المعهد : معهد تسيير التقنيات الحضرية

القسم: هندسة حضرية

المستوى الدراسي : الأولى ماستر تخصص : البيئة، الصحة والمدن الخضراء

اسم المقياس: الاستراتيجية، التشريع والتقييس

السداسي :الثاني

الرصيد :04

المعامل : 02

الحجم الساعي : 90دقيقة

اسم ولقب الأستاذ : صالح لعريبي

البريد الإلكتروني: salah.laribi@univ-msila.dz

المكتسبات القبلية:

هل توجد مدن خضراء ، أم أحياء خضراء أم مباني خضراء؟

متى تكون المباني خضراء؟

ما هي أهم الشركات المانحة لشهادة المباني الخضراء؟

ما هي البلدان الرائدة في المباني الخضراء؟

ماذا عن الجزائر، هل بها مدن خضراء؟

عناصر المحاضرة

الهدف من المحاضرة

مقدمة.

مفهوم المباني الخضراء.

مقارنة بين المباني التقليدية والخضراء.

أسباب الدعوة إلى العمارة الخضراء.

أهمية المباني الخضراء.

بداية العمارة الخضراء.

التطور التاريخي والفكري للعمارة الخضراء.

العمارة الخضراء عند بعض المعماريين.

أمثلة المباني الخضراء.

ألية تمويل المشاريع الخضراء

هل الدول العربية تتبع مقاييس معينة في البناء؟

اقتراحات وتوصيات.

خلاصة.

المراجع.

الهدف من المحاضرة:

تهدف محاضرة الأبنية الخضراء إلى تنوير الطالب بمفهوم المبنى الأخضر الذي لا يعني المبنى الذي يحتوي على الخضرة بالضرورة بل هو اتجاه حديث للمبنى الذي يراعي البيئة ويسعى لتقليل استهلاك الطاقة وخفض الفضلات ، كما يستفيد من تجارب الدول الرائدة وكيفية منح التصنيف للمباني ، وصولا لطرق التمويل لهذا النوع من المباني والتحفيزات من أجل زيادة نسبة هذه المباني . وهذا كله من أجل حماية البيئة وضمان الراحة والرفاهية للساكن.

مقدمة:

التصميم المستدام .. العمارة الخضراء .. الإنشاءات المستدامة .. البناء الأخضر ، هذه المفاهيم جميعها ما هي إلا طرق وأساليب جديدة للتصميم والتشييد تستحضر التحديات البيئية والاقتصادية التي ألقت بظلالها على مختلف القطاعات في هذا العصر، فالمباني الجديدة يتم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بأساليب وتقنيات متطورة تسهم في تقليل الأثر البيئي، وفي نفس الوقت تقود إلى خفض التكاليف وعلى وجه الخصوص تكاليف التشغيل والصيانة كما أنها تسهم في توفير بيئة عمرانية آمنة ومريحة.

تعتبر العمارة الخضراء أو المباني و المدن الصديقة للبيئة أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعماري و الذي يهتم بالعلاقة بين المباني و البيئة.

مفهوم الأبنية الخضراء Green Buildings: إنها ليست خضراء اللون كما أنها ليست مزروعة بالشجر في مداخلها ، إنما هي مجموعة عناصر تتوفر داخل المبنى وتشمل إنتاجية معينة للطاقة ، وتوفيرا في استهلاك الطاقة الكهربائية ، إضافة إلى تأمين الرفاهية التامة للقاطنين فيها ، إذ أنا لإنسان يمضي 90 % من وقته داخل الأماكن المغلقة ومن حقه أن يتمتع طوال هذا الوقت بالرفاهية. من هنا نعرف ان المبنى الأخضر لا يقاس من الخارج لنحكم أنه أخضر أم لا.

صورة رقم (01) (02) تبين المباني المخضرة.

عندما نقول مبنى أخضر يجب جمع كل العناصر و تقويمها على مستويات عدة . فالتصنيف الأميركي مثلا يختلف عن الأوروبي ، حيث يتدرج الأول بدءا من العادي (regular) فالفضي (silver) مرورا بالذهبي (gold) وصولا إلى الماسي(platinium) . أما الأوروبي فيصنّف من الفئة A حتى الفئة D .

وهذه العملية تبدأ منذ اللحظة الأولى التي ينطلق فيها التخطيط لتشييد المبنى ، حيث يلتقي المهندسون على اختلاف فروعهم :هندسة مدنية ،كهرباء ، ميكانيك... إلخ ، ويدرسون وجهة المبنى ، القعر، نوع المواد المستعملة ،نظام التبريد ، الإنارة ، البنى التحتية، كيفية استهلاك المياه ...ويلي الدراسات، مرحلة التعهدات وطريقة تنفيذ المبنى مع احترام الشروط البيئية ، ثم اختيار المعدات والأجهزة الموفرة للطاقة على المدى البعيد، حتى ولو كانت أغلى من سواها.

لذا يمكن تعريف المبنى الأخضر أو المباني الخضراء هي الأبنية التي توفر حياة أفضل للإنسان، وتراعي المعايير البيئية في كل مرحلة من مراحل البناء والتصميم والتنفيذ والتشغيل والصيانة، فتقلل بالتالي من الأثر البيئي الضار للمبنى على المجتمع والكوكب بشكل عام.

كما يمكن تعريف العمارة الخضراء بانها عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال على البيئة ، مع تعظيم الانسجام مع البيئة.

تشمل المباني الخضراء المباني المستدامة والمباني ذات الأداء المرتفع، وهذه المباني تحقق التوازن والتكامل ما بين الانسان والبيئة المحيطة به من خلال ثلاثة عناصر أساسية:

- الكفاءة العالية لاستخدام واستهلاك الموارد.

- التعامل بشكل فعال مع الظروف المناخية والبيئية والجغرافية والاجتماعية في منطقة المبنى.

- تحقيق الاحتياجات البشرية المادية والاجتماعية وتوفير الرفاهية لمستخدمي المبنى مع الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة.

مقارنة بين ثلاثة أنواع من المباني (تقليدي -أخضر جزئي -أخضر)

1-الأبنية التقليدية(العادية :)هي تلك الأبنية التي تصمم وتنفذ وفق البرق التقليدية وتتميز بأن

تكاليفها قليلة نسبيا بالمقارنة مع الأنواع الأخرى من الأبنية وكذلك تنتج عنها كمية كبيرة من النفايات

طيلة مرحلة التشغيل والصيانة من عمر البناء، ويتم استخدام مواد البناء التقليدية في تصميم العناصر المكوّنة لها....

2-الأبنية الخضراء جزئيا: وهي الأبنية التي يدخل في تركيبها بعض العناصر والمكونات صديقة البيئة وتتميز بنسبة أقل من النفايات التي تنتجها بالإضافة إلى تكاليف أعلى من تكاليف الأبنية العادية.

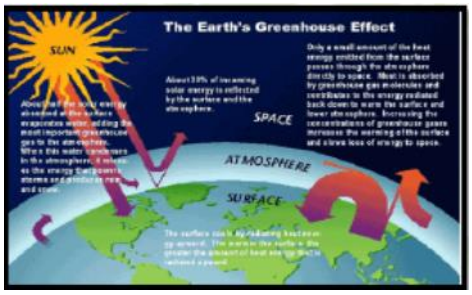
3-الأبنية الخضراء: المباني الخضراء، والمعروفة أيضا باسم البناء الأخضر ، هو نتيجة التصميم الذي يركز على زيادة كفاءة استخدام الموارد – الطاقة والمياه والمواد – مع تقليل تأثيرات المباني على صحة الإنسان والبيئة أثناء دورة حياة المبنى، من خلال تحسين التصميم والبناء والتشغيل والصيانة الإزالة، (تكاليف إنشاء عالية بالمقابل توفير في تكاليف التشغيل والصيانة.)

الفرق الرئيسي بين الأبنية الخضراء والمباني التقليدية هو مفهوم التكامل، حيث يقوم فريق متعدد التخصصات من المتخصصين في البناء بالعمل معا منذ مرحلة ما قبل التصميم إلى مرحلة ما بعد السكن لتحسين خواص الاستدامة البيئية للمباني وتحسين الأداء والتوفير في التكاليف.

توفر الأبنية الخضراء العديد من المزايا للجهات المعنية بصناعة البناء، بما في ذلك سكان المباني والمجتمع ككل . بالإضافة إلى جودة هواء أفضل، إضاءة طبيعية وفيرة، توفر إطلالات ، خفض نسبة الضوضاء ، مما يجعل هذه المباني مكان أفضل للعمل او المعيشة، و هي أيضا تستفيد من أقل قدر ممكن من المواد، من خلال تصميم جيد واهتمام بإزالة المواد غير الضرورية في التشطيبات. وبالإضافة إلى ذلك، بناء تلك المباني يرشد في استخدام المواد بأنواعها ليساعد على إعادة تدوير المياه.

أسباب الدعوة إلى العمارة الخضراء: ان المباني تستخدم ما لا يقل عن % 40 من الطاقة العالمية أي ما يعادل 3/1طاقة العالم ولذلك فهي تعد المسئولة عن انبعاث 3/1 كمية غاز ثاني اكسيد الكربون وعند تطبيق مبادئ العمارة الخضراء تقل نسبة التلوث الناتج عن استخدام الطاقة في العالم الى 6/1بجانب توفير ما يقرب من 200 بليون دولار ثانويا وبالتالي تقليل ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحرارى يتغير فيه المناخ تغيرا سريعا ومحطما وهو ما يعرف حاليا بظاهرة التغير المناخي العالمي مما أدى الى ظهور اتجاهات بيئية تهدف الى الحفاظ على الأرض لكى تكون في حالة تسمح بحياة الانسان عليها بصورة صحية وسليمة

فى الحاضر والمستقبل وكل ذلك هو النواة الاولى لهذا الاتجاه المعماري والذى تم تعريفه(بالعمارة الخضراء.)



شكل رقم (01) تبين ظاهرة الاحتباس الحراري.

أهمية الابنية الخضراء: تكمن أهمية الابنية الخضراء بأنها تساعد على تخفيف:

35%من انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون .

40%من استهلاك المياه .

50%من استهلاك الطاقة .

70%من المخلفات الصلبة.

وقد أظهرت الدراسات على مدى 20 سنة أن بعض المباني الصديقة للبيئة قد أسفرت عن مردود للاستثمار يصل الى 53 دولارا إلى 71 دولارا للقدم المربع الواحد . ومن المتوقع أن مختلف القطاعات يمكن أن توفر 130 مليار دولار من فواتير الطاقة.

شكل رقم (02) أهمية الأبنية الخضراء في تخفيض نسبة المخلفات.

وفيما يلي بعض الفوائد البيئية والاقتصادية والوظيفية والصحية للمباني الخضراء.

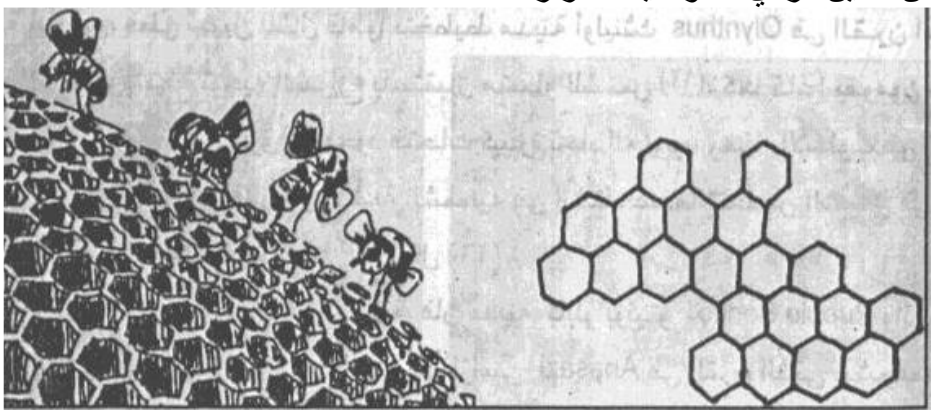
الفوائد البيئية	الفوائد الاقتصادية	الفوائد الوظيفية	الفوائد الصحية
الحد من الآثار السلبية للبيئة	تقليل فواتير والكهرباء، والمياه	المباني الخضراء عالية الأداء	تحسين البيئة الهوائية، والحرارية، و الصوتية
تعزيز وحماية النظم البيئية والتنوع البيولوجي	خفض تكاليف التشغيل والصيانة	تحسين المظهر الجمالي	تأمين راحة الموظفين و السكان وصحتهم
تحسين نوعية الهواء والماء	تعزيز قيمة الأصول والأرباح	تحسين النواحي الوظيفية للمباني	المساهمة في تحسين نوعية الحياة
الحد من النفايات الصلبة	تحسين إنتاجية الموظفين	توفير استهلاك الطاقة	خلق بيئة صحية
الحفاظ على الموارد الطبيعية	تحسين الاداء الاقتصادي لدورة حياة المباني	تعزيز كفاءة الطاقة	تخفيف من نسبة الأمراض
منع ازدياد الانحباس الحراري	تحسين الدورة الاقتصادية في المجتمع	تأمين بدائل للطاقة	المساهمة في النظافة
المحافظة على طبقة الأوزون	المسهمة في زيادة الاستثمارات	استخدام الطاقة المتجددة	التقليل من الضغط على البنية التحتية

جدول رقم (01) يبين المزايا البيئية والاقتصادية والوظيفية والاجتماعية والصحية للمباني الخضراء.

شكل رقم (03) يبين مبادئ المباني الخضراء

التطور التاريخي والفكري للعمارة الخضراء: إن المدخل الأخضر في العمارة ليس بجديد، بل يمكن ملاحظته أيضا في مأوى الكائنات الأخرى، فلقد أودع الله في العنكبوت مهارات خاصة تمكن من نسج الخيوط بأسلوب هندسي حاذق وبأشكال مختلفة تتناسب مع طبيعة المكان الذى فيه، كما أوحى الله تعالى للنحل أن تتخذ من الجبال بيوتا ومن الشجر غذاء فلو تأملنا الشكل المسدس نجده الشكل الوحيد من بين الأشكال المضلعة والذي اذا جمع كل واحد منها الى مثله لن يحدث بينهم مسافات خالية وبذلك يعطينا النحل درسا في كيفية إقامة أكبر عدد من الخلايا أو البيوت في أقل مساحة متاحة.

أما النمل فيبنى بيوتا تتوافر داخلها الرطوبة والدفء .وهو يستخدم في سبيل ذلك مادة بناء خاصة يختارها من الطين الرديء التوصيل للحرارة.



صورة رقم(03) مساكن النحل المسدسة

كما أن هناك نماذج واضحه لاحترام إنسان الحضارات القديمة لبيئته والتجانس معها ، **ففي مصر الفرعونية** تم توجيه أسطح الاهرامات نحو الجهات الأصلية بدقة عالية وتم عمل مجريان يخترقان جسم هرم خوفو فتحاتهما في غرفة الملك أحدهما تتجه نحو النجم الشمالي حيث كانت– حسب معتقداتهم ، أما الثاني فهو في الجهة المقابلة وذلك من أجل استمرار التهوية العرضية للغرفة من الشمال الى الجنوب.

كما تم توجيه مداخل المعابد بحيث تصل أشعة الشمس إلى داخل قدس الأقداس يوما في السنة كما استعمل المعماري المصري القديم الاضاءة الطبيعية لإنارة الطريق الجنائزي لهرم أوناس بسقارة.

أما اليونانيون القدماء فقد اهتموا بالاستفادة من الاشعاع الشمسي للحصول على التدفئة اللازمة لمبانيهم فقاموا بتخطيط مدينة أولينيث حيث يسمح توجيه الشوارع باستقبال متساوي للشمس كما كانوا يقومون بتشييد معظم مبانيهم بمواجهة الشرق مع وجود فتحات كبيرة تجاه الجنوب.

وفى **العالم الجديد بأمريكا الشمالية** فان مدينة (بابلو بونيتو) والتي يطلق عليها الآن نيو مكسيكو، كانت مخططة على شكل شبه دائري على هيئة مدرجات موجهة بأسلوب يراعى زوايا الشمس في الصيف والشتاء كما أن الحوائط السميكة من الطوب اللبن تمتص الحرارة والاشعة الشمسية أثناء النهار وتشعها إلى الهواء أثناء الليل مما يجعل المكان ذو حرارة معتدلة طوال اليوم في حين أن الأسقف المصنوعة من القش والطين تعمل كعازل ضد الحرارة.

غير أن **الثورة الصناعية** قد غيرت الكثير من المفاهيم الراسخة عبر آلاف السنين ، وبدأت الآلة تغير من الفكر الإنساني ، وفقد مسكن الإنسان ارتباطه ببيئته وبالطبيعة.

وارتبطت **نهاية الحرب العالمية الأولى** بظهور مجموعة من المعماريين أمثال: Walter- Gropius, Le Corbusier- Mies Van de Rohe الذين مثلوا الاتجاه الجديد في عمارة القرن العشرين الذي يقوم على استخدام مواد جديدة كالخرسانة المسلحة والحديد والألواح الزجاجية دون النظر للاعتبارات البيئية والعمارة المحلية الخاصة بكل منطقة.

ومع انتشار **الطراز الدولي عالميا** وما أفرزه من توجه رأسي في العمارة ، بدأت الأبراج العالية وناطحات السحاب تحل محل المباني محدودة الارتفاع والفيلات ذات الحدائق الخاصة، وبدأ انفصال الإنسان عن الأرض التي نشا عليها كذا ابتعاده عن الطبيعة مما أثر عليه سلبيا من منظور الاحتياجات المادة وغير المادية . إلا أن هذا الاتجاه صاحبه اتجاهات فكرية مضادة مثل اتجاه المعماري الأمريكي Frank Lloyd Wright رائد مدرسة (العمارة العضوية) الذي عارض فكرة الوظيفية حيث كان مبدؤه

لا ينحصر فقط في تجانس التصميم مع الطبيعة ، ولكن أن يكون التصميم ككل عضوي مثل الكائن الحي.

في **الستينيات من القرن العشرين** بدأت بقوة المناداة بحماية البيئة والطبيعة ، كما بدأ الاهتمام يتزايد بفكرة البيئة الصحية وبدراسة تأثير الملوثات والسموم على صحة الأشخاص داخل المباني.

في **التسعينيات** بدأ تزايد اهتمام الحكومات بقضايا البيئة بصفة عامة وبفكرة العمارة الخضراء بصفة خاصة حتى أصبح التحدي على مستوى العالم من أجل تحقيق هدف بسيط وهام ألا وهو إيجاد منزل صحي وآمن لبني البشر. **ص131**

ومن **أهم الحركات** التي ظهرت وتم تطويرها في البلاد الناطقة باللغة الألمانية هي حركة بيولوجيا البناء Building Biology، وهي تتبنى مدخلا علميا يعتمد على نظرة شمولية للعلاقة بين الإنسان والمبنى ، حيث يتم مقارنة المبنى بكائن حي يمثل للإنسان طبقة الجلد الثالثة Third Skin (الملابس تمثل للإنسان طبقة الجلد الثانية) والتي تحقق له العزل والحماية ، وإن هدف هذه الحركة هو تصميم مبان تحقق للإنسان الاحتياجات الفسيولوجية والروحية على حد سواء.

وقد تزايد اهتمام بعض الحكومات بقضايا البيئة بصفة عامة وبفكرة العمارة الخضراء بصفة خاصة خاصة في التسعينيات من القرن العشرين ، حيث أن الرئيس الأمريكي بيل كلينتون أعلن في يوم الأرض عام 1993 بتخضير البيت الأبيض.

وفي عام **1994 أعلنت حكومة تايلند إقامة مبنى إداري** يضم خمسة وعشرين طابقا في مدينة بانكوك و يستخدم 20% من الطاقة المستخدمة في المباني التقليدية وذلك باستخدام تقنيات متقدمة في التبريد مناسبة للمناخ الاستوائي.

العمارة الخضراء عند بعض المعماريين: اهتم بعض المعماريون بالعمارة الخضراء وقدموا مساهمات في هذا المجال تمثلت بعضها في:

-بارند روبرت: قام بتعريف المدخل الأخضر للبيئة المبنية على انه مدخل شمولي لتصميم المباني حيث أن كل المواد أو الطاقات يجب أخذها في الاعتبار إذا أردنا أن نحقق العمارة المستدامة أو المتواصلة.

-كين يانج: فلقد ناقش مفهوم العمارة الخضراء من وجهة نظر بيئية فهو منزعج من تأثير المباني على الأنظمة الطبيعية ويرى أن العمارة الخضراء أو المستدامة يجب ان تقابل احتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة.

-ويليام ريد: ما هي إلا مباني تصمم وتنفذ وتتم إدارتها بأسلوب يضع البيئة في اعتباره.

-**ستانلي ابركرومبي:** أنه توجد علاقة مؤثرة بين المبنى والأرض.

-سوزان ماكسمان: عرفتها بانها العمارة التي تناسب ما يحيط بها وبصوره ما متوافقة مع معيشة الناس ومع جميع القوى المحركة للمجتمع.

أهم معماريو العمارة الخضراء-:

1. **المعماريين فوكس وفول.**
2. **نورمان فوستر.**
3. **سكيدمور وأوينجز وميريل وإستوديو دانيال.**

صور (03)(04)(05) تبين نماذج لمباني خضراء لكل من المعماريين سكيدمور وشركائه ، وفوكس وفول ، ونورمان فوكس وشركائه على التوالي.

مثال لمباني خضراء :

سمعنا مباني منشأة في بعض البلدان التي تغيب عنها الشمس لأيام طويلة في السنة ، وهذه المباني تعتمد بشكل أساسي في الإضاءة الداخلية على ضوء النهار الطبيعي حيث توفر نصف كمية الطاقة المستهلكة في الإضاءة ، بينما نرى مبانينا التي تقبع تحت الشمس الحارقة والوهج الضوئي القوي مظلمة ومعتمة من الداخل وتعتمد فقط على الإضاءة الاصطناعية التي تضيف أعباء اقتصادية إلى فاتورة الكهرباء ، بل إن تلك الدول قطعت أشواطا متقدمة في تطبيقات استغلال الطاقة الشمسية كمصدر بديل للطاقة في المباني ،بالإضافة إلى استغلال الرياح وشلالات المياه في إنتاج الطاقة.

صورة رقم (06) البرجين التوأمين بأبو ظبي

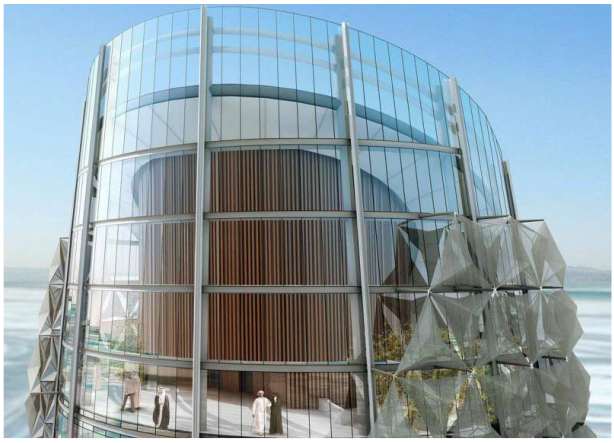
انضمت أكبر شركات الهندسة المعمارية في العالم لتصميم ابراج المقر الرئيسي لمجلس أبو ظبي للاستثمار ، المقر هو عبارة عن برجين توأمين مزودين ببلور – كريستال – على شكل خلية النحل وظيفة هذا البلور هي حماية المباني من أشعة الشمس ، يقع مقر المجلس في المنطقة الشرقية من مدينة ابو ظبي حيث سيتخلل الفراغ بين البرجين بحيرة مائية اضافة الى محمية من شجر النخيل . تتكون الطوابق الخمس و العشرين لناطحات السحاب هذه من ألف منزل للموظفين إضافة الى حدائق مميزة على اسطح البنايات و نظم كهربائية ضوئية.

صور (07) (08) (09) تبين البرجين التوأمين في اليل والنهار.

تم انشاء هذا النمط اعتمادا على نموذج ترشيد رياضي مستمد من التصاميم الإسلامية لاكتساب حرارة الشمس تم تغطية المبنى بقطع من البلور على شكل خلية النحل وذلك للمساعدة على التحكم في واجهته الخارجية

وسيكون ارتفاع البرج 140 م ، ويشمل المشروع المطاعم والمقاهي والمكتب وقاعة المؤتمر

بني المشروع على اساس تصور استخدام مبادى العمارة الإسلامية، والاستدامة والحفاظ البيئي



صورة رقم(10) توضح تفصيل لأحد طوابق البرجين.

شكل رقم (03) يوضح بعض تفاصيل أحد البرجين .

وسيتم أيضا اقامة حدائق علوية على اسطح المبنى للمساعدة في خفض الحرارة الشمسية المكتسبة وتوفيرة وسيتم أيضا اقامة الفضاء للموظفين. تتكون الطوابق الخمس و العشرين لناطحات السحاب هذه من ألف منزل ل للموظفين على سطح كل برج يحتوي على نظام للطاقة الشمسية من شأنها ان تولد ما لا يقل عن 5%من طلب المبنى للطاقة. وسيتم فصل الابراج بالمياه وزراعة أشجار النخيل المحلية.

ماذا عن التصنيفات للمباني؟

لابد من الإشارة في هذا السياق ،إلى أنه كلما تم استعمال مواد مدوّرة بنسب مرتفعة في إنشاء المبنى كلما حصل المبنى على نقاطا أعلى في عملية التصنيف. من هنا يجب استعمال الكرتون والخشب والحديد هذه المواد التي يمكن تدويرها بدلا من البلاستيك. وبعد نحو ثلاثين عاما من إنشاء المبنى يمكن حينها إعادة تدوير المواد المذكورة وخفض نسبة الضرر البيئي.

في الدول الأوروبية مثلا يوجد ما يسمى بال Energie Label الذي يحدد معدل الطاقة ومستوى المبنى، كما يبيّن المستوى الذي كان من المفترض أن يكون عليه عندما تم درس خريطة البناء.

وعلى سبيل المثال،عند تحديد المستوى A يكون المبنى قد وصل إلى أعلى درجة تسمى Net Zero وعند شراء هذا المبنى يحصل الشاري على ورقة تتضمن المعلومات اللازمة بهذا المستوى، ويتم تجديدها كل فترة.

نظام تقيس المباني الخضراء:

وقد شهدت فترة التسعينيات من القرن الماضي نموا سريعا في انتاج أنظمة تصنيف وتقييم الطاقة حول العالم ، وخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا . وقد تم تطوير مخططات تصنيف وتقييم الطاقة في بعض الأماكن من قبل مجالس الطاقة الخاصة والمستقلة معا وفي نفس الوقت من قبل المؤسسات الحكومية.

واليوم، نجد أن هنالك مجموعة واسعة ومختلفة من مخططات تقييم الطاقة الطوعية والإلزامية حول العالم . إلا أن المصطلحات والمبادئ المستخدمة في سياق هذه الأنظمة غير مطبقة بشكل موحد حول العالم . فنطاق ودقة المصطلحات يختلفان بين الأنظمة العاملة في نفس المكان وكذلك من بلد لآخر. كما يوجد تنوع كبير في ممارسة وتطبيق وتصنيف الطاقة للمباني بالمقارنة مع المخططات الأكثر استخداما عالميا.

ونجد هذه التنوعات الكبيرة في نطاق الأنظمة وطريقة تصميم البرامج والطريقة التي تعمل بموجبها شركات التصنيف والإجراءات الفنية كتحديد استخدام الطاقة والمخططات الإدارية والمالية النمطية (السكنية العامة ، الخاصة ، التجارية إلخ).

وبالنظر إلى التشريع الأوروبي ، التوجيه (Directive 2010 31 EU) الذي يحدد المناهج : المنهجية الخاصة باحتساب أداء الطاقة في المباني وتنفيذ نظام لشهادة أداء الطاقة في المباني ، والذي يجب أن يتضمن معلومات عن أداء الطاقة للمبنى وتوصية لتقليل تكلفة استخدام الطاقة. ويجب أن يتضمن الإعلان بالوسائل التجارية على شهادة مؤشر أداء الطاقة للمبنى عندما يعرض المبنى (أو الوحدة) للبيع أو الإيجار . وكذلك تعرض الشهادة عندما يتم إنشاء أو بيع أو تأجير المبنى إلى المستأجر الجديد أو المشتري المحتمل.

المقاييس الدولية للمباني الخضراء:

أنظمة التصنيف الأكثر استخداما في العالم هي طريقة التقييم البيئي لمؤسسة أبحاث المباني (BREEAM) وهي:

طريقة التقييم البيئي للمباني في المملكة المتحدة والتي وضعت في العام 1990 والنظام الآخر هو الريادة في التصميم البيئي والطاقة (LEED) وهو برنامج عالمي للمباني المستدامة تم تطويره من قبل مجلس الولايات المتحدة الأمريكية للمباني الخضراء ابتداء من 2000 ، هذا وتصعب مهمة المقارنة بين الأنظمة ذلك أن لكل منها نقاط قوة وضعف متنوعة تنطبق على حالات مختلفة (6+5)

وهناك أنظمة تصنيف محلية وعالمية أخرى معروفة مثل : نظام تصنيف الطاقة المنزلي (HERS)ينيرجي ستار ، (Star Energy) من وكالة حماية البيئة ووزارة الطاقة في الولايات المتحدة الأمريكية ، النظام الوطني الأسترالي للتصنيف البيئي للمباني (NABERS) جرين ستار(Green star) إتش كيو إي (HQE) في فرنسا ، استدامة (ESTIDAMA) في الإمارات العربية المتحدة ، باسيفهاوس (Passivehouse) في ألمانيا ، إم أو إتش يو آر دي (MOHURD) في الصين ، سي أي إس بي إي إي (CASBEE) في اليابان ، ووضع مجموعة مؤشرات أداء (KPI) للمدن بغية قياس تقدمها في إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كجزء من استراتيجيات المدن الذكية الرئيسية بالتعاون مع صناعة الطاقة . كما تشهد كافة هذه الأنظمة تطويرا مستمرا لمواكبة كمتطلبات السوق الجديدة والمطابقة مع الأنظمة الجديدة والخطط المقبلة للطاقة والاستدامة.

وبحسب معهد وبرتا للمناخ والبيئة والطاقة Wuppertal Insitute for environment and energy and climate)، تعتبر كفاءة الطاقة على المدى القصير والمتوسط بمثابة الخيار الأفضل والأسرع والمراعي للتكلفة لتخفيف آثار التغير المناخي وحماية الموارد.

لكن حتى هذا الوقت لم تكن هنالك إطارات مؤسساتية وفكرية متكاملة ، ولا حتى عمليات وأدوات متناسقة مخصصة الهدف بغرض تجميع المعلومات المتناثرة حول العالم ، وجمعها بحسب مقاييس علمية وتقديمها بطريقة (شاملة وسهلة الاستخدام وشفافة تراعي المستخدم).ص54

هل الدول العربية تتبع مقاييس معينة في البناء؟

لكل بلد مقياس خاص، يُعتمد بحسب متطلبات السوق(مواد البناء، الطقس، المياه...) لذلك من الصعب تطبيق المقاييس ذاتها في كل البلدان .مثلا الإمارات العربية حاولت تطبيق مقياس Lead الخاص بالولايات المتحدة الأميركية، والذي اكتسب شهرة لافتة نظرا إلى جودته العالية. وبالعراق عمل" المجلس العراقي للأبنية الخضراء على وضع Rating System يتضمن معايير خاصة بالعراق كما فعلت البرازيل .واللافت أن هناك بعض المباني الحكومية الرئيسية في العالم هي خضراء بامتياز، كالبرلمان الألماني.

هل يمكن تطبيق المقاييس على المباني القائمة؟

بالطبع ، سوف يطبق على المباني القائمة Rating Systems ولا يجوز إغفال أن نسبة 90 % من المباني ليست مشيدة حديثا ولا يمكن هدمها. في الولايات المتحدة هناك فترة تحضيرية لإنتاج ما يسمى بNet Zero Energie Building التي ستصبح إلزامية حتما بعد 2030 لحل مشاكل عديدة ومنها مشكلة الكهرباء والحصول على مساكن صديقة للبيئة وتستجيب لمتطلبات السكان.

كما أن في بريطانيا معيار التقييم البيئي (BREEAM) استراتيجية تقييم للمباني القائمة استنادا إلى أهداف بحوث البناء البريطانية تم وحددت هذه الاستراتيجية في عدة مبادئ رئيسية هي:

- هدم وإعادة بناء فقط عندما لا يكون عمليا أو اقتصاديا لإعادة استخدامها وتكييفها أو تمديد الهيكل الحالي؛
- تقليل الحاجة إلى النقل خلال الهدم والتجديد والبناء، وفرض رقابة صارمة على جميع عمليات للحد من الضوضاء والغبار، والاهتزاز والتلوث والنفايات؛
- الاستفادة القصوى من الموقع ، على سبيل المثال . من خلال دراسة التاريخ والغرض، والمناخات المحلية الصغيرة والرياح السائدة وأنماط الطقس، والتوجه للطاقة الشمسية، وتوفير وسائل النقل العام، وشكل المباني المحيطة بها؛
- تصميم المبنى لتقليل تكلفة الملكية وتأثيرها على البيئة وعلى حياتها وجعله على الحل وبسهولة من خلال دمج التقنيات والتكنولوجيات لحفظ الطاقة والمياه والحد من الانبعاثات على الأرض والمياه والهواء
- استخدام تقنيات البناء والتعلم من التقاليد المحلية في تصميم والمواد؛
- وضع وظيفة المبنى وجعلها آمنة ومرنة وقابلة للتكيف)لتلبية الاحتياجات في المستقبل(، وقادرة على تسهيل وتشجيع الاتصالات بين الموظفين؛
- بناء على الجودة والملائمة لآخر. ويتوقف الكثير على طول شكل من الأشكال، والتشطيبات طريقة التجمع يعمل على المواد المستخدمة؛
- تجنب استخدام المواد من المصادر غير المتجددة أو التي لا يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها، لا سيما في الهياكل التي قصيرة في الحياة؛

مستقبل المباني الخضراء:

يوجد اتجاهات جديدة لاستخدام تكنولوجيات بناء بديلة سوف يتم استخدامها بالغلاف الخارجى للمبنى فى المستقبل ويكون لها قدرة عالية على العزل عن الفراغ الخارجي مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة للوصول بالإضافة الى قابليتها العالية لاستخدامات.

الى مباني مصممة للتكيف مع الأهداف الحميدة لمستخدميها وبالتالي تحسين نظم التدفئة والتبريد للعمل على تطبيقات اقتصاديات الطاقة للتقليل من استهلاك الطاقة أما بالنسبة للإضاءة الطبيعية بالمباني فسوف تحظى بأهمية أكثر مما كان فى الماضي,وذلك باستخدام الشبابيك الذكية الجديدة التى يمكن تحويلها من شفافة الى معتمة للتحكم في الإضاءة والعزل او الخصوصية وكذلك سوف يكون هناك جهاز إحساس بالطقس قابل للفتح والإغلاق للشبابيك معتمدا على المعطيات البيئية المحيطة بالموقع , أما بالنسبة للإضاءة الصناعية فان الإضاءة الفلوروسنت سوف تتغير من الأزرق الهادئ الى لون الطيف الضوئي الكامل من خلال وحدات إضاءة محكمة المعيار عالية الكفاءة.

آليات تمويل المشاريع الخضراء

ويعتبر المبنى الأخضر مكلف أكثر من المبنى العادي ، لذلك يعدل الزبون عن شرائه. وبحسب التصنيف الأميركي والأوروبي، إن كلفة تشييد المبنى الأخضر تفوق ما نسبته 2 إلى6 في المئة كلفة أي مبنى آخر . لكن في مقابل هذه الكلفة المرتفعة، يؤمّن المبنى الأخضر لسكانه الميزات الآتية :السلامة العامة ،التوفير في استهلاك الطاقة الكهربائية ،وعناصر صديقة للبيئة.

في دولة المغرب تم إحداث آليات مالية لمواكبة مختلف هذه المشاريع المصطلح عليها بمشاريع التنمية المستدامة وهي عبارة عن صناديق يتم تمويلها من طرف دافعي الضرائب والتي ما فتأت على جميع الأصعدة » :الخضراء « تغري الشركات .الممول ب 1 مليون دولار أمريكي الذي أحدث سنة 2008 (FDE)صندوق التنمية الطاقوية

صندوق مراقبة التلوث الصناعي.

الصندوق الوطني لحماية البيئة وإعادة التأهيل .

صندوق رأس المال كاربون المغرب والذي تتمثل مهمته الأساسية في شراء قروض الكربون المحدثة من مشاريع التنمية النظيفة في المغرب من المستثمرين المحليين في انتظار بيعها في السوق العالمية للكربون . ويبلغ رأس مال الصندوق 300 مليون منها % 50 من صندوق الإيداع والتدبير و % 25 من خزينة الإيداع الفرنسية و % 25 من البنك الأوروبي للاستثمار. ص95

اقتراحات وتوصيات:

- ينصح العالم بإنتاج طاقة أكبر في مقابل استهلاك أقل ، والإفادة من الطقس المميز في وطنهم . مثلما تصبو إليه كل من أوروبا والولايات المتحدة سنة 2025 إلى ما يسمى بال Net Zero Energy building حيث ينخفض منسوب الاستهلاك ويرتفع معدل الإنتاج.
- تسليط الضوء على المبادئ الأساسية للأبنية الصديقة للبيئة من خلال د راسة أنظمة التقييم المتبعة في البلدان المتقدمة مع التركيز على بلدان الشرق الأوسط وانتقاء المعايير(التقنيات)التي تستخدمها هذه الأنظمة لتقييم المباني ، ومن ثم تحديد أهم المعايير (التقنيات)التي يمكن أن تطبق في صناعة التشييد في الجزائر أو أي بلد آخر.
- الاهتمام بمثل هذه التقنيات من الناحية التشريعية.
- مراعاة الظروف المناخية والطبيعية لإمكانية تطبيق المعايير المختارة بالشكل الأمثل.
- التركيز على الجانب الهندسي المدني الذي يعتمد على التقنيات والتصاميم وتحديد الأبعاد وخواص مواد البناء وغيرها في تشييد الأبنية الخضراء.
- إعداد دليل لجميع الشركات والمكاتب والمؤسسات المتخصصة في التخطيط والدراسات والتنفيذ والتشغيل والصيانة ومواد ومستلزمات المباني الخضراء .
- وضع آلية تمكّن من استخدام تقنيات الأبنية الخضراء في مرحلة إعادة الإعمار القادمة واقتراح نماذج مناسبة لأبنية خضراء تصلح لأن تكون بديلا مقبولا.

الخلاصة

مصطلح العمارة المستدامة والعمارة الخضراء هو مصطلح عام يصف تقنيات التصميم الواعي بيئيا في مجال الهندسة المعمارية لتصبح عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد وذلك لتقليل (تأثيرات الإنشاء والاستعمال على البيئة مع تنظيم الانسجام مع الطبيعة.)

حماس اليوم للعمارة الخضراء والمباني المستدامة له أصوله المرتبطة بأزمة الطاقة في السبعينات من القرن الماضي ، فقد بدأ المعماريون آنذاك يفكرون ويتساءلون عن الحكمة من وجود مباني صندوقية محاطة بالزجاج والفولاذ وتتطلب تدفئة هائلة وأنظمة تبريد مكلفة، ومن هناك تعالت أصوات المعماريين المتحمسين الذين اقترحوا العمارة الأكثر كفاءة في استهلاك الطاقة.

المصادر و المراجع

1- عمر سليم م. رياض زكريا العبد م. محمد حماد م. ياسر سعيد أبو السعود استخدامات بيم في العمارة الخضراء ، بدون معلومات.
2- بابلو سولون: أمام مفترق الطرق بين الاقتصاد الأخضر وحقوق الطبيعة، الثورة القادمة في شمال إفريقيا : الكفاح من العدالة المناخية ترجمة عباد مراد، مؤسسة روزا لوكسمبورغ ومؤسسة بلاطفورم لندن وعدالة بيئية شمال إفريقيا، ط1 ، مارس 2015.
3- علي نوري محمد: أفاق إنشاء الأبنية الخضراء الصديقة للبيئة ،مشروع بحث مقدم الى كلية الهندسة -قسم البناء والأنشاءات وهي جزء من متطلبات نيل شهادة البكلوريوس لكلية الهندسة ، تحت إشراف د. خضير نجم عبد الله، قسم البناء والإنشاءات، كلية التكونولوجيا،
4- نقابة المهندسين – فلسطين والمجلس الأعلى الفلسطيني للبناء الأخضر: الدليل الإرشادي للأبنية الخضراء –دولة فلسطين، ط1، 2013
5- بلقايد معاد الدين: المدن الذكية وموقعها في المشاريع المستقبلية : دراسة ميدانية للخدمات الإلكترونية (بنوك مدينة معسكر)، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر في علم الاجتماع الحضري، تخصص علم الاجتماع مدن وتنمية، تحت إشراف . د . محمد باشا ، قسم العلوم الاجتماعية ، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم ، الجزائر ، 2016.
6- م. رانيا جمال الدين احمد عبد الموجود: تطبيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء كأحد الحلول العلمية لتناول مفهوم العمارة الرأسية " مع ذكر خاص للاتجاه الرأسي في تنسيق المواقع، رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة جامعة القاهرة كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير في الهندسة المعمارية ، تحت إشراف أ. م .د نائلة محمد فريد طولان وأ.د . سامي بدر الدين سراج الدين، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، جمهورية مصر العربية 2010.
7- محمد علي الشمالي : تقنية الأبنية الخضراء وسبل تطبيقها في سورية، دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة المدنية قسم الإدارة الهندسية والتشييد تحت إشراف .د.م. محمد و نوس، قسم الادارة الهندسية والتشييد، كلية الهندسة المدنية، جامعة دمشق، سوريا. ب ت.

الملحق:

معلومات عامة عن البناء الأخضر

تكنولوجيا البناء الأخضر:

الطفل الأذكى هو من يعيش في بيت أخضر، هذا ما أكدته دراسات حديثة. و البيت الأخضر لم يعد يقتصر على امتلاك الحديقة والنباتات، بل يتعداه إلى استخدام تقنيات خاصة في البناء ونوع فريد من الخرسانة، وتأكدت أن التكنولوجيا الجديدة تحقق ذلك بكلفة أقل وطاقة أرخص مع حماية للبيئة. وتتوافق هذه التكنولوجيا مع معايير الحفاظ على البيئة، وتسمح بتوفير30 % من تكلفة البناء و 70 %من الطاقة الكهربائية المستخدمة في الأبنية العادية.

أن تكنولوجيا الأبنية الخضراء تعتمد على استخدام نوعية خاصة من الخرسانة أكثر قوة وصلابة من الخرسانة العادية بعشرات الأضعاف، كما تقوم هذه التكنولوجيا على نظم جديدة في إنجاز أبنية تتطابق مع معايير السلامة وحماية البيئة، كما توفر الطاقة وتقلص من التكلفة الاقتصادية للعقار المنجز.وتمثل شركة إيتيكو البيت الأخضر للاستثمار شركة إ«يكو ».

إن هذا النظام يطبق في الولايات المتحدة وكندا منذ 15 عاماً وحقق نجاحات اقتصادية وبيئية.توفير الطاقة « تقلل كلفة الإنشاء بنسبة30 بالمئة وتوفر 70 بالمئة من مدة الإنجاز، كما تخفض استهلاك الطاقة الكهربائية بمقدار الثلثين، ومقاومة للزلازل والحرائق، وترفع العمر الافتراضي للبناء إلى أكثر من 100 عام » .

أثبتت الدراسات العلمية أن التأثيرات الإيجابية لمثل هذه الأبنية على صحة الإنسان كبيرة جدا منها : ((حيث تشير دراسة حديثة إلى تفوق ذكاء الأطفال الذين يعيشون في الأبنية الخضراء على نظرائهم العاديين بنسبة 18 بالمئة)). وكذلك ميزات اقتصادية ومناخية تسمح التكنولوجيا الجديدة بتقليل تكلفة البناء بنسبة تصل إلى 30 بالمئة من الحجم الإجمالي للبناء التقليدي.

ونتيجة لبساطة تركيبها وسهولته، يقول الخبراء إن هذه التقنية بإمكانها تلخيص 70 بالمئة من وقت الإنجاز، ما يسمح ببناء مشاريع ضخمة في وقت قياسي مقارنة بالتقنيات العادية. ويراهن المختصون على ميزة هذه التكنولوجيا في توفير 70 بالمئة من الطاقة الكهربائية في عمليات التبريد والتدفئة .ويرجعون ذلك إلى خاصية العزل المزدوج لجدران هذه البنايات بحيث أنها تستخدم مواد عالية الجودة مصنوعة من ((البوليسترين)) مما يجعل البناء متلائما مَع المناخ الحار أو البارد.

وسوف تكون الأبنية المنجزة بهذه التقنيات الحديثة، **مقاومة للزلازل بدرجة 9 على مقياس ريختر.** ويؤكد الخبراء أنها مقاومة للتصدع الحراري وعازلة للأصوات والعوامل الخارجية .ويستبعد الخبراء أي خطر قد تحدثه على صحة الإنسان، إذ إنها خالية من الأوبئة والبكتيريا، ولا تساعد على تكاثر القوارض. ويؤكد الخبراء ((على الرغم من أن الحرائق تشكل إحدى أهم الأخطار التي تواجه الأبنية العادية، إلا أن التكنولوجيا الجديدة، ليست مقاومة للحرائق فقط، بل تنعدم فيها فرصة اندلاع الحرائق، لأن المواد المكونة للخرسانة الجديدة غير قابلة للاحتراق . وتتناسب الأبنية الخضراء المشيدة بمعايير التكنولوجيا المذكورة مع أي مناخ سواءً كان صحراويا حَاراً، أو آسيويا شديد الرطوبة، كونها لا تمتص المياه والرطوبة، ومقاومة للأمطار والرياح .وبحسب المعطيات التي ذكرتها الشركة(ايكو) فإن العمر الافتراضي لهذه الأبنية يصل إلى 100 عام.

طريقة بناء المباني الخضراء:

تتم الأشغال الإنشائية المتعلقة بهيكل الأبنية من قوالب ((البوليستيران)) والتي تتميز بسهولة تشكيلها حسب المساحات والمقاييس المطلوبة، حيث يتم تفصيلها آليا عَبر بيانات يستخدمها الكمبيوتر بسرعة فائقة.

وبعد إنجاز قوالب ((البوليستيران)) التي تتضمن طبقات عازلة بسمك يتراوح بين 5 و10 سنتيمترات، تتم عملية إنشاء الجدران عن طريق إدخال الإطارات الفولاذية التي تسمح بتماسك أجزائها ، أجزائها، ومن ثم تتم عملية صب الخرسانة، وتستخدم في الأجزاء الداخلية للحائط مواد ال ((البلاستر)) العادي، أو الخاص بهذه التكنولوجيا، والتي تمنع انتقال الضوضاء مع إمكانية إجراء عمليات التشطيب الداخلي بصورة عادية.

ويمكن أن يتراوح إجمالي سمك الحائط، بين 25 و 35 سنتيمتر ا أًو أكثر حسب متطلبات البناء، وهي مقاومة للحرائق مع تصنيف عالمي بدرجة REL 180، أما السقوف فتتكون من ألواح مخففة من رافدات خرسانية مسلحة بمقاييس مختلفة، وتنجز بواسطة استخدام ألواح ال ((بوليسترين)) مع حوامل فولاذية وشبكة حديد تصب عليها الخرسانة الخاصة بهذه التكنولوجيا.

ويتميز الوجه السفلي للألواح المركبة في عمليات الإنشاء بمواصفات خاصة تسهل لصق طبقة ال((بلاستر)) كما تتميز هذه الألواح بسهولة الدمج بينها، ما يعمل على تخفيض التكلفة ويعطي خاصية العزل عن العوامل الخارجية.

مشاريع مستقبلية:

أكد الشركة أضافت إلى التمثيل الحصري لهذا النظام الجديد في الأبنية الخضراء في المنطقة العربية، فهي تمثل حصري ا مًشاريع طاقة حديثة تتمثل في ابتكارات علمية جديدة تقوم على أساس استغلال مضاعف للطاقة الشمسية بطرق كهرومغناطيسية ضوئية، حيث تعتمد التقنية الجديدة على خلايا ثلاثية الأبعاد تستغل بشكل أمثل الطاقة الشمسية، وكشف عن إمكانية البدء بمشاريع تعتمد على هذه التقنية خلال الأشهر الثلاثة المقبلة.

طوق النجاة

في ظل الأزمة المالية العالمية وتداعياتها على قطاع العقار، تصبح مثل هذه الابتكارات التكنولوجية حلا مًثالي ا لًتقليل التكلفة، وملاءمة البيئة والمحيط، ومن خلال خفضها لكلفة البناء وسرعة الإنجاز، فقد يصبح ذلك عاملا حًاسم ا فًي إعادة رسم خارطة الأسعار بما يتلائم مع المعطيات الجديدة التي أفرزتها الأزمة.

ومن خلال البحث تبينه ان المباني والمدن المريضة تتميز بثلاث صفات رئيسية:

الأولى : استنزاف في الطاقة والموارد.

الثانية : تلويث البيئة بما يخرج منها من انبعاثات غازية وأدخنة أو فضلات سائلة وصلبة.

الثالثة : التأثير السلبي على صحة مستعملي المباني نتيجة استخدام مواد كيماوية وملوثات أخرى مختلفة.

نظام التقييم:

نظام احتساب التقييم:

تتوزع عملية احتساب النقاط للأبنية الخضراء ضمن ستة محاور رئيسية كما هو موضح في الجدول:
جدول يبين نظام احتساب النقاط.

المجال	Domain	عدد النقاط	النسبة المئوية%
استدامة الموقع	Site Sustainability	30	15
كفاءة استخدام الطاقة	Energy Efficiency	60	30
كفاءة استخدام المياه	Water Use Efficiency	50	25

جودة البيئة الداخلية	Indoor Environment Quality	30	15
جودة استخدام المواد والموارد	Materials and Resources	20	10
الأفكار الإبداعية وتكامل تصميم المبنى	Innovation and Building Integrated Design	10	5
المجموع	total	200	100

1- تصنيف المباني الخضراء بدولة فلسطين:

يمنح الدليل الإرشادي للأبنية الخضراء أربعة تصنيفات للمباني الخضراء وفق الفئات المدرجة في الجدول.

جدول رقم () يبين تصنيفات المباني الخضراء.

الرقم	المستوى	التصنيف	عدد النقاط
	****	ماسي	160 أو أكثر
	***	ذهبي	140- 159
	**	فضي	120- 139
	*	برونزي	100- 119

الاشتراطات الإلزامية في كافة المجالات الخاصة بالبناء الأخضر.

جميع هذه الاشتراطات ضرورية لعملية تقييم البناء الأخضر ولا تحدد لها نقاط ، على أن تعطى النقاط بناء على مدى الالتزام بالمتطلبات والشروط لكل مجال.

الاشتراطات الإلزامية في كافة المجالات الخاصة بالبناء الأخضر.

الرقم	المجال	الاشتراط	النقاط
	استدامة الموقع	منع التلوث الناتج عن أعمال البناء والإنشاء	إلزامي Rquired
	كفاءة استخدام المياه	ترشيد وتخفيض استهلاك المياه	إلزامي Rquired
	ترشيد وإدارة الطاقة	التخطيط لكافة أنظمة الطاقة بالمبنى	إلزامي Rquired
		الوصول إلى الحد الأدنى لاستهلاك الطاقة	إلزامي Rquired
		التخطيط لأنظمة التبريد بالمبنى	إلزامي Rquired
	الموارد والمصادر	تجميع وتخزين المواد القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام	إلزامي Rquired

	جودة البيئة الداخلية	تحقيق الحد الأدنى لأداء جودة الهواء الداخلي	إلزامي Rquired
		التحكم البيئي وضبط آثا التدخين	إلزامي Rquired

ص23

استدامة الموقع :

يهدف هذا الجزء الى التعريف بطرق اختيار و تطوير الموقع بحيث يساهم في زيادة كفاءة عمل المبنى وتحسين البيئة المحيطة به و بالتالي زيادة جودة الحيز العمراني للسكان من خلال:

1- اختيار الموقع Site Selection
2- إمكانية الوصول للمبنى Building Accessibility
3- تنسيق المواقع Site Development
4- البناء بمسئولية Building with Wesponsibity
5- الراحة المناخية المحيطة بالمبنى Urban Thermal Confort Strategy
6- الجزر الحرارية الحضرية Urban Heat Island Effect
7- وسائط النقل البديلة Alternative Transportation
8- الحصاد المائي Storm Water Design
9- التلوث الضوئي Light Pollution Reduction

المجموع الكلي للنقاط (30) وتوزع على المجالات التالية: ص25

جدول رقم () يبين التوزيع الكلي للنقاط ضمن محور استدامة الموقع.

الرقم	البند	النقاط
1	منع التلوث الناتج عن عملية الإنشاء Construction Activity Pollution Prevention	إلزامي Required
2	اختيار الموقع Site Selection	4
3	المداخل وقابلية الحركة Building Accebility	3
4	تنسيق المواقع Site Development	5
5	الراحة المناخية المحيطة بالمبنى Outdoor Thermal Comfort Strategy	4
6	الجزر الحرارية الحضرية Urban Heat Island Effect	4
7	وسائط النقل البديلة Alternative Transporation	4
8	الحصاد المائي Storm Water Design	4

9	التلوث الضوئي Light Pollution Reduction	2
المجموع		30