الفهرس :

- مقدمة
- مفاهيم الاستدامة والعمارة الخضراء
- أسس تقييم شهادة ال LEED
- الطاقة
  - الطاقة المتجددة
  - الطاقة الغير متجددة
  - الاتجاه الى ترشيد استهلاك الطاقة
- عناصر التصميم البيئي
  - كيفية الاستفادة من العناصر الطبعة
    - ✓الطاقة الشمسية
    - ✓طاقة الرياح
    - ✓الطاقة الحرارية
    - ✓طاقة المساقط المائية
    - ✓الطاقة الجوفية
  - التوجيه
  - تصميم الكتل بالاستفادة من الموقع
    - ✓العوامل المؤثرة على التصميم
      - ✓عوامل جغرافية
      - ✓عوامل مناخية
      - ✓عوامل جيولوجية
  - اختيار النظام الانشائي
  - الاستفادة من عناصر تنسيق الموقع
    - انواع المواقع الرئيسة
    - القواعد العامة في تنسيق المواقع
    - الاستفادة من عناصر تنسيق الموقع وكيفية استغلالها لتحقيق الاستدامة
  - تصميم اماكن ومسطحات ونسب الفراغات
    - التحكم في توجيه الفتحات
    - التحكم في مساحة ونسب الفتحات
    - التحكم في ظلال الفتحات عن طريق الكاسرات
    - موقع فتحة التهوية بالنسبة للسطح الخارجي
  - المعالجات للمباني القائمة
    - داخل المبنى
    - خارج المبنى

❑مقدمة :

- بدأ العالم يعترف بالارتباط الوثيق بين التنمية الاقتصادية والبيئة، وقد تنبه المتخصصون إلى أن الأشكال التقليدية للتنمية الاقتصادية تنحصر على **الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية وفي نفس الوقت تتسبب في إحداث ضغط كبير على البيئة نتيجة لما تفرزه من ملوثات ومخلفات ضارة.**

ومن هنا ظهر **مفهوم التنمية المستدامة** (Sustainable Development) التي تُــعرّف على أنها "**تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها".** وقد أولت معظم دول العالم في العقد الأخير من القرن المنصرم عناية خاصة واهتماماً واسعاً بمواضيع حماية البيئة والتنمية المستدامة،

ولم يولد هذا الاهتمام من فراغ فقد تعالت الأصوات البيئية المنادية بتقليل الآثار البيئية الناجمة عن الأنشطة البشرية المختلفة ونادت بخفض المخلفات والملوثات والحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية للأجيال القادمة. ونتيجة لذلك فإن القطاعات العمرانية في هذا العصر لم تعد بمعزل عن القضايا البيئية الملحة التي بدأت تهدد العالم وتم التنبه لها في السنوات القلائل الأخيرة،

فهذه القطاعات من جهة تعتبر أحد المستهلكين الرئيسيين للموارد الطبيعية كالأرض والمواد والمياه والطاقة، ومن جهة أخرى فإن عمليات صناعة البناء والتشييد الكثيرة والمعقدة ينتج عنها كميات كبيرة من الضجيج والتلوث والمخلفات الصلبة.

وتبقى مشكلة هدر الطاقة والمياه من أبرز المشاكل البيئية-الاقتصادية للمباني بسبب استمرارها وديمومتها طوال فترة تشغيل المبنى. ولهذه الأسباب وغيرها ونتيجة لتنامي الوعي العام تجاه الآثار البيئية المصاحبة لأنشطة البناء فقد نوه بعض المتخصصين أن التحدي الأساسي الذي يواجه القطاعات العمرانية في هذا الوقت إنما يتمثل في مقدرتها على الإيفاء بالتزاماتها وأداء دورها التنموي تجاه تحقيق مفاهيم التنمية المستدامة الشاملة، وأضاف آخرون بأن الإدارة والسيطرة البيئية على المشاريع العمرانية ستكون واحدة من أهم المعايير التنافسية الهامة في هذه القطاعات في القرن الواحد والعشرين. من هنا نشأت في الدول الصناعية المتقدمة مفاهيم وأساليب جديدة لم تكن مألوفة من قبل في تصميم وتنفيذ المشاريع، ومن هذه المفاهيم "التصميم المستدام" و"العمارة الخضراء" و"المباني المستدامة", هذه المفاهيم جميعها تعكس الاهتمام المتنامي لدى القطاعات العمرانية بقضايا التنمية الاقتصادية في **ظل حماية البيئة، وخفض استهلاك الطاقة، والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية، والاعتماد بشكل أكبر على مصادر الطاقة المتجددة** (Renewable Sources).

❑ مفاهيم الاستدامة والعمارة الخضراء في القطاع العمراني:

التصميم المستدام .. العمارة الخضراء .. الإنشاءات المستدامة .. البناء الأخضر ..

هذه المفاهيم جميعها ما هي إلا طرق وأساليب جديدة للتصميم والتشييد تستحضر التحديات البيئية والاقتصادية التي ألقت بظلالها على مختلف القطاعات في هذا العصر، فالمباني الجديدة يتم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بأساليب وتقنيات متطورة تسهم في :

- ❑تقليل الأثر البيئي،
- ❑تقود إلى خفض التكاليف وعلى وجـه الخصـوص تكـاليف التشغيل والصيانة (Running Costs)،
- ❑تسهم في توفير بيئـة عمرانية آمنة ومريحـة.

هكـذا فإن بواعث تبني مفهـوم الاستدامة في القطـاع العمراني لا تختلف عن البواعث التي أدت إلى ظهور وتبني مفهوم التنمية المستدامة (Sustainable Development) بأبعادها البيئية والاقتصادية والاجتماعية المتداخلة

❑اهداف الاستدامة والعمارة الخضراء

المؤيدون للعمارة المستدامة الخضراء يراهنون على **المنافع والفوائد الكثيرة لهذا الاتجاه.** في حالة مبنى إداري كبير - على سبيل المثال - فإن إدماج أساليب التصميم الخضراء (Green Design Techniques) والتقنيات الذكية (Clever Technology) في المبنى يعمل على :

- ❑خفض استهلاك الطاقة وتقليل الأثر البيئي،
- ❑يقلل من تكاليف الإنشاء وتكاليف الصيانة،
- ❑يخلق بيئة عمل سارة ومريحة،
- ❑ويحسّن من صحة المستخدمين ويرفع من معدلات إنتاجيتهم،
- ❑كما أنه يقلل من المسئولية القانونية التي قد تنشأ بسبب أمرض المباني،
- ❑ويرفع من قيمة ملكية المبنى وعائدات الإيجار.

❑ أسس تقسم شهادة ال LEED

معايير رئاسة الطاقة والتصميم البيئي (LEED) في الولايات المتحدة الأمريكية وهي اختصار لـ (Leadership in Energy and Environmental Design)،

وهذه المعيار الأخير تم تطويره بواسطة المجلس الأمريكي للبناء الأخضر (USGBC)، وتم البدء بتطبيقه في العام 2000م.
والآن يتم منح شهادة (LEED) للمشاريع المتميزة في تطبيقات العمارة المستدامة الخضراء في الولايات المتحدة الأمريكية.

إن معايير (LEED) تهدف إلى :

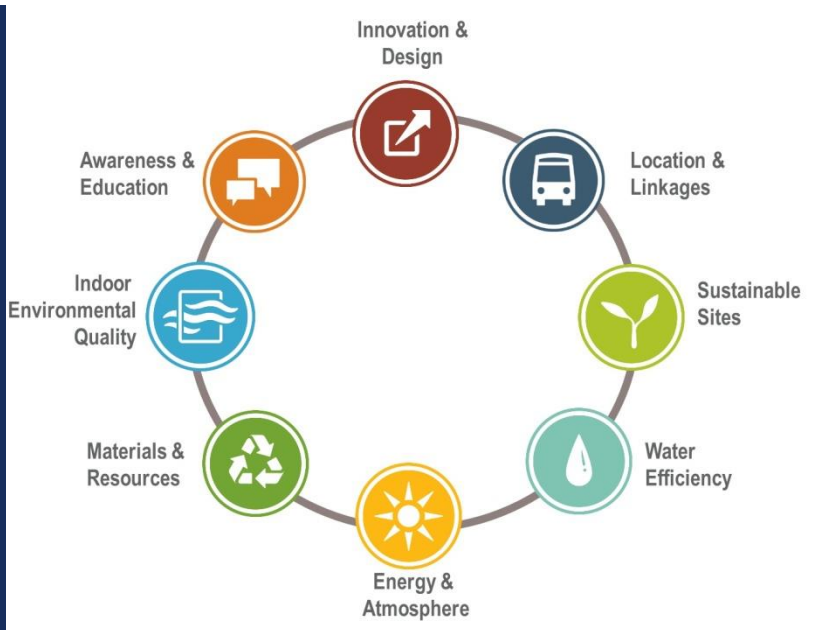
❑إنتاج بيئة مشيدة أكثر خضرة،
❑ومباني ذات أداء اقتصادي أفضل،

وهذه المعايير التي يتم تزويد المعماريين والمهندسين والمطورين والمستثمرين بها تتكون من قائمة بسيطة من المعايير المستخدمة في الحكم على مدى التزام المبنى بالضوابط الخضراء،

ختم شهادة ال LEED

ووفقاً لهذه المعايير يتم منح نقاط للمبنى في جوانب مختلفة، :

❑فكفاءة استهلاك الطاقة في المبنى تمنح في حدود (17 نقطة)،
❑وكفاءة استخدام المياه تمنح في حدود (5 نقاط)،
❑في حين تصل نقاط جودة وسلامة البيئة الداخلية في المبنى إلى حدود (15 نقطة)،
❑ أما النقاط الإضافية فيمكن اكتسابها عند إضافة مزايا محددة للمبنى مثل: مولدات الطاقة المتجددة، أو أنظمة مراقبة غاز ثاني أكسيد الكربون.



معايير تقييم شهادة LEED

وبعد تقدير النقاط لكل جانب من قبل اللجنة المعنية يتم حساب مجموع النقاط الذي يعكس تقدير (LEED) وتصنيفها للمبنى المقصود :

➢المبنى الذي يحقق مجموع نقاط يبلغ (39 نقطة) يحصل على تصنيف (ذهبي)، وهذا التصنيف يعني أن المبنى يخفض التأثيرات على البيئة بنسبة (50%) على الأقل
➢أما المبنى الذي يحقق مجموع نقاط يبلغ (52 نقطة) فيحوز على تصنيف (بلاتيني)، وهذا التصنيف يعني أن المبنى يحقق خفض في التأثيرات البيئية بنسبة (70%) على الأقل مقارنة بمبنى تقليدي مماثل.

مقدمة بسيطة عن الطاقة :

تعتبر الطاقة من اهم القضايا التى يجب على مستثمريها دراستها بعناية ليس فقط لاهميتها (سواء فى العملية الانتاجية-رفع مستوى الرفاهية) ولكن نظرا للدور الحيوى الذى تلعبه بين قطاع الطاقة وقطاعات الاقتصاد القومى.

تنقسم الطاقة الى:

الطاقة المتجدده:

هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن ان تنفذ (الطاقة المستدامة). ولا ينشأ
عنها في العادة مخلفات بيئية او زيادة الانحباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود الأحفوري أو المخلفات
الذرية.رغم أن مزايا البدائل المتجددة معروفة جيداً، ولكنها، فهي غير متوفرة دوماً عند الطلب، وتتطلب استثمارات دولية ضخمة،

الطاقة غير المتجددة: ويقصد بالطاقة غيرالمتجددة المصدرالتي تكونت في الأرض منذ ملايين السنين ولها مخزون محدد سينتهي باستهلاكه ولا يمكن تجديدها في فترة زمنيه قصيرة

مصادرها:

1-الفحم.
2- النفط الخام.
3- الغاز الطبيعي.

الاتجاه الى ترشيد استهلاك الطاقة:

استهلاك الطاقة فى المبانى يتم خلال 3 مراحل:

المرحلة الاولى: عملية البدء فى التشييد وتحتوى على تكاليف وانفاق كثير يفوق عملية التشييد نفسها،ففى عام 1992 كان نصيب المبانى من اجمالى استهلاك الطاقة 34%.

المرحلة الثانية: تستهلك الطاقة خلال انتاج مواد الانشاء الخام من المناجم والى المسابك ثم الى مواقع التشييد،ثم طاقة اضافية اثناء نقلها الى مواقع البناء،فتلك المرحلة مسئولة عن انبعاث 1/3 كمية غازco2 الناتج من احتراق الوقود الحفرى وايضا مسئولة عن الاثار الجانبية لاستخدام الطاقة من تسريب زيت البترول،والتسربات السامة الناتجة من انتاج الفحم.

المرحلة الثالثة:يتوقف على البيئة الداخلية للمنازل (متلازمة البناء المريض)وتحدث فى 30%من الابنية الجديدة حيث استخدام اجهزة التهوية للمحافظة على نظافة الهواء مما يؤدى الى انتشار الفطريات،او تراكم المواد السامة وتزيادة تركيزها التى تتسرب خلال السجاجيد والدهانات فى المبانى محكمة الغلق،مما يؤدى الى انتشار الامراض.

❑الاستفادة من العناصر الطبيعية :

-تشكل العناصر الطبيعية (الرياح / الشمس / التضاريس / الأمطار / الحرارة والرطوبة) إطار البيئة الخارجية للإنسان والتي تتغير ظروفها من موقع إلى آخر.
- فعندما يحدث اختلال بين هذه العوامل المترابطة وتظهر أنماط غير مناسبة لمعيشة وتطور الإنسان يلزم التدخل لمعالجة هذه الظروف عن طريق التخطيط والتصميم الملائم لمعطيات واحتياجات المكان والإنسان.
-إن مراعاة الظروف الطبيعية والبيئية للموقع Location والموضع Situation – وخصائصهما ومميزاتهما وكذلك الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية والثقافية للسكان يمثل ضرورة حيوية لخلق مجتمعات عمرانية متوازنة،
- فمنظومة البيئة والعمران ذات علاقات متشابكة ووثيقة الصلة فيما يخص التنمية بأبعادها الشاملة.

➢ اهم العناصر الطبعية :

الشمس

- مفهوم
- طرق الحماية
- الأستفادة

الرياح

- مفهوم
- التهوية الطبيعية
- تحريك وتبريد الهواء
- أشكال فتحات التهوية

الحرارة

- مفهوم
- مصادر
- طرق الانتقال
- حماية المبنى
- المعالجات المستخدمة

طاقة المساقط المائية

- مفهوم
- الأستفادة

•اولا : الشمس :

-إن الإشعاع الشمسى واحد من أهم المؤثرات فى ظروف الراحة الحرارية داخل الفراغ العمرانى، وخاصة فى المناطق الحارة الجافة.
- فسطوع أشعة الشمس المباشرة لمعظم فترات السنة يتسبب فى رفع درجة الحرارة المحسوسة بالمحيط العمرانى بشكل مباشر، كما يرفع درجة حرارة الأسطح المعرضة له مما يزيد من كمية الإشعاع الحرارى طويل الموجة المنبعث منها.
- وتساهم الأشعة المنعكسة عن الأسطح الفاتحة اللون فى زيادة كمية الإشعاع الشمسى المشتت فى الفراغ.
-لا يتوقف تأثير انتقال الحرارة بالإشعاع على حركة الرياح، فالحرارة تنتقل مباشرة عن الشمس أو الأسطح الساخنة إلى جسم الإنسان لتؤثر على شعوره بالراحة بغض النظر عن درجة حرارة الهواء، أو تنتقل إلى أسطح ونوافذ المبانى التى يتم تصميمها مناخيًا لتؤثر بشكل كبير على ظروف الراحة الحرارية بها.

استغلال الطاقة الشمسية معماريا يتم على ثلاث مراحل متميزة هى :

- مرحلة تجميع الطاقة الحرارية من أشعة الشمس.
- مرحلة نقل و توزيع الطاقة الحرارية على الفراغات الداخلية.
- مرحلة تخزين الطاقة الحرارية لحين الإحتياج لها .

كيفية الحماية من أشعة الشمس في تصميم المبنى (2)

تعتبر الحماية من أشعة الشمس القوية بالمناطق الحارة من الأشياء الضرورية . و عموما يمكن تقسيم حماية المبني من أشعة الشمس الشديدة إلي مرحلتين هما :

•حماية المبنى

- **الإقلال من الأشعة المباشرة و المنعكسة**
- **التي تسقط علي واجهات المبني**

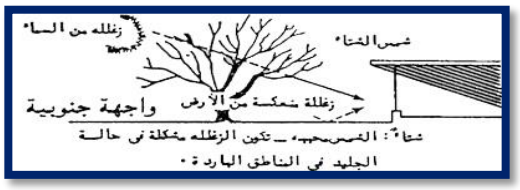
•التظليل والتشجير
• المساحات الخضراء
• استخدام المياه
• نظرية الفنائين

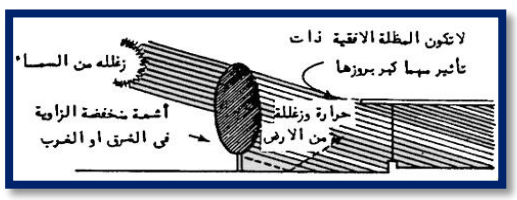
•معالجة الأجزاء المصمتة
•معالجة الفتحات
•توجيه المبنى
•كتلة المبنى

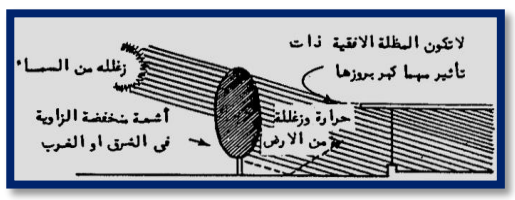
المرحلة الأولى: الإقلال من الأشعة المباشرة و المنعكسة التي تسقط علي واجهات المبني

➢التظليل والتشجير :

- أحاطةالمبانى بمجموعات من الأشجار والشجيرات دائمة الخضرة تعترض أشعة الشمس قبل وصولها إلى حوائط المبنى وتظليلها.



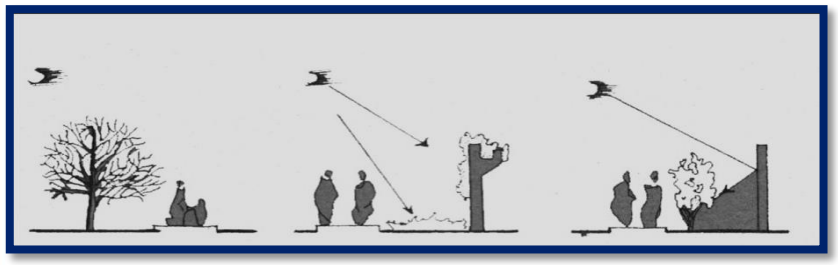




➢المساحات الخضراء :

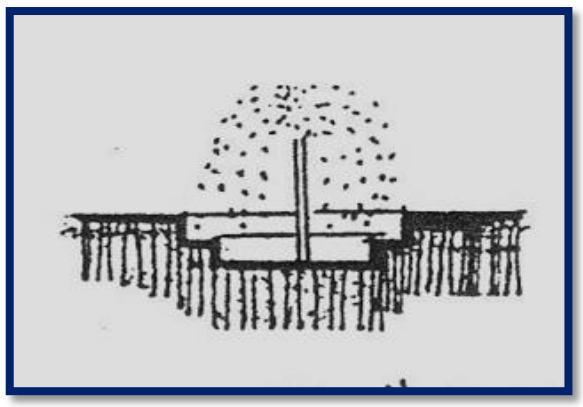
- التقليل من الأشعة المنعكسة

- حماية المبانى و الحوائط من أثر الأشعه المباشرة

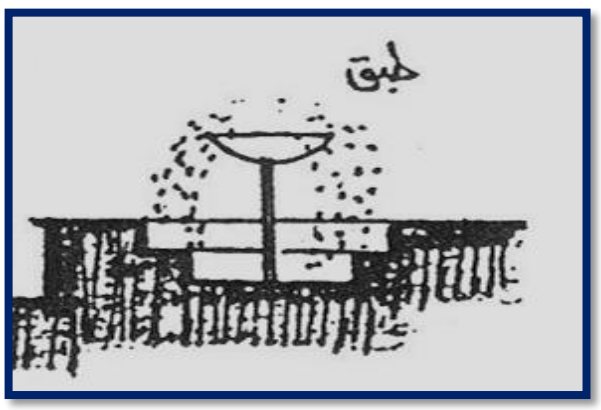


- امتصاص اشعة الشمس المباشرة
- فى حالة تساقط الورق
- أنعدام الظل

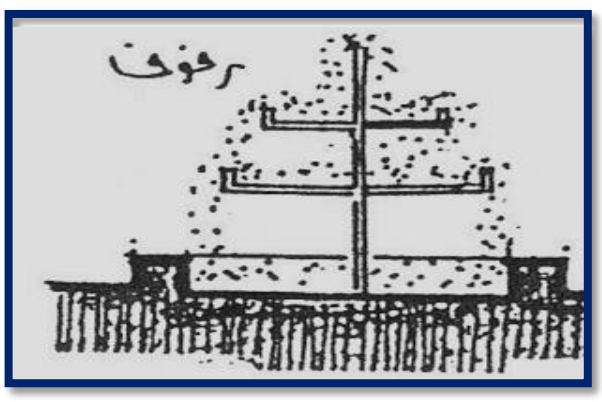
➢المسطحات المائية :



- كمية البخر كبيرة



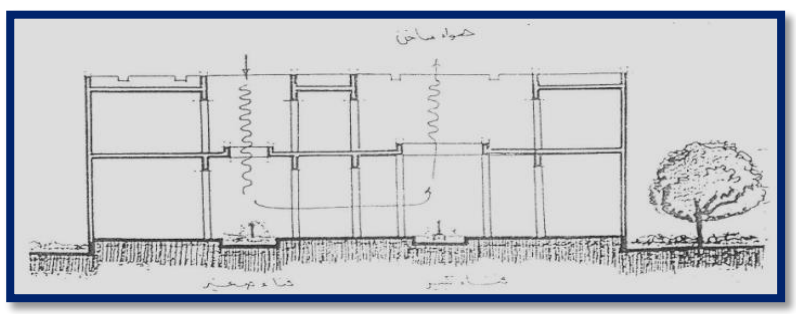
- كمية البخر اقل



- كمية البخر اقل ما يمكن

➢نظرية الفنائين :

• نظريــة الفنــائين وتكــون الفكــرة بتشــييد فنائين احدهما اكبر من الاخر. فحين تسـقط اشعة الشـمس فـى الفنـاءين او فـى واحـد منهمــا فــان الفنــاء الاكبــر الــذى تعــرض للشمس يكون فيه الهـواء سـاخن اكثـر مـن الفناء الاخر. وعلى هذا فان الهـواء الاسـخن يرتفـع الـى اعلـى ويخـرج امـا الهـواء الابـرد فيشفط من الفناء الاخـر ليحـل محـل الهـواء الـذى خـرج. وفـى خـلال هـذه الرحلـة يمـر الهواء البارد بداخل المبنى.



اسكتش يوضح نظرية الفنائين

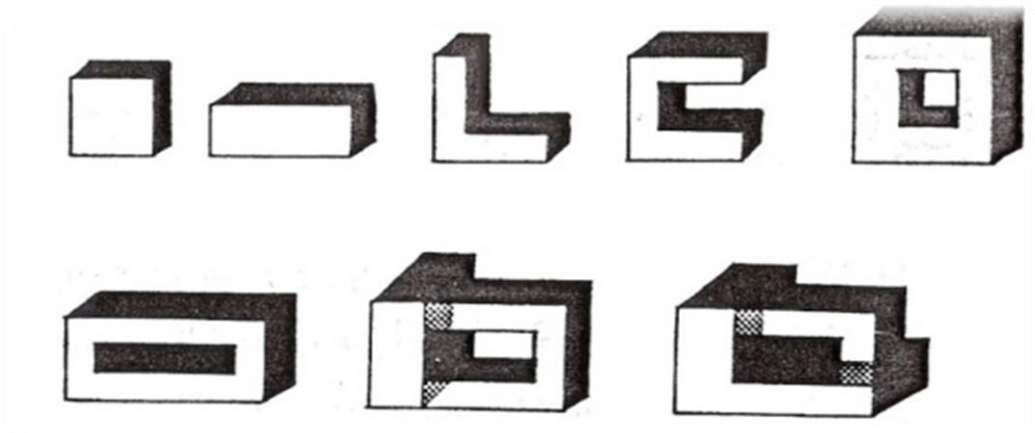
•المرحلة الثانية :حماية المبنى:

- **التوجيه:**

سيتم تفصيله في عنصر التوجيه من عناصر التصميم البيئي .

- **كتلة المبنى وشكله :**

يكون لشكل المبنى وكتلته أهمية كبيرة فى تحديد كمية الإظلال به. ويلاحظ أن أقل نصيب من الظلال يخص المبنى المربع، وذلك سواء من ناحية الواجهات أو الأسقف المظللة وكمية الظل الساقطة على الأرض.
وتزداد كمية الظل كلما أصبح شكل المبنى أكثر تعقيداً، ويلاحظ كثرة الظلال فى المنزل ذى الحوش وخاصة إذا كان هناك أجزاء ترتفع أكثر من دور واحد.

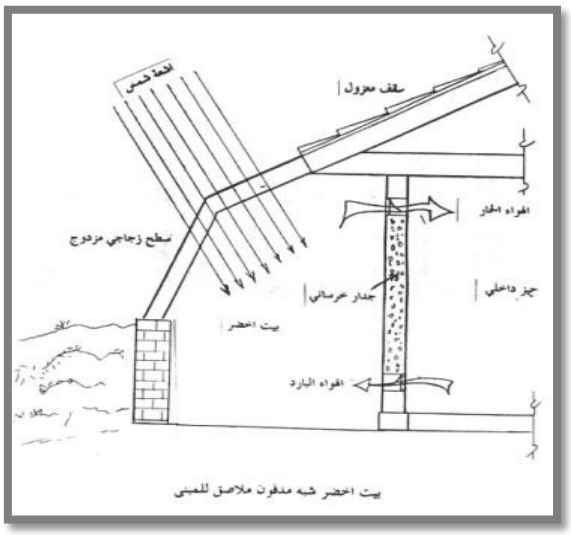


تأثير شكل المبنى على كمية الظلال الساقطة، ومن الواضح أن أكبر كمية ظلال تكون فى المبنى متعدد الأدوار ذى الحوش الداخلى

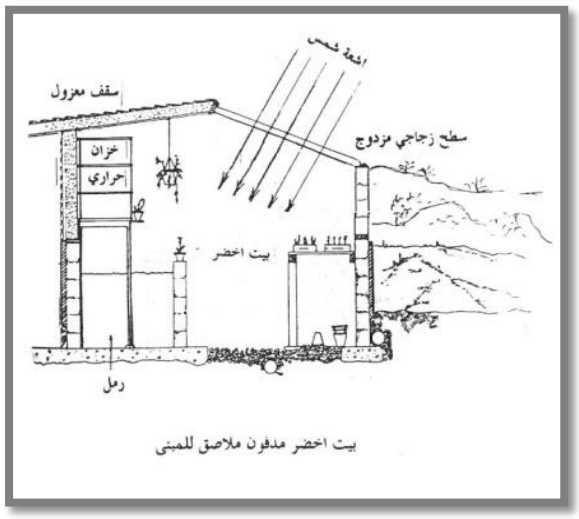
استخدام البارز و الغاطس لتظليل

- **البيوت الخضر (منظومة الفسحة المشمسة المضافة):**

يمكن تعريف البيوت الخضر بأنها حيز محاط بغلاف شفاف يعتمد على الغلاف التي تؤدي إلى رفع درجة حرارة الحيز نتيجة تراكم كميات الطاقة الحرارية المكتسبة من أشعة الشمس الساقطة على الحيز أكثر من كمية الحرارة المفقودة منه. و هذا يؤدي إلى رفع درجة حرارة الحيز.



بيت اخضر شبه مدفون ملاصق للمبنى



بيت اخضر مدفون ملاصق للمبنى

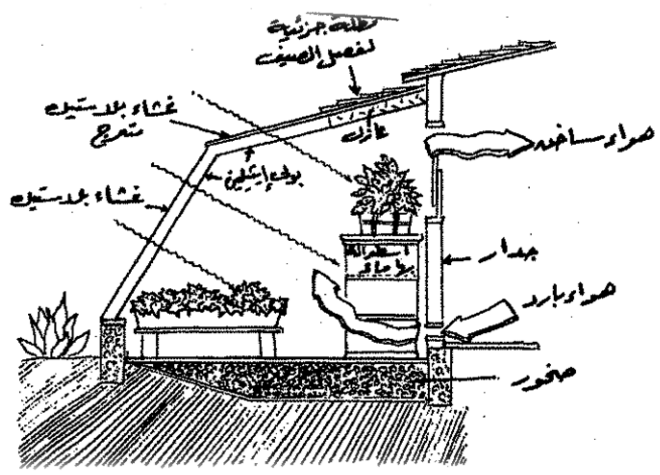
- **المبني المدفون :**

•في المناطق الحارة يتم بناء المبنى أسفل الأرض حتى لا يتأثر كثيرا بأشعة الشمس
•وقد طبقت تلك النظرية بعدة أساليب:
- دفن المبني بالكامل معادا السطح
- دفن المبني بالكامل معادا الواجهة

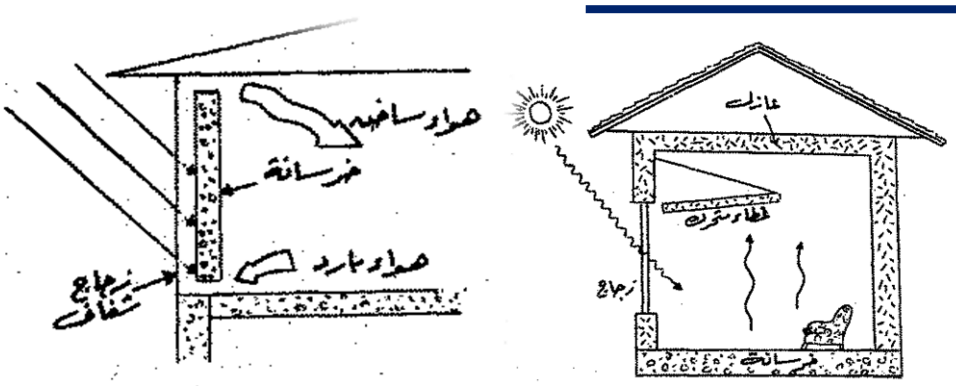
❑استغلال الاشعة الشمسية :

➢التدفئة :

نماذج التدفئة بالطاقة الشمسية متنوعه فمنها التدفئة **المباشرة باشعة الشمس** وفيها تصنع الواجهات من الزجاج الشفاف وتقابل هذه الواجهة من الناحية الجنوبية فتتلقى كل اشعة الشمس الساقطة وقت الشروق ويخنفذ الزجاج اشعة الشمس ولكنه لا يسمح بالروج فيصير عازلا لكمية الحرارة المكتسبة . وهذه بعض التصاميم المختصة بتدفئة المنازل عن طريق اشعة الشمس وتسمى **بيوت شمسية** .



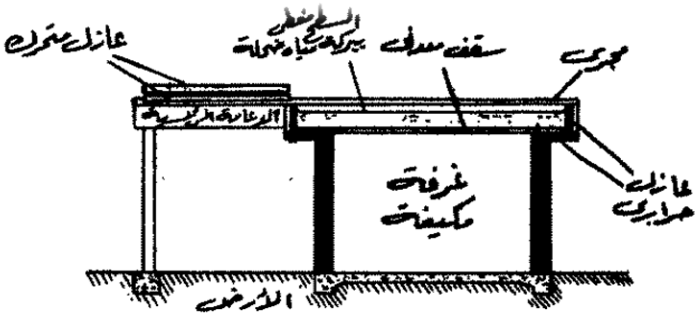
تصميم لتدفئة منزلية مباشرة باشعة الشمس



تصاميم لمنازل شمسية

➢تكيف جو المنزل

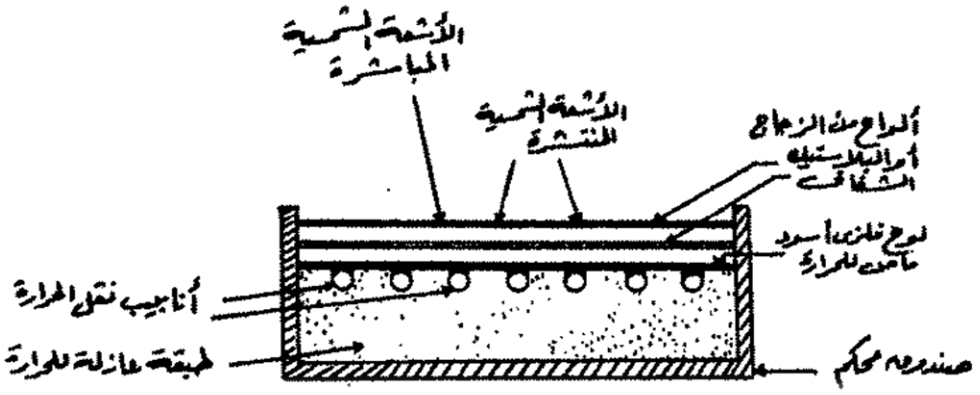
يوجد تقنية حديثة لتكييف جو المنزل بطريقة طبيعية اي تدفئته شتاء وتبريده صيفا .. حيث يصنع سطح المنزل من فلز موصل للحرارة ويحمل بركة ضخمة من الماء كما يوجد عازل يستطيع ان يغطي هذه البركة عند اللزوم .. في فصل الشتاء يزاح هذا العازل عن سطح البركة خلال ساعات سطوع الشمس حتى تسخن مياه البركة ثم تغطى بالعازل اثناء الليل وبالتالي سيتم تدفئة الغرفة بالحراةة المشعة من السقف الساخن والعكس في ايام الصيف



تكييف جو المنزل صيفاً وشتاءً بطريقة البركة الشمسية السطحية

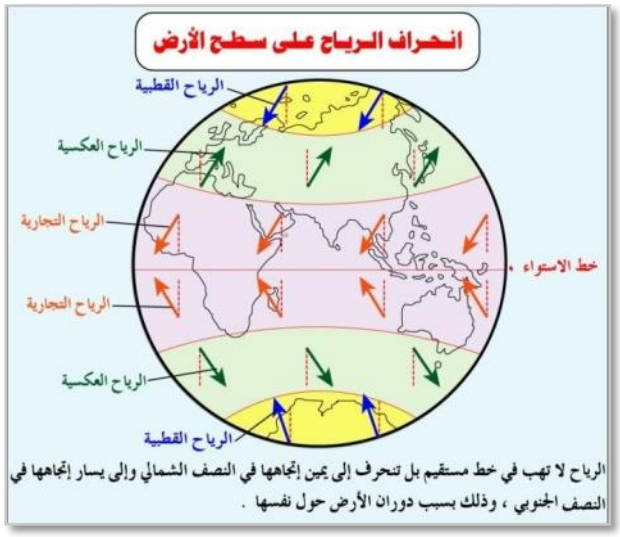
➢السخان الشمسي:

* تلتقط الأشعة الشمسية بواسطة مجمعات
* توجه هذه المجمعات ناحية الجنوب
* يقوم (الممتص السطح الاسود المعتم) الموضوع تحت الزجاج في الاطار أو الغلاف بامتصاص الضوء الشمسي وبهذا تحول الطاقة الشمسية إلي طاقة حرارية.
* المائع أو السائل الذي يدور بواسطة طلمبة أو طبيعيا ويمتص الحرارة وينقلها في مبادل حراري داخل خزان المياه.



التصميم العام للمجمعات الشمسية المسطحة

•ثانيا : الرياح :

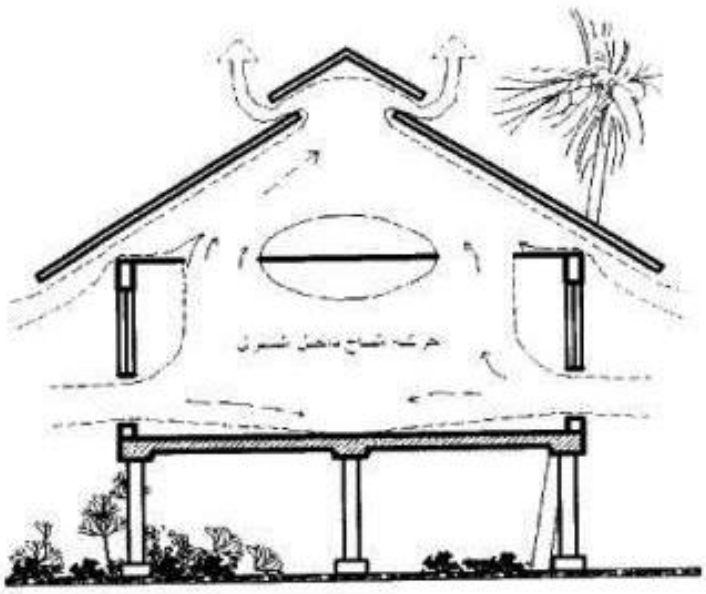


يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع الى مناطق الضغط المنخفض .
ونجد ان **افضل الرياح الموجودة فى مصر هى الرياح القادمة من الشمال الغربى** حيث تكون باردة ومحملة بالرطوبة لمرورها على البحر الابيض المتوسط وبذلك يتكون هواء لطيف ومنعش .

اما الرياح الشرقية او الشمالية الشرقية فتقل جودتها نتيجة مرورها على شبه الجزيرة العربيه وعلى ذلك يتم الحكم على جودة الرياح حسب درجة الحرارة ونسبة الرطوبةوسرعة الرياح والمناطق التى تمر عليها قبل الوصول للمبنى المقاسة عنده .

❑التهوية الطبيعية :-

هى توفير هواء نقى ومتجدد فى الفراغ المعماري على ذلك فهناك احتياجات اساسية لتغيير الهواء فى المبنى :-



1. الاحتياجات الصحيه:-
احلال هواء نقى محل هواء فاسد بمعنى تزويد المبنى بكمية من الاكسجين ومنع تزايد ثانى اكسيد الكربون ، التخلص من الروائح الكريهة والابخرة

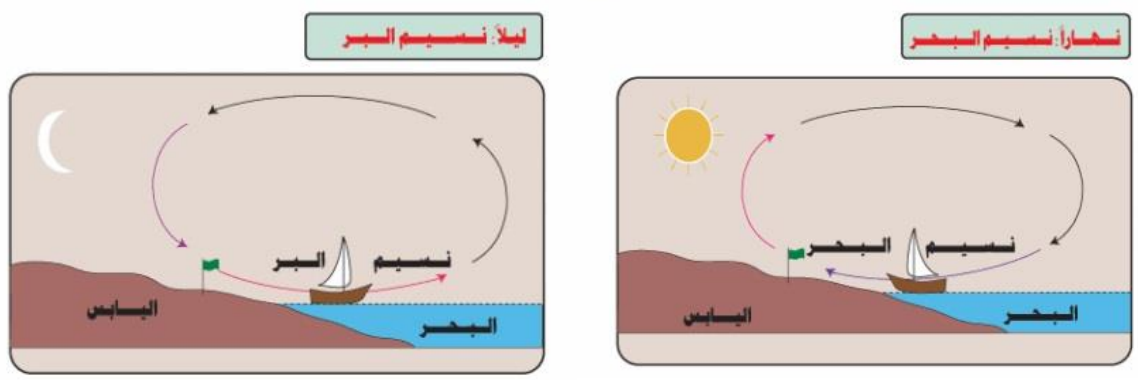
2. تحقيق الراحة الجوية للانسان :-
ركود الهواء على الجلد يسبب الضيق وخاصة فى وجود الرطوبة لذلك يفضل تحريك الهواء فى المكان

. 3. تحقيق حاجات المنشا :-
لازالة الحرارة الكامنة للمبنىمن افران او اضاءة وتتم باستخدام اسقف مزدوجة او اقبية ، التهوية الخرجية لازاله الرطوبة ويتم التغلب عليها بامرار الهواء داخل المبنى

❑ظاهرة نسيم البر والبحر:-

حركة الرياح لاحدى المباني

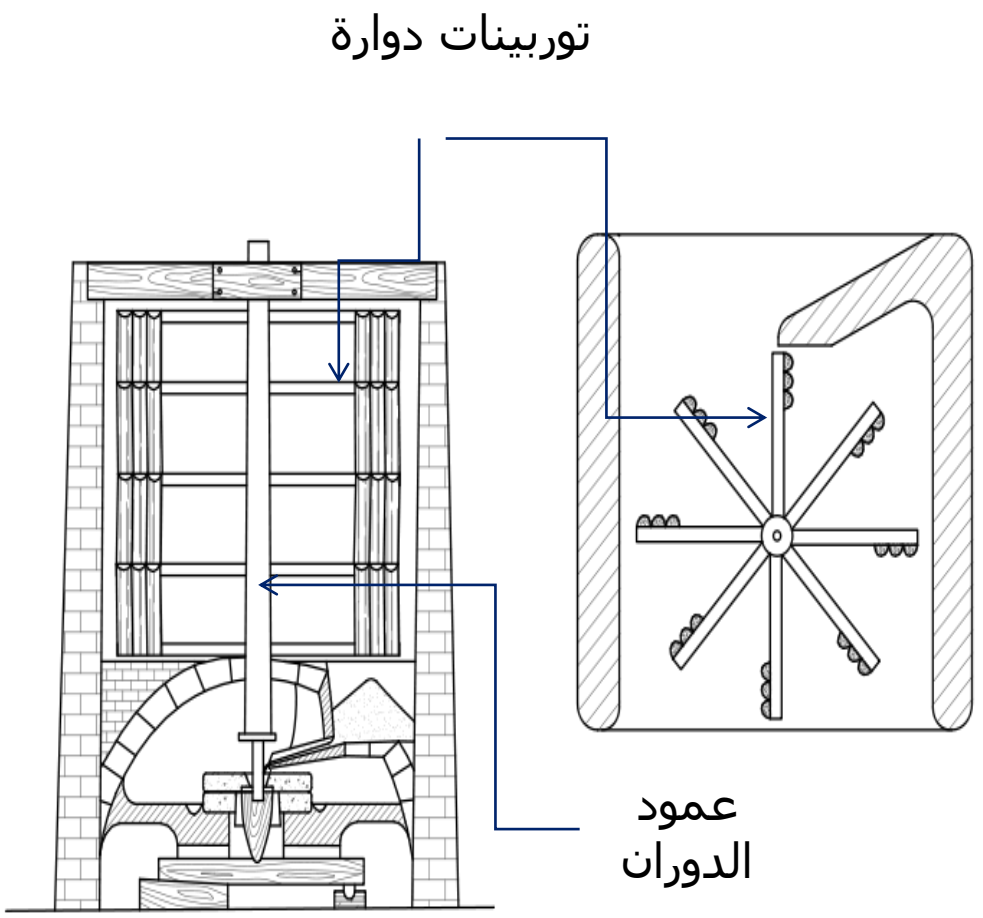
عندما تسقط اشعة الشمس على سطح اليابس والماء تمتص الارض الحرارة بسرعة اكبر من امتصاص الماء لها نتيجة لفرق الحرارة النوعية، فتصبح درجة حرارة الارض نهارا اعلى من الماء وينعكس الوضع ليلا فيهب الهواء الساخن من الماء ليلا الى الارض نتيجة فرق الضغط مما يلطف الجو ليلا



❑التوربينات (طواحين الهواء) :

أبسط توربين لطاقة الرياح
يشمل ثلاثة أجزاء رئيسية:

1 ـ تربنات دوّارة :
إن هذه التربنات مثل الأشرعة لهذا النظام تشكل حواجز ضد الرياح في شكلها البسيط
(إن تصاميم الطواحين الحديثه تتجاوز طريقة الحواجز هذه)
عندما تجبر الريح الطواحين على التحرّك تكون قد حوّلت البعض من طاقتها إلى الدوّارن.



2 ـ عمود الدوران :
وهو الذي يوصل الطاحونه الهوائيه (التربينه)الي المولد .

3 ـ المولّد :
هو القطعة الأساسية وهو أداة بسيطة جداً،
تستعمل خواص التأثير الكهرومغناطيسي لإنتاج جهد كهربائي ووظيفته الاساسيه هي تحويل الطاقه الحركيه الي طاقه كهربيه.
ويتركب من مغناطيس وموصّل و هذا الموصّل عبارة عن سلك ملفوف يتم وضع هذه الملفات علي العمود الدوار .ويُحاط العمود الدوار والموصلات بالمغنطيسات الثابتة مما يسبب تولد
جهد متردد (قوي دافعه كهربيه في الموصلات والتي تمرر تيار)

مثال طاحونه عصرية

ثالثا : الحرارة :

.. الحرارة هي أحد أهم أنواع الطاقة، فهي هامة في الحفاظ على حياة الكائنات مستمرة، ويجب أن نحتفظ بكميات محدودة من الحرارة بحذر وإحكام كي نظل على قيد الحياة،و فيما يلي سنقوم بدراسة ل :

تنتقل الحرارة للمبنى عن طريق ثلاث عوامل أساسية ألا و هم :

الحمل	التوصيل	الاشعاع

➢ أولا الحمل Convection:

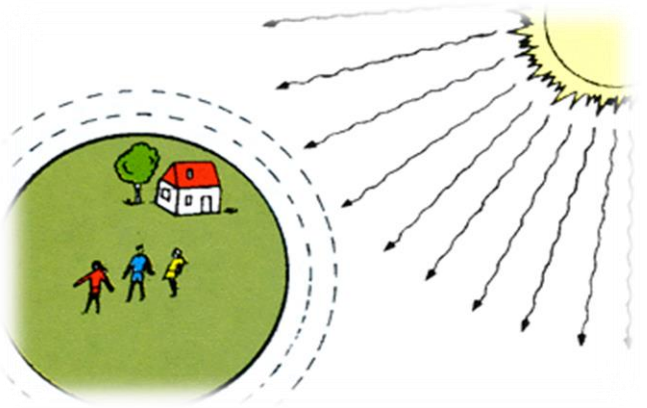
وهو إنتقال الحرارة في الغازات المتحركة (الهواء) . ويتم نتيجةً لحركة الجزيئات الساخنة فى الهواء حيث تُشكل هذه الحركة تيارات الحمل والتي بدورها تعمل على توازن درجة حرارةالهواء. حيث يكون إنتقال الحرارة بالحمل في الهواء المحيط بمصدر الحراراة فترتفع جزيئات الهواء الملامسة لمصدر الحرارة لأعلى بسبب تمددها وخفة وزنها ويحل محلها جزيئات من الهواء البارد الذي يجري تسخينه أيضاً ليصعد إلى الأعلى ناقلاً الحرارة خلال جزيئاته

➢ ثانيا التوصيل Conduction:

هو إنتقال الحرارة من خلال جزيئات الجسم (الأعلى حرارة) إلى جزيئات الجسم (الأقل حرارة) والملامسة للجزيئات الساخنة فيه .

➢ ثالثا الاشعاع Radiation:

-يتم بانتقال الحرارة بالاشعاع الذي لا يتطلب وسيط أو حركة هواء وهي الطريقة التي تنتقل بها حرارة الشمس إلى الأرض فنجد أن الحرارة تنتقل من المصدر الساخن إلى المكان الأقل برودة كما نلاحظ أن الأسطح العاكسة كمثل الرقائق المعدنية تعكس الاشعاعات الحرارية وتقلل من امتصاص الحرارة للأسطح المشيدة عليها



➢استراتيجيات التحكم الحرارى فى تصميم المبنى :

الصيف	الشتاء
❑تقليل اكتساب الطاقة الشمسية بالاشعاع ❑تقليل سريان الحرارة بالتوصيل (من الخارج الى الداخل) ❑السماح بالتبريد عن طريق الاشعاع	❑السماح باكتساب الطاقة الشمسية بالاشعاع ❑تقليل سريان الحرارة بالتوصيل (من الداخل الى الخارج) ❑تقليل تسريب الهواء بالحمل (من الخارج الى الداخل)

الراحة الحرارية :

تعتبر الراحة الحرارية من اهم العوامل الفسيولوجية المؤثرة على الراحة العامة للانسان ويشعر الانسان بالراحة الحراية عند حدوث اتزان بين المؤثرات المناخية المحيطة وجسم الانسان حيث يمكن للجو المحيط ازالة حرارة جسم الانسان ورطوبته الزائدة بنفس معدل انتاجها مع المحافظة على ثبات درجة حرارة جسم الانسان عند (35-37 c)

•رابعا : المسطحات المائية :

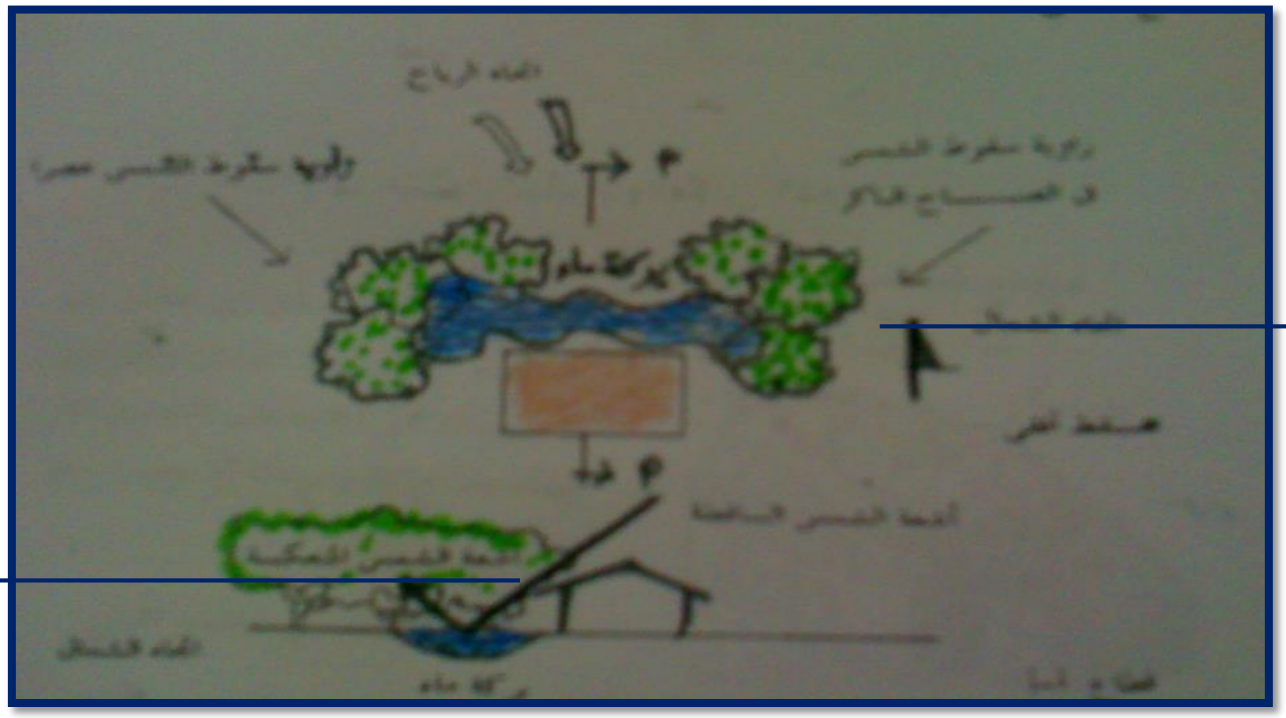
. من أنواع الطاقات المتجددة و التي يستغلها المعماري في تصميم المباني و فيما يلي تفاصيل لهذا النوع :

- استعمل الانسان المياه لتوليد الطاقة الكهربائية كما فى النرويج والسويد وكندا والبرازيل.
- فتقام محطات التوليد على مساقط الأنهار، وتبنى السدود والبحيرات الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيلها دائما درست بعض الدول الى الاستفادة من الطاقة الموجودة فى المد والجزر،وتفاوت درجة الحرارة في البحار الاستوائية.وفى انتاج الطاقة الغازية والحصول على الهيدروجين من خلال لتحليل الكهربائي للماء.

❑ الاستفادة من الطاقةالمائية فى العمارة:

❑ تستغل كمسطحات مائية حيث توضع بطريقة تقلل الحرارة الاشعاعية والوهج وذلك فى شمال المبنى مع عمل سواتر من صفوف الاشجار للحماية من اشعة الشمس توضع بالنسبة للسطح المائى فقط بغض النظر عن المبنى.(1)

❑ تستغل مياه الشلالات أو المياه المخزّنة خلف سدود فى تشغيل التوربينات المائية التى تستغل فى تشغيل مولّدات كهربائية في محطّات القدرة الكهرومائية وتوفير الطاقة الكهربية بداخل المانى.



وضع العناصر المائية والنباتات بالنسبة للمبنى

ريموووو .. امشي زي التنسيق الي فوق من حيث الالوان والخطوط وحجمها والطريقة ... على نفس النمط من سلايد 17 لاخر .. عايزة الكلام ده بدري بكرة عشان لسة في شغل متحطش بردو وكدة ... الصور تكون كبيرة وشوية ديزاينات منك وكدة ... مواه

تصميم الكتل بالاستفادة من الموقع:

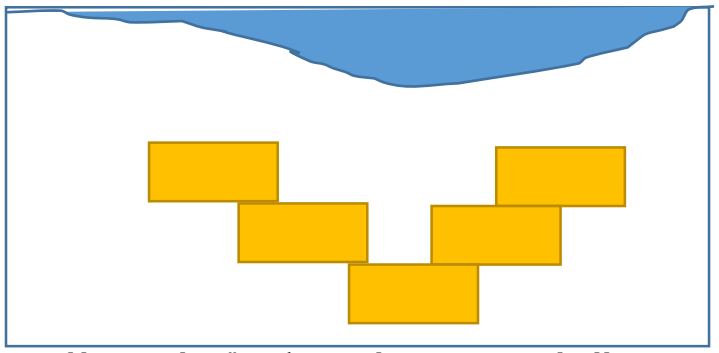
هناك عدة عوامل تتحكم وتؤثر على تصميم كتل المبنى :

العوامل الطبيعية المؤثرة على التصميم :

عوامل جغرافية

عوامل مناخية

عوامل جيولوجية



مثال لتوجيه وحدات سكنية على مطل

العوامل الجغرافية :

وجود مطل :

وهى تشمل مؤثرات كلانهار والجبال او الصحراء او مركز مدينة او حديقة وغيرها من العناصر التى تتحكم فى توجيه المبنى وتشكيله

ففى حالة وجود مثلا بحر يتم التحكم فى الشكل بحيث نحصل على اكبر عدد وحدات مطل على البحر

العوامل الجيولوجية :

توثر على شكل المبنى وزوايا الرؤيا والتوجيه مثلا كوجود الجبال فتوثر على انحدارات المبانى فى اتجاه انحدار الجبل وذلك يؤثر على المناسيب داخل المبنى

مثال يوضح تاثير طبوغرافيا الارض على المبانى فى الجزائر

تأثر شكل المبنى بشكل الارض :

مثلا

فى المناطق الجبلية :

يتلائم المبنى مع تدرج البل وهو افضل شكل للتلائم

مناطق الفيضانات والمستنقعات :

- منسوب المبنى اعلى من منسوب الفيضان حيث يتم رفع المبنى على اعمدة
- يتم استخدام مواد بناء تقاوم الماء

فى الصحراء :

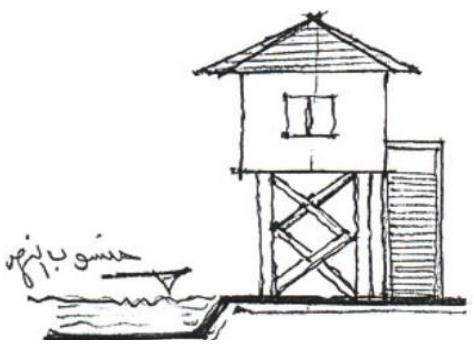
الحرارة مرتفعة والرياح فى تقلب مستمر وللتغلب على هذا عن طريق :

-التقليل من الفتحات الخارجية

-الاتجاه بالمبنى للداخل

-عمل مجارى مائية لتلطيف الهواء

-التشجير لزيادة الظل والنوافير

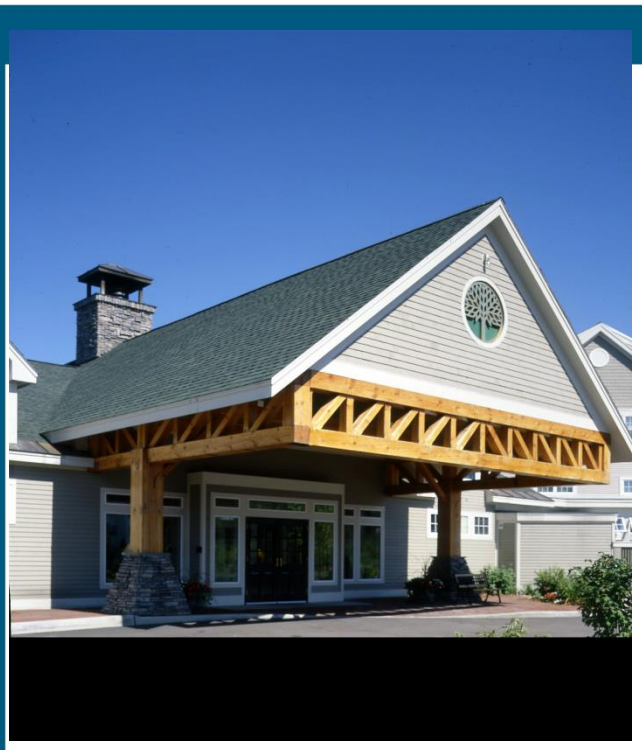


مثال يوضح رفع المبى على اعمدة لتجنب الفيضان

مثال فندق باسوان يوضح كيفية التعامل مع الصحراء والحرارة المرتفعة

عوامل مناخية :

امطار-رياح-رطوبة-حرارة



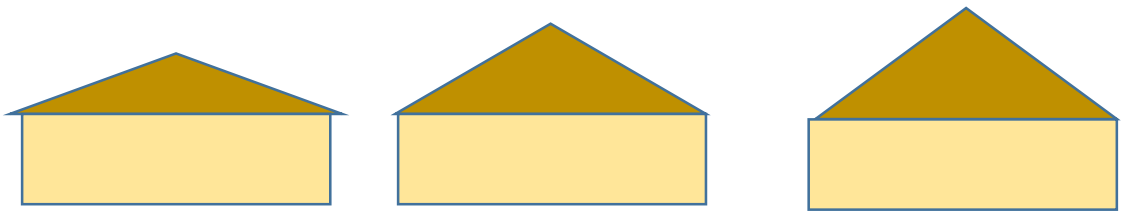
الامطار :

فى مناطق الامطار يراعى التالى :

-الاسقف المائلة الجمالونات التى يختلف ميلها باختلاف شدة هطول الامطار

-استخدام مواد بناء تقاوم الماء والرطوبة

- عزل حرارى ورطوبة باستخدام الطوب المفرغ فى البناء



اختلاف الميل باختلاف شدة هطول الامطار

الرياح :

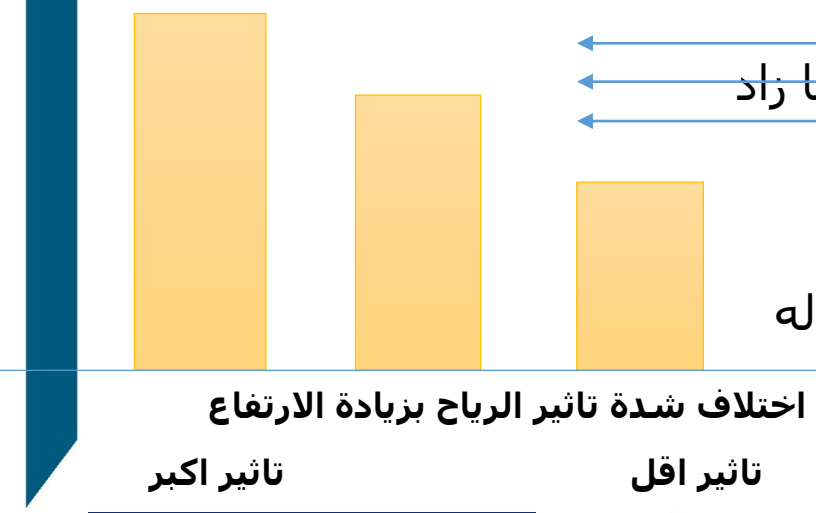
-ارتفاع المبنى له علاقة وثيقة بشدة الرياح حيث انه كلما زاد الارتفاع اصبح المبنى اكثر قابلية للانهيار

-استخدام الممرات المنكسرة لتقليل شدة الرياح

-وضع الاشجار لتقليل سرعة الرياح

-كتلة المبنى : الشكل الاسطوانى افضل الاشكال حيث له اقل تاثير للرياح

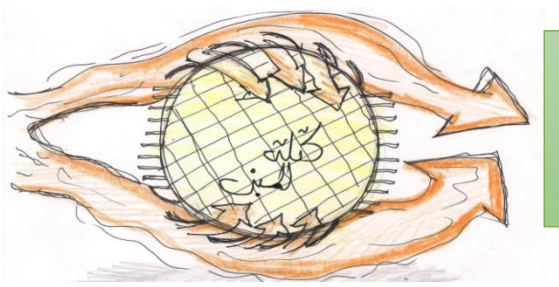
-الشكل المنتظم تأثير الرياح عليه اقل من الشكل الغير منتظم



اختلاف شدة تاثير الرياح بزيادة الارتفاع

تاثير اكبر **تاثير اقل**

يفضل الشكل الدائرى فى ناطحات السحاب



الشكل الدائرى تؤثر فيه الرياح بشكل ضعيف

الشكل المنتظم افضل من الغير منتظم فى مقاومة الرياح

الحرارة :

- تؤثر على المواد المستخدمة فى البناء والتشطيب حيث يفضل فى المناطق الحارة استخدام مواد بناء كالطين والحجارة وفى المناطق الباردة يستخدم الخشب مثلا لانه يمتص الحرارة

المعالجات المستخدمة لتقليل درجات الحرارة :

1- المشربية : تعتبر المشربية إحدى عناصر العمارة التقليدية الصحراوية في البلاد العربية الحارّة

اهميتها :

ضبط درجات الحرارة

ضبط مرور الضوء والهواء

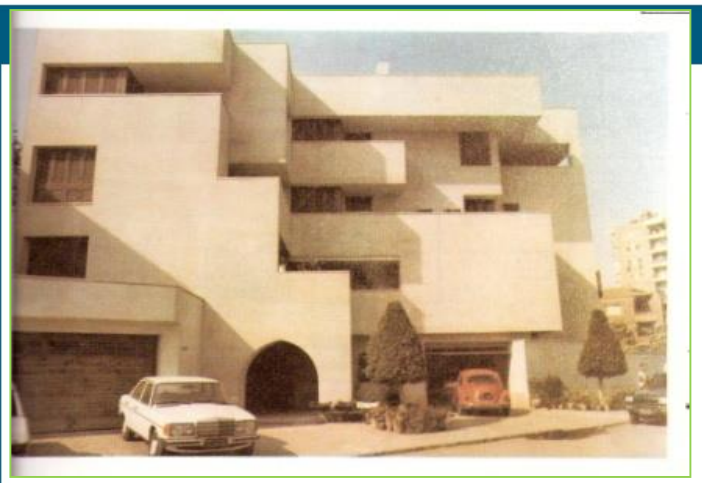
زيادة نسبة رطوبة الهواء بوضع انية فخارية بها ماء بجوار تيار الهواء الخصوصية

2- البواكى المظللة :

تستخدم لعمل كمية كبيرة من الظلال وتقليل درجة الحرارة

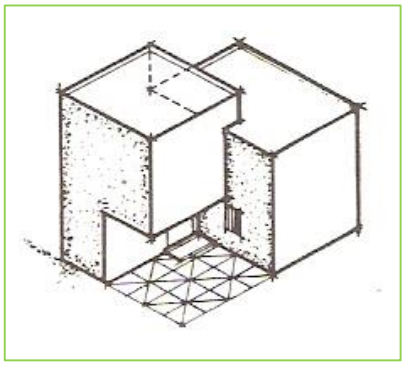
المشربية

3- الكتل البارزة والغاطسة :
تقليل درجة الحرارة عن طريق رمى الظلال على الواجهات



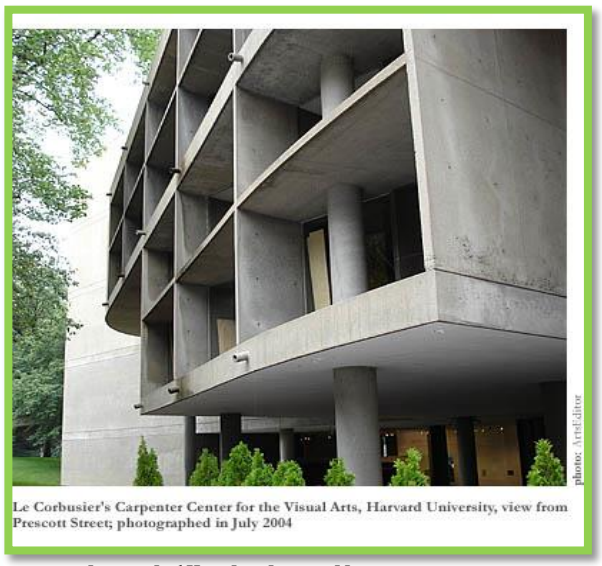
تفاوت الكتل البارزة والغائرة بصورة غير منتظمة

عمل بروز للادوار
كلما ارتفعنا لأعلى

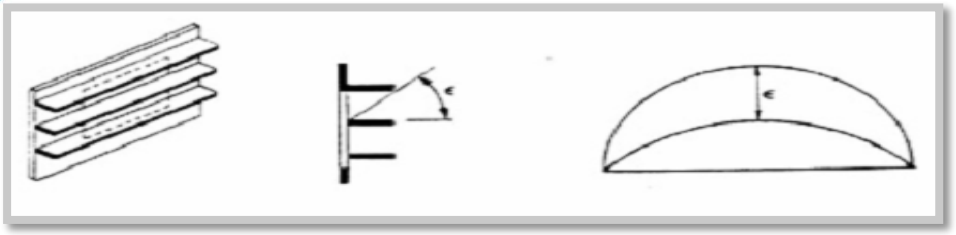


استغلال الكتل البارزة
لتظليل المداخل

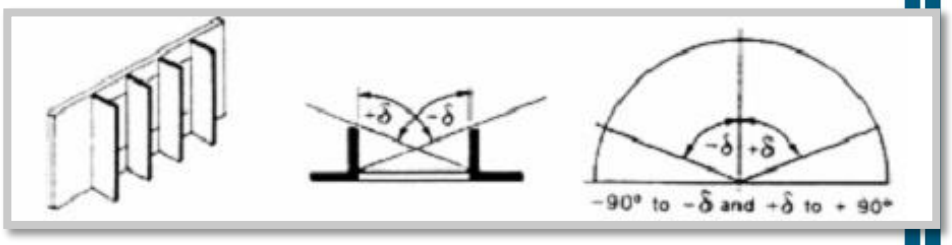
4- كاسرات الشمس :
يتم عمل بروز للادوار كلما ارتفعنا لأعلى وهذا يعتبر أحد الأساليب المتبعة لحماية واجهات المبانى من الاشعاع الشمسي الساقط عليها



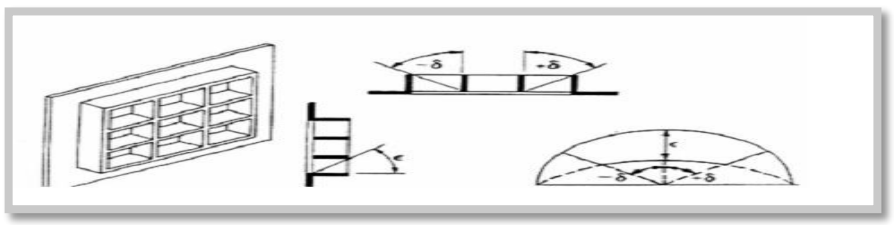
تم تصميم الشبابيك "كاسرات شمس لتجنب اختراق أشعة الشمس المباشرة للمبنى



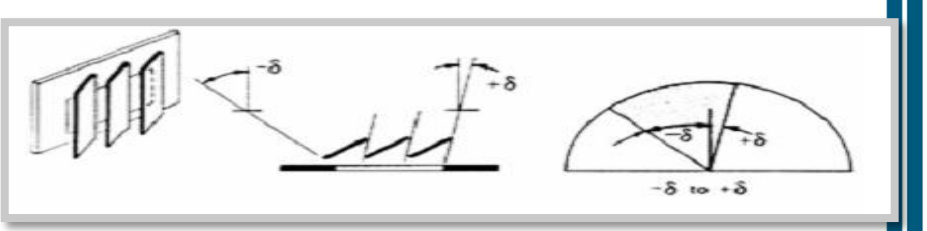
كاسرات أفقية



كاسرات رأسية



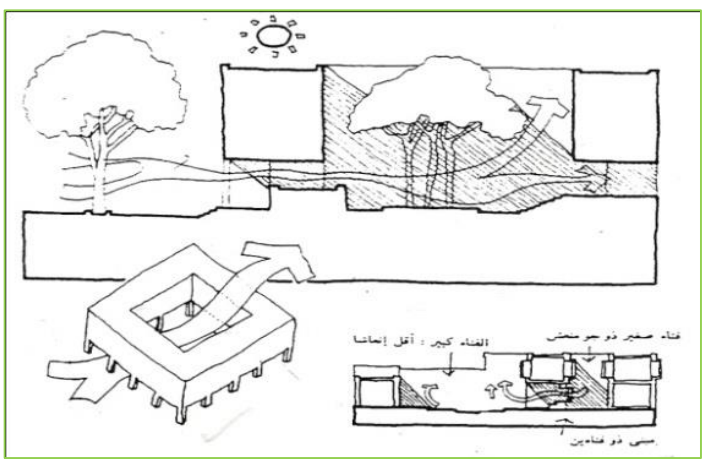
كاسرات مركبة



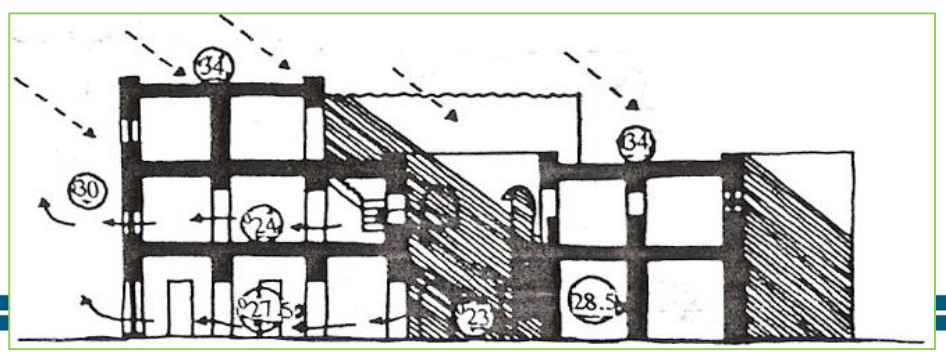
كاسرات مائلة

5-الفناء الداخلى :

يعتبر الفناء مكان لتجميع الظلال على حسب توجيهه حيث تعمل جوانب الفناء على إلقاء الظلال داخله مما يجعله مكانا مثاليا لمختلف النشاطات معظم فصول السنة كما يعتبر مطل جيد للعناصر المحيطة به.



الفناء الرئيسى ببيت السحيمى



6-المبانى المتلاصقة :

فى بعض المناطق الحارة يتم عمل المبانى متلاصقة وذلك لتقليل مساحة الجزء المعرض للشمس وتقليل درجة الحرارة

المبانى المتلاصقة لتقليل الحرارة

7-زيادة ارتفاع دروة السطح :

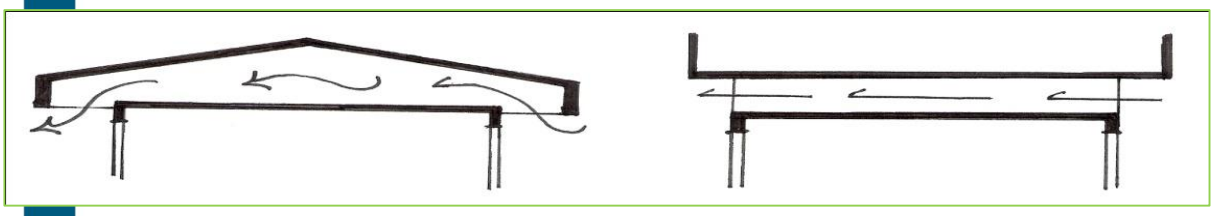
قد يصل ارتفاعهها لدور كامل وذلك لرمى اكبر قدر من الظلال على السطح طوال فترة النهار

ارتفاع كبير للدروة لتقليل درجة الحرارة

8- عمل الفتحات الضيقة :

وذلك لمنع تسرب اشعة الشمس بكمية كبيرة داخل الفراغ

9- عمل الاسقف المزدوجة



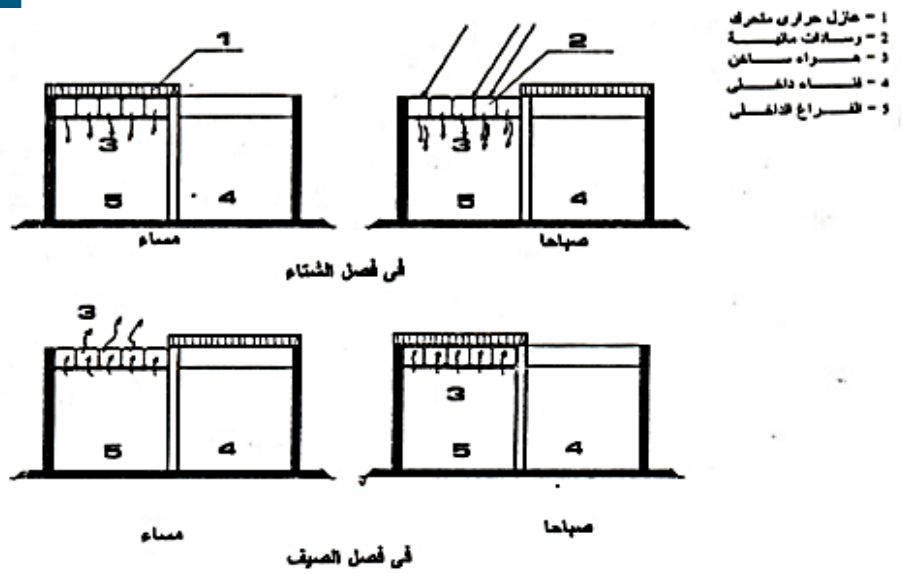
استخدام الأسقف المزدوجة التى تسمح بمرور الهواء خلالها

10-الشوارع المتعرجة

11- الاسطح المائية

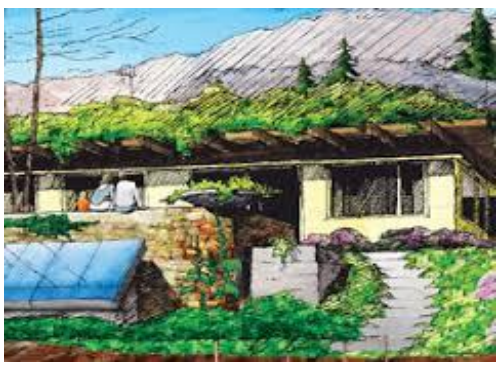
فى الشتاء: تحتفظ المياه باشعة الشمس نهارا وليلا يتم وضع الواح عازلة فتشع المياه الحرارة التى اكتسبتها الى داخل الفراغ

اما فى الصيف : توضع الواح عازلة نهارا فتحتفظ المياه بالحرارة المنخفضة من الليل وتعكسها فى النهار الى الفراغات



12- زرع السقف وعمل الحدائق :

مبنى مالكولوم ويلز



اختبار النظام الانشائى

يعتبر الإنشاء المستدام احد أكثر المظاهر التي لاقت اهتماما واسعا في مختلف بلدان العالم، وحيث أن هذا القطاع هو من اكبر القطاعات التي تساهم في بناء المجتمعات على الإطلاق، وفي العقود الأخيرة أصبح السكان يشعرون بعدم الارتياح داخل مبانيهم ومنشآتهم ويعود ذلك إلى عده عوامل منها

1- ارتفاع درجة حرارة الأرض بما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري .
2- واستخدام المواد الحديثة في عملية الإنشاء، مما اضطرهم إلى استخدام أنظمة التبريد والتدفئة، والتي زادت من كلفة تشغيل المباني والمنشآت وزادت من استهلاك الطاقة أيضاً.

وقد وصلت الدراسة إلى أهدافها من خلال دراسة وتحليل المواد والمعلومات التي تتعلق باستدامة الإنشاء، وكذلك من خلال إجراء تجربة رائدة حول نظم الإنشاء والمواد التي تشكل الجدران الخارجية للمبنى ومقارنة نتائجها. وقد خرجت الدراسة بعدد من النتائج : الحاجة الماسة لتطبيق معايير ومقاييس الاستدامة على قطاع الإنشاءات وإعادة التفكير بمواد الإنشاء الأساسية كالخرسانة والمواد العازلة والحجر والحديد والألمنيوم من حيث استدامتها، وذلك من اجل رفع كفاءتها وتحسين خصائصها إدارتها التخلص من مخلفاتها، إعادة استخدامها وإعادة تصنيعها، كما وجدت الدراسة أيضا أن استخدام تقنيات العزل في الجدران الخارجية خصوصا وفي باقي العناصر الإنشائية عموما تعمل على تحسن الأجواء داخل المباني وعلى تقليل الحاجة إلى استخدام التدفئة والتبريد بما مقداره 14- 20% في حالة استخدام تقنية فراغ الهواء داخل الجدران الخارجية للمبنى، وما مقداره 22- 56% في عند استخدام مواد العزل الحراري وهذا المقدار الذي يشكل الربع في ادني حالاته، وأكثر من النصف في أفضل حالاته جدير بان يؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار نظام ونوع الجدار الخارجي للمبنى أو المنشأ. وان كانت هذه التقنيات مرتفعة التكلفة عند شرائها وتركيبها، فإنها ستعمل على تخفيض النفقات التشغيلية للمبنى بشكل كبير على المدى الطويل لعمر المبنى. ومن اجل الوصول إلى أنظمة إنشاء مستدامة وأنظمة جدران خارجية للمباني مستدامة أيضا وضعت الدراسة عدد من التوصيات التي تعمل على تحقيق مبادئ الاستدامة في الإنشاء.

كيفية اختيار نظام انشائي مستدام :

1- استخدام مواد قليلة الانبعاث للغازات الضاره
2- استخدام مواد طبيعيه محليه في الانشاء
3- محاولة المزج بين الفولاز و الخشب فالحديد عنصر قوي ويتحمل الاجهادات ولكن ملوث للبيئه والخشب عنصر طبيعي ولكن لا يتحمل كثيرا
4- اعادة تدوير المواد الناتجه من عملية الهدم واستخدامها مره اخرى .

صور توضح استخدام العناصر الطبيعيه في الانشاء

مواد البناء والتشطيب

البناء المستدام بصفه عامه هو إيجاد إدارة بيئية صحية تعتمد على كفاءة استخدام الموارد واحترام المبادئ المؤدية إلى التجانس مع البيئة. فالمباني المصممة بأسلوب مستدام تهدف إلى خفض آثاره السلبية على البيئة من خلال كفاءة استخدام الطاقة والموارد

وللوصول الى بناء مستدام يجب مراعاة ثلاث نقاط :
- خفض استهلاك الموارد الغير قابلة للتجدد.
- تحسين البيئة الطبيعية.
- خفض أو إزالة المواد الضارة السامة.

صوره لمبنى مستدام استخدم فيه مواد بناء مستدامه

وتعرض مواد بناء العمارة الخضراء مزايا كثيرة لصاحب المبنى وقاطنيه من أهمها :

- خفض تكاليف الصيانة والإحلال على مدى حياة المبنى .
- ترشيد الطاقة .
- تحسين صحة وإنتاجية القاطنين .
- خفض التكاليف المرتبطة بتغيير أشكال الفراغات .
- مرونة غير محدودة فى التصميم .

وتستهلك أنشطة البناء والتشييد حول العالم أكثر من ثلاثة مليارات طن من المواد الخام سنوياً أو 40% من الإستخدام العالمى من المواد . ويساعد إستخدام مواد بناء العمارة الخضراء على ترشيد الموارد الطبيعية المتضاءلة والغير متجددة على مستوى العالم . وبالإضافة إلى ذلك فإن تكامل مواد البناء الصديقة للبيئة فى مشروعات البناء يمكن أن يقلل من التأثيرات البيئية المرتبطة بإستخراج ، نقل ، تحويل ، تصنيع ، إقامة ، إعادة إستخدام ، إعادة تدوير والتخلص من موارد الخامات المستخدمة فى صناعة البناء .

معايير إختيار مواد البناء المستدامه :

1- من الضروري اختيار المواد التي تنتج القليل من انبعاث الغاز أثناء أو بعد التثبيت.
2- يجب العمل على الحد من المواد الدخيلة والتشطيبات الزائدة، فليس هناك حاجة لتلبيس الأسطح الداخلية والخارجية بصورة دورية وهذا ما سيحد من استعمال المواد الكيميائية خلال فترة حياة المبنى.
3- ضرورة استخدام المنتجات مع مكونات معاد تدويرها من منتج آخر والحرص على اعادة تدوير مخلفات البناء شريطة أن تكون تلك المواد قابلة للتدوير.
4- من الأفضل استعمال مواد مستصلحة من عمليات الهدم. ويمكن للمقاول تنفيذ التفكيك الانتقائي للمبنى لحفظ أو إعادة تدوير المكونات الرئيسية للهيكل.
5- يجب مراعاة مقدار الطاقة المطلوبة في مرحلة تصنيع وشحن مواد البناء بحيث تكون الأولوية بهذا الخصوص للمواد القادمة من مصادر محلية.(من الصعب تصور استخدام مواد جرى تصنيعها ونقلها باستخدام مواصلات تساهم في زيادة الانبعاثات).
6- ضرورة تحديد ما إذا كان استخلاص أو حصد بعض المواد يدمر أو يضر بالمواد الأصلية.
7- لا بد من إجراء تقييمات للبحث في دورة حياة المنتجات. فهذا النوع من التقييم يقيس الآثار البيئية المتعددة الناجمة من عملية الاستخلاص والحصار والتصنيع واستخدام المواد.

بعض مواد البناء المستدامه الجديده :

1- سقف الطين المستدام :

هو سقف مصنوع من الطين ولكن على نحو سلس غير المطلي

مميزاته :

1- مضاد لامتصاص الماء (امتصاص الماء 8 %)
2- منخفض التكلفه
3- يعطي النمط الكلاسيكي للمنزل
4- يعمل على خفض درجة حرارة الفراغ .

صور اخرى لبعض مواد التشطيب المستدامه :

2- مواد تشطيب داخليه :
تساعد في تنقية المكان ولا يستخدم في صناعتها مواد كيميائيه

3- الومنيوم التوسعه

أكثر مقاومة أحمال الرياح والثلوج ويتميز أفضل مقاومة الماء و توسيع وقف المياه

جدول يوضح مواد البناء المتوفره في مصر :

م	مادة البناء	الخامات الطبيعية	مواقع التواجد
١	الرمال	– الرمال المستخدمة فى أعمال المبانى – رمل زجاج	على طول الساحل الشمالى من العريش حتى رفح جبل الحلال – المشرح – المغارة.
٢	الركام	ركام خفيف (حجر خفاف) ركام طبيعى من مصادر طبيعية مختلفة	سبيكه – رمتنه – الحسنة – سهل – الريان أبو عجيبه – الجفجافه – المليز
٣	الجبس	– جبس – أنهيدريت	رأس سدر – رأس ملعب
٤	خامات جيرية	– حجر جيرى – دولوميت – رخام	جبل لبنى – جبل الحلال – الحسنه – وادى غرندل – جبل يلق
٥	خامات الطفلة	طينه نيلية طفلات صحراوية كاولين	سهل الطينه المغارة – الريان – الحسنة جبل مسبع سلامة – العسيلة
٦	البازلت		جنوب سيناء – أبوزنيمه
٧	الجرانيت		جنوب شرق سيناء

جدول يوضح كمية الطاقه المستهلكه لانتاج المواد :

من خلال هذا الجدول يجب استخدام المواد التي تتطلب كمية طاقه قليله في تصنيعها

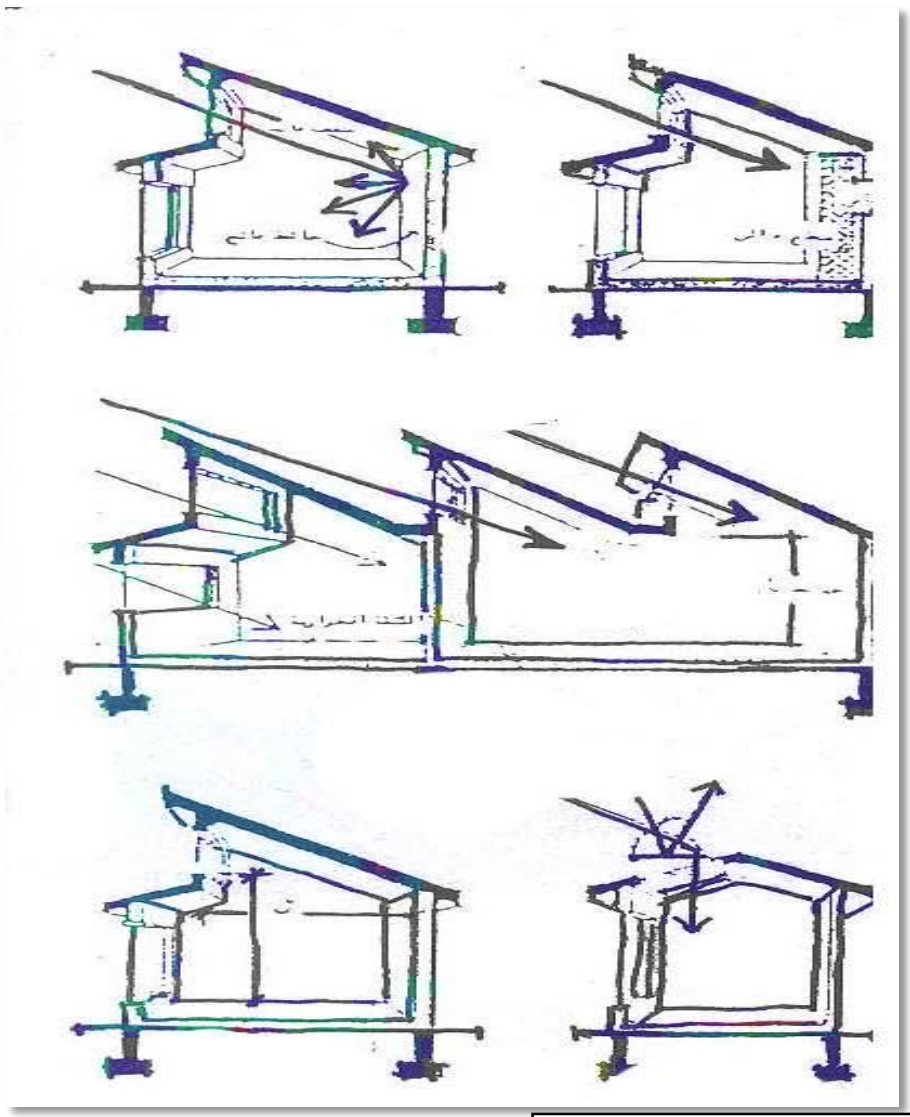
المـــــــواد	كمية الطاقة المستهلكة جيجا جول/طن
١) مواد عالية الطاقة	
الألومنيوم	٢٠٠ – ٢٥٠
البلاستيك	٥٠ – ١٠٠
الحديد	٣٠ – ٦٠
الأسمنت	٥ – ٨
٢) مواد متوسطة الطاقة	
الجير	٣ – ٥
الطوب الطفلى	٢ – ٧
الطوب الأسمنتى	٢ – ٨
٣) مواد قليلة الطاقة	
الرمل	< ٠ر٥
الزلط	< ٠ر٥
التربة الطينية	< ٠ر٥
الحجر	< ٠ر١

تصميم اماكن ومسطحات ونسب الفتحات

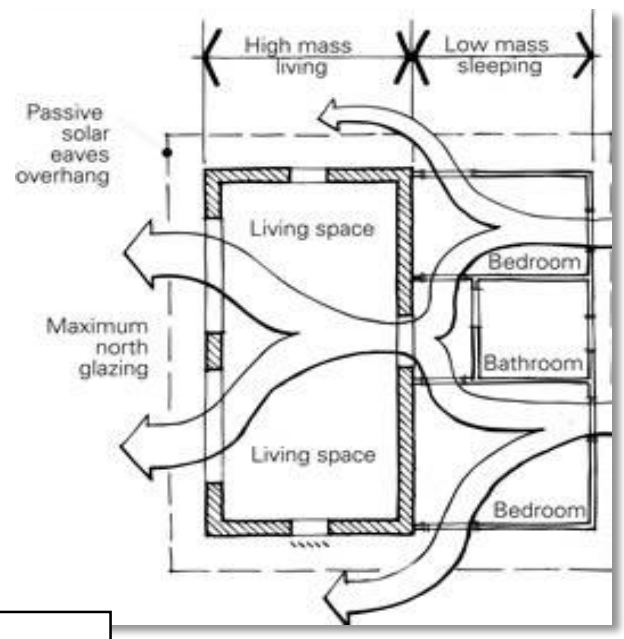
إن التهوية الجيدة للمبنى تعتبر أحد أهم العوامل للتغلب على تركيز الملوثات بها, وهنا تظهر أهمية توجيه فتحات المبنى إلى اتجاه الرياح السائدة بكل منطقة مع الحرص على تواجد أكثر من فتحة بكل غرفة لخلق تيار هوائي مناسب بها, وفي حالة الغرف غير المواجهة للرياح السائدة فيمكن الاستعانة بملاقف الهواء.كما أن استخدام بعض المواد المسامية يساعد في ضبط نسبة الرطوبة داخل المبنى، ومن أمثلة هذه المواد الطوب والأحجار الطبيعية أو الأخشاب غير المدهونة.

1- التحكم فى توجيهة الفتحات:

- اذا كان مناخ المنطقة يحتاج الى حركة الهواء الداخلية عندئذ يفضل التوجيهة لاتجاة الهواء عن التوجيهة للاشعة الشمسية و فى هذة الحالة يفضل التوجيهة شمال .
- اذا كانت الحاجة اكثر للاختزان الحرارة عندئذ التوجيهة للاشعة الشمسية اولى من اتجاة الرياح فى هذة الحالة يفضل التوجيهة الفتحات للجنوب.



توجيه فتحات التهوية في اتجاه الرياح السائدة



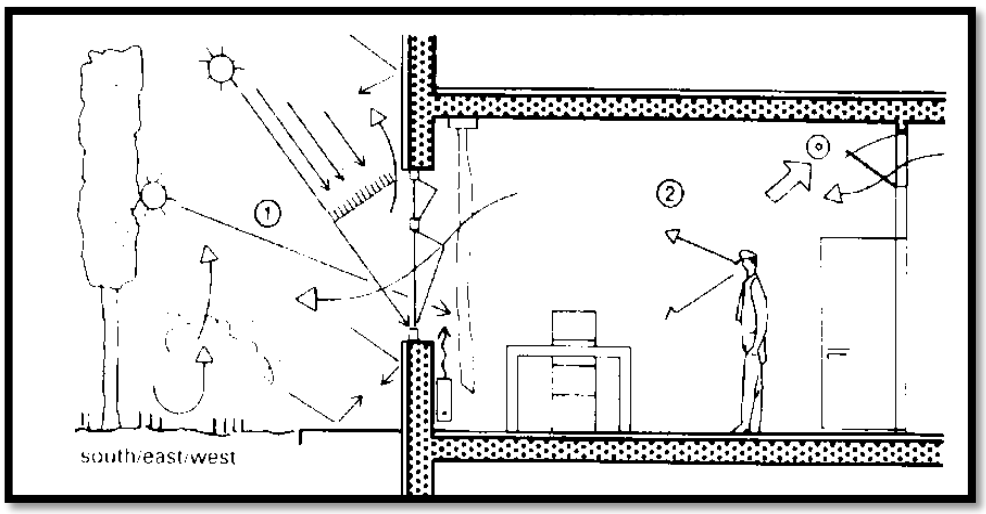
2- التحكم فى مساحة و نسب الفتحات :

-اذا كان الهدف التصميمى تقليل الاكتساب الحرارى عندئذ يجب تقليل مساحة الفتحات (الفتحات ضيقة)

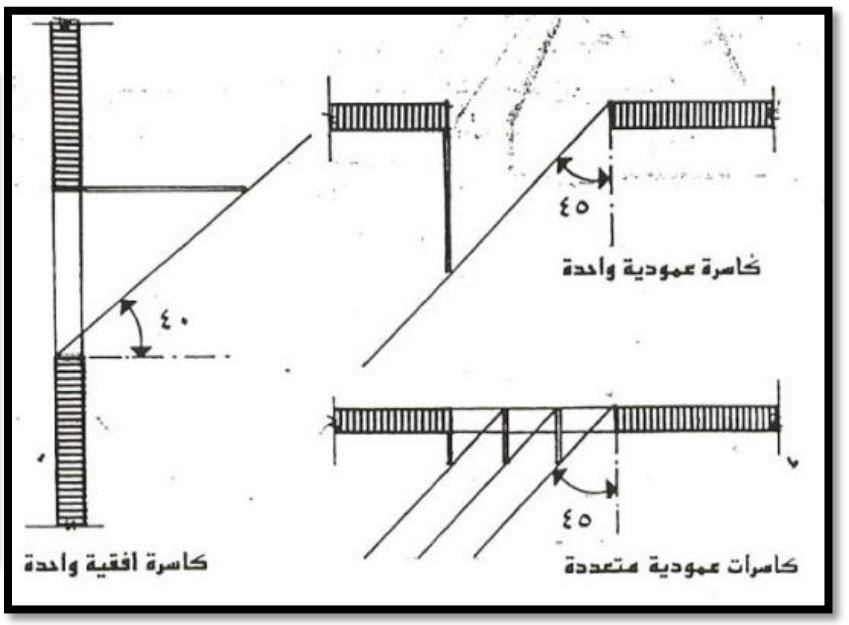
-اذا كان الهدف التصميمى تخزين حرارى عندئذ ; تصمم الفتحة بحيث تكون مساحتها 40% - 80% من مساحة الحائط لاختزان حرارى شهر واحد فى السنة .

صورة توضح التخزين الحراري بواسطة استخدام نوافذ كبيرة .

3- التحكم في ظلال الفتحات عن طريق الكاسرات



يمكن دمج عدة وسائل تطليل معا للحماية من اشعة الشمس



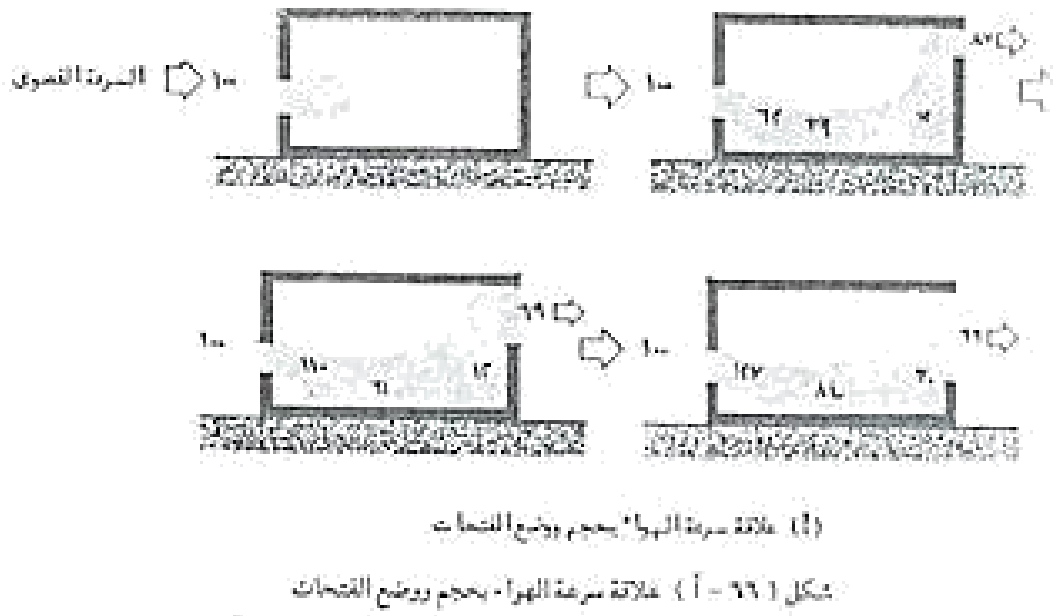
استخدام الكاسرات الافقية والراسية

4--موقع فتحه التهويه بالنسبه للسطح الخارجي للواجهات :

- بالنسبة لاختيار أماكن الفتحات فهى تختلف باختلاف واجهات المبني حسب تعرضها للشمس والظلال صيفا وشتاءا،
- فبالنسبة للواجهة البحرية فيفضل اختيار أماكن الفتحات على الطرف الأيمن أو الأيسر للواجهة ولا ينصح باختيارها فى الجزء الأوسط من الواجهة، مع إمكانية استخدام بروز أفقى بعرض الواجهة من أعلى أو وسائل التظليل الثابتة للفتحات.
- أما بالنسبة للواجهة الجنوبية فيفضل اختيار أماكن الفتحات فى الأجزاء العلوية بالجزء الأوسط من الواجهة كما ينصح باختيار الفراغات الهامة وأماكن فتحاتها بهذه الواجهة.
- أما بالنسبة للواجهة الشرقية فنجد أن أفضل مكان لاختيار الفتحات يكو الجزء الأيمن العلوى من الواجهة.
- أما الواجهة الغربية فبالجزء الأيسر العلوى من الواجهة مع التوصية بالنسبة لكل من فتحات الواجهتين الشرقية والغربية باستخدام وسائل التظليل خاصة المتحركة للحماية من الإشعاع الشمسى صيفا

- **تأثير الفتحات علي سرعة الهواء داخل الفراغ :-**

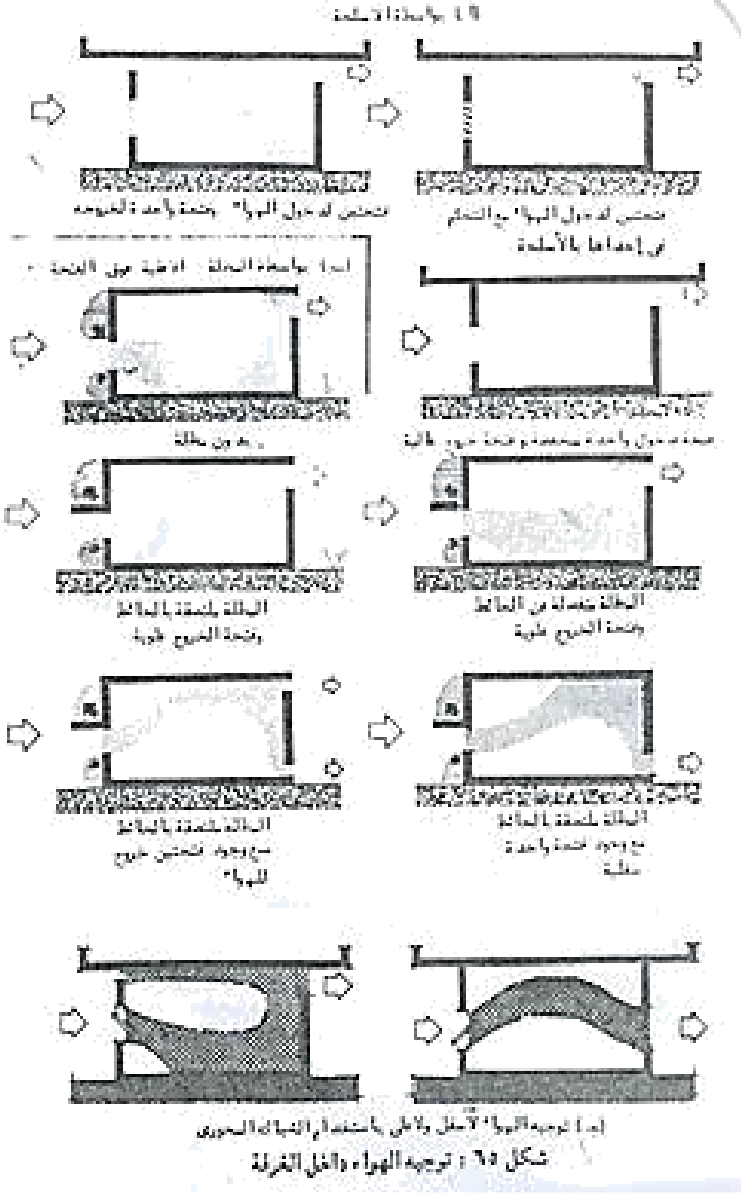
اتجاه وسرعة تدفق الهواء يحدد تأثير التبريد على التهوية الطبيعية وعلمياً درجة الحرارة تنزل إلى 3 درجة مئوية إذا كانت سرعة الهواء 61 م/ دقيقة .(200 قدم / دقيقة) وسرعة الهواء نستطيع ضبطها بواسطة الفتح والإغلاق وضبط مواضع النوافذ لتلائم احتياجات الراحة .

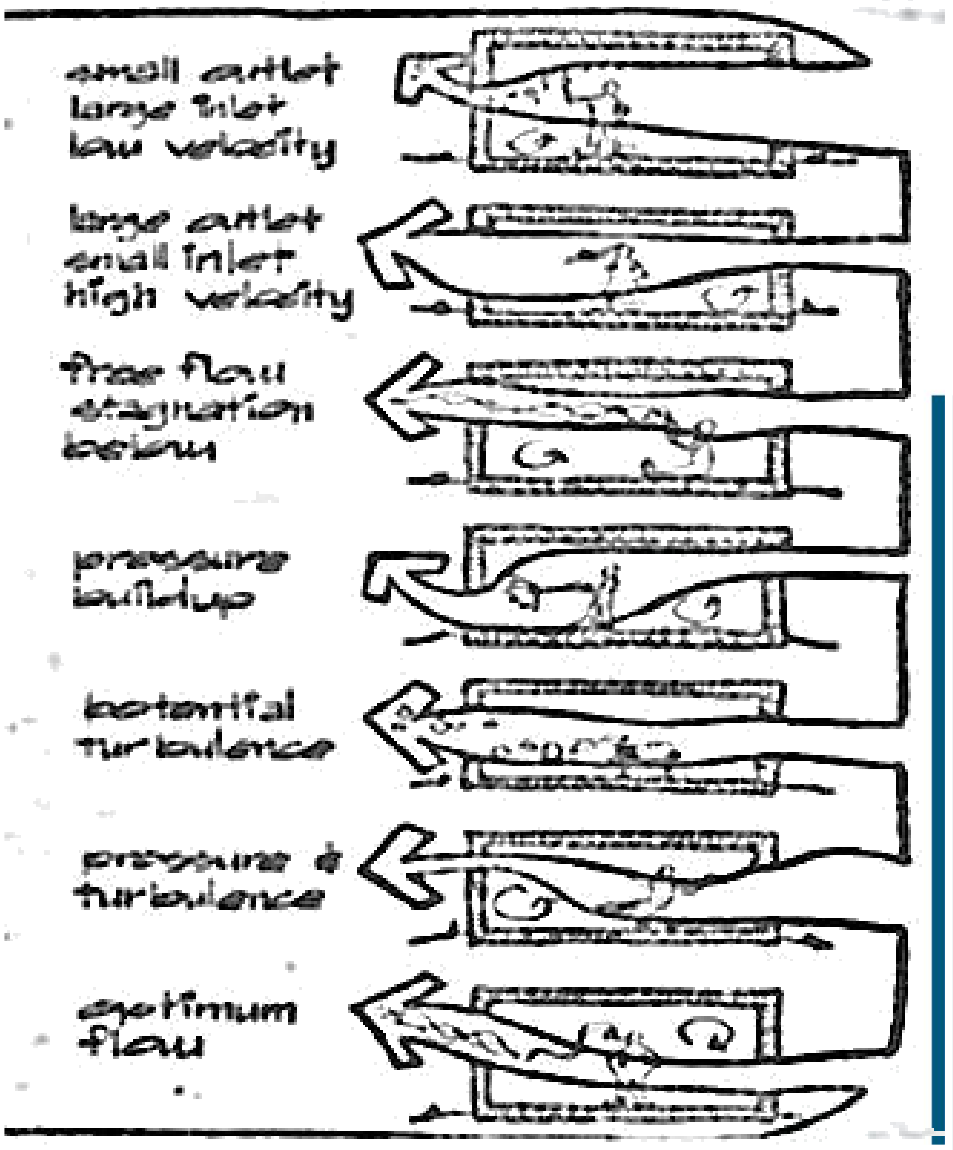


(أ) علاقة سرعة الهواء بحجم ووضع الفتحات

شكل (٩٩ - أ) علاقة سرعة الهواء - بحجم ووضع الفتحات

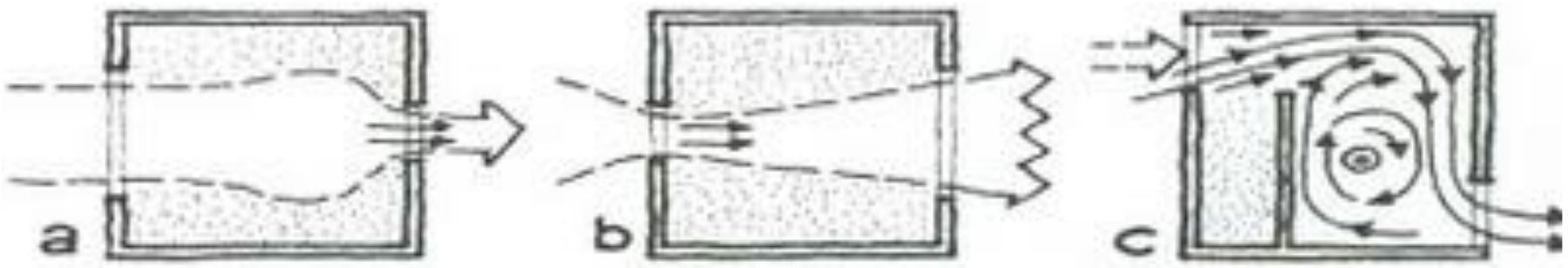
- التهوية الجيدة للمبنى تعتبر احد اهم العوامل للتغلب على تركيز الملوثات بها لذلك يستلزم توجية فتحات المبنى الى اتجاه الرياح السائدة بكل منطقة مع الحرص على تواجد اكثر من فتحة بكل غرفة لخلق تيار هوائى مناسب .


شكل ٦٥ : توجيه الهواء داخل الغرفة



استخدام مدخل و مخرج للهواء و تأثيره علي تهوية الفراغ

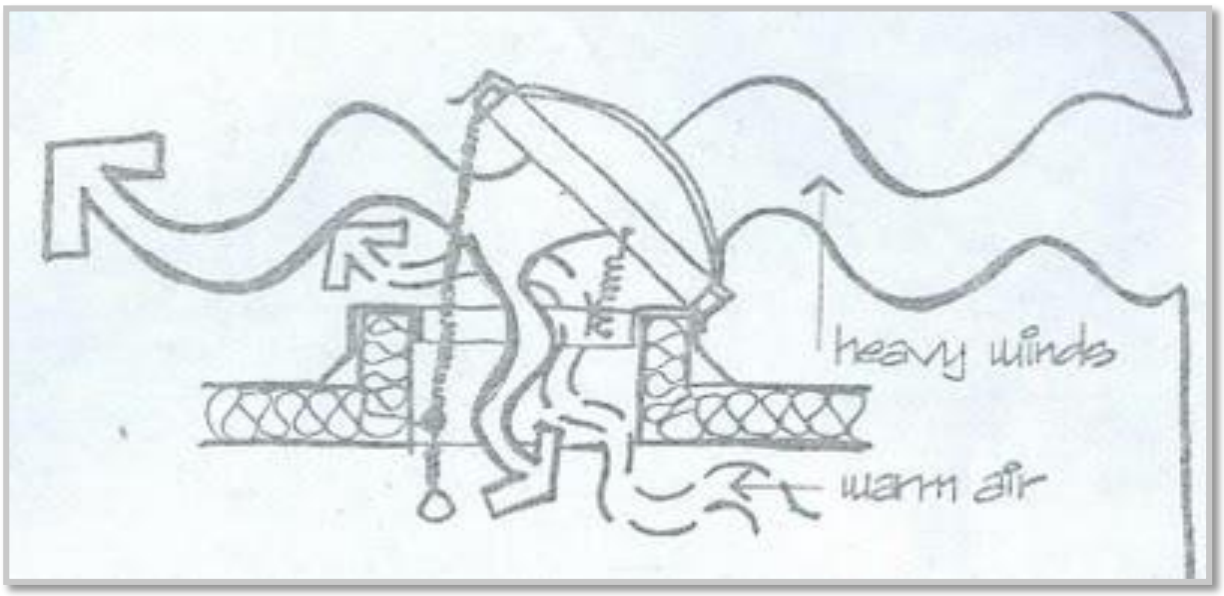
وضع الفواصل وتأثيرها على التهوية :-



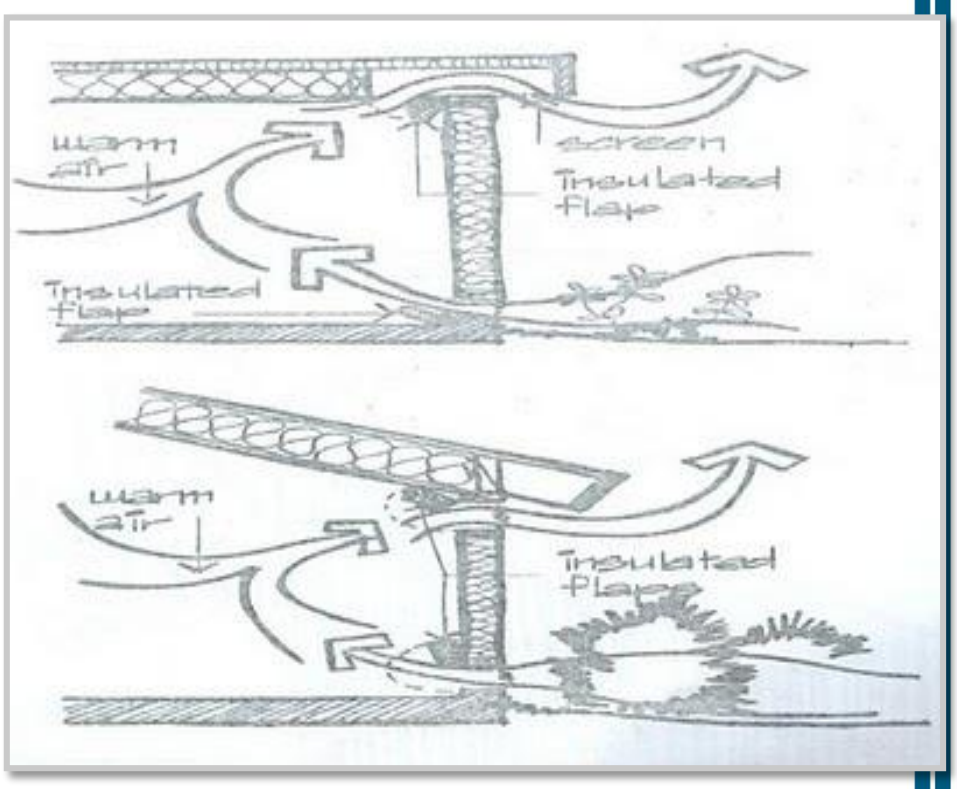
شكل يوضح تأثير الفواصل على سرعة الهواء

بعض أشكال فتحات التهوية غير النوافذ الداخلية :..

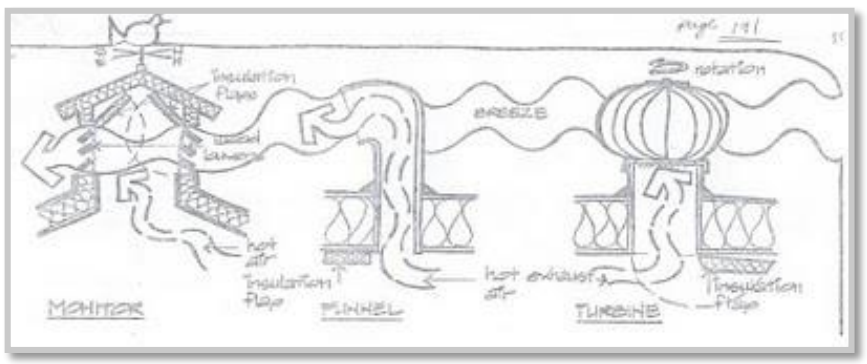
- **Skylights:**



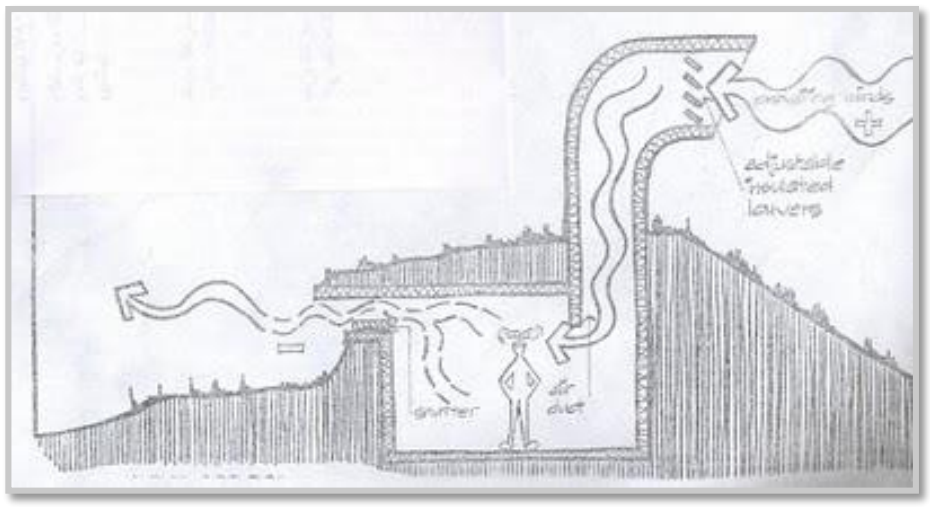
- **الإفريز وفتحات الأرضية:**



- **فتحات الأسقف:**



- **مجرفة الرياح الثابتة :Fixed wind scoop**



المعالجات للمباني القائمة

خارج المبنى

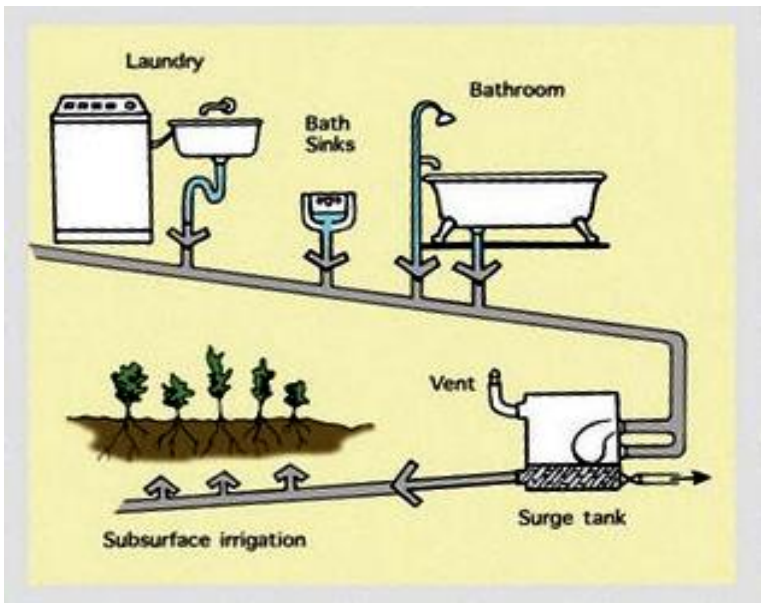
داخل المبنى

•اولا بالنسبة خارج المبنى

الزراعة : استبدال الأماكن الزائدة بتنسيقها زراعياً و استخدام أكبر تشكيلة من النباتات، والاستخدام الأكثر للنباتات المحلية واستخدام النباتات لتقليل الحرارة وتحديد نباتات ذات كفاءة في استخدام المياه وتقاوم الظروف المناخية واستخدام الأسمدة عند اللزوم، واستخدام النفايات المحولة الى سماد عضوي

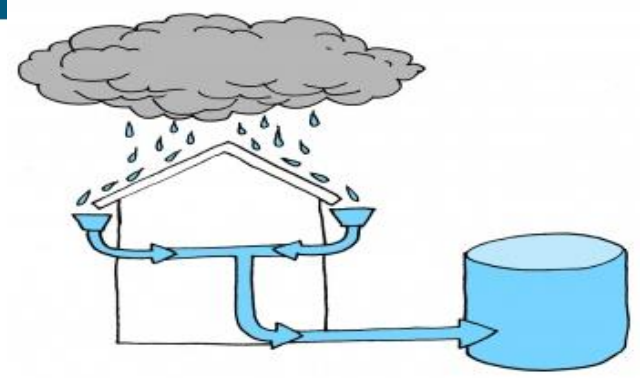
ادارة الري : من حيث التحكم بمياه الأمطار باعادة استخدامها مرة اخرى أو مياه الصرف الصحي المعالجةومنها المياه الرمادية (وهى المياه الناتجة عن الدش والمغطس وحوض غسل الايدى)كما يجب فحصها للتأكد من صلاحيتها
واستخدام مرشح في النظام
و يكون ذاتي أو سهل التنظيف
ويجب أن يستخدم النظام
تحت مستوى سطح الأرض لأسباب صحية.والمياه السوداء (الناتجة عن المراحيض والأغراض الصناعية)
وتطبيق تقنيات عاليةالكفاءة في الري مثل نظام الري المصغر.
ومن المبانى التى تم استخدام فيها المياه الرمادية
knight mangement center فى الولايات المتحدة الامريكية فى ولاية ستانفورد

اسكتش يوضح كيفية استخدام مياه الامطار والمياة الرمادية والسوداء فى الزراعة



المياه الرمادية واستخدامها فى الزراعة

Knight Management Center

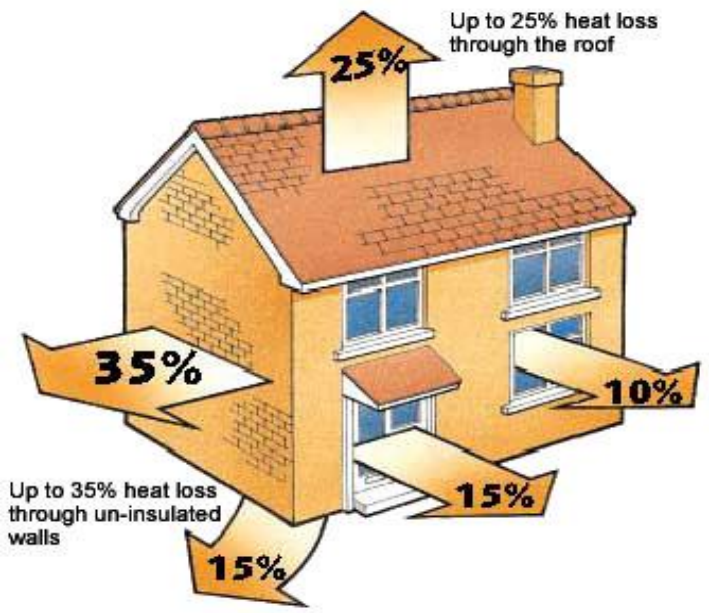


جمع مياه الأمطار: يتم الاستفادة من الأسقف لجمع المياه وتخزينها، وتستخدم خزانات الصلب المغلفة أو البولي اثيلين أو الإسمنت الحديدي.
و يجب عدم تخزينها لفترات طويلة قبلاستخدامها للري كما ذكر ،كما يجب تنقيتها قبل استخدامها للشرب ضماناً للسلامة.
و تعتبر مياه الأمطار ذات نوعية أفضل إذا ما قورنت بمصادر المياه الأخرى حيث أنها ذات محتوى معدني منخفض لكل من الزرنيخ والسموم الطبيعية التي تجدها في المياه الجوفية

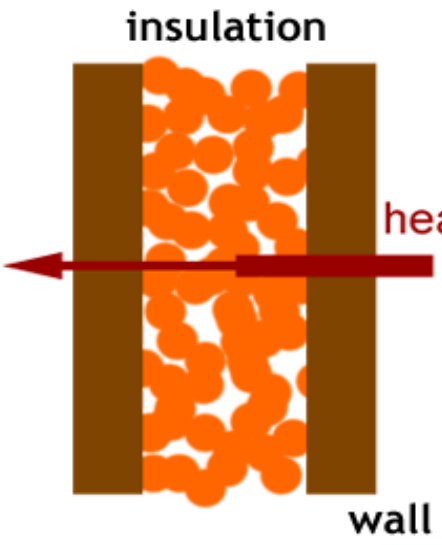
خزان مياه الامطار

ومن الجيد أن تحتوى المنشأة التي تستهلك كمية كبيرة من المياه وخاصة الصناعية منها على وحدات معالجة محلية داخل المنشأة وذلك لدعم ترشيد الاستهلاك و إعادة التدوير.

الأصباغ والعوازل لخارج المبنى :



العوازل الحرارية: و يعتبر العزل الحراري من أفضل الوسائل للمدى البعيد الذي يكفل توفير الطاقة و تخفيض فواتير الخدمات وتحسين جودة الهواء الداخلي للمبنى .،
حيث يتسرب الجزء الاكبر من الحرارة من خلال النوافذ و الجدران والأسقف وفتحات التهوية. وتقدرالحرارة المتسربة من غلاف المبنى 70% من الحرارة المراد إزاحتها بواسطة أجهزة التكييف.



ويوجد نواع مختلفة من المواد العازلةومنها العضوي (الصوف ، شعر الحيوانات)
وغير العضوية (الصوف الزجاجي والفلين الصخري)
والمواد الصناعية (المطاط والبلاستيك والبوليسترين) والمواد العاكسة (الألمونيوم وص العاكس و الدهان العاكس) ويتم استخدامها لدعم استدامة المبنى وفعاليته على المدى البعيد.

الجدران والسقف:

يتم وضع طبقة المادة العازلة للحرارة مع المواد اللازمة لحمايتها خارج كتلة طبقات وحدة تغليف المبنى الأساسيةو يتم استخدام أسطح داخلية عاكسة ومواد طلاء للجدران وايضا تظليل النباتات (مثل الأشجار ذوات الظلال الوفيرة المظلات) مما يقلل من حمل التبريد.

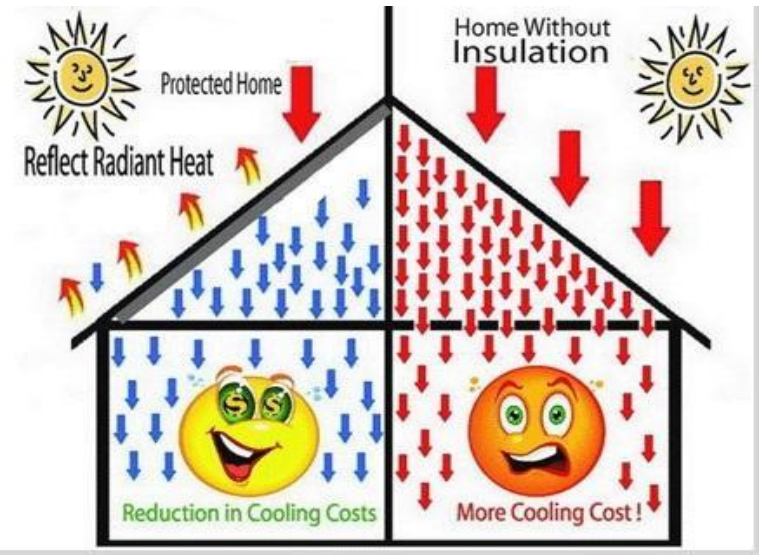
بعد الانتهاء من عزل المنزل من الداخل

يتم عمل عزل على الحوائط القديمة باستخدام فوم البوليثرين

المبنى الذى تم عمل له العزل فى بريطانيا

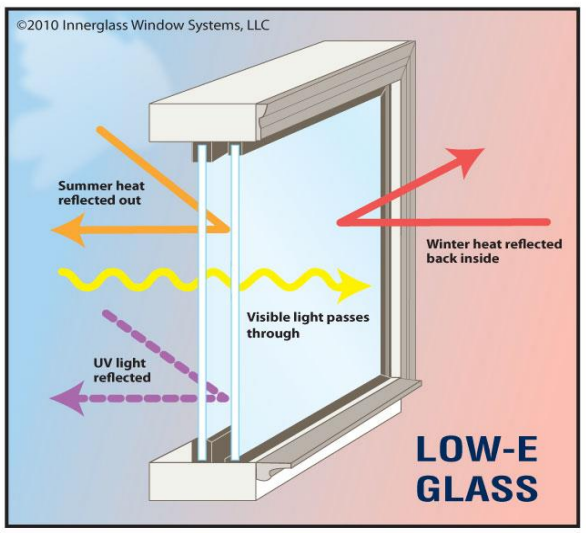
الطلاء و الجدران:

يجب التأكد من عدم وجود مركبات عضوية متطايرة فيها، و يجب طلائها بالألوان الفاتحة العاكسة للضوء ويفضل استخدام أوراق
الجدران من الفينيل بدلاً من ورق الجدران التقليدي لأنها مقاومة للرطوبة و لكن لا ينصح بها في الأجواء الحارة و الرطبة.



النوافذ والزجاج:

لها أثر كبير على الطاقة المستهلكة ودرجات حرارة المبنى ، وبالرغم من الحاجة إلى الإنارة النهارية الطبيعية التي تدخل من خلال النوافذ إلا أنه يجب تقليل الأثر الحراري للشمس المتسربة بواسطة التظليم والعزل الحراري وبذلك يتم السماح للأشعة المفيدة بالمرور.
كذلك يتم استخدام النوافذ ذوالزجاج المزدوج أو متعدد الطبقات بحيث تملأ الفراغات بين الطبقات بغاز خامل مثل الاريجون الذي يمنع سريان الحرارة من خلاله. و يفضل استخدام إطارات النوافذ من المواد العازلة للحرارة مثل الخشب و الفينيل.

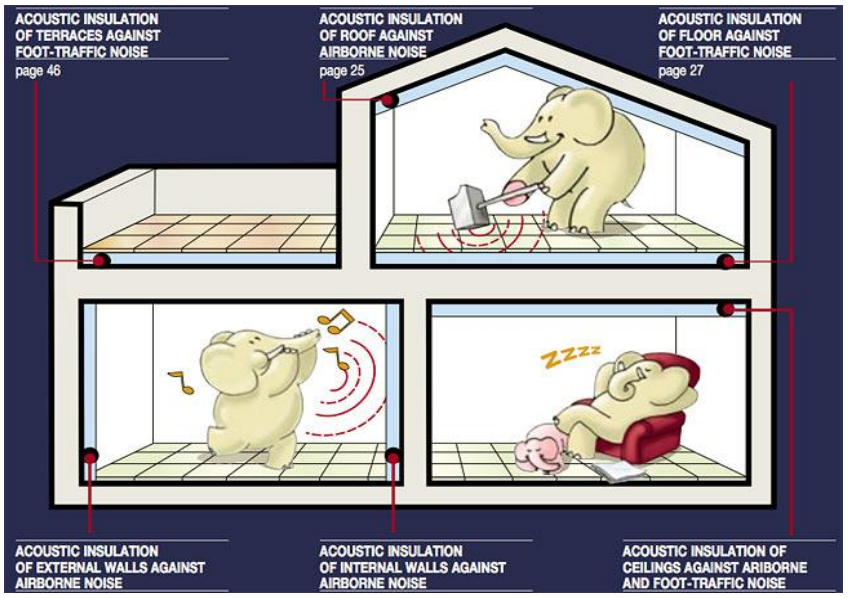


المواد المستخدمة :

– المواد: يفضل استخدام المواد المعادة التصنيع أو المواد المتجددة في البناء وذلك للتقليل من الآثار السلبية على البيئة.
ويفضل ان تكون متاحة محليا وان تكون عالية التحمل

.الأسقف: لذا يفضل استخدام الأسطح العاكسة والمواد القابلة لإعادة التدوير، كما يمكن الاستفادة من مساحات السقف لنشر الألواح الشمسية في حالة استخدامها.

مبانى تم استخدام فيه مواد معاد تصنيعها



التحكم بالضجيج:

يتم التحكم به بشكل اكثر فعاليه كلما أبكرنا في تحديده وأخذه بالاعتبار أثناء التصميم ، ويمكن التحكم بالضجيج عن طريق الحواجز الحاجبة للصوت و الزجاج المزدوج والسجاد ،كما تستخدم الممرات الضيقة لوصل المنشأة بالبيئة الخارجية لتقليل الضجيج المتسرب للمبنى . و ذلك حسب موقع المبنى و نوعية استخدامه. واستخدام المواد الماصة للضجيج مثل الألياف الزجاجية والمواد العازلة

زراعة الأشجار في جهة مصدر الضوضاء كالشارع أن زراعة أحزمة نباتية بجوار المبنى بمسافة تتراوح من (6-15 م)

يتم تركيب العزل الصوتى على الحوائط

زراعة الأسطح:

ومن أهم فوائدها تقليل التلوث البيئى الناتج عن زيادة مساحات المبانى
حيث تستخدم لحماية ساكنى الأدوار الأخيرة من الإرتفاع الشديد فى درجة الحرارة خاصة خلال فصل الصيف تم تطوير مواد أقل وزناً وأكثر كثافة من التربة تسمى "بافكال" "زراعة بدون تربة " يمكن استخدامها للزراعة على السطح

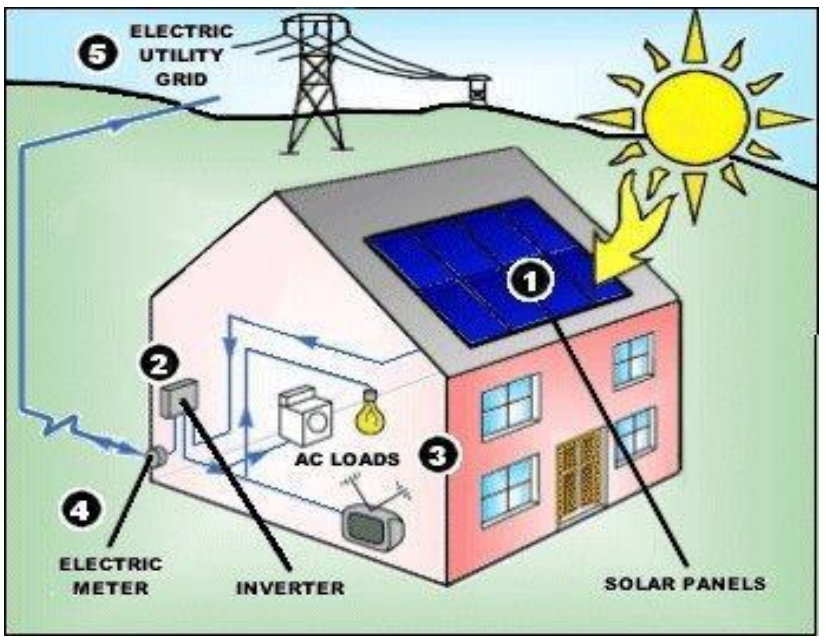
وتستخدم كعزل الصوتي حيث الأسطح الخضراء المُنشأة باستخدام بعض الأنظمة للأسطح الخضراء تعمل على تخفيف حدة الموجات الصوتية والموجات الكهرومغناطيسية، ومنعها من الدخول إلى المبنى

زراعة الأسطح

إدارة الطاقة :

دعم إدارة الطاقة فى الاستفادة من تصميم المبنى والزراعة حوله لتقليل استخدام أحمال التبريد
واستخدام الإنارة النهارية الطبيعية والتهوية الطبيعية والاستخدام غير المباشر لأشعة الشمس .
يمكن استخدام الرياح لتدوير التوربينات وتوليد الطاقة
كما تم في تصميم مركز البحرين التجاري العالمي وذلك باستخدام ثلاث توربينات.
كما يمكن استخدام الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح والمولدات بالديزل العضوي و الوقود الحيوي لتوليد الطاقة

مركز البحرين التجاري العالمي



استخدام الخلايا الشمسية فى توليد الطاقة

الخلايا الشمسية فى المبنى

تحسين البيئة الداخلية :

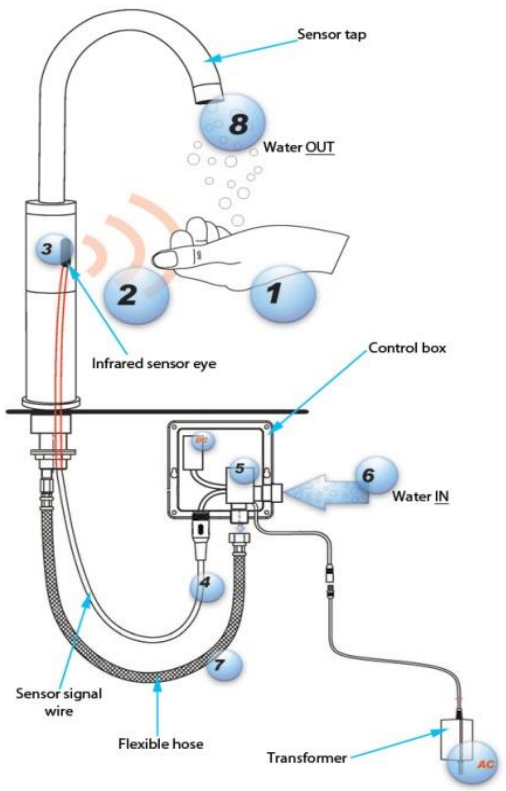
أ. التأكد من تهوية المبنى قبل استخدامه وبشكل دوري مع توعية مستخدميه بضرورة ذلك.
ب. استخدام الإنارة النهارية الطبيعية وذلك لإراحة النظر كما أن التعرض مفيداً لأنسجة الجسم كما أن الاعتماد عليه يقلل من الاعتماد على الإضاءة الصناعية مما يعني التوفير في الطاقة المستهلكة في إضاءة المبنى ولذلك يجب
ج. تقريب رواد المبنى من الطبيعة عن طريق المناظر التي يطل عليها المبنى أو الاهتمام بالزراعة الداخلية
د . تنظيف مكيفات الهواء بشكل منتظم لمنع تراكم الغبار والفطريات ومسببات الحساسية عليها.
ذ. استخدام بعض النباتات التي تنمو داخل المنازل ولها فعالية كبيرة في تنقية أجواء المنزل من الملوثات.

الإنارة النهارية الطبيعية

ارضيات الباركية قابلة لاعادة التصنيع

ر. الأرضيات: يجب استخدام مواد سهلة التنظيف والصيانة والقابلة لإعادة التصنيع وقليلة انبعاث للغازات العضوية الضارة واستخدام الحد الأدنى من الصمغ.
ز. استخدام مواد البناء والتشطيبات الداخلية التي لا تضر بالبيئية ولا بصحة الإنسان.

الحفاظ على المياه داخل المباني وذلك يكون باستخدام مواسير ووصلات جيدة لمنع تسرب المياه مع الاهتمام بصيانتها، كما يجب الاهتمام بتركيب صنابير تمنع تدفق المياه بكميات كبيرة وسهلة التحكم واستعمال صناديق للطرد بأحجام صغيرة حتى لا تهدر كميات كبيرة من المياه.



صنابير حساسة للمياه