ERJ
Engineering Research Journal
Faculty of Engineering
Minoufiya University

معايير الاستدامة العمرانية بين النظام الأمريكي الليد LEED وتشريعات البناء المصرية

أ.د / صفاء عيسى- د / حسام الدين مصطفى - م / علا سامى الحناوى
قسم الهندسة المعمارية-كلية الهندسة- جامعة المنوفية

ملخص البحث
تعتبر التشريعات المرتبطة بعملية البناء من أهم العناصر التى تدفع عجلة التنمية العمرانية المستدامة، لكونها الإطار الملزم للحفاظ على الحقوق والواجبات. وتتمثل مشكلة البحث فى مراجعة تشريعات البناء المصرية فى إطار قيم الاستدامة العمرانية، وذلك من خلال دراسة تحليلية لمعايير الاستدامة العمرانية الأمريكية المعروفة اصطلاحاً باسم الليد (LEED : Leadership in Energy and Environmental Design) لكونها أهم وأقدم معايير الاستدامة العمرانية، ومقارنتها بنصوص التشريعات والقوانين العمرانية المصرية، ومن ثم يمكن معرفة مدى توافق التشريعات المصرية مع قيم الاستدامة. وتتمثل أهمية البحث فى إرساء رؤية واضحة المعالم لتشريعات البناء المصرية فى إطار مبادئ الاستدامة.
ويتبع البحث المنهج الوثائقي التحليلي فى دراسة معايير الاستدامة العمرانية الأمريكية الليد LEED، مع إجراء تحليل مقارن مع حزمة التشريعات المصرية المتعلقة بالتنمية العمرانية. وقد خلصت نتائج البحث إلي أن تشريعات البناء المصرية توافقت بنسبة كبيرة تصل إلى ٦٨% مع بنود نظام الليد LEED، مما يوضح أن نصوص تشريعات البناء المصرية تستوعب فكرة الاستدامة بدرجة كبيرة، ولكنها تحتاج لكثير من المراجعة والتدقيق، كما تحتاج لتفعيل العديد من الآليات لتطبيق تلك التشريعات.
وتتكون الدراسة من أربعة أجزاء، حيث يناقش الجزء الأول الإطار الفكري المتعلق بمفاهيم وقيم التنمية العمرانية المستدامة، بينما يتناول الجزء الثانى التعريف بنظام الليد LEED، ويناقش الجزء الثالث تحليل نظام الليد LEED ومقارنته بحزمة التشريعات البنائية في مصر، ويختتم البحث بالنتائج والتوصيات اللازمة لهيكلة تشريعات البناء المصرية لدعم الاستدامة العمرانية.

Construction Legislations are considered one of the most important elements that promote sustainable urban development wheel as it is the main frame that supports rights and duties. The research problem reviews Egyptian construction legislations in the framework of sustainability values, through an analytical study of American urban sustainability criteria that are known as (LEED), because it is the most important and oldest urban sustainability criteria, and compares the Leed to the texts of Urban Egyptian laws. This comparison reveals how Egyptian legislations are compatible with the values of sustainability. The importance of the research is represented in establishing a clear vision of the Egyptian construction legislations under the umbrella of sustainability.
The research follows the analytical documentary methodology in studying the building systems of the U.S (LEED), analyses and compares them to Egyptian legislations of urban development. The results revealed there is an agreement between Egyptian legislations and the LEED systems items rating up to 66%, which shows that Egyptian legislations accommodate, to a great extent, the idea of sustainability. But these legislations need a lot of revision and auditing, and the activation of many mechanisms to apply them .
The study consists of four parts, the first part discusses the concepts and values of urban sustainable development, while the second is dealing with the definition of the LEED, the third discusses the analyses of the LEED and compares it to construction legislations in Egypt. Finally the research concludes with results and recommendations for restructuring Egyptian legislations to support urban sustainability

المقدمة
تعانى المجتمعات العمرانية المصرية العديد من المشاكل المتفاقمة، كالتلوث وتدهور البيئة وتفشى ظاهرة العشوائيات، والتعدي على الأراضى الزراعية، مما جعلنا فى أمس الحاجة إلى تطبيق أسس التنمية العمرانية المستدامة كأحد الركائز الأساسية لدفع مصر إلى مستقبل أفضل. ومن جهة أخرى تعتبر التشريعات أحد العناصر الرئيسية التى تساعد على دفع عجلة التنمية فى جميع اتجاهاتها، لكونها الإطار الملزم للحفاظ على الحقوق والواجبات، بما فى ذلك القوانين الخاصة بالعمران والبناء، مما يدفعنا لمراجعة التشريعات المرتبطة بعملية البناء، بحيث تعمل على دفع عجلة التنمية العمرانية المستدامة، وما يستتبع ذلك من خلق مجتمع مستدام يحافظ على حق الأجيال القادمة فى الموارد والبيئة النظيفة، وصولاً إلى الحد المقبول لمتطلبات المعيشة للأجيال الحالية، وهو ما يتضمنه مفهوم التنمية المستدامة، ويتطلب ذلك معرفة مدى تواءم قوانين وتشريعات البناء المصرية مع أنظمة الاستدامة الدولية، وضرورة العمل على إعادة هيكلة هذه التشريعات فى الاتجاه الذى يحقق التنمية المستدامة.

مشكلة البحث
تتمثل مشكلة البحث فى عدم وجود تطبيق واضح لمعايير التنمية المستدامة فى مجتمعنا العمرانى وتفاقم العديد من المشاكل بها، وتعتبر تشريعات البناء هى الإطار الملزم والذى يضع أسس وشروط تصميم تلك المجتمعات العمرانية، كما أنه يشرف على تنفيذها بالشكل الصحيح ويعاقب من يخل بتلك الشروط، مما قد يوضح وجود خلل بتلك التشريعات التى من الواجب أن تكون هى أساس تطبيق التنمية العمرانية المستدامة.
فيهدف البحث إلى مراجعة مدى فاعلية تشريعات وقوانين البناء المصرية فى إطار قيم الاستدامة العمرانية، وذلك من خلال دراسة تحليلية لمعايير الاستدامة العمرانية الأمريكية (LEED : Leadership in Energy and Environmental Design) لكونها أهم وأقدم معايير الاستدامة العمرانية، ومقارنتها بنصوص التشريعات العمرانية المصرية، ومن ثم يمكن معرفة مدى توافق التشريعات المصرية مع قيم الاستدامة.
وبالتالى تتمثل أهمية البحث فى إرساء رؤية واضحة المعالم لتشريعات البناء المصرية تحت مظلة الاستدامة، باعتبار الاستدامة أساساً جوهرياً لأى تطوير يطرأ على المجتمع، ويجسد التزاماً بقيم المجتمع المحلى واضعاً فى الاعتبار الحالة الاقتصادية والثقافية،

© Faculty of Engineering, Minoufiya University, Egypt

وذلك بدراسة مدى تلائم قوانين وتشريعات البناء المصرية مع أنظمة الاستدامة الدولية.

منهج البحث

يتبع البحث المنهج الوثائقي التحليلي فى دراسة نظام البناء الأمريكي الليد (LEED)، مع إجراء تحليل مقارن مع حزمة التشريعات المصرية المتعلقة بالتنمية العمرانية، وتتمثل هذه التشريعات فيما يلى :-

- قانون البناء الموحد رقم (١١٩) لعام ٢٠٠٨.
- قانون المجتمعات العمرانية الجديدة رقم (٥٩) لعام ١٩٧٩.
- قانون البيئة رقم (٩) لعام ٢٠٠٩.
- أكواد البناء المصرية.
- أدلة التنسيق الحضارى.

وبالتالى يمكن معرفة مدى توافق قوانين البناء المصرية مع النظام الأمريكي الليد (LEED)، واستنتاج خطوات يمكن السير على أساسها للوصول الى قانون بناء متوافق مع منهج التنمية العمرانية المستدامة والبيئة المحلية.

١- مفهوم وقيم التنمية المستدامة

اعتمد المجتمع الدولي في قمة الأرض بالبرازيل عام ١٩٩٢ مصطلح التنمية المستدامة بمعنى تلبية احتياجات الجيل الحالي دون إهدار حقوق الأجيال القادمة في الحياة في مستوى لا يقل عن المستوى الذي نعيش فيه، وقد حدد المجتمع الدولي مكونات التنمية المستدامة على أنها :-

- حماية البيئة ومصادر الثروة الطبيعية بها .
- نمو اقتصادي .
- تنمية اجتماعية .

على أن تكون هناك نظرة شاملة عند إعداد إستراتيجيات التنمية المستدامة تراعى فيها بدقة الأبعاد الثلاثة[١]، فالنجاح عملية التنمية المستدامة لابد من ترابط هذه المحاور وتكاملها، وذلك للارتباط الوثيق بين البيئة والسعى لزيادة التنمية الاقتصادية ورفع مستوى الحياة الاجتماعية، بما يتناسب مع الحفاظ على المتطلبات الأساسية الطبيعية للحياة والتى تعتبر من العمليات طويلة الأمد[٢].

٢- تعريف نظام الليد (LEED)

صاحب التطور التكنولوجي الكبير في النصف الأخير من القرن العشرين العديد من السلبيات، كتلوث البيئة، واستنزاف الموارد، وتفاقم أزمات الطاقة، وتدهور الجوانب الاقتصادية والاجتماعية فى العديد من مجتمعات العالم، وبالتالى ظهرت العديد من تلك المنظمات الدولية الداعمة لفكرة الاستدامة. وتحت مظلة التنمية المستدامة ظهرت مؤسسات دولية داعمة للعمارة المستدامة، فبالنظر إلى دورة حياة المبنى منذ تصميمه وإنشاءه، ثم إشغاله وصيانته إلى الوصول، فنجد أن مراحل هذه العملية تستهلك قدراً كبيراً من الطاقة ومن الموارد؛ وقد تأتى بتأثير سلبي على البيئة، وكان من أهم وأقدم الأنظمة الداعية للاستدامة العمرانية بالولايات المتحدة الأمريكية نظام (LEED : Leadership in Energy and Environmental Design)، بما يعنى الريادة في إدارة الطاقة والتصميم البيئي، وقد طوِّر هذا النظام من قبل مجلس المباني الخضراء الأميركي(USGBC)، والهدف من النظام توفير إطار موجز لأصحاب المباني، يستطيعون من خلاله تحديد طرق تقييم التصميم، ومن ثم تنفيذ المنشأ وتشغيله وصيانته[٣].

وتوسع مجلس المباني الخضراء الأميركي منذ تأسيسه في عام ١٩٩٣، ليشمل أكثر من ٧٠٠٠ مشروعاً في الولايات المتحدة و٣٠ دولة أخرى، والسمة المميزة لنظام الليد (LEED) أنه نظام مفتوح وشفاف، تتم من خلاله مراجعة المعايير التقنية اللازمة للحصول على الموافقة، ويتم تطوير نظام الليد (LEED) بصفة دورية عبر عملية مفتوحة قائمة على توافق الآراء من خلال لجان داخل مجلس المباني الخضراء، وتتألف كل لجنة من مجموعة من الممارسين والخبراء المتطوعين الذين يمثلون قطاعاً عريضاً من صناعة البناء والتشييد بجميع اختصاصاتهم، بالإضافة إلى مجموعات استشارية تقنية تكفل الاتساق والدقة العلمية، وذلك ضماناً لعملية تطوير عادلة ومفتوحة، تعمل على إيجاد وتطوير الحلول التي ترفع من أداء المبنى البيئي[٤].

٣- تحليل نظام الليد (LEED) ومقارنته بالتشريعات المصرية

يتناول نظام الليد LEED العديد من أنواع المنشآت (مدارس, منازل, منشآت تجارية, منشآت تاريخية, منشآت جديدة, منشآت صحية،صيانة المنشآت)[٥].ويعتمد التقييم على أساس تحقيق بنود النظام بما يتيح النقاط المطلوبة للاعتماد، وتكون تلك البنود بعضها اشتراطات إلزامية وبعضها إعتمادات اختيارية ذات نقاط محتسبة، وتتوزع هذه البنود وفقاً للأبواب السبعة التالية :-

- استدامة الموقع.
- كفاءة استخدام المياه.
- الطاقة والغلاف الجوى.
- المواد والموارد.
- جودة البيئة الداخلية.
- الإبداع التصميمي.
- أولوية الإقليم.

ويتم منح شهادة الليد (LEED) للمبنى إذا تحققت به هذه البنود، من خلال أحد المستويات الثلاثة (البلاتيني، الفضي، الذهبي)، وتقاس هذه المستويات من ١٠٠ درجة، كما هو موضح بالجدول رقم (١).

جدول رقم (١) المستويات الخاصة بتقييم نظام الليد (LEED)[٦]

المسلسل	المستوى	الدرجة
١	البلاتيني	٨٠ فيما فوق
٢	الذهبي	٧٩-٦٠
٣	الفضي	٥٩-٥٠
٤	معتمد	٤٩ - ٤٠

(١) – الموقع الرسمى لوزارة الدولة لشئون البيئة

http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/sustain_dev_def.asp

(2) – UN Habitat : "Local Capacity – Building and Training for Sustainable Urbanization" A Public Private Partnership, The world Summit on Sustainable Development–Un, Johannesburg, South Africa, 2002 .

(3) - Public Use and Display LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System, USGBC Member Approved November 2008 (Updated February 2011), P13.

(4) - Ibid, P4.

(5) - Ibid, P13.

(6) - LEED 2009 for New Construction : P15.

وفيما يلى تحليل لبنود نظام الليد (LEED) من حيث تحقيقها للمحاور الأساسية للاستدامة (البيئة، الموارد، الاقتصاد، الاجتماع)، ومقارنة تلك البنود بحزمة التشريعات العمرانية المصرية، وتوضيح وجودها أو عدم وجودها بالتشريعات المصرية للبناء.

٣-١ الباب الأول : استدامة الموقع

يهدف الباب لتحديد معايير اختيار موقع البناء،بوضع اعتبارات تضمن استدامة الموقع واستمرارية المشروع، بحيث يقل التأثير السلبي للمنشأ على النظم الايكولوجية، ويشجع على الزراعة الإقليمية المناسبة، ويقدم خيارات النقل الحديثة، ويتحكم فى الممرات المائية، ومدى جريان مياه الأمطار وكيفية الاستفادة منها، ويقلل من درجة التلوث الضوئى، والتأثير الحراري داخل المدن، وكل ماله اتصال بالتلوث الناتج عن المنشأ، وفيما يلي توضيح للاشتراطات والاعتمادات التى تندرج تحت هذا الباب :-

٣-١-١ منع التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية

وهو من بنود الاشتراطات الإلزامية، ويهدف إلى تخفيف التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية من خلال التحكم بتعرية التربة، والترسب المائي وتطاير الغبار[١]. ويوجد البند فى قانون البيئة المصرى[٢]، ولكنه لا ينفذ بشكل صارم.

٣-١-٢ اختيار الموقع

يهدف البند لتجنب الامتداد والبناء فى المواقع غير الملائمة، والتقليل من الآثار البيئية الناتجة عن البناء فى أى من المواقع التى قد تنطبق عليها أحد النقاط التالية:الأراضي الزراعية، والمواقع المصنفة كأماكن كوارث طبيعية (الزلازل والبراكين والفيضانات)، والمحميات الطبيعية، والأماكن الرطبة التى قد يتواجد بها مستنقعات أو موارد للمياه (أنهار, بحار, محيطات, بحيرات) والتي يمكن أن تستخدم كمزارع سمكية أو أماكن للصيد أو للترفيه، والمناطق ذات الطبيعة الخاصة والمميزة[٣]. ويوجد هذا البند فى قانون البيئة المصرى وقانون الزراعة[٤].

٣-١-٣ الكثافة والاتصال المجتمعي

يهدف إلى توجيه التنمية إلى المناطق الحضرية التي يتواجد بها بنية تحتية، والمناطق التى يسهل ربطها بشبكات البنية التحتية، والتشجيع على إقامة المدن الجديدة بالمعايير التى تضمن حياة كريمة للسكان، ومستوى جيد من الرفاهية والخدمات، مع الابتعاد عن الأرض الزراعية والمواطن الطبيعية للحياة البرية، وذلك للحفاظ على الموارد والبيئة الطبيعية[٥]. ويوجد هذا البند فى العديد من التشريعات المصرية، مثل اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد [٦]، وكود البناء المصري لتصميم المجمعات السكنية الصغيرة[٧]، ولكن البند غير مفعل بشكل واضح إلا فى المجتمعات العمرانية الجديدة.

٣-١-٤ إعادة تطوير المناطق المستخدمة مسبقاً

يهدف البند لإعادة تطوير المناطق التى تم تطويرها مسبقاًكالمواقع الصناعية المهجورة والمناطق العشوائية المتهالكة، للتخفيف من استخدام الأراضي البكر، والسعى لتوفير الحياة كريمة لساكنيها[٨]. ويوجد البند بصورة غير محددة فى قانون البناء الموحد ولائحته التنفيذية[٩]، وذلك فى المواد المخصصة للمناطق غير المخططة مسبقاً، على الرغم من حاجتنا الماسة لمثل هذه التشريعات، نظراً لكثرة المناطق العشوائية فى مصر التى تعانى من التلوث البيئي وافتقار الخدمات الأساسية.

٣-١-٥ وسائل الانتقال

يهدف البند لتحديد ملامح الموقع من خلال ما يلى :-

أ. **الاتصال بالمواصلات العامة :** يهدف إلى لتقليل التلوث وتخفيض التأثير السلبى الناتج عن عادم السيارات، بحيث يتم عمل مسح اجتماعي لشاغلي المبنى لتحديد احتياجات النقل الجماعي المطلوبة، على أن يكون موقع المبنى قريب من أماكن النقل الجماعي[١٠].ويوجد هذا البند بصورة ضعيفة فى التشريعات المصرية، حيث تشترط ربط الموقع بالطرق الرئيسية[١١]، ولكنها لم تشترط وجود الموقع بالقرب من أماكن المواصلات العامة.

ب. **استخدام الدراجات :** يهدف إلى تقليل التلوث الناتج عن استخدام السيارات، وذلك بالتشجيع على استخدام الدراجات الهوائية كوسيلة للنقل، وتوفير ما يلزم لذلك من طرق للحركة وأماكن للانتظار[١٢]، وهذا البند غير موجود بالتشريعات المصرية.

ج. **استخدام السيارات الصديقة للبيئة :** يهدف إلى تقليل التلوث الناتج عن استخدام سيارات محركات الاحتراق الداخلي، ويشجع البند على استخدام سيارات المحركات الكهربية أو السيارات الهجينة ذات الانبعاثات المنخفضة الصديقة للبيئة[١٣]، وهذا البند غير موجود بالتشريعات المصرية.

---

(1) – Ibid : SS Prerequisite 1: Construction Activity Pollution Prevention, P1.

(٢) - قانون البيئة : الباب الأول (حماية البيئة الأرضية من التلوث)، الفصل الثانى (حماية البيئة الهوائية من التلوث)، المواد ٣٤،٣٩؛ اللائحة التنفيذية لقانون البيئة : الباب الأول (حماية البيئة الأرضية من التلوث)، الفصل الثانى (حماية البيئة الهوائية من التلوث)، مادة ٤١.

(3) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 1: Site Selection, P3.

(٤) – قانون البيئة : الباب الأول (حماية البيئة الأرضية من التلوث)، الفصل الأول (التنمية والبيئة)، المواد ٢٥، ٢٨، ٧٣؛ قانون الزراعة : مادة ١٥٠، ١٥١، ١٥٢؛ اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الأول (التخطيط العمرانى)، الفصل الرابع (المخطط التفصيلي)، المواد ٤٦، ٤٧، ٥١، ٥٢؛ كود البناء المصرى لتصميم المجمعات السكنية الصغيرة : ص٣٠.

(5) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 2: Development Density and Community Connectivity, P4.

(٦) –اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الأول (التخطيط العمرانى)، الفصل الرابع (المخطط التفصيلي)، المواد ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٦، ٣٧، ٣٩، ٤٤، ٥٠.

(٧) – كود البناء المصرى لتصميم المجمعات السكنية الصغيرة : ص٣١، ٣٦، ٥٠.

(8) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 3: Brownfield Redevelopment, P5.

(٩) – قانون البناء الموحد : الباب الأول (التخطيط العمرانى)، الفصل الثالث (التخطيط والتنمية العمرانية المحلية)، (مناطق إعادة التخطيط) مادة ٢٤،٢٥؛ اللائحة التنفيذية للقانون : الباب الأول، الفصل الخامس (مناطق إعادة التخطيط والمناطق غير المخططة)، المواد ٦٠، ٦٧.

(10) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 4.1: Alternative Transportation—Public Transportation Access, P6.

(١١) – اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الأول، الفصل الثالث (المخطط الإستراتيجي العام للمدينة والقرية) مادة ١٤، الفصل الرابع (المخطط التفصيلي) المواد ٢٦، ٣٣، ٤٤، ٥٠.

(12) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 4.2: Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Rooms, P7.

(13) – Ibid : SS Credit 4.3: Alternative Transportation—Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles, P8.

د. **أماكن انتظار السيارات :** يهدف إلى توفير أماكن لانتظار السيارات تكفى فعلياً لسيارات مستخدمى المبنى، بالإضافة للتشجيع على استخدام السيارات الصديقة للبيئة، من خلال تخفيض أسعار الانتظار الخاصة بها، وبالتالي ينقسم البند لجزئيين وهما:[١]

- توفير أماكن لانتظار السيارات كافية لمستخدمي المبنى، والبند موجود بتشريعات البناء المصرية[٢].
- تكون الأولوية لأماكن انتظار السيارات الصديقة للبيئة، وهذا البند غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-١-٦ تطوير الموقع

يهدف البند لتطوير الموقع من خلال ما يلى :-

أ. **حماية واستعادة الموطن** : يهدف إلى الحفاظ على المناطق الطبيعية الموجودة بالموقع، ومنع الأضرار البيئية الناتجة عن أعمال الإنشاء، والحفاظ على حق جميع الكائنات فى الحياة بالموطن التى تنتمي إليه، وذلك بالتشجيع على زيادة المناطق الخضراء، واستخدام النباتات المحلية المنتمية للموقع، والعمل على تطوير المناطق الطبيعية المتضررة التي تعانى التلوث[٣]. وهذا البند غير موجود بالتشريعات المصرية.

ب. **زيادة المساحات المفتوحة :** يهدف إلى زيادة المسطحات المفتوحة كالأماكن الخضراء وممرات المشاة، مما يقلل كثافة المساحة المبنية[٤]. ويوجد هذا البند فى التشريعات المصرية بصورة جيدة[٥]، حيث نصت اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد على تخصيص ثلث مساحة المناطق السكنية للطرق والميادين والحدائق والمنتزهات العامة، بخلاف المساحة المخصصة للخدمات العامة[٦]، كما أن قانون المجتمعات العمرانية الجديدة والدليل الإرشادى للمناطق المفتوحة حدد أن نسبة المناطق المفتوحة لا تقل عن ٦٠% من مساحة الأرض بالنسبة للمناطق السكنية فى المدن الجديدة، على أن يكون نصف هذه المساحات على الأقل مناطق مفتوحة محلية، ولا يقل الحد الأدنى لمساحة المناطق المفتوحة للفرد فى المدن الجديدة عن ١٥م^{٢}، وفقاً للاشتراطات التخطيطية للمناطق المفتوحة بمصر[٧].

٣-١-٧ إدارة مياه الأمطار

يهدف البند لوضع خطة لإدارة مياه الأمطار والسيول، وإعادة استخدام هذه المياه، وتقليل تآكل التربة الناتج سرعة جريانها، وذلك من خلال ما يلى :-

أ. **التحكم الكمى :** يهدف إلى توجيه المياه للأماكن المراد استخدامها فيها، وذلك بعمل القنوات اللازمة لذلك[٨].

ب. **التحكم النوعى :** يهدف البند لتقليل تلوث المياه الطبيعية المتدفقة من الأمطار والسيول، من خلال التحكم فى سرعة جريان المياه، ووضع خطة لرفع إمكانية تجميع هذه المياه بنسبة ٩٠% من معدل الهطول السنوي، واستخدام تقنيات الأسقف الخضراء والحدائق المطرية والرصف المفتوح[٩]. وفيما يخص البندين السابقين، فيتواجدان بصورة سطحية فى التشريعات المصرية[١٠]، فلا توجد خطة واضحة لمواجهة أزمات السيول فى مصر.

٣-١-٨ أثر الاحتباس الحراري

يهدف لتخفيض الاحتباس الحراري لأقل ما يمكن سواء فى الأماكن المكشوفة أو المغطاة، وذلك كما يلى :-

أ. **المواقع المكشوفة :** يهدف البند لتخفيض الاحتباس الحراري لأقل ما يمكن، وبالتالى تقليل أثره على جميع الكائنات الحية فى المناطق غير المغطاة، وذلك من خلال الاستراتيجيات التالية :-[١١]

- زيادة الأماكن المظللة باستخدام الأشجار الموسمية فى فصل الصيف.
- استخدام الهياكل الخراسانية والمنشآت بشكل يدعم تأثير الظلال بشكل أكبر داخل موقع المشروع.
- استخدام الألواح الشمسية التى تولد الطاقة كتغطية إنشائية للأسطح إذ توفرت الظروف التى تسمح بذلك.
- استخدام مواد ذات معامل انعكاس حراري يعادل ٢٩% على الأقل، واستخدام الأسقف ذات الألوان الفاتحة.
- استخدام الرصف المفتوح الذي يحقق نفاذية لا تقل عن ٥٠%، واستخدام الأسقف الخضراء. والبند موجود بالتشريعات المصرية[١٢].

ب. **الأماكن المغطاة :** يهدف البند لتقليل تأثير الاحتباس الحراري فى المنشآت والأماكن المغطاة، وذلك باستخدام غطاء نباتي للأسطح بما يعادل ٥٠% من مساحة الأسقف، واستخدام تشطيبات خارجية للمباني ذات معامل انعكاس جيد لتخفيف امتصاص الحرارة[١٣]. والبند موجود بالتشريعات المصرية[١٤].

٣-١-٩ تقليل التلوث الضوئي

يهدف البند للحد من تأثير أضواء المبنى والموقع للبيئة المحيطة به، والتقليل من التوهج الليلي للضوء، وتحسين الرؤية الليلة، وتقليل أثار التلوث الضوئي على البيئة، وذلك من خلال استخدام أساليب لتقليل الإنارة الليلية وتخيف الوهج قدر المستطاع[١٥]. والبند موجود بالتشريعات المصرية[١٦].

---

(1) – Ibid : SS Credit 4.4: Alternative Transportation—Parking Capacity, P10.

(٢)–اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الأول، الفصل الرابع، المواد ٣٥، ٣٩، ٤٣، ٤٤، ٥٠، ١٣١؛ كود تصميم المجتمعات العمرانية الصغيرة : ص ٤٧ ؛ الدليل الإرشادى لأسس ومعايير التنسيق الحضارى لمراكز المدن : ص ١٥.

(3) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 5.1: Site Development—Protect or Restore Habitat, P12.

(4) - Ibid : SS Credit 5.2: Site Development—Maximize Open Space, P13.

(٥) – اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الأول، الفصل الرابع، المواد ٢٦، ٣٣، ٣٥، ٣٩، ٥٠؛ كود تصميم التجمعات السكنية الصغيرة : ص ٣٩–٤٢؛ دليل التنسيق الحضارى للمناطق المفتوحة والمسطحات الخضراء : ص ١٢–٢٧.

(٦) – اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الأول، الفصل الرابع، مادة٥٠.

(٧) – الدليل الإرشادي للمناطق المفتوحة : ص ٢٢، ٢٥.

(8) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 6.1: Storm water Design—Quantity Control, P14.

(9) - Ibid : SS Credit 6.2: Storm water Design—Quality Control, P15.

(١٠) – قانون البيئة، مادة ٢٥؛ كود تصميم المسكن والمجموعات السكنية : ص ٣٦.

(11) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 7.1: Heat Island Effect—Non roof, P16.

(١٢) – اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الأول، الفصل الرابع، المواد ٣٥، ٥٠؛ كود تصميم المسكن والمجموعات السكنية : ص ٤١.

(13) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 7.2: Heat Island Effect—Roof, P17.

(١٤) – كود لتصميم المسكن والمجموعة السكنية : ص ١٩ ،١٠٤ إلى ١٠٨؛ كود تحسين كفاءة الطاقة (المباني السكنية والتجارية) : ص٨ إلى ٣٥.

(15) - LEED 2009 for New Construction : SS Credit 8: Light Pollution Reduction, P19.

(١٦)– كود أسس تصميم وشروط تنفيذ أعمال الإنارة : ص١٢٨–١٣٠.

٣-٢ الباب الثاني : كفاءة استخدام المياه

يهدف الباب لزيادة كفاءة استخدام المياه بالمبنى والموقع، لتقليل العبء على شبكات المياه والصرف، وفيما يلي توضيح للاشتراطات والاعتمادات التى تندرج تحت الباب :-

٣-٢-١ تخفيض استهلاك المياه

وهو من الاشتراطات الإلزامية، ويهدف البند إلى تخفيض استهلاك المياه بنسبة ٢٠% كشرط إلزامي، من خلال زيادة كفاءة استخدام المياه داخل المبنى، لتقليل العبء على إمدادات المياه والصرف الصحي المحلى، وذلك بتوظيف عدة استراتيجيات كالتالي :-[١]

- استخدام أجهزه وتركيبات صحية ذات أداء عالي، وأكثر ترشيداً لاستهلاك المياه.
- عدم استخدام المياه الصالحة للشرب فى الرى.
- إعادة تدوير مياه الصرف الصحي ومياه المطر، واستخدامها فى الرى، مع تحسين كفاءة الرى.
- إعادة تدوير مياه المطر والمياه الملوثة، واستخدامها كمياه لصناديق الطرد فى الحمامات.

يوجد هذا البند فى أكواد البناء المصرية ، فقد حدد معدل لاستهلاك الفرد لمياه الشرب كمتوسط يتراوح بين (١٠٠-٢٠٠) لتر/ شخص/ يوم[٢]، ووضح بعض استراتيجيات تخفيض استهلاك المبنى لمياه الشرب[٣]، كما أنه شجع على إعادة تدوير و استخدام مياه الصرف الصحى.

٣-٢-٢ كفاءة استخدام مياه الرى

يهدف البند للحد من استخدام المياه الصالحة للشرب، سواء كانت مياه سطحية جوفية أو أيا كان مصدرها الموجودة فى ري المسطحات الخضراء[٤]. وهذا البند موجود بالتشريعات المصرية[٥].

٣-٢-٣ ابتكار وسائل جديدة لتخفيض استهلاك المياه

يهدف البند لزيادة كفاءة استخدام المياه الصالحة للشرب، وذلك بوضع استراتيجيات تعمل على استخدام مياه الأمطار والمياه المعالجة فى المباول وصناديق الطرد وري المسطحات الخضراء[٦]. والبند موجود فى التشريعات المصرية بالنسبة لاستخدام مياه الأمطار والمياه المعالجة فى الرى[٧]، أما الجزء الخاص باستخدام المياه المعالجة فى المباول وصناديق الطرد فهو غير موجود، ولكن يمكن تطبيقه فى المستقبل القريب، حيث يمكن عمل فصل لمواسير المياه الملوثة (المياه الرمادية) عن مواسير الصرف الصحي(المياه السوداء)، وإعادة تدويرها واستخدامها مره أخرى فى المباول وصناديق الطرد،وذلك بالنسبة لشبكات الصرف أو التغذية بالمياه فى المدن الجديدة، أو عند إعادة صيانة الشبكات الموجودة فى البنية التحتية الحالية للمدن القائمة بالفعل.

(1) - LEED 2009 for New Construction : WE Prerequisite 1: Water Use Reduction, P21.

(٢) – كود أسس تنفيذ وشروط تنفيذ هندسة التركيبات الصحية فى المباني : ص٣.

(٣) – كود أعمال التغذية بالمياه ومعالجة الصرف الصحي للمجتمعات السكنية الصغيرة : ص٥ ؛ كود أسس تصميم وشروط تنفيذ هندسة التركيبات الصحية بالمباني؛ كود تصميم وتنفيذ خطوط ومواسير لشبكات مياه الشرب والصرف الصحي : ص١٢٣– ١٥٤.

(4) - LEED 2009 for New Construction : WE Credit 1: Water Efficient Landscaping, P23.

(٥) – كود استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فى مجال الزراعة : ص١٧–٢٩ ؛ كود أعمال التغذية بالمياه ومعالجة الصرف الصحي للمجتمعات السكنية الصغيرة : ص٥، ص٣٩–٩٠.

(6) - LEED 2009 for New Construction : WE Credit 2: Innovative Wastewater Technologies, P25.

(٧) – كود استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فى مجال الزراعة :ص١٧–٢٩ ؛ كود لأعمال التغذية بالمياه ومعالجة الصرف الصحي للمجتمعات السكنية : ص ٥، ص ٢٩ – ٨٦.

٣-٣ الباب الثالث : الطاقة والغلاف الجوى

يهدف الباب إلى توظيف استراتيجيات تسعى لتخفيض الطاقة التشغيلية للمبنى،والتحقق المستمر من ذلك، ويشجع البند على استخدام الطاقة النظيفة والمتجددة بالموقع والمبنى، ويقلل من استخدام الأجهزة والمعدات التى لها تأثير سلبي على البيئة، وخاصة المسببة لانبعاث غاز الفريون CFC الضار بالبيئة، سعيا ًللحفاظ على الغلاف الجوى، ومنعا لتفاقم مشكلة طبقة الأوزون والاحتباس الحراري. وفى ما يلي توضيح للاشتراطات والاعتمادات التى تندرج تحت هذا الباب :-

٣-٣-١ التخطيط الأساسى لأنظمة الطاقة بالمبنى

وهو من الاشتراطات الإلزامية، ويهدف البند إلى التأكد من ثبات إمدادات الطاقة الخاصة بالمشروع، وتقيم أداءها وفقا لمتطلبات المشروع، استناداً للرسومات التنفيذية، وفحص الأنظمة فى مراحل التشغيل الأولى والنهائية، كأنظمة التدفئة وتكييف الهواء والتبريد وتسخين المياه، وتجهيز تقارير دورية عن أداء الطاقة التشغيلية للمبنى(٨). والبند موجود بالتشريعات المصرية(٩).

٣-٣-٢ تحديد الحد الأدنى والمستوى الأفضل لأداء الطاقة

وهو من الاشتراطات الإلزامية، حيث يتم تحديد مستوى الحد الأدنى من كفاءة استخدام الطاقة للمبنى المقترح بنسبة وفر (١٠%) للمبانى الجديدة، (٥%) للمبانى القائمة، وذلك للحد من الآثار البيئية والاقتصادية المرتبطة باستخدام الطاقة المفرطة، وذلك باستخدام برامج الحاسب الآلي لتخفيض مستوى الطاقة المستخدمة إلى الحد الأدنى، مع الحفاظ على الأداء والكفاءة المطلوبين لتشغيل المبنى، وتصميم المحيط الخارجي للمبنى بحيث تحقق معايير العزل الخاصة بالرطوبة والحرارة لضمان الأداء الأفضل لأنظمة الطاقة[١٠]. وهذا البند موجود بالتشريعات المصرية[١١].

٣-٣-٣ تخطيط إدارة التبريد

وهو من الاشتراطات الإلزامية، ويهدف البند للحد من استنزاف طبقة الأوزون فى الغلاف الجوى، وذلك بمحاولة لتقليل استخدام غاز الفريون CFC المستخدم فى المبردات الموجودة بالمبنى، واستبدالها بأجهزه تبريد وتدفئة ذات أقل ضرراً على البيئة، بحيث لا تحتوي على مركبات تضر بطبقة الأوزون[١٢]. وتتمثل هذه المركبات طبقا لما ورد ببروتوكول مونتريال عام ١٩٨٧ فيما يلى :-

Tétrachlorure de carbone (CCl4),
Halonsm,Trichloroéthane(C2H3Cl3),
Bromure de méthyle (CH3Br),
Hydrochlorofluorocarbures (HCFC),
Hydrobromofluorocarbures (HBFC),
Bromochlorométhane (BCM).

(8) - LEED 2009 for New Construction : EA Prerequisite 1: Fundamental Commissioning of Building Energy Systems, P29.

(٩) – كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني السكنية والتجارية) : ص ٦، ٧؛ كود أسس تصميم وشروط تنفيذ أعمال الإنارة : ص ٢٠٦– ٢٢٥؛ كود تكييف الهواء والتبريد : المجلد الأول (تكيف الهواء)، ص ١٨٣– ١٨٩.

(10) - LEED 2009 for New Construction : EA Prerequisite 2: Minimum Energy Performance, P31.

(١١) – كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني السكنية والتجارية) : ص٨–٣٥؛ كود تكييف الهواء والتبريد : المجلد الأول، ص١٩٠– ١٩٨.

(12) - LEED 2009 for New Construction : EA Prerequisite 3: Fundamental Refrigerant Management, P34.

والبند موجود بالتشريعات المصرية[١].

٣-٣-٤ إمدادات الطاقة المتجددة

يهدف البند إلى تشجيع زيادة مستويات إمدادات الطاقة المتجددة الذاتية بالموقع لخفض الآثار البيئية والاقتصادية المرتبطة باستخدام طاقة الوقود الحفرى، وذلك باستخدام مصادر طبيعية ومتجددة لتوليد الطاقة دون الأضرار بالبيئة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الجوفية[٢]. والبند غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-٣-٥ دراسة طاقة تشغيل المبنى

ينقسم البند إلى جزأين الأول يهدف إلى دراسة الطاقة المستخدمة بالمبنى فى مرحلة مبكرة، ووضعها فى الاعتبار عند تصميم المبنى، والسعى لخلق حلول وبدائل ابتكاريه تسعى لخفض الطاقة المستخدمة بالمبنى، وذلك بالوصول إلى أعلى مستويات لاستغلال الإضاءة والتهوية الطبيعية، وغير ذلك من استراتيجيات قد تسهم فى تقليل الطاقة المستخدمة بالمبنى[٣]، وهو موجود بالتشريعات المصرية[٤]، والجزء الثانى يحدد النقاط التى تمنح لكل مستوى من مستويات تخفيض الطاقة، وهو غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-٣-٦ التأثير على الغلاف الجوى

يهدف البند للتقليل من استنزاف طبقة الأوزون، والمساهمة فى خفض التغيرات الحادثة للمناخ، وذلك باستخدام أجهزه للتبريد والتدفئة والتهوية تقلل أو تمنع الانبعاثات الملوثة للبيئة، ولا تحتوى على مركبات تضر بطبقة الأوزون[٥]. والبند موجود بالتشريعات المصرية[٦].

٣-٣-٧ القياسات والتدقيق

يهدف البند لتوفير محاسبة مستمرة للطاقة التى يستهلكها المبنى، وذلك باستخدام برامج الحاسب الآلي التى تتحكم وتراقب الأداء التشغيلي للطاقة المستخدمة، واكتشاف أي خطأ يمكن أن يحدث، ويؤدى إلى زيادة استخدام الطاقة عن النسب المحددة، ومعالجته بشكل سريع، وذلك لترشيد الطاقة المستخدمة بالمبنى قدر المستطاع[٧]. والبند غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-٣-٨ الطاقة الخضراء

يهدف البند للتشجيع على تطوير واستخدام المصادر الخضراء وتكنولوجيا الطاقة المتجددة كأساس لقاعدة خالية من التلوث، وذلك من خلال الالتزام ببرنامج لاستخدام الطاقة المتجددة بما لا يقل عن ٣٥% من طاقة الكهرباء المطلوبة للمبنى[٨]. والبند غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-٤ الباب الرابع : المواد والموارد

يهدف الباب إلى توظيف استراتيجيات لتحسين استخدام المواد والموارد والحفاظ عليها، والعمل على إعادة تدويرها لاستخدامها مره أخرى، وبالتالى تقليل إنتاج مواد البناء الجديدة، وذلك سعياً للحفاظ على الموارد، ولتقليل أثر التلوث البيئى الناتج من تصنيع ونقل هذه المواد، كما يهدف البند لوضع استراتيجيات للتخلص من النفايات دون تلوث للبيئة. وفى ما يلي توضيح للاشتراطات والاعتمادات التى تندرج تحت هذا الباب :-

٣-٤-١ تجميع المواد القابلة للتدوير

وهو من الاشتراطات الإلزامية، ويهدف البند للحد من النفايات التى يولدها شاغلى المبنى، والتخلص منها فى مكبات النفايات المخصصة لها، وذلك بتوفير منطقة يسهل الوصول إليها، تكون مخصصة لجمع النفايات وفصل المواد القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام عن باقي النفايات، واستبعاد النفايات الخطرة[٩]. والبند غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-٤-٢ إعادة استخدام أجزاء المبنى

أ. **إعادة استخدام أجزاء المبنى(المحتوى المدور) :** وتتمثل هذه الأجزاء فى العناصر الأساسية كالجدران والأرضيات والأسقف، وكذلك العناصر الداخلية للمبنى، ويهدف البند إلى تمديد دورة حياة المبنى، وذلك بإعادة استخدام أجزاء المبنى القديم مرة أخرى، بما لا يقل عن ١٠% من القيمة الكلية لمواد المشروع[١٠]. والبند غير موجود بالتشريعات المصرية.

ب. **إدارة النفايات الإنشائية :** يهدف البند إلى إعادة تدوير بقايا المبنى وحطام الهدم إلى مواد قابلة للاستخدام، وذلك بفرز جميع عناصر المبنى القديم من زجاج وبلاستيك ومعادن وألواح جبسية ... الخ، وإعادة استخدامها مرة أخرى[١١]، والبند غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-٤-٣ استخدام المنتجات المعاد تدويرها

يهدف البند لتشجيع الطلب على المنتجات المعاد تدويرها، وبالتالى تقليل التلوث الناتج عن استخراج وإنتاج المواد الجديدة[١٢]، والبند غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-٤-٤ استخدام المواد المحلية

يهدف البند لتشجيع استخدام مواد البناء والمنتجات المحلية التى يتم استخراجها وإنتاجها داخل الإقليم، بما لا يقل عن ١٠% من مواد المشروع، مما يدعم استخدام المواد المحلية[١٣]، ويحد من التلوث الناتج عن وسائل النقل، والبند غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-٤-٥ استخدام المواد المتجددة

يهدف البند للحد من استخدام المواد الخام التى لا تتجدد بسرعة، واستبدالها بمواد خام متجددة بشكل سريع، وتعتبر المواد متجددة

---

(١) – كود تكييف الهواء والتبريد : المجلد الأول، ص١٩٩– ٢٠٥.

(2) - LEED 2009 for New Construction : EA Credit 2: On-site Renewable Energy, P38.

(3) - Ibid : EA Credit 3: Enhanced Commissioning, P39.

(٤) – الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني السكنية) : الباب السابع، ص ٥٥–٦١، ملحق (أ–٣)، ملحق(ب)؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني التجارية) : الباب السابع، ص ٦٤–٧١، ملحق (أ–٣)، ملحق(ب)؛ الكود المصري لتصميم المسكن والمجموعة السكنية : ص ٢١–٢٧، ملحق (٢) ص ١٠٩–١١١؛ اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد :المواد ٩٤، ١٤٤؛ قانون البيئة : مادة ٤٥؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني السكنية) : ص ٣٨؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني التجارية) :ص ٣٨–٤٢ ؛ كود تكييف الهواء والتبريد : ص ٤٩–٥٢.

(5) - LEED 2009 for New Construction : EA Credit 4: Enhanced Refrigerant Management, P41.

(٦) – كود تكييف الهواء والتبريد : المجلد الثاني، ص ٦– ٢٤.

(7) - LEED 2009 for New Construction : EA Credit 5: Measurement and Verification, P43.

(8) - Ibid : EA Credit 6: Green Power, P45.

(9) - LEED 2009 for New Construction MR Prerequisite 1: Storage and Collection of Recyclables, P47.

(10) - Ibid: SS Credit 6.2: Building Reuse—Maintain Existing Walls, Floors and Roof, Maintain Interior Nonstructural Elements, MR Credit 4: Recycled Content, P48,49,52.

(11) - Ibid : MR Credit 2: Construction Waste Management, P50.

(12) – Ibid : MR Credit 3: Materials Reuse, P51.

(13) – Ibid : MR Credit 5: Regional Materials, P53.

بسرعة إذا كان معدل تجددها عشر سنوات أو أقل[١]، والبند غير موجود بالتشريعات المصرية.

٣-٤-٦ التعامل المثالى مع الأخشاب

يهدف البند فى الأساس للتعامل المثالى تجاه إدارة الغابات[٢]، ولا وجود للغابات بالبيئة المصرية، ولكن هذا قد يوجه إلى الاهتمام بالموارد الطبيعية المحلية المستخدمة بعملية البناء بشكل عام وعدم استنزافها.

٣-٥ الباب الخامس : أداء البيئة الداخلية

يهدف الباب لتحسين البيئة الداخلية للمبنى، كتحسين أداء التهوية سواء الطبيعية أو الميكانيكية، من حيث نوعية الهواء ونقاءه وسرعته داخل الفراغ، وكيفية التحكم فى أداءه من قبل شاغلى المكان، ووضع أنظمة لمراقبة هذا الأداء لضمان أعلى مستوى للتهوية، بالإضافة لمحاولة استغلال الإضاءة الطبيعية قدر المستطاع، وتوفير أفضل أداء للتحكم فى الإضاءة سواء كانت طبيعية أو صناعية من شاغلى المبنى، والسعي إلى ربط البيئة الداخلية بالخارجية من خلال الإضاءة الطبيعية، والاتصال من خلال رؤية البيئة الخارجية. وفى ما يلي توضيح للاشتراطات والاعتمادات التى تندرج تحت الباب :-

٣-٥-١ الحد الأدنى لأداء جودة الهواء الداخلي

وهو من الاشتراطات الإلزامية، ويهدف البند لوضع حد أدنى لأداء ونوعية الهواء في الأماكن المغلقة وفقا لمعايير نظام ASHRAE" "62.1-2007[٣]، سواء كانت هذه التهوية طبيعية أو ميكانيكية، وذلك لتعزيز نوعية الهواء الداخلي فى المبني، وبالتالي المساهمة فى تحقيق الراحة الحرارية لشاغلي المبنى[٤]. ويوجد البند بشكل جيد فى التشريعات المصرية[٥].

٣-٥-٢ التحكم البيني فى دخان التبغ

وهو من الاشتراطات الإلزامية، ويهدف البند لمنع أو تقليل تعرض شاغلى المبنى، والأسطح الداخلية وأنظمة التهوية لدخان التبغ[٦]. ويوجد البند فى قانون البيئة المصرى[٧].

٣-٥-٣ زيادة أداء التهوية داخل المبنى

يهدف البند إلى توفير تحكم فى أداء أنظمة التهوية بالمبنى، من خلال تثبيت أنظمة مراقبة لأنظمة التهوية بالمبنى تضمن الحفاظ على الحد الأدنى من متطلبات التهوية، بإطلاق إنذار عند زيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون عن نسبة ١٠% من قيم تصميم تهوية المبنى عن الحد الأدنى المطلوب، وتوفير قدر جيد من الهواء الطلق لمعالجة ذلك، لتحسين نوعية الهواء فى الأماكن المغلقة بما يتطابق مع المعايير المحددة فى نظام "ASHRAE 62.1-2007 "، ولتعزيز معدلات الراحة لشاغلي المبنى[٨]. ويوجد البند بشكل جيد فى التشريعات المصرية[٩].

٣-٥-٤ خطة إدارة أداء التهوية بالمبنى

تتمثل خطة إدارة أداء نوعية الهواء بالمبنى أثناء البناء وقبل الإشغال، وذلك للحد من مشاكل جودة الهواء فى الأماكن المغلقة أثناء إنشاء المبنى، وذلك لتعزيز الراحة لعمال البناء[١٠]. ويوجد البند فى قانون البيئة المصرى[١١].

٣-٥-٥ تحقيق أقل انبعاث لملوثات الهواء

يهدف البند للحد من كمية ملوثات الهواء فى الأماكن المغلقة، والتى تتمثل فى الملوثات الكيمائية والجسيمات الضارة التى قد يتعرض لها شاغلى المبنى،والناتجة عن المواد الإنشائية المكونة للمبنى، وخاصة المواد اللاصقة والمانعة للتسرب ومواد الدهانات والطلاء، وأنظمة الأرضيات[١٢]. ويوجد البند فى قانون البيئة المصرى واللائحة التنفيذية له[١٣].

٣-٥-٦ كفاءة التحكم الفردى بالأنظمة

يهدف البند لتوفير أعلى مستويات التحكم الفردى فى الإضاءة الصناعية وأنظمة الراحة الحرارية للفراغات الداخلية للمبنى، لتوفير الراحة وتعزيز الإنتاجية لشاغلي المنشأ[١٤]. ويوجد البند بشكل جيد فى التشريعات المصرية[١٥].

٣-٥-٧ تحقيق الراحة الحرارية

يهدف البند إلى توفير الراحة الحرارية لشاغلي المبنى، وتحقيق مستوى تهوية جيد فى فراغات المبنى من خلال تصميم المبنى، لتعزيز الراحة والإنتاجية لشاغلي المكان[١٦]. ويوجد البند بشكل جيد فى التشريعات المصرية[١٧].

---

(1) – Ibid : MR Credit 6: Rapidly Renewable Materials, P54.

(2) – Ibid : SS MR Credit 7: Certified Wood, P55.

(3) - Sections 4 through 7 of ASHRAE Standard 62.1-2007.

(4) - LEED 2009 for New Construction : IE Q Prerequisite 1: Minimum Indoor Air Quality Performance, P57.

(٥) – اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الثالث (تنظيم أعمال البناء)، الفصل الثالث (الاشتراطات البنائية العامة)، المواد ٩٤، ١٤٤؛ قانون البيئة : مادة ٤٥؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني السكنية) : ص ٣٨؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني التجارية) :ص ٣٨–٤٢ ؛ كود تكييف الهواء والتبريد : ص ٤٩–٥٢.

(6) - LEED 2009 for New Construction : IE Q Prerequisite 2: Environmental Tobacco Smoke (ET S) Control, P58, 59.

(٧) –قانون البيئة : مادة ٤٦.

(8) - LEED 2009 for New Construction : IE Q Credit 1: Outdoor Air Delivery Monitoring,
IEQ Credit 2: Increased Ventilation, P60, 61.

(٩) – اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الثالث، الفصل الثالث، المواد ٩٤، ١٤٤؛ قانون البيئة : مادة ٤٥؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني السكنية) : ص ٣٦–٣٩؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني التجارية) :ص ٣٦ –٤٤؛ كود تكييف الهواء والتبريد : ص ٤٩–٥٢.

(10) - LEED 2009 for New Construction : IE Q Credit 3.1, Credit 3.2: Construction Indoor Air Quality Management Plan—During Construction, Before Occupancy, P63-65.

(١١)– قانون البيئة : المواد ٣٤، ٣٥،٤٣، ٤٤، ٤٥؛ اللائحة التنفيذية لقانون البيئة : مادة ٤١،٤٥، ٤٧.

(12) - LEED 2009 for New Construction : IE Q Credit 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5 : Low-Emitting Materials, P66- 71.

(١٣) – قانون البيئة : المواد ٣٥، ٤٣،٤٧؛ اللائحة التنفيذية لقانون البيئة : المواد ٤٥، ٤٩.

(14) - LEED 2009 for New Construction : IE Q Credit 6.1, 6.2: Controllability of Systems—(Lighting, Thermal Comfort), P73, 74.

(١٥) – كود تصميم المسكن والمجموعة السكنية : ص ٦٤–٦٦، ص ١٠٩–١١١؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني التجارية) : ص ٧٣–٨٣، ص ١٤٩– ١٥٢ ؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني السكنية) : ص ٣٦–٤٤ ؛ كود تكييف الهواء والتبريد : المجلد الثالث (أعمال التحكم والكهرباء) : ص٣٠– ١٠١.

(16) - LEED 2009 for New Construction : IEQ Credit 7.1, 7.2 : Thermal Comfort—(Design, Verification) P75, 76.

(١٧) – اللائحة التنفيذية لقانون البناء الموحد : الباب الثالث،

٣-٥-٨ تعزيز الإضاءة الطبيعية والرؤية الخارجية

أ. **الإضاءة الطبيعية :** توفير أكبر قدر من الإضاءة الطبيعية للفراغ الداخلي، بحيث يسمح تصميم المبنى على نفاذ ضوء الشمس إلى فراغات المبنى بنسبة لا تقل عن ٧٥% من مساحة المبنى الداخلية، وذلك بشكل منتظم لجميع فراغات المبنى(١). ويوجد البند بشكل جيد فى التشريعات المصرية(٢).

ب. **الرؤية الخارجية :** توفير اتصال لشاغلي المبنى بين الفراغ الداخلي والخارجي من خلال رؤية المناظر الخارجية، وذلك بشكل منتظم على طول المبنى(٣). ويوجد البند فى التشريعات المصرية(٤).

٣-٦ الباب السادس : الإبداع فى التصميم

يسعى الباب للتشجيع على العمل الجماعي المتكامل، ووضع خطط إدارية مستدامة، للوصول إلى الأداء التصميمى الأمثل والأكثر إبداعاً، وذلك من خلال البندين التاليين :-

٣-٦-١ الأداء التصميمى المثالي والأداء الإبداعي

يعتبر نوعاً من الأداء المثالى فى التصميم، ويطبق عندما يتم تجاوز المطلوب من نظام الليد (LEED)، فعلى سبيل المثال إذا تم تخفيض استهلاك الطاقة بنسبة ٦٠% يعد الأداء مثالياً إذا كان المطلوب فى البند تخفيض الاستهلاك إلى٤٠%(٥), كما تعطى نقاط البند عندما يقوم فريق العمل باستحداث طريقة أو إستراتيجية غير موجودة فى نظام التقييم لتحقيق فوائد بيئية ملموسة.

٣-٦-٢ الاستعانة بفنين معتمدين من نظام "LEED"

تعطى نقاط البند عندما يتم الاستعانة ببعض أفراد الفريق العامل بنظام "LEED" ، أو أفراد حاصلين على شهادة "LEED" فى تصميم وتنفيذ المشروع(٦).

والبندين السابقين غير موجودين بالتشريعات المصرية.

٣-٧ الباب السابع : أولوية الإقليم

يهدف الباب للاستغلال الأمثل لخصائص ومميزات الإقليم، والسعى لاعتماد المشروعات ذات الأولوية للأولويات البيئة والجغرافية للمنطقة، ويتواجد البند فى قانون البناء ولائحته التنفيذية(٧) تحت إشراف المجلس الأعلى للتخطيط والتنمية العمرانية.

الفصل الثالث، المواد١٤٤،٩٤٤؛ قانون البيئة : مادة ٤٥؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني السكنية) : ص ٣٦-٣٩؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني التجارية) : ص ٣٦-٤٤؛ كود تكييف الهواء والتبريد : ص ٤٩-٥٢.

(1) - LEED 2009 for New Construction : IEQ Credit 8.1: Daylight and Views—Daylight P77- 80.

(٢) – الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني السكنية) : الباب السابع، ص ٥٥-٦١، ملحق (أ-٣)، ملحق(ب)؛ كود تحسين كفاءة استخدام الطاقة (المباني التجارية) : الباب السابع، ص ٦٤-٧١، ملحق (أ-٣)، ملحق(ب)؛ الكود المصري لتصميم المسكن والمجموعة السكنية : ص ٢١-٢٧، ملحق (٢) ص ١٠٩-١١١.

(3) - LEED 2009 for New Construction : IEQ Credit 8.2: Daylight and Views —Views, P81.

(٤) – كود تصميم المسكن والمجموعة السكنية : ص ٤٩.

(5) - LEED 2009 for New Construction : ID Credit 1: Innovation in Design, P83.

(6) – Ibid : ID Credit 2: LEED Accredited Professional, P84.

(٧) – قانون البناء الموحد : الباب الأول (التخطيط العمرانى)، الفصل الثالث (التخطيط والتنمية العمرانية المحلية)، مادة ١١؛ اللائحة التنفيذية للقانون : الباب الأول، الفصل الأول(مادة ٨)، الفصل الثانى (مادة٩)، الفصل الثالث (مادة١١، ١٤).

جدول رقم (٢)
توزيع بنود نظام الليد (LEED) وفقاً للمحاور الأساسية للاستدامة، وتواجد هذه البنود فى التشريعات المصرية

رقم البند	بند الاشتراط أو الاعتماد	نقاط الاعتماد(١)	الأهداف التى يندرج تحتها البند(٢)				التشريعات المصرية(٣)	
			البيئة	الموارد	الاقتصاد	الاجتماع	نعم	لا
الباب الأول : استدامة الموقع								
١	منع التلوث الناشئ من الأعمال الإنشائية	إلزامى	•				•	
٢	اختيار الموقع	١	•	•			•	
٣	الكثافة والاتصال المجتمعي	٥	•	•	•	•	•	
٤	إعادة تطوير المناطق المستخدمة مسبقاً، والمناطق الملوثة	١	•				•	
٥ (٤ بنود)	وسائل الانتقال							
	الاتصال بالمواصلات العامة	٦	•	•	•	•		•
	استخدام الدراجات لهوائية	١	•	•	•			•
	استخدام السيارات الصديقة للبيئة	٣	•	•				•
	أماكن انتظار السيارات	٢	•	•			•	
٦ (٢ بند)	تطوير الموقع	٢	•	•	•		•	
٧(٢ بند)	إدارة مياه الأمطار : التحكم الكمي والنوعي	٢	•	•	•		•	
٨ (٢ بند)	أثر الاحتباس الحراري للمواقع المكشوفة والمغطاة	٢	•	•	•		•	
٩	التقليل من التلوث الضوئي	١	•				•	
اجمالى عدد البنود (١٥ بند)		٢٦	١٥	١٢	٩	٢	١٢	٣
الباب الثانى : كفاءة استخدام المياه								
١	تخفيض استهلاك المياه	إلزامي	•	•	•		•	
٢	كفاءة استخدام مياه الرى	٤	•	•	•		•	
	الإبداع التكنولوجي المستخدم مع مياه الصرف الصحي	٢	•	•	•			•
٣ (٢ بند)	ابتكار وسائل جديدة لتخفيض استهلاك المياه	٤	•	•	•		•	
اجمالى عدد البنود (٤ بنود)		١٠	٤	٤	٤	٠	٣	١
الباب الثالث : كفاءة استخدام الطاقة								
١	التخطيط الاساسى لأنظمة الطاقة بالمبنى	الزامى	•	•	•		•	
٢	تحديد الحد الأدنى والمستوى الأفضل لأداء الطاقة	الزامى	•	•	•		•	
٣	تخطيط إدارة التبريد	الزامى	•				•	
٤	إمدادات الطاقة المتجددة	٧	•	•	•		•	•
٥ (٢ بند)	دراسة طاقة تشغيل المبنى	٢١	•	•	•		•	
٦	التأثير على الغلاف الجوى	٢	•				•	

(١) –النقاط التى تمنح للمشروع عند تنفيذه لشروط ذلك البند.

(٢) –المحاور الأساسية للتنمية المستدامة.

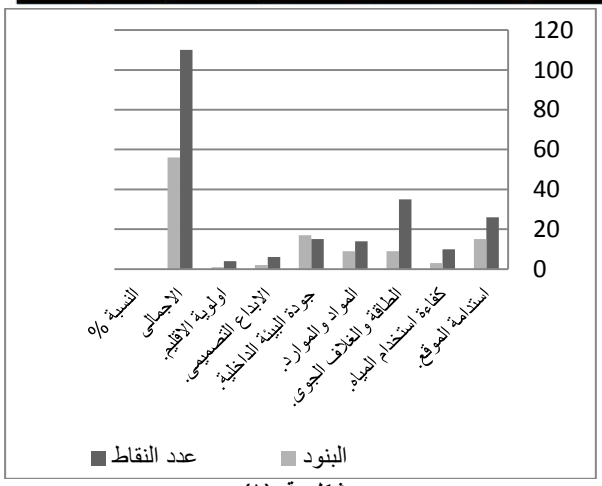
(٣) – يوضح وجود أو عدم وجود البند بالتشريعات المصرية للبناء، سواء كان وجود تلك التشريعات بشكل جيد أو ضعيف، وقد تم تحديد تلك العلاقة بناءاً على وجهة نظر الباحث.

٧	القياسات والتدقيق	٣	•	•	•			•
٨	الطاقة الخضراء	٢	•	•				•
اجمالى عدد البنود (٩ بند)		٣٥	٩	٧	٦	٠	٧	٤
الباب الرابع : المواد والموارد								
١	تجميع المواد القابلة للتدوير	إلزامي	•	•	•			•
٢ (٢ بنود)	إعادة استخدام المبنى	٤	•	•	•			•
٣	إدارة النفايات الإنشائية	٢	•	•	•			•
٤	إعادة استخدام المواد	٢	•	•	•			•
٥	استخدام المنتجات المعاد تدويرها	٢	•	•	•			•
٦	استخدام المواد المحلية	٢	•	•	•			•
٧	استخدام المواد المتجددة	١		•				•
٨	التعامل المثالى مع الأخشاب	١	•	•				•
اجمالى عدد البنود (٩ بند)		١٤	٨	٩	٧	٠	٠	٩
الباب الخامس : جودة البيئة الداخلية								
١	الحد الأدنى لأداء جودة الهواء الداخلى	الزامى	•	•	•		•	
٢	التحكم البيئى فى دخان التبغ	الزامى	•	•	•		•	
٣	زيادة أداء التهوية بالمبنى	١	•	•	•		•	
٤ (٣ بنود)	خطة إدارة التهوية داخل المبنى	٣	•	•	•		•	
٥ (٥ بنود)	تحقيق أقل انبعاث لملوثات الهواء	٥	•	•	•		•	
٦	كفاءة التحكم الفردي بالأنظمة	١	•	•	•		•	
٧ (٣ بنود)	تحقيق الراحة الحرارية	٣	•	•	•		•	
٨ (٢ بند)	تعزيز الإضاءة الطبيعية والرؤية الخارجية	٢	•	•	•		•	
اجمالى عدد البنود (١٧ بند)		١٥	١٧	١٧	١٧	٠	١٥	٠
الباب السادس : الإبداع فى التصميم								
١	الإبداع فى التصميم	٣	•	•	•	•		•
٢	تفويض مختصين محترفين من الليد	٣	•	•	•	•		•
اجمالى عدد البنود (بندين)		٦	٢	٢	٢	٢	٠	٢
الباب السابع : أولوية الإقليم								
١	أولوية الإقليم	٤	•	•	•	•	•	
اجمالى عدد البنود (بند واحد)		٤	٤	١	١	١	١	
إجمالي البنود (٥٦ بند)		١١٠	٥٥	٥١	٤٤	٥	٣٨	١٨

جدول رقم (٣)

عدد البنود والنقاط التى تمنح لتلك البنود فى كل باب من أبواب نظام الليد (LEED) [١]

الأبواب	عدد النقاط	البنود
استدامة الموقع	٢٦	١٥
كفاءة استخدام المياه	١٠	٣
الطاقة والغلاف الجوى	٣٥	٩
المواد والموارد	١٤	٩
جودة البيئة الداخلية	١٧	١٥
الإبداع فى التصميم	٦	٢
أولوية الإقليم	٤	١
الإجمالي	١١٠	٥٦



شكل رقم (١)

عدد البنود والنقاط التى تمنح لتلك البنود فى كل باب من أبواب نظام الليد (LEED)

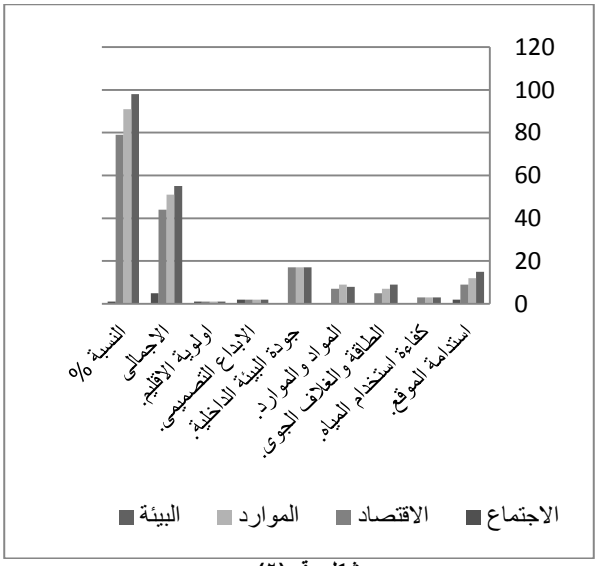
جدول رقم (٤)

عدد ونسبة بنود نظام الليد (LEED) التى تحقق الحفاظ على أحد النقاط

(١) –النقاط التى تمنح للمشروع عند تنفيذه لشروط ذلك البند.

المختلفة (البيئة، الموارد، الاقتصاد، الاجتماع) [١]

الأبواب	البيئة	الموارد	الاقتصاد	الاجتماع
استدامة الموقع	١٥	١٢	٩	٢
كفاءة استخدام المياه	٣	٣	٣	٠
الطاقة والغلاف الجوى	٩	٧	٥	٠
المواد والموارد	٨	٩	٧	٠
جودة البيئة الداخلية	١٧	١٧	١٧	٠
الإبداع فى التصميم	٢	٢	٢	٢
أولوية الإقليم	١	١	١	١
الإجمالي	٥٥	٥١	٤٤	٥
النسبة %	٩٨	٩١	٧٩	١



شكل رقم (٢)

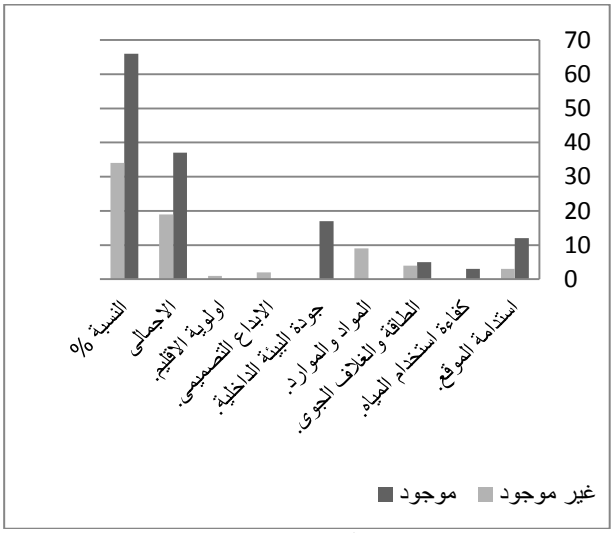
عدد ونسبة بنود نظام الليد (LEED) التى تحقق الحفاظ على أحد النقاط المختلفة (البيئة، الموارد، الاقتصاد، الاجتماع)

جدول رقم (٥)

عدد ونسبة بنود نظام الليد (LEED) المتواجدة بالتشريعات المصرية[٢]

الأبواب	موجود	غير موجود
استدامة الموقع	١٢	١٣
كفاءة استخدام المياه	٣	٠
الطاقة والغلاف الجوى	٦	٣
المواد والموارد	٠	٩
جودة البيئة الداخلية	١٧	٠
الإبداع فى التصميم	٠	٢
أولوية الإقليم	١	٠

الإجمالي	٣٨	١٨
النسبة %	%٦٨	%٣٢



شكل رقم (٣)

عدد ونسبة بنود نظام الليد (LEED) المتواجدة بالتشريعات

٤- النتائج والتوصيات

٤-١ نتائج البحث

مما سبق تتضح لنا مجموعة من النتائج تتمثل أهمها فيما يلى :-

أ. تتابعت أهداف نظام الليد LEED من حيث الأهمية، حيث جاءت حماية البيئة فى المقام الأول، ثم الحفاظ على الموارد الطبيعية والبشرية، ثم جاء الاقتصاد فى المرحلة الثالثة، ولم يهتم النظام بالجانب الاجتماعى بدرجة كبيرة.

ب. أعطى نظام الليد LEED الاهتمام الأكبر لاستخدام الطاقة، لما تسببه الطاقة المفرطة من تلوث للبيئة وأزمات أخرى عديدة، ويأتى فى المرحلة التالية استدامة الموقع بسبب تأثير مواقع البناء على البيئة والموارد، ثم تأتى جودة البيئة الداخلية بسبب تأثيرها المباشر على راحة شاغلى المكان وصحتهم.

ج. توافقت تشريعات البناء المصرية نسبة ٦٨% مع بنود نظام الليد LEED، مما يوضح أن نصوص تشريعات البناء المصرية تستوعب فكرة الاستدامة بدرجة كبيرة، ولكنها تحتاج لكثير من المراجعة والتدقيق، وتفعيل العديد من الآليات لتطبيق تلك التشريعات للوصول إلى الهدف المطلوب، وهو تطبيق الاستدامة العمرانية فى مجتمعاتنا.

د. لم تحقق تشريعات البناء المصرية نسبة ٣٢% من بنود الليد LEED، ولكن بدراسة تلك البنود نجد أن يمكن تنفيذ تلك البنود فى المستقبل القريب.

٤-٢ توصيات البحث

يوصى البحث فى إطار النتائج السابقة بمجموعة من التوصيات لهيكلة تشريعات البناء المصرية لدعم فكرة الاستدامة العمرانية، ومن أوضح هذه التوصيات ما يلى :-

أ. دراسة قوانين البناء المصرية بشكل دقيق، وإعادة ترتيبها وربطها بعضها البعض، ومعالجة أوجه القصور بها، وذلك من خلال الاستفادة من جميع الخبرات والتخصصات المتعلقة بالبيئة العمرانية.

---

(١) –المحاور الأساسية للتنمية المستدامة.

(٢) – يوضح وجود أو عدم وجود البند بالتشريعات المصرية للبناء، سواء كان وجود تلك التشريعات بشكل جيد أو ضعيف، وقد تم تحديد تلك العلاقة بناءاً على وجهة نظر الباحث.

ب. وضع آليات محددة ودقيقة لتطبيق التشريعات بما يحقق الهدف منها، بما فى ذلك إعادة هيكلة المؤسسات المختصة بإعطاء تراخيص البناء، وإجراء دورات تدريبية مكثفة للعاملين بالإدارات الهندسية بالأحياء ومجالس المدن والقرى، لتعريفهم بمفاهيم وقيم الاستدامة العمرانية وكيفية تطبيقها.

ج. دراسة البيئة المحلية للأقاليم المصرية، ودراسة مواد البناء المحلية التى تدعم تطبيق الاستدامة العمرانية فى مصر والتى تفتقدها تشريعات البناء المصرية.

٥- المراجع

٥-١ المراجع العربية

١. قانون البناء الموحد رقم (١١٩) لعام ٢٠٠٨، واللائحة التنفيذية الخاصة به، الجريدة الرسمية، العدد ١٩ مكرر(أ)، القاهرة، مصر، ٢٠٠٨.

٢. قانون المجتمعات العمرانية الجديدة رقم (٥٩) لعام ١٩٧٩الجريدة الرسمية، العدد٣٣، القاهرة، مصر، ١٩٧٩.

٣. قانون البيئة رقم(٩) لعام ٢٠٠٩ واللائحة التنفيذية الخاصة به.الجريدة الرسمية، العدد ٩ مكرر، القاهرة، مصر، ٢٠٠٩.

٤. قانون الزراعة رقم (١١٦) لعام ١٩٨٦، الجريدة الرسمية، العدد ٣٢، ١٩٨٣.

٥. المركز القومى لبحوث الإسكان : الكود المصري لتصميم المسكن والتجمعات السكنية (رقم ٦٠٢)، الوقائع المصرية العدد ١٣٧، دار أخبار اليوم، القاهرة، مصر، ٢٠٠٩.

٦. المركز القومى لبحوث الإسكان : الكود المصرى لتحسين كفاءة استخدام الطاقة (المبانى السكنية) رقم (٦٠١٣٠) الوقائع المصرية العدد ١٤٨، روزاليوسف، القاهرة، مصر، ٢٠٠٦.

٧. المركز القومى لبحوث الإسكان : الكود المصرى لتحسين كفاءة استخدام الطاقة (المبانى التجارية) رقم (٢١٣٠٦)، الوقائع المصرية العدد ٧، دار أخبار اليوم، القاهرة، مصر، ٢٠٠٩.

٨. المركز القومى لبحوث الإسكان : الكود المصرى لأسس تصميم وشروط تنفيذ أعمال الإنارة رقم (٣٠٨)، طبعة ٢٠٠٨، مطابع المقاولون العرب، القاهرة، مصر، ٢٠٠٨.

٩. المركز القومى لبحوث الإسكان : الكود المصرى لتكيف الهواء والتبريد، الثلاث مجلدات رقم (٣٠٤)، الوقائع المصرية العدد ١٢٠، طبعة ٢٠٠٨، دار أخبار اليوم، القاهرة، مصر، ٢٠٠٤.

١٠. المركز القومى لبحوث الإسكان : الكود المصرى لأسس تصميم وشروط تنفيذ هندسة التركيبات الصحية فى المبانى، الجزء الثانى (أعمال التغذية بالمياه ومعالجة الصرف الصحى فى التجمعات السكنية) رقم (٣٠١)، الوقائع المصرية العدد ١٤٤، طبعة ٢٠٠٨، دار الجمهورية للصحافة، القاهرة، مصر، ١٩٩٩.

١١. المركز القومى لبحوث الإسكان : الكود المصري لتصميم وتنفيذ خطوط ومواسير لشبكات مياه الشرب والصرف الصحي، طبعة ٢٠٠٨، دار أخبار اليوم، القاهرة، مصر، ٢٠٠٤.

١٢. المركز القومى لبحوث الإسكان : الكود المصرى لاستخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى مجال الزراعة رقم (٥٠١)، الوقائع المصرية العدد ١٠١، طبعة ٢٠٠٥، دار الجمهورية للصحافة، القاهرة، مصر،٢٠٠٥.

١٣. الجهاز القومى للتنسيق الحضارى : الدليل الإرشادي لأسس ومعايير التنسيق الحضارى للمناطق المفتوحة والمسطحات الخضراء، الطبعة الأولى، الإصدار الأول، القاهرة، مصر، ٢٠١٠.

١٤. الجهاز القومى للتنسيق الحضارى : الدليل الإرشادي لأسس ومعايير التنسيق الحضارى لمراكز المدن، الطبعة الأولى، الإصدار الأول، القاهرة، مصر، ٢٠١٠.

٥-٢ المراجع الأجنبية

1. USGBC :LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System, PDF For Public Use and Display, USA, 2008 (Updated February 2011).
2. UN–Habitat : "Local Capacity –Building and Training for Sustainable Urbanization" A Public Private Partnership, The World Summit on Sustainable Development–Un, Johannesburg, South Africa, 2002 .

٥-٣ مواقع الشبكة الدولية للمعلومات (Internet)

1. http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm.
2. www. USGBC.com