JAUES

Journal Of Al-Azhar University Engineering Sector

Vol. 14, No. 50, January, 2019, 422-433

GREEN ARCHITECTURE,ENERGY AND SUSTAINABILITY

Sameh Mohamed Hamed elyan
Thebes High Institute of Engineering

ABSTRACT
Sustainable architecture or Green architecture is a general term that describes environmentally conscious design techniques in Architectural engineering field, it is a process of building design that respected the environment, taking into account minimize the energy consumption, such as materials and resource with reducing construction effects and the use of facilities on environment to conform to Nature Sustainable architecture seeks to minimize of negative environmental impact of building by enhanced efficiency in the use of materials and energy, so the idea of sustainability or environmental design is to insure that all life activities do not inhibit the future generations from the benefit of natural resources This energy considered in Egypt and the world is one of important issue which must be carefully studied it, because it plays a vital role in achieving the Sustainable development and related to all national economic sectors, the building sector is considered a part of sectors consuming total energy during construction and use In that sense, the energy conservation in architecture (Bio climatic architecture) or green architecture and how to design an architectural building that energy-saving reach to thermal comfort, according to the nature of climatic regions depending on its location, climate, various activates represented in heating and cooling of the places and lighting and water heating and cooling, which is creating high energy consumption within building the goal of this search is calling for green architecture , which includes from its goals dealing with the surrounding environments of natural resources represented in usage of surrounding natural materials in construction from new and Renewable Energy such as (Sun , wind , topography, air , water , water cliffs, sea waves, and land) with reducing of traditional energy use and control in Architectural details Such as walls, roofs, landscaping, afforestation and the use of clean energy)

Key word : Architecture , Sustainability, energy

العمارة الخضراء والطاقة والاستدامة البيئية

سامح محمد حامد
معهد طيبة العالى للهندسة – أكاديمية طيبة بالمعادي

مقدمة

أهتم الانسان منذ بدء الخليقة بإعداد المكان الذي يوفرله الحماية من الظروف المناخية المتقلبة المحيطة به،كمحاولةمنه لخلق بيئة محدودة ملائمة لتأدية كافة نشاطاته المختلفة ، تطورت هذه المحاولات من البدائية وتقليد الطبيعة إلى التعايش وتنهم الظواهر المناخية ومحاولة التكيف معها بإستخدام مواد البناء المتاحة بعد التعرف على خصائصها . وبعدظهور الالة ومصادر الطاقة الصناعية وإستحداث مواد وأساليب إنشائية جديدة فى العمارة مماساعد على تطوير التشكيل المعمارى والتحرر فى التصميم، الذى أدى إلى إمكانية إستعمال المسطحات الزجاجية الكبيرة فى الفتحات أو حتى تكسية الواجهات كلها بالزجاج مما أدى إلى التحكم فى الجو الداخلى للفراغ صناعيابإستعمال أجهزة التكييف وأمكنبذلك بناء نفس المبنى فى أى منطقة مناخية فى العالم بدون وضع أى إعتباراتلاختلاف درجات الحرارة ونسب الرطوبة للمناطق المختلفة، مما يترتب عليه خلق مشاكل أصبح عليه لزاما إيجادالحلول المناسبة لها وخاصة بالنسبة للمناطق الحارة ، يضاف إلى ذلك ظهور إزمه الطاقة العالمية الحالية وأثر ها الواضح فى كافة المجالات دعا إلى محاولة الحفاظ على الطاقة وترشيدها، وقد ترتب عليه العودة إلى الطبيعة ومحاولة إستغلال مصادرها للحصول على الطاقة اللازمة من الشمس والرياح ، أو التحكم السلبى فى

درجات الحرارة عن طريق الدراسة العلمية للعناصرالمعمارية للمبنى حتى يتسنى تحقيق التصميم الانسب الذى يعمل على الحفاظ على معدل مناسب للحرارة " الراحة الحرارية لجسم الإنسان"

الكلمات الدالة العمارة – الاستدامة - الطاقة

ملخص البحث

العمارة المستدامة أو العمارة الخضراء هو مصطلح عام يصف تقنيات التصـ ميم الواعي بيئيا في مجال الهندسة المعمارية، وهي عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة من المواد والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال للمنشأت على البيئة للتوافق مع الطبيعة.

وتسعى العمارة المستدامة إلى التـ قليل من الآثار البيئية السلبية على المباني من خلال تعزيز كفاءة استخدام المواد والطاقة وبذلك فإن فكرة الاستدامة، أو التصميم البيئي، هو ضمان أن تكون جميع الانشطة الحياتية لا تمنع إستفادة الأجيال المقبلة من الموارد الطبيعية ،

تعتبر الطاقة فى مصر والعالم من أ هم القضايا التى يجب دراستها بعناية لأنها تلعب دور حيويا فى تحقيق التنمية المستدامة وهى ترتبط بجميع قطاعات الاقتصاد القومى ويعتبر قطاع المبانى من القطاعات المستهلكة للطاقة الكلية أثناء الإنشاء وخلال الاستعمال،

د. عادل يس " العمارة الخضراء " المجلس الاعلى للثقافة ٢٠١٠

ومن هذا المنطلق فإن مجال ترشيد الطاقة فى العمارة (العمارة البيومناخية) أو العمارة الخضراء وكيفية تصميم مبنى معمارى موفر للطاقة للوصول إلى الراحة الحرارية طبقا لطبيعة الأقاليم المناخية كل حسب موقعه ومناخه وأنشطته المختلفة المتمثلة فى التدفئة والتبريد للاماكن والإضاءة وتسخين المياه وتبريدها مما يشكل ارتفاع فى استهلاك الطاقة داخل المبانى .والهدف من البحث هو الدعوة إلى العمارة الخضراء والتى من أهدافها التعامل مع البيئة المحيطة من موارد طبيعية تتمثل فى استخدام المواد الطبيعية المحيطة فى الإنشاء من الطاقة الجديدة والمتجددة (الشمس ، الرياح ،الطبوغرافيا، الهواء ، الماء ، المنحدرات المائية ،الأمواج البحرية .الأرض.....) مع التقليل من استخدام الطاقة التقليدية والتحكم فى التفاصيل المعمارية مثل الحوائط ،الأسقف، التشجير،العزل وإستخدام الطاقة النظيفة .

المشكلة البحثية

منذ القدم والإنسان يتفاعل مع بيئته معتمدا على قدرته الشخصية لتطوير تقنيـ ات وتكنولوجيا لتلبية حاجاته المختلفة ،وكان هذا التفاعل مصحوبا دائما باتزان نفسى داخلى مع الطبيعة بحيث أدى منذ البداية إلى تناغم بين البيئة وحياة الإنسان .وكان كل ما يصنعه الإنسان طبيعيا لان المواد التى كان يصنع منها هى المواد المتوفرة فى بيئته الطبيعية .

وقد عرف الإنسان أن العمارة عليها إن تكون منسجمة مع الطبيعة المحيطة . حيث اعتمدت الحلول على ما قدمته العمارة التقليدية حلولا ليست فقط للمشاكل المناخية بل وسخرت هذه الحلول لخدمة ا لوظائف الجمالية والحسية والاجتماعية .

ونتيجة للثورة الصناعية وانتشار الصناعة بجوار العمران وتطور وسائل النقل وزيادة الانبعاثات الغازية والأدخنة مما أدى إلى :

- استنزاف فى الطاقة والموارد ، تلوث البيئة وزيادة إنبعاثات غازية أو أدخنة أو فضلات سائلة وصلبة ،مما أدى إلى التأثير السلبى على المبانى ومستعمليها (عدم وجود راحة حرارية – استخدام مواد إنشائية تساعد على زيادة الحمل الحرارى للمنشأت).
- ارتفاع تكلفة المعالجات التقليدية من الاستخدامات الصناعية(المكيفات - المراوح) لتخفيف الحمل الحرارى، الإضاءة الصناعية – تسخين المياه- مضخات تعمل بالطاقة الاحفورية .
- استهلاك الموارد الطبيعية أدى إلى اختلال النظام البيئي.

فرضية البحث:

ترشيد الطاقة فى إنشاء وتشغيل المبانى ،استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة بالإضافة إلى المعالجات للوجهات ،الفتحات ،كاسرات الشمس ،نظم ومواد البناء ، تنسيق الموقع بالعناصر النباتية للوصول إلى الراحة الحرارية داخل المبنى ،معالجة التلوث البيئ..

منهجية البحث:

العمارة الخضراء هى دعوة المهتمين بالبناء لإنتاج بيئة مشيدة حياتية ذات جودة عالية ويجب مراعاة الاتى :

١- التعامل مع الاقتصاد والطاقة .
٢- التعامل مع الظروف المناخية .
٣- خصائص مواد البناء .
٤- الإجابة على المتطلبات الحياتية للإنسان.

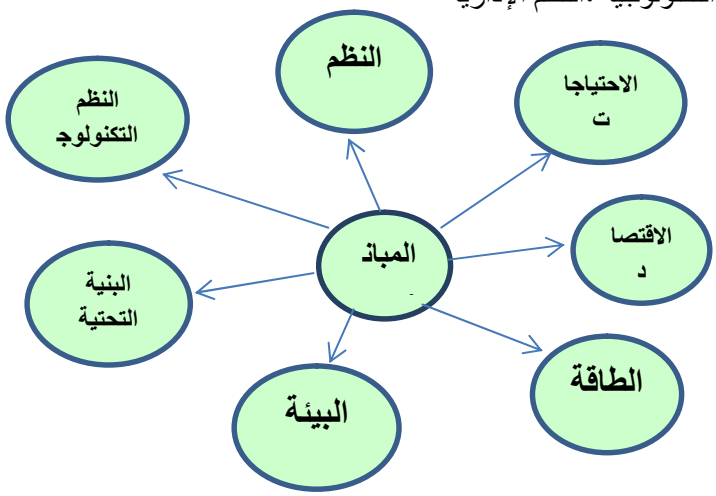
أولا ١- تقنيات ترشيد الطاقة فى العمارة

١-١- المدخل إلى كفاءة استهلاك الطاقة فى المبانى

- التصميم واختيار أنسب المواد والتكنولوجيا الموائمة للبيئة .

- الاتجاه إلى كفاءة استخدام الطاقة لتوفير الراحة للإنسان

١-٢- العوامل المؤثرة على اختيار طرق ترشيد الطاقة فى المبانى الاقتصاد،البيئة ،الطاقة ، احتياجات الإنسان ،البنية التحتية ،النظم التكنولوجية ،النظم الإدارية



شكل رقم(١)العوامل المؤثرة على اختيار طرق ترشيد الطاقة فى المبانى

١-٣- تقييم المبانى من ناحية الطاقة

يتم تقسيم التقييم إلى حساب تكلفة للمراحل الآتية: الإنشائية، التشغيل والصيانة، الإصلاح والترميم.

١-٤- استخدام الطاقة المتجددة :

سخانات شمسية ، خلايا شمسية للإضاءة ، أنظمة الرياح لتوليد الكهرباء

عناصر استهلاك الطاقة	الطرق التقليدية	إمكانية الطاقة المتجددة
تبريد وتهوية المبانى	المراوح-المكيفات-المكيفات الصحراوية	نظام التهوية الشمسى السالب الملاقف الهوائية من خلال تفاصيل بعض العناصر المعمارية
تسخين المبانى	الدفايات الكهربائية المكيفات –دفايات –حرق الأخشاب	نظام التسخين الشمسى السالب
الإضاءة	الإضاءة الكهربائية	الإضاءة الطبيعية
تسخين المياه	سخانات الكهرباء -الغاز	السخانات الشمسية
تغذية وضخ المياة	طلمبات كهربائية – ديزل -بنزين	أنظمة الخلايا الشمسية، أنظمة الرياح

ثانيا: ٢- تقنيات التحكم المناخى فى تصميم المبانى

إن استخدام التصميمات التى تراعى البيئة مع استخدام التكنولوجيا المتاحة فى الولايات المتحدة الأمريكية قد يخفض من استخدام الطاقة بمقدار ٧٠% فى المبانى السكنية ،٦٠% فى المبانى التجارية حسب تقديرات العلماء بالمعمل القومى للطاقة المتجددة فى مدينة جولدن بولاية كولورادو "د.عادل يسن ،العمارة الخضراء ،المجلس الاعلى للثقافة ٢٠١٠م

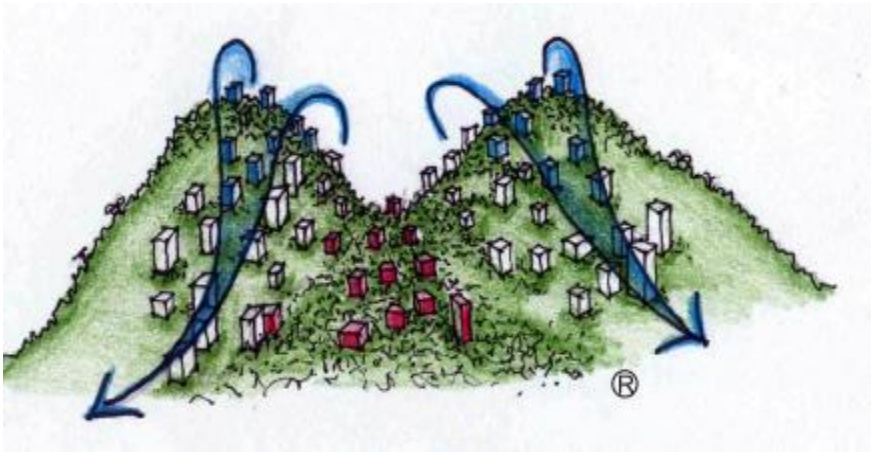
وتستخدم تقنيات عديدة فى مجال التحكم المناخى للتصميم المعمارى والعمرانى للمبانى والمناطق منها ما يتعلق بتخطيط وتنسيق المواقع أو المسقط الأفقى وكتل المبانى والغلاف الخارجى للمبانى، الفتحات الخارجية .

٢-١- استراتيجيات التحكم المناخى فى تصميم المبانى

شتاءا	صيفا
• السماح باكتساب الطاقة الشمسية بالإشعاع • تقليل سريان الحرارة بالتوصيل من الداخل إلى الخارج • تقليل تسريب الهواء بالحمل من الخارج إلى الداخل • تقليل سريان الهواء الخارجى بالحمل وحجز الرياح	• تقليل اكتساب الطاقة الشمسية بالإشعاع • تقليل سريان الحرارة بالتوصيل من الخارج إلى الداخل • تقليل سريان الهواء بالحمل من الخارج إلى الداخل • السماح بالتهوية لنسيم الصيف • السماح بالتبريد عن طريق التبخر • السماح بالتبريد عن طريق الإشعاع والتوصيل

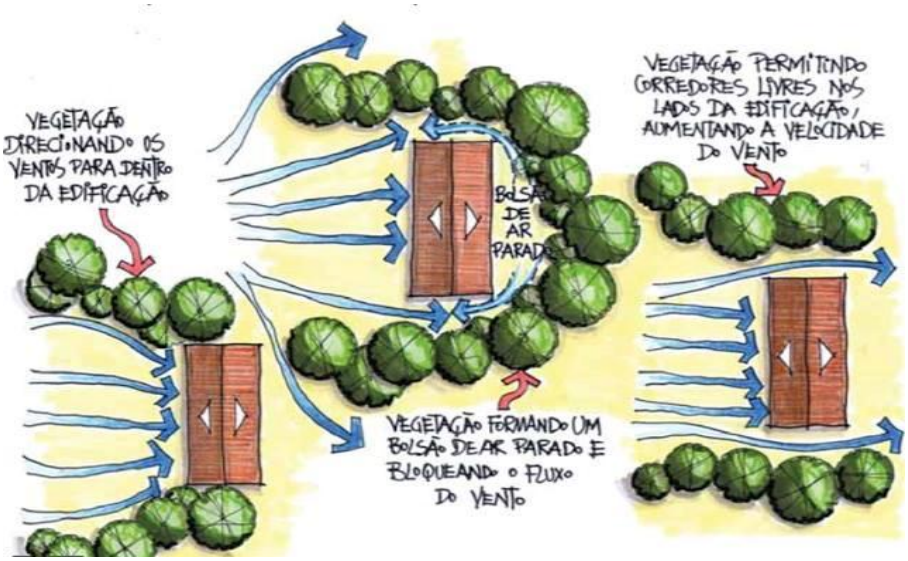
٢-٢ تقنيات الصميم المناخى للمبانى بشكل عام

٢-٢-١ استخدام طبوغرافيا الموقع والمزروعات والأشجار بغرض حجز الرياح الغير مستحبة تظليل المبانى صيفا- تقليل الأشعة المنعكسة من المسطحات المائية بالمبنى صيفا – التبريد وبالتبخير صيفا.

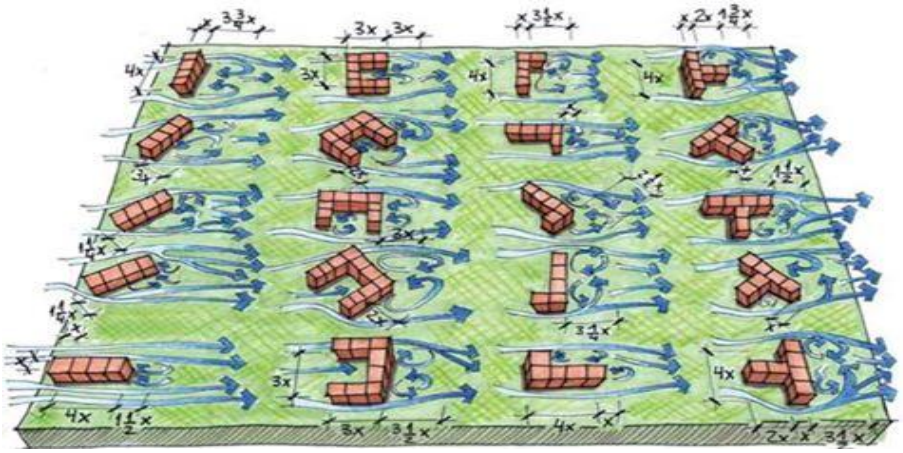


الشكل رقم (٢) يوضح طبواغرفية الأرض والمزروعات وتأثيرها المناخى على التجمع السكنى

٢-٢-٢ تشكيل وتوجيه غلاف المبنى بغرض تقليل التعرض لشمس الصيف – تعظيم التعرض لشمس الشتاء – السماح بالتهوية الطبيعية المستحبة صيفا- تصميم الفراغات المعمارية للمبنى بحيث تتوافق مع التوجيه للشمس



شكل رقم (٣) تأثير تنسيق الموقع بالعناصر النباتية على حركة الرياح



شكل رقم (٤) توجيه المبانى وعلاقتها بحركة واتجاه الريح

٢-٢-٣ التهوية الطبيعية :هى توفير هواء نقى ومتجدد فى الفراغ المعمارى وعلى ذلك فهناك إحتياجات أساسية (الصحية ،الراحة الحرارية،تحقيق حاجات المنشأ)

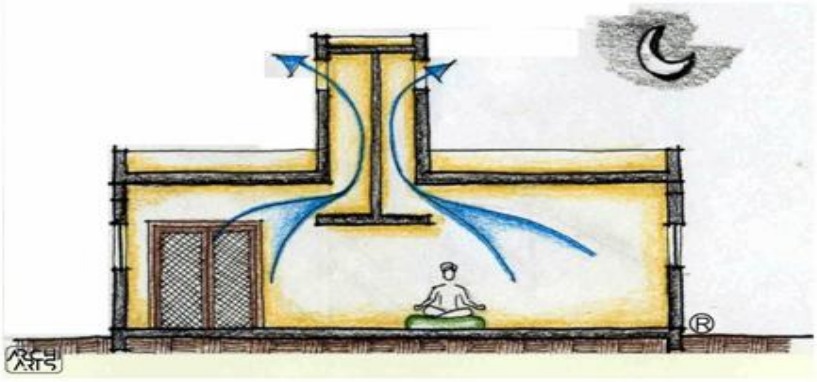
٢-٢-٤ أسس تصميم الغلاف الخارجى للمبنى .

٢-٢-٤-١ تقليل نسبة مسطح الغلاف الخارجى للجسم الداخلى للمبنى بغرض:

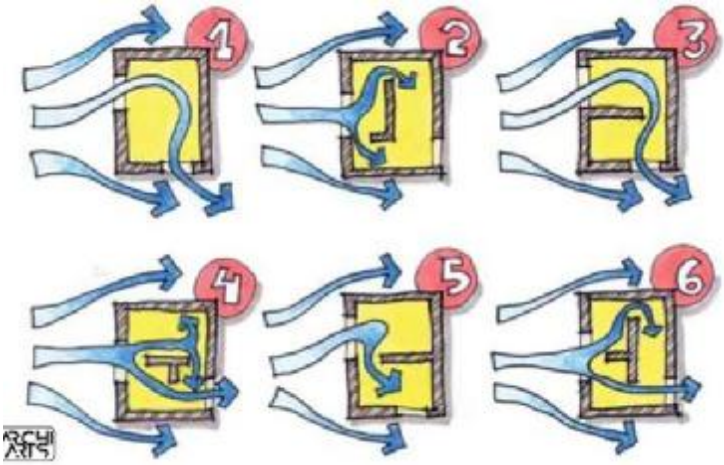
تقليل الاكتساب الحرارى صيفا – تقليل الفقدان الحرارى من الداخل إلى الخارج شتاءا.

٢-٢-٤-٢ استخدام مواد ذات قدرة عالية لتخزين الحرارة والتحكم فى سريانها بغرض :

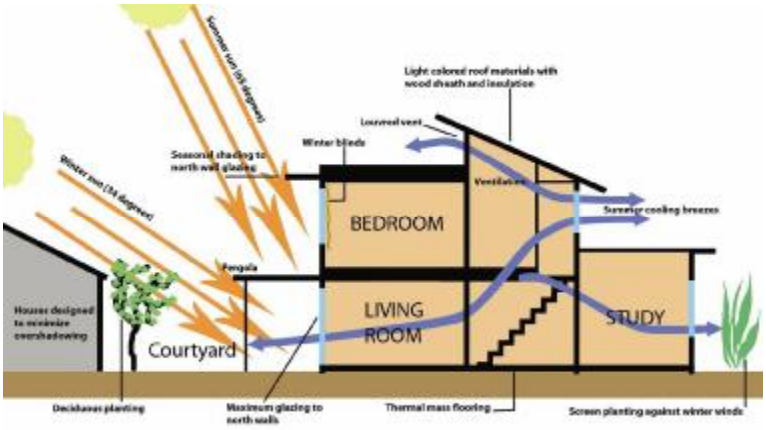
تعظيم تخزين الحرارة المكتسبة شتاءا- التحكم فى سريان الحرارة للداخل وتحديد زمن التأخير صيفا من خلال زيادة سمك الحوائط،العزل،تقليل الفتحات الخارجية.



شكل رقم (٥) الشخشيخة أحدى العناصر المعمارية لاصطياد الهواء البارد والتخلص من الهواء الساخن داخل المبنى



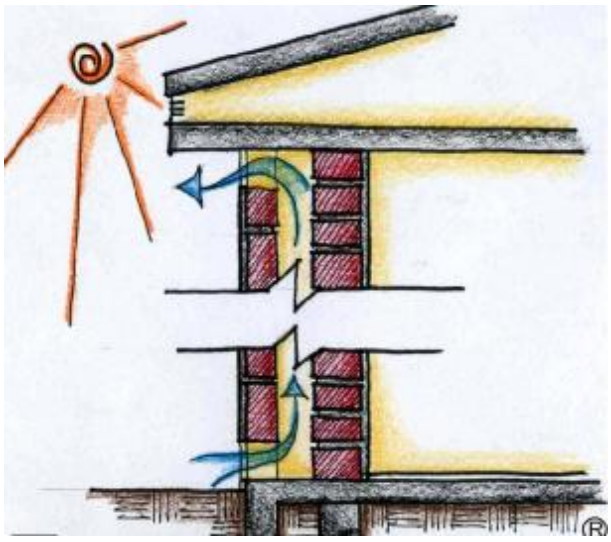
شكل رقم (٦) الفتحات الخارجية وكيفية الاستفادة منها فى توزيع التهوية الطبيعية



شكل رقم (٧) يوضح بعض العناصر المعمارية فى المعالجات البيئية وهو" الفناء " وتأثيره على التهوية الطبيعية صيفا وشتاءا

٢-٢-٤-٣ استخدام مواد عازلة للحرارة بغرض:

التحكم فى سريان الحرارة من الخارج إلى الداخل صيفا- ومن فقدان الحرارة من الداخل إلى الخارج شتاءا، تقليل الحرارة المكتسبة صيفا-تعظيم الأشعة المنعكسة على المبنى والفتحات شتاءا ،الحوائط المزدوجة.



شكل (٨) يوضح المواد العازلة مثال الحوائط المزدوجة للتقليل من درجة الحرارة بين داخل وخارج المبنى

٢-٢-٤ التحكم الشمسى للنوافذ

تقليل الفتحات على الواجهة الشرقية والغربية وتعظيمها على الواجهات لترشيد الطاقة والحماية من الأشعة الشمسية صيفا وتعظيمها شتاءا بالاضافة إلى تقليل الحرارة المفقودة من الداخل إلى الخارج شتاءا . التحكم فى عزل النوافذ بغرض ترشيد الطاقة، استخدام الأرفف الضوئية، التظليل الداخلى للنوافذ، كاسرات الشمس المتحركة والأفقية والرأسية الثابتة.

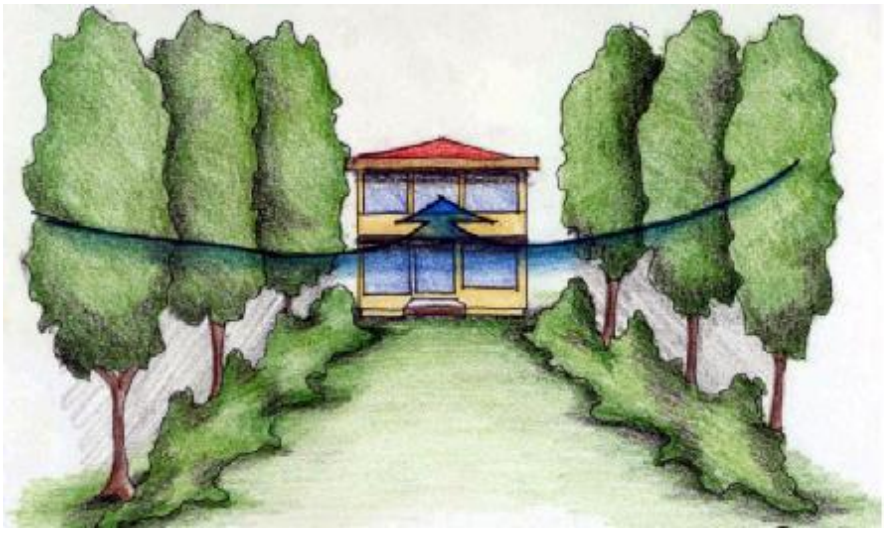
٢-٢-٥ الاستخدام السلبى للأشعة الشمسية

استخدام الحوائط والمجمعات الشمسية بغرض تعظيم الحرارة المكتسبة شتاءا والاستفادة من الطاقة الشمسية لتسخين المياه وتوليد الطاقة .

٢-٣ تقنيات التبريد السلبى صيفا

٢-٣-١ تقنيات التبريد بواسطة التظليل والتبخير عن طريق:

استخدام المزروعات للغطاء النباتى ، استخدام رشاشات المياه



شكل(٩) يوضح علاقة التشجير والتهوية الطبيعية والمداخل للتوجيه والتأكيد على أهمية المدخل

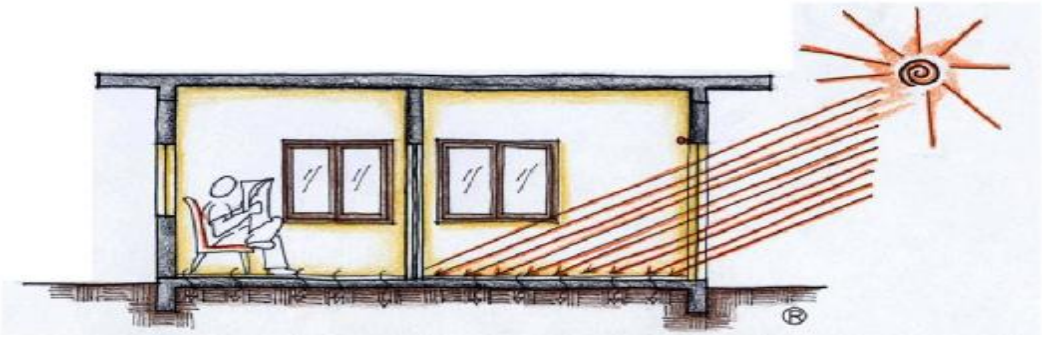
٢-٣-٢ تقنيات التبريد بواسطة التظليل الشمسى عن طريق تقليل الأشعة المنعكسة من الأرض وأسطح المبانى باستخدام مواد عاكسة للأسطح المواجهة لشمس الصيف باستخدام تضاريس الموقع والمبانى المجاورة والأشجار تشكيل وتوجيه غلاف المبنى لتقليل التعرض لأشعة شمس الصيف تظليل الزجاج "التحكم الشمسى للنوافذ

٢-٣-٣ التهوية الطبيعية عن طريق الحمل الطبيعى أو الحرارى ويحدث عن طريق الانتقال الحرارى بواسطة القوى الحرارية المسببة لضغوط الرياح أو الفرق الضغط الناتج من اختلاف درجات الحرارة بين داخل المبنى وخارجه

٢-٤ تقنيات التسخين السلبى للمبانى شتاءا

٢-٤-١ حاجزات الرياح

٢-٤-١-١ استخدام طبوغرافيا الموقع والمزروعات والمبانى المجاورة والأشجار للحماية من الرياح الغير مستحبه وحجز الرمال والأتربة لتنقية الهواء



شكل (١٠) يوضح الإشعاع الشمسى للتدفئة خلال الشتاء وعلاقته بمسطحات الفتحات الخارجية

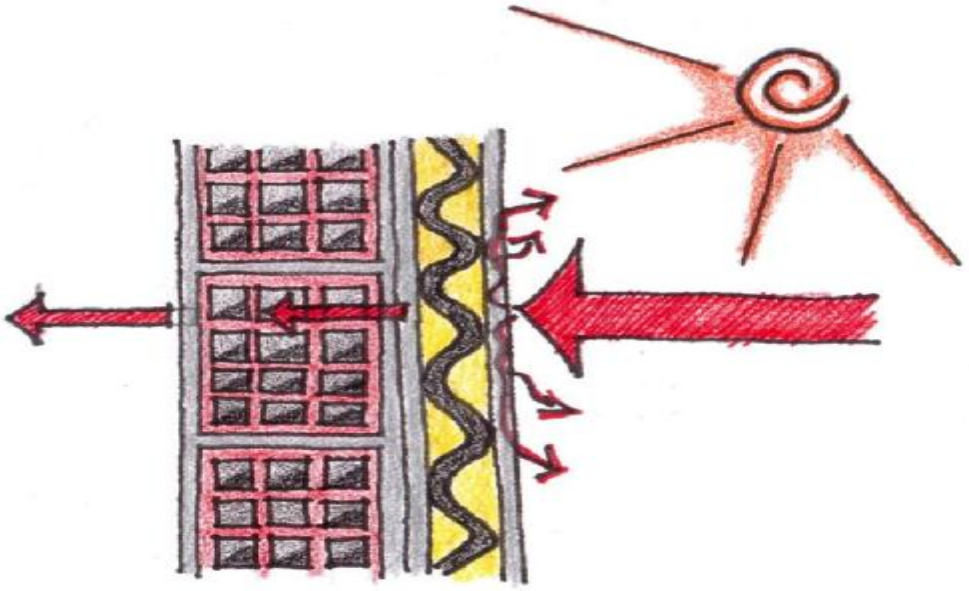
٢-٤-٢-٢ تشكيل وتوجيه غلاف المبنى لتقليل دوامات الرياح شتاءا

٢-٤-٢ الشبابيك والحوائط الشمسية

تعظيم الشبابيك الجنوبية والأسطح العاكسة – استخدام الإضاءة العلوية (الشخشيخة) لاكتساب الطاقة الشمسية شتاءا بالإضافة إلى الإضاءة الطبيعية، تشكيل وتوجيه غلاف المبنى ، استخدام مواد ذات قدرة عالية لتخزين الحرارة المكتسبة .،استخدام الحوائط والمجمعات الشمسية الموجهة جنوبا .

٢-٤-٣ تصميم الغلاف الخارجى للمبنى

تظليل نسبة مسطح الغلاف الخارجى للحجم الداخلى للمبنى ، استخدام فراغات الأسقف المزدوجة ، استخدام البدرومات كمناطق عازلة بين الداخل والخارج والأرض،تقليل الفتحات فى الواجهات .، اختيار مواد عازلة لمقاومة سريان الحرارة، تطوير تفاصيل المبنى والفتحات لمنع التسرب للهواء من الداخل إلى الخارج، تزويد المبنى بممرات هوائية لاسترجاع الهواء الساخن ، ممرات تهوية لسريان الهواء من والى الفراغات الخاصة للأجهزة.

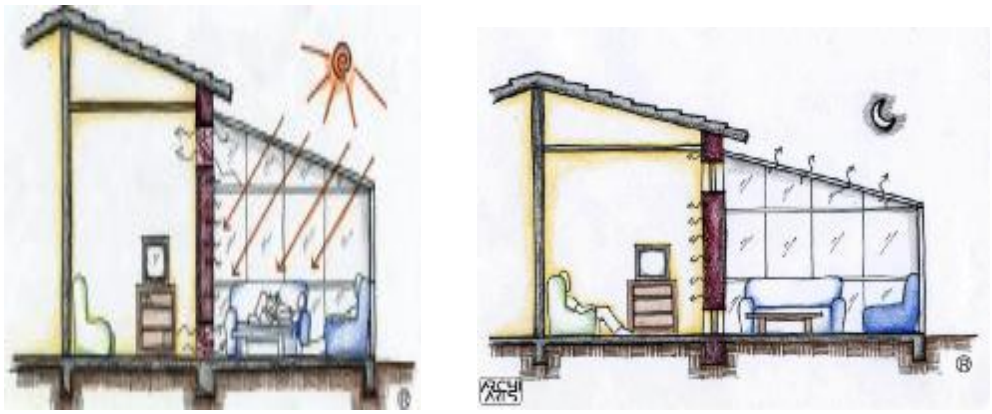


شكل يوضح (١١) بعض المعالجات التقليدية للحوائط (سمك الحائط + الحائط المزدوج + الأسطح المنعكسة) لتقليل الانتقال الحرارى خلالها إلى داخل المبنى

٢-٤-٤ تقنيات التبريد والتسخين

٢-٤-٤-١ الفراغات الداخلية والخارجية

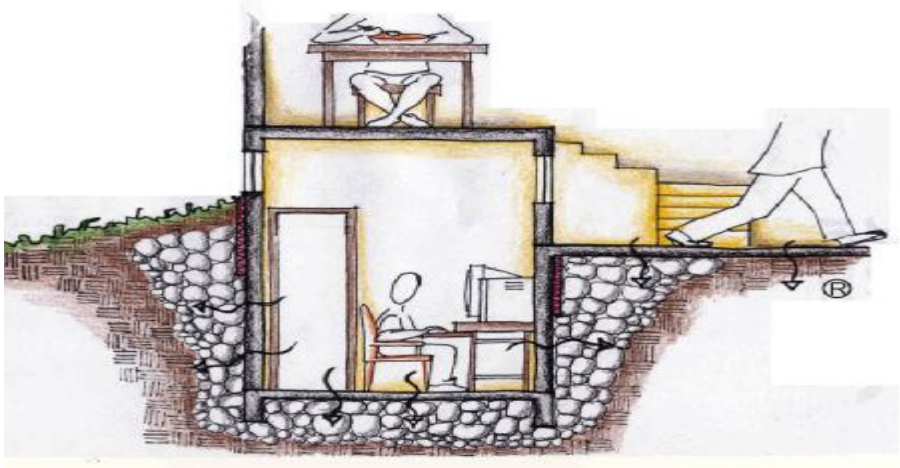
تزويد المبانى لمسطحات شبه محمية خارجية لتلطيف المناخ على مدار العام ، توجيه الغرف والفراغات بحيث تتوافق مع التوجيه الشمسى .



شكل (١٢) يوضح "تخزين الطاقة الشمسية خلال النهار فى الشتاء للتدفئة و خلال الليل"

٢-٤-٤-٢ المبانى المحيطة بالتربة

البناء تحت الأرض أو رفع التربة أعلى سطح المبانى – استخدام الأسطح المزروعة فوق المبانى



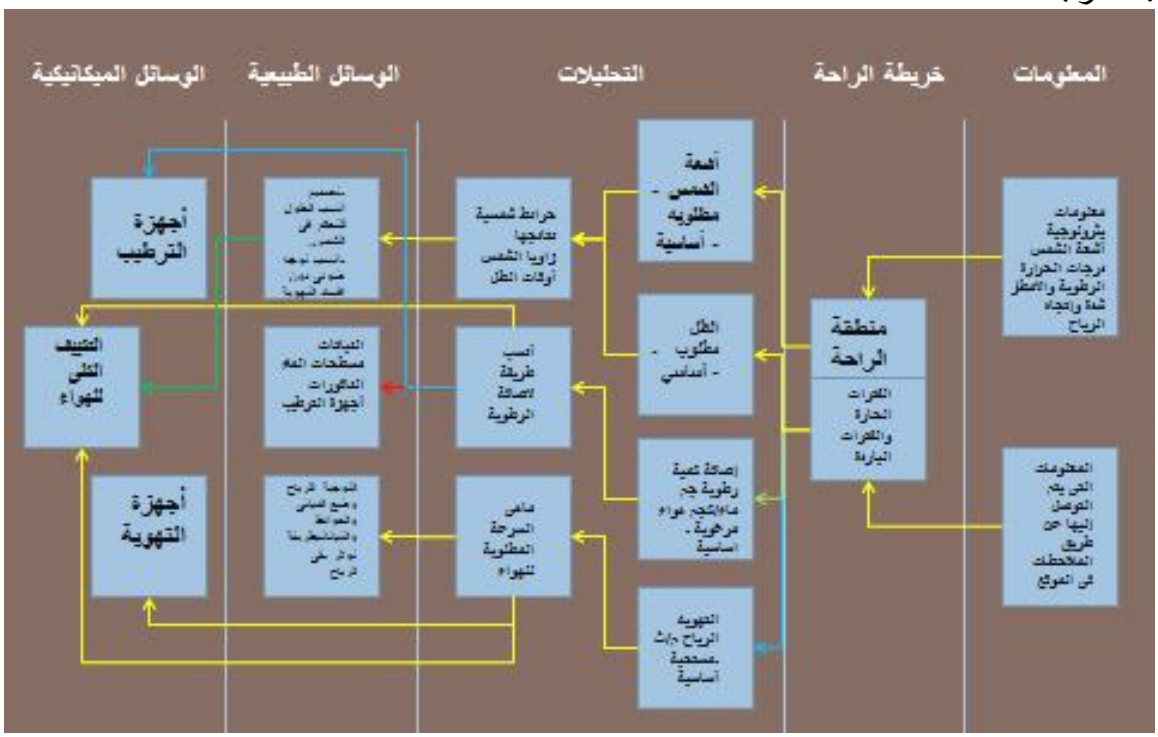
شكل (١٣) يوضح البناء تحت الأرض وهو إحدى طرق المعالجات المناخية للحرارة

٢-٥ مواد البناء المتاحة فى مصر وترشيد الطاقة فى المبانى

التعرف على الخامات الطبيعية المتاحة وتصنيفها طبقا لاستهلاكها للطاقة

مواد عالية الطاقة	مواد متوسطة الطاقة	مواد قليلة الطاقة
يزيد استهلاكها للطاقة عن ٥ جيجا جول / طن	يتراوح شدتها من ٠,٥- ٥,٠ جيجا جول/ طن	مواد تقل شدتها عن ٠,٥ جيجا جول / طن

وذلك عن طريق حساب كمية الطاقة اللازمة لإنتاج بعض مكونات المبانى من حوائط وأسقف وأرضيات المخرجات.



نماذج محلية وعالمية

المركز الفيدرالي الجنوبي (سياتل، واشنطن) بناء يوفر الطاقة والهواء بشكل متجدد

نموذج٢ شقق ديفيد تشارلز كيلينغ (سان دييغو، كاليفورنيا)

المركز الفيدرالي الجنوبي ليس فقط من مباني المكاتب الأكثر كفاءة في استخدام الطاقة على الصعيد الوطني في أمريكا، و إنما هو أيضاً بناية توفر الضوء و الهواء المتجدد بشكل وفير فهي مصنوعة من الخشب و الزجاج وقد بنيت على مساحة تم استصلاحها. صمم هذا البناء من قبل المهندسين المعماريين.ZGF و قد شيدت بحيث يخترق الضوء جدرانها المكعبة التي تتدلى لتظليل النوافذ، أما الأجزاء الخشبية فقد استخدمت فيها مواد مستصلحة من مستودع في مكان قريب، و للحفاظ على البرودة داخل البناية يمر الهواء الخارجي عبر قنوات الترشيح ليتدفق من خلال الطوابق.

شقق تشارلز ديفيد كيلينغ التي تتميز بأشكالها المستقيمة وزخارفها إضافة إلى كونها من المنشآت الخضراء، حيث استخدم فيها الزجاج بشكل كبير لتحقيق أقصى قدر من الضوء الطبيعي والتركيز على الشمس والظل لتعزيز الراحة.

الحرم الجامعي في جامعة سان دييغو في ولاية كاليفورنيا ليس غرًيبا على الهندسة المعمارية اللافتة للنظر، فإلى جانب مكتبة جيزل الخيالية الشهيرة، يستضيف الحرم الجامعي البالغ من العمر ٥٠ عامًا بناية أكثر حداثة وهي شقق تشارلز ديفيد كيلينغ التي تتميز بأشكالها المستقيمة وزخارفها إضافة إلى كونها من المنشآت الخضراء، حيث استخدم فيها الزجاج بشكل كبير لتحقيق أقصى قدر من الضوء الطبيعي والتركيز على الشمس والظل لتعزيز الراحة.

أشكال البناء توفر التهوية الطبيعية، مما يقلل من استهلاك الطاقة بنسبة ٣٨ في المئة، في حين أن نظام اللوحات والممرات والزجاج تحد من الإشعاع الشمسي، وتشمل المباني أيًضا الخلايا الشمسية ونظام المحافظة على المياه وإعادة استخدامها، ونظام الحد من تدفق المياه وأيضًا إعادة تدوير مياه الصرف الصحي في الموقع والاحتفاظ بمياه الأمطار في أحواض لإعادة استعماله في سقي الغطاء النباتي على أسطح المنازل والشقق.

فعلى أطراف شمال شرقي القاهرة، يقع حي هليوبوليس، الذُي يعتبر واجهة العاصمة من الجهة الشرقية، وأحد مداخلها المضيئة، وأول ما يستقبل ا لقادمين من أنحاء العالم، نظًرا لقربه من مطار القاهرة. وتعتزم شركة « أبراج مصر» المطور العقاري في مجال البناء باستخدام تكنولوجيا العمارة الخضراء، بناء أكبر وأول مشروع ذكي صديق للبيئة في مصر والشرق الأوسط، فضلاً عن الشقق الفندقية Element by Westin، والمشاريع الصديقة للبيئة تستخدم تكنولوجيا العمارة الخضراء، التي تراعي المعايير البيئية وتستخدم الكهرباء النظيفة، وتقلل من الإشعاعات الناتجة من الشبكات اللاسلكية،

نموذج للمعمارى المصرى حسن فتحى منزل سامى عقيل – دهشور(مصر)

وأعتمد في تصميم المنازل على الخامات والمواد المحلية (الطوب اللبن) واستخدم تكنيك بناء متوافق مع البيئة فبرغم من المناخ الحار فالمنازل جيدة التهوية وتوفر الراحة للانسان دون الحاجة الي وسائل صناعية مثل المراوح والتكيفات بالاضافة لتوفير الطاقة ، وظهر تأثر حسن فتحي بالعمارة الإسلامية والمحلية ا لنوبية فكانت للقباب تصميمها الفريد والتي أستخدمت بدلا من الأسقف التي تعتمد على الألواح الخشبية أو الخرسانة المسلحة

منزل حلاوة يقع في منطقة العجمي التابعة لمحافظة الاسكندرية بدولة مصر، للمعمارى عبد الواحد الوكيل (مصر) وتم استفادة من الاساليب المعمارية المحلية مثل الافنية الداخلية لتوفير الخصوصية وتبريد الهواء واستخدام مواد محلية متوفرة. محاولة جادة في البحث عن الهوية باستخدام الأشكال التقليدية. تخطيط الفناء، استعمال القباب والأقبية و العقود، واستخدام مواد محلية، توفير المساحات والإستخدام الأمثل للضوء من أجل بناء منزل يستوفي متطلبات العصر.

التوصيات والنتائج

١- التوصل إلى اعتبارات بنائية تتوافق مع الظروف البيئية المتاحة للمناخ.
٢- التوصل إلى معالجات مناخية للتغلب على الظروف المناخية حسب نوع الإقليم مثل كاسرات الشمس،التشجيرللأفنية والسطح ،عمل النوافذ الغاطسة .
٣- مراعاة خصائص مواد البناء التى تساعد فى الوصول إلى درجة الراحة الحرارية للإنسان داخل المبنى من المواد المحلية (الأخشاب- الحجر – الطوب والحوائط السميكة).
٤- أعمال تنسيق الموقع بالعناصر النباتية والمائية وفرش الفراغ للوصول إلى جودة الحياة وممارسة الأنشطة الاجتماعية فى الفراغات العمرانية.
٥- وضع معايير بيئية لاختيار مواقع المدن والتجمعات العمرانية الجديدة .
٦- توفير وسائل نقل جماعية تعتمد على الطاقة النظيفة.
٧- وضع اليات جديدة لتنفيذ عدم الأمتداد العشوائى على الاراضى الزراعية.

المراجع العربية:

١- حسن فتحى – العمارة والبيئة –دار المعارف –القاهرة ١٩٧٧
٢- شفق الوكيل –المناخ وعمارة المناطق الحارة-دار الكتب القومية ١٩٨٥
٣- علاء الدين ناجى سرحان، البيئة وأثرها على العمارة فى مصر،ماجستير ج.الاسكندرية ١٩٨٢
٤- عادل يس وأخرون"دليل العمارة والطاقة " جهاز تخطيط الطاقة ٢٠٠٨
٥- عادل يس " العمارة الخضراء " المجلس الاعلى للثقافة ٢٠١٠
٦- فور سدايك أ.ج-الطقس – معهد الانماء العربى ١٩٨١
٧- محمد عبد الفتاح العيسوى-تأثير تصميم الغلاف الخارجى للمبنى على الاكتساب الحرارى والراحة الحرارية للمستعملين –ماجستير –ج. القاهرة ٢٠٠٣
٨- هدى محمد عبد القادر –دور الواجهات فى تحقيق الراحة الحرارية داخل المبانى الادارية فى مصر –رسالة دكتوراه٢٠١١ ج. الاسكندرية