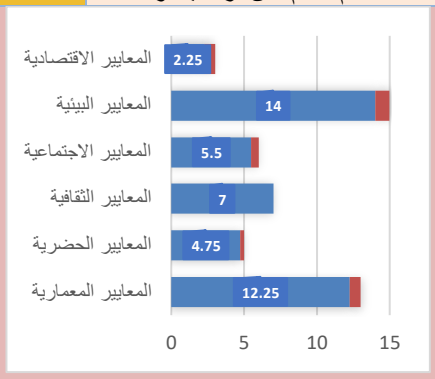
			تقنيات التحكم البيئي	• والتشجير ومواد منخفضة الامتصاص) • استخدام مواد تسقيف متوافقة مع ENERGY STAR، عالية الانعكاس	0.75	• استخدام مواد نفاذية لتحويل 95% مياه الامطار لمناطق الترشيح • استخدام نباتات محلية ذات قدرة تحمل عالية للتقلبات الموسيمية وصيانة أقل • تقليل الاختلافات الحرارية باستخدام ظلال (أشجار عالية- مظلة بكامل عرض الشارع- مواد التشطيب)	1
			معالجة التاثير الحراري		1	• مواد تسقيف ذات كفاءه عالية وامتصاص أقل • استخدام نظام Eco-Roofبنسبة 80% من اجمالي السطح	1
		المياه	جودة المياه	• تطوير شبكات المياه للشرب • استهلاك تدابير الامطار • المياة الرمادية فى دورات المياه	0.75	• تطوير شبكات مياه الشرب • تدابير مياه الامطار باستخدام تقنية (Bioswales)	1
			تقنيات خفض الاستهلاك	• أجهزة ذات تدفق منخفض وعالية الكفاءة	1	• تركيب أجهزة ذات كفاءة عالي	1
		كفاءة الطاقة	تقنيات الطاقة المتجددة	• تحسين الضغط الثابت للمبنى • تركيب موفر للطاقة • تركيب غرفة خلايا الوقود (bloom energy) لانتاج طاقة من الغاز الحيوي	1	• تركيب 210 لوح شمسي بميول 15درجة • تركيب مستشعر لغاز ثاني أكسيد الكربون ومنظم هواء فى نظام التهوية	1
			الاستغلال الأمثل	• استغلال كافة مساحة المبنى • استغلال الفتحات فى خفض استهلاك كهرباء مع تركيب وحدات ذات حساسات	0.75	• ضبط درجات الحرارة لكفاءة وتقليل الانبعاثات • استخدام أجهزة ذات معايير كفاءة الطاقة Energy star	1
			الانبعاثات الكربونية		1	• استخدام مستشعرات للاضاءة ذاتية الضبط • الاستراك فى الأدوات بين المستاجرين	1
			الصيانة الدورية	• استخدام نظام (IBIS) لتحديد حجم الانبعاثات الكربونية والطاقة المستخدمة •	1	• الاستغلال المثل للموارد وهيكل البناء • استغلال حرارة الفرن فى تسخين مياه للمبنى	1
		إدارة النفايات	إعادة التدوير	• تحويل 94% من النفايات الي تسميد او موارد يعاد تدويرها	0.75	• تدوير 98% من نفايات البناء عبر التعاقد مع جهات قائمة على اعمال النظافة للمركز	1
		الموارد والخامات	ارتقاء دورة المبنى	• جميع المواد المثبتة تلبي مواصفات خضراء صارمة. • أعيد استخدام الخشب فى التحسينات الداخلية.	1	• تم تدوير 98% من مواد ومخلفات المبنى • ترميم الاعمدة الخشبية والسطح الخارجي للمبنى من الطوب	1
			صلاحية طويلة الأمد	• استخدام المفروشات المكتبية Herman Miller وSteelcase التي تتضمن تصميمًا مستدامًا	1	• إعادة استخدام مواد البناء كالالواح الخشبية • جميع المواد تخضع لمواصفات خضراء صارمة • الاحتفاظ بفتحات النوافذ المقوسة الاصلية • الارضيات المطاطية معاد تدويرها من الإطارات • عناصر الفرش من مواد معاد تدويرها	1
		كفاءة البيئة الداخلية	الراحة الحرارية والتهوية	• هنالك المرونة الفراغية للتصميم الداخلي • تم توزيع عناصر التهوية والاضاءة بشكل مرن	1	• استخدام مادة Icynene لعزل الجدران واالسقف • ترك بعض الجدران الداخلية دون عازل لعدم التاثير السلبي على القيمة التراثية	1
			مرونة التصميم الداخلي	• الاستفادة القصوي من الإضاءة الطبيعية وتدعيمها بشبكات الإضاءة الصناعية	1	• التصميم الداخلي مرن وقابل للتغيرات الفراغية • توزيع عناصر الإضاءة والتهوية مرن وملائم	1
			جودة الاضاءة		1		1

المعايير الاقتصادية	التكلفة	• توفير الطاقة سنوياً قدره 50000 دولار	0.75	• تم خفض تكاليف البناء عند إعادة تدوير 98% من مخلفات وموارد المبنى	1
	كفاءة استخدام الموارد وحفظ الطاقات	• توفير 300 كيلو واط/ساعة سنويا مايعادل 41 ألف دولار (سنة 2019)	1	• دمج التقنيات المعمارية والأنظمة الميكانيكية	1
	التنشيط السياحي	• دمج العناصر المعمارية والأنظمة الميكانيكية ذات كفاءة عالية. • ازداد التردد السياحي نتيجة المبنى أحد أهم معالم سان فرانسيسكو	0.5	• تحفز للافراد على المشاركة فى الفعاليات والمناقشات الخاصة بخطط الطاقة وتقارير الاستدامة	1

اجمالي:
المعايير المعمارية=13
المعايير الحضرية=5
المعايير الثقافية=7
المعايير الاجتماعية=6
المعايير البيئية= 15
المعايير الاقتصادية=3

القيمة المعمارية فى البيئة الحضرية =18
القيمة الثقافية الاجتماعية= 13
القيمة البيئية الاقتصادية= 18



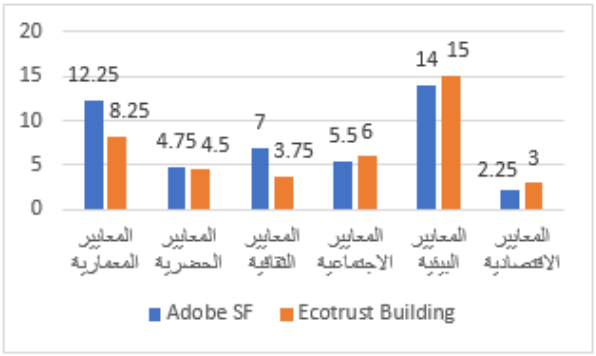


نجد مما سبق ان هنالك بعض التدابير المستدامة التي تساعد فى تحقيق إعادة استخدام متوافق مستدام ناجح ولا تتعارض مع عناصر القيمة والتميز بل تزيد من قيمتها واستمرار تواجدها بشكل مرن، بالإضافة الي ان طبيعة الوظيفة الجديدة لها عامل ضخم فى تحقيق ذلك النجاح، فما يلي اهم الاستنتاجات والتوصيات إعادة الاستخدام التوافقي المستدام الناتجة من الدراسة التحليلية للنماذج: **الجانب المعماري:** يتم على المستوي الخارجي المحافظة على الهوية التراثية الاصلية للمبنى ومراعاة عناصر القيمة والتميز كما ظهر فى نموذج Adobe SF علي عكس مبنى Ecotrust تم عمل فيه إضافات وتغييرات جذرية خارجية للمبنى لا يمكن ازالتها مما ادي لمنعها من ادراجها فى قائمة السجل القومي للمباني التاريخية, من الناحية الاخري على المستوي الداخلي يتم توفر المرونة التصميمية للتقسيم الفراغي مع المحافظة على الهوية الاصلية الداخلية ان أمكن وإظهار الخصائص الجمالية ومفردات القيمة من خلال المواد والخامات المستخدمة فى التصميم الداخلي بالإضافة لمراعاه العناصر البيئية المتميزة (المعالجات البيئية بالمبنى) ودمجها مع الاعمال الميكانيكية (اضاءة وتهوية صناعية عناصر الأمان والطوارئ) بما يتناسب مع سعة التشغيل لكل فراغ.

الجانب العمراني: المساهمة فى تعزيز التواصل الحضري للمستخدمين سواء إمكانية الوصول مثل: (النقل العام عبر الحافلات /مواقف سيارات متنوعة / مواقف سيارات كهربية/ مناطق للدراجات ملحق بيها مخازن) او المعنوي مراعاة صورة البصرية للمبنى وعلاقته بمحيطه ووضع مخطط للموقع العام وترابطه مع المنطقة لاستمرارية الوظيفة الجديدة

الجانب الثقافي: القيام بدراسة جميع اللوائح المحلية المتعلقة بالحفاظ على المباني التراثية والتنظيم، وعمل دراسة مدي توافق الاضافات والتعديلات سواء الخاصة بإعادة الاستخدام او الاستدامة مع عناصر والمفردات المعمارية المتميزة لضمان إبقاء أصالة المبنى وعدم تشويه معالمه.

الجانب الاجتماعي: يفضل ان تكون الوظيفة الجديدة مساهمة فى دعم المحيط الحيوي وتحسينه وان تكون متناسبة مع طبيعة المنطقة ومتطلبات افرادها ولا تسبب اي اضطراب للهيكل الحضري، وتوفر للزوار قابلية الاستكشاف.



الشكل (7): مقارنة بين نموذجي الدراسة لتوضيح مدي ناجح التدابير المستخدمة، المصدر: الباحث

الجانب البيئي:

- **الموقع:** الحرص على حماية الموقع بشكل مستدام مع الاهتمام بتاثير الحراري (Heat island) سواء لغير الاسقف (Non roof) نظرا لتاثيره الكبير فى الحد من استهلاك طاقة المبنى او للاسقف (Roof) حيث له تاثير حرارة حضري ناتج من انعكاسات الحرارة من أسطح المباني المحيطة
- **المياه:** اعتمدت النماذج على استخدام تركيبات وأجهزة عالية الكفاءة لتقليل اجمالي استهلاك المياه والعمل على اتباع نهج المياه الرمادية فى دورات المياه او عبر حصاد مياه الامطار بواسطة النباتات، استخدام النباتات المحلية فى عناصر تنسيق الموقع لاستهلاكها مياه أقل من نباتات اخري، بالإضافة لتقنيات مزودة مستشعرات للتحكم فى التدفق.
- **كفاءة الطاقة:**
  - استخدام النمذجة الحاسوبية لقياس وحساب والتحكم فى الطاقة وتقليل حجم الاستهلاك ولتحسين كفاءتها
  - تقليل استخدام الأجهزة المستهلكة لمركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)

- استخدام تقنيات متجددة ليس لها تاثير سلبي على القيمة التراثية للمباني حيث تم فى Adobe استخدام غرفة خلايا الوقود (bloom energy) لانتاج طاقة من الغاز الحيوي لان معدل انتاجها للطاقة أكبر ومخلفاتها أقل بينما فى مبنى Ecotrust تم استخدام الالواح الكهروضوئية اعلي سطح المبنى ولكنها واضحة من مستوي الشارع ولها اثار سلبية على قيمة المبنى التراثية، وكذلك الحفاظ على الزجاج والنوافذ والابواب التراثية لها افضلية عالية من تحقيق متطلبات كفاءة طاقة كتركيب أبواب أكثر كفاءة ونوافذ زجاجية مزدوجة.
- هنالك بعض التعديلات الدخيلة التي قد لا تحترم السمات الاصلية والتراثية للمبنى قد تكون نهج لتحسين كفاءة الطاقة مثل عزل الجدران الداخلية والخارجية والاسقف الغير تراثية بالمبنى التراثي.
- الاعتماد على عناصر الاضاءة والتهوية الطبيعية بشكل أكبر مع التدعيم بشبكة صناعية ذو مستشعرات ثاني أكسيد الكربون

- **إدارة النفايات:** يفضل إعادة تدوير مخلفات المبنى لتقليل التاثير السلبي سواء كتسميد للموقع العام او كاحد عناصر او مواد المستخدمة فى تصميم المبنى (داخلي او خارجي)، العمل على وضع خطة لادارة نفايات المبنى مثل توفير صناديق نفايات عند التشغيل.

- **الموارد والخامات:** يفضل العمل على استخدام مواد محلية وأقليمية لتجنب تاثير النقل والانبعاثات الكربونية بالإضافة الي بفضل استخدام مواد معاد تدويرها بدلا من مواد جديدة حيث لها تاثير بيئي أقل.

- **كفاءة البيئة الداخلية:** يهدف النموذجين نحو استخدام ضوء النهار بواسطة الفتحات والنوافذ الاصلية والاضاءات العلوية وعمل إعادة تقسيم الفراغات لضمان توزيع متكافئ للاضاءة مع تركيب مستشعر لغاز ثاني أكسيد الكربون ومنظم هواء فى نظام التهوية. يفضل عمل مزيج مرن بين الأنظمة الطبيعية والصناعية واعتماد بشكل أكبر علي الأنظمة والمعالجات الطبيعية. يتم ايضاً تركيب عوازل صوتية للاضافات او التعديلات الجديدة بالمبنى دون الضرر بعناصر القيمة والتميز بالمبنى مثل الحوائط الخارجية، وكذلك يتم استخدام مواد ودهانات ذات مركبات عضوية متطايرة قليلة VOCs.

الجانب الاقتصادي: عمل خطة سنوية لتحديد حجم المدخلات والمخرجات اثناء التشغيل، عملية دمج بين التدابير الطبيعية والصناعية تساهم فى خفض حجم تكلفة قبل وبعد التشغيل

References

[1]. Aguilar, C. (2021, December 15). *Adobe 410 Townsend / Valerio Dewalt Train Associates.* (C. Aguilar, Editor) Retrieved from ArchDaily: https://www.archdaily.com/502543/adobe-410-townsend-valerio-dewalt-train-associates

[2]. AIArchitect. (Retrieved 2022, December 6). *AIACC Awards Program -Townsend*. Retrieved from AIArchitect.: https://info.aia.org/aiarchitect/thisweek02/tw1004/1004tw4aiacc.htm

[3]. Architizer. (Retrieved 2022, December 3). *Adobe San Francisco Cafe by Valerio Dewalt Train*. Retrieved from Architizer: https://architizer.com/projects/adobe-san-francisco-cafe/

[4]. Boussaa, D. (2010). Urban Conservation and Sustainability; Cases from Historic Cities in the Gulf and North Africa. *Conference On Technology & Sustainability in the Built Environment* (pp. 305-326). Riyadh: Riyadh: King Saud University-College of Architecture and Planning.

[5]. Carroon , J., & Moe, R. (2010). *Sustainable Preservation: Greening Existing Buildings.* Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.,. doi:ISBN 978-0-470-16911-7

[6]. CineD (Director). (2018). *Inside Adobe – Behind-the-Scenes Documentary (Exclusive)* [Motion Picture]. YouTube. Retrieved december 4, 2022, from https://www.youtube.com/watch?v=pxKNao_v8NU

[7]. Coleman , V. (2004). *Heritage & Sustainability*. Parramatta NSW: NSW Heritage Office. Retrieved from https://heritagensw.intersearch.com.au/heritagenswjspui/bitstream/1/319/1/H09870%20-%20HERI.pdf

[8]. Evans, P. (2009). Quantifying the Environmental Benefits of the Maryland Historic Tax Credit Program. *Forum Journal National Trust for Historic Preservation, 1*(22), 12-23.

[9]. Forell/Elsesser Engineers. (2020, September 18). *Seismic Retrofits*. Retrieved December 8, 2022, from Forell/Elsesser Engineers: https://forell.com/seismic-retrofits/

[10]. Forell/Elsesser Engineers. (2020a, September 14). *Baker & Hamilton Building (Adobe SF)*. Retrieved from Forell/Elsesser Engineers: https://forell.com/projects/historic-renovation/baker-hamilton-building/

[11]. ICOMOS. (2011). *The Valletta Principles for the Safeguarding and Management of Historic Cities, Towns and Urban Areas.* paris: ICOMOS, International Council on Monuments and Sites. Retrieved from https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/ARA-translation_valletta-principles-2014.pdf

[12]. Jokilehto, J. (2017). *A History of Architectural Conservation* (2nd ed.). London: Routledge. doi:https://doi.org/10.4324/9781315636931

[13]. Kincaid, D. (2002). *Adapting Buildings for Changing Uses: Guidelines for Change of Use Refurbishment* (1st ed.). New Fetter Lane, London: Spon Press. doi:ISBN 0-203-27739-2

[14]. Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Massachusetts, England: The Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press. Retrieved from https://www.academia.edu/44507835/THE_IMAGE_OF_THE_CITY_Kevin_Lynch

[15]. McDonagh, J., & Nahkies, P. B. (2010). Heritage Building Preservation, the Ultimate in Green Building? *16th Annual Conference Wellington* (pp. 1-21). Wellington: Pacific Rim Real Estate Society (PRRES).

[16]. Pereira, A. R., Post, J. M., & Erkelens, P. A. (2004). Reusing built heritage resources with sustainability. In X. Wu (Ed.), Sustainability and Innovation in Construction and Real Estate. *Proceedings of the 2nd CIB Student Chapters International Symposium* (pp. 727-736). Beijing, China,: Tsinghua University. Retrieved from https://pure.tue.nl/ws/files/1815392/Metis211366.pdf

[17]. Russell, K. (2014, February 21). *See Inside Adobe's SF Office, Which Has A Basketball Court On The Roof.* Retrieved December 5, 2022, from Business Insider: https://www.businessinsider.com/adobes-historic-office-in-san-francisco-2014-2

[18]. Sagredo, R. (2022). *Adobe Town Hall / Valerio Dewalt Train Associates.* Retrieved from ArchDaily: https://www.archdaily.com/902031/adobe-town-hall-valerio-dewalt-train-associates

[19]. Searer, S. (2018, October 5). *Adobe Town Hall Offices - San Francisco* . Retrieved December 14, 2022, from Office Snapshots: https://officesnapshots.com/2018/10/08/adobe-town-hall-offices-san-francisco/

[20]. srmErnst. (Retrieved 2023, January 9). *The Baker & Hamilton Building* . Retrieved from srmErnst Development Partners: https://srmernst.com/baker-hamilton/glj8vizrgi2v18c7cnlgrkpn5d6ts3

[21]. tannerhecht. (Retrieved 2022 , December 3). *Baker & Hamilton*. Retrieved from tannerhecht architecture: https://tannerhecht.com/Baker-Hamilton2022

[22]. USGBC. (2008). *601 Townsend Adobe Systems- LEED Scorecard*. Retrieved December 5, 2022, from U.S. Green Building Council: https://www.usgbc.org/projects/601-townsend-adobe-systems-inc?view=scorecard

[23]. Usgbc. (Retrieved 2023, March 30). *Re-certification: Adobe SF 601 Townsend*. Retrieved from U.S. Green Building Council: https://www.usgbc.org/projects/re-certification-adobe-sf-601-townsend

[24]. أحمد, أ. ز .(2008) .لمعايير الفنية لإعادة توظيف المباني كمتاحف تبعا لمفهوم القيمة (تطبيقا باستخدام الحاسب الآلي) .رسالة دكتوراه. قسم الهندسة المعمارية,كلية الهندسة. جامعة القاهرة. مصر.

[25]. الجهاز القومي للتنسيق الحضاري .(2010) .أسس ومعايير التنسيق الحضارى للمبانى والمناطق التراثية وذات القيمة المتميزة .(1st ed.)الجهاز القومي للتنسيق الحضاري, القاهرة,مصر . Retrieved from http://www.urbanharmony.org/adela/index.htm

[26]. خميس, س .(2009) .إعادة توظيف المباني ذات القيمة في اطار التنمية العمرانية للمناطق التاريخية تطبيقا علي منطقة باب الشعرية .رسالة ماجستير, كلية الهندية, جامعة القاهرة, مصر.

[27]. عبد الدايم, ع .(2001) .دراسة ترميم وصيانة المنازل الأثرية بمدينة القاهرة وإعادة توظيفها تطبيقاً على سراى المسافر خانه (العصر العثمانى) .جامعة القاهرة. مصر :رسالة ماجستير.قسم ترميم الاثار. كلية اثار.

[28]. عبد الدايم, ع .(2001) .دراسة ترميم وصيانة المنازل الأثرية بمدينة القاهرة وإعادة توظيفها تطبيقاً على سراى المسافر خانه (العصر العثمانى) .رسالة ماجستير.قسم ترميم الاثار. كلية اثار .جامعة القاهرة,القاهرة, مصر.

[29]. عبد الوارث, أ. .(2006) .الحفاظ علي المباني التاريخية وسبل توظيفها في المدينة المصرية -أمثلة من مدينة القاهرة .سوهاج.مصر.: رسالة ماجستير.قسم الانشاءات المعمارية والمدنية.كلية التعليم الصناعي .جامعة سوهاج.

[30]. عز الدين, ش .(2010) .إعادة توظيف المعالم التاريخية (بناء الأمس/وظيفة اليوم) .رسالة ماجستير,قسم الهندسة المعمارية والعمران,كلية علوم الارض والجغرافيا وتهيئة الاقليم, جامعة منتوري قسنطينة, قسنطينة. الجزائر . Retrieved from www.noor-book.com/f9bgkp