مجلة العلوم البحتة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 07/04/20xx Revised 16/08/2019 Published online 25/11/2019

أثر التصميم البيئي المستدام في المباني العالية (طرابلس)

منصور اعليوه الزوي
قسم هندسة العمارة والتخطيط العمراني– كلية الهندسة – جامعة الزاوية، ليبيا
للمراسلة: mansour.ealiwa@gmail.com

الملخص إن انشاء مباني عالية بأشكالها التقليدية من شأنه ان يسهم في تفاقم مشكلة التنمية العمرانية في معظم مدن البلاد العربية والعاصمة الليبية طرابلس التي تُعتبر واحدة منها' وذلك لما تستهلكه هذه الابنية من كميات كبيرة من الطاقة اللازمة لتشغيل الاجهزة الضرورية التي يحتاجه شاغلي هذه الابنية، لأنه ببساطة شديدة يُعـد الظهور المتسارع لهذه الابراج العالية في مركز مدينة طرابلس يثير التساؤل عن مدى استعداد الجهات الرسمية ذات العلاقة لهذه المرحلة الجديدة والبنية التحتية والفوقية للتعامل مع هذه التنمية العمرانية الحديثة، وعن المعايير البيئية التي اتبعت في تصميم وتنفيذ هذه الابراج لتحسين كفاءة استخدام الطاقة لهذه المباني العملاقة، و مدى ملائمة هذه المعايير مع الظروف البيئية المحلية وخصوصية النسيج الحضري للمدينة. كما وإن للنمو السكاني والعمراني المتزايد للمدن العربية بصورة عامة ومدينة طرابلس بصورة خاصة في السنوات الاخيرة، صاحبه استنزاف كبير لمصادر الطاقة. ولهذا فقد تناولت هذه الورقة بتسليط الضوء على عرض أثر التصميم البيئي المستدام في المباني العالية وفتح المجال لآفاق جديدة من البحث العلمي المعماري في مجال المباني العالية الصديقة للبيئة، واستغلال مصادر الطاقة المتجددة لما لها من انعكاسات بيئية واجتماعية واقتصادية ايجابية تعمل على دعم حركة التنمية الكبيرة التي تشهدها مدننا العربية ودراسة دور التصميم البيئي المستدام في تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني العالية والخروج بمجموعة مؤشرات لكفاءة استخدام الطاقة في المباني العالية الصديقة للبيئة يمكن استخدامها كمعايير تصميمية لإيجاد مباني عالية موفرة للطاقة.

الكلمات المفتاحية: التصميم البيئي المستدام، المباني العالية ، الطاقات المتجددة، مدينة طرابلس، ليبيا.

The Impact of Sustainable Environmental Design In High-rise Buildings (Tripoli)

Mansour Ali Ealiwa
Department of Architecture & Urban Planning, Faculty of Engineering, Zawya University, Libya
Corresponding author: mansour.ealiwa@gmail.com

Abstract The construction of high-rise buildings in their accustomed forms will contribute to the aggravation problems of urban development in most cities of the Arab countries and specifically in Tripoli the Libyan capital, because of the consumption of high quantities of energy needed to operate the necessary equipment needed by the occupants of these buildings, simply because the accelerate appearance of these high towers in the Tripoli city center raises the question to the relevant official authorities' readiness for this new development stage of infrastructure and road network to deal with this modern urban development, in addition to that, the environmental standards adopted in the core and implementation of these towers to improve the energy efficiency of these giant buildings. The suitability of these standards to local environmental conditions and the privacy of the urban design of the city. In addition, increasing population and urban growth of the Arabian cities generally and the Tripoli city particularly in recent years, accompanied by significant energy consumptions. Therefore, this paper highlights the impact of sustainable environmental design in high-rise buildings and a new horizons a scientific architectural research in the field of high-quality buildings, Utilization of renewable energy sources because of their positive environmental, social and economic repercussions that support the great development movement witnessed in our Arabian cities, and study the role of sustainable environmental design in improving energy efficiency in high buildings ended up with related indicators and recommendations that can be used as a standard environmentally friendly designs to achieving sustainable and smart cities in Libya , which can create high energy-saving buildings.

Keywords: sustainable design, environmental design, high-rise buildings, renewable energies, Tripoli, Libya.

1ــ المقدمة:

تلقى الممارسات الصديقة للبيئة اهتماماً كبيراً في الدول العربية اليوم وذلك في ظل تناقص الموارد والتدهور البيئي الذي يشهده كوكبنا اليوم ، وإلقاء الضوء على قطاع مهم من المباني الخضراء وهي الابنية العالية الصديقة للبيئة تشكل اهمية كبيرة وذلك في ظل الظهور المتزايد للأبراج في المنطقة العربية والتي يوازيها شحة في المعلومات المتوفرة حول المباني

العالية الصديقة للبيئة بسبب حداثة ظهورها . حيث ان ظهور هكذا دراسات عملية من شأنه ان يجنبنا الأخطاء التي وقعت بها الدول المتقدمة في إدارة بيئاتها.

ففي ليبيا تُعد المباني التي تكون إرتفاعها 12 طابق كمباني عالية ، وتشمل المباني المنفذة او المعتمدة وفي طريقها الى التنفيذ وكذلك المباني ذات الإستعمال (السكني او التجاري اوأبنية المكاتب اوالفنادق) ويستثنى المباني العالية الصناعية او محطات وقوف السيارات المتعددة الطوابق. تقع منطقة الدراسة ضمن حدود مدينة طرابلس عاصمة الدولة الليبية، وتحديداً في منطقة الأبراج (الواجهة البحرية لمدينة طرابلس)، مع ملاحظة بأنه قد إقتصرت الدراسة على برج واحد فقط في مدينة طرابلس نظراً للظروف الراهنة التي تمر بها البلاد وتوقف العديد من المشاريع العمرانية الضخمة.

2ـ مبررات البحث:

(1) عوامل تكنولوجية: متابعة ومواكبة التطورات العلمية العالمية في مجال تكنولوجيا الاستدامة في المباني العالية الصديقة للبيئة.

(2) عوامل بيئية: وتعتبر اهم العوامل المؤثرة في اختيار الموضوع نتيجة للإستنزاف الكبير الذي يشهده عالمنا العربي لمصادر الطاقة النافذة وما يتبعه من تلوث بيئي يهدد كوكبنا بالكامل .

(3) عوامل اقتصادية: إن لموضوع ترشيد الطاقة أهمية كبيرة في الوقت الحالي في ليبيا وذلك لما تحققها من إنعكاسات اقتصادية إيجابية تعمل على دعم حركة التنمية الكبيرة التي تشهدها البلاد.

(4) عوامل اجتماعية: إن إعتماد أي دولة لمبدأ التنمية المستدامة من خلال إستخدام تقنيات التصميم البيئي المستدام لا يساعد فقط في الحفاظ على الطاقة وإنما يساهم ايضاً في توعية الناس بأهمية تغيير عاداتهم تجاه البيئة، كما إن استخدامهم لمباني خضراء تشركهم بالوعي البيئي.

شكل (1) الموقع العام لمنطقة الدراسة (طرابلس _ ليبيا)

3ـمفاهيم عامة وتعريفات علمية ذات علاقة بموضوع الدراسة (المراجع 3، 4، 5):

اولاً – مفهوم التنمية المستدامة: هي التنمية التي ترتقي بنوعية الحياة وتهدف إلى تحقيق العدالة العالمية في توزيع موارد

الأرض مع الحفاظ على مخزونها الطبيعي، وإلى خفض كبير ودائم في جميع انواع الملوثات وخاصة إنبعاثات غازات البيت الزجاجي.

ثانياً – التصميم الأيكولوجي : هو منهج تصميمي توقعي أو ترقبي، حساس للتأثيرات التي يحدثها على الأنظمة الأيكولوجية والموارد، مستجيب للمخاطر والفرص التي توفرها، يأخذ في حساباته التأثيرات العكسية المتوقعة من قبل العمليات التصميمية والتشغيلية على هذه الأنظمة الأيكولوجية والموارد، معطياً الأولوية لإبعاد وتقليص هذه التأثيرات. كما إن من أهم مبادىء التصميم الأيكولوجي هي:

- إحترام الموقع (فهم المكان ــ الإرتباط مع الطبيعة ــ فهم العمليات الطبيعية ــ فهم التأثير البيئي ــ فهم الناس) .
- التكيف مع المناخ (تحقيق االإنسجام بين الأبنية والمناخ ــ التكوين المعماري المرتبط بحركة الشمس وإتجاه الرياح المحلية ـــــ دراسة عامل الشكل للتقليل من كلفة تحقيق الراحة في الفضاء).
- الإستغلال الأمثل للموارد الطبيعية (الطاقة ، المياه ، المواد) .

ثالثاً – الطاقة : فهي الشغل المنجز بواسطة استعمال الاجهزة والمكائن التي تعمل بإستخدام أحد أنواع مصادر الطاقة لتقديم الخدمات الضرورية للحياة وتساعد على سير الأعمال المطلوبة في جميع مجالات المجتمع .

- الطاقة الاحفوري : (النفط ، الغاز الطبيعي ، الفحم)
- الطاقة المتجددة : (الطاقة الشمسية ، الرياح ، طاقة الكتلة الحيوية ، الطاقة الجيوحرارية ، وقود الهيدروجين)
- الطاقة النووية : (الطاقة الناتجة من جراء الإنشطار النووي)
- مصادر جديدة للطاقة : (طاقة المد والجزر ، موجات البحار والمحيطات ، رمل القطران ، الزيت الحجري ، قطران الفحم ، النفايات الزراعية .....الخ).

رابعاً ــ كفاءة إستخدام الطاقة : هو الإستخدام الأمثل لموارد الطاقة المتوفرة واللازمة لتشغيل المنشأة دون المساس براحة أو إنتاجية مستخدميها أو المساس بكفاءة أو إنتاجية الأجهزة المستخدمة فيها.. فهناك عدة طرق تحسين كفاءة أستخدام الطاقة، منها المباشرة مثل (تخفيض الفقد في الطاقة وتحسين كفاءة الأداء) والغير مباشرة مثل (بدائل لعناصر إستهلاك الطاقة ، بدائل للطاقة المستخدمة).

مناهج الإستدامة الرئيسية في التصميم المعماري للمباني العالية :

إن تصميم أي مبنى يعتمد على مدى إستجابة لمجموعة عوامل (المناخ ، التكنولوجيا ، الحضارة والموقع) ، وكل مناهج التصميم المعماري المستدام تستخدم الطبيعة كنموذج، كما إن كل مصمم يوظف نظام الطبيعة بأسلوبه الخاص واضعاً تركيزه في مجال مختلف، ويمكن اعتبار منهجي كل من يانك وفوستر المنهجين الرئيسيين في تصميم المباني العالية الصديقة للبيئة في الوقت الحاضر. شكل (2 & 3).

منهج كين ين:

منهج يركز على إستخدام أساليب العمارة البيومناخية المستوحاة بشكل كبير من الطبيعة لإيجاد مباني عالية أيكولوجية ذات الحد الادنى من التاثيرات البيئة، وتكون هذه المباني بقدر المستطاع ذات تأثيرات إيجابية وتعويضية ومثمرة للبيئة الطبيعية، وفي نفس الوقت تحقق تكامل مابين الهيكل المشيد وجميع مظاهر الأنظمة الأيكولوجية للمحيط الحيوي على مدى دورة حياة المبنى بأكمله.

شكل (2) نماذج مختلفة لأبراج متنوعة من تصاميم كين ين / مراجع

منهج نورمان فوستر:

منهج يعتمد على تسخير العلوم المتطورة والتكنولوجيا الفائقة لإيجاد الحلول المناسبة للمشاكل البيئية التي تسببها الأبنية ، ويعتمد على توظف التكنولوجيا الرقمية في معالجة كتلة المبنى، إضافة الى استعارة الأشكال الطبيعية والنماذج المدورة والإسطوانية والكروية التي تقلل من المساحة السطحية وتوفر أيضاً إنسيابية وديناميكية تحقق الثبات والإستقرار العالي للمبنى، مستخدماً تقنية خاصة تسمى بتقنية النمذجة البارمترية.

شكل (3) نماذج مختلفة لأبراج متنوعة من تصاميم نورمان فوستر / مراجع

4ـ الجزء التطبيقي:

في الجزء التطبيقي للبحث تم دراسة برجين، أحدهما برج محلي وهو البرج الإداري لمجمع تريبوليس الذي تم تصميمه والشروع بتنفيذه منذ سنة 2011م في العاصمة الليبية طرابلس ونتيجة الظروف الأمنية الراهنة التي تمر بها البلاد والصراعات السياسية المختلفة نتج عنها توقف تنفيذ معظم المشاريع، والآخر برج إداري عالمي صديق للبيئة ذو كفاءة عالية في إستخدام الطاقة وهو برج بيرل ريفر في الصين (شكل 4) فالبرجان يتشابهان من حيث :

1) وظيفة المبنى الإداري
2) كلاهما صُمما وفق نظام (core & shell)
3) كلاهما لهما واجهات مزججة بالكامل

وبالمقارنة لمؤشرات كفاءة إستخدام الطاقة في هذين البرجين في المباني العالية الأيكولوجية تم إستخلاصها من الجزء النظري من هذه الورقة بالإعتماد على طروحات يانك، وإجراء التقييم والمقارنة بينهما رغم المعرفة المسبقة بكفاءة إستخدام الطاقة في المبنى العالمي بالصين وتقييم أبراج مدينة طرابلس ولتحديد المشاكل التي يعاني منها برج تريبوليس من حيث إستخدام الطاقة بالمقارنة مع مبنى عالي الكفاءة.

(شكل 4) مجمع أبراج تريبوليس بطرابلس / برج بيرل ريفر بالصين.

دراسة كفاءة إستخدام الطاقة في أبراج مجمع تريبوليس

شكل (5): البرج الإداري لمجمع تريبوليس (طرابلس _ ليبيا).

إستنتاجات الجزء التطبيقي:

من خلال الإطلاع على بعض المراجع الخاصة لبـــرج بيـــرل ريفر في مدينة كوانكزهاو في الصين (69 طابق) من حيـــث كفاءة إستخدام الطاقة التشغيلية تم إستخلاص الملاحظات التالية:

1. إن هذا البرج هو مبنى متطور عالي التقنية يحمل خصائص المباني العالية الصديقة للبيئة، وقد تم تقييم المبنى على إنه مبنى موفر للطاقة بشكل ممتاز. فلقد تم معالجة كل واجهـــة حســـب درجة تعرضها للاشعاع الشمسي وإمكانية الإستفادة منهـــا فـــي تحسين البيئة الداخلية للمبنى وفـــي توليـــد الطاقـــة الكهربائيـــة بإستخدام مصادر الطاقة المتجددة.

2. تم تصميم المبنى وتنفيذه بشكل مرتبط بالطاقـــات الطبيعيـــة المتوفرة في الموقع وبالظروف المناخية المحلية والـــذي حقـــق إستجابة سالبة من خلال إدخال الإضاءة الطبيعة إلـــى المبنـــى والإستفادة من التدفئة الشمسية السالبة شتاءاً، إضافة الى إلتقاف الرياح اللازمة لتشغيل توربينـــات الريـــاح وتوليـــد الطاقـــة الكهربائية منها. كذلك إن إستخدام الإضاءة الطبيعية في المبنى قد ساهم في تحسين كفاءة إستخدام الطاقة فـــي المبنـــى بنســـبة 15% وهو مايفوق ما توفره الألواح الفولتوضوئية وتوربينات الرياح والتي تقدر بـــ 10% .

3.إعتمد البرج في تحسين كفاءة إستخدام الطاقة على التنوع في إستخدام الأنظمة التشغيلية (السالبة، المختلطة، الفعالة، المنتجة)، وأيضاً الإستغلال الأمثل للطاقات الطبيعية والطاقة المستردة من الأجهزة والمكائن ومن الهواء المستخرج، وكذلك إستخدام أحدث تقنيات تكنولوجيا الإستدامة، ومنها ما تم تحقيقه من التكامل بين مصادر الطاقة البديلة (الالواح الفولتوضوئية ، توربينات الرياح) وكتلة المبنى.

وأما ما تم إستنتاجه من خلال دراسة البـــرج الإداري لمجمـــع تريبوليس في مدينة طرابلس (43 طابق) من حيـــث كفـــاءة إستخدام الطاقة التشغيلية (شكل ـــ 5)، فقد تم التوصل إلـــى الملاحظات التالية :

1. في ما يتعلق بالأمور الفنية التصميمية والتنفيذيـــة، فـــيلاحظ بأنه قد تم توجيه المبنى على أساس زيادة زاويـــة الرؤيـــة نحو البحر الابيض المتوسط، فيمكن القول بـــأن التشـــكيل الكتلي للبرج وتوقيعه كان على أســـاس تـــوفير المنـــاظر الطبيعية للجزء الأكبر من فضاءات المبنى ولضمان عـــدم حرمان الأبنية المجاورة من المشـــاهد الطبيعيـــة للبحـــر، وايضاً للتقليل من أحمال الرياح على المبنى عبر إســـتخدام شكل ذو سطح دوراني ولتوفير أكبر كمية مـــن الإضـــاءة

الطبيعية لفضاءات المكاتب من خلال إستخدام الستائر الجدارية الزجاجية.

2. تخفيض إستهلاك الطاقة بأسلوب غير مباشر من خلال إستخدام الأنظمة التشغيلية الكاملة الموفرة للطاقة، ومعالجة واجهات المبنى تم بإسلوب واحد من خلال إحاطة المبنى بجدار زجاجي مزدوج الطبقات رغم تعرض كل واجهة لكمية مختلفة من الإشعاع الشمسي وبزوايا مختلفة. كما تم توقيع كتلة المبنى ذو المسقط البيضاوي محوره الطويل شمال جنوبي فيمكن أن يجعل من هذه الواجهة تقابل الجانب الغربي الأكثر سخونة وبالتالي زيادة أحمال التبريد صيفاً. ولهذا فإن هذا البرج يُعتبر مبنى متطور عالي التقنية يحمل خصائص المباني العالية التقليدية التي تعتمد على إستخدام وسائل التكييف الميكانيكية لتحسين البيئة الداخلية للأبراج، ولهذا يمكننا تقييم المبنى على انه موفر للطاقة بشكل منخفظ.

3. يلاحظ بكل أسف عدم إستخدام عناصر العمارة البيومناخية في تصميم البرج بالرغم من أهميتها في تحسين البيئة الداخلية وفي تخفيض إستهلاك الطاقة التشغيلية، وعدم إستغلال مصادر الطاقة البديلة (توربينات وخلايا شمسية) في البرج رغم ما يوفره الموقع من فرص كبيرة لذلك، وعدم توظيف العناصر النباتية في البرج وإهمال الدور الفعال الذي قد تقدمه في تحسين البيئة الداخلية للمبنى وفي التقليل من شدة التيارات الحرارية داخل وحول مبنى البرج، وأيضاً في خلق روابط أيكولوجية بين البيئة المشيدة والبيئة الطبيعية، كما يلاحظ عدم إستخدام التقنيات البيئية الحديثة في حل المشاكل التي ترافق إنشاء هذا النوع من المباني، مثل إستخدام تقنية الغلاف المزدوج التي تلعب دوراً كبيراً في تحسين البيئة الداخلية وتخفيض أحمال التدفئة والتبريد في المباني العالية ذات الواجهات الستائرية الزجاجية.

4. أيضاً يلاحظ عدم فرض الجهة المالكة شرط تحسين كفاءة إستخدام الطاقة كشرط إجباري في تصميم الأبراج الجديدة لمدينة طرابلس، وأيضاً عدم مراعاة معايير الإستدامة في تصميم المبنى، وكذلك الإفتقار الى المعايير البيئية التي تقود الى إيجاد مباني عالية خضراء تتلائم مع المناخ المحلي لمدينة طرابلس .

5ــ التوصيات :

1. يجب الإهتمام بتصميم مباني عالية متوافقة مع البيئة المحلية لمدينة طرابلس وبنغازي وغيرهما من المدن الليبية الرئيسية خاصة الواقعة بالشريط الساحلي ومراعاة المبادئ التصميمية التي تضمن عمل المبنى بصورة جيدة (من تصميم جيد للفضاءات، مراعاة التوجيه السليم ضمن الموقع، مراعاة زوايا الشمس وحركة الرياح، التظليل ... وغيرها) وتكامله مع المعالجات الأيكولوجية والتكنولوجية المستخدمة فيه إعتماداً على مقولة " إن المبنى الناجح يبدأ من التصميم الناجح ".

2. لابد من إقامة دورات علمية للمهندسين العاملين في دوائر الدولة حول مفهوم التنمية البيئية المستدامة واللوائح العالمية لمعايير الإستدامة في المباني، وذلك من أجل خلق كوادر واعية بأهمية عمارة التصميم البيئ، ومواكبة التطورات العلمية العالمية في مجال العمارة البيئية وتكنولوجيا الإستدامة في المباني العالية الصديقة للبيئة، وتشكيل لجنة حكومية إستشارية من هؤلاء المتخصصين مهمتهم مراجعة ومتابعة لأية مشاريع عمرانية مستقبلاً.

3. أهمية إعداد لائحة معايير بيئية محلية تنظم إنشاء المباني العالية نظراً للظهور المتزايد لهذه النوعية من المباني في النسيج العمراني بالمدن الرئيسية مثل طرابلس وبنغازي، مع التأكيد على أهمية تشجيع إستغلال الطاقات الطبيعية المتجددة التي تزخر بها ليبيا (رياح، طاقة شمسية) وتوظيفها في المباني المعاصرة.

4. وأخيراً نوصي بأهمية إعداد دراسات مستقبلية منها على سبيل الذكر لا الحصر، يجب إجراء دراسات مفصلة دقيقة تتناول تأثير إنشاء المباني العالي على شبكة الطرق لمدينة طرابلس وما قد تسببه هذه المباني من إزدياد وتفاقم لمشكلة الإختناقات المرورية في المدينة خاصة في حالة قلة مواقف السيارات، وكذلك إجراء حملات توعوية تتعلق بترشيد إستهلاك الطاقة في المباني خاصة الخدمية منها.

المراجع:

[1]- رمضان أحمد محمود (2009)، الأبنية المدارية الذكية ــ دراسة أثر التكامل البيئ ــ التقني في تقليل كلفة المبنى الإنشائية والتشغيلية، رسالة ماجستير بالجامعة التكنولوجية، بغداد ـــ العراق.

[2]- مصلحة التخطيط العمراني (2009)، مجلة العمران، العدد الثامن، طرابلس ــ ليبيا.

[3]- نغم إسماعيل يحي (2011)، التصميم البيئي المستدام وأثره في تحسين كفاءة إستخدام الطاقة في المباني العالية،رسالة ماجستير غير منشورة، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس ـــ ليبيا.

[4]- Bradshaw, Vaughn (2006), The Building Environment: Active & Passive Control Systems, John Wiley & Sons, Inc.
[5]- Chakraborty, Kalyan (2010), Ecologically Considered Design of Operational Systems for High Rise Buildings in Kolkata, master's thesis, Kansas State University, Manhattan, USA.
[6]- Fazlic, Sabin (2008), "Design Strategies for Environmentally Sustainable Residential Skyscrapers", CTBUH 8th World Congress.
[7]- Yeang, Ken (1999), "The Green Skyscraper JJ The Bassis for Designing Sustainable Intensive Buildings", Pestel Verlag, Munich, Germany.
[8]- http://www.Google.com.ly/#hl=ar&source=hp&q=Ecological+Building+By+T+A+Vijayasanan+&aq=f&aqi=&aql=&oq=&fp=52698dcaa2b9fe34.
[9]- http://www.fosterandparters.com/Data/Exhibitions.aspx