مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

المسكن الأخضر: اتجاهات جديدة في التصميم المستدام

الدكتور رمزي الشيخ*

(تاريخ الإيداع 9 / 6 / 2015. قُبِل للنشر في 2/ 7 / 2015)

□ ملخّص □

في إطار ازدياد الوعي حول قضايا البيئة، والأسباب وراء تفاقم انبعاث الغازات، و الاستنزاف الكبير للموارد الطبيعية غير المتجددة في تشغيل القطاعات السكنية، والتجارية، والصناعية، وغيرها، جاء البحث ضمن مفهوم العمارة الخضراء و متطلبات المباني الصديقة للبيئة، وأهم الأسباب وراء وقوف منظمات البيئة العالمية حول دعم و تطوير آلية توجيه المعماريين و المختصين إلى تبني عمارة قادرة على تحقيق التوازن بين قطاع المباني و بين البيئة الطبيعية المحيطة به، وجعل الموارد المتوفرة في البيئة جزءاً من برنامج التصميم، للتخفيف من التأثير الضار للمباني و القضاء على المدن المريضة.

كما يركز البحث على تجارب عالمية تعتمد تصميم المنازل الخضراء الصديقة للبيئة، وتستخدم أحدث التقنيات التكنولوجية المتوفرة، والتي تساعد على تحقيق هدف المصمم في خلق مسكن صحي ملائم للإنسان يمارس به نشاطاته المختلفة برفاهية كاملة و يطبق الاستدامة بكل جوانبها، للاستفادة منها في تطوير الواقع الراهن في مجتمعنا و تحويل مساكننا إلى مبان صحية أكثر ملاءمة.

الكلمات المفتاحية: المساكن الخضراء، التصميم المستدام، الموارد الطبيعية.

* أستاذ مساعد – قسم التصميم المعماري – كلية الهندسة المعمارية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

Green house: New Directions In Sustainable Design

Dr. Ramzi ALshikh*

(Received 9 / 6 / 2015. Accepted 2 / 7 / 2015)

□ ABSTRACT □

In the framework of the increasing awareness about environmental issues**,** The reasons behind the worsening greenhouse gas emissions, And the great attrition Of non-renewable natural resources In the operation of residential, commercial, industrial, and other**,**Research came within the concept of green architecture, And green building requirements, The most important reasons behind the support of the Global Environment organizations About the support and guide the development of architects, and specialists mechanism To adopt the architecture is able to achieve a balance between the buildings sector and between the natural environment surrounding it**,** And make available resources in the environment part of the design program, to mitigate the adverse impact of the buildings and the elimination of diseased cities**.**

The research focuses on international experiences based green eco-friendly home design, And using the latest technological techniques available, And which help to achieve the goal of the designer in the creation of an appropriate healthy dwelling for a person practiced by the various activities complete the well-being and applied sustainability in all its aspects, For use in the development of the current reality in our society and to transform our housing more convenient healthy buildings.

Keywords: Green houses, Sustainable Design, Resources**.**

***Associate Professor , Department of Architecture Design, Faculty of Architecture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يقف العالم أمام مشكلة ازدياد انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون، ونقص الوقود الأحفوري اللازم لتشغيل العمليات الضرورية في الحياة، واستنزاف الإنسان للموارد الطبيعية، الأمر الذي عجل نحو الوعي البيئي، ودفع المختصين لدراسة علم البيئة الذي ينص على أن " كل شيء يرتبط بكل شيء"، فالمفهوم الأعمق لعلم البيئة يقود إلى شكل الطبيعة الذي يستجيب بشكل مباشر للاستحواذ على تدفق الطاقة و المواد اللذان يستقران في المنطقة الحيوية، و توظيفهما بالشكل الأمثل و المناسب للإنسان خلال ممارسة نشاطاته المختلفة، فقامت المنظمات العالمية المختصة بتشريع معايير لتقييم المنتج المعماري و تحديد مدى مواءمته مع البيئة من عدمها، لخلق التوازن بين الإنسان و البيئة و توفير شروطاً مناسبة صحية تستطيع الأجيال اللاحقة الاستفادة منها مع تحقيق التوازن البيئي المستقبلي.

إشكالية البحث:

تكمن مشكلة البحث في التطبيق المحدود لمفهوم المسكن الأخضر في سوريا، في حين حققت دول العالم و بعض الدول العربية قفزة نوعية في بناء مساكن صحية و صديقة للبيئة.

أهمية البحث و أهدافه:

تكمن أهمية البحث في طرح مفهوم المسكن الأخضر و معايير تقييمه، و الاطلاع على أهم التجارب العالمية في تصميم مساكن خضراء تحقق الاستدامة بكل جوانبها، حيث يؤكد البحث على:

-دور المصمم في خلق بيئة سكنية ملائمة للمستخدمين، و أقل تأثيراً على البيئة من خلال الفهم العميق لمفهوم المسكن الأخضر و معاييره، وأهم و أحدث التقنيات التكنولوجية المستخدمة في تحقق الراحة الداخلية.

-الاستفادة من التجارب العالمية في إطار محاولة لوضع معايير محلية للمسكن الأخضر، و البدء باقتراح مساكن صديقة للبيئة.

طرائق البحث ومواده:

يتم إتباع المنهج الاستقرائي، و المنهج التحليلي لتجارب سكنية عالمية بغية تحقيق هدف البحث في تفعيل دور المصمم في إيجاد حلول سكنية مستدامة.

1- المباني الخضراء.

1-1 تعريف المباني الخضراء:

هي ممارسة رفع كفاءة المباني، واستخدامها للطاقة، للمياه، وللمواد، وتقليل تأثير المباني على صحة الإنسان و البيئة من خلال الاختيار الأمثل للموقع و التصميم و الإنشاء و تشغيل المبنى و صيانته و إزالة البناء عند نهاية الاستخدام، و تأمين دورة حياة كاملة للمبنى[wikipedia.org] .

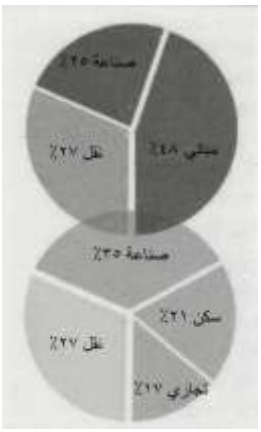
1-2 الدافع خلف فكرة المباني الخضراء:

تجتمع الطاقة السنوية التي تشغل القطاع السكني و التجاري و الصناعي مع الطاقة الداخلة ضمن الصناعة التي تنتج المواد الإنشائية و مواد البناء ، مما يؤدي إلى استهلاك كبير للطاقة و انبعاث غاز greenhouse gas، ويبين الشكل 1 النسب المئوية لاستهلاك الطاقة و انبعاث الغازات، كما وردت من[1]AIA .

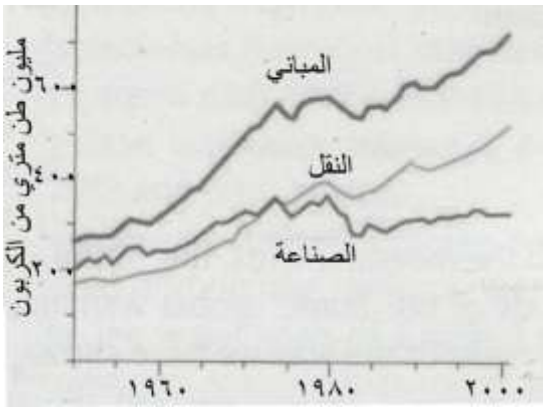
كما أكد AIA أن المصدر الأكبر لاستهلاك الطاقة و انبعاث الغازات في الولايات المتحدة الأمريكية والعالم

[1] AIA: American Institute of Architecture – المعهد الأمريكي للعمارة.

هي الأبنية كما في الشكل 2، حيث نسب الاستهلاك بالنسبة للطاقة هي: 48٪ للأبنية، 25٪ للصناعة، 27٪ للنقل[1] .

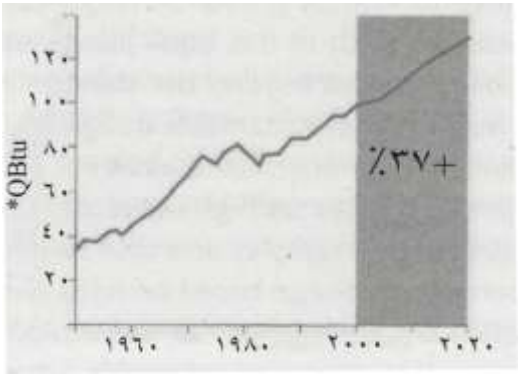


الشكل 1: النسب المئوية لاستهلاك الطاقة و انبعاث الغازات[1 تصرف الباحث] .

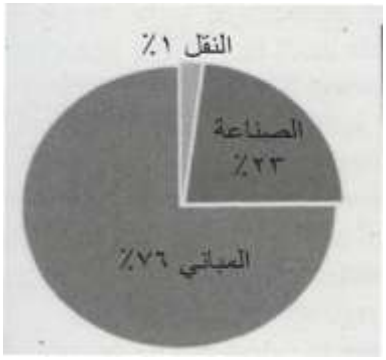


الشكل 2 : مخطط بياني يوضح ازدياد انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون في القطاعات المختلفة [1 تصرف الباحث] .

و بينت الدراسات أن الولايات المتحدة الأمريكية ستكون بحاجة إلى 1300- 1900 محطة كهرباء جديدة على مدار السنوات العشرون القادمة ، أي حوالي محطة كهرباء واحدة في الأسبوع، وأغلب هذه الطاقة ستكون مطلوبة لتشغيل الأبنية، و أن 76٪ من الكهرباء المولدة تستخدم لتشغيل المباني فقط، يبين الشكل 4 نسبة استهلاك الكهرباء المولدة في القطاعات المختلفة وهي كالتالي: 76٪ للمباني، 23٪ للصناعة، 1٪ للنقل .



الشكل 3: مخطط بياني يوضح تقدير استهلاك الطاقة حتى عام 2020 [1 تصرف الباحث] .



الشكل 4: مخطط بياني يوضح نسب الكهرباء المولدة المستخدمة في القطاعات المختلفة [1 تصرف الباحث] .

2- متطلبات المباني الخضراء

للتعرف على متطلبات المباني الخضراء الأساسية يجب طرح مجموعة من المفاهيم وهي:

2-1 التصميم المستدام Sustainable Design:

2-1-1 مدخل إلى التصميم المستدام:

يخلق التصميم المستدام الأساليب التي تحل التحديات الاقتصادية،الاجتماعية، البيئية للمشروع بشكل آني، وتلك الحلول مشغلة بالطاقات المستدامة، ويحدد كيف يجب أن تصمم المشاريع؟، وكيف يُعرف برنامج التصميم؟.

فبرنامج التصميم يجب أن يتجه بشكل مركزي نحو التخطيط و التصميم المستدام، فالمشروع الذي لا يتضمن كفاءة طاقة كمتطلبات للبرنامج ، تكون فرصته لإنجاز هذه المتطلبات صغيرة، و الأكثر أهمية من ذلك، إذا كان

التصميم المستدام أساسا لمتطلبات البرنامج، فإن الطاقة، الشكل، عمليات الإنشاء، المواد، المكان المحلي و الحياة الطويلة تكون عناصر مكملة لحل التصميم.

يمكن لكل تصميم أن يكون تصميما مستداما عندما يحدث تغير في تعليم المصممين، فيجب أن يكون المصمم على دراية تامة بمبادئ علوم البيئة و الأرض و فيزياء كل نماذج الاستدامة.

يقول المعماري Glenn Murcutt[2] " ***اتبع الشمس ،لاحظ الرياح، راقب تدفق المياه، استخدم مواد بسيطة، المس الأرض بشكل خفيف***"[3].

في عملية التصميم الأولية ثلاث عناصر يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار[1]:

1- الربط Connectivity: يجب أن يهدف التصميم إلى تعزيز العلاقة بين المشروع، الموقع، المجتمع و البيئة، والقيام بأقل قدر من التغييرات لتشغيل النظام الطبيعي، وتعزيز الخصائص الطبيعية المعينة للمكان.

2- المحلية: يجب أن يعكس المبنى مع و لأي غرض كان موجوداً و مستمراً على الموقع لقرون؟

3-الاستمرارية و الملائمة الواسعة: التصميم للأجيال القادمة مع عكس الأجيال الماضية.

2-1-2 العلاقة بين المناخ الصحي في الفراغات الداخلية و مستوى الرفاهية:

حاول الإنسان منذ الأزل التغلب على العوامل المناخية القاسية ليخلق بيئة صحية آمنة، حيث يؤثر المناخ بشكل كبير على الكائنات الحية و البيئة التي يعيشون من خلالها، كالمباني التي يمارس فيها الإنسان نشاطاته المختلفة، لذلك يجب أن يتحول المبنى في مرحلة التشغيل إلى مبنى حي Living building و يتأثر و يستجيب كالأحياء للتأثيرات المناخية المختلفة من شمس، أمطار، رياح... الخ، فإذا استطاع المبنى أن يواجه تغيرات المناخ، و بنفس الوقت يستخدم الموارد الذاتية كالكائن الحي، يستطيع أن يبقي العناصر الداخلية تعمل بشكل صحي سليم، ويحقق مستوى مناسب من الرفاهية و يكون ذلك من خلال دراسة النقاط التالية [2]:

-العلاقة بين مستوى الراحة الداخلية و قدرة المستخدم على الأداء.

-درجة الحرارة الداخلية المؤثرة في الفراغات المشغولة.

-درجة الحرارة المؤثرة في الممرات و الفراغات المشتركة.

-الرطوبة الداخلية سرعة الهواء و خطر الجفاف.

-مستوى النشاط البشري و الملابس.

-الراحة البصرية والصوتيات.

-نوعية الهواء.

-التوافق الكهرومغناطيسي[2].

2-2 المعالجة الواعية للموارد الطبيعية Conscientious handling of Resources

إن علم البيئة يقود إلى شكل الطبيعة الذي يستجيب بشكل مباشر، للاستحواذ على تدفق الطاقة و المواد و اللذان يستقران في المنطقة الحيوية، حيث أن التنوع الكبير في أشكال الطبيعة يشير إلى أن هناك طرق و أشكال عديدة للاستفادة من الطاقة المتوفرة و استعمالها، فقبل البدء بعملية التصميم يجب دراسة النقاط التالية [1]:

---

[2] Glenn Murcutt: **معماري استرالي 1936، حائز على مجموعة جوائز، منها الميدالية الذهبية من المعهد الامريكي للعمارة AIA عام 2009.**

[3] **-Williams Daniel E., FAIA-Sustainable Design, Ecology, Architecture, and Planning-2007-p.13.**

2-2-1 الموقع الصعوبات و التحديات:

يشير مصطلح "التصميم الذي أساسه المكان"[4] إلى التصاميم التي تتضمن تكامل و ارتباط خصائص الموقع الطبيعية مع التصميم، ففي التصميم المستدام، المكان يعني : الموقع الذي يتضمن كل سمات المنطقة و التغيرات الجوية الدقيقة، فدراسة و تحليل الموقع و الشروط البيئية الإقليمية ، علم البيئة، علم الأحياء، التأريخ الجيولوجي، علم أجناس البشر و المناخ، تزود المعماريين و المخططين بمعلومات هامة من أجل عملية التصميم، فالتحليل العميق و الشامل للموقع يساعد على تحديد مايلي:

-أثر حجم المبنى و الشكل الكلي.

- توجيه المبنى.

- موقع التزجيج _ التوجيه_ و مساحته الضرورية لضوء النهار الطبيعي و السلبي.

- موقع التزجيج من أجل الكسب الحراري، أو لتخفيض الكسب الحراري.

- موقع الفتحات من أجل التهوية و الإنارة الطبيعية.

- مواد البناء و الاكساء المناسبة للتصميم والمتوافرة في الموقع.

2-2-2 متطلبات الطاقة:

قبل البدء بعملية التصميم يجب تحديد مصادر الطاقة المتجددة الموجودة في الموقع و التي يمكن الاستفادة منها كهدف أساسي في التصميم، و تحديد الطاقة اللازمة في مرحلة البناء و التشغيل و الصيانة و تتألف من:

-الطاقة اللازمة للتدفئة و التبريد.

-الطاقة اللازمة لتسخين المياه.

-الطاقة اللازمة لتنقية الهواء.

-الطاقة اللازمة للإضاءة الاصطناعية [2].

2-2-3 متطلبات المياه:

تحديد متطلبات المشروع من المياه و كيفية الحصول عليها في حال عدم توافرها في الموقع، ومن ثم وتدويرها بشكل كامل وهي من أهم شروط التصميم المستدام.

3- المسكن المستدام:

أبدعت الكائنات الحية في تصميم منازلها و تغيير موقعها بما يتلاءم مع حياتها، فالنحل يبني بيوتاً تتوافر داخلها الرطوبة و الدفء مستخدماً مادة الطين، وتختار الأرانب فتحات بيوتها إلى الجنوب لتتلقى أكبر قسط من الإشعاع الشمسي، ويعطي النحل درسا في كيفية إقامة أكبر عدد من الخلايا في أقل مساحة متاحة باستخدامه الشكل المسدس، كما تتحرك بعض النباتات مع حركة الشمس وتتكيف مع البيئة المحيطة، أما الإنسان فقد احترم البيئة وسخر ما توفر منها في تلبية احتياجاته و أمن لنفسه ملجأ يحميه من الخطر المحيط و من العوامل الطبيعية القاسية، مضمنا مسكنه مبادئ الاستدامة – التي تنادي منظمات البيئة العالمية بها الآن- بشكل عفوي و تلقائي حيث اعتمد التجربة في تطبيق الحلول ومن ثم التعديل و التطوير، من خلال الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية البسيطة المتوفرة، واستطاع بإمكاناته المحدودة ابتكار أساليب أثبتت جدواها على مر السنوات، فاستخدم مواد البناء

[4] - **Williams Daniel E., FAIA-Sustainable Design, Ecology, Architecture, and Planning-2007, P. 105,تصرف الباحث**

المتوفرة في الطبيعة مثل الحجر و الطين و الخشب كما في الشكل 5-6، فلكل مادة خصائص فيزيائية و حرارية مختلفة حققت مبدأ مقاومة انتقال الحرارة، وتقليل الكسب الحراري، بالإضافة إلى اعتماده أساليب تصميمية تساعده على تحقيق أعلى درجات الراحة الداخلية كالعمارة التقليدية في سوريا بمختلف مناطقها ، ومنها مثلا الفناء الداخلي، الذي يؤمن تظليلاً مناسباً سواء بجدرانه المرتفعة أو النباتات التي تزرع فيه و تعمل كمنظم حراري، وأيضا الملقف و... الخ [3].

الشكل 5 : البيوت القبيبية في ريف حماه [Google image] .

الشكل 6 : بيت تقليدي من الساحل السوري[Google image] .

3-1 معايير تصميم المسكن المستدام

بعد الثورة الصناعية و دخول الآلة شتى مجالات الحياة، حدث تغيير كبير في الفكر الإنساني، فظهرت مواد بناء حديثة كالبيتون المسلح و الألواح الزجاجية، استخدمت في إنشاء الأبراج العالية و ناطحات السحاب التي تتطلب تدفئة هائلة و أنظمة تبريد مكلفة، كل ذلك أدى إلى خلق بيئة مبنية غير منسجمة مع البيئة الطبيعية المحيطة بها، وبنيت المساكن دون أي احترام للاعتبارات البيئية و العمارة المحلية، وتفاقمت مشاكل تلوث البيئة و استنزاف الموارد الطبيعية، كل ذلك عجل في تحرك منظمات البيئة العالمية لوضع معايير تنظم عملية البناء الصديق للبيئة، وتقترح حلول تساعد على زيادة فاعلية المبنى، و تحقق الراحة الداخلية للمستخدمين.

ومن أهم المعايير معيار بريم BREEAM " وهو الأسلوب الأول في العالم لتقييم أداء المباني بيئياً و تصنيفها، انطلق عام 1990 في انكلترا من قبل مؤسسة بحوث الأبنية البريطانية (BRE) ويشمل استخدامات المنازل و أبنية السكن المختلط و المكاتب و المستشفيات و المدارس و المحاكم و السجون، وذلك للأبنية قيد الإنشاء والأبنية قيد التجريب و لاستدامة المنازل و للتجمعات الحضرية و للأبنية قيد الاستخدام".

معايير BREAM لاستدامة المنازل (CSH) The Code for Sustainable Homes تضع مقاييس استدامة المنازل عند تصميمها و إنشائها و خلال مدة تشغيلها، وهي[4]:

- الطاقة و انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون Energy and co_2 Emissions.
- المياه Water.
- المواد Materials.
- مياه الجريان السطحي Surface water Run-off.
- النفايات Waste.
- التلوث Pollution.
- الصحة Health and Wellbeing.
- الإدارة Management.
- علم البيئة Ecology.

ومن المعايير أيضا معايير LEED – معايير الريادة في تصميمات الطاقة و البيئة – اختصار لـــ (Leadership in Energy and Environmental Design)، طور هذا النظام من قبل المجلس الأميركي للأبنية الخضراء USGBC في عام 1998،وهو نظام معترف به دوليا بأنه مقياس تصميم و إنشاء و تشغيل مبان مراعية للبيئة و عالية الأداء، وهناك LEED خاص بكل مرحلة من مراحل البناء، و تتضمن معايير LEED للمنازل (LEED for Homes) النقاط التالية[4]:

- الابتكار في التصميم Innovation and Design Process.
- الموقع و الروابط Location and Linkages.
- استدامة الموقع Sustainable Site.
- الطاقة و الغلاف الجوي Energy and Atmosphere.
- المواد و الموارد الطبيعية Materials and Resources .
- جودة البيئة الداخلية Indoor Environment Quality .
- كفاءة استخدام المياه Water Efficiency.
- الوعي و التعليم Awareness and Education.

ونلاحظ من خلال استعراض المعايير السابقة بأنها تتقاطع بالكثير من النقاط، مع ضرورة حذف أو إضافة معايير جديدة بما يتعلق باختلاف الموقع الجغرافي و إمكانيات البلد المقام عليه المشروع.

3-2 أمثلة عالمية حول تطبيق مفهوم المسكن الأخضر

3-2-1 منزل Marie Short House

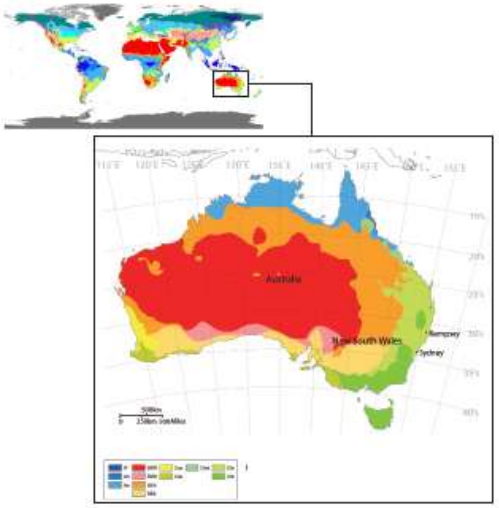
منزل Marie Short House للمعماري Glenn Murcutt، بني عام 1975 و وسع عام 1980، يقع في استراليا في Kempsey, New South Wales ، في مزارع المستنقعات شبه الاستوائية و تحيط به الغابات و المراعي الخضراء، مخطط المنزل بسيط يتألف من جناحين متماثلين أحدهما للمعيشة و الآخر للنوم يفصل بينهما ممر خارجي، وكل جناح مؤلف من تسع وحدات موديولية و اعتبرت آخر وحدتين من كل جناح شرفة دخول كما في الشكل7- 8 [5].

الشكل7 : منزل Marie Short house [**5**].

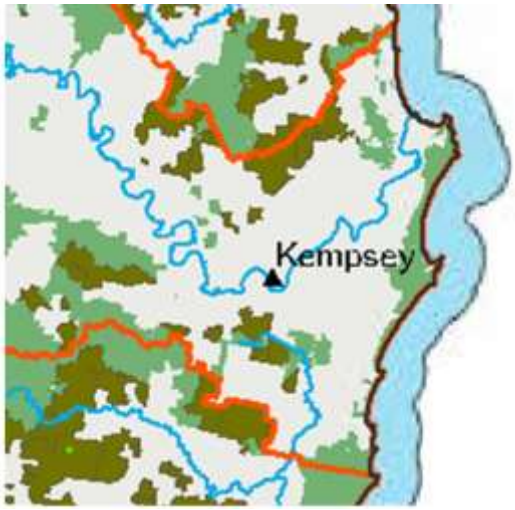
الشكل 8 : مخطط المنزل ويبين الجناحين المتماثلين [5].

قبل وضع تصميم المنزل قام المعماري بدراسة تحليلية للموقع وتتضمن الدراسة النقاط التالية[5] :

-**تحليل الموقع** : أولاً دراسة المنطقة المناخية حيث يعود مناخ Kempsey الى Cfa (المناخ الشبة الاستوائي الرطب) كما في الشكل 9، وثانياً دراسة طبوغرافية الأرض و الموارد الطبيعية المحيطة و الغطاء النباتي حيث يرتفع الموقع 10 m فوق مستوى البحر و يجتاز نهر Macleay قلب هذه المنطقة.بالإضافة إلى غطاء نباتي بنسبة 73% كما في الشكل 10.



الشكل 9: دراسة تحديد المنطقة المناخية [5].

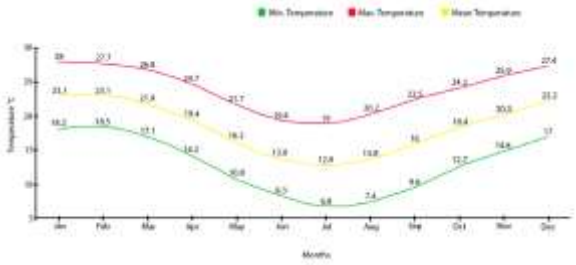


الشكل10: دراسة طبوغرافيا الموقع [5].

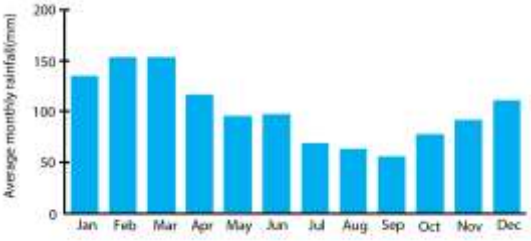
-تحليل المناخ:

- الحرارة: يبلغ معدل درجة الحرارة العظمى 23 درجة مئوية في كانون الثاني بينما المعدل الأدنى يبلغ 12 درجة مئوية و تبلغ الحرارة في تموز 6 درجات مئوية كما في الشكل 11.

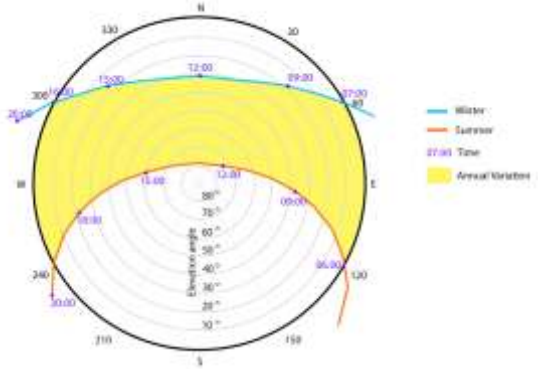
- الهطل المطري: كمية الهطل المطري في شباط mm150 بينما في كانون الأول mm65، فالمنطقة لديها صيف رطب يؤدي إلى عدم استقرار الكتل الهوائية الاستوائية كما في الشكل 12.
- زاوية الأشعة الشمسية: تتراوح بين 57 درجة في حزيران إلى 82 درجة في كانون الأول كما في الشكل 13.
- الرياح: اتجاه الرياح الأساسي في الموقع هو شمال شرق.
- التشميس:المعدل الأعلى للتشميس h/day 14 في شهر كانون الثاني، و المعدل الأدنى هو h/day 10 في شهر تموز كما في الشكل 14.



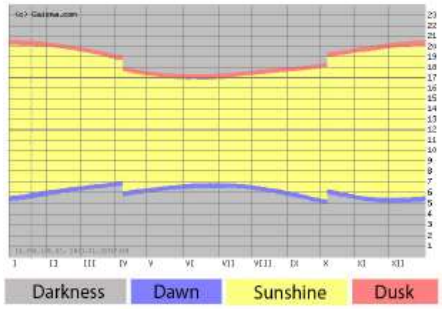
الشكل11 : دراسة درجات الحرارة[5].



الشكل12 : كميات الهطل المطري[5].



الشكل13: زاوية الأشعة الشمسية[5



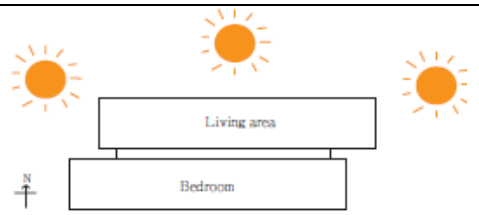
الشكل14: مخطط التشميس[5].

وبعد تحليل الموقع اعتمد المصمم الإستراتيجية التالية[5]:

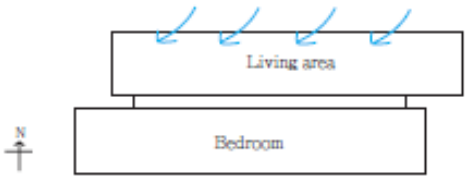
-تم توجيه المحور الطويل باتجاه شرق غرب ليواجه ازدياد الحرارة في الصيف و بالتالي القسم الأكبر من المنزل يبقى مظللاً و الرياح السائدة تدخل الفراغ الداخلي و يبقى باردا، وفي الشتاء يسمح للضوء الطبيعي بالدخول إلى كل الفراغات و تتلقى المعيشة الشمس كامل اليوم كما في الشكل15- 16.

-تؤدي الطبقات الثلاثية في السقف و المتمثلة بالكوات المنزلقة و النوافذ المعدنية louver Window الكثير من الوظائف و هي تنظيم الإضاءة في الفراغ الداخلي بين الفصول، و تأمين التشميس اللازم في الشتاء و منع الزائد منه في الصيف، و التحكم بالتهوية الطبيعية كما في الشكل 17- 18- 19.

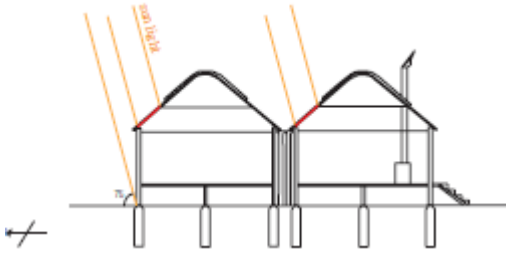
-يؤمن السقف الجملوني معالجة جيدة لكميات الهطل المطري حيث يمنع الأمطار من التجمع على السطح و يجمعها بواسطة أنابيب في القسم الفاصل بين الجناحين للاستفادة منها في الصرف الصحي كما في الشكل 20.



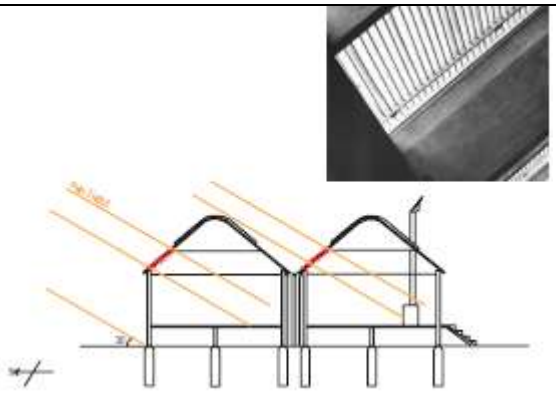
الشكل15: اتجاه المنزل شرق غرب[5].



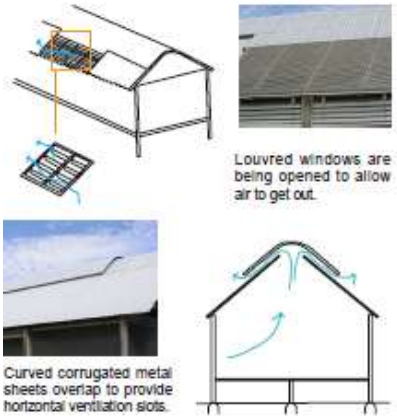
الشكل16: اتجاه الرياح السائدة في الصيف و الربيع[5].



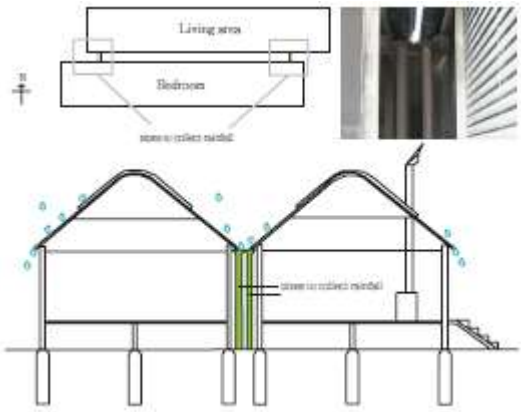
الشكل17: إغلاق الستائر لمنع الضوء من الدخول الى داخل المنزل صيفا[5].



الشكل18: إزالة الستائر السقفية للسماح للإضاءة الطبيعية بالدخول ليبقى المنزل مضاء و دافئ شتاءً[5].



الشكل19: تقنيات التهوية الطبيعية[5].



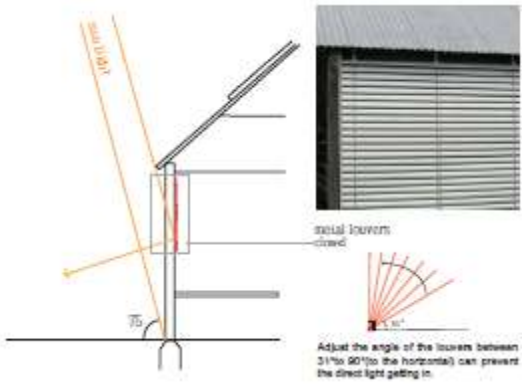
الشكل20: تقنية جمع مياه الأمطار[5].

-تم التخلص من كميات المياه الناتجة عن الأمطار برفع الأساسات عن سطح الأرض، مسافة كافية تحقق أيضا منع الحشرات من الوصول إلى داخل المنزل كما في الشكل 20.

-تؤمن عناصر الواجهة تنظيم الحرارة في الصيف و الشتاء من خلال تحريك الستائر المعدنية و ضبط زاويتها مع الأفق بحيث تتراوح من 30- 90 درجة كما في الشكل 21.

-إن الشاشات المتوضعة على السقف تمنع الحشرات من الاقتراب حيث المنزل محاط بالغابات.

-استخدام الخشب المتوفر في البيئة المحيطة في إكساء السقف و الجدران الداخلية كما في الشكل 22.



الشكل21: تقنية الستائر المعدنية في الواجهة[5].

الشكل22: الفراغ الداخلي لجناح المعيشة[5].

3-2-2 منزل R128 .

بنى المعماري Werner Sobek منزل R128 في Stuttgart, Germany عام 2002، ليحقق هدفه في خلق حيز ثلاثي الأبعاد شفاف يتصل مع البيئة المحيطة بحيث لا يؤثر سلبياً على الموقع مستخدما تقنية تكنولوجية متطورة، يتألف المنزل من أربعة طوابق مفتوحة داخليا بشكل كامل ليؤمن التصميم مرونة كاملة ، يولد المنزل طاقة أكثر مما يستهلك و يعتمد على الأشجار المحيطة في تحقيق الخصوصية، فالصندوق الكريستالي يتألف من قشرة زجاجية و إطارات فولاذي حاملة للمبنى تزن 10 طن فقط، أعاد المصمم استخدام الإسمنت الموجود في بيت قديم في الموقع يعود إلى عام 1923.

الشكل23: منزل R128

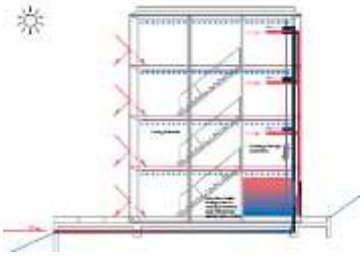
أما إستراتيجية التصميم و المعالجات البيئية فهي كالتالي[6]:

الجدول1: إستراتيجية التصميم في منزل R128

تتوفر الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل	

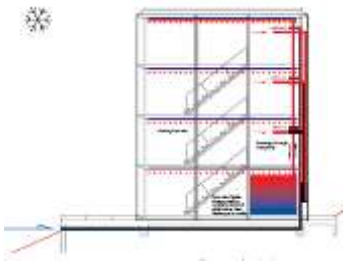
المنزل بواسطة 48 لاقط شمسي تتوضع على سطح المنزل، و لتشغيل نظام التهوية الميكانيكي في كل فراغ.	
القشرة الزجاجية الثلاثية للواجهة تعكس أشعة الشمس التي تدخل عبر الزجاج العادي و تمنع التسخين الزائد للفراغات الداخلية.	
يملك كل طابق نظام تحكم حراري منفصل، الذي يسمح بتبريد أو تسخين الفراغات المستعملة فقط.	
الأرضيات الخشبية و الجدران الزجاجية و الهيكل الفولاذي مختارة لكي يعاد تدويرها.	
تؤمن النوافذ الممتدة من أرضية الطابق إلى سقفه الإنارة الطبيعية خلال النهار.	
الشكل24: الفراغ الداخلي في المنزل[6].	

كما تم دراسة الطاقة المكتسبة في الصيف و الشتاء صباحاً و مساءً كما في الشكل 25-26-27:



الشكل25: صيف – نهار

الشكل26: صيف – شتاء



الشكل27: الشتاء

4- واقع العمارة الخضراء في سوريا

أطلقت هيئة المناخ التابعة للأمم المتحدة UNFCCC و هيئة العمارة الخضراء عبر العالم USGBC و رئاسة مجلس الوزراء المبادرة الخضراء للتنمية في سوريا Go Green ، والتي تهدف إلى التحول نحو الاقتصاد الأخضر في كافة قطاعات الاقتصاد السوري و فق 13 مسار للتنمية، وتقوم على استثمار الطاقات المتاحة في المجتمع السوري لتحقيق الأهداف التالية:

- الأمن الاقتصادي.
- الأمن الاجتماعي.
- الأمن الغذائي.
- أمن الطاقة.

و ينص المسار الثالث من المبادرة على تطبيق الإدارة الخضراء في العمارة، حيث يهدف إلى إقامة مشاريع العمارة الخضراء، وتطبيق الكود الأخضر في البناء و تطوير المدن القائمة حالياً إلى مدن خضراء بهدف تخفيض

الانبعاث الكربوني إلى الحد الأدنى و تحويل المدن إلى مدن نظيفة، كما ينص المسار الرابع إلى تطبيق أنظمة الطاقة المتجددة في قطاع البناء و التشييد، ويهدف إلى تحويل قطاع العمارة و البناء و التشييد إلى قطاه منتج للطاقة من خلال اعتماد أنظمة الطاقة المتجددة، حيث تنتج هذه المشاريع حاجتها و تصدر الفائض إلى الشبكة، ويوضح الشكل 28 كافة مسارات المبادرة الخضراء، التي تشمل كافة القطاعات[7-8].

الشكل(28): مسارات المبادرة الخضراء[7].

و كتجربة ثانية بدأت وزارة الإسكان بوضع آلية لتسريع إدخال مفهوم العمارة الخضراء كخيار في مرحلة التصميم، فقامت بإنشاء بناء نموذجي في دمشق – ضاحية قدسيا، حيث طبقت فيه مفهوم العمارة الخضراء الكفيلة بتوفير الطاقة الأحفورية عبر مبدأ العزل و استغلال الطاقة الشمسية، ويجري إخضاع البناء للقياسات الهادفة إلى معرفة مدى تحقيق مفاهيم العمارة الخضراء و الجدوى الاقتصادية المرجوة.

الاستنتاجات و التوصيات:

خلص البحث إلى النتائج التالية:

-إن تطبيق مفهوم المسكن الأخضر في سوريا محدودا، بسبب التكلفة الاقتصادية العالية للتقنيات التكنولوجية التي تنتج الطاقة الكهربائية، وعدم وجود الوعي بمشاكل البيئة.

-يقتصر تطبيق مبادئ الاستدامة على المشاريع الكبيرة التي تخصص لها الدولة ميزانية ضخمة، بينما تتعلق مسائل المحافظة على البيئة و الاستفادة من الموارد الطبيعية في المساكن على جهود الساكنين الشخصية و رغبتهم في ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية و الاستفادة من الطاقة الشمسية.

-العمارة التقليدية في كل منطقة هي مثال حي عن العمارة الخضراء، بسبب استطاعة الأجداد حل المشاكل البيئية عن طريق التجربة و الخطأ بالرغم من إمكاناتهم المحدودة.

-المحافظة على البيئة هي السبيل الوحيد للسماح للأجيال القادمة من العيش بشكل كاف و صحي.

-على الرغم من التكلفة المادية العالية للمباني المستدامة إلا أنها اقتصادية في مرحلة التشغيل لأنها تولد الطاقة التي تحتاجها ذاتيا و على مدى دورة حياة المبنى.

-عندما يحتفظ الإنسان بنشاطه وأدائه دون استنزاف الموارد الطبيعية أو إهدار البيئة المحيطة، يكون هذا النشاط مستداما ويتحقق هذا عن طريق :

- قلة استهلاك الموارد الطبيعية غير المتجددة.
- استخدام مواد قابلة للتدوير كلياً بعد الاستهلاك وتكون قابلة للتجديد، ويتم تجميعها دون إضرار بالبيئة أو استنزاف مواردها.
- وصول نسبة التدوير للمخلفات 100 ٪ .
- الحفاظ على الطاقة وقابلية مخزونها للتجديد والمحافظة على البيئة .

يوصي البحث بمجموعة إجراءات وهي كالتالي:

-على الجهات المختصة نشر الوعي البيئي في المجتمع، وتوضيح الفوائد من تطبيق مفهوم الاستدامة بكافة مكوناتها.

-توجيه كادر من المعماريين و الاختصاصات العلمية نحو علم البيئة، ليكونوا نواة تطوير قطاع المباني بما يتناسب مع الاحتياجات الحالية و المستقبلية.

-الاستفادة من التجارب العالمية و عدم نسخ الحلول و تطبيقها حرفيا،بسبب خصوصية كل موقع، ومن ثم وضع إستراتيجية خاصة بكل مبنى تعتمد على طرح أفكار جديدة و ملائمة للمجتمع.

-الرجوع إلى أساليب العمارة التقليدية مع الاستفادة من التقدم التكنولوجي و العلمي، حيث لا يحتاج تطبيقها إلى تكلفة مادية كبيرة.

المراجع :

1- Danial E, Williams. *Sustainable Design: Ecology, Architecture, and Planning.*, Canada,2007.

2- Michael, B. Peter,M. Michael, S: *Green Building Guidebook for Sustainable Architecture*. Germany, 2010.

3- www.marefa.org/البناء الأخضر/ 3-6-2015.

4- فاكوش، عقبة; البحرة، طلال مروان. *دراسة مقارنة تحليلية لبعض معايير الاستدامة السكنية العالمية*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد التاسع و العشرون، العدد الثاني، 2013.

5- NG SIN TING, C; WONG, N; YUE KA, J*: Marie Short House*, Studio U4 Structure and Passive Environmental Design, 2013.

6- Stang, A; Hawthorne, CH: The Green House; New Directions in Sustainable Architecture, New York, 2005.

7- www.wikileaks.org/syria-fials/green.16-6-2015.

8- www.gogreensyria.webs.com.16-6-2015.

References:

[1] Danial E, Williams. *Sustainable Design: Ecology, Architecture, and Planning*., Canada,2007.

[2] Michael, B. Peter,M. Michael, S: *Green Building Guidebook for Sustainable Architecture*. Germany, 2010.

[3] NG SIN TING, C; WONG, N; YUE KA, J*: Marie Short House*, Studio U4 Structure and Passive Environmental Design, 2013..

[4] Stang, A; Hawthorne, CH: The Green House; New Directions in Sustainable Architecture, New York, 2005.

[5] Safwan AlAssaf, An Intelligent Spatial Data Base for Strategic Housing Management, International Regional and Planning Studies / Middle East Forum, 1996, 41-61.

[6] Environmental Design, Best Selection 2. Graphic-Sha Publishing Co. Tokyo, 1989.

[7] Alshaikh R, said N, issa Y. Contemporary vision of architecture that is in harmony with its place. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series; 2011;33: 223–241.

[8] Alshaikh R, Nassra M, Kannab C. Modern membrane coverings and their usage standards in long span structures. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series; 2014;36: 395–415.

[9] Alshaikh R, Salhab M. The Ability & Performance of Residential Urban Space A Practical Example in the City of Lattakia. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series;2014; 36: 245–264.

[10] Alshaikh R, said N, Abrahim T. Archetype and time, place Language in architecture. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series;2015; 37: 485–503

[11] Alshaikh R. Studying the transformations of contemporary residential buildings in Lattakia. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series; 2015;37: 147–160.

[12] Safwan AlAssaf, Towards Better Climatic Responses in Architectural and Urban Design, College of Architecture, Al Baath University,2002.

[13] Safwan AlAssaf, *Methods of Predicting Housing Requirements for Local Housing Policy in Syria* , Beirut Arab University Publication, 1995,137-155.

[14] Safwan AlAssaf, A Conceptual Model for housing Planning Information System, Arab Cities Organization (G.C.A.C.O) 10th, Dubai 3, 1994, 2475-2524.