JAUES

Journal Of Al Azhar University Engineering Sector

Vol. 13, No. 46, January, 2018, 247-255

تأثير عناصر التصميم المعماري المتوافق بيئياً على ترشيد استهلاك الطاقة بالقرى السياحية

حسام الدين صبري محمود حجازي
قسم الهندسة المعمارية، كلية الفنون الجميلة – جامعة المنيا

ملخص
تعتبر مشكلة استهلاك الطاقة من المشكلات الملحة التي يجب أخذها في الأعتبار من مراحل التصميم الأولى، لذلك يقع على عاتق المصمم المعماري مسئولية كبيرة في طرح بدائل حلول للحد من تأثير التصميم المعماري الغير متوافق مع البيئة على استهلاك الطاقة، لذلك يختص البحث بضرورة استخدام التصميم المعماري في تقديم حلول متوافقة بيئياً بحيث تحقق راحة حرارية و شدة إضاءة طبيعية مناسبة للأستعمال بصفة عامة وتتوافق مع القرى السياحية بصفة خاصة بغرض خفض استهلاك الطاقة، يرتكز البحث على دراسة تحليلية للمراحل الأولية من التصميم المعماري التي يمكن صياغتها لتحقيق التوازن بين جودة التصميم والتوافق البيئي المرشد للطاقة، ولعل من أهم نتائج البحث وضع معايير تحقيق التصميم المعماري المتوافق بيئياً في البيئات الحارة تطبيقاً على القرى السياحية، ويوصي البحث بتطبيق فكر ترشيد استهلاك الطاقة في مرحلة التصميم المعماري الأولي كشرط أساسي للأنتقال إلى المرحلة التالية من التصميم و اعتمادها من خلال أولو الأمر كسياسة عامة للدولة في مواجهة أزمة الطاقة.

الكلمات الدالة: ترشيد الأستهلاك، التصميم المعماري الأولي، عناصر التصميم، الطاقة البديلة، الطاقة المتجددة

1. مقدمة

ترتب على ازمة الطاقة الحالية، محاولات عديدة لخفض استخدام الطاقة المتوفرة من جهة ولتوفير مصادر اخرى من الطاقة المتجددة التي تعتمد على منح الطبيعة، من طاقة الرياح والطاقة الشمسية وكذلك طاقة المياة، حيث أن موقع مصر يمكنها من الأستفادة من هذه المنح والتي نبهتنا ازمة الطاقة إلى ضرورة اللجوء إليها، فتم طرح العديد من الحلول البيئية التي استخدمت في العديد من طرق البناء التقليدية من زيادة سمك الحوائط لتحسين الراحة الحرارية، أو عبر استخدام مفردات معمارية تساعد على توجيه حركة الرياح و الأستفادة من اشعة الشمس للحد من استخدام الطاقة في المباني، تركيزاً على المباني السياحية للشاليهات و بيوت الإقامة التي تبلغ نسب كبيرة من إعمار ساحلي مصر بالبحر المتوسط و البحر الأحمر.

1.1. مشكلة البحث: بعض حلول التصميم المعماري تسبب رفع استهلاك الطاقة بسبب عدم توافقها مع البيئة التي تقام فيها مباني القرى السياحية

2.1. أهمية البحث: تتلخص في تخفيض أزمة الطاقة التي تؤثر على مصر عبر التصميم المعماري الأولي من جهة بسبب أستنفاذ الطاقة الغير متجددة، وكذلك التأثير السلبي على البيئة من الملوثات المرتبطة باستخدام الطاقة من جهة أخرى

3.1. هدف البحث: وضع معايير للتصميم المعماري الأولي للقرى السياحية التي ترتكز على حلول متوافقة بيئياً

4.1. فرضية البحث : يفترض البحث إمكانية استغلال مفردات التصميم المعماري، لتحقيق جودة عالية من التصميم من جهة، وكذلك ترشيد أستهلاك الطاقة عبر التوافق بيئياً مع موقع البناء

5.1. منهج البحث: دراسة تحليلية لمفردات التصميم المعماري المتحكمة في أستهلاك الطاقة الكهربية، وكيفية تطويعها بحيث تحقق البعد الجمالي وجودة التصميم وكذلك ترشد استهلاك الطاقة عبر تصميم مباني سياحية تراعي بيئتها المحيطة

2. الاستراتيجيات البيئيه للتصميم المعماري

يتطلب تصميم القرى السياحية حلول معمارية تضع في أولويتها راحة الزائر أو المقيم، وانتشرت هذه النوعية من المباني في الآونة الأخيرة لتعمير سواحل مصرسياحياً، وذلك اعتماداً على مصادر الطاقة القريبة بالمحافظة التي تقع بها القرى، ذلك خلق ضغوط إضافية على بنية الكهرباء ووجه نحو ضرورة استيعاب الأحمال الكهربية المضافة، ولعل من أهم أوجه ازمة استهلاك مباني القرى السياحية للطاقة هو محاولة وضع الحل بعد عمل المبنى، وهو ما يجب التغلب عليه بالأعتبار إلى تحليل الموقع و صياغة مفرداته المعمارية من بداية المرحلة الأولى لوضع التصميم المعماري الأولي، فالأستغلال الأمثل لموارد الطبيعة التي يبدأ بتوجيه المبنى وتطويع الطبوغرافية لخدمة اغراض التصميم، من أهم مراحل التفكير التي يبنى عليها المبدأ التصميمي Concept.

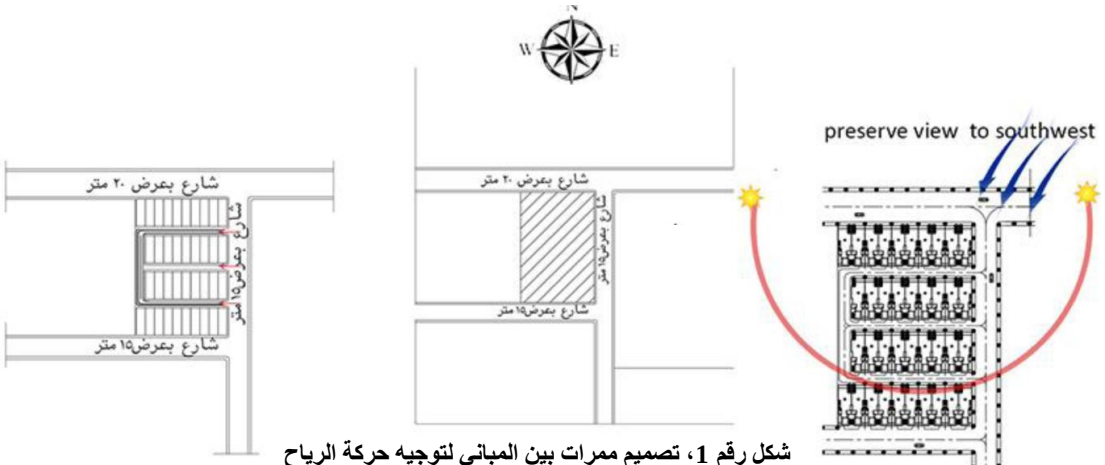
يجب الأهتمام بتحليل الموقع و استخدام مفرداته حسب اقليمة المناخي للوصول إلى افضل الحلول المعمارية التي من شأنها خفض استهلاك طاقة المباني في مصر كحل استباقي هام بدلاً من معالجة المبنى بأجهزة التكييف و التبريد بعد إنشاؤه [١]. فالتصميم المعماري للمباني المتوافقة مع البيئة يجب أن ترتكز على المحاور التصميمية الخمسة لتصميم عمارة خضراء، وهي التصميم المستدام للموقع العام للمبنى، الحفاظ على المياة، الحفاظ على الطاقة و ترشيد استهلاكها، تحسين جودة البيئة الداخلية للمباني وأخيراً الحفاظ على الموارد والمواد بالمبنى[٢].

لتحقيق التصميم المستدام للمباني السكنية لأغراض السياحة يوجد العديد من المباديء التي يجب اتباعها والتي ترتكز بدورها على خمسة محاور الأول هو تحسين استعمال الطاقة والذي يعتمد على أختيار الموقع ثم على توجيه المبنى ذاته لتحقيق أقصى أستفادة من الشمس والرياح، بحيث أن يكتمل هذا التوجيه بتصميم الغلاف الخارجي للمبنى بشكل متوافق بيئياً للتقليل من استخدام أجهزة التبريد و التدفئة و الإضاءة التي تستهلك الطاقة بشكل كبير، والتي يجب الحد من هذا الأستهلاك وتوفير مصادر توليد للطاقة لتكفي الأستهلاك الذي قد يحتاجه المصمم في حالة أن التوجيه واستخدام المفردات لم يفي بتوفير كمية الطاقة المطلوبة. أما المحور الثاني فيختص بأختيار المواد المستخدمة في البناء و التشطيب والتي يفضل أن تكون موجودة بالموقع لتوفير نقلها و بحيث أن تكون ملائمة للمناخ المحلي ويمكن أن يعاد تدويرها وأن تكون بأقل تكلفة ممكنة نظراً لإمكانية اعتمادها على كميات مواد مفرغة بدلاً من المصمته، وان يراعي التصميم عدم هدر المواد في موديول تقطيع و تنفيذ الخامات، ويعتمد المحور الثالث على كفاءة استخدام المياة والحد من هدرها و التقليل من أستخدامها عبر أختيار نباتات و أشجار لا تستهلك كميات كبيرة من المياة، بينما يعرض المحور الرابع التصميم المرتبط بالأقليم الذي يقع به المبنى وخصائصه المكانية و المناخية و الثقافية، أما المحور الخامس و الأخير فيختص بالملائمة الوظيفية لمدى مناسبة الفراغات و مساحاتها للأستخدام الخاص بها وكذلك مدى مراعاة الأمتدادات المستقبلية المطلوبة[٣].

1.2. تحليل الموقع

يعرف تحليل الموقع بأنه تفسير الظواهر الايجابية و السلبية القائمة (القوى و الضعف) ، (الفرص و التهديدات) بهدف إتخاذ القرارات تجاه تلك الظواهر لتحقيق الاهداف المرجوه، ويعد أحد المراحل الهامه لتقديم حلول معماريه متوافقة مع البيئه هو فهم هويه الموقع من حيث الاستفادة بتيارات الهواء وتوجيه المبني، كذلك تحليل سلبيات وايجابيات الموقع وتأثير الطبوغرافيه للتنسيق بين احتياجات المشروع من جهة والمحددات الخاصة بموقع التنفيذ من جهة أخرى [٤]. لذلك يتم توجيه المبنى وتصميم واجهاته الأطول بالأتجاه الشمالي أو الجنوبي مع تجنب التوجيه للشرق أو الغرب حيث أن هذه الأضلاع تستقبل ضعف كمية الأشعاع الشمسي الذي يستقبله التوجيه الشمالي أو الجنوبي وذلك عند التصميم في المناطق الحارة التي تتميز بها معظم السواحل المصرية، ويتم عمل تحليل للمواقع التي يقام عليها مباني تحقق التوافق البيئي من خلال تحقيق عدة أهداف يمكن إيجازها فيما يلي:

- التعرف على عناصر البيئة الطبيعية و المشيدة المحيطة بالمشروع و التى قد تكون ذات تأثيرا سلبيا او ايجابيا او محايدا
- إستثمار نتائج التحليل فى إصدار قرارات تسهم فى منتج تصميمي موضوعى ومميز
- تعميم تجربة التصميم بنواتج تحليل الموقع على نطاق حضرى ، مما يطلق بيئة متجانسة
- تعظيم مستوى الأداء الوظيفى وخفض تكاليف الفاقد
- تحقيق توافق المبنى كمنتج متغير مع الأرض و الموقع[٥] [انظر شكل 1].



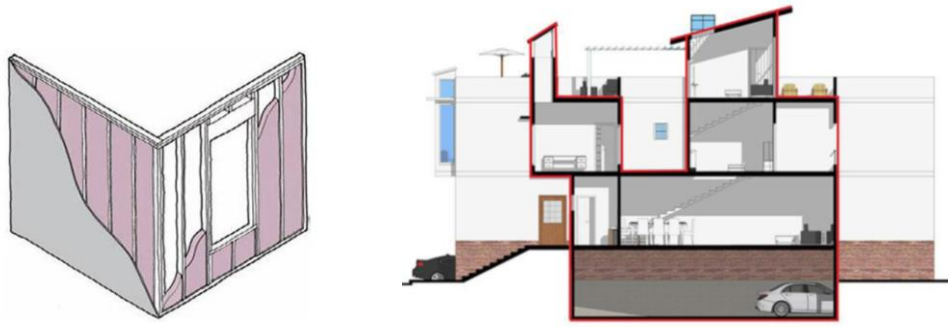
شكل رقم 1، تصميم ممرات بين المباني لتوجيه حركة الرياح

2.2. **معالجه الغلاف الخارجي للمبني**

تستخدم معالجات الغلاف الخارجي للتحكم في كمية الأكساب الحراري التي يسمح للمبنى بتلقيها، ومع تطور التشكيل المعماري واستخدام الزجاج بكثرة مع البعد عن المواد التقليدية التي فرضت سمك كبير بالحوائط مما أدى إلى استبدالها بمواد أكثر صلابة مثل الخرسانة المسلحة، مما أدى إلى تصميم معالجات الغلاف الخارجي كجزء لا يتجزأ من عملية التصميم المعماري الأولي ويمكن تقسيم المعالجات المختلفة التي يمكن اللجوء إليها كما يلي:

1.2.2. مواد العزل

تلعب مواد العزل دور تقليدي في التحكم البيئي لأغلفه المباني الخارجية، حيث ان لها تأثير عالي علي ترشيد استخدام الطاقة، كذلك يوجد بعض مواد العزل التي يمكن أن تساعد علي خفض التأثيرات السلبية للبيئة، ويمكن لبعض برامج الحاسب الالي عمل محاكاه للمباني عن طريق ادخال عناصر التحكم البيئي للوقوف علي مدي تحقيق المباني المصممه للراحه الحرارية [٦]. ذلك لتصميم و ضبط درجات الحرارة داخل المبني بحيث ان يتم عزل الغلاف الخارجي بالكامل building envelope بطوب حراري ويستخدم بصفه خاصة عند غياب انظمة التحكم الحرارية [٧] [انظر شكل 2،3].



شكل رقم 2، 3، التحكم في الغلاف الخارجي للمبنى وعزله ضد الحرارة لخفض استخدام طاقة التبريد

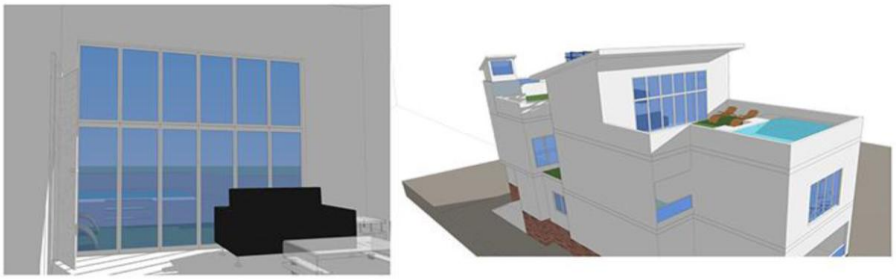
المصدر: الباحث

2.2.2.استخدام مسطحات الزجاج

يستخدم الزجاج دائما في التصميمات المعمارية لما له من مظهر جمالي مميز، كما يساعد علي دخول ضوء النهار للفراغات ويساعد المستخدمين علي التواصل عبر عناصر الرؤيه الجيدة التي يصممها المعماري أو التي يتميز بها بعض المواقع من مطل طبيعي، كذلك يساعد استخدام الزجاج في التحكم بكميه الهواء المتدفقة داخل الفراغات، ويتم طرح الحلول المعمارية بإستخدام الزجاج في المراحل المبكرة من التصميم المعماري حسب اغراض التحكم المطلوبة وتبعا للظروف البيئيه المتغيرة، فيؤثر علي جماليات المبني والرؤية والراحه الحرارية وكذلك علي استهلاك الطاقة بالسلب أو بالايجاب، وفي حالة استخدامه بمسطحات كبيرة غير مدروسه يتسبب برفع الحمل الحراري للفراغات ويؤثرسلبا علي استهلاك الطاقة بالمبني، بينما يمكن استخدامه كألواح لاستقبال الطاقة الشمسية ليصبح عنصر منتج للطاقة ويحقق نتيجه ايجابية ترفع من كفاءة اداء المبني بيئيا[٨] [انظر شكل 4،5].

شكل رقم 4، 5، استخدام مسطحات زجاجية لمناسبة كمية الحرارة المطلوبة المصدر: الباحث

ويمكن التحكم بتصميم الفتحات للحصول علي الاشعاع الشمسي في حاله المناطق الباردة يفضل استخدام فتحات واسعه شفافه لاستيعاب اكبر قدر من الاشعاع الشمسي اما في حالة المناطق الحارة التي يرغب في الحد من دخول الاشعاع الشمسي فيتم عمل مسطحات إظلال للتحكم في ذلك [٩] [انظر شكل 6،7].



شكل رقم 6، 7، استخدام الفتحات الواسعة فى المناطق الباردة المصدر: الباحث

3.2.2.الاسطح الخضراء

تعتمد الاسطح الخضراء علي تصميم مسطحات نباتيه تساعد على خفض الحمل الحراري للأدوار العلويه للمباني، كما تحقق تصميم فراغ عمراني خارجي مميز يساعد مستعملين المبني علي التواصل مع البيئة العمرانية والتي تعد متطلب أساسي بشاليهات الأقامة بالقرى السياحية نظراً لوجود مطل خارجي، مما يجعل التواصل مع عمران البيئة الخارجية غرض رئيسي من أغراض التصميم بالمراحل الأولى، بالإضافة إلى أنه يخفض من استهلاك الطاقة عبر مسطحات الإظلال علي بلاطه الدور النهائي وكذلك عند استخدام الخلايا الشمسيه كمسطحات إظلال بدلاً من البرجولات التي يعتاد أستخدامها في أسطح الشاليهات، علاوة علي القيمه الجماليه التي يضيفها المسطح الأخضر لخط السماء بالموقع ذاته، و يمكن الأستفادة من المياه المهدرة للامطار وتخزينها للأستعمال الخاص بري هذه المسطحات والذي يجب أن يكون أتوماتيكي لضمان عدم هدر المياة الشائع عند استخدام الطرق اليدوية، وفي بعض الحالات يمكن وضع مولدات من طاقة الرياح عند توجيهها بشكل مناسب[١٠] [انظر شكل 8].

شكل رقم 8 الأسطح الخضراء كأحد الحلول المعمارية لعناصر خفض استهلاك الطاقة المصدر: الباحث

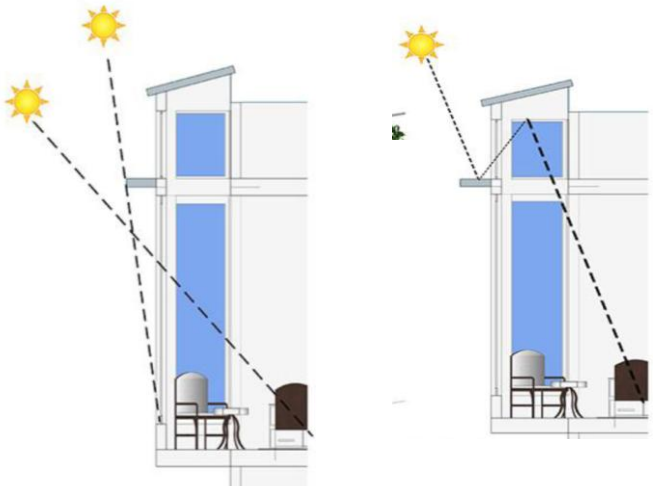
3.2. الاضاءة

تمكن عملية التصميم المعماري عند الأنتباه إلى عنصر الإضاءة الطبيعية بالمراحل الأولى من التصميم من تجميع فراغات متنوعه في مسطح واحد يتميز بشده اضاءة واحدة لأغراض وظيفية تستلزم نفس شدة الإضاءة لتحقيق الوظيفة المصمم لها الفراغ، ويتجه التصميم المعماري المتوافق مع البيئة إلى علي توجيه الموقع بما يساعد على تواجد الإضاءة الطبيعية في معظم الفراغات عن طريق تصميم المبني بشكل خطي وتوفير مسافات من كلا جانبيه للأستفادة بنفاذ الإضاءة من كافة الأتجاهات وهو ما يسهل تحقيقه بالشاليهات بالقرى السياحية حيث أن أنخفاض النسبة البنائية بالأراضي المخصصة للسياحة يساعد في ترك فراغات عمرانية طبقاً لرؤية المصمم المعماري. ومن ضمن استراتيجيات استخدام الاضاءة الطبيعية استخدام الفتحات الجانبية ذات المسطحات الافقية والتي تناسب فراغات المعيشة و الأستقبال وكذلك يمكن للمصمم اللجوء إلى ما يلي: [انظر شكل 11،10،9، 12][١١].

شكل رقم 11،10،9 ، 12 تصميم المبنى بحيث أن يستقبل أكبر كمية من الإضاءة الطبيعية المصدر: الباحث

3.3.2.كواسر الاضاءة

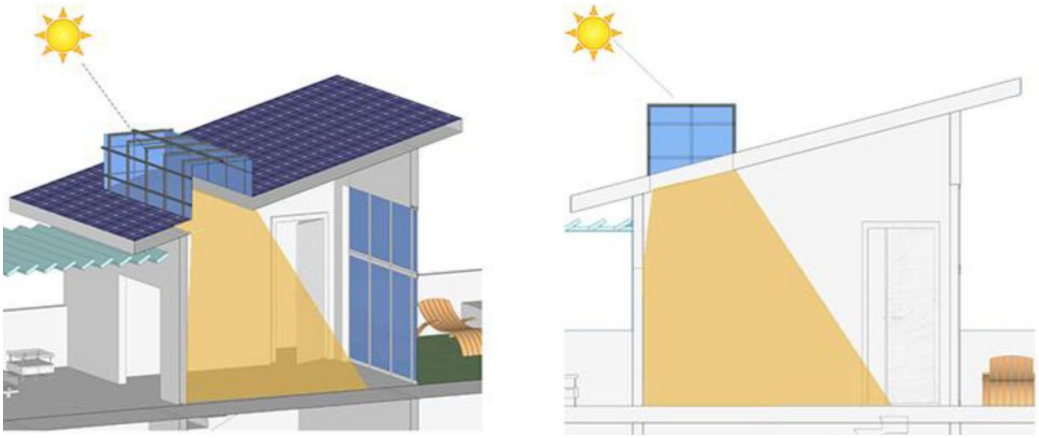
تستخدم كواسر الاضاءة لضمان توزيع دخول ضوء النهار للفراغات بكميه وشده اضاءة مناسبين للاستخدام وذلك في الواجهات المشمسة بحيث أن شدة الإضاءة تتسبب في درجة سطوع عالية غير مرغوبة، ولذلك يتم الاعتبار للتوجيه عند تصميم واجهات المباني وكذلك حساب زاوية الشمس وعلاقتها بالفتحات التي يصممها المعماري، كما تلعب هذه الكواسر ايضا دور هام في تحقيق الاظلال الذي من شأنه خفض الحمل الحراري للفراغات مع الاستفادة بكميه الاشعاع الشمسي يحتاجها الفراغ ليتمكن من تأدية وظيفته، ويفضل استخدامها على الواجهات الشرقية والغربية التي تستقبل الأشعاع الشمسي بنسبة كبيرة[١٢] [انظر شكل 13، 14].



شكل رقم 13 ، 14 استخدام كواسر الإضاءة حسب الأحتياج للأشعاع الشمسي المصدر: الباحث

4.3.2.الاضاءة بالفتحات العلوية

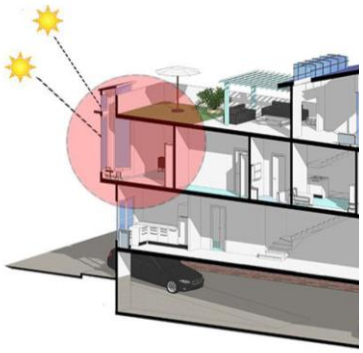
تستخدم لجذب الاضاءة الطبيعية في الاماكن الغير حارة بغرض خفض استخدام الطاقة وخلق تواصل بيئي مع المسطح الاخضر للسطح و الفراغات بالادوار العليا كذلك تساعد على تحقيق شدة اضاءة عاليه في معظم الفراغ [انظر شكل



شكل رقم 15 ، 16 شدة الإضاءة العالية التي تنتج من استخدام الفتحات العلوية المصدر: الباحث

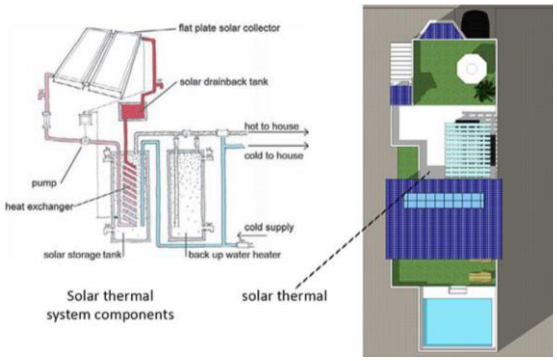
4.2.نظم التدفئه

تحقق الواجهات الجنوبيه بحكم توجيهها اعلي درجات التدفئة عند استخدام مسطحات زجاجية بها، حيث تساعد علي تجميع اشعه الشمس وتقوم بتدفئه الفراغات خلفها، ولذلك من ضمن استراتيجيات التوافق البيئي هو استغلال الواجهات المشمسة لتدفئة الفرغات، ولعل القرى السياحية تقع بمناطق حارة نسبياً فنادراً ما يتم استخدام عناصر التدفئة بل معظم ما يتم استعماله عناصر التبريد لتلطيف المناخ الحار، وذلك لأن معظم الأستعمال هو استعمال صيفي، أما الأماكن التي تتخذ بعض القرى السياحية كمشتى فيتم تسخين المياة بالسخانات الشمسية ويتم استعمال بخار التسخين في التدفئة عبر مجاري هواء موزعة على الفراغات بنفس فكرة مجاري التهوية التي يتم استعمالها بالجراجات [انظر شكل 17].



شكل رقم 17 استخدام الزجاج بالواجهات الجنوبية لتجميع أشعة الشمس المصدر: الباحث

يتم تدفئه المياه باستخدام السخانات الشمسيه عن طريق الواح تقوم بتجميع ضوء الشمس لتدفئة المياه وكذلك حمامات السباحه، وتعمل عبر تصميم جامع الاشعه بحيث يتلقى كميه مناسبه من الاشعه الشمسية حسب زاوية التجميع، ويقوم بتخزينها عبر مجموعه تحكم بعد تسخينها [انظر شكل 18، 19].



شكل رقم 18 ، 19 التصميم المعماري للسخانات الشمسية بأسطح المباني المصدر: الباحث

التبريد.5.2
يتم بصفة أساسية عبر التهويه المتقاطعه (Cross ventilation) حيث يوجه تيار الهواء من الداخل الي الخارج عبر الفراغات لحمل الهواء الساخن الي خارج المبني، كما يتم اللجوء الى الفتحات لعمل تهوية للفراغات، والتي يجب ان تصمم قريبة من الأسقف للسماح بدخول الهواء البارد وتجنب دخول الهواء الساخن [١٣] [انظر شكل 20].

شكل رقم 20 تبريد المباني عبر التهوية المتقاطعة المصدر: الباحث

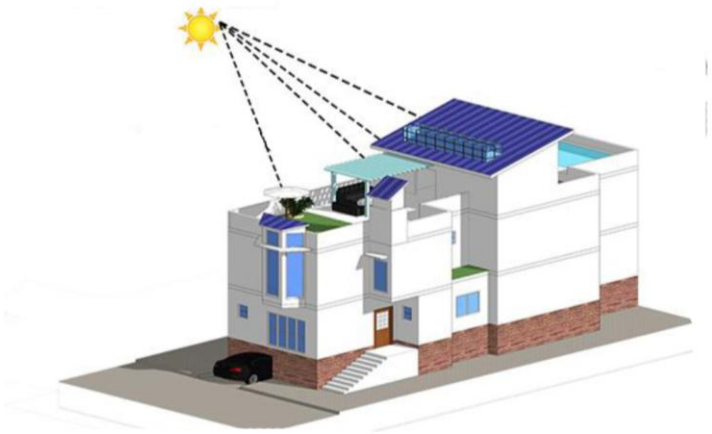
وتعد التهوية المقاطعة بديل فعال للحد من استخدام اجهزة التكييف الصناعيه التي تستهلك قدر كبير من الطاقة الكهربية في التشغيل، وتعتمد فكرة التهوية المتقاطعه علي زيادة سرعه الهواء وخفض درجه الحرارة لتحقيق راحه حراريه افضل داخل الفراغات، ويتحقق ذلك عبر تصميم فتحات علي اتجاهات متوازية واخري متقاطعه خلف مسار هواء محدد [١٤][انظر شكل 21، 22]

شكل رقم 21 ، 22 توجيه حركة الهواء داخل المبنى عبر اختيار أماكن الفتحات المصدر: الباحث

تكتمل هذه الفكرة بالتهوية عبر تقاطع الفتحات بالتوجيه البحري للمنازل، اما في الاماكن التي ليس بها تيارات هواء فيتم استخدام ابراج التبريد والتي تعتمد فكرتها علي ملقف الهواء، لاستقبال الهواء وتوجيه مساره الي داخل الفارغات التي فرض توجيهها عليها فرصه اقل في التهوية. يجب الأخذ في الأعتبار ان التهوية الطبيعية لها مجالات ثنائية البعد حيث أن تصميم الفتحات بشكل متوازي يوجه حركة الهواء بشكل افقي أو رأسي فقط وهو ما يسمى توجيه ثنائي الأبعاد، ويمكن التوجيه بحيث أن يتحرك الهواء عبر الفتحات المستطيلة التي تصمم في مواضع متنوعة داخل الفراغات عبر أختيار أماكن هذه الفتحات لخلق حركة هواء تحقق راحة حرارية أعلى داخل الفراغ المعماري، و يعتمد أختيار الأماكن على دراسة لسلوك الهواء وحركته في المنطقة التي يتم فيها تصميم المبنى، أما توجيه حركة الهواء في مسار ثلاثي الأبعاد فيعتمد على تصميم فتحات في حوائط متقابلة بحيث أن تكون الفتحات غير متوازية لتوجيه الهواء عبر الفراغ من أعلى لأسفل أو العكس عبر مسار غير خطي[١٥].

الخلايا الشمسيه.6.2
تصل الطاقة الشمسية خارج الغلاف الجوى للكرة الأرضية الى حوالى 1367 وات /م^2،وعند وصول الأشعة الشمسية الى الغلاف الجوى الأرضى فإنها تصطدم بجزيئات الغازات الموجودة بطبقة الغلاف الجوى، والتى تمنع نفاذ الأشعة أو تعكسها بحوالى 30 % وعليه فإن صافى شدة الإشعاع االشمسي التي تصل الى سطح الأرض حوالى 1000 وات / م2 عند الظهيرة في يوم مشمس . ولأن مصر تقع داخل الحزام الشمسى فهنا تكمن أهمية إستغلال الطاقة الشمسية، قامت وزارة الكهرباء والطاقة متمثلة فى هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بإعداد أطلس شمسى لمصروالشكل يبين الخريطة

الشمسية، حيث يتراوح المتوسط السنوى لشدة الإشعاع الشمسى الكلى الأفقى ما بين 1750 - 2680 ك.وات .ساعة / م2 من الشمال الى الجنوب، بينما يتراوح شدة الإشعاع الشمسى العمودى ما بين 1970 - 3200 ك.و.س / م^2، وعدد ساعات سطوع الشمس اليومى 9 - 11 مع عدد أيام غيوم قليلة [١٦]. تقوم أنظمة الخلايا الشمسية بتحويل ضوء الشمس مباشرة الى كهرباء ذات جهد مستمر ولذلك فإن الطاقة الكهربية المولدة تعتمد على شدة الإشعاع الشمسى الساقط على ألواح الخلايا الشمسية وتتناسب معه طرديا. فتعطي هذه الخلايا مخرج تيار كهربائي مباشر Direct Current DC، ويتم تخزين هذا التيار في بطاريات ويمكن تحويله الي تيار بديل يدخل مباشرة علي شبكة الكهرباء [انظر شكل 23] [١٧].



شكل رقم 23 استخدام الخلايا الشمسية على اسطح المباني المصدر: الباحث

3. النتائج

- استراتيجيات التصميم المعماري عبرالتوافق البيئي لا تتعارض مع جودة التصميم المعماري
- اعتبار خفض استهلاك الطاقة و الأعتماد على الموارد المتجددة شرط من ترخيص مباني القرى السياحية ويمكن تطبيقها تباعاً على كافة المباني
- يتحكم المعماري عبر أدواته من عمل مبنى متوافق بيئياً عبر معرفة البدائل التصميمية المتوافقة بيئياً مثل توجيه الموقع و اختيار المواد المستعملة بالمباني
- المبنى المصمم بمفاهيم التوافق مع البيئة يجب ان يتم تشغيله طبقاً لهذه المعايير
- تطبيق التصميم المعماري المتوافق مع البيئة من شأنه ليس فقط خفض استهلاك الطاقة ولكن يمكن ان يعالج البيئة من آثار سوء الأستخدام الإنساني Restoring the Environment

4. مناقشة النتائج

يجب تصميم المباني المتوافقة بيئياً بحيث أن تلبي البرنامج المعماري وتساعد على خفض الطاقة، ليس فقط في مراحل التصميم ولكن على مدار دورة حياة المبنى وتشغيله، ولا يتم اللجوء إلى هذه الحلول غالباً بسبب نقص الوعي بالقضايا البيئية، وهو ما يلزم خطة توعية من بداية المراحل التعليمية للوصول إلى بيئة مستدامة . حيث يحتاج الأمر إلى عشرات من السنين للمباني المشيدة جديدة حتى يمكن الإحساس بالآثار الإيجابية لمثل هذه المباني على البيئة وحال انتشار هذه الثقافة و تنفيذها بالأطر التشريعية المناسبة يمكن على المدى الطويل معالجة الأثار الناجمة عن سوء الأستخدام البشري و استعادة البيئة وترميم تلفياتها التي نتجت من الأستراتيجيات الغير متوافقة بيئياً، بشرط أن يكون التوافق لبيئي في كافة المجالات. تؤدي المباني التي شيدت على استراتيجيات التوافق البيئي إلى مباني بيئية ومستدامة عبر إلمام المعماري بالأدوات التي نمكنه من الموازنة بين متطلبات التصميم والتوافق البيئي. ويمكن تطبيق هذا الفكر في شتى انحاء العالم مع الأعتبار إلى التنوع الثقافي الذي يميز كل بلد عن الأخر، حيث أن المباني التي سيتم تشييدها في أوروبا على سبيل المثال وبناءاً على اتجاهات التصميم البيئية ستكون مختلفة تماماً من تلك المصممة في مصر . بالرغم من أن أساسيات التصميم هي نفسها إلا أن الجوانب البيئة المختلفة التي تحيط بالمباني تكون مختلفة تماماً وهو ما نتج عن تحليل الموقع الذي يتم في مراحل التصميم المعماري الأولي.

5. التوصيات

- الأعتبار إلى اختيار الموقع ليتناسب مع الوظيفة وبما يحقق أقصى كفاءة لأستخدام الطاقة
- سن قوانين تلزم بطبيق الأعتماد على الطاقة المتجددة في المباني بنسبة معينة
- الأعتماد على المواد المحلية كحل مساعد لكفاءة التصميم
- عدم أغفال الملائمة الوظيفية أثناء التصميم المتوافق مع البيئة
- زيادة وعي المهندسين المعماريين بأهمية التصميم البيئي و الاتجاهات المعاصرة من خلال وسائل التواصل المختلفة
- زيادة وعي الطلاب تحت التخرج باتجاهات التصميم البيئي ودمج مثل هذه الاتجاهات في المشاريع المعمارية على مدار سنوات العمل

- زيادة وعي الجمهور بالآثار السالبة للمباني الغير متوافقة بيئياً
- زيادة وعي المباني الحكومية بجوانب التصميم المتوافق مع البيئة
- إعداد تشريعات جديدة وقوانين للمباني المصممة بيئياً خلال أجل قصير أو متوسط
- التشريعات والقوانين المقترحة يتم تطبيقها على كل المباني المشيدة حديثاً و تطبق مرحلياً وعلى مدى زمني محدد على كل المباني الموجودة
- يجب أن يعطى حوافز في صورة خفض الضرائب وأسعار الخدمات للمباني التي تستوفي القياس البيئي الملائم والتي يرتكز تصميمها على التوافق البيئي.
- يجب أن يؤدي تطبيق الطاقات المتجددة داخل المباني إلى خفض استهلاك طاقة المرافق و السماح بالتصدير إلى الشبكة العمومية عند تحقيق وفر مما يساهم في دخول الأفراد و يشجعهم على التطبيق
- زيادة استخدام المواد التي يمكن إعادة تدويرها كضرورة ضمن مراحل التصميم الأولي

المراجع

[1] Tian ,Z.C., Chen ,W.Q., Tang ,P., Wang , J.G., Shi X., Building Energy Optimization Tools and Their Applicability in Architectural Conceptual Design Stage, Elsevier, Energy Procedia 78 (2015) 2572 – 2577

[2] Ragheb, A., El-Shimy, H., Ragheb, G., green architecture: a concept of sustainability, Elsevier, Procedia - Social and Behavioral Sciences 216 (2016) 778 – 787

[٣] عقبة، إ، المباديء التصميمية المحققة للمسكن المستدام، بحث منشور، Research Gate ،2004

[٤] أبو عوف، ط، تحليل الموقع، سكاي للكتاب، 2014

[5] Zaki, W., Nawawi, A., Ahmad, S.,, Environmental Prospective of Passive Architecture Design Strategies in Terrace Houses, Elsevier, Procedia - Social and Behavioral Sciences 42 (2012) 300 – 310

[6] Konya, A. Design primer for hot climates. London: The Architectural Press, 1980

[٧] الوكيل، ش. سراج الدين، م. المناخ و عمارة المناطق الحارة، الطبعة الثالثة، عالم الكتب، 1989

[8] Li, W., Sustainable design for low carbon architecture, Elsevier , Procedia Environmental Sciences 5 (2011) 173–177

[9] Lapinskiene, V., Martinaitis, V., The Framework of an Optimization Model for Building Envelope, v, Procedia Engineering 57 (2013) 670 – 677

[10] Ragheb, A., El-Shimy, H., Ragheb, G., green architecture: a concept of sustainability, Elsevier, Procedia - Social and Behavioral Sciences 216 (2016) 778 – 787

[11] Masood, O., Abdel-Hady, M., Ali, A., applying the principles of green architecture for saving energy in buildings, Elsevier, 2017

[12] Zaki, W., Nawawi, A., Ahmad, S.,, Environmental Prospective of Passive Architecture Design Strategies in Terrace Houses, Elsevier, Procedia - Social and Behavioral Sciences 42 (2012) 300 – 310

[13] Zaki, W., Nawawi, A., Ahmad, S.,, Environmental Prospective of Passive Architecture Design Strategies in Terrace Houses, Elsevier, Procedia - Social and Behavioral Sciences 42 (2012) 300 – 310

[14] Masood, O., Abdel-Hady, M., Ali, A., applying the principles of green architecture for saving energy in buildings, Elsevier, 2017

[15] Stavridou, A., Breathing architecture: Conceptual architectural design based on the investigation into the natural ventilation of buildings, Elsevier, 2015

[١٦] الجهاز المركزي للتعبئة و الأحصاء، دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر، 2015

[17] Masood, O., Abdel-Hady, M., Ali, A., applying the principles of green architecture for saving energy in buildings, Elsevier, 2017