



الجامعة التكنولوجية  
قسم البناء والأنشاءات

اسم البحث

((افاق أنشاء الابنية الخضراء الصديقة للبيئة ))

مشروع بحث

مقدم الى كلية الهندسة- قسم البناء والأنشاءات وهي جزء  
من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس لكلية الهندسة

مقدم من قبل الطالب

علي نوري محمد

بإشراف

د.خضير نجم عبدالله

بسم الله الرحمن الرحيم

((يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات والله بما  
تعملون خبير))

صدق الله العظيم

# الاهداء

الى من خلقتني فسواني  
الى من بدعائه اكرمني الله  
الى من غمرتني بالدفئ  
الى سندي واغلى ما في الكون  
الى من بهم اكون وبوجودهم احيا  
الى من علمتني معنى الصبر  
الرحمن الرحيم  
ابي العزيز  
امي الحنونة  
اخوتي واخواتي  
زملائي وزميلاتي  
مشرقي الفاضل  
الى كل من قدم الي العون وساندني طوال فترة البحث

الى كل اهلي واحبائي

اهدي ثمرة جهدي المتواضع

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا ان  
هدانا الله .

اتقدم بالشكر الجزيل والاحترام الى استاذي  
الفاضل(الدكتورخضير نجم) لما ابدا من مساعده طوال فترة  
اجراء البحث واشكره على المعلومات القيمة التي زودني بها  
جزاه الله خيرا واتقدم باسمى آيات التقدير والاحترام له واشكره  
على صبره

كما اتقدم بالشكر الجزيل والامتنان الى كل الاساتذة الذين  
ساعدوني في اكمال البحث

واخيرا اختم بتقديم الشكر والتقدير الى من كانا سندي  
وعوني والذي العزيزين واسأل الله ان يوفق الجميع .

# الفهرس

## الفصل الأول

- 1..... مقدمة
- 2..... اهداف الأبنية الصديقة للبيئة

## الفصل الثاني

- 6 ..... أمثلة عالمية للأبنية الخضراء الصديقة لبيئة

## الفصل الثالث

- 13..... الأبنية الخضراء في العراق

## الفصل الرابع

- 17..... مواد البناء الصديق للبيئة
- 19 ..... تاريخ البشر مع مواد البناء
- 19 ..... مواصفات هذه المواد
- 20 ..... ما الذي يجعل المواد البناء صديقة للبيئة
- 21 ..... امثلة على مواد البناء الصديقة للبيئة

## الفصل الخامس

- 22 ..... تكنولوجيا الأبنية الخضراء
- 24 ..... طريق البناء
- 25 ..... مشاريع مستقبلية
- 25 ..... طوق النجاة
- 26 ..... الخلاصة
- 27 ..... المراجع

الاول

## المقدمة

لقد بدأ العالم الآن يعترف بأهمية الطبيعة وضرورة الحفاظ عليها وتم إعتقاد هذا المبدأ في كثير من المجالات وقد يكون أهمها مجال تصميم وإنشاء المباني وهنا يأتي دورنا بصفقتنا الجيل القادم جيل "المستقبل" نرسم أن نعمل بهذا المبدأ ليس كخيار يمكن إضافته للمبنى وإنما كضرورة في أي عمل نعمل عليه. هذه المباني قد تكون بسيطة في تصميمها مقارنة بالكثير من التصاميم المبدعة التي نراها في الوقت الحالي ولكن جمالها يكمن في هدفها فهذه المباني تجمع بين إبداع المصمم وروعة الطبيعة وخضرتها مما يضيف على التصميم جمال ذا بعد آخر. المباني الصديقة للبيئة والمعروفة أيضا بالبناء الصديق للبيئة أو المباني المستدامة ، هي ممارسة لخلق هياكل واستخدام العمليات المسؤولة بيئيا والفعالة من حيث الموارد المستخدمة في البناء عبر دورة حياة المبني : من تحديد مواقع البناء والتصميم والبناء والتشغيل والصيانة والتجديد ، و التفكير هذه الممارسة تتوسع وتكمل التصميم الكلاسيكي للبناء فيما يخص الاقتصاد ، والمنفعة، والمتانة والراحة. على الرغم من أن التكنولوجيات الجديدة يجري تطويرها باستمرار لاستكمال الممارسات الحالية في خلق هياكل أكثر صداقة للبيئة إلا أن الهدف المشترك هو أن المباني الصديقة للبيئة صممت للحد من الأثر الإجمالي على البيئة وعلى صحة الإنسان وثمة مفهوم مماثل هو البناء الطبيعي ، الذي عادة ما يكون على نطاق أصغر ، ويميل إلى التركيز على استخدام المواد الطبيعية المتوفرة محليا. وفي وجهة نظر البعض فإن العمارة الخضراء هي منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية ، فهي دعوة إلى التعامل مع البيئة بشكل أفضل يتكامل مع محدداتها

## أهداف الابنية الخضراء الصديقة للبيئة

### • الحد من التأثير على البيئة

الممارسات المتعلقة بالبناء الصديق للبيئة يهدف إلى الحد من التأثير السلبي البيئي للمباني . تقوم المباني بإحتلال حيز كبير من الأراضي واستهلاك الطاقة والمياه ، والهواء وتغيير المناخ . في الولايات المتحدة يتم تعميم أكثر من منطقة فضاء مفتوح ، موائل الحياة البرية الثانوية، وأراضي رطبة كل سنة . اعتبارا من عام 2006 استخدمت المباني 40 في المئة من إجمالي الطاقة المستهلكة في كل من الولايات المتحدة والاتحاد الاوروبي . ففي الولايات المتحدة استهلكت 54 في المئة من تلك النسبة من قبل المباني السكنية و 46 في المئة من قبل المباني التجارية. في عام 2002 استخدمت المباني حوالي 68 في المئة من اجمالي الكهرباء المستهلكة في الولايات المتحدة مع 51 في المئة للاستخدام السكني و 49 في المئة للاستخدام التجاري . كما نتج 38 في المئة من اجمالي كمية ثاني أكسيد الكربون في الولايات المتحدة من المباني ، و 21 في المئة من المنازل و 17.5 في المئة من الاستخدامات التجارية . تتسبب المباني في 12.2 في المئة من إجمالي كمية المياه المستهلكة يوميا في الولايات المتحدة . نظرا لهذه الإحصاءات نجد أن تقليل كمية استهلاك المباني من الموارد الطبيعية وكمية التلوث المنبعثة يعتبر عاملا حيويا لتحقيق الاستدامة في المستقبل ، وفقا لوكالة حماية البيئة .

### • الحد من النفايات

تسعى الابنية الصديقة للبيئة أيضا للحد من هدر الطاقة والمياه والمواد المستخدمة أثناء البناء . على سبيل المثال ، يأتي ما يقرب من 60 ٪ من نفايات الدولة في ولاية كاليفورنيا من المباني التجارية خلال مرحلة البناء ، وينبغي أن يكون الهدف الأساسي هو الحد من كمية المواد التي ينتهي بها الأمر إلى المكب . تساعد أيضا المباني المصممة جيدا على التقليل من كمية النفايات



الناتجة من قبل شاعليها ، من خلال توفير حلول على ارض الواقع مثل صناديق السماد للحد من الذهاب الى المكبات. للحد من التأثير على الآبار أو محطات معالجة المياه ، توجد عدة خيارات.

### ● كفاءة استخدام المياه

الحد من استهلاك المياه وحماية نوعية المياه هي من الأهداف الرئيسية في البناء المستدام. أحد المسألة الحاسمة لإستهلاك المياه في مناطق كثيرة من البلاد هو تزايد الطلب على المياه الجوفية بحيث يتجاوز قدرتها على تجديد نفسها. ينبغي زيادة اعتماد المرافق على المياه التي يتم تجميعها واستخدامها وتنقيتها ، وإعادة استخدامها في الموقع إلى أقصى حد ممكن. ويمكن حماية وحفظ المياه خلال حياة مبنى من خلال تصميم أعمال السباكة المزدوجة التي تعيد تدوير المياه في المراحيض للتنظيف. يمكن أيضا تقليل مخلفات المياه إلى أدنى حد ممكن من خلال الاستفادة من تجهيزات السباكة للمحافظة على المياه مثل خفضة دفق المراحيض وخفص سرعة وكمية تدفق المياه من الدوش.

### ● تعظيم فوائد التشغيل والصيانة

بغض النظر عن استدامة مبنى من حيث التصميم والبناء الا انه لا يمكن أن يظل كذلك بدون تشغيل مسئول وصيانة بطريقة صحيحة . لضمان التشغيل والصيانة يجب أن يكونوا الأفراد جزء من المشروع في عملية التخطيط والتنمية للمساعدة على الحفاظ على المعايير الصديقة للبيئة التي صممت في بداية المشروع. كل جانب من جوانب البناء الصديق للبيئة يتم دمجها في مرحلة التشغيل والصيانة لحياة مبنى . مسئولية إضافة تكنولوجيات جديدة صديقة للبيئة تقع أيضا على عاتق موظفي التشغيل والصيانة . على الرغم من أن الهدف المتمثل في الحد من النفايات يمكن أن يطبق خلال مرحلة تصميم وبناء وهدم مبنى ودورة حياته ، الا ان في مرحلة التشغيل والصيانة تتم الممارسات الصديقة للبيئة فعليا مثل إعادة التدوير ، وتحسين نوعية الهواء .

### ● كفاءة المواد

يشمل عادة ما يعتبر مواد البناء 'الصديقة للبيئة' المواد النباتية المتجددة بسرعة مثل الخيزران (البامبو لأن ينمو بسرعة) والقش والخشب من الغابات المعتمدة بأن تدار على نحو مستدام ، الحجر المعاد تدويره ، والمعادن المعاد تدويرها ، وغيرها من المنتجات الغير سامة ، والتي يمكن إعادة استخدامها ، والمتجددة ، أو يمكن إعادة تدويرها (على سبيل المثال ،صوف الأغنام ،والألواح مصنوعة من رقائق الورق،وحدات البناء(اللين)،والطين المخبوز،تربة مهشمة،والصلصال،والكتان والأعشاب البحرية والفلين والحبوب، وجوز الهند،والواح الألياف الخشبية ،وما إلى ذلك)وتقترح وكالة حماية البيئة إعادة تدوير السلع الصناعية واستخدامها، مثل منتجات احراق الفحم ، ، وبقايا الهدم في مشاريع البناء وينبغي استخراج مواد البناء وتصنيعها محليا لمواقع البناء من اجل الحد من فقد الطاقة التي هي جزءا لا يتجزأ من نقلها . حيثما كان ذلك ممكنا ، ينبغي أن تكون عناصر البناء مصنعة خارج الموقع ويتم تسليمها الى الموقع ، لتعظيم الفوائد من الإنتاج خارج الموقع ، بما في ذلك تقليل النفايات ، وتعظيم إعادة التدوير (لأن التصنيع في موقع واحد ) ، وتطوير عناصر ذات جودة عالية ، وتحسين إدارة السلامة والصحة المهنية والتقليل من الضوضاء والغبار.

### ● التكلفة

القضية الأكثر تعرضا للانتقاد حول بناء المباني الصديقة للبيئة هو الثمن . الأجهزة الجديدة ، والتقنيات الحديثة تميل إلى أن تكلفه المزيد من المال .ولكن العائد 10 أضعاف ما تنفقه على مدى حياة المبنى كاملة . الإختلاف يكمن بين معرف التكلفة الأولية مقابل تكلفة دورة حياة المبنى. تأتي وفورات الأموال من استخدام أكثر فعالية للمرافق التي تؤدي إلى خفض فواتير الطاقة. يمكن أيضا احتساب عامل الإنتاجية الأعلى للطالب أو العامل في الاعتبار عند حساب

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

### ● كفاءة الطاقة

غالبا ما تشمل المباني الصديقة للبيئة على تدابير للحد من استخدام الطاقة ، فإنه قد يتم استخدام نوافذ عالية الكفاءة وعزل الجدران والأسقف والأرضيات. غالبا ما تنفذ استراتيجية أخرى وهي تصميم المبنى السلبي للطاقة الشمسية في المساكن المنخفضة الطاقة. اي يقوم المصممين بتوجيه (ضوء النهار) بفاعلية يمكن ذلك أن يوفر المزيد من الضوء الطبيعي مع تقليل الحاجة إلى الإضاءة الكهربائية خلال النهار . تسخين المياه بالطاقة الشمسية يؤدي إلى مزيد من توفير الطاقة. توليد الطاقة المتجددة في الموقع من خلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية ، أو الكتلة الحيوية يمكن أن تقلل كثيرا من الآثار البيئية للمبنى. توليد الطاقة بشكل عام هو أكثر العوامل تكلفة في بناء مبنى.

الفصل الثاني

### أمثلة عالمية للأبنية الخضراء الصديقة لبيئة

عند التمعن في أوضاعنا البيئية الصارمة ومواردنا المحدودة ندرك بأن حاجتنا إلى تطبيق العمارة الخضراء والإنشاءات المستدامة أكثر من الدول الصناعية المتقدمة . وإذا كانت كميات أشعة الشمس وحرارتها ووجهها في منطقتنا من أعلى المعدلات في العالم فإن هذا يعني وجود فرص ذهبية لتوظيفها كمصدر بديل لإنتاج الطاقة ، بالإضافة إلى استغلالها في إضاءة المباني والمنشآت خلال ساعات النهار. ومع ذلك فنحن نسمع عن 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 ومعتمدة من الداخل وتعتمد فقط على الإضاءة الاصطناعية التي تضيف أعباء اقتصادية إلى فاتورة الكهرباء ، بل إن تلك الدول قطعت أشواطاً متقدمة في تطبيقات استغلال الطاقة الشمسية كمصدر بديل للطاقة في المباني ، بالإضافة إلى استغلال الرياح وشلالات المياه في إنتاج الطاقة.

يوجد في الدول الصناعية الكثير من المباني الكبرى التي تجسد مفهوم العمارة المستدامة الخضراء التي تقلل من التأثيرات على البيئة ، ومن هذا المباني

- مبنى برج (Conde Nast) المكون من (48 طابقاً) في ساحة التايمز في نيويورك ، وهو مصمم بواسطة (فوكس وفول معماريون) . إنه يعد أحد الأمثلة المبكرة التي طبقت مبادئ العمارة المستدامة الخضراء في مبنى حضري كبير ، وقد استعملت فيها تقريباً جميع التقنيات التي يمكن تخيلها لتوفير الطاقة. فقد استخدم المبنى نوعية خاصة من الزجاج تسمح بدخول ضوء الشمس الطبيعي وتبقي الحرارة والأشعة فوق البنفسجية خارج المبنى ، وتقلل من فقدان الحرارة الداخلية أثناء الشتاء. وهناك أيضاً خليتان تعملان على وقود الغاز الطبيعي تزودان المبنى بـ (400 كيلواط) من الطاقة، وهو ما يكفي لتغذية المبنى بكل كمية

الكهرباء التي يحتاجها ليلاً ، بالإضافة إلى (5%) من كمية الكهرباء التي يحتاجها نهاراً. أما عادم الماء الحار فقد أنتج بواسطة خلايا الوقود المستخدمة للمساعدة على تسخين المبنى وتزويده بالماء الحار.

بينما وضعت أنظمة التبريد و التكييف على السقف كمولد غاز أكثر من كونها مولد كهربائي، وهذا يخفض من فقدان الطاقة المرتبط بنقل الطاقة الكهربائية. كما أن لوحات الموجودة على المبنى من الخارج تزود المبنى بطاقة إضافية تصل إلى (15 كيلو واط). وداخل المبنى تتحكم حساسات الحركة بالمرآح وتطفئ الإضاءة في المناطق قليلة الإشغال مثل السلالم. أما إشارات الخروج فهي مضاءة بثنائيات خفيفة مخفضة لإستهلاك الطاقة. والنتيجة النهائية هي أن المبنى يستهلك طاقة أقل بنسبة (35-40%) مقارنة بأي مبنى تقليدي مماثل.

ومن الأمثلة الأخرى على العمارة الخضراء برج (The Swiss Re Tower) في أحد شوارع مدينة لندن والمصمم بواسطة المعماري نورمان فوستر وشركاه، ويشير اللندنيون لهذا الصرح المعماري بأنه بالإضافة للأحدث إلى خط أفق مدينتهم العريقة، وهذا البرج المنتصب كثمرة الخيار يتكون من (41 طابقاً)، إلا أن الشيء الرائع في هذا المبنى ليس شكله المعماري الجميل ولكن كفاءته العالية في استهلاك الطاقة، فتصميمه المبدع والخالق يحقق وفراً متوقعاً في استهلاك الطاقة يصل إلى (50%) من إجمالي الطاقة الذي تستهلكه بناية تقليدية مماثلة.

ويتجلى غنى المبنى بمزايا توفير الطاقة في استعمال الإضاءة والتهوية الطبيعية كل ما أمكن ذلك. وتتكون واجهة المبنى من طبقتين من الزجاج (الخارجية منها عبارة عن زجاج مزدوج)، والطبقتان تحيطان بتجويف مهوى بالستائر الموجهة بالحاسب الآلي. كما أن نظام حساسات الطقس الموجود على المبنى من الخارج يراقب درجة الحرارة وسرعة الرياح ومستوى أشعة الشمس، ويقوم بغلق الستائر وفتح لوحات النوافذ عند الحاجة. أما شكل المبنى فهو مصمم بحيث يزيد من استعمال ضوء النهار الطبيعي، ويقلل من الحاجة للإضاءة الاصطناعية، ويتيح مشاهدة مناظر خارجية طبيعية حتى لمن هم في عمق المبنى من الداخل.

• ابراج المقر الرئيسي لمجلس ابو ظبي للاستثمار



انضمت اكبر 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 اضافة الى حدائق مميزة على اسطح البنايات و نظم كهربائية ضوئية .

افاق انشاء الابنية الخضراء الصديقة للبيئة

الفصل الثاني



تم انشاء هذا النمط اعتمادا على نموذج ترشيد رياضي مستمد من التصاميم الاسلامية





لأكتساب حرارة الشمس تم تغطية المبنى بقطع من البلور على شكل خلية النحل وذلك للمساعدة على التحكم في واجهته الخارجية

افاق انشاء الابنية الخضراء الصديقة للبيئة

الفصل الثاني



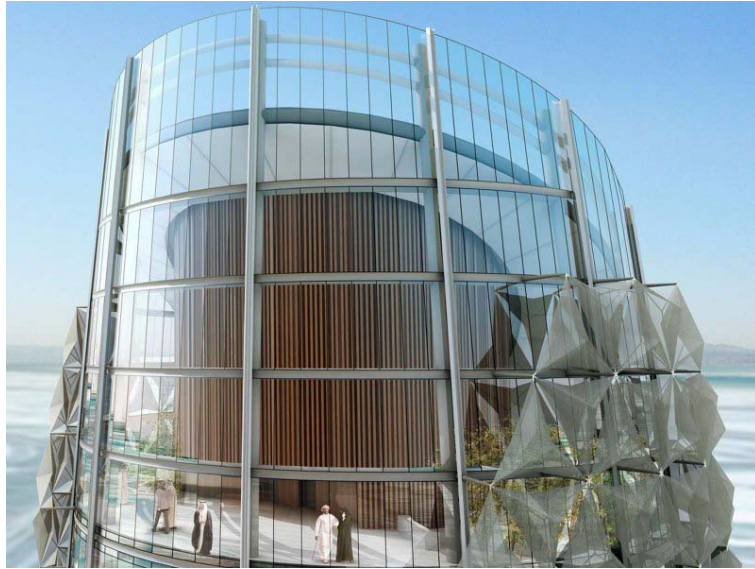
وسيكون ارتفاع البرج 140م , ويشمل المشروع المطاعم والمقاهي والمكتب وقاعة المؤتمرات



بني المشروع على اساس تصور استخدام مبادئ العمارة الاسلامية, والاستدامة,  
والحفاظ البيئي

افاق انشاء الابنية الخضراء الصديقة للبيئة

الفصل الثاني



وسيتّم أيضا إقامة حدائق علوية على اسطح المبنى للمساعدة في خفض الحرارة الشمسية  
المكتسبة وتوفيرية وسيتّم أيضا إقامة الفضاء للموظفين



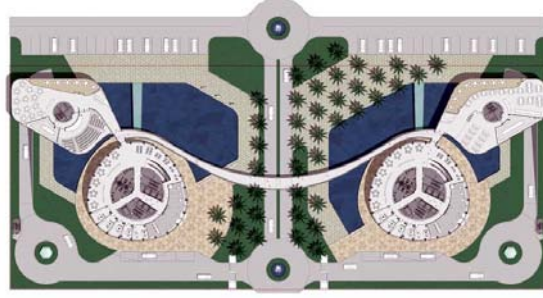
تتكون الطوابق الخمس و العشرين لناطحات السحاب هذه من ألف منزل للموظفين

افاق انشاء الابنية الخضراء الصديقة للبيئة

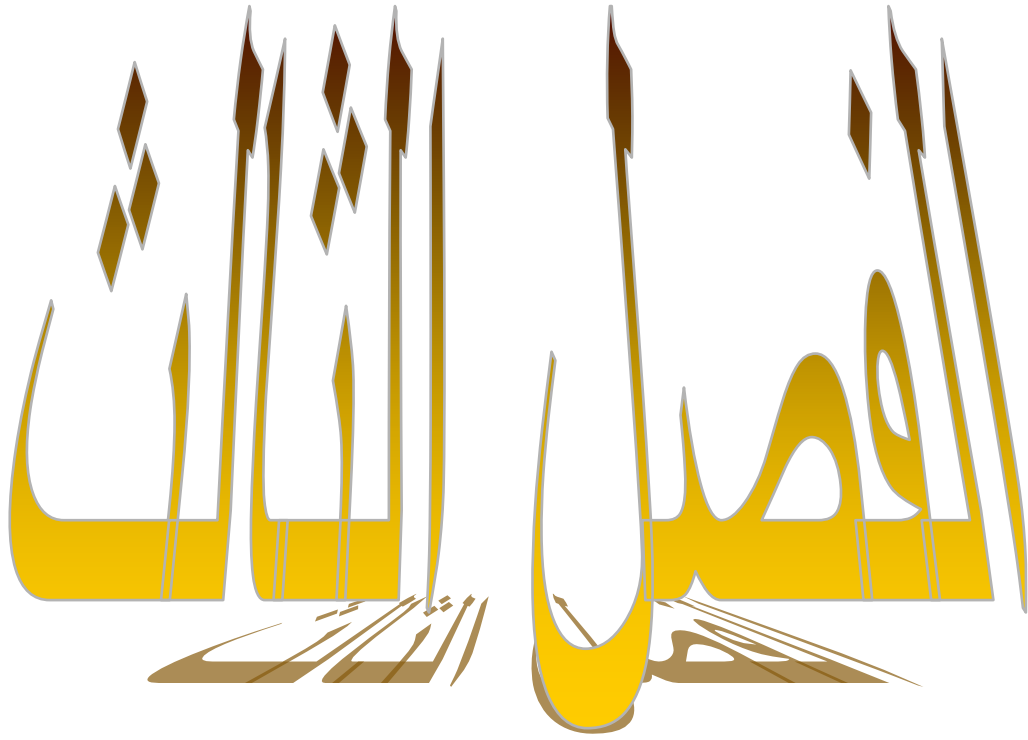
الفصل الثاني



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 أشجارالنخيل المحلية



## الأبنية الخضراء في العراق

الأبنية الخضراء ظاهرة العصر فأين العراق منها؟

كثير الحديث عن الطفرة العقارية في العراق وبلغ أوجّه منذ عام تقريباً، حيث تعددت المواضيع وتناثرت الأرقام واختلفت الآراء حول مستقبله وتطور أسعاره لكن كل هذه مجتمعة ، لم تسلط أضواءها على ظاهرة بدت لافتة عند معرفة ما وصلت إليه في الدول الأوروبية والأميركية ، وهي "الأبنية الخضراء" التي لا تزال تتواجد بصورة خجولة او لا توجد في العراق حتى الآن. إنما يبقى دائماً في كل قطاع ومجال، مَنْ يعمل في الكواليس سعياً ما هو للخير العام ، فكيف بالجري لمصلحة المواطن والبيئة على السواء. هذا ومن خلال دراستي للبحث عن الابنية الصديقة للبيئة ومعرفة الفائدة منها يجب ان يكون هناك مجلس خاص للأبنية الصديقة للبيئة في العراق الذي يولي هذا الموضوع كل اهتمام وعناية.

### \* ما هي الأبنية الصديقة للبيئة؟

إنها ليست خضراء اللون كما أنها ليست مزروعة بالشجر في مداخلها ، إنما هي مجموعة عناصر تتوفر داخل المبنى وتشمل إنتاجية معينة للطاقة ، وتوفيراً في استهلاك الطاقة الكهربائية ، إضافة إلى تأمين الرفاهية التامة للقاطنين فيها ، إذ أنا لإنسان يمضي 90 في المئة من وقته داخل الأماكن المغلقة ومن حقه أن يتمتع طوال هذا الوقت بالرفاهية إن. من هنا نعرف ان المبنى الأخضر لا يقاس من الخارج لنحكم أنها خضر أم لا. عندما نقول مبنىً أخضر يجب جمع كل العناصر و تقويمها على مستويات عدة. فالتصنيف الأميركي مثلاً يختلف عن الأوروبي ، حيث يتدرج الأول بدءاً من العادي (regular) فالفضي (silver) مروراً بالذهبي (gold) وصولاً إلى platinum.

أما الأوروبي فيصنّف من الفئة A حتى الفئة D. وهذه العملية تبدأ منذ اللحظة الأولى التي ينطلق فيها التخطيط لتشيد 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 منسواها.

\* يتبين في ضوء ذلك أن أسعار هذه الأبنية مكلفة جداً ؟

بالطبع إن 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 إلى 6 في المئة كلفة أي مبنى آخر. لكن في مقاب لهذه الكلفة المرتفعة، يؤمن المبنى الأخضر لسكانه الميزات الآتية: السلامة العامة، التوفير في استهلاك الطاقة الكهربائية، وعناصر صديقة للبيئة. لذلك من الضروري توعية الرأي العام العراقي على ما هية الأبنية الخضراء وما يميزها عن غيرها من سائر المباني. والتوعية تكون بالتنسيق مع وزارات البيئة، الطاقة، والإعلام، وتنظيم الحملات في المدارس والجامعات والبلديات.

### \* ما هو دور المجلس في هذا المجال؟

- يعمل المجلس على تحضير rating system غير المتوفر أصلاً في العراق، والذي سيساعد على تصنيف المبنى على كل مستويات عدة. هذا النظام هو حل لمشاكل عديدة كمشاكل الطاقة والمياه. مثلاً هناك أزمة كهربائية حادة في العراق، تعود إلى ارتفاع معدل الطلب إلى ما فوق مستوى العرض. من هنا يجب خفض الطلب من خلال التوعية وليس السعي إلى زيادة العرض، كما يفترض أيضاً خفض الاستهلاك وعلى سبيل المثال، يمكن استعمال العداد لتسخين المياه هو يمكن حتى استعمال الطاقة الشمسية للإستهلاك المباشر نهاراً أو تخزينها لاستعمالها ليلاً، وهناك أيضاً خيار توليد الطاقة على الهواء وقعت أوروبا اتفاقاً معاً لصحراء المغربية يقضي بتوليد الطاقة الكهربائية واستجارتها إلى الدول الأوروبية.

### \* بماذا ننصح العراقيين في هذا المجال؟

عليهم إنتاج طاقة أكبر في مقابل استهلاك أقل ، والإفادة من الطقس المميز في وطنهم ومن المتوقع أن تصل أوروبا والولايات المتحدة سنة 2020 إلى ما يسمى بال- Net Zero Energy Building حيث ينخفض منسوب الإستهلاك ويرتفع معدل الإنتاج. في حين يحتاج العراق إلى وقت طويل لتحقيق ذلك.

### \* ما هو السطح الأخضر؟

إن سطح المبنى معرّض في فصل الصيف لأشعة الشمس التي تسبب حرارة شديدة، وفي فصل الشتاء يخضع للبرد القارس والرطوبة الشديدة. لذلك من الأفضل زرع السطح بالشتول وغيرها، ليصبح بالتالي عازلاً للحرارة صيفاً، وفي الشتاء تكون تربته عاملاً أساسياً لامتصاص مياه الأمطار وتساعد بالتالي في تصريفها. أضف إلى ذلك الطابع الجمالي للسطح الأخضر الذي يضيف رونقاً ساحراً أعلى الأبنية.

### \* ماذا عن المواد المستعملة لبناء الابنية الصديقة للبيئة، هل يمكن اعادة تدويرها؟

لا بد من الإشارة في هذا السياق، إلى أنه كلما تم استعمال مواد مدوّرة بنسب مرتفعة في إنشاء المبنى كلما حصل المبنى على نقاطاً أعلى في عملية التصنيف. من هنا يجب استعمال الكرتون والخشب والحديد هذه المواد التي يمكن تدويرها بدلاً من البلاستيك. وبعد نحو ثلاثين عاماً من إنشاء المبنى يمكن حينها إعادة تدوير المواد المذكورة وخفض نسبة الضرر البيئي. في الدول الأوروبية مثلاً يوجد ما يسمى بالـ Energy 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. أم السوق العقارية في العراق فسوف تتحوّل كما في أوروبا وأميركا، من مباني عادية إلى مباني خضراء.

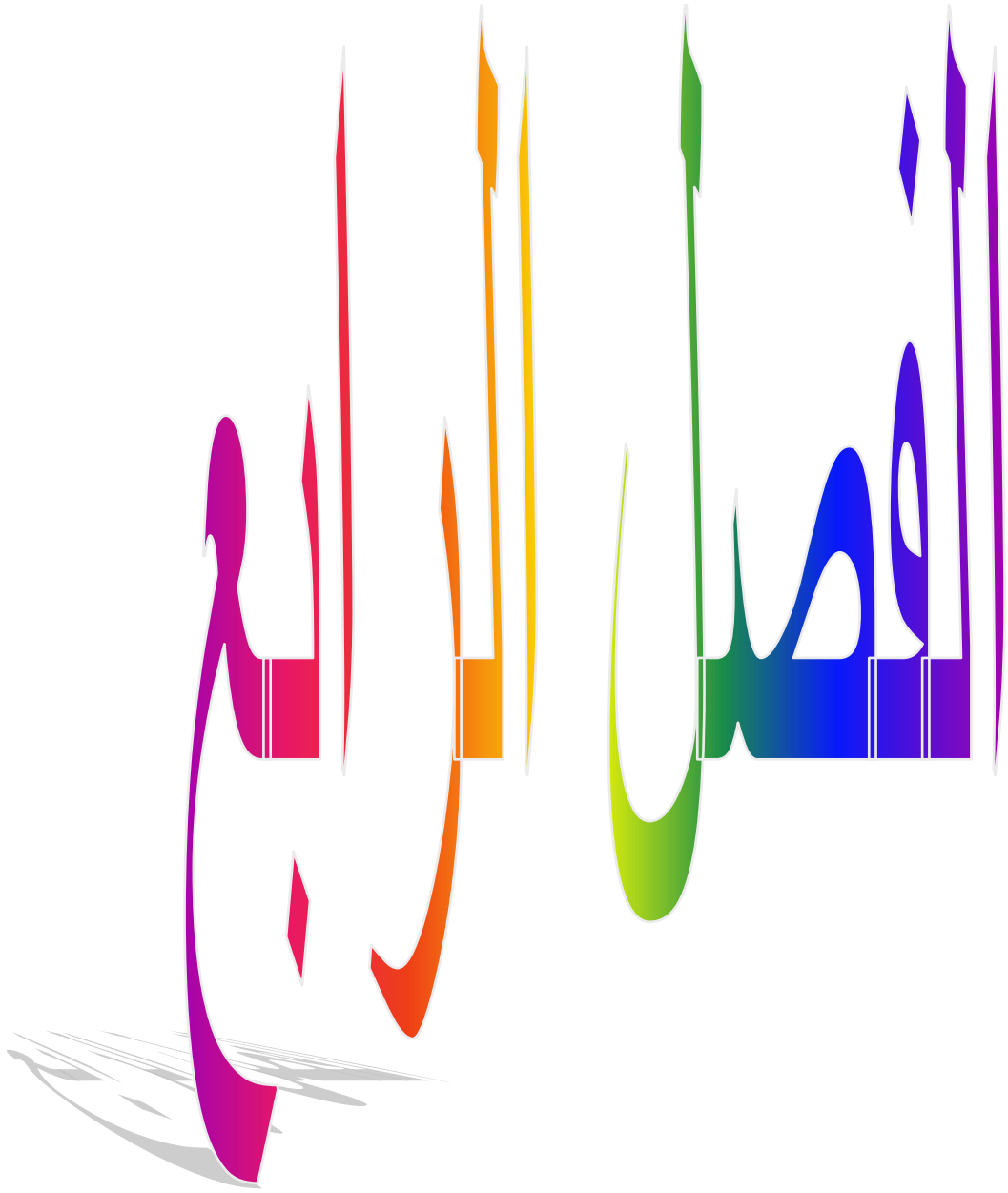
### \*ماذا عن البلدان العربية؟ هل تتبع مقاييس معينة للبناء؟



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

### \*هل يطبق ذلك على المباني القائمة؟

- بالطبع، سوف يطبق على المباني القائمة وفقاً لـ Rating Systems ولا يجوز إغفال أن نسبة 90 في المئة من المباني ليست مشيدة حديثاً ولا يمكن هدمها. في ولاية المتحدة الأمريكية، هناك فترة تحضيرية لإنتاج ما يسمى بالـ Net Zero Energy Building التي ستصبح إلزامية حتماً بعد سنة 2030. واتمنا ان نرى في العراق ابنية صديقة للبيئة لكي نواكب التطور الذي يحصل في العالم والاستفادة القصوى من الابنية الصديقة للبيئة في حل مشاكل كثيرة وفي مقدمتها مشكلة الكهرباء



## مواد البناء الصديقة للبيئة

كان البناء باستخدام المواد الطبيعية كالقش وأعواد البامبو والأخشاب أمر معتاد في الماضي واليوم يسعى العديد من شركات التشييد لاستخدام مواد البناء الطبيعية المتجددة مرة أخرى يؤكد الخبراء، إنه من بين العوامل المحورية التي تدعم وجهة النظر في النقاش الدائر حول أهمية استخدام هذه المواد الطبيعية المستدامة الاهتمام بالقضايا البيئية مثل تأثير الاحتباس الحراري وزيادة كمية المخلفات ومحدودية الموارد القائمة على المصادر الأحفورية التي في طريقها إلى النضوب.

تستخدم المواد الطبيعية في جزء صغير فقط من مشروعات التشييد بشكل عام، ومن بين البيوت الصغيرة التي تأوي أسرة أو اثنتين في ألمانيا تشكل المواد الطبيعية ما نسبته 17 في المائة من مواد البناء وحوالي 5 في المائة من المواد العازلة كما يوضح الخبير إدموند لانجر من منظمة ألمانية بالقرب من ميونيخ تعمل في تطوير وتسويق المواد الخام اللازمة للبناء. تشير المنظمة إلى اتساع نطاق مجموعة منتجات مواد البناء المصنوعة من موارد طبيعية لتتجاوز قائمة الألياف الخشبية والمواد العازلة التي تستخدم ألواح الفلين. يوضح لانجر أنه إلى جانب الأخشاب، صارت هناك مجموعة أخرى من المواد العازلة ومواد التشطيب وأنظمة الطلاء تنتج من مواد مستدامة متجددة، ويقول إنه سواء تم تشييد المنزل بأكمله أو الأرضيات وحدها من الأخشاب أو كان الطلاء يحتوي على مواد معدنية طبيعية فإن الشخص الذي يبني المنزل سيستفيد من قدرة هذه المواد على الدوام والتحمل كما سيستفيد من خصائص العزل الطبيعية التي تتميز بها. وبالإضافة إلى الخصائص الإيجابية للمواد الطبيعية التي تستخدم في البناء فإنها بصفة عامة لا ينتج عنها أية ملوثات للبيئة مما يجعلها مناسبة بشكل خاص للأشخاص الذين يعانون من الحساسية.

---

يؤكد الخبراء أن البناء باستخدام المواد الطبيعية يشهد عصر نهضة في العالم، ويقولون إن ثمة أسباب عديدة تدعو لإعادة التفكير المتدرج في كيفية تشييد المباني، بينها تنامي الوعي بالحفاظ على البيئة وسهولة استخدام كثير من المنتجات الطبيعية والإقبال على الأشياء الطبيعية والأصلية وكذلك الميزات الصحية التي تتيحها المواد الطبيعية.

ولمواد البناء الطبيعية إمكانات تمنحها للحفاظ على البيئة، فكقاعدة عامة نجد أن تصنيع هذه المواد يحتاج إلى قدر أقل من الطاقة كما أن عملية التخلص من المخلفات الناتجة عنها غير معقدة بشكل عام، وفقا لما يقوله كلوب، غير أن هناك ميزة تفوق كل ذلك وهي أن جميع مواد البناء المشتقة من النبات تحد من الانبعاثات الكربونية. أن من بين الأشياء الأخرى التي ينبغي وضعها في الاعتبار كمية الطاقة اللازمة لصناعة مواد البناء وصيانة المنزل، وكذلك عملية هدمه. تنطبق معايير الاستدامة أيضا على اختيار الأقسام الفرعية لمشروع البناء، وعلى سبيل المثال، تمت مناقشة استخدام القطن كبديل للمواد العازلة، غير أن المنتقدين لاستخدام القطن أشاروا إلى عيوب في هذه الوسيلة تتمثل في استخدام المبيدات الكيماوية في زراعة القطن، وكذلك إلى حقيقة أنه من الضروري استيراد القطن إلى ألمانيا من مناطق بعيدة وبالتالي فقد أوصوا بعدم استخدامه.

وبالتالي فإنه يجب على الأشخاص الذين يتطلعون إلى بناء منازلهم باستخدام المواد الطبيعية أن يبحثوا عن المشورة بشأن استخداماتها، وإمكانات شرائها قبل البدء في تنفيذ مشروعاتهم

## تاريخ البشر مع مواد البناء

في الحضارات القديمة كانت تستعمل مواد بناء شديدة الاحتمال ومتوافرة في البيئة

( الطين، الاحجار، الصخور، الجلود .....).

السومريون استخدموا الطوب النيئ والمحروق

البابليون استخدموا الطوب الطيني المزجج

اليونانيون والرومانيون استخدموا الطين والخشب

الصينيون القدماء استخدموا الطين المكبوس

### مواصفات هذه المواد

لا تحتاج الى طاقة عالية وناار شديدة

لا تؤثر فيها النار

ضد العفن

أكثر مقاومة للزلازل إذا روعي في تشييد المباني التقنيات الملائمة

## ما الذي يجعل مواد البناء صديقة للبيئة؟

### 1. تصنيع

النقاط الرئيسية هي ما إذا كانت المواد جاءت من مصدر مستدام ، مثل الأخشاب من مزرعة تدار على نحو مستدام ، كذلك تحتاج الى القليل من الطاقة لصناعتها ، و قد تكون أكثر مواد خفيفة الوزن هي الصديقة للبيئة.

### 2. العزل

مواد ذات خصائص عزل جيدة هم الأكثر صديقة للبيئة لأنه لن تكون هناك حاجة إلى قدر أقل من الطاقة لتدفئة وتبريد منزلك.

### 3. طول العمر

يعد الأمد هو عليه ، كلما كان ذلك أفضل بالنسبة للبيئة -- ولكم

### 4. التخلص وإعادة التدوير

هو المادة سهلة للتخلص منها بطريقة صديقة للبيئة، والأفضل من ذلك ، يمكن إعادة تدويرها.

## امثلة على مواد البناء الصديقة للبيئة

### - وحدات البناء (اللبن)

مصنوعة من الطوب الطين طين الأرض خلط مع المياه ، ثم وضع الخليط في قوالب ليجف في الشمس، الطوب اللبن هو واحد من أقدم تقنيات البناء ، واحدة من أكثر ودية الايكولوجية. الطاقة الوحيدة المطلوبة هي الشمس وجميع المواد الطبيعية، وقفت مباني الطوب اللبن لعدة قرون. وعند نهاية عمر المبنى سوف يكسر الطوب إلى الأرض مرة أخرى. طوب اللبن بسيطة من الناحية الفنية ، والطوب اللبن ليس عازل جيد للغاية.

### - الخشب

الخشب هو المادة التي تستند إلى النباتات المتجددة التي يمكن أن تقلل في الواقع من انبعاثات غازات الدفيئة ، وأهم شيء ان نبحت عنها هي ما إذا كان الأخشاب الخاص يأتي من مصدر المستدامة ، مثل المزارع المستدامة ، وليس من النمو من العمر الغابات أو الأخشاب الاستوائية المعرضة للخطر.

## التوصيات

“ الاهتمام باستبعاد المواد والتشطيبات ذات التأثير الضار على الصحة أو البيئة من المواد المضرّة

“ استخدام المواد الطينية الدهانات التي تعتمد في تكوينها على الزيوت الطبيعية

“ يمنع استخدام المواد الصناعية المعطرة داخل المنزل واستبدالها بالمواد الطبيعية كحشيشة الليمون .

# الفصل الخامس

افاق انشاء الابنية الخضراء الصديقة للبيئة

الفصل الخامس

تكنولوجيا الأبنية الخضراء





الطفل الأذكي هو من يعيش في بيت أخضر، هذا ما أكدته دراسات حديثة. فإن 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 بتوفير 30 بالمئة من تكلفة البناء و70 بالمئة من الطاقة الكهربائية المستخدمة في الأبنية العادية. ان 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 «إيكو» العالمية في الولايات المتحدة الأمريكية، وهي صاحبة هذه التكنولوجيا الجديدة. ويقول كيلي ووش ممثل «إيكو» إن هذا النظام يطبق في الولايات المتحدة وكندا منذ 15 عاماً وحقق نجاحات اقتصادية وبيئية. توفير الطاقة أن هذه التكنولوجيا «تقلل كلفة الإنشاء بنسبة 30 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».

افاق انشاء الابنية الخضراء الصديقة للبيئة

الفصل الخامس

وفي ظل الأزمة المالية العالمية وتداعياتها على القطاع العقاري في المنطقة، وتزايد الاهتمام بالمسائل المناخية، يؤكد الخبراء، أن الأبنية الخضراء المتوافقة مع البيئة والمحيط، تعتبر طوق

نجاة القطاع العقاري ومساهماتاً فعالاً في خفض الكثير من الأعباء على الاقتصاد العالمي. ويؤكد الخبراء على أهمية التوجه العالمي نحو هذا النوع من الأبنية، مثل الخطط التي تحدث عنها غوردن براون رئيس وزراء بريطانيا، إذ تدعو إلى تغيير كامل لوجه العمران عالمياً. ويضيفون «أن الدراسات العلمية تثبت التأثيرات الإيجابية لمثل هذه الأبنية على صحة الإنسان، حيث تشير دراسة حديثة إلى تفوق ذكاء الأطفال الذين يعيشون في الأبنية الخضراء على نظرائهم العاديين بنسبة 18 بالمائة» وكذلك ميزات اقتصادية ومناخية تسمح للتكنولوجيا الجديدة بتقليل تكلفة البناء بنسبة تصل إلى 30 بالمائة من الحجم الإجمالي للبناء التقليدي. ونتيجة لبساطة تركيبها وسهولته، يقول الخبراء إن هذه التقنية بإمكانها تلخيص 70 بالمائة من وقت الإنجاز، ما يسمح ببناء مشاريع ضخمة في وقت قياسي مقارنة بالتقنيات العادية. المختصون يراهنون على ميزة هذه التكنولوجيا في توفير 70 بالمائة 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»، ما يجعل البناء متلائماً مع المناخ الحار أو البارد. وفي بلد مثل العراق، تشير الدراسات المختصة إلى أن 70 بالمائة من استهلاك الكهرباء يوجه نحو التكييف، فإن هذه الميزة تعد خياراً عملياً لإعادة التوازن في استهلاك هذه الطاقة الحيوية. 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 سواء كان صحراوياً حاراً، أو آسيوياً 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 البناء

تتم الأشغال الإنشائية المتعلقة بهيكل الأبنية من قوالب الـ «بوليسترون» والتي تتميز بسهولة تشكيلها حسب المساحات والمقاييس المطلوبة، حيث يتم تفصيلها آلياً عبر بيانات يستخدمها الكمبيوتر بسرعة فائقة.

وبعد إنجاز قوالب الـ «بوليسترون» التي تتضمن طبقات عازلة بسمك يتراوح بين 5 و10 سنتيمترات، تتم عملية إنشاء الجدران عن طريق إدخال الإطارات الفولاذية التي تسمح بتماسك أجزائها، ومن ثم تتم عملية صب الخرسانة، وتستخدم في الأجزاء الداخلية للحائط مواد الـ «بلاستر» 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 و35 سنتيمتراً أو 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 الـ «بوليسترون» مع حوامل فولاذية وشبكة حديد تصب عليها الخرسانة الخاصة بهذه التكنولوجيا.

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

## مشاريع مستقبلية

أكدت الشركة أضافت إلى التمثيل الحصري لهذا النظام الجديد في الأبنية الخضراء في المنطقة العربية، فهي تمثل حصرياً مشاريع 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 حلاً مثالياً لتقليل التكلفة، وملاءمة البيئة والمحيط، ومن خلال خفضها لكلفة البناء وسرعة الإنجاز، فقد يصبح ذلك عاملاً حاسماً في إعادة رسم خارطة الأسعار بما يتلائم مع المعطيات الجديدة التي أفرزتها الأزمة.

## الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة الابنية الصديقة للبيئة وتم التعرف على  
مدا الاستفادة من هذا الابنية وما هي سلبيات هذه الابنية ومدا  
تطبيقها في العراق وما العمل الواجب القيام بها لتطبيقها في العراق  
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 كيميائية وملوثات أخرى مختلفة.  
وبناء على هذه السلبيات قامت مبادئ النيات الصديقة للبيئة حاملة  
أفكار وأطروحات قادرة على التغلب على السلبيات السابقة  
وفي النهاية اتمنا ان اكون قد وفقت في تقديم هذا البحث

## المراجع

1. وكالة حماية البيئة الامريكية. المباني الصديقة للبيئة المعلومات الأساسية. ، من <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/about.htm>
2. مجلس الإدارة المتكاملة للنفايات كاليفورنيا. المباني الصديقة للبيئة الصفحة الرئيسية. من <http://www.ciwmb.ca.gov/GREENBUILDING/basics.htm>
3. كتاب الخرسان الروماني الذاتي التصليح
4. مجلة تايم: تدعيم المستقبل
5. <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/components.htm#material>
6. كتاب التصميم المعماري الصديق للبيئة للمهندس يحيى وزيري
7. كتاب NATURAL BUILDING
8. كتاب Eco\_house دليل منظمة التعاون الاقتصادي بواسطة نايجل غريبيث
9. كتاب YOUR FRIENDLY HOME للمؤلف سيد ديفس
01. مجلس المباني الخضراء المعلومات  
<http://greenbuilding.ca> <http://greenbuilding.ca>
11. الطاقة والبيئة جمعية البناء  
<http://www.eeba.org>  
تعزز الوعي والتعليم وتطوير كفاءة الطاقة ، والمباني المسؤولة بيئيا والمجتمعات المحلية.
21. مفاهيم الأبنية الخضراء  
<http://architecture.about.com/cs/greenconcepts/index.htm>  
<http://architecture.about.com/cs/greenconcepts/index.htm>  
وصلات لمعلومات حول تصميم المباني الخضراء. الموجهة نحو المهندسين المعماريين والبنائين ، والمخططين
31. صيانة المباني الخضراء  
<http://greenbuildingmaintenance.com/>  
[http://greenbuildingmaintenance.com](http://greenbuildingmaintenance.com/)  
موقع المكرسة لممارسات الخضراء في صيانة المباني.
41. كتاب دليل الموارد البيئية من قبل المعهد الأمريكي للمهندسين المعماريين
51. المدينة الخضراء برنامج بناء أوستن  
<http://www.ci.austin.tx.us/greenbuilder/>  
[http://www.ci.austin.tx.us/greenbuilder](http://www.ci.austin.tx.us/greenbuilder/)