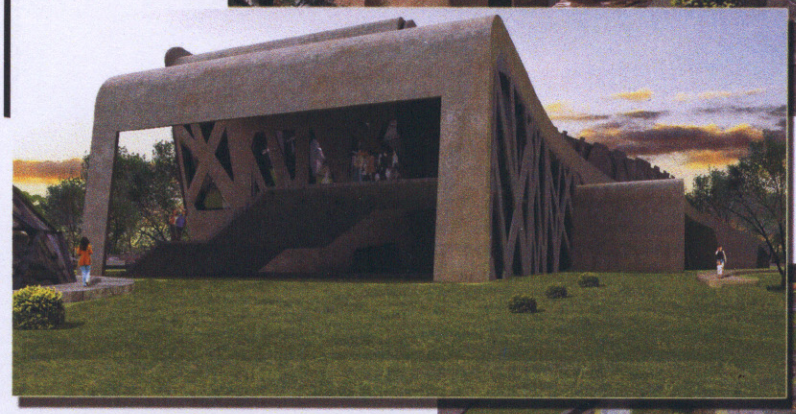
جامعة دمشق
كلية الهندسة المعمارية

المشروع

حديقة بيئية



بإشراف
د. ندى قصيباتي
د. حيان سفور

تقديم الطالبة
خلود رياض صادق

مقدمة :

إن قضية التدهور البيئي و عواقبه على حياتنا ، هي أحد أكبر التحديات في عصرنا ، و عند التمعن في هذه الأوضاع البيئية نجد الحاجة الماسة إلى تطبيق العمارة الخضراء والإنشاءات المستدامة ، كما أن محدودية الموارد الطبيعية وسوء استعمالها والتغيرات البيئية المتلاحقة الناجمة عن استخدام التقنيات الحديثة ، تحتم الأخذ بهذا المفهوم من خلال الاستغلال الأمثل للإمكانات المتاحة حيث أصبحت دراسة الاعتبارات البيئية أمرا أساسيا في عملية التصميم و جزءا لا يتجزأ من عملية حماية البيئة ووقف التدهور البيئي .

أهداف المشروع :

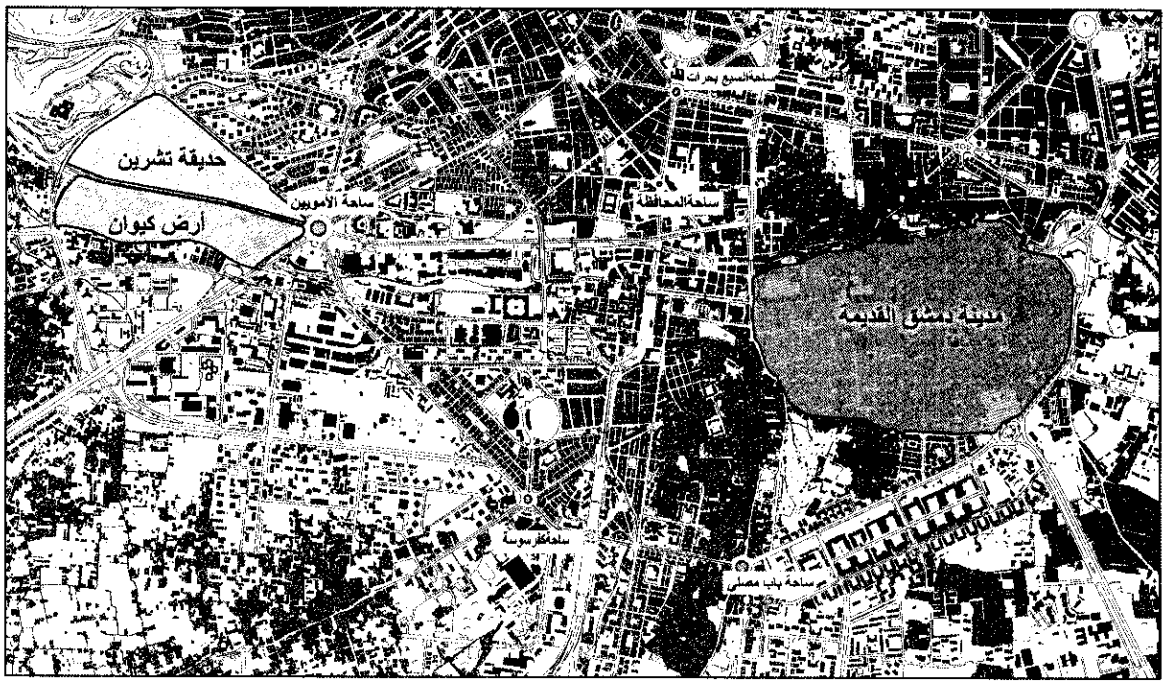
يهدف المشروع لإعادة الصلة بين الإنسان والطبيعة ، وهي صلة كادت تتلاشى في خضم الحياة اليومية، وذلك من خلال الحديقة البيئية . والأطفال هم من أهم الفئات المستهدفة في التربية البيئية كونهم أكثر استجابة وتفاعلا مع المعلومة وهم صناع القرار وحماة البيئة في المستقبل، ومن هنا فإن الحديقة ستكون مرتبطة بمدارس دمشق لتعزيز التربية البيئية وإعطائها صفة عملية ومحببة إلى الأطفال من خلال زيارات منتظمة يقومون بها إلى هذه الحديقة، إضافة إلى استخدام البناء الذي في الحديقة منبراً لنشاطات متنوعة كالمحاضرات و ورشات العمل البيئية والأبحاث العلمية . و ذلك في محاولة إبداعية لمزج الأهداف والوظائف البيئية والتربوية والترفيهية.إن هذه الحديقة بالإضافة إلى كونها ملاذا بيئيا لزوارها ستصبح معرضا نباتيا علميا يغني ثقافة الزوار النباتية. و يعتبر المشروع محاولة لإعادة المساحات الخضراء لمدينة دمشق .

وصف المشروع :

المشروع عبارة عن مركز للأبحاث البيئية والتعلم والترفيه، بالإضافة للتوعية البيئية، حيث تتم فيه التوعية عن طريق العرض التفاعلي وذلك من خلال الحديقة البيئية و المعارض الدائمة والمؤقتة ، بالإضافة إلى وجود مختبرات علمية لدراسة المشاكل البيئية. يهتم هذا المركز برصد التطورات و القيام بالدراسات الميدانية ، و دراسة وتحليل العينات البيئية اليومية ، و تقديم المعلومات للباحثين و المهتمين ، و القيام بدور التوعية التثقيفية البيئية للفئات المختلفة ، و إعداد الخطط الإعلامية عن البيئة في سوريا .

الموقع :

يقع المشروع على أرض كيوان : يقع الموقع شرقي الربوة و شمالي المزة



تعريف بالأرض و مواصفاتها الحالية :

تقع أرض كيوان في موقع مميز غرب مدينة دمشق قرب حديقة تشرين إلى الجنوب من طريق بيروت(وهو الطريق الممتد من ساحة الأمويين إلى جسر قصر تشرين الرئاسي) ،فهي الجزء الواقع بين شارع عمرو بن عبد العزيز جنوبا، وشارع بيروت (شارع شكري القوتلي) شمالا،و تتألف من قسمين جنوبي (يسمى أراضي تنظيم شرق المواساة)و شمالي (تسميته الشائعة هي مزارع كيوان)، و يخترقها من الغرب إلى الشرق نهر بردى و بانياس .

أما بالنسبة لوضعها الراهن : - هو عبارة عن منطقة مشجرة يخترقها نهر بردى بفرعيه (القنوات و بانياس) إضافة إلى سكة قطار الزبداني .

- توجد إشغالات مؤقتة في الموقع (مجبل إسمنتي و مستودعات).

نقاط الأهمية في الموقع :

تقع أرض المشروع ضمن أحد أهم المناطق في دمشق ثقافياً و بيئياً :

ثقافياً : الأرض على تماس مع كل من : مكتبة الأسد ، دار الأسد للثقافة و الفنون .

- قربه من وسط المدينة ووقوعه ، على محاور رئيسية للحركة المرورية .

بيئياً: - تمتعه بطبيعة جذابة (مرور الأنهار فيه)

- وجود جرف صخري منحدر بشدة في الجنوب مطل مباشرة على جبل قاسيون .(إطلالة).

- يعتبر امتداد لحديقة تشرين (أكبر متنفس بيئي لمدينة دمشق).

نص تقسيم المشروع :

تم تقسيم الأرض حسب القرار الصادر عن وزارة السياحة رقم 66 تاريخ 2005/1/9 إلى :

- القسم الأول : تخصيص 15% منها لمساحات بناء الفنادق.

- القسم الثاني: المساحة المتبقية من الأرض حدائق سياحية و بيئية

المشاريع المقترحة على أرض كيوان :

- الحديقة الوطنية :

المساحة التي ستشغلها الحديقة البيئية هي 58 دونما، وعن السبب في اختيار هذه الأرض أنها أرض طبيعية وتحوي أشجارا وتصلح لهذا المشروع، خاصة أن الهدف من المشروع أيضا هو زيادة الفسحة الخضراء في دمشق وتحسين جمالية المنطقة بشكل عام، وترتبط الدراسة بإعادة تأهيل حديقة تشرين لتتناسب دراستها مع جمالية الحديقة الوطنية التي سيربطها مع حديقة تشرين نفق للمشاة.

- فندق بإدارة شركة إنتركونتيننتال.

عناصر المشروع

- مركز الأبحاث :

يحتوي المركز على قسم الأبحاث الذي يتمثل في المخابر وقاعات الندوات و مكاتب الباحثين و قسم التوعية البيئية الذي يتمثل بالمعارض و الندوات ، بالإضافة إلى القسم التقني

تبلغ المساحة الإجمالية : 5000م2

و يتألف مركز الأبحاث من العناصر التالية :

- قسم الخدمات العامة :

1. بهو :استعلامات وأركان انتظار 40 م2
2. قاعات لعقد الندوات العلمية (3 قاعات) تتسع كل قاعة لحوالي 30 شخص، يخصص للشخص 1م2 . 100م2

3. مركز إرشاد بيئي وخدمات إعلامية 40 م2
4. صالة متعددة الاستعمال . 100 م2
5. مدرج يتسع لحوالي 200 شخص 500 م2
6. قسم المعارض الدائمة والمؤقتة 400 م2

* قاعة العرض الدائم لتطور الوعي البيئي، و تحتوي على مجسم كبير للكرة الأرضية ، و مخططات الحلول العالمية للمشاكل البيئية، بالإضافة إلى أمثلة متنوعة .
* قاعة العرض المؤقت، وتحتوي النشاط الدائم للمركز ، حيث يتم عرض المستجدات البيئية ، مع ساحة للعرض الخارجي. المساحة : 680 م2

- قسم الأبحاث:

1- مخابر للأبحاث البيئية و النباتية : يخصص لكل مخبر سيأتي ذكره 16 م2 وفق النورمات المتعارف عليها هذه المخابر هي :

- المخابر الخاصة بالنبات : فيزيولوجيا النبات ، جزيئية النبات ، ميكروبولوجيا النباتات ، مخبر بيئة نباتية .
- المخابر الخاصة بدراسة التلوث البيئي عبارة عن 3 مخابر يتم فيها تحليل عينات ، يتم من خلالها رصد التدهور البيئي و تشمل (ملوثات مياه ، ملوثات هواء ، الملوثات في التربة و النبات ، الملوثات في الإصدارات الصناعية ،الملوثات في بيئة العمل ، معادن ثقيلة ، مركبات عضوية ، مبيدات).
- مخبر يتم فيه تحليل العينات البيولوجية ، وتحديد طبقات التربة.

* يلحق بالمخابر فراغات تتسع للأجهزة التالية :

- الأجهزة خاصة : مانوميتر لقياس التنفس و التركيب الضوئي للنباتات ، جهاز اسبيكتوفوتوميتر مطياف ضوئي للمواد ، جهاز أشعة تحت الحمراء .
- الأجهزة صغيرة : جهاز غربلة التربة و آخر للمعايرة و جهاز قياس درجة الحموضة في المحاليل. (40 م2).
- و لابد من توافر مايلي : غرفة مبردة (6م2) ،غرفة نمو (6م2)، غرفة مظلمة (4م2)، غرفة للمصابيح فوق البنفسجية للتعقيم (10 م2)، غرفة زجاجيات (10 م2)، غرفة تعقيم (9م2). (50 م2)

مساحة المخابر وملحقاتها : 260 م2

2- القسم الإداري : و يتضمن مكاتب إدارية ومكاتب الباحثين و قاعة اجتماعات .

غرفة مدير و سكرتارية (40 م2)، قاعة اجتماعات تتسع ل 50 شخص – يخصص للشخص 1 م2 – (50 م2) ، مكاتب موظفين (300م2)، قسم الباحثين : و تشمل كل دائرة 10مكاتب (مساحة المكتب 15 م2)

* دائرة التقانة الحيوية النباتية (الطاقة البديلة)
* دائرة الميكروبولوجيا و المناعيات
* دائرة أمراض النبات
* دائرة الكيمياء الحيوية و السميات

مساحة القسم الإداري :1000 م2

- الحديقة البيئية :

تقسم الحديقة إلى عدة أقسام :

- القسم النباتي : - منطقة النباتات المحلية - منطقة النباتات ذات الشروط الخاصة (البيت الزجاجي). - منطقة الأشجار- مسطحات مائية - مطعم مع تراسات

- منطقة النباتات المائية

- قسم الطاقة الشمسية: الذي تم اعتماده لتكون الحديقة نموذجا تعليميا للزوار في مجال استخدام الطاقات البديلة للحد من الاعتماد على المصادر التقليدية للطاقة وما تسببه من تلوث ومشاكل بيئية، لذلك تم اعتماد نظامين للإنارة بالطاقة الشمسية الأول عبارة عن أعمدة إنارة مستقلة كل منها مزود بلوحة استقطاب ومدخرة تستطيع إنارة المصباح لمدة لا تقل عن 8 ساعات، والنظام الثاني مجموعة استقطاب مركزية تتحرك مع دوران الشمس تغذي مجموعة من المصابيح.

- قسم منظومة ضخ الأوكسجين: تم تصميم ضاغط هوائي له أنبوب يمتد لمسافة 15 مترا في النهر على عمق 30–50 سم تحت سطح الماء، وتقوم هذه المضخة بضخ الهواء في مياه النهر على فترات زمنية تحدد حسب الحاجة، وذلك لتنشيط التفاعلات الاختزالية المسببة لانبعاث الروائح الكريهة.

ولا بد من الإشارة إلى أن المقاعد والطاولات المستخدمة في الحديقة صنعت كذلك من الخشب الطبيعي، أي لم تستخدم سوى المواد الصديقة للبيئة.

يلحظ مواقف للباصات الكبيرة و المتوسطة (4 باصات) ومواقف للسيارات ، بالإضافة للدراجات الهوائية .

الحدائق النباتية (البيئية) :

تنشأ هذه الحدائق للأغراض التعليمية والبحوث العلمية وللمساعدة في دراسة النباتات من النواحي البيئية والفسيولوجية و المورفولوجية وهذه الحدائق تحتوي على أكبر مجموعة من أنواع وأصناف النباتات المحلية و المستوردة ويتم توزيعها حسب العائلة التي تنتمي إليها ويوضع لوحة على كل نموذج نبات يكتب عليها الاسم العلمي للنبات والعائلة والموطن الأصلي. وتزود مثل هذه الحدائق بالمشاتل لتربية النباتات في بيئات مشابهة لبيئتها الطبيعية التي تنمو فيها.

و يشكل اختيار النباتات العنصر الرئيسي لتصميم الحديقة البيئية، حيث تختار بعد دراسة ومعرفة تامة لطبيعة نموها والصفات المميزة لكل منها. وتوضع في المكان المناسب لها فشكل أوراق الأشجار اللامعة مثلا يشعر بالاتساع عن الأوراق الخشنة ، كما أن المنظر الخلفي المكون من مجموعة من نباتات كثيفة حول النافورة يعتبر عامل تقوية وإظهار لها . و يجب أن يكون اختيار النباتات من النوع الملائم للبيئة المحلية و تزرع النباتات العشبية الحولية والمعمرة لألوان أزهارها المتعددة وأهميتها في عمليات التنسيق وتزرع أحواض الزهور في خليط لا يتعدى أكثر من ثلاثة أنواع من الأزهار مع مراعاة ترتيب الألوان وتوزيعها بحيث تعطي تكوينا متوازنا خلال فصل النمو والإزهار.

- عناصر تصميم وتنسيق الحدائق البيئية :

1- عناصر نباتية :

تعتبر النباتات العناصر الأساسية التي تتكون منها الحديقة وتحدد تصميمها وتنسيقها حيث لابد من :

أ- اختيار أنواع النباتات الأكثر ملائمة للظروف البيئية المحلية والمتوفرة في السوق المحلي.

ب- طبيعة ومراحل نمو النبات و ملائمته للموقع الذي يزرع فيه حولي أو معمر عشبي أو أشجار مستديمة الخضرة أو متساقطة الأوراق والثمار.

ج- الحجم النهائي المناسب الذي يصل إليه النبات بعد سنوات من زراعته و ملائمته للمكان المزروع فيه والغرض من زراعته.

والجدير بالذكر أن للعنصر النباتي أهمية جمالية وبيئية في آن واحد لما له من أهمية في مكافحة التلوث البيئي وامتصاص الغازات غير المرغوب فيها من الجو وتقليل الضوضاء عن طريق امتصاص الموجات الصوتية والحد من تأثيرات انعكاس الضوء . و تستخدم النباتات لتلطيف درجة حرارة الجو كما تقوم بكسر حدة الرياح وتقليل سرعتها ، و يمنع وجود النباتات انجراف التربة وتحد من تحرك الرمال أو زحفها سواء بواسطة رياح

أو مياه الأمطار . كما أن أفرع وأوراق النباتات الكثيفة تمنع سقوط حبيبات المطر على الأرض وتقلل من تأثيرها على تركيب التربة. وهذه العناصر هي :

- **الأشجار** :تستعمل الأشجار للحصول على الظل و كمصدات للرياح كما تستخدم الأشجار المزهرة بكثرة في الحدائق لتعويض نقص الأزهار في الحدائق و تستخدم كستائر نباتية مع مراعاة الظروف البيئية وملائمة نوع الأشجار المزروعة للموقع .
- **الشجيرات** :يمكن أن تزرع على شكل مجموعات في منحنيات الطرق أو يمكن زراعة بعض أنواعها كنماذج منفردة لكل منها صفاتها الذاتية المميزة وسط المسطحات الخضراء.و تستخدم بعض الشجيرات كأسيجة طبيعية .
- **الأسيجة النباتية**:الأسوار ضرورية لإحاطة الحديقة ، و للحصول على المنظر الأخضر الجميل يمكن إقامتها من النباتات التي تزرع في صف منتظم بدلاً من إقامة السور المبني ، وهي نباتات تقص على هيئة الحائط لتأخذ الشكل المنتظم حول الحديقة من الخارج أو بين أقسام الحديقة الداخلية ويمكن أن تكون من نباتات الأشجار أو الشجيرات أو المتسلقات . كما تستخدم لفصل الأنواع والطرز المختلفة من النباتات في الحدائق ومن أجل تحديد الطرق والممرات وذلك من خلال زراعة سياج منخفض لا يزيد ارتفاعه عن نصف متر حيث تعمل الأسيجة على منع زحف الرمال والأتربة وكسر حدة الرياح وحماية النباتات المزروعة.
- **المتسلقات و المدادات** :تزرع المتسلقات و المدادات للتسلق على المداخل والبوابات والمظلات.
- **مجموعة النباتات العشبية المزهرة الحولية و المعمرة**:تلعب دوراً أساسياً بحيث تسهم في تشكيل الصورة النهائية للحديقة مع الأشجار و الشجيرات وخصوصاً مع تعدد ألوانها وأشكال أزهارها وبأحجامها المختلفة.و الحوليات:Annuals هي مجموعة من النباتات تكتمل دورة حياتها في موسم واحد فقط سواء في الموسم الشتوي أو الصيفي.
- **الأبصال المزهرة**:تمتاز الأبصال المزهرة عن باقي العشبيات بعدة خصائص حيث يمكن زراعتها في الأحواض وفي الحدائق الصخرية وفي التنسيق الداخلي.
- **النباتات الشوكية** :بعض أنواعها تحمل أشواكا و الأخرى لا تحمل ، وتنقسم هذه العائلة إلى فصائل و أجناس وأنواع وأصناف يبلغ الأعداد المختلفة منها حوالي ألفين نوع. وتنمو أنواع هذه الفصيلة في ظروف جوية متعددة المناخ . ، فمثلاً أنواع Cereus (السيربوس) وهو ذو شكل طويل قائم اسطوا ني النمو يعطي منظرا جميلا مع خلفية السماء الزرقاء ، كذلك نباتYucca (اليوكا) ذات الشكل النخيلي يمكن زراعته كنموذج فردي على المسطحات الخضر.
- **النباتات النصف المائية والمائية**:هناك نوعين من النباتات التي تعيش في البيئات الرطبة النوع الأول:لا يستطيع استكمال نموه إذا استمر غمره بالماء وتسمى النباتات النصف مائية. وتعيش في الأماكن الرطبة وبجوار البحيرات والمستنقعات والجدر المائية ومن أنواعها الكانا و الكالا. أما النوع الثاني:هي النباتات التي يمكن أن تعيش و تنمو وتكمل دورة حياتها تحت سطح الماء و تسمى النباتات الغاطسة ، وهناك أيضاً أنواع مزهرة أي أنها تزرع بغرض طفو الأزهار فوق سطح الماء مثل ورد النيل و الأبصال المائية وكذلك اللوتس ، و منها ما تتفتح أزهارها ليلاً فتنعكس عليها أضواء القمر على سطح المياه لتعطي صورة غاية في الإبداع ، كذلك بعض الأصناف ذات أزهار عطرية الرائحة.
- **المسطحات الخضراء** :وهي نباتات عشبية خضراء معمرة أو حولية تغطي المساحات الواسعة من الحدائق والمنتزهات وبالإضافة إلى دور المسطحات الخضراء في معالجة المناخ فإنها تؤدي أغراضا تخطيطية ووظيفية بالحديقة ، حيث يؤدي تغطية المساحة إلى ربط أجزاء الحديقة المختلفة معا وتحقيق الوحدة والترابط بين أجزاء الحديقة .

2- المسطحات المائية :

تعتبر التكوينات المائية عنصر أساسي في أي حديقة ، حيث ترجع أهمية استخدامها إلى تأثيراتها الجمالية والوظيفية وذلك من خلال شكلها وحركة الماء الانسيابية وخرير صوته ، بالإضافة إلى الدور الهام الذي تقوم به المسطحات المائية في تلطيف درجة حرارة الجو وزيادة الرطوبة النسبية. ومن أهم المسطحات المائية التي تستخدم في تنسيق الحدائق ما يلي:

- **الشلالات :** ويمكن عمل شلالات صناعية من مناطق صخرية مرتفعة في الحديقة ويسيل الماء منها بطريقة طبيعية على الصخور المنخفضة وذات مستويات مختلفة ينساب الماء عليها من أعلى إلى أسفل في شكل شلال . ويمكن زراعة على جانبية بعض النباتات النصف مائية .
- **النافورات :** تعمل النافورة على قذف الماء إلى أعلى وفي اتجاهات مختلفة تتفق مع قوة ضغط الماء وحسب التصميم المستخدم لها والذي ينبغي أن يتماشى مع تصميم الحديقة وتوضع محاذاة وسط الحديقة أو قريبة من نهاية محورها الأصلي .
- **الفسقيات :** وهي أحواض مائية يمكن فيها زراعة بعض النباتات المائية حيث ينبغي أن تكون مياهها متحركة ومتجددة بصورة مستمرة ومن النوع النقي الصالح للشرب ويبنى هيكلها من الطوب أو الخرسانة المسلحة ويبطن قاعها وجدرانها بالأسمنت وبعض المواد العازلة للماء ثم يغطى بطبقة من البلاط .
- **قطع الصخور والحجارة :**وهذه تستخدم بين المجموعات النباتية بالحديقة لتمثل إحدى عناصر التنسيق التي تصور الطبيعة وتستخدم في تنسيق جزء ليمثل حديقة صخرية . وتكون الصخور مكملة لتأثير النباتات وليست سائدة عليها كما تكون الصخور المستعملة في التنسيق متوفرة محليا ومن نوع ولون واحد وبأحجام مختلفة .وترص الصخور ويتم توزيعها بطريقة منتظمة وطبيعية ويدفن ثلث حجم الصخرة في الأرض لتبد وكأنها مكملة للتربة أو امتدادا لها . وتوزع الصخور المتماثلة في الحجم في مجموعات مختلفة الأحجام وفي مناطق غير قريبة من بعضها حتى تقارب الطبيعية بقدر الإمكان .

3- العناصر البنائية:

- **الأسوار والمداخل :** أما المداخل فيجب أن تكون في أماكن مناسبة ولا تقل عن مدخلين للحديقة، ويمكن أن تصنع من الحديد أو الخشب مع حمايتها من العوامل الجوية .
- **ممرات المشاة :**تربط ممرات المشاة مداخل الحديقة وأجزائها وتوصل إلى الأماكن المختلفة فيها ، ويلاحظ أن هناك عدة اعتبارات هامة يجب مراعاتها في ممرات المشاة تتمثل في الآتي :

- ميول ممرات وطرق المشاة في العادة يتراوح بين 1-1.5% في اتجاه طولي أو عرضي.
- أقصى ميول مسموح به في حالة عدم استخدام (مقابض السلالم)الدرابزين 8% Handrail.
- في حالة استخدام الدرابزين Handrail يمكن زيادة الميول حتى 15% ولكن لمسافات قصيرة فقط.
- يجب ألا يقل عرض الممرات عن 60سم لكل فرد وذلك لتحقيق سهولة وراحة في المرور.
- يلاحظ في ممرات المشاة ذات الحجم المنخفض أن ممر بعرض 1.5متر يسمح بمرور ثلاث أشخاص.
- يجب الاهتمام بالنواحي البصرية على جميع محاور وممرات المشاة وخاصة التي في مستوى النظر لإعطاء متتابعات بصرية متنوعة وممتعة .

و يمكن استخدام المواد الطبيعية في ممرات المشاة كالأحجار التي تعطي إمكانيات وأشكال إضافة إلى قوة التحمل وعدم الحاجة إلى صيانة مستمرة ويعتبر الجرانيت من أكثر أنواع الأحجار تحملا . ويفضل أن تكون الممرات في الحدائق العامة منحنية لتشعر الزائر باتساع الحديقة .

- **المظلات :**و تعتبر من أهم العناصر البنائية في الحديقة والتي تضفي منظرا جماليا وفنيا للحديقة ،تنشأ على امتداد بعض الممرات في الحديقة .

- **المقاعد وأماكن الاستراحة :**يراعى في تصميم الحديقة توفر أماكن للجلوس وتكون مطلة على مناظر أساسية في تنسيق الحديقة ويعمل على رصف الطرق المؤدية إليها. كما يتجنب وضع أماكن الجلوس على المسطحات الخضراء لرطوبتها المستمرة. وعموما فإن أماكن الجلوس يجب ألا تعترض انسيابية الحركة في الممرات الرئيسية والساحات لذلك يجب مراعاة الآتي :

أ- اندماج أماكن الجلوس في التكوين مع أحواض الزرع والجدران الخارجية للمباني بحيث تكون هذه الأماكن مواجهة لمحاور حركة المشاة .

ب - يمكن استخدام قمة حوض الزرع كأماكن للجلوس وفي هذه الحالة يراعى أن تكون بارتفاعات مناسبة ومريحة ويؤدي هذا إلى زيادة أعداد أماكن الجلوس على محاور الحركة والساحات من خلال الوظيفة المزدوجة للأحواض.

- **عناصر فرش أخرى :**وتشمل صناديق وسلال القمامة التي تختلف في شكلها والمادة المصنوعة منها ، لذلك فهي تحتاج إلى عناية خاصة في تصميمها لكي تتوافق مع باقي العناصر في الحديقة .
- **عناصر خدمات مسانده :**وتشمل توفير غرفة للحارس ، ومستودع ، وكذلك غرفة للتجهيزات الميكانيكية والكهربائية.
- **عناصر الإضاءة:**بالإضافة لأهمية عنصر الإضاءة في إعطاء الإحساس بالأمان فإنها تسهم في التركيز على بعض أنواع النباتات. وبالنسبة لإضاءة ممرات وساحات المشاة يجب ألا يزيد ارتفاع مصدر الإضاءة عن أربعة أمتار مع إعطاء عناية خاصة لإضاءة المناطق التي تشمل على سلالم . وعموما يراعى في عناصر وأنظمة الإضاءة أن تعمل على الآتي :

أ- تحديد وتوضيح هوية الطريق والمكان من خلال التحكم في شدة ونظام الإضاءة .

ب- توفير إضاءة كافية عند تقاطعات ممرات المشاة .

ج- تركيز الإضاءة على التكوينات المتميزة والجذابة والعلامات الإرشادية .

- **عناصر خدمات عامة:** - دورات مياه

- بوفيه : يجب توفير بوفيه لتقديم المأكولات الخفيفة والمشروبات.

<u>العوامل المؤثرة على تصميم الحدائق:</u>

- **درجات الحرارة:**تؤثر الحرارة على تصميم الحديقة فهي تؤثر على اختيار أنواع النباتات ومواد وعناصر الحديقة الأخرى وكذلك كمية مياه الري اللازمة للنباتات ونظام الري .
- الرياح :يؤثر عامل الرياح على تصميم الحديقة من حيث اختيار مواقع الأشجار للاستفادة منها في صد الرياح المحملة بالأتربة واستقبال الرياح المرغوبة وكذلك مواقع المسطحات المائية وأحواض الزهور للاستفادة منها في تلطيف مناخ الحديقة ونشر الرائحة الزكية للنباتات العطرية .
- **الرطوبة النسبة ومعدل سقوط الأمطار :**أن نسبة الرطوبة ومعدل سقوط الأمطار يؤثر على تصميم الحدائق من حيث:

اختيار أنواع النباتات (أشجار – شجيرات – مسطحات خضراء) .

اختيار النظام الملائم لري النباتات .

اختيار نظام تصريف مياه الأمطار .

- **شكل وطبيعة الأرض والمناظر المجاورة:** لابد من استغلال طابع الأرض وتشكيل سطحها بأشكال غير منتظمة وتوزيع عناصر التصميم بحيث تتلاءم مع طبيعة الأرض و طبوغرافيتها مما يتيح الإحساس

بالفراغ داخل الحديقة.كما يجب الأخذ بعين الاعتبار الاستفادة من الأشجار والعناصر الطبيعية الأخرى الموجودة في الأرض لإدخالها ضمن تصميم الحديقة.

- **المياه :**يعتبر الماء من العناصر المؤثرة على تصميم الحدائق حيث أن لوجوده دورا مؤثرا على أسلوب دراستها وتصميمها .

أسس تصميم وتخطيط الحدائق بشكل عام :

- محاور الحديقة :لكل حديقة محاورها ، وهي خطوط وهمية. فمنها المحور الرئيسي الطولي ومحور أو أكثر ثانوي أو عرضي عمودي على الرئيسي. ولكل محور بداية ونهاية كأن يبدأ بنافورة في طرف يقابلها كشك في الطرف المقابل ، هذا ويزيد من جمال الحديقة أن يكون وسطها غاطساً وأن يشغل المكان المرتفع فيها تراس يطل على الحديقة كلها .

- الوحدة والترابط : وهي الإطار الذي يربط وحدات الحديقة معاً ومن الممكن إضفاء الوحدة عليها عن طريق ربطها بممرات وطرق وبتكرار مجموعات نباتية متشابهة في اللون أو الصنف أو الجنس .

- التناسب والتوازن:يجب أن تتناسب أجزاء الحديقة مع بعضها وكذالك مكوناتها كما يجب أن تتوازن جميع أجزاء الحديقة حول المحاور ، والتوازن متماثل في الحدائق الهندسية وغير متماثل في الحدائق الطبيعية .

- السيادة: يراعى في تصميم الحدائق سيادة وجه معين على باقي أجزائها مثل سيادة عنصر في الحديقة له قوة جذب الانتباه مثل النافورة أو المجسم البنائي أو أي شكل هندسي بارز أو سيادة منظر طبيعي على باقي أجزاء الحديقة.

- الطابع والمظهر الخارجي وهي الصفة المميزة للشكل العام الذي تكون عليه الحديقة ، ولكل حديقة مظهرها الخارجي الذي تدل عليه منشآت ومكونات الحديقة وتصميمها الذي يبرز شخصيتها المستقلة. ولإبراز طابع معين في التصميم لا بد من إدخال عنصر أو أكثر من العناصر المميزة لهذا الطابع.

- التكرار والتنويع : يحسن إتباع التكرار في بعض مكونات الحديقة من نباتات وخلافها بحيث تحقق التتابع بدون انقطاع لربط أجزاء الحديقة ، وذلك بزراعة بعض الأشجار أو النباتات التي تتكرر بنفس النظام بحيث يكون لها إيقاع Rhythm وتكون ملفتة وجميلة الشكل . ولكن يجب منع التكرار الممل عن طريق زراعة بعض النماذج الفردية أو نباتات لها صفات تصويرية خاصة أو إقامة مجسمات أو نافورة أو غيرها حيث يحدث هذا بعض التنويع مع التكرار .

- التتابع والاتساع : يقصد بالتتابع ترتيب عناصر التصميم بحيث ينظر إليها تدريجيا في اتجاه معين مثل تدرج النباتات من المسطح الأخضر إلى سياج من الأشجار المرتفعة محيطة بالحديقة في الجهة الخلفية وتزيد أهمية الاتساع في التنسيق الحديث للحدائق حيث تقل مساحاتها . وكلما كانت الحديقة واسعة كان ذلك أدعى لراحة النفس ، ولذلك يعمد المصمم إلى جعل الزائر يشعر بهذا الاتساع حتى في المساحات. وفي حالة صغر مساحة الحدائق لا تصمم الطرق مستقيمة بل تعمل متعرجة حتى تعطي التأثير باتساع الحديقة .

- الألوان ودرجة توافقها :عند تصميم الحديقة يجب عمل تصور لألوان النباتات المختارة حتى لا يفسد التصميم في المستقبل وفرص الاختيار كثيرة سنذكرها على هيئة أمثلة فقط كما يلي :

أ – إذا كان لدينا مجموعتين من الأشجار مختلفتين في ألوان المجموع الخضري فيجب الربط بينهما بمجموعة شجرية ثالثة تكون ألوانها متوافقة مع لوني كلا المجموعتين السابقتين وبحيث يكون لدينا درجات مختلفة من الخضرة فمثلا ممكن التدرج في المجموعات من الأخضر القاتم (مثل شجيرات الثويا) إلى الأخضر الشاحب أو المصفر (مثل الصفصاف) بوضع ثالث في وسطهم مثل الدورانتا الخضراء الوسطية .

ب – ممكن إعطاء الشعور بالاتساع الظاهري للحديقة عن طريق الزيادة في استخدام الألوان الهادئة أو الباردة مثل الأزرق والرمادي والأخضر الفاتح مثل الاستركوليا فهي تريح النظر وكذلك تستعمل لربط الألوان الدافئة

مع بعضها مثل الأحمر والبرتقالي، ومما يزيد من الاتساع الظاهري أيضا أن تكون الأشجار والشجيرات التي تزرع بجانب المسطحات مستديمة الخضرة وأفرعها السفلية تكاد تلامس السطح .

ج – اللون الأصفر والليموني الباهت يكون منظرا خلفيا لأغلب الألوان الزاهية كما أنه يقرب المسافات ويجعل الحديقة أصغر من مساحتها الفعلية .

- التنافر والتوافق: التنافر معناه عدم وجود صلة بين عنصرين من عناصر التصميم وعكسه التوافق في وجود الصلة التي تربط بينهما وعلى سبيل المثال تنافر الحديقة الشوكية مع المائية للاختلاف في طبيعة نمو نباتات كل منها. والتوافق الموجود بين الحديقة المائية والحديقة الطبيعية المكونة من مجموعة غير منتظمة من الأشجار والشجيرات والنباتات العشبية وكذلك الحال بالنسبة لتوافق الألوان وتنافرها. ويؤدي اختلاف طبيعة أزهار النباتات إلى تنافرها. ويتوقف اختيار التنافر أو التوافق في تنسيق الحدائق على موقع عنصر التصميم وأهميته.

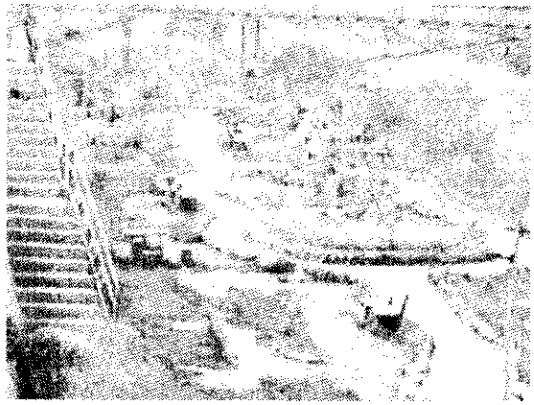
المعايير التخطيطية لإنشاء الحدائق :

يعمل على تحديد الشوارع المحيطة بالحديقة أو المنتزه وكذلك الشوارع المؤدية إلى المداخل الرئيسية لها مع مراعاة توفر مواقف للسيارات قريبة منها وبواقع موقف لكل 300 م2 من مساحة الأرض. يعمل على تصميم الطرق في داخل الحديقة العامة لتكون في شكل دائري غير منتظم ويراعى عدم الإكثار منها حتى لا تكون على حساب المساحات المزروعة فيها وأن يؤدي كل طريق إلى عنصر معين أو مفاجأة للزائر الذي يسير في الحديقة. ويفضل وجود بعض عناصر التنسيق التي تجذب النظر إليها في تنسيق الحدائق والمنتزهات كالحدائق الصخرية أو الشلالات والبحيرات الصناعية أو زراعة بعض النباتات النادرة. بالإضافة إلى وجود نوع من الترابط بين أجزاء وأقسام الحديقة المتباعدة عن بعضها لإظهارها بصورة منفصلة تربطها ببعضها عناصر التنسيق المستخدمة في الحديقة.

أمثلة عن الحدائق البيئية في سوريا :

- الحديقة البيئية في دير الزور :

بعد تنفيذ مشروع تنظيم مجرى النهر الذي اشتمل على تبليط مجرى النهر وجوانبه ظهرت مشاكل لم تكن بالحسبان من أهمها بطء جريان الماء في هذا المجرى، خاصة في فصل الصيف ما يؤدي إلى انبعاث روائح كريهة من النهر أزعجت الجوارحيث أدى ذلك إلى تحويل سرير النهر إلى مكب نفايات ومرتع للأعشاب والأشواك.فكان ذلك دافعا لإنشاء حديقة للبيئة ومركز توعية بيئي على ضفة الفرات ، و يقع المشروع على الأرض الواقعة ما بين "جسر محمد الدرة" و"جسر كنامة" على مساحة قدرها 3300 متر مربع، بطول 230 مترا، وعرض 14 مترا.



تقسم الحديقة البيئية إلى ستة أقسام هي:

1- القسم النباتي: حيث تضم الحديقة أربع جزر رئيسية تمثل الغطاء النباتي في محافظة "دير الزور"، الأولى للنباتات الرعوية المنتشرة في البادية، والثانية للنباتات الشوكية و الصبارية المنتشرة في المنطقة، والثالثة للنباتات الفراتية النامية على ضفاف النهر، والجزيرة الرابعة ضمت النباتات المدخلة إلى "دير الزور".

2- قسم الطاقة الشمسية :

3 - قسم منظومة ضخ الأوكسجين:

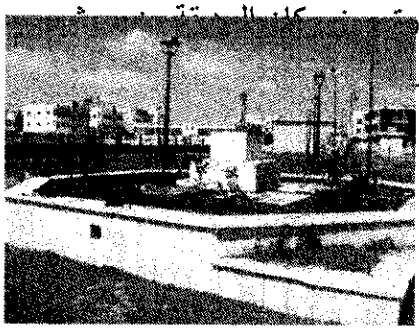
4- مركز التوعية :يتكون المركز من صالة كبيرة بجوارها غرفة أصغر بنيت في طرف الحديقة الشرقي، وتم البناء بمواد أولية (حجر – جبس أسود) سيستخدم لإقامة الندوات والمحاضرات ومعارض الصناعات اليدوية وتدوير النفايات المنزلية.

5- المسرح: بني في الهواء الطلق يقابله ثلاث مصاطب متدرجة تتسع لأكثر من 150 متفرجا، ويقتصر نشاط المسرح على عرض مسرحيات للأطفال حول التعريف بالبيئة وأهمية الحفاظ عليها.

6- قسم ألعاب الأطفال: يضم مجموعة من الألعاب المصنوعة بشكل كامل من الخشب الطبيعي وصممت الألعاب للأطفال دون سن 10 سنوات.

- الحديقة البيئية في درعا :

هي أول حديقة بيئية يتم إنشاؤها في حوران،وتجمع كل النباتات الموجودة في منطقة حوران، ومن أهم أسباب إنشاء هذه الحديقة ضرورة تعريف المجتمعات الأهلية بأهمية البيئة، وتوعيتهم وحثهم على المشاركة في رعاية الحدائق، وزجهم في التنمية المستدامة وزيادة مشاركتهم بزراعة الأشجار والعناية بها، و تم إنشاء الحديقة على مساحة ثمانية دونمات حيث تمت تسوية الأرض وزراعة الأشجار الحراجية ،



الإنارة والمقاعد والألعاب ، وتمت زراعة أكثر من 1500 شجرة متنوعة وزر
الأشجار التي زرعت في الحديقة حتى الآن هي الأرز و الشوح والسنديان و الشوكيات حول بعض الصخور، والورد الجوري والمجنونة والياسمين و السرو بأنواعه، والصنوبر والورود و العفص و الأزدرخت، بالإضافة للنخيل وكافة الأصناف المتأقلمة ضمن المحافظة، وستتم أيضا زراعة بعض النباتات المزهرة خلال الموسم الصيف كالشاشات و الكاميليا الهجينة.

الهدف من إنشاء الحديقة تحسين الوضع البيئي في المحافظة، و لتستفيد المدارس المحيطة بها من خلال الاطلاع على أنواع الأشجار والأعشاب التي ستزرع في الحديقة، وستكون متنزها للمواطنين حيث ستكون حديقة عامة.

- الحديقة البيئية في دمشق :مثال ناجح للحفاظ على البيئة في دمشق النابضة بالحياة..إنه يثبت لنا كيف يمكن أن نحول الأراضي المهملة في أطراف المدن إلى حدائق تحافظ على التنوع الحيوي وتكون نموذجا يحفز لاستعادة المساحات الخضراء التي رحلت عن المدينة في غفلة من الزمن وتعتبر هذه الحديقة أول حديقة نباتية وبيئية في دمشق.

إن حصة الفرد في دمشق من المساحات الخضراء لا تتجاوز حاليا المتر المربع وهناك سعي مكثف لأن تصبح حصة الفرد بدمشق ثلاثة أمتار للحدائق وأهمها مدينة المعرض القديمة والبارك الشرقي و أرض كيوان.وهي تهدف على صغرها إلى التعريف بالتنوع الحيوي لمنطقة دمشق وحوضها ومن ثم تشجيع المواطنين على حمايتها وحفظها للأجيال المستقبلية.

و صف الحديقة : تقدر مساحتها بحدود 1000م2 وفيها كافيتريا بمساحة 170م2 ولها تراسات، وقد قسمت إلى 12 جزيرة وكل جزيرة مخصصة لمجموعة نباتات وفيها بطاقة تعريف للزوار بأسماء النباتات المزروعة ومنها النباتات العطرية والبرية و التزينية والطبية و الصباريات وأشجار الليمون والأشجار المتوسطية، وهناك التنوع والطرافة حيث هناك التضاد بين نباتات أليفة الماء ونباتات أليفة الجفاف. وبخصوص الأنواع المهددة بالانقراض كنبات الفدر و القبار التي تم إحضارها من جبل قاسيون بتكاليف قليلة جدا. وليس للمواد الاصطناعية مكان في هذه الحديقة، وحدها المواد الطبيعية تستخدم في إنشاء مكوناتها المختلفة حيث إن الخشب يستخدم في تصنيع الكشك و العرائش. كما أن جميع الممرات مرصوفة بالحجر الطبيعي.صممت الممرات الداخلية للحديقة حيث تتيح للزائر رؤية النهر من جهة والتنقل في كامل الموقع من جهة أخرى،كما صمم على الجهة الغربية للموقع، جزيرة نباتية خاصة بالأطفال تغني خبرتهم العملية وتشركهم في عملية الزراعة، ويحذو هذا المكان كشك خشبي يمكن استخدامه لبيع بعض المنتجات،أما الممرات الفرعية فصممت لتقسم المكان إلى جزر صغيرة.كل جزيرة مزروعة بأصناف عديدة من فصيلة واحدة سيكون كل صنف مشروحاً على بطاقة تعريف خاصة به، وبالنسبة لمركز الحديقة فهو يشكل مكان الجلوس الرئيسي تم توزيع مقاعد خشبية فيه ليتيح للزائر رؤية النهر ومجمل الحديقة التي لها هدف طموح يجمع بين الوظائف البيئية والتربوية والترفيهية ويشكل متنفساً للجوار ومعلماً حضارياً للزائرين.

أهمية حدائق السطح:

يتم الاستفادة من هذه الحدائق لإدارة مياه الأمطار وقدرتها على توفير الطاقة المستخدمة للتدفئة أو التبريد ، بالإضافة إلى زيادة المساحات الخضراء في المدينة.تتكون هذه الحدائق من نباتات وتربة موضوعة على غشاء يحفظ المياه ويمنع تسربها كما يمكن استخدام أوعية التصريف وأنظمة الري.

الري:

وتقدر معدلات الري للمرة الواحدة كالآتي :

أ- 20 لتر / الشجرة الواحدة أو المتر الطولي سياج أخضر أو المتر المربع زهور أو مغطيات تربة وذلك للرية الواحدة .

ب- 15 لتر/ شجيرة للرية الواحدة .

جـ- 30 لتر/ النخلة للرية الواحدة .

د- 7 لتر/ متر مربع مسطح أخضر .

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة:

1- استخدام الطاقات الطبيعية:

يظهر تأثير العوامل المناخية – سواء في المناطق الباردة أو الحارة – على الإنسان و البيئة المبنية من خلال استخدام الطاقة من أجل التبريد أو التدفئة حسب المنطقة المناخية لتوفير الراحة الحرارية داخل المبنى، ويتم ذلك من خلال تحقيق هدفين أساسيين وهما :

أولا : في فصل الشتاء يجب أن يراعى في تصميم المبنى الاستفادة القصوى من الاكتساب الحراري عن طريق الإشعاع الشمسي مع تقليل فقد الحرارة من داخل المبنى .

ثانيا : في فصل الصيف حيث يحتاج المبنى للتبريد فيراعى العمل على تجنب الإشعاع الشمسي و تقليل الاكتساب الحراري و العمل على فقد الحرارة من داخل المبنى و تبريد فراغاته الداخلية بالوسائل المعمارية المختلفة، ولكي يتم تدفئة أو تبريد المبنى فإن هذا يستلزم وسائل و نظم سواء كانت صناعية أو أو الطبيعية (باستخدام الطاقات الطبيعية كالشمس و الرياح و الأمطار) وهو ما كان يحدث في المباني التقليدية القديمة ، فهذه المباني كانت تستعمل مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة كالحجر أو الطين مثلا بمعنى أن هذه النوعية من

مواد البناء تعمل على تأخير انتقال الحرارة من خلالها إلى داخل المبنى و حتى ساعة متأخرة من النهار و بذلك يظل الجو الداخلي للمبنى مريحا أغلب ساعات النهار الحارة ، كما كانت الفتحات الخارجية ضيقة(بعكس ما نراه من مسطحات زجاجية كبيرة في المباني الحديثة) و ذلك لتلافي دخول كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي المباشر ، مع وضع بعض الفتحات العلوية و التي تسمح بدخول الضوء الطبيعي دون أن يتعرض الجالس أسفلها إلى الإشعاع المباشر ، أما في حالة الفتحات الكبيرة فكانت تستعمل المشربيات الخشبية التي تعمل على كسر حدة أشعة الشمس مع السماح بدخول الهواء و نسبة معقولة من الضوء ، كما تم استعمال ملاقف الهواء في بعض المباني و المنازل لتهوية بعض الحجرات أو القاعات ، أما الأفنية الداخلية المكشوفة و التي كانت القاسم المشترك بين هذه المباني ، فقد وفرت أماكن مظللة بالصيف و قدر معقول من دخول الشمس أثناء الشتاء.

ومن الطاقات الجديدة و المتجددة و التي يمكن استخدامها لتوفير طاقة نظيفة قابلة للاستخدام خاصة بالمباني السكنية و خصوصا بالمناطق الريفية و غير الحضرية هي طاقة الكتلة الحية , **Biomass**و التي يتم إنتاجها من المواد العضوية المتجددة ذات المنشأ النباتي و الحيواني ، فالمخلفات الزراعية الناتجة من حصاد المحاصيل المختلفة تعتبر مصدرا هاما من مصادر الطاقة الكامنة يشاركها في ذلك مخلفات النباتات المائية الناتجة عن تنظيف المجاري المائية .

2- مواد البناء الصديقة للبيئة:

يلاحظ أن المباني في الحضارات القديمة كانت تستعمل مواد بناء شديدة الاحتمال متوافرة في البيئة كالحجر و الطين و الخشب و القش ، ويعتبر الطين و الطوب المحروق من أشهر و أقدم مواد البناء المستعملة , و لكي تكون مواد البناء صديقة للبيئة يجب أن يتوفر فيها شرطين أساسين:

- ألا تكون من المواد عالية الاستهلاك للطاقة سواء في مرحلة التصنيع أو التركيب أو حتى الصيانة.

-ألا تساهم في زيادة التلوث الداخلي بالمبنى أي أن تكون من مجموعة مواد البناء التي يطلق عليها مواد البناء الصحيحة و هي غالبا ما تكون مواد البناء الطبيعية.

3-أساليب الحفاظ على الماء داخل المباني:

ربما يعتقد البعض أن الماء يستعمل فقط في المباني من أجل عمليات الشرب و الاستحمام أو طهي الطعام ، ولكن الماء يستخدم أيضا في ري الحدائق المنزلية و عمليات تجميل المبنى و ترطيبه عن طريق النوافير و أحواض المياه أو الشلالات، فالماء له استخدامات جمالية و بيئية حيث يساعد على ضبط الرطوبة النسبية بالموقع كما يؤدي إلى تنقية و تبريد الهواء المار عليـــــــــــه, هذا و لعملية **إعادة استخدام المياه المستعملة** و التي تسمى بالمياه الرمادية Grey Water وهي الناتجة عن استعمال الحمامات و المطابخ لها أثر كبير في خفض استهلاك الماء بالمباني ، حيث يتم تجميعها في خزان أرضي و يتم معالجتها و ترشيحها باستخدام الرمل و الزلط و المرشحات البيولوجية ثم يعاد استعمالها لري الحدائق أو تستعمل مرة أخرى في صناديق الطرد, كما تعتبر **عملية تجميع مياه الأمطار** أيضا من العمليات الهامة في خفض استهلاك الماء، حيث يتم تجميعها و تخزينها بأساليب مختلفة ، ومن أشهر هذه الأساليب الآبار و الخزانات الأرضية ، حيث يمكن استخدام هذا الماء في الحمامات و ري الحدائق .

4- جودة الهواء داخل المباني:

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 يجدر الإشارة هنا إلى أن استخدام بعض المواد المسامية له الأثر الأكبر في ضبط نسبة الرطوبة داخل المبنى حيث أن هذه المواد تحتفظ بالرطوبة في مسامها ليلا حيث الرطوبة تكون أعلى و تنطلق هذه الرطوبة من مسام هذه

المواد في أوقات النهار الحارة بفصل الصيف مما يوازن من نسب الرطوبة بهذا المناخ الجاف ، ومن أمثلة هذه المواد الطوب و الأحجار الطبيعية.

5- الإضاءة و المبنى:

بالنسبة للإضاءة الطبيعية داخل المباني:

فإن التصميم الجيد للمبنى يجب أن يشتمل على ما يلي:

- أن يكون بكل حجرة نافذتان بقدر الإمكان موزعتان على حائطين .
- توزيع الشبابيك و اختيار أماكنها للحصول على أكبر قدر من الضوء الطبيعي و بخاصة المنعكس مع محاولة تجنب الضوء المباشر.
- تخصيص بعض الفراغات المكشوفة -كالأفنية مثلا- بالمبنى تسمح للإنسان بأن يستفيد من الأشعة البنفسجية .

6- التصميم الصوتي و تجنب الضوضاء:

إن زراعة الأشجار في جهة مصدر الضوضاء (كالشارع مثلا) خاصة ذات الأوراق الكبيرة يمكنها التقليل من درجة هذه الضوضاء بامتصاصها ,كما أن زراعة أحزمة نباتية بجوار المبنى بمسافة تتراوح من 6-15 م سيكون له أفضل التأثير في خفض الضوضاء الواصلة للمبنى.

7-الحديقة و المبنى:

من الفوائد الصحية للمناطق الخضراء أنها تعمل على تنقية الهواء من الغبار والمخلفات العديدة العالقة به ، كما أن لها تأثير مباشر في تلطيف الجو و تحسين المناخ المحلي خاصة في المناطق الحارة ..

التأثير المناخي للمساحات الخضراء

التأثير المبرد للحدائق و الأحزمة الخضراء في تعديل الحرارة قد تم قياسه وأثبت أن حرارة الهواء تختلف بمقدار (2_3) درجات مئوية في قلب الساحات الخضراء (أكبر من خمسين هكتار) بالنسبة للمناطق الملاصقة المبنية. و التأثير المبرد للمناطق الخضراء الصغيرة لم تتم دراسته بشكل جيد (حتى 3 هكتار) ولكن تأثيره في تعديل مناخ المناطق المبنية الملاصقة يؤخذ بعين الاعتبار. إن الغطاء الأخضر يصدر الأشعة تحت الحمراء أقل مما تصدره الأرض أو المواد الصناعية وبهذا يخفض من معدل الإشعاع الحراري للبيئة.

الأبنية التي تواجه المسطحات الخضراء تقاوم كمية أقل من الحرارة الإشعاعية العالية بالنسبة للأبنية المجاورة.

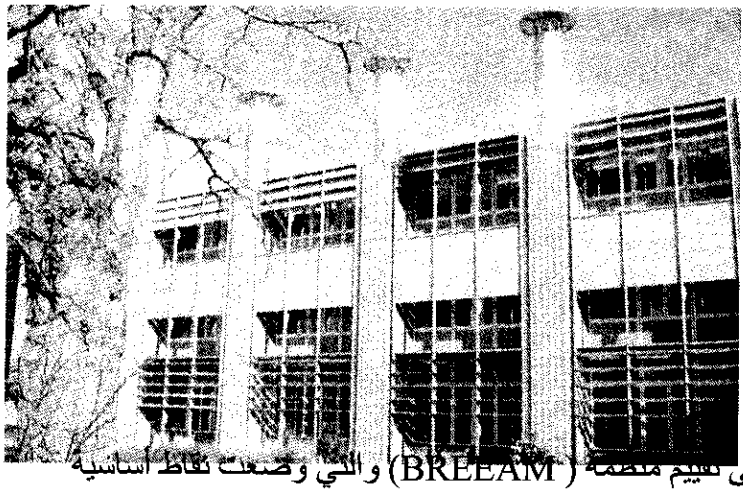
الأهداف العامة للمباني البيئية: عندما يصمم المبنى فإنه يصمم ليدوم ويعمل على تأمين الصحة والراحة ويجب أن ينشئ لا لهدر الطاقة ولكن لاستعادتها ولإعادة توليدها.

- الاستخدام الرئيسي هو للمواد المتوفرة بشكل كبير في البيئة المحلية للموقع ولا تحتاج لقدر كبير من التصنيع (توفير الطاقة) وغير مؤذية لصحة الإنسان .
- ضمان مرونة المبنى باستيعاب التغيرات المحتملة في المستقبل المنظور.
- التوجه نحو نظام كفئ لتوفير الطاقة (العزل الحراري –الإضاءة الطبيعية(..بالاعتماد على المناخ المحلي و استعمال الصفائح الشمسية وأدوات تخفيض الحرارة الطبيعية.
- استخدام مواد يمكن تكريرها وإعادة استخدامها في حال هدم المبنى.

وتهدف هذه الأبنية إلى تقليل استهلاك الطاقات الطبيعية وإلى استخدام المواد الطبيعية في البناء. ومثل هذه العمارة تحقق هدفين غاية في الأهمية في وقت واحد فهي أولا تقلل الضغط على موارد الطاقة الطبيعية غير المتجددة كما أنها ثانيا تعزز الاستخدام وتزيد من كفاءة استخدام المنظومة المعمارية. من أهم مميزات المباني الخضراء خفض استهلاك الطاقة، والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية، والاعتماد بشكل أكبر على مصادر الطاقة المتجددة

أمثلة عن مباني بيئية :

- مبنى أبحاث بيئية :



يقع المبنى على بعد 300م من طريق السيارات في Garston حوالي 15 كم شمال غرب لندن ، ويعد أحد أكثر المباني إبداعا في المملكة المتحدة .

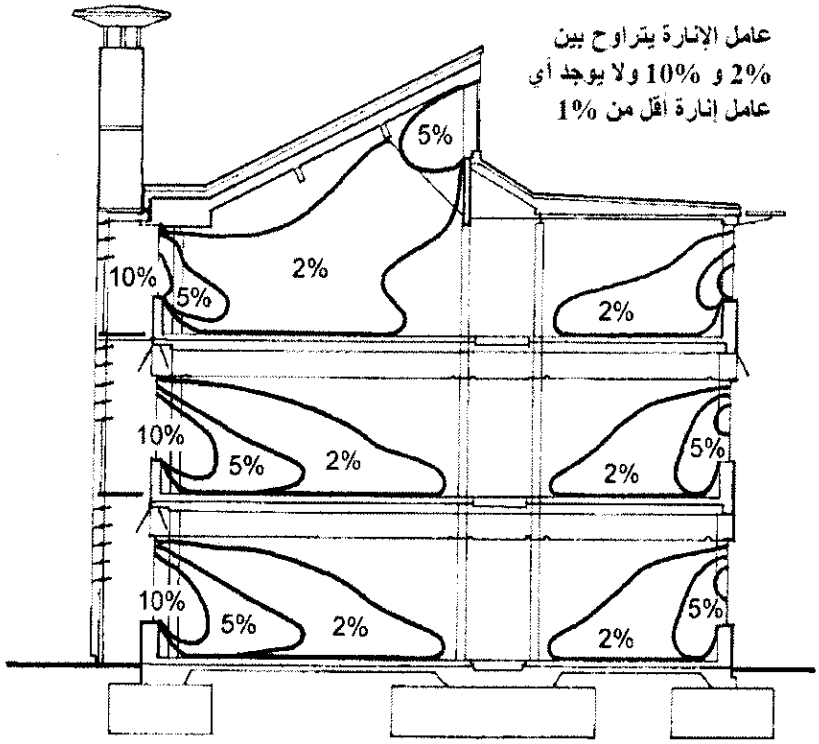
وباختصار كان هذا المبنى نتاج التعاون بين وحدة دعم وحماية الطاقة (BRECSU) و مكتب فعالية الطاقة المستقبلية (EOF).

التقييم البيئي للمبنى :

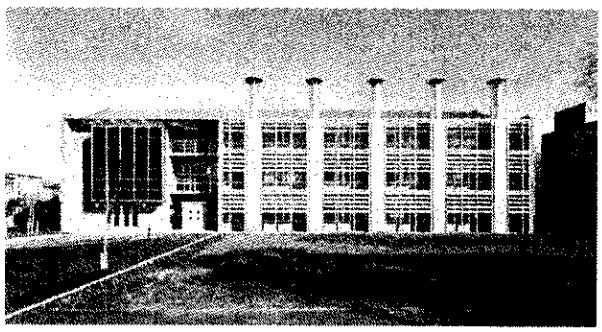
يعتبر المبنى من أهم المباني المستدامة استنادا إلى تقييم منظمة (BREEAM) والتي وضعت نقاط أساسية لتقييم المباني البيئية تمثلت بما يلي :

المعايير البيئية	النقاط	انعكاس المعايير البيئية على المبنى
تقليل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استهلاك الطاقة	9 / 10	ينتج هذا المبنى أقل كمية من غاز ثاني أكسيد الكربون مقارنة بالأبنية التي تم اختبارها من قبل المنظمة
تقليل انبعاث الغازات المؤدية لإتلاف طبقة الأوزون	7 / 7	لا يوجد في المبنى أي آلية تبريد و بالتالي لا نتج أي من هذه الغازات
استخدام الموارد الطبيعية والمواد التي يعاد استعمالها	4/ 5	استخدام رئيسي للمواد المعاد تصنيعها مع إمكانية تخزينها
تأثير الرياح المحلية	1 / 1	المبنى له نفس ارتفاع المباني المجاورة
الضجيج	1 /1	المبنى في منطقة هادئة نسبيا حيث لا يحيط به أي مجاورة سكنية
معالجة المياه	1/1	يعاد تدوير ما يقارب 6 لترات يوميا من المياه
التقييم البيئي للموقع	3/3	ساهم المبنى في تطوير الموقع
الدراجات الهوائية	0/1	لم يأخذ المصمم الدراجات الهوائية و ممراتها و المواقف اللازمة أثناء التصميم
التهوية	3/ 3	توافر النوافذ القابلة للفتح التي تتيح للمبنى التهوية الطبيعية
الإضاءة	2/ 2	مستوى عالي من الإضاءة النهارية للمكاتب

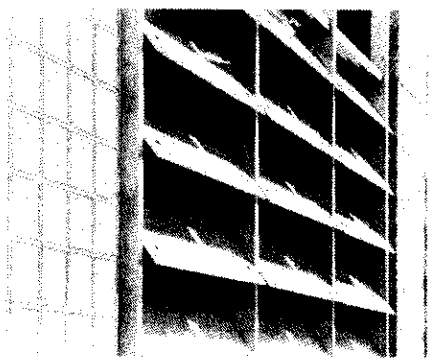
• الطاقة الشمسية والإنارة الطبيعية



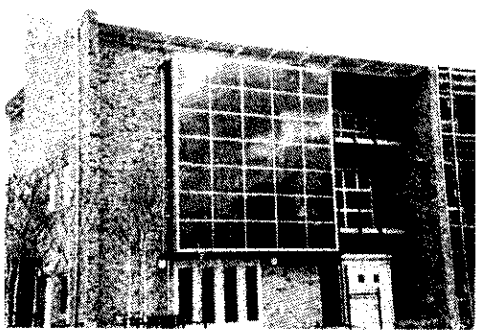
الواجهة الجنوبية للمبنى



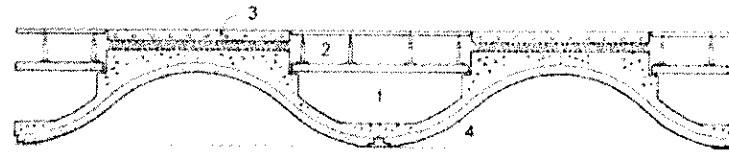
الكاسرات الشمسية في المبنى



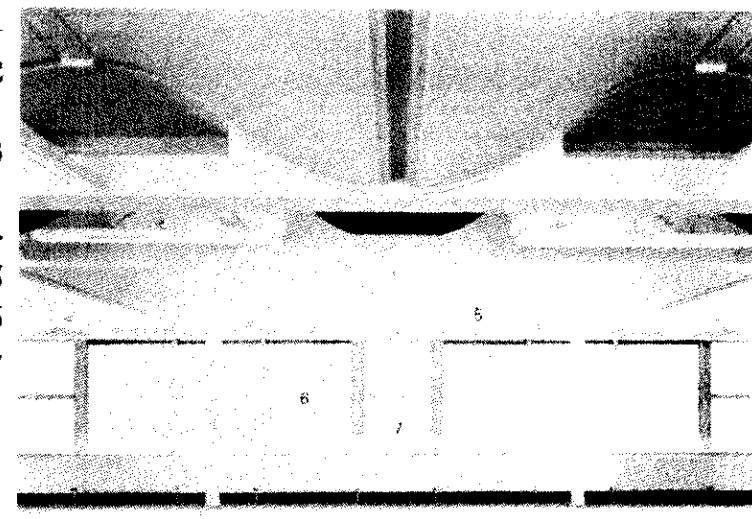
ألواح الطاقة الشمسية على
الواجهة الجنوبية

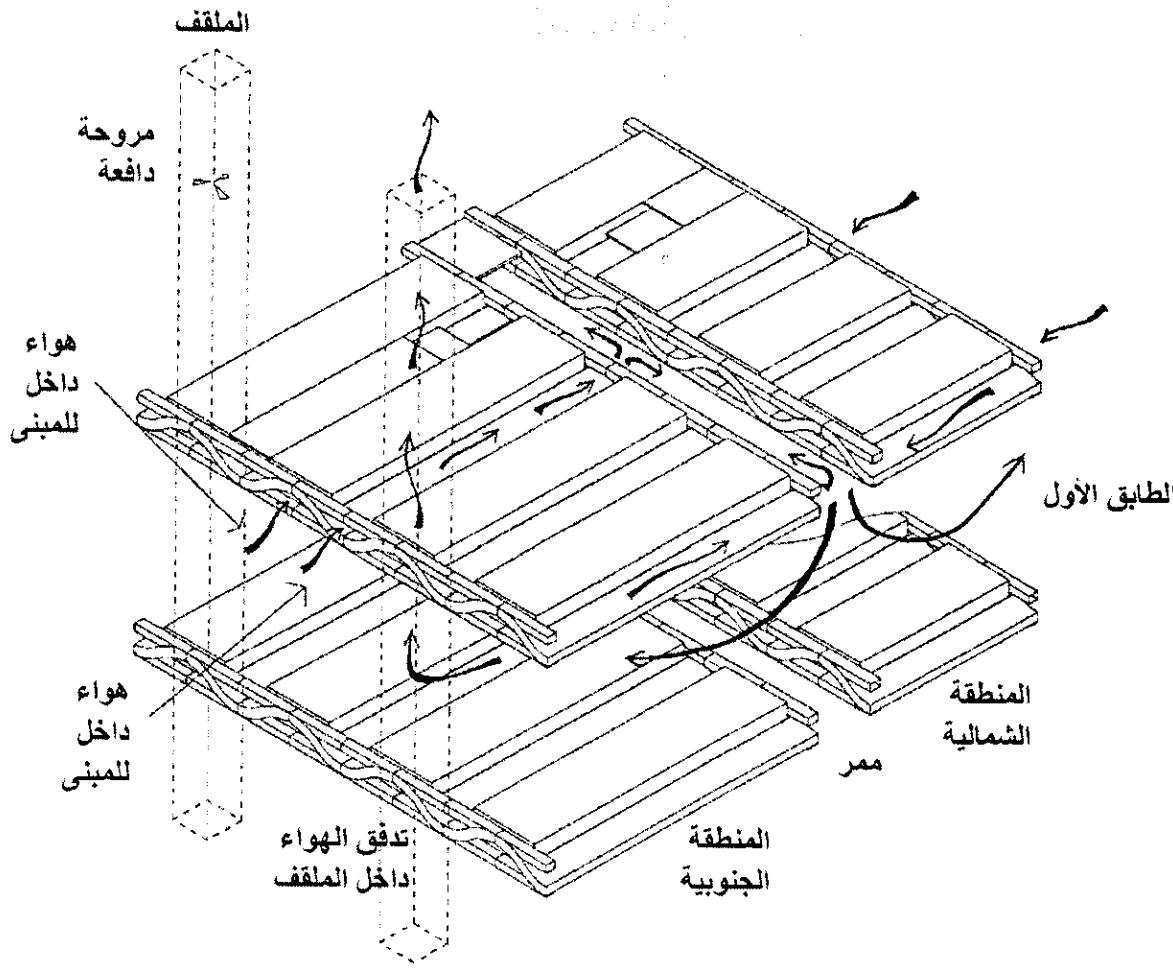


• التهوية في المبنى



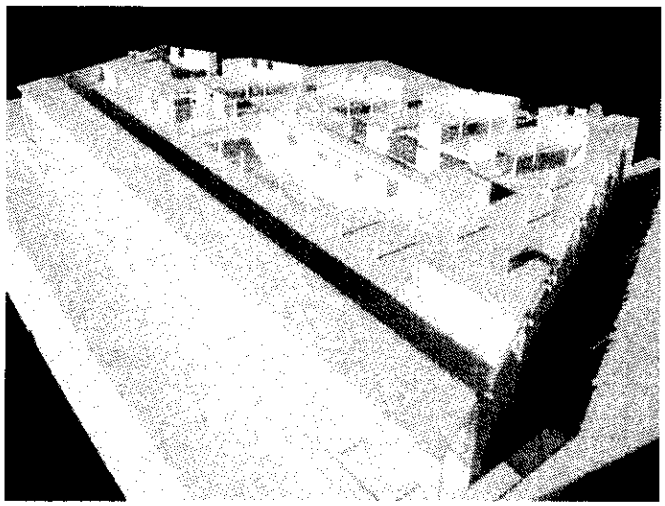
1 • ممرات تهوية عبر الأرضية تخدم الطابق الأسفل
2 • المنطقة العلوية من أجل التمديدات للطوابق العلوية
3 • حصى مع أنابيب التدفئة والتبريد و العزل في الأسفل
4 • بلاطة بسماكة 75 مم من الخرسانة
5 • نوافذ ذات منسوب عالي
6 • نوافذ جانبية نصف شفافة
7 • نوافذ منخفضة نصف شفافة

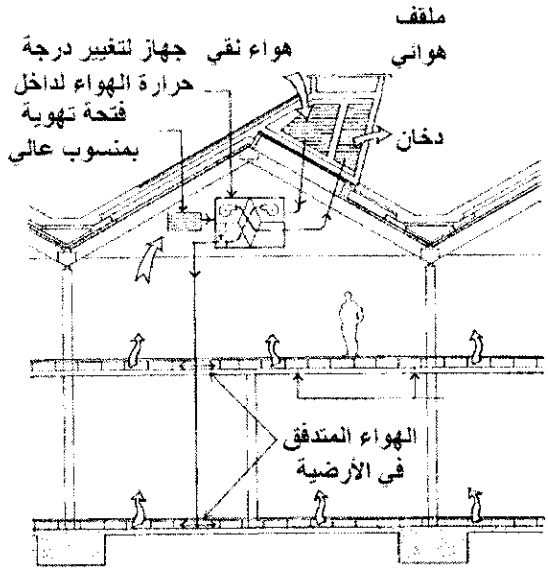




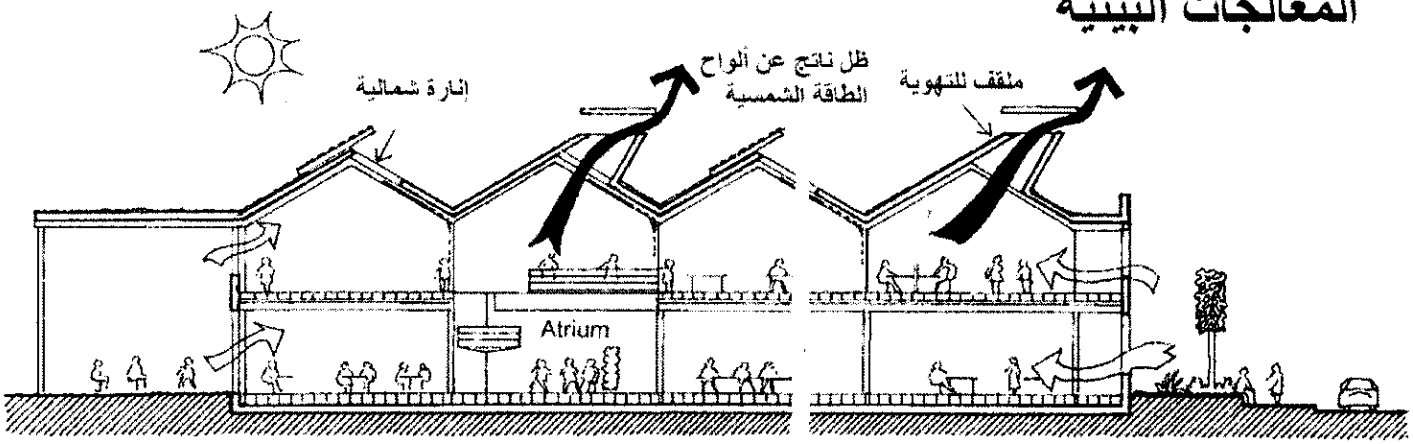
Central Office for the National Trust

المكتب المركزي للودائع الوطنية

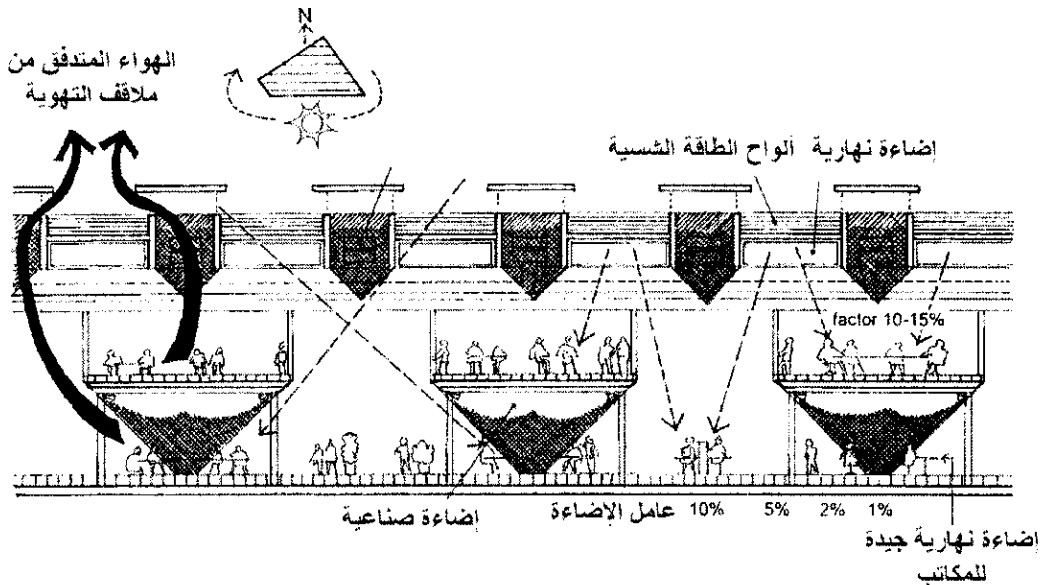




المعالجات البيئية



مقطع شمال - جنوب

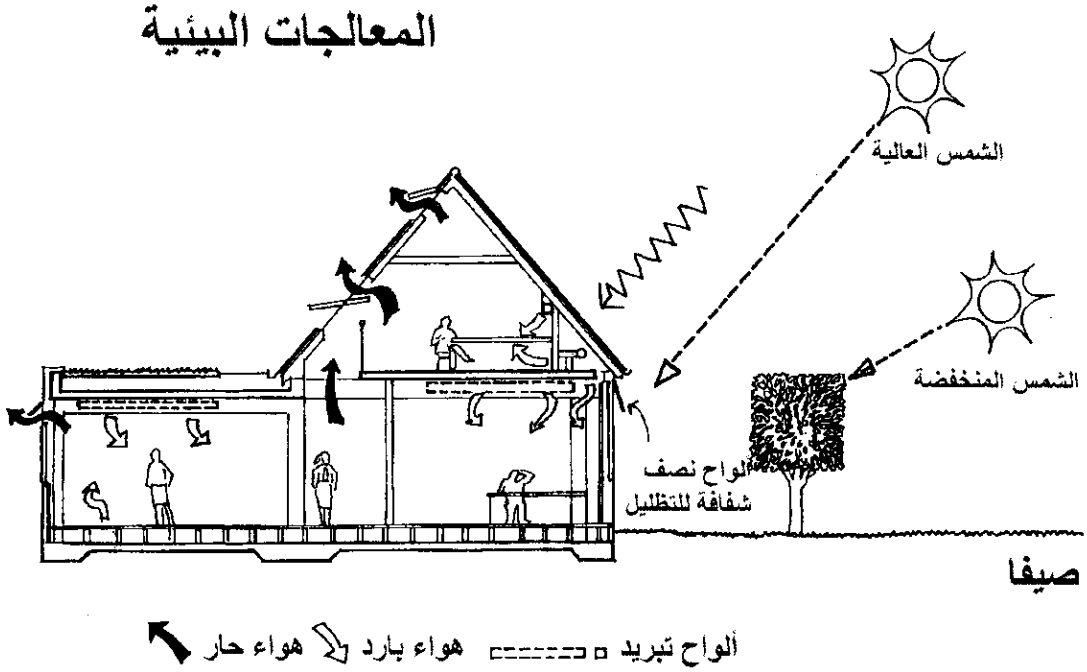


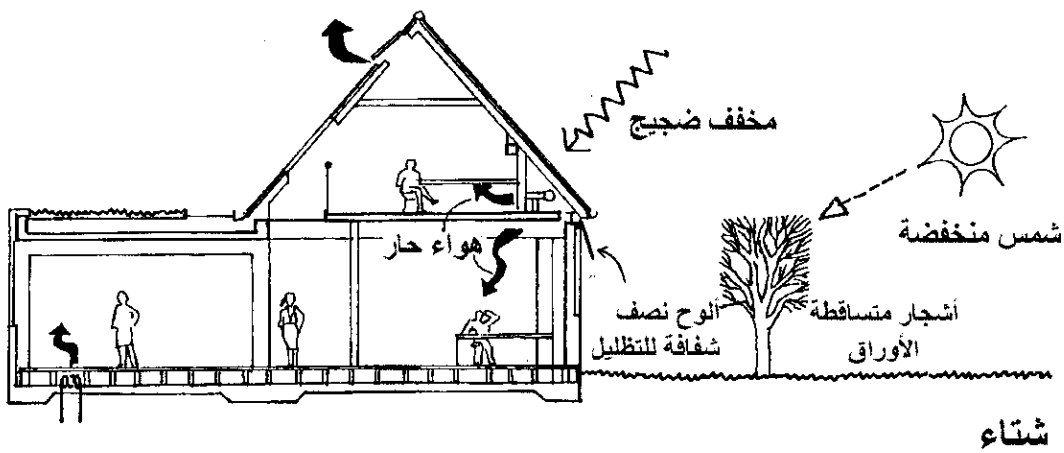
مقطع شرق - غرب

Beaufort Court

مبنى محكمة

المعالجات البيئية





The basics of sustainable design:

أساسيات التصميم المستدام :

- Material selection - مواد البناء
- Heating - التدفئة
- Electrical installation - توليد الكهرباء
- Lighting and daylight - الإضاءة النهارية
- Ventilation and cooling strategies - التكييف الطبيعي
- Renewable technology - الطاقة المتجددة

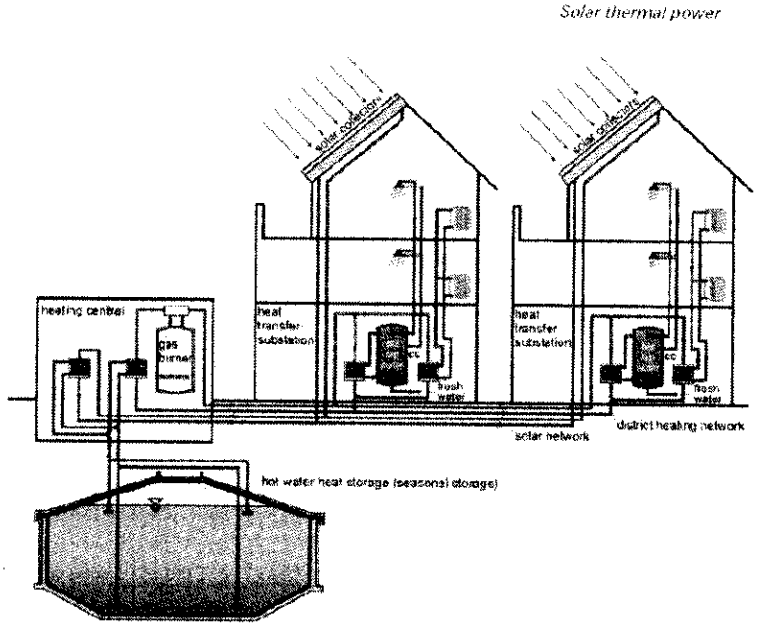
- Water management

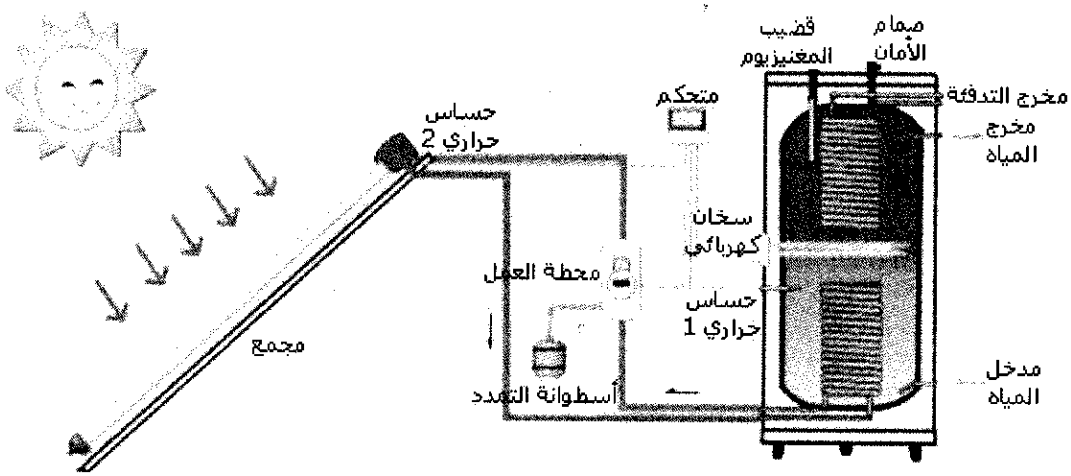
- إدارة المياه

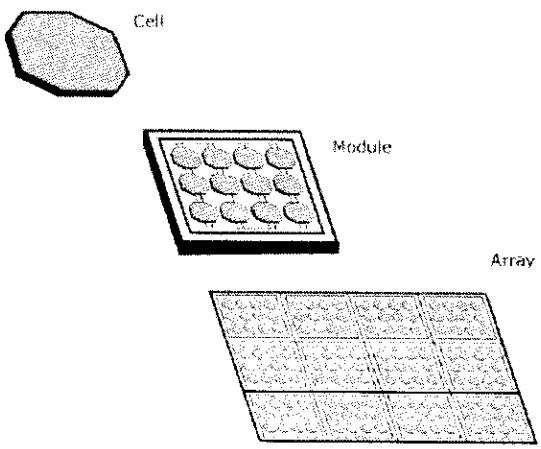
التقنيات البيئية المستخدمة :

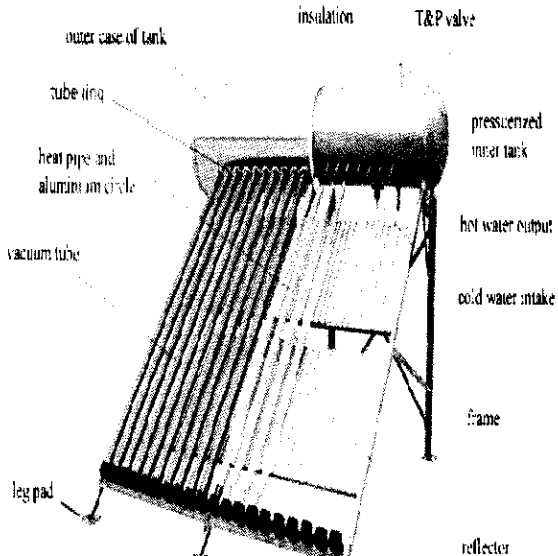
1- الطاقة الشمسية :

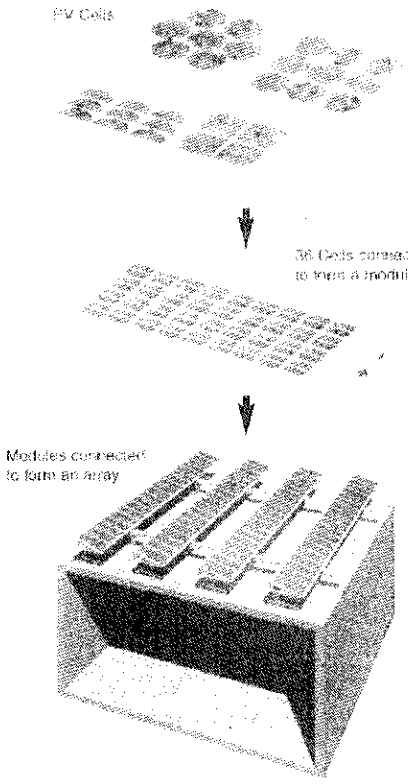
- تستخدم الطاقة الشمسية لتسخين المياه :





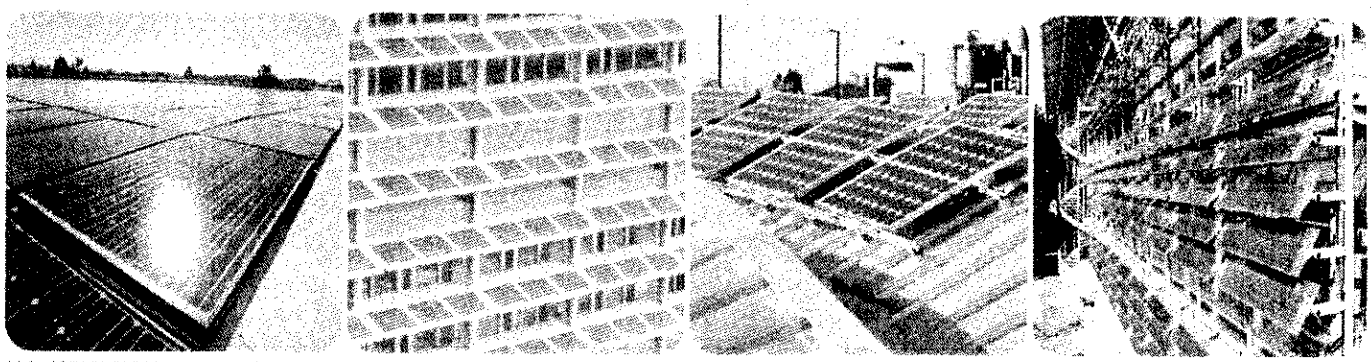






- تستخدم لتوليد الكهرباء من خلال الخلايا الكهروضوئية :

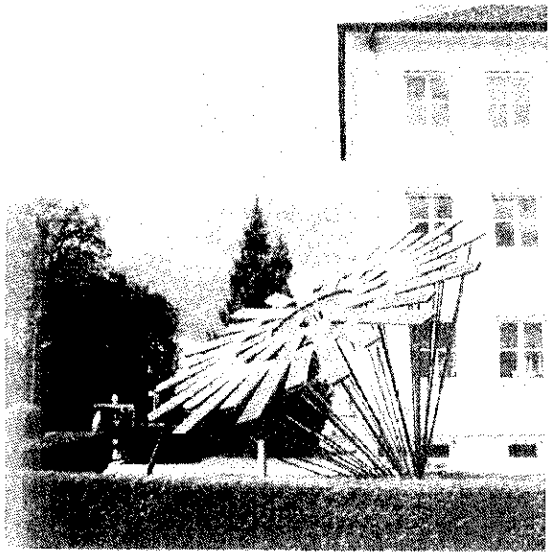
تنتج الكهرباء مباشرة من ضوء الشمس الساقط عليها ، بطريقة نظيفة غير ملوثة أو مؤثرة سلبا على البيئة، بالإضافة إلى أنها تحتاج إلى القليل من الصيانة، كما يمكن تركيبها و استخدامها بدون عوائق ، وهي مصنوعة بشكل أساسي من مادة السيلكون (الرمل) و هي مادة متوفرة على نطاق واسع ، ولا يؤدي استخدامها إلى الإضرار بالبيئة ، و نظرا لأن الخلايا مجمعة في وحدات فهي سريعة التركيب ،و يمكن زيادة عددها و التمدد فيها بسرعة، وكذلك تولد الوحدات الكهروضوئية الكهرباء في مكان الاستخدام لذلك لا يوجد فقد كبير في الكهرباء نتيجة التوصـــــــيل،و تجمع هذه الخلايا تحت طبقة عازلة - غالبا من الزجاج – للحصول على كـ الخلايا الكهروضوئية بأشكال و ألوان و مواصفات مختلفة ،فمنها الشفاف و الضوء و الذي يستخدم بدل الزجاج العادي في الشبابيك و الواجهات الزجاجية، بعض أنواع الخلايا تكون مرنة قابلة للف و اللي لتتناسب مع الأسطح المنحنية و الدائرية , هذا و تستخدم الخلايا الكهروضوئية الضوء المباشر بالإضافة إلى الضوء المشتت و المنعكس من الأسطح المجاورة لتوليد الكهرباء ،حيث يمكنها العمل عندما تكون السماء غائمة ،أما خلال فترة الليل عندما تغيب الشمس فإن الخلايا الكهروضوئية تتوقف عن العمل لذلك يمكن تخزين الكهرباء المولدة خلال النهار في بطاريات ليتم استخدامها في ساعات الظلام.و يمكن تركيب الأنظمة الكهروضوئية في المباني بطرق مختلفة ، حيث يمكن تثبيتها على السقف أو على الحوائط الخارجية للمبنى ، هذا بالإضافة لإمكانية استخدامها كمادة تشطيب خارجية أو كمظلة للمطر أو ككاسرات لأشعة الشمس.

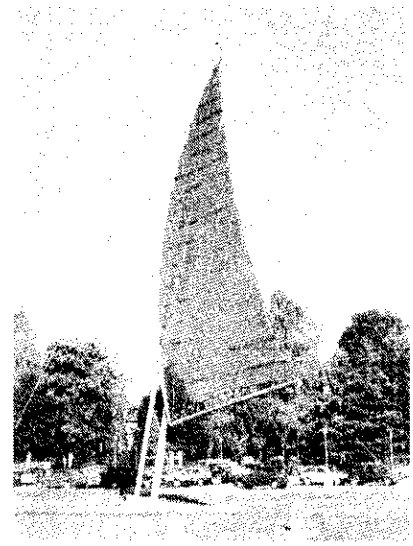


الأبعاد و القدرات الطاقية للخلايا الطاقة الشمسية:

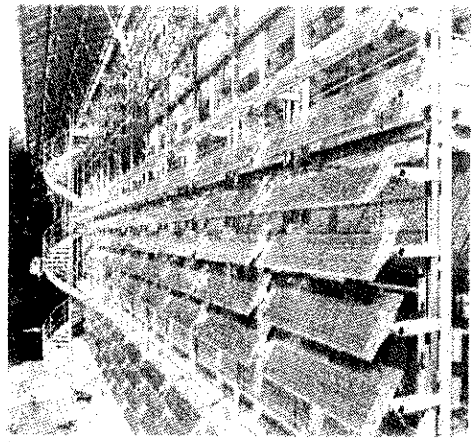
Panel #	Voc	MAsc	Watts	Panel Size in.	Panel Size mm
SP1.5-50-3	1.2-1.65	50	.06-.083	1.3 x 2.5	33 x 64
SP2.5-90-5	2.5	90	.225	1.95 x 2.3	49.5 x 58
SP3-70-6	2.4-3.3	70	.17-.23	2 x 2.35	51 x 60
SP3-100-6	2.4-3.3	100	.24-.33	2.37 x 2.37	60 x 60
SP3-200-6	2.4-3.3	200	.48-.66	2.35 x 3.6	60 x 91
SP3-300-6	2.4-3.3	300	.72-.99	3.4 x 3.5	86 x 89
SP4-25-8	3.2-4.4	25	.01-.014	.88 x 2	22 x 50
SP4-80-8	3.2-4.4	80	.25-.35	2.4 x 2.4	61 x 61
SP4-200-8	3.2-4.4	200	.64-.88	3.35 x 3.35	85 x 85
SP4-300-8	3.2-4.4	300	.96-1.32	3.35 x 4.5	85 x 114
SP5.5-50-11	4.4-6.05	50	.22-.30	1.8 x 2.75	46 x 70
SP6-100-12	4.8-6.6	100	.48-.66	2.4 x 4.3	61 x 109
SP6-200-12	4.8-6.6	200	.96-1.32	4.25 x 4.25	108 x 108
SP6-300-12	4.8-6.6	300	1.44-1.98	3.4 x 6.7	86 x 170
SP8-100-16	6.4-8.8	100	.64-.88	4.5 x 5.75	114 x 146
SP8-200-16	6.4-8.8	200	1.28-1.76	3.5 x 7	89 x 178
SP8-300-16	6.4-8.8	300	1.92-2.64	4 x 8.5	101 x 216
SP15-200-30	15-17	200	2.5-3.0	4.5 x 8.5	114x 216
SP15-380-30	15-17	380	4.5-5.0	7.25 x11.5	186x 292
SP17-1000-18 new panel	17	1000	20	14.5 X 22.5	368mm x 572

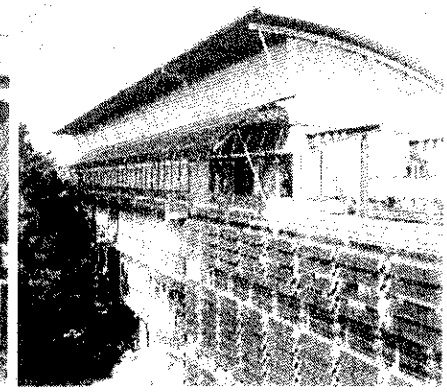
و يمكن أن تكون الألواح عناصر تزينية :

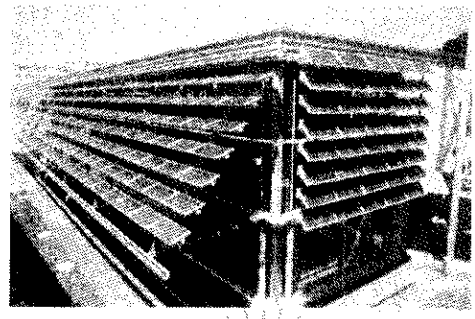


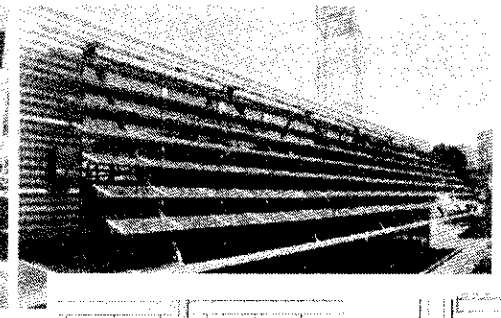


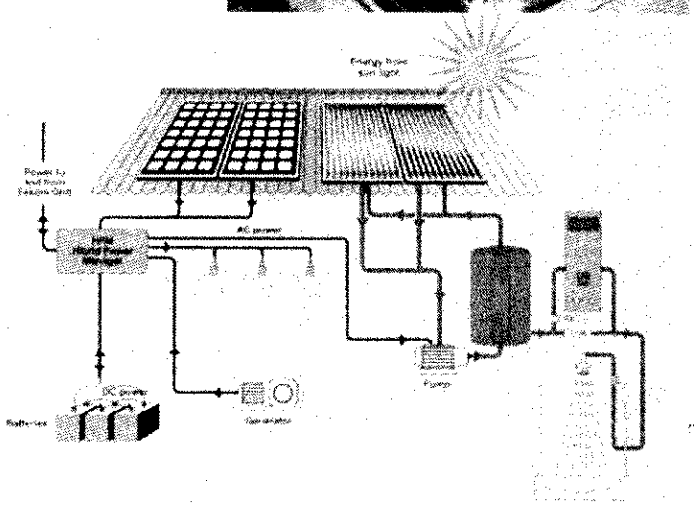
ويمكن أن تكون ألواح الطاقة الشمسية متحركة:

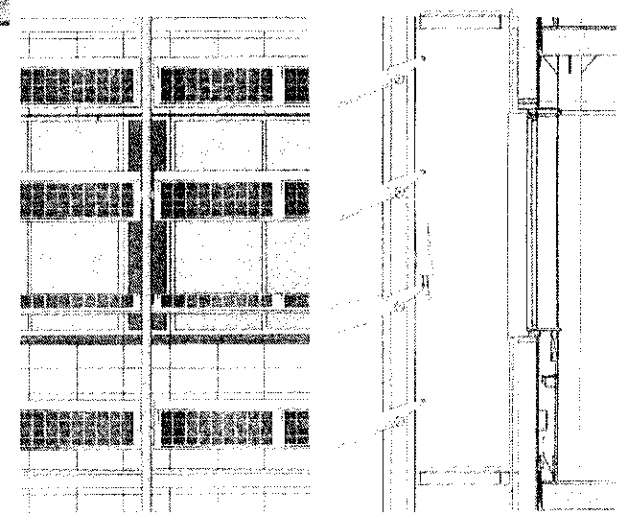












2- تجميع مياه الأمطار: